elektor

electrónica: técnica y ocio

N.º 48
mayo 1984
275 Ptas.



crono-máster

¿Es exacto su reloj?
... ¡Compruébelo!

lector de casetes digital

... Y ADEMAS: pila bromista • regulador de alta tensión programador de EPROMS para Z80 • decodificando direcciones audioscopio espectral • receptor para banda marítima...

OosciLOSCOPIOS

KIKUSUI



SERIE COS 5000

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

OTROS MODELOS

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

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES

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

tempel sa

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

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


TODO EN
BRICOLAGE
ELECTRONICO
VALKIT
SALES-KIT
elektor kits
TRONKIT
CARKIT
KORPALKIT
PANTEC
2 MICROTRANSMISOR F.M.
3 ALIMENTADOR ESTABILIZADO
2 ÷ 30 V 20 mA ÷ 2,2 A
4 PREAMPLIFICADOR ESTEREO RI
400 Kits de montaje
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
Telex: 47784 SAVL MADRID-10
Disponemos de toda clase de herramientas y componentes auxiliares, como esquemarios, libros, publicaciones, folletos etc.
Primer supermercado de la electrónica VISITENOS
Solicite Información

servicio-eps

circuitos impresos

Nombre	Ref.	Precio
elektor, núm. 1, enero/febrero 1980		
Generador de funciones		
placa principal	9453	950
panel frontal	9453-F	815
Generador de sonidos	79077	440
elektor, núm. 2, marzo/abril 1980		
Magnetizador	9827	335
elektor, núm. 6, septiembre/octubre 1980		
Junior Computer		
Circuito principal	80089-1	3.845
Visualizador	80089-2	380
Fuente de alimentación	80089-3	920
elektor, núm. 7, noviembre/diciembre 1980		
Ordenador para juegos de TV:		
Circuito principal	79073	4.575
Fuente de alimentación	79073-1	690
Circuito del teclado	79073-2	1.025
Grillo electrónico	80016	325
Golf de bolsillo	9988	410
elektor, núm. 8, enero 1981		
Modulador VHF/UHF	9967	490
elektor, núm. 9, febrero 1981		
Tarjeta de memoria RAM y EPROM:	80120	4.450
Economizador de gasolina	81013	650
elektor, núm. 10, marzo 1981		
Ecualizador paramétrico		
Filtro	9897-1	525
Control de tono	9897-2	535
Top amp	80023	470
Top preamp	80031	1.185
elektor, núm. 12, mayo 1981		
Anti robo	80097	435
elektor, núm. 13, junio 1981		
Teclado ASCII	9965	2.260
Elekterminal	9966	2.200
Comprobador de transistores	80077	1.060
elektor, núm. 16, septiembre 1981		
Caja de música	80502	1.035
Digi-farad		
Visualizador	79088-1	
Circuito principal	79088-2	1.305
Alimentación	79088-3	
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	1.960
elektor, núm. 18, noviembre 1981		
Analizador lógico		
Circuito principal	81094-1	2.540
Circuito de entrada	81094-2	685
Tarjeta de memoria	81094-3	650
Cursor	81094-4	985
Visualizador	81094-5	445
Fuente de alimentación	80089-3	920
Voltímetro de 2½ dígitos		
Visualizador	81105-1	735
Circuito principal	81105-2	720
Corosint	80060	5.120
elektor núm. 20, enero 1982		
Extensión de memoria para el analizador lógico	81141	1.150
Estación meteorológica digital	81173	1.065
elektor núm. 21, febrero 1982		
Ampliación ordenador Juegos TV	81143	4.950
FMD + VMD	81156	1.300
Contador de rotaciones	81171	1.490
Mini amp. telefónico	82009	510
Programador de EPROM	82010	1.420
elektor, núm. 22, marzo 1982		
Matriz luminosa programable	81012	2.965
Modulador luminoso, 3 canales	81155	980
elektor, núm. 23, abril 1982		
Ampliación páginas Elekterminal	79038	1.720
Ionizador	9823	1.275
Mini-órgano		
Circuito principal	82020	1.065
Fuente de alimentación	9968-5a	420
elektor, núm. 25, junio 1982		
Tarjeta de RAM dinámica	82017	1.650
Cargador universal de NiCad	82070	660
Medidor del intervalo de exposición	82005	1.140
Detector de humedad	81567	540
IPROM	82019	550
elektor, núm. 26/27, julio/agosto 1982		
Preamplificador Hi-Fi	81570	1.455
Indicador de pico para altavoces	81515	505
Generador de números aleatorios	81523	810
Buffers de entrada para el analizador lógico	81577	670
Voltímetro digital universal	81575	1.030
Sirena holofónica	81525	645
Control de velocidad y dirección para modelismo	81506	590
Diapasón electrónico	81541	570
elektor, núm. 28, septiembre 1982		
Adaptador sonoro para TV	82094	630
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	545
elektor, núm. 29, octubre 1982		
Amplificador de 100 W		
Circuito amplificador	82089-1	830
Fuente de alimentación	82089-2	810
Comprobador de RAMs 2114	82090	650
Anti-robo activo	82091	630
Mini-téster	82092	545
elektor, núm. 30, noviembre 1982		
Tacómetro aeromodelismo	82116	640
Eolicón	82066	495
Módulo capacímetro	82040	615
Squelch automático	82077	575
Artist		
placa principal	82014	3.215
adhesivo frontal	82014-F	620
elektor, núm. 31, diciembre 1982		
Receptor BLU de onda corta	82122	1.660
Cebador electrónico para fluorescentes	82138	465
Regulador universal	82128	555
Intermitente electrónico	82038	550
Sistema de telefonía interior		
Circuito telefónico	82147-1	1.025
Placa alimentación	82147-2	510
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	1.475
elektor, núm. 35, abril 1983		
Ionizador para automóvil		
alimentación	82162	505
ionizador	9823	1.275
Alimentación para laboratorio	82178	1.350
Mili-ohmetro	83006	635
Módulo combinado VCF/VCA	82031	1.410
Alimentación para laboratorio/ adhesivo frontal	82178-F	635
elektor, núm. 36, mayo 1983		
Módulos LFO/NOISE y doble ADSR		
Doble ADSR	82032	1.405
LFO/NOISE	82033	1.300
Super-eco	82175	790
Preludio		
Alimentación	83022-8	1.240
Placa de conexión	83022-9	1.985
Lucipeto	82179	975
Amplificador para cascos	83022-7	1.355
elektor, núm. 37, junio 1983		
Preludio		
Tarjeta bus	83022-1	3.850
Amplificador lineal	83022-6	1.675
Carátula adhesiva	83022-F	1.175
El nuevo sintetizador de Elektor		
Módulo COM	9729-1	1.180
Alimentación	82078	1.225
Protector de fusibles	83010	520
Regulador para faros	83028	495
elektor, núm. 38/39, julio/agosto 1983		
Generador de efectos sonoros	82543	715
Super-fuente de 5V	82570	660
Previo para lectores de cassettes	82539	535
Flash-esclavo	82549	445
Interruptor fotosensible	82528	495
Juegos TV en EPROM:		
Bus	82558 – 1	1.035
Tarjeta EPROM	82558 – 2	495
elektor, núm. 40, septiembre 1983		
VAM	82190	1.135
Semáforo de audio	83022-10	730
Preludio		
Corrector de tonos	83022-5	1.335
Luxómetro a LCD	83037	700
Diapasón para guitarra	82167	775
elektor, núm. 41, octubre 1983		
Modem acústico	83011	1.855
Reloj programable		
Circuito impreso	83041	1.390
Carátula	83041-F	3.620
Pramplificador MC/MM		
Placa MC	83022-2	1.245
Placa MM	83022-3	1.535
Semáforo		
Emisor	83069-1	815
Receptor	83069-2	795
elektor, núm. 42, noviembre 1983		
Teclado ASCII	83058	5.970
Interludio	83022-4	1.355
Vatímetro	83052	1.030
Teclado digital polifónico		
Supresor de rebotes	82016	890
Tarjeta de entrada	82106	1.705
Desplazador de sintonía	82108	1.000
elektor núm. 43, diciembre 1983		
Personal FM	83087	670
Tarjeta CPU con Z80-A	82105	2.270
Iluminación para tren eléctrico	82157	1.320
Maestro		
Transmisor	83051-1	675
Carátula adhesiva	83051-F	1.210
Auto-test	83083	1.540
elektor núm. 44, enero 1984		
Buffer Preludio	83562	615
Maestro	83051-2	4.150
Receptor		
Anemómetro		
Tarjeta de memoria	83103-1	1.310
Circuito de medida	83103-2	540
Adaptador para red	83098	535
Convertidor morse	83054	935
elektor núm. 45, febrero 1984		
Tarjeta VDU	83082	2.445
Poli-bus	82110	1.060
Elektrómetro	83067	825
Decodificador RTTY	83044	905
Detector de heladas	83123	610

circuitos impresos

elektor núm. 46, marzo 1984

Tarjeta CPU universal		
Tarjeta principal	83108-1	2.510
Tarjeta de comunicaciones	83108-2	1.560
Pseudo-estéreo	83114	610
Regulador para tren	83110	1.185
Fonóforo a flash	83104	765

elektor, núm. 47, abril 1984

Sintetizador polifónico		
unidad de salida	82111	1.690
Convertidor D/A	82112	705
Omnibus	83102	2.805
Video-amplificador	83113	660
Fuente de alimentación simétrica	83121	1.315

formant

FORMANT sintetizador musical

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

Todas las carátulas a 510 ptas./unidad.

OFERTA VALIDA DEL 1 DE ABRIL AL 31 DE MAYO DE 1984

CI	Nombre	N.º Rev.	Precio	Oferta
79513	Medidor de ROE	6	305	245
9987-1	Amplificador telefónico/c.p.	7	485	390
9897-2	Amplificador telefónico/c.c.	7	370	295
81043-1	Latómetro	11	430	345
81043-2	Latómetro	11	310	250
81047	Termómetro de baño	11	625	500
81049	Manantial Ni-Cads	11	500	400
80514	Fuente alimentación precisión	13	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. 48, mayo 1984

Crono-Master		
Circuito de medida	84005-1	1.120
Visualización	84005-2	1.090
Audioscopio espectral		
Filtros	83071-1	1.030
Control	83071-2	985
Visualización	83071-3	965
Receptor para banda marítima	83024	1.375
Lector de casetes digital	83134	1.460

EN COMPONENTES ELECTRONICOS SOMOS EL MAYOR DISTRIBUIDOR

MARCAS

muRata ERIE · HDK HOKURIKU · RN ROBINSON NUGENT, S.A. · STC Components · INTERMETALL · SPECTRA-STRIP · AVX · National Semiconductor · ITT CANNON · Marcon · metrix · ITT Components · intel · ITT JENNINGS

¡¡deseamos ayudarle!!

ITT DISTRIBUCION
UNA DIVISION DE STANDARD ELECTRICA.
MIGUEL ANGEL, 21-3º MADRID-10 · TELEX 27.461
NUESTRO SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA
LE ATENDERA GUSTOSAMENTE

(91) 419 09 57

- ENVIOS URGENTES POR CORREO • AMPLIO STOCK
- PEDIDOS TELEFONICOS • ENTREGA INMEDIATA
- TELEFONOS PERMANENTES (91) 419 00 75/16 CONTESTADOR AUTOMATICO

distribuidor oficial:
ITT distribución
Gama completa de componentes para la industria

elektor teletipo elektor teletipo elektor

NOVOTECH 84

NOVOTECH 84, fórum de las nuevas tecnologías, se celebrará en la Feria Internacional de **Bilbao** del **8 al 11** del presente mes de **mayo.**

Los «stands» estarán ubicados en el pabellón ferial núm. 1, ocupando una superficie neta de 1.000 metros cuadrados, donde se darán cita las industrias de tecnología más avanzada, tales como las relacionadas con la biotecnología, electromecánica, química de medida y control industrial, robótica, electrónica, energías alternativas, etc.

Se hace necesario señalar que la entrada al certamen costará 5.000 pesetas.

Entre las empresas que participarán en el certamen destacan Babcock Wilcox Española, Compañía Telefónica, la división de electrónica e informática del INI, General Eléctrica Española, Honeywell Bull, Iberduero, Tubacex y Ularco, entre otros.

NOVOTECH 84 contará asimismo con unas jornadas técnicas en las que participarán prestigiosos representantes del mundo de la investigación, tanto españoles como extranjeros, así como responsables de empresas que han introducido en sus estructuras procesos de innovación tecnológica, aportando la experiencia obtenida con ellos.

Entre los ponentes destaca la presencia del ministro belga de Asuntos Económicos, Mark Eyskens, de Antón Aranzabe, director de Tecnología del Gobierno Vasco; de Javier García-Egotxeaga, presidente de DENAC, y del director de la Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial, Jesús Alberdi.

Merca-Radio 84

El sábado 12 y el domingo 13 del presente mes se celebrará en Cerdanyola del Vallés (Barcelona) la «Convención Nacional de Radioaficionados», MERCA-RADIO 84, organizada por la UNION DE RADIOAFICIONADOS ESPAÑOLES, con la colaboración de los Radio Clubs y Asociaciones DX de Cataluña.

Dentro de esta convención se proyectará, en primicia, la última película producida por la ARRL «Las nuevas fronteras de la radio».

Para cualquier información pueden dirigirse a: U.R.E., Radioclubs y Asociaciones DX de Cataluña, calle Diputación, 110, principal 1. Barcelona-15. Tel. (93) 323 05 25.

Directrices para un Plan Nacional de Actuación 1983/86 en materia de Documentación e Información Científica y Técnica

Se encuentra ya disponible en el mercado un libro titulado como arriba se indica, editado por la Subdirección de documentación e información científica del Ministerio de Educación y Ciencia.

Para la confección de este libro, y más concretamente para el análisis del sector, la Comisión encargada del Plan ha adoptado un enfoque matricial, estudiando cuatro subsectores verticales: publicaciones primarias, bibliotecas científicas y públicas, creación y distribución de bases de datos, utilizadores de información, y tres áreas funcionales horizontales: formación de especialistas, investigación en información, sensibilización al uso de la información.

Junto a estos temas se ha añadido un octavo sobre la organización de la información y documentación de las autonomías.

La metodología con la que se ha previsto este Plan dentro de los ocho temas que trata es la siguiente:

ANALISIS: definición del ámbito del subsector que estudia el grupo de trabajo y análisis de la situación actual y tendencias del subsector en el mundo y en España.

SINTESIS: metas o grandes logros que deben plantearse para el subsector, objetivos cuantificados a corto, medio y largo plazo, políticas necesarias para el logro de los objetivos (global del subsector, de regulación jurídico-administrativa, de fomento, de recursos humanos, industrial, de investigación, exterior, de imagen pública), grandes programas o acciones en los que se integran: los objetivos propuestos, y estimación presupuestaria de los mismos.

Para la elaboración de este texto final, la Comisión encargada reunió a ocho grupos de trabajo (uno para cada subsector) y éstos fueron los encargados de escribir el primer texto.

Es una obra del Ministerio de Educación y Ciencia.

Aparato para hacer palomitas con aire caliente

Ahora, todos aquellos a quienes les gustan las crujientes y deliciosas palomitas, pero que se preocupan por su alto contenido en calorías, pueden por fin dar un suspiro de alivio. Una empresa de Hong Kong fabrica un aparato para hacer palomitas con aire caliente. Con este método, las palomitas quedan tan crujientes y sabrosas como con el sistema tradicional de freírlas en aceite, con la ventaja de que su contenido en calorías queda muy reducido.

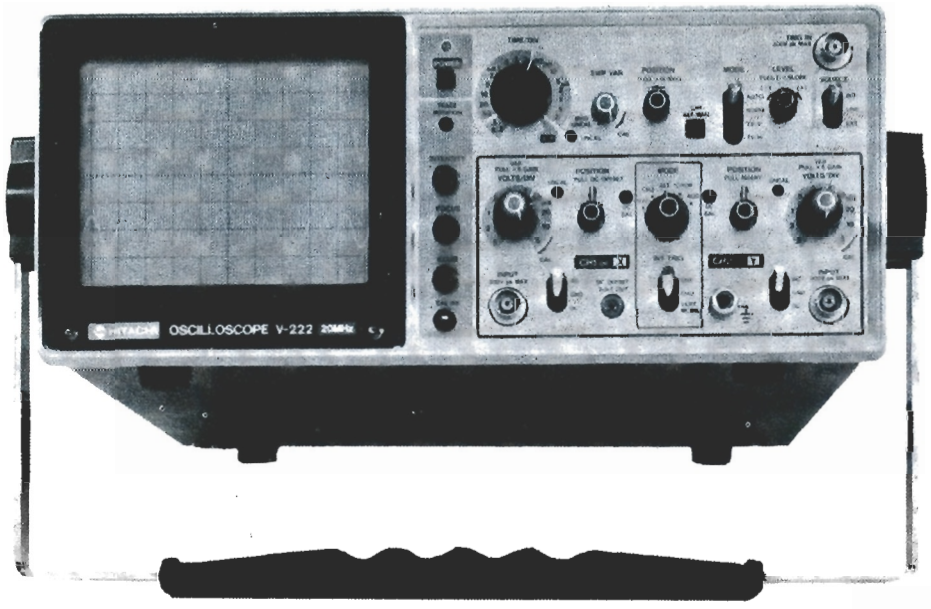
El aparato tiene una altura de 310 mm, mide 220 × 135 mm y pesa 1.313 gramos; puede hacer hasta 80 gramos de palomitas de una sola vez. En el proceso completo se emplean tan sólo dos minutos. La máquina de hacer palomitas tiene tres partes principales: la parte exterior, donde se aloja la cámara donde se hacen las palomitas, el canal de salida de las palomitas y la cubierta de éste. Funciona con corriente continua, y está diseñada para uso doméstico.

Recientemente, el aparato para hacer palomitas con aire caliente obtuvo un Certificado de Mérito, en la Categoría de Productos Eléctricos, en la Hong Kong Design Competition 1984. Este concurso, que se celebrará este año por decimoquinta vez, está organizado por la Federation of Hong Kong Industries.

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

HITACHI

OSCILOSCOPIOS



V-211: 20 MHz, 1 canal, 1 mV/div . . . . **P.V.P.: 86.000 Ptas.**
V-212: 20 MHz, 2 canales, 1 mV/div . . **P.V.P.: 94.900 Ptas.**
V-222: 20 MHz, 2 canales, 1 mV/div . . **P.V.P.: 102.500 Ptas.**
V-209: 20 MHz, 2 canales, 1 mV. Baterías.
V-203-F: 20 MHz, 2 canales, 1 mV. Disparo retardado.
V-302-F: 30 MHz, 2 canales, 1 mV. Línea de retardo.
V-352-F: 35 MHz, 2 canales, 1 mV. Línea de retardo.
V-353-F: 35 MHz, 2 canales, 1 mV. Disparo retardado.
V-422: 40 MHz, 2 canales, 1 mV. Línea de retardo. Offset.
V-509: 50 MHz, 2 canales, 1 mV. Doble base. Baterías.
V-650-F: 60 MHz, 3 canales, 1 mV. Doble base.
V-1050-F: 100 MHz, 4 canales, 0,5 mV. Doble base.
V-134: 10 MHz, 2 canales, 1 mV. Memoria persistencia.
V-6015: 10 MHz, 2 canales, 1 mV. Memoria digital.
V-6041: 40 MHz, 2 canales, 1 mV. Memoria digital.

Y AHORA...

MULTIMETROS DIGITALES



V-3550: Multímetro digital, 3 1/2 dígitos, 0,5 precisión.
P.V.P.: 24.500 Ptas.
V-3525: Multímetro digital, 3 1/2 dígitos, 0,25 precisión.
P.V.P.: 28.000 Ptas.
V-3510: Multímetro digital, 3 1/2 dígitos, 0,1 precisión.
P.V.P.: 48.000 Ptas.

PACISA

DEPARTAMENTO DE INSTRUM. ELECTRONICA

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

DELEGACIONES: **Alicante, Barcelona, Bilbao, Coruña, Granada, Oviedo, Las Palmas, Sevilla, Valencia, Valladolid y Zaragoza.**

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

SPECIAL SICOB

El SICOB organizará, del 14 al 19 de mayo de este año, en el Parque de Exposiciones CNIT-La Défense de París, una edición de primavera, consagrada a los micro-ordenadores y a los programas-tipo para ordenadores.
Ocupará tres plantas del CNIT-La Défense y cubrirá aproximadamente 45.000 metros cuadrados.
Ciento sesenta expositores ya han anunciado su participación en la sección «micro-informática» (planta 3) y 72 en la sección de programas de utilidad (planta 5).
Los organizadores se reservan la planta 4 para instalar un servicio de acogida inédito, donde los visitantes encontrarán, según su actividad, asesoramiento e informaciones personalizadas. «SPECIAL SICOB» está organizado con la colaboración de los sindicatos profesionales interesados (SFIB, SNIMABI, SYNTEC INFORMATIQUE) y la del Centro de Información de los Usuarios de Progiciales (CXP).

Fallado el premio a la invención

Por primera vez una mujer, **Ana Plaza Montero,** de cincuenta y ocho años de edad, licenciada en Física, en unión con los doctores en Física Bescós y Santamaría, recibe esta distinción destinada al fomento de la invención española. Los tres físicos comparten el XII Premio García Cabrerizo, único existente en España para reconocer el mérito de los inventores, obtenido por su **Refractómetro binocular,** que permite la visualización de la imagen retiniana en un monitor de televisión, con los dos ojos simultáneamente. El invento es de gran utilidad en docencia e investigación dentro de los campos de oftalmología, optometría, óptica fisiológica y visión.

Nueva fábrica de Digital

Digital Equipment Corporation ha anunciado que, dependiendo de una respuesta afirmativa por parte de las autoridades francesas a las negociaciones que se están llevando a cabo, piensa realizar una importante inversión industrial en Valbonne –ciudad situada al sur de Francia.
La fábrica propuesta estará al lado del Centro Técnico Europeo de la compañía, que se abrió en Valbonne en 1980 y será complementaria de las otras cuatro fábricas europeas de Digital. Representará una inversión del orden de 200 millones de francos franceses durante cinco años, y la unidad de producción fabricará estaciones de trabajo, terminales gráficos y de vídeo, e impresoras.
El proyecto podría comenzar en la primavera de 1984 en un edificio alquilado, y alcanzaría la producción total durante 1988, año en que se espera emplear de 250 a 300 personas. Jean-Claude Peterschmitt, presidente de Digital en Europa, dijo que se exportará, principalmente a otros países europeos, aproximadamente el 75% de la producción. La mayoría de los productos que se fabriquen en este lugar serán de una tecnología tan avanzada, añadió, que la compañía todavía no los ha fabricado en ningún lugar.

Nuevo local de Electrónica Menorca

Desde el pasado 2 de abril, Electrónica Menorca, S. A., ha inaugurado un nuevo local de ventas de componentes y equipos electrónicos que funciona por el sistema de AUTOSERVICIO.
El nuevo local está situado en la calle Ibiza, número 6, de Ciudadela (Menorca).

Grundig, Philips, Thomson...

¿Creían que la lucha por conseguir Grundig había terminado? Pues bien, ahora sí que ha terminado. A partir del pasado 1 de abril la empresa alemana ha pasado a pertenecer a la multinacional holandesa **Philips,** ya que el porcentaje en acciones de esta última pasa a ser del 50,5%.
Esta compra no ha sido nada fácil, y al final decidió la Oficina Federal Antimonopolios de Alemania Occidental, con algunas condiciones. Por ejemplo, Philips tiene que vender antes de 1985 el 15% de su participación en Loewe Opta —empresa dedicada a televisores— y Grundig tiene que transferir antes de la citada fecha su oficina de ventas de dictáfonos, no pudiendo vender en el periodo de cinco años dichos aparatos.

El WorkSaver de NCR

NCR ha entrado en el mercado de automatización de oficinas con un nuevo sistema multifuncional, el NCR WorkSaver, que ayuda a racionalizar los trabajos estándar de la oficina eliminando tareas rutinarias y repetitivas.
Un programa especial denominado Word Ready proporciona al sistema proporciona al sistema NCR WorkSaver una amplia capacidad de word-processing, permitiendo al usuario la posibilidad de crear, editar, imprimir y almacenar todo tipo de documentos, desde una página de informe hasta un manual completo.
Cada sistema incorpora su propia memoria y su propio procesador, por lo que no depende de una uni7ad central. Un programa modular de enseñanza de usuarios permite, mediante un sistema de autoinstrucción, sacar el máximo rendimiento al puesto de trabajo.

Cambio de dirección

Semikron, S. A., anuncia el traslado de sus almacenes y oficinas centrales de Barcelona a la calle Juan Gamper, número 25, Barcelona-14, manteniendo los números de teléfono 250 04 21 y 230 49 02.
Estos nuevos locales están situados a sólo 200 metros de la antigua dirección.

elektor teletipo elektor teletipo elektor

Futuros avances en circuitos integrados

El desarrollo industrial está gobernado por la viabilidad económica por una parte y por las posibilidades físicas por la otra. La industria de los circuitos integrados no es ninguna excepción. Hasta ahora, no hay ningún límite físico importante para reducir aún más las dimensiones de los circuitos integrados. De lo anterior se deduce que, al menos por ahora, el desarrollo en el campo de los circuitos integrados está regido completamente por los aspectos económicos. Cuatro factores desempeñan un papel importante en la determinación del precio de los circuitos integrados: el cristal, actividades de desarrollo, pruebas y encapsulado. En este momento su importancia es casi la misma, sin embargo, hay una tendencia a que los costes de desarrollo tengan una mayor participación en el total.

Sin ningún límite a la vista (por ahora), se van encontrando continuamente nuevos métodos para obtener estructuras más pequeñas. Esto se pone claramente de manifiesto por el desarrollo de substratos que pueden someterse a los procesos correspondientes y por la anchura de las pistas que pueden introducirse en dichos substratos. El diámetro de los substratos ha ido creciendo gradualmente y ahora resulta posible, desde el punto de vista físico, el procesamiento de cristales de 6 pulgadas (15 cm). Los fabricantes logran pistas cada vez más estrechas. En los años 60 la anchura de las pistas era del orden de 100 µm. Las técnicas actuales permiten que se obtengan anchuras de 4 a 2 micras (figura 1). La tendencia a substratos más grandes y a pistas más estrechas significa, por por supuesto, un fuerte incremento en el instrumental de fabricación. Los equipos requeridos para la producción de 20.000 chips por mes tenían un coste entre 3 y 4 millones de libras esterlinas en 1980; hacia 1900, dichas cifras se habrán triplicado. Pero, para entonces, las pastillas integradas serán más grandes y complejas y, por consiguiente, valdrán más.

Complejidad

El factor que tiene más influencia sobre los costes es la densidad de componentes, es decir, el número de componentes que pueden alojarse en un solo cristal. Habida cuenta que la anchura de pista se reduce un 10 % cada año, el área superficial de un transistor disminuirá en un 20 % anual. Puesto que las conexiones individuales ocuparán relativamente más espacio, la densidad media de los componentes se elevará con menos rapidez de lo que sería de esperar con estas cifras como base: un 15 % por año. Por otra parte, resulta posible obtener pastillas integradas más grandes con un volumen comercial satisfactorio.

Cada año el área de chip obtenible se incrementa en un 20 %, lo que significa que, en principio, la complejidad de los diseños puede aumentar en un 37 %. Esta posibilidad se aprovecha plenamente en algunos sectores como el de memorias. No hay ninguna razón para que elementos constructivos todavía más grandes no deban utilizarse en la fabricación de memorias. En muchas otras aplicaciones no resulta tan sencillo: al aumentar la complejidad, un elemento constructivo se hace cada vez más específico y, por consiguiente, se hace más difícil encontrar unidades con suficientes aplicaciones en común como para justificar la producción a gran escala (figura 2). Es por este motivo por el que, en la práctica, la complejidad media de los elementos constructivos recientemente introducidos se incrementa tan sólo en un 20 % por año (figura 3).

Reducción de los costes

El área requerida por transistor, incluyendo las conexiones, se reduce en un 13 % anual. A pesar de los más altos costes de capital antes citados, los costes de producción por unidad de área experimentan una caída del 10 % por año. Ello se debe al empleo de substratos más grandes. La combinación de estos dos factores significa que el coste del transistor propiamente dicho disminuya en aproximadamente un 20 % anual. Los otros factores del coste pueden presentar una tendencia semejante.

Lo que se está haciendo

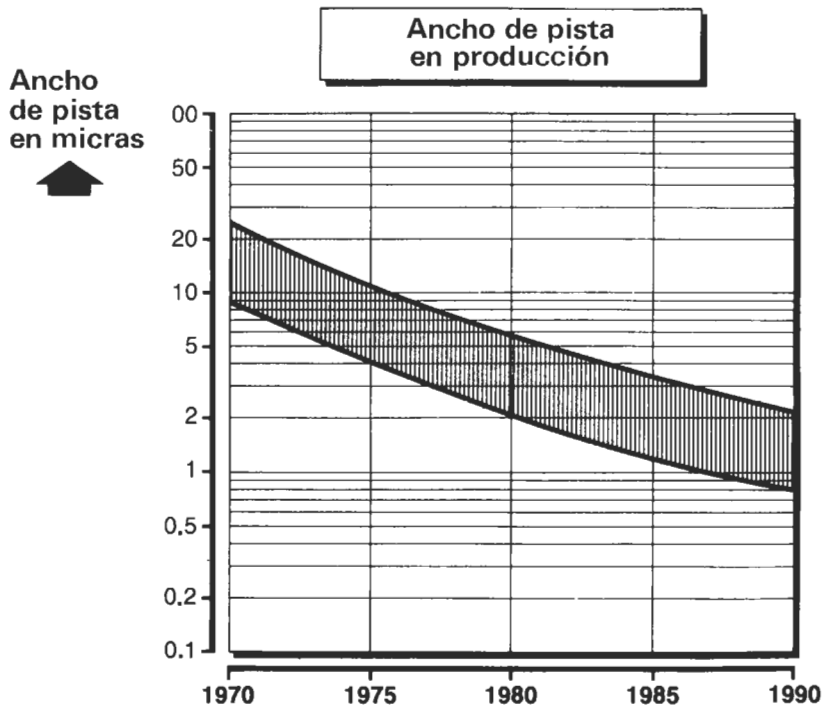
El problema se aborda de dos formas: en primer lugar, aumentando la productividad de los diseñadores y, en segundo lugar, aspirando a incrementar la producción por diseño. Esto último provoca que se preste más atención a la normalización y al empleo de componentes universales, en lugar de específicos, para cada dispositivo.

La productividad del diseño puede aumentarse de diversas formas; en primera instancia, mediante el empleo del Computer Aided Design (CAD) —Diseño asistido por computadora—, en donde la computadora se utiliza prácticamente en todas las fases del proceso de diseño.

Planificación

Asimismo, lo anterior se consigue mediante cambios en la planificación del diseño. En principio, el diseñador de

1



circuitos integrados tiene un amplio grado de libertad en casi todos los detalles del diseño. No obstante, el sacar provecho de esta libertad lleva tiempo Limitar las posibilidades del diseño aumenta el rendimiento pero, naturalmente, obliga a realizar el diseño con un nivel más alto de abstracción.
La libertad en el diseño puede limitarse, todavía más, planificando un chip sobre la base de una configuración con un gran número de funciones básicas normalizadas, en donde el diseñador sólo determina qué circuitos han de conectarse y cómo hacerlo.
Por otra parte, resulta necesario que se incremente la productividad del diseñador. La mayor complejidad hace a los diseños cada vez más específicos para ciertas aplicaciones. Ello da lugar a una mayor necesidad de diversidad; dicho de otro modo, habrá que diseñar un número creciente de circuitos más complejos.

Diseños

Es previsible que el colectivo de diseño (que es independiente de los productores de circuitos integrados) crezca con rapidez. Las firmas de diseño se dedicarán a diseñar circuitos integrados que puedan producirse simultáneamente por varios fabricantes. Si, por ejemplo, la tarea de diseño es el desarrollo de una nueva familia de circuitos integrados, la complejidad puede ser tal que, en la práctica, no pueda obtenerse por una sola compañía en un período razonable de tiempo; esto forzará frecuentes desarrollos conjuntos por parte de varias compañías.

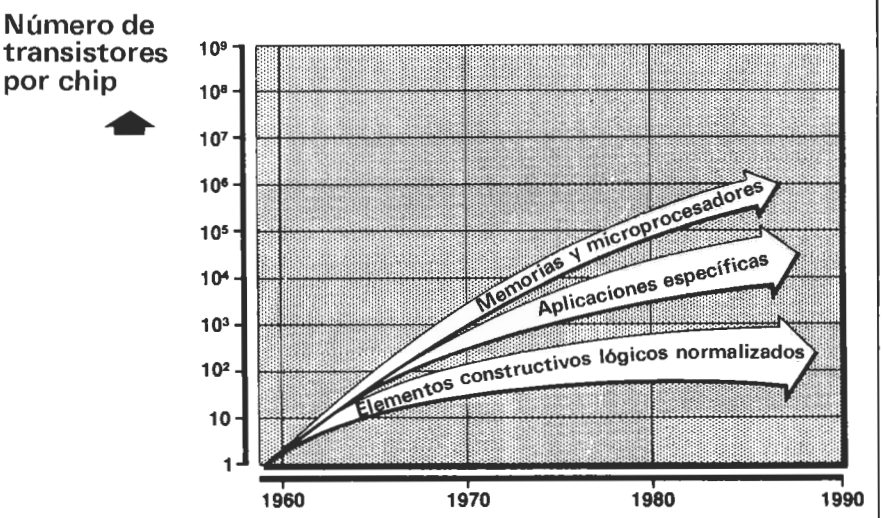
Otras consideraciones sobre los costes

La densidad de componentes cada vez mayor constituirá también un factor en el coste de la prueba de un transistor. La complejidad de los circuitos integrados puede hacerse tan grande que se haga muy difícil probar transistores individualmente. El resultado puede ser una explosión del coste de las pruebas. Este problema se aborda de varias formas: modificando la estrategia de prueba, dejando más posibilidades para la prueba durante las fases de diseño e introduciendo circuitos de prueba especiales en los chips. Las dos últimas medidas suelen significar que los costes de las pruebas se truecan por más altos costes de los cristales. No obstante, se espera que adoptando estas medidas no se releve el coste de las pruebas y que incluso experimenten ligero descenso.
El precio del encapsulado es prácticamente constante. Cuando el contenido del chip se haga más complejo, aumentará inevitablemente el número de patillas, lo que significa una elevación de los costes. Por supuesto, se elevarán también los costes de los materiales intrínsecos. Sin embargo, la automatización de los procesos de encapsulado en la fabricación puede compensar completamente estos incrementos de los costes. De la misma manera, el coste prorrateado de la cápsula en el precio por transistor disminuirá en aproximadamente un 20 % anual, porque aumentará el número de transistores por cápsula.

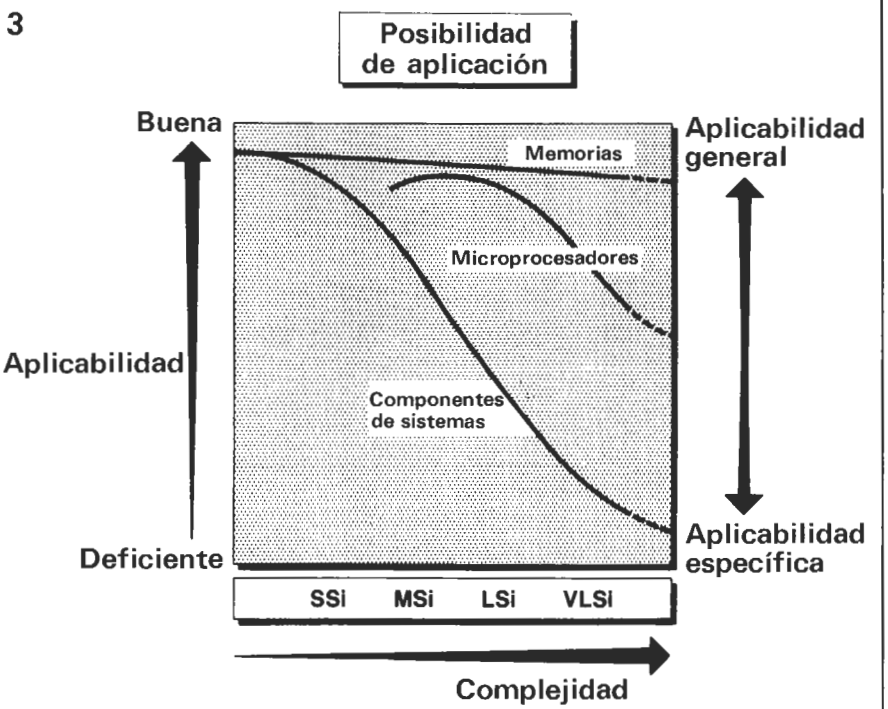
Resumen

Indudablemente, hay muchas tareas que suponen un desafío para los investigadores. Sería lamentable, aunque sólo fuera desde el punto de vista de los recursos disponibles, que los gobiernos europeos creen industrias locales subvencionadas para la fabricación de circuitos integrados, que por falta de la coordinación adecuada desarrollen productos similares. También en este campo, la colaboración europea es de la máxima importancia.

2



3



A pesar de las apariencias, la organización de un espacio direccionable y su estructura son cuestiones del hardware de un sistema. La memoria es una combinación cableada de elementos lógicos completamente independiente del software, pero que este último ha de tener en cuenta. Esta es una de las características peor conocidas de los ordenadores y que, sin embargo, desempeña un papel fundamental tanto en el funcionamiento de la máquina como en el desarrollo del software y que incluso condiciona la incorporación de ampliaciones de memoria y periféricos.

decodificando direcciones

¿cómo se organiza un espacio direccionable ...y por qué?

Para comprender con mayor claridad en qué consiste la memoria de un ordenador, podemos imaginarla como una gran biblioteca en donde la información (o los datos, si así lo prefiere) son los libros y su contenido. Aquí, lo que nos interesa de esta biblioteca es su fichero y, sobre todo, la forma en que está concebido, con sus categorías, grupos, subgrupos, etc. Dicho de otro modo, lo que nos interesa es el sistema de referencia que identifica y permite el acceso a la información.

El valor de la información

Imaginemos un catálogo de varias decenas de millares de obras que tratan de los temas más diversos. Nuestra biblioteca, por supuesto, contiene libros sobre electrónica. Estas «obras» se agruparán, por ejemplo, bajo la referencia «E»; las relativas a electrónica digital se pondrán con la referencia «ED» y las de electrónica analógica con el indicativo «EA». Según dictan las técnicas de información, se dice que, en estas referencias «ED» y «EA», la letra «E» es la de mayor peso, mientras que «D» y «A» son las de menor peso. Se comprende fácilmente esta distinción, puesto que la letra «E» se refiere, en este caso, a todas las obras sobre electrónica de nuestra biblioteca imaginaria, mientras que las otras dos letras sólo se refieren a un cierto número de dichas obras. Si continuamos precisando nuestras referencias, el caracter siguiente (de peso todavía más débil) podrá permitirnos, por ejemplo, distinguir las obras españolas de las escritas en otros idiomas. Así, un libro con la referencia «EDE» corresponderá a una obra escrita en español sobre el tema de la electrónica digital, mientras que otro con la referencia «EDI» se referirá a una obra en inglés sobre la misma materia. Este último carácter es menos significativo, o de peso inferior, que el anterior ya que dentro de la categoría de las obras electrónicas la distinción entre obras sobre electrónica digital o analógica es más *significativa* que la distinción entre obras escritas en español y las escritas en otro idioma.

Para concluir con esta tentativa de aclarar la idea de la significación (o importancia) de la información, veamos un ejemplo trivial aunque elocuente. Se trata de los precios fijados por los comerciantes para su mercancía. Es costumbre poner un precio 999 pesetas en lugar de 1.000 pesetas para un producto determinado. La diferencia real es insignificante. Pero, ciertamente, la clientela otorga, de forma inconsciente, una mayor importancia a la cifra de las unidades de millar que a las de las centenas y, psicológicamente, considerará más barato el artículo marcado con 999 pesetas de lo que es realmente. He aquí la importancia, o el peso, de la información.

Subdivisión y doble direccionamiento

Después de este largo preámbulo volvamos a la memoria de nuestros ordenadores. Esta última se presenta como un apilamiento de pequeños compartimentos (denominados células de memoria), cada uno de los cuales contiene 8 unidades irreducibles en los sistemas que nos son más familiares, los ordenadores de 8 bits. Estas unidades discretas, los bits, no son accesibles por separado, sino que constituyen una palabra de 8 bits que se llama byte (u octeto) y cuyos niveles lógicos forman el dato. Esta palabra se desplaza por el interior del sistema a través del bus de datos, que tendrá, pues, 8 líneas numeradas D7 . . . DØ, que corresponden cada una a un solo bit de datos. Para acceder a estas palabras en la memoria, el procesador dispone de un bus de di-

decodificando direcciones

Figura 1. Este árbol binario de los seis dígitos menos significativos de una dirección indica cómo la decisión de un bit (nivel lógico alto o bajo) determina la decodificación de una zona de memoria cuya amplitud depende del «peso» del bit.

Tabla 1. Con el empleo de 16 líneas de direcciones pueden direccionarse hasta 65536 palabras. En esta tabla se indica cómo la decisión de cada bit delimita zonas más o menos amplias según su peso. Obsérvese que cada bit de dirección suplementario permite doblar la magnitud del espacio de memoria accesible.

1

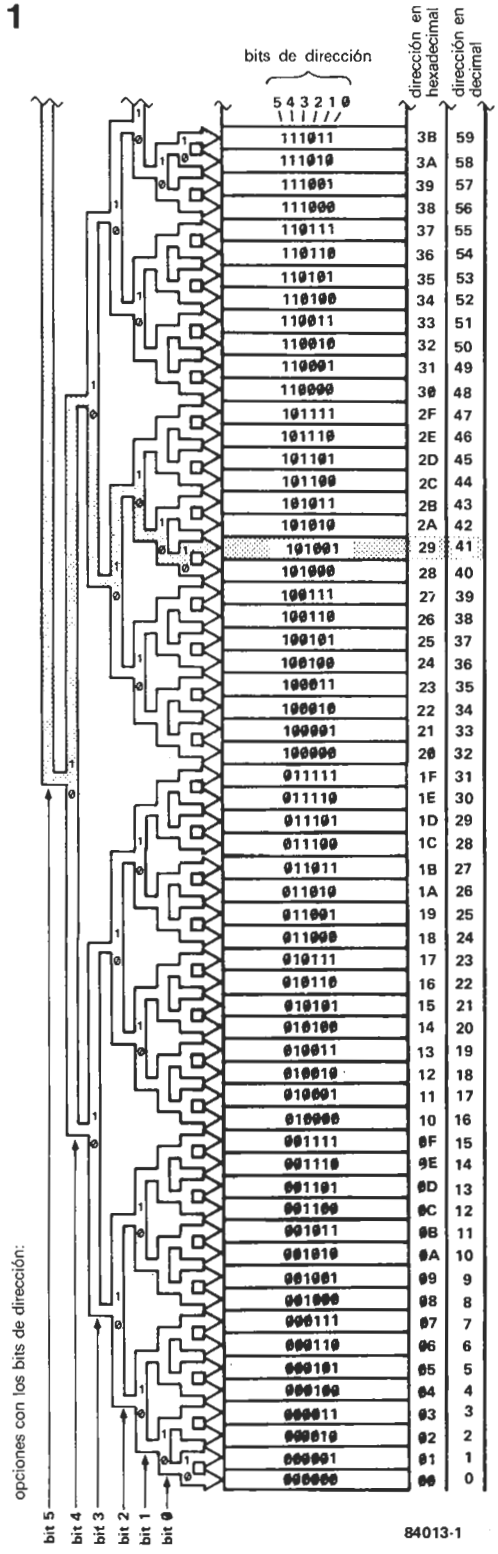


Tabla 1.

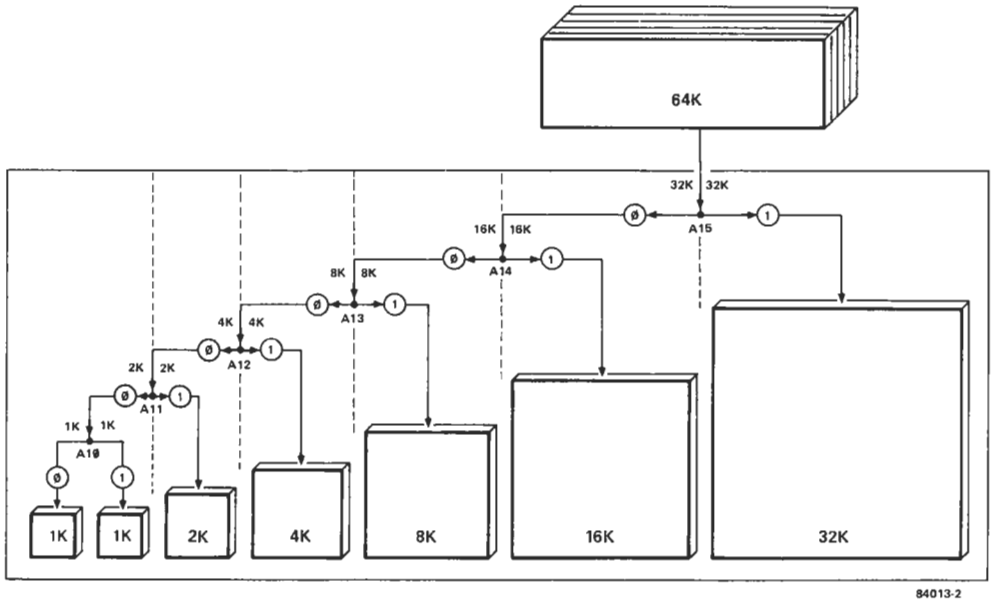
DIRECCIONES DEC.	DIRECCIONES HEX	15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0	
0 ↓ 15	0000 ↓ 000F	0000	0000	0000	0000 ↓↓↓↓ 1111	
16 ↓ 31	0010 ↓ 001F	0000	0000	0001	0000 ↓↓↓↓ 1111	
32 ↓ 63	0020 ↓ 003F	0000	0000	0↓ 1	0000 ↓↓↓↓ 1111	
64 ↓ 127	0040 ↓ 007F	0000	0000	00 ↓↓ 11	0000 ↓↓↓↓ 1111	
128 ↓ 255	0080 ↓ 00FF	0000	0000	000 ↓↓↓ 111	0000 ↓↓↓↓ 1111	
256 ↓ 511	0100 ↓ 01FF	0000	0001	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	
512 ↓ 1023	0200 ↓ 03FF	0000	0↓ 1	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	1K ↔
1024 ↓ 2047	0400 ↓ 07FF	0000	00 ↓↓ 11	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	2K ↔
2048 ↓ 4095	0800 ↓ 0FFF	0000	000 ↓↓↓ 111	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	4K ↔
4096 ↓ 8191	1000 ↓ 1FFF	0001	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	8K ↔
8192 ↓ 16383	2000 ↓ 3FFF	0↓ 1	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	16K ↔
16384 ↓ 32767	4000 ↓ 7FFF	00 ↓↓ 11	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	32K ↔
32768 ↓ 65535	8000 ↓ FFFF	000 ↓↓↓ 111	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	0000 ↓↓↓↓ 1111	64K ↔

decodificando direcciones

recciones con 16 líneas, numeradas A15 . . . AØ, en uno de cuyos extremos están dispuestos los compartimentos antes citados. Podemos comparar esta organización con la que se tenía en la biblioteca que se describió al principio.
En la figura 1 hemos representado los 6 bits de dirección de peso más débil, o menos significativos (A5 . . . AØ), como pasillos con ramificaciones sucesivas, tal y como podría imaginarse en una biblioteca. Según se gire a la izquierda o a la derecha (o hacia arriba o abajo) en estos pasillos, se va llegando al objetivo previsto. La decisión de girar «a la izquierda o a la derecha» en una línea de dirección viene indicada por su nivel lógico alto o bajo (también representado por «1» y por «Ø») que son los dos únicos estados posibles. Cuanto más elevado sea el «peso» binario de un bit de dirección, tanto más importante será la zona cubierta. Así, cuando los bits 5 y 4 de la figura 1 son ambos «Ø», un «Ø» en el bit 3 significa que se selecciona la zona localizada desde ØØ a Ø7, mientras que si el bit 3 es «1» será objeto de acceso la zona que va desde Ø8 a ØF. Si el bit 4 pasa a ser «1», con el bit 5 todavía en «Ø», la decisión del bit 3 selecciona entre la zona 1Ø . . . 17 y la 18 . . . 1F.
Supongamos que, en una aplicación concreta, el nivel lógico del bit 3 no esté definido, mientras que los bits 4 y 5 son ambos «Ø». El resultado es que las zonas antes diferenciadas por las decisión del bit 3 ya no lo son ahora. La zona ØØ . . . Ø7 se confundirá con la zona Ø8 . . . ØF; la palabra de dirección ØØ y la Ø8 tendrán el mismo destino y lo mismo ocurrirá con las palabras Ø1 y Ø9, Ø2 y ØA . . . Ø7 y ØF. Esto es lo que se denomina *doble direccionamiento*. Según el peso binario del bit no definido, la extensión de las zonas doblemente direccionadas será más o menos importante.

$2^{16} = 65536$

En la figura 2 se muestran las seis líneas de dirección más significativas (A15 . . .

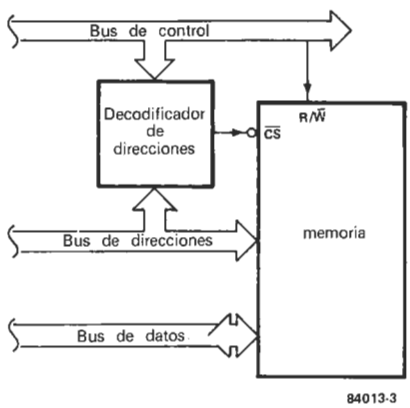


2

Figura 2. Los niveles de los bits más significativos determinan cómo la zona direccionable se descompone en bloques que encajan los unos en los otros. Así, la línea A15 distingue dos bloques de 32 K, en cuyo interior la línea A14 permite, a su vez, diferenciar dos bloques de 16 K y así sucesivamente.

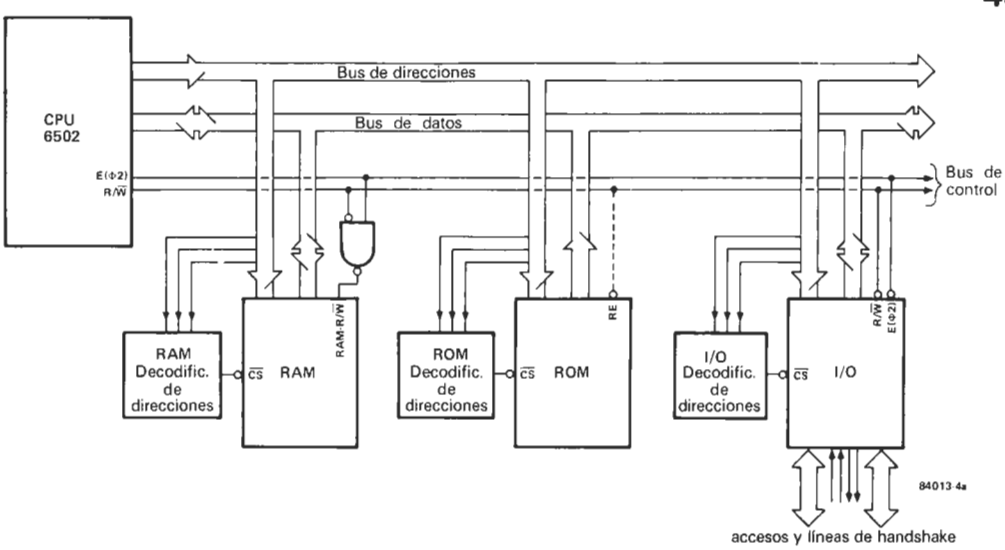
A1Ø) y su contribución a la división de la zona direccionable. Las cantidades indicadas junto al signo «K» son siempre *múltiplos de 1.Ø24* (y no de 1.ØØØ), que es el número de elementos de memoria accesible con las diez primeras líneas de dirección (A9 . . . AØ; $2^{10} = 1.Ø24$). Por consiguiente, cuando se hable de la memoria, el signo «K» indica 1.Ø24 bytes y no 1.ØØØ bytes.

Volvamos a la figura 2. La línea de dirección A15, según esté a nivel lógico «1» o «Ø», subdivide el conjunto de la memoria en dos bloques iguales de 32.768 palabras. En el interior de *cada uno* de estos dos bloques la línea A14 permite, a su vez, diferenciar dos zonas de 16.384 palabras... y así sucesivamente hasta la línea A1Ø, que permite distinguir dos bloques de 1.Ø24 palabras dentro del margen de 2.Ø48 palabras decodificado por A11. De la misma manera que en el árbol de decisión de la figura 1, si el nivel lógico de una de estas líneas de direcciones no está definido, se produce la confusión entre los dos bloques normalmente distintos y perfectamente diferenciados. Así, cuando el nivel lógico de A15 no está determinado, se confundirán las direccio-



3

Figura 3. Para direccionar la memoria no basta con los buses de datos y de direcciones. También hay que tener en cuenta algunas señales de control indispensables para la correcta temporización de las operaciones de lectura y de escritura.



4a

Figura 4a. El 6502 no tiene instrucciones ni señales específicas para establecer una distinción entre la memoria y los módulos de E/S. Las señales de control indispensables para establecer la cadencia de las operaciones son las de reloj Φ2 y la de selección de lectura/escritura (R/W).

decodificando direcciones

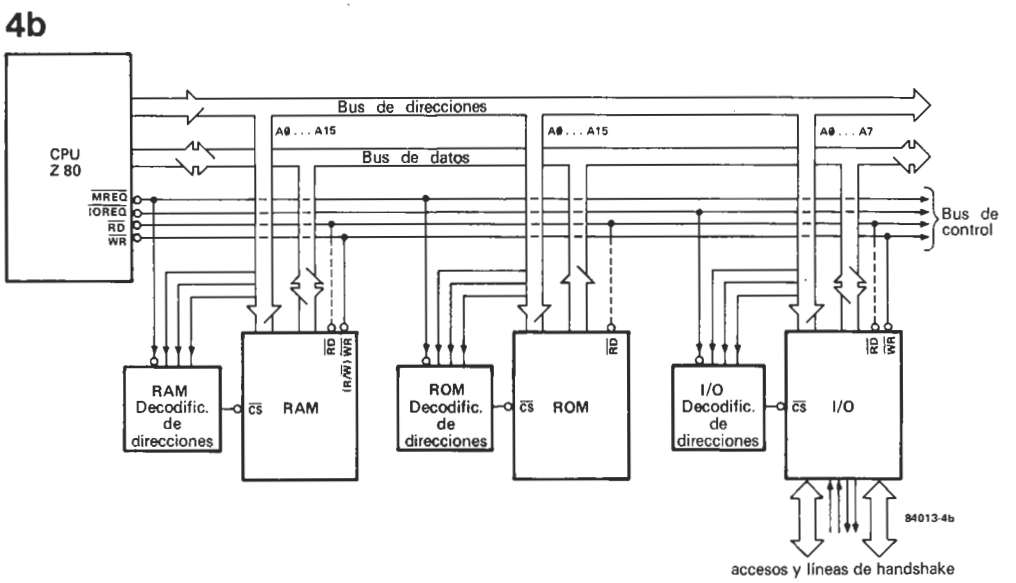
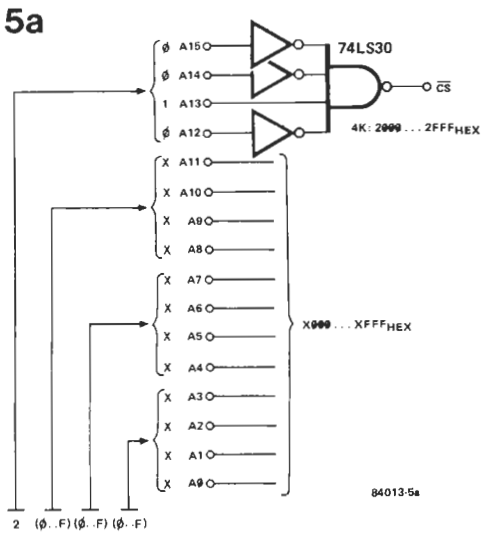


Figura 4b. La estructura interna de un sistema basado en el Z-80 es bastante similar a la propia de un 6502, con la salvedad de que posee señales de control más numerosas y específicas.

nes Ø y 32.768; lo mismo ocurre con las direcciones 1 y 32.769, etc. No hay que olvidar que por lo que respecta al direccionamiento, cualquiera que sea la base (binario, decimal o hexadecimal), se cuenta siempre a partir de Ø.



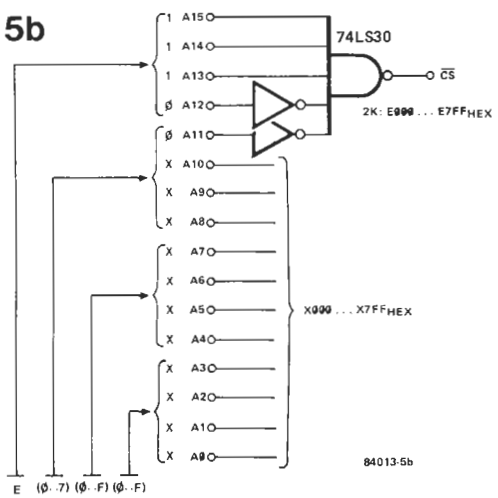


Figura 5. Ejemplos de decodificación fija de direcciones: de 4 K, de 2 2K y de 8 bytes respectivamente. Cuanto menor es la zona direccionada tanto más grande es el número de señales de direcciones combinadas.

Esto nos lleva a la tabla 1, que muestra las 16 líneas de direcciones, sus 65.536 combinaciones posibles ($2^{16} = 65.536$) y los correspondientes bloques de direcciones. A pesar de la aparente linealidad de la progresión de esta tabla, el peso de las líneas de direcciones se incrementa de derecha a izquierda y, a medida que se produce este aumento, se irá haciendo más importante la zona cubierta por la decisión de un bit de dirección. Esta característica se evidencia en el extremo izquierdo de la tabla, donde se muestran las amplitudes de las zonas decodificadas.

Generación de señales de autorización

Hasta ahora, hemos considerado el problema del direccionamiento como un simple problema de topografía. Si examinamos los circuitos integrados de memoria que hemos de manipular vemos que los más comunes no tienen 16 líneas de direcciones sino un número menor, proporcional a su capacidad. Como puede deducirse de la figura 2, un chip que contenga 4 K (tal como la EPROM 2732, por ejemplo) debe tener 12 líneas de direcciones (A11 . . . AØ). El direccionamiento de cada una de las 4.Ø96 palabras se consigue por medio de un *decodificador de direcciones interno* incorporado en el circuito integrado. Análogamente, un circuito integrado que contenga 2 K de memoria (por ejemplo, la RAM 6116) estará dotado de 11 líneas de direcciones (A1Ø . . . AØ) que permitirán al decodificador interno distinguir entre los 2.Ø48 elementos de memoria. Lo que se denomina decodificación de direcciones no coincide, estrictamente, con esta decodificación interna al propio circuito integrado, sino que más precisamente se trata de la forma en la que se emplazará un determinado bloque de memoria dentro del espacio direccionable por el bus de

direcciones de la CPU. En los próximos ejemplos nos limitaremos al caso específico de los microprocesadores 6502 y Z80, los cuales están provistos de 16 líneas de direcciones y pueden decodificar, en consecuencia, hasta 64 K de memoria.
Cada circuito integrado de memoria dispone, además de las líneas de direcciones que acabamos de mencionar, de una o varias entradas de autorización («enable»); entradas que hay que llevar a un nivel lógico determinado, que suele ser bajo (lo cual se indica con una barra de negación encima del «nombre» del terminal o patilla correspondiente), para que se active el circuito integrado. Esto significa que el direccionamiento interno sólo tiene lugar cuando está presente la señal de autorización y que las palabras de datos no se colocan en el bus de datos y son efectivas hasta que se satisfaga esta condición. Esta señal de autorización se obtiene partiendo de las líneas de direcciones más significativas y combinándolas con señales de control indispensables para la temporización de las operaciones (ver figura 3). EStas señales de control difieren según el sistema. Las del 6502 son las siguientes:

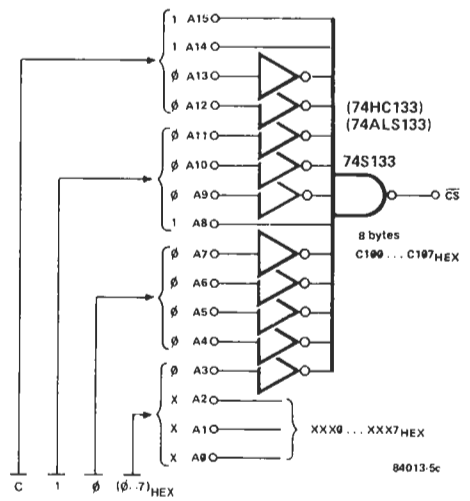
- Señal de reloj Φ2 que sólo permite las operaciones de lectura y de escritura durante el segundo semiciclo de reloj del procesador.
- Señal R/$\overline{W}$ que permite distinguir entre las operaciones de lectura (Read) y de escritura ($\overline{Write}$).

Las del Z80 son:

- $\overline{WE}$ y $\overline{RE}$ para la distinción entre escritura ($\overline{Write\ Enable}$) y lectura ($\overline{Read\ Enable}$).
- $\overline{MREQ}$ y $\overline{IOREQ}$ que distinguen entre las operaciones realizadas en la memoria y las operaciones efectuadas en las unidades de E/S, para las que el Z80 dispone de instrucciones específicas.

Las diferencias entre los dos microprocesadores se ponen de manifiesto en las figuras 4a y 4b. Las señales, de autorización, obtenidas a partir de las líneas de direcciones más significativas y de las señales de control, se denominan $\overline{CS}$ ($\overline{Chip\ Select}$) en este caso. Por comodidad, se supone que siempre son activas a nivel lógico bajo. No obstante, según los sistemas y los fabricantes, se pueden encontrar otras señales, incluyendo las de autorización, que sean activas con el nivel lógico alto.
Antes de proseguir con las combinaciones lógicas que permitirán generar estas señales de autorización es necesario recordar la importancia del sistema hexadecimal. Tenemos 16 líneas de direcciones agrupadas como 4 × 4 líneas. A cada grupo de 4 líneas corresponde un valor hexadecimal (Ø . . . F; Ø . . . 15 en decimal). Así, en la dirección 4A2F, el 4 corresponde a la palabra binaria de las líneas A15, A14, A13 y A12 (ØlØØ), la A corresponde a la palabra binaria de las líneas A11, A1Ø, A9 y A8 (1Ø1Ø), el 2 a

5c



la palabra de las líneas A7, A6, A5 y A4 (ØØ1Ø) y la F a la configuración presente en A3, A2, A1 y AØ (1111). Esta descomposición, fácil de realizar, permite encontrar de forma instantánea la configuración de las 16 líneas de direcciones que corresponden a una determinada dirección expresada en formato hexadecimal.

Combinaciones lógicas fijas

Vamos a examinar ahora la decodificación de direcciones propiamente dicha, puesta en práctica con la ayuda de combinaciones lógicas más o menos complejas. Supongamos que se trata de emplazar un circuito de memoria de tal forma que quede autorizada su actuación entre las direcciones 2ØØØ y 2FFF. Las líneas A11 . . . AØ decodifican 4.Ø98 elementos de memoria entre XØØØ y XFFFF (donde X indica que es indiferente su valor). Una combinación de las líneas A15 . . . A12, tal como se indica en la figura 5a, proporciona una señal $\overline{CS}$ activa (a nivel lógico «Ø») sólo cuando la configuración binaria de las líneas sea «ØØ1Ø». La combinación de la figura 5b nos da un ejemplo de decodificación más precisa. La señal de autorización $\overline{CS}$ obtenida a partir de una combinación lógica de las líneas

6

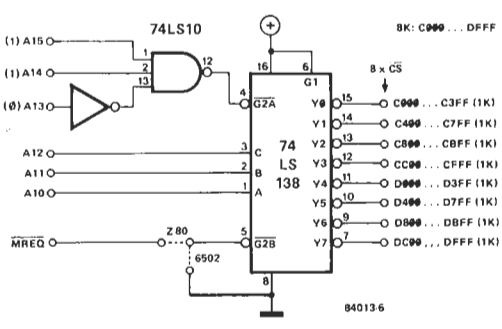


Figura 6. El decodificador 1 entre 8 estados del tipo 74LS138 permite dividir fácilmente un bloque de 8 K (decodificado con la ayuda de A13 . . . A15) en ocho bloques de 1 K, teniendo cada uno su propia señal $\overline{CS}$. Según se utilice con el Z80 o con el 6502, el decodificador ve su segunda entrada de autorización tratada de forma diferente.

decodificando direcciones

A15 ... A11 sólo es activa cuando la configuración de estas líneas proporciona a los valores EØ ... E7. Las demás líneas de direcciones permiten identificar cada uno de los 2.Ø48 elementos de memoria situados entre EØØØ y E7FF. La decodificación obtenida con la combinación mostrada en la figura 5c es todavía más precisa: $\overline{CS}$ sólo está al nivel lógico «Ø» cuando A3 ... A15 dan el valor hexadecimal C1Ø, mientras que las tres líneas restantes permiten direccionar los ocho bytes comprendidos entre C1ØØ y C1Ø7.

Estos tres ejemplos denotan cómo se va concretando la decodificación al utilizar un mayor número de líneas de direcciones significativas para generar la señal de autorización y cómo se reduce, así, la amplitud de la zona direccionada. Con miras a su más fácil comprensión no se han tenido en cuenta en estos ejemplos las señales de control necesarias para la puesta en práctica de estos dispositivos. En la figura 6 aparece un circuito decodificador de direcciones múltiple. Contiene un decodificador de 1 entre 8 estados muy común, el 74LS138, provisto de tres entradas de datos binarios (ABC) y dos entradas de autorización (G2A y G2B). La señal $\overline{G2A}$, obtenida a partir de una combinación de A13 ... A15, sólo es activa entre CØØØ y DFFF (bloque de 8 K). La entrada $\overline{G2B}$ recibe la señal $\overline{MREQ}$ en el caso del Z80 y se pone a nivel lógico bajo para el 6502. La palabra binaria de 3 bits creada por la combinación de A1Ø ... A12 permite decodificar 8 bloques sucesivos de 1 K cada uno. Las ocho señales $\overline{CS}$ así obtenidas podrán aplicarse a la memoria, en combinación con las señales de control $\overline{WR}$, $\overline{RD}$ o R/$\overline{W}$.

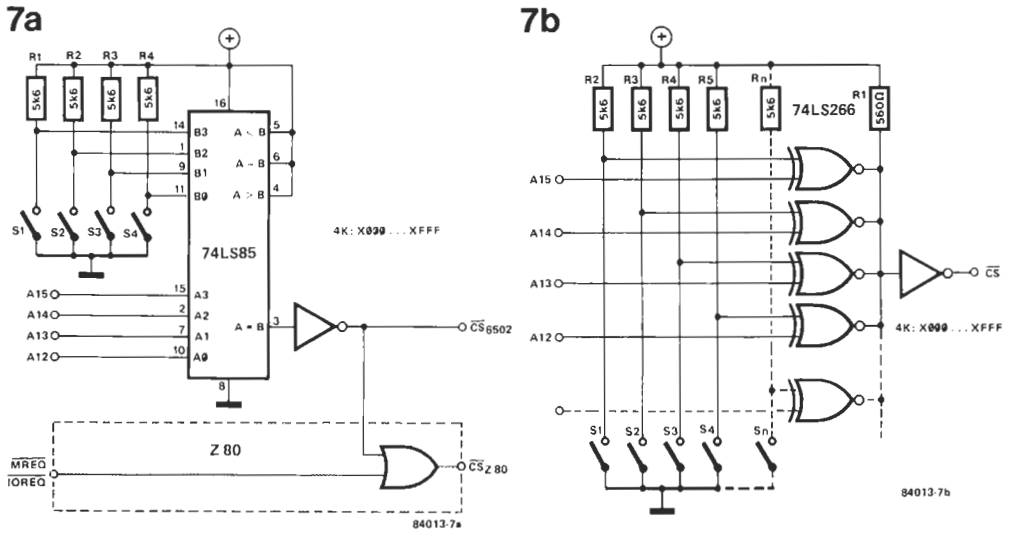
Combinaciones lógicas variables

Los ejemplos de decodificación examinados hasta ahora tienen una sola cosa en común y es que son invariables; no obstante, también es posible la decodificación programable de direcciones, tal como se ilustra en la figura 7. El esquema de la figura 7a representa un comparador de magnitud de 4 bits. La palabra binaria AØ ... A3 es proporcionada por las líneas A12 ... A15. Se compara, mediante 74LS85, con la palabra binaria BØ ... B3 generada por cuatro interruptores conectados a masa y cuatro resistencias de polarización unidas al nivel lógico alto. Cuando la palabra binaria AØ ... A3 es igual a la palabra binaria BØ ... B3, el terminal 3 (A=B) pasa a nivel lógico alto. Esta señal, una vez invertida, realiza la función de $\overline{CS}$ para un bloque de 4 K (XØØØ ... XFFF, en donde X es el valor hexadecimal que corresponde a la palabra binaria BØ ... B3 coincidente con AØ ... A3).

El mismo tipo de decodificación de direcciones puede obtenerse con la ayuda de puertas EXNOR (NOR exclusiva), como refleja la figura 7b. Las salidas en colector abierto del 74LS266 pasan todas a nivel lógico alto sólo cuando las dos entradas de cada una de las puertas estén al mismo nivel lógico. Cada puerta compara un bit de la palabra de dirección, constituida por A12 ... A15, con el bit correspondiente de la palabra binaria programada con la ayuda de los conmutadores y de las resistencias de polarización. Este método aporta una flexibilidad a la decodificación de direcciones. Además, tal como sugieren las líneas de trazos de la figura 7b, se puede estrechar la decodificación programable aumentando el número de líneas de direcciones significativas utilizadas y con ello se reduce la magnitud del bloque autorizado por medio de la señal $\overline{CS}$.

Con este último ejemplo damos por concluido (al menos por ahora) este informe sobre la decodificación de direcciones, persuadidos de que si bien no se ha dicho todo sobre esta materia, al menos habrá contribuido a arrojar alguna luz sobre el bus de direcciones y su funcionamiento en los sistemas basados en microprocesador.

Figura 7. En algunas aplicaciones, es preferible disponer de un direccionamiento programable o, al menos, variable. Ello se consigue utilizando un comparador que establece la igualdad entre la palabra binaria formada por las líneas A12 ... A15 y la palabra binaria definida por el usuario con la ayuda de cuatro interruptores.



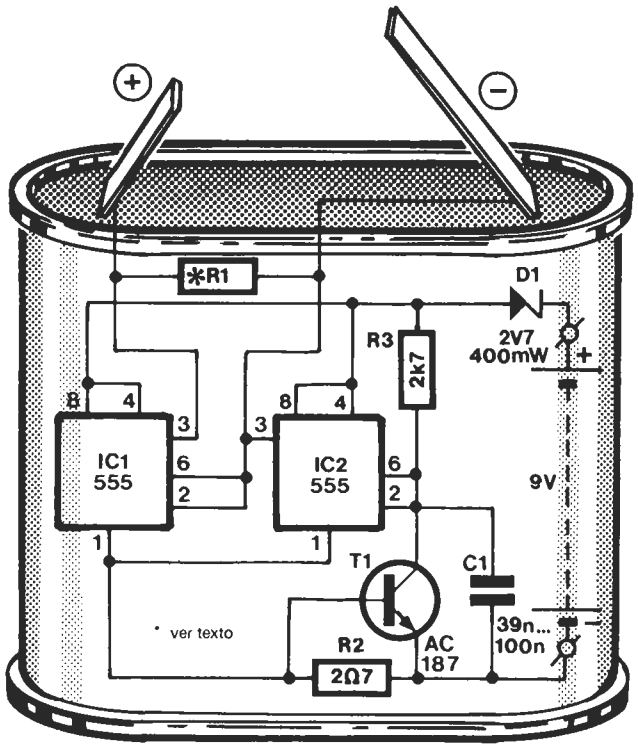
decodificando direcciones

A todo el mundo le gusta una buena broma... ¡al menos cuando no es él quien la sufre! La cuestión es si la víctima de este peculiar circuito la aceptará con humor. Lo que aquí presentamos es una pila de apariencia normal pero que se comporta bastante anormalmente cuando se conecta a un aparato de medida. Su conducta es tan inusitada que muy probablemente la víctima de la chanza no dude en desmontar su polímetro para descubrir la «tripa» enferma.

pila bromista

... ¡para víctimas expertas!

El truco se basa, ni más ni menos, en que cualquera que mida una pila atribuirá todo resultado no habitual al polímetro... ¡quién va a sospechar de algo tan inocente como una pila ordinaria!
La idea es entregar esta pila trucada a un amigo y pedirle que la compruebe con su flamante polímetro. Lo más probable es que comience por medir la tensión y, como cabe esperar, obtendrá una medida constante de 4,5 voltios. Si el amigo está versado en estas lides, medirá, a continuación, la corriente de cortocircuito y... transcurrido un minuto... ¿Cómo es posible? ¡la aguja se desvía en sentido contrario! Volverá a medir la tensión y se encontrará con que sigue siendo correcta y los polos positivo y negativo están en donde debieran estar. Ahora volverá a medir la corriente y, de nuevo, la aguja se empeñará en desviarse en sentido contrario al correcto. La única conclusión posible —o, al menos, la conclusión más lógica a la que llegan las «víctimas» entendidas— es que hay algo gravemente deteriorado en el aparato de medida y nuestro amigo se decidirá a «diseccionarlo». Este será el momento adecuado para



1

Figura 1. Esquema eléctrico de la pila «bromista». Los circuitos integrados IC1 e IC2 actuan como conmutadores de polaridad y están controlados por el «amperímetro» constituido por R2/T1.

descubrir la broma, antes de que las consecuencias de intentar reparar la imaginaria avería sean irreparables.

El circuito

Es evidente que no nos encontramos ante una pila ordinaria. Partimos de una pila de «petaca» normal de 4,5 V que primero habrá que vaciar y, acto seguido, rellenar con una pila de 9 V y un pequeño circuito sobre el que recae la «responsabilidad» de la broma. Este circuito trabaja cual si se tratara de un conmutador controlado por corriente. Mientras haya muy poca corriente circulando a través del circuito habrá una tensión de 4,5 voltios en los bornes de la pila e incluso se tendrá la polaridad correcta. Así, cuando se mida la tensión todo parecerá correcto. Sin embargo, al medir la intensidad suministrada por la pila circulará una corriente mucho mayor, haciendo que se invierta la polaridad de las conexiones.
El circuito correspondiente aparece en la figura 1. El núcleo básico está constituido por dos integrados del tipo 555 conectados como «disparadores Schmitt de potencia» inversores, cuya entrada es la unión de los terminales 2 y 6. El «amperímetro» está formado por la resistencia R2 y el transistor T1.

2

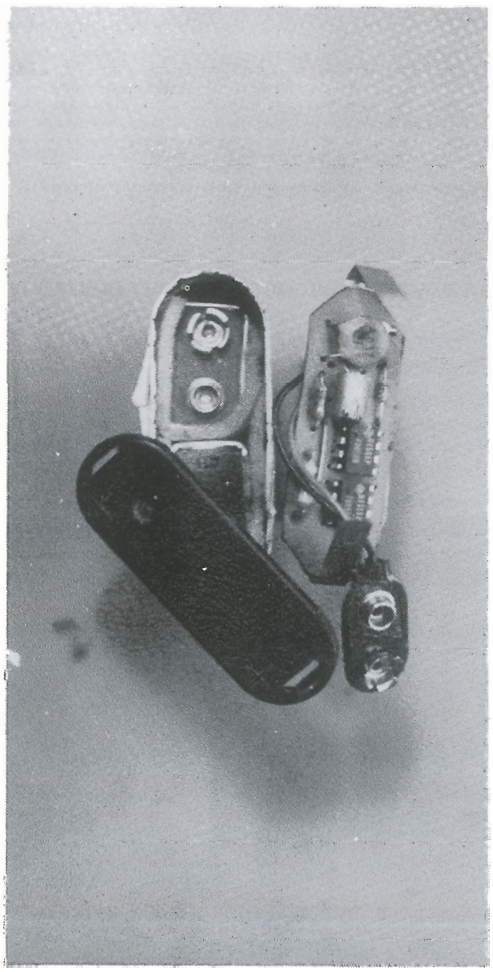


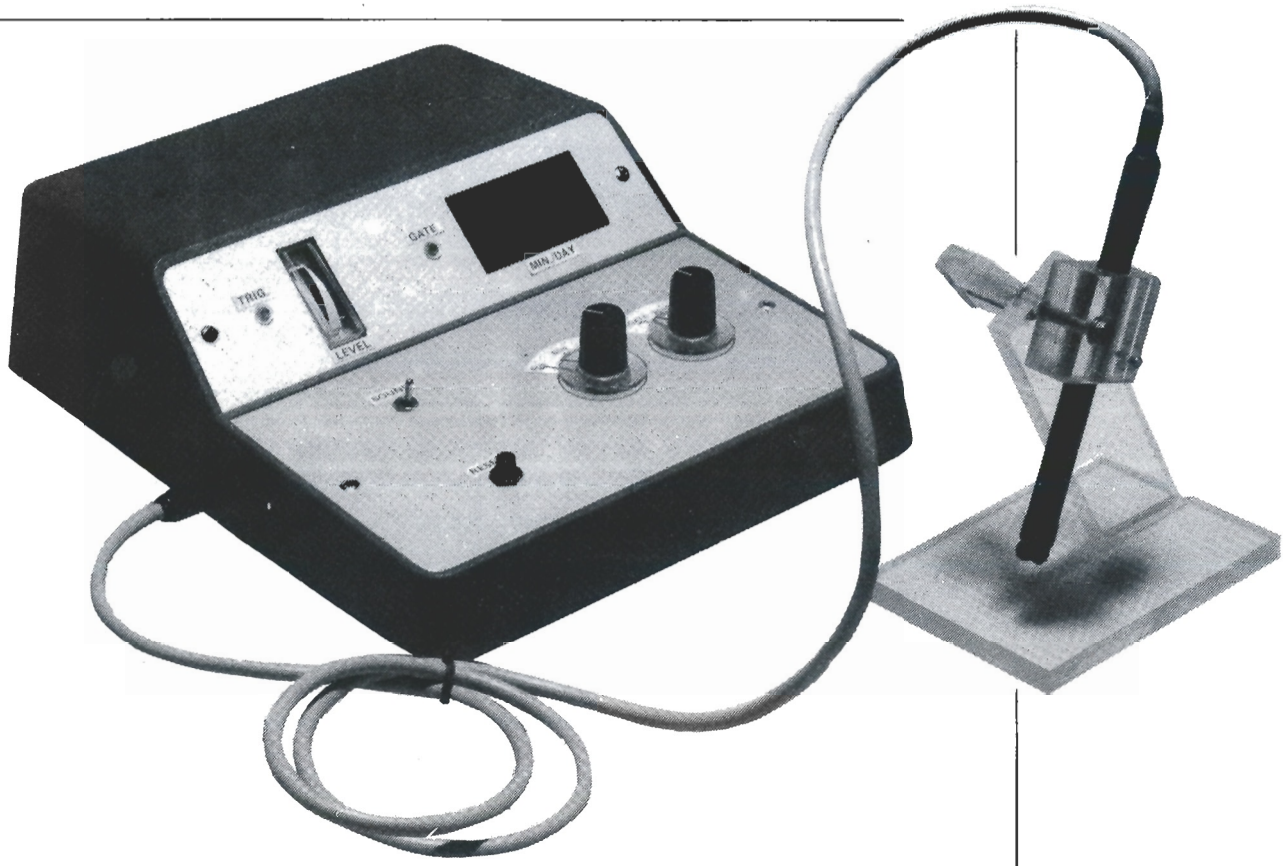
Figura 2. Y aquí está el prototipo... ya sólo queda cerrarlo y encontrar una víctima con polímetro.

El funcionamiento es sencillo. En condiciones de reposo, o cuando se esté midiendo la tensión entre los bornes positivo y negativo, circulará muy poca corriente y apenas habrá caida de tensión en R2, por lo que T1 no entrará en conducción. La tensión a la entrada de IC2 es, pues, bastante más grande que el nivel de disparo superior y la patilla 3 estará a nivel bajo. En consecuencia, la tensión de salida de IC1 es alta y la tensión en los bornes de nuestro circuito coincide prácticamente con la de una pila normal.
Cuando se mide la corriente, la caída de tensión a través de la resistencia R2 hace que T1 entre en conducción. La salida de IC2 cambia notablemente, mientras que IC1 invierte esta señal y su salida pasará a un nivel bajo. En estas condiciones se habrá alterado la polaridad de la pila y la corriente circulará en sentido opuesto. Durante esta conmutación habrá un instante en el que coincidirán las tensiones en las salidas de IC1 y de IC2. A partir de este punto, la corriente experimenta un descenso y el circuito tiende a volver a su estado inicial. La corriente volverá a incrementarse de forma inmediata; para evitar que el circuito tenga una conmutación continua de un estado a otro es necesaria la colaboración del condensador C1, que mantendrá la entrada de IC2 a nivel bajo durante la conmutación y, con ello, impedirá que T1 conduzca. Para hacer que todo parezca lo más real posible, la tensión de salida debe ser exactamente de 4,5 V. Este es ya su valor aproximado, aunque no con total precisión; la cosa puede mejorarse cargando la salida con R1. Cabe admitir que no se trata de una solución elegante... ¡pero «funciona»!, aunque son necesarias algunas pruebas para encontrar el valor correcto de la resistencia. En el caso de nuestro prototipo, resultó apropiada una resistencia de 330 ohmios.

Montaje

El circuito es tan sencillo que se puede construir, de forma fácil y rápida, sobre una pequeña placa de experimentación. La mayor parte del trabajo se dedica a la preparación de la pila. Primero hay que retirar la tapa superior y con la ayuda de una navaja raspar el material negro de las paredes de la pila; el próximo paso es extraer el contenido con unas pinzas. A continuación se introduce en el hueco la pila de 9 V, rodeada de algún material pesado que haga el truco más verosimil al dar al conjunto un peso más real. Finalmente, se introduce el circuito que quedará en la parte superior. Si tomamos la precaución de proveerlo de una pinza de tipo cocodrilo, nuestra pila bromista podrá desconectarse después de su «uso».
La fotografía de la figura 2 muestra el prototipo y proporciona una idea cabal de como encaja la «broma» encapsulada.

pila bromista



la precisión del cristal de cuarzo al servicio de los relojes mecánicos

Aunque los relojes de cuarzo han desplazado casi completamente a los mecánicos, todavía hay quienes no renuncian a poseer una maravilla de la artesanía como constante compañero en cada minuto de su vida.
Nuestro «comprobador de relojes» le permitirá verificar fácil y rápidamente la exactitud de esa pequeña joya que lleva en su muñeca.

crono-master

El hombre ha buscado siempre medir el tiempo. Los relojes de sol, los relojes de agua, las lámparas de aceite, las candelas y los relojes de arena son sólo algunos de los instrumentos empleados a tal efecto en el transcurso de los años. Así llegó el reloj mecánico. No se sabe con exactitud cual fue la fecha de su primera aparición, pero consta que se fabricaban ya en el siglo XIV. En el transcurso de los años se aportaron numerosas mejoras en sus mecanismos hasta alcanzar una más que aceptable precisión.

Los relojes de bolsillo nacen a finales del siglo XV, pero debía transcurrir aún bastante tiempo antes de que llegaran a ser relojes «realmente portátiles» y capaces de indicar la hora con una precisión razonable. Así, mientras los mejores relojes de pared del siglo XVII tenían un error diario de un minuto, en el reloj de bolsillo de esa época era normal un error de dos minutos en el mismo tiempo.
Hasta finales del siglo pasado los relojes se solían llevar colgados de una cadena, pero al comenzar el siglo XX alguien tuvo

crono-master

1

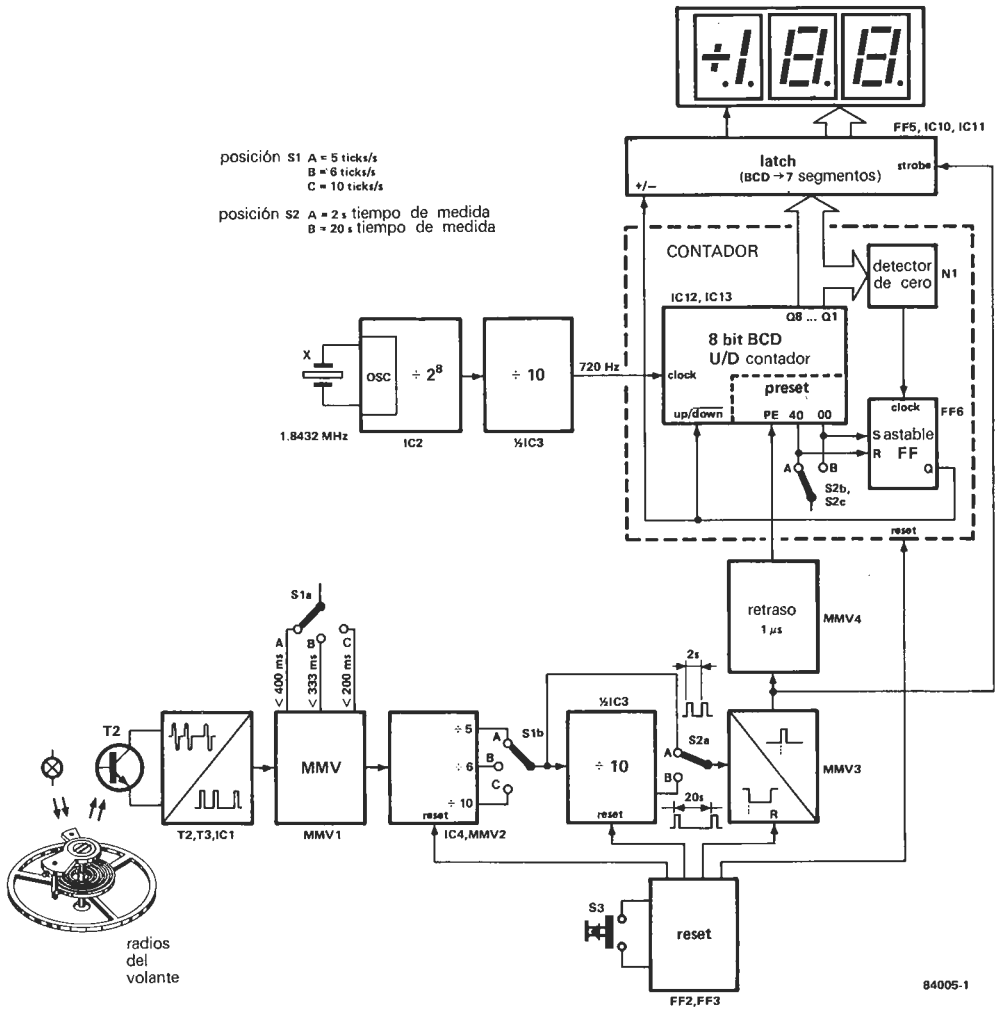
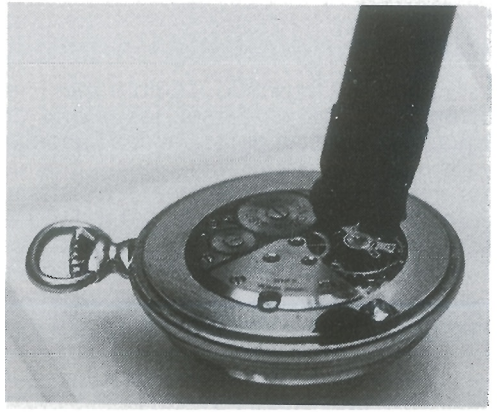


Figura 1. Diagrama de bloques del circuito. Los impulsos proporcionados por el volante del reloj son transformados en una señal de medida, que es comparada con la señal de referencia. El error se visualiza en un display.

la «revolucionaria» idea de llevarlo en la muñeca. Había nacido el reloj de pulsera. Desde entonces, el reloj ha conocido una rapidísima evolución. En 1929 apareció el asombroso reloj de pulsera automático ¡al que no era necesario dar cuerda!, y tras la convulsión de la Segunda Guerra Mundial se lanzó al mercado el primer reloj eléctrico. En 1957, hace poco más de 25 años, hizo su aparición un reloj cuyo volante era activado por un dispositivo electromagnético. En 1961, Bulova tuvo la idea más original de los últimos decenios: sustituir el volante por un diapasón excitado electrónicamente. Esta mejora permitía garantizar un error anual inferior al minuto. La última innovación surgida hace unos 10 años, fue la creación del reloj de cuarzo, cuyo «corazón» es, como se puede deducir de su nombre, un cristal de cuarzo. Al emplearse el cristal como base de tiempos el error se hace casi despreciable, sobre todo si se utilizan cuarzos envejecidos.

Dejando aparte la precisión, el reloj mecánico conserva un «encanto» que no posee la fría tecnología del reloj de cuarzo. Es como una reliquia que da testimonio de la habilidad manual del ser humano. La gran ventaja del reloj mecánico es que no tiene necesidad de pilas, y ¿quién no ha experimentado que siempre se agotan en el momento más inoportuno? A pesar de la enorme producción de relojes de cuarzo, todavía queda un número considerable de relojes mecánicos en circulación y algunas firmas especializadas tienen el prurito de fabricar exclusivamente relojes mecánicos de muy buena hechura a un precio razonable. El reloj de



crono-master

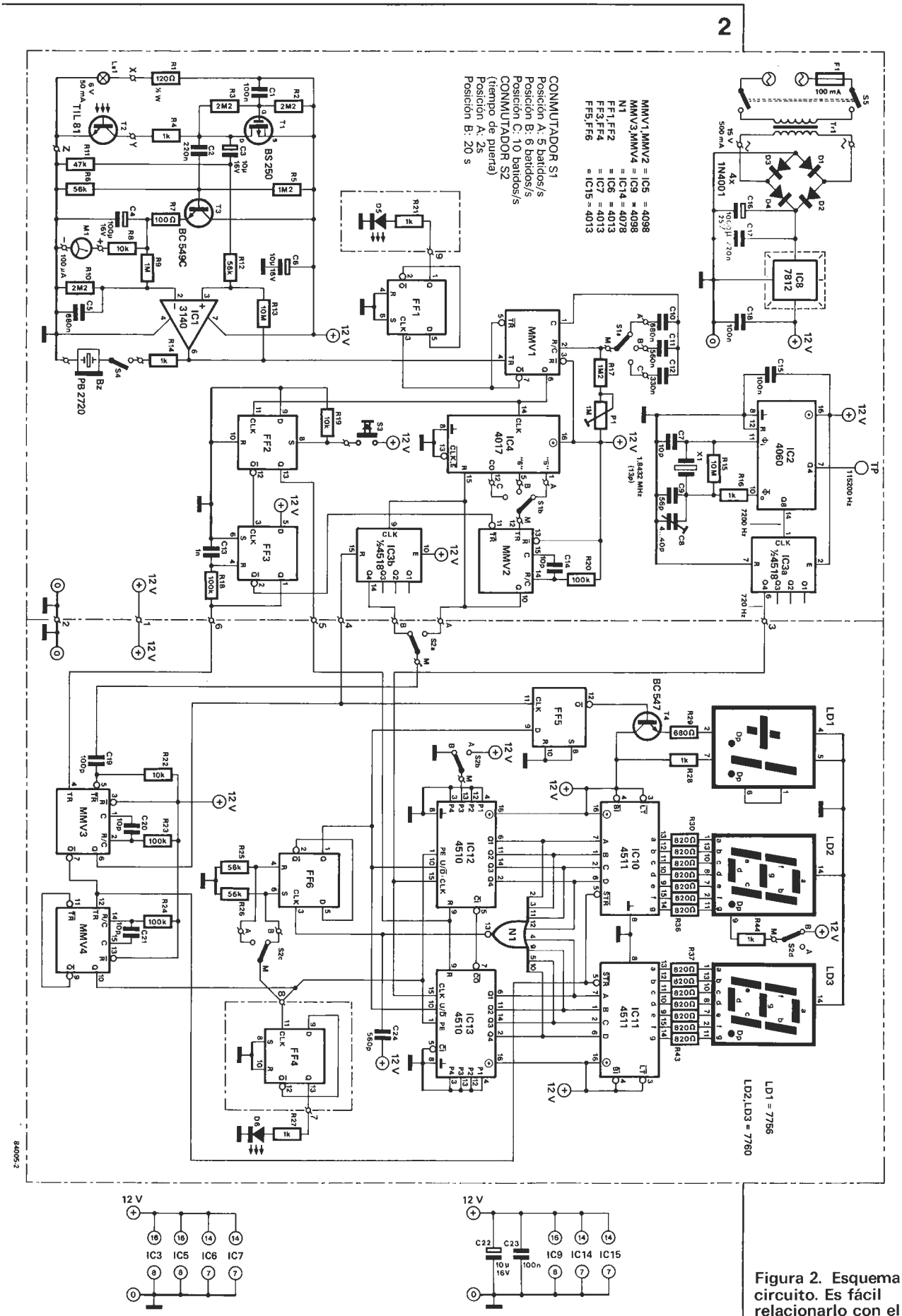
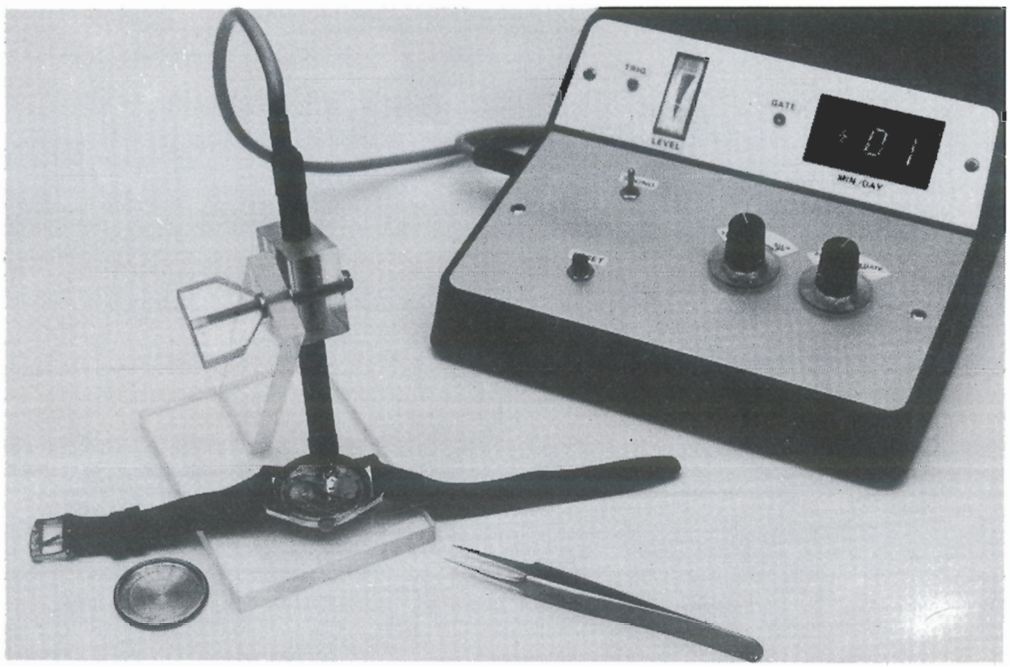


Figura 2. Esquema del circuito. Es fácil relacionarlo con el diagrama de bloques, puesto que en este se especifica la constitución de los diversos subconjuntos que lo integran.

pulsera mecánico puede todavía «levantar cabeza» apoyándose en tendencias nostálgicas, artísticas o incluso ecologistas; por supuesto, siempre que se logre su correcto ajuste y se mejore su precisión.



Los relojes acreedores del calificativo de cronómetros no adelantan o atrasan más de un minuto al mes. Un reloj automático correctamente ajustado debe ser capaz de mantener una deriva inferior a un minuto por semana.

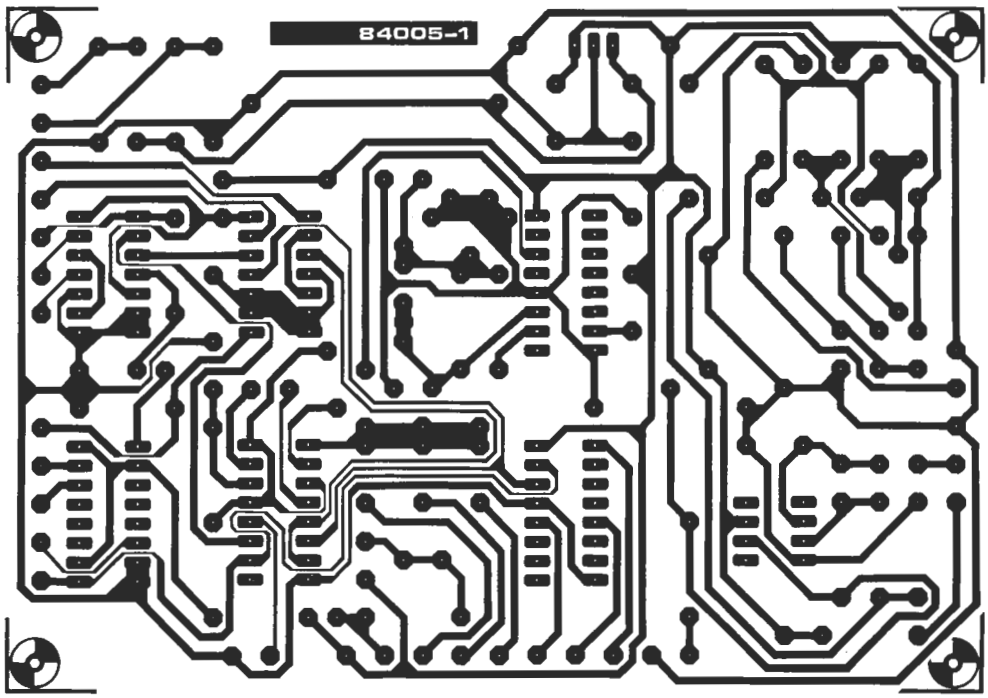
crono-master

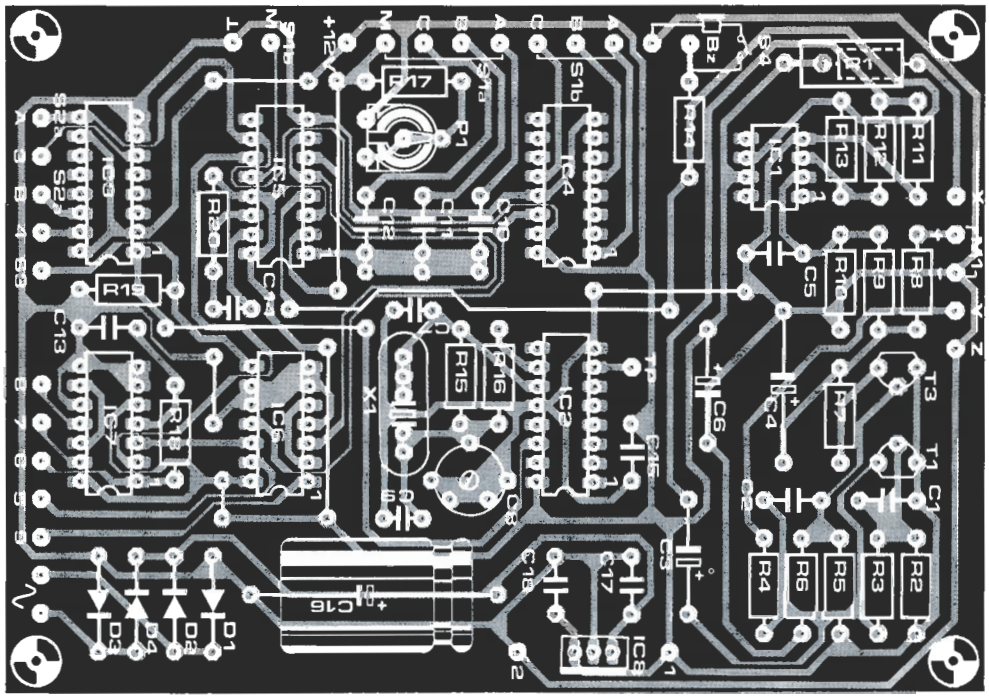
El ajuste manual de un reloj mecánico es algo así como un folletín radiofónico, puesto que después de cada modificación de la longitud del resorte en espiral del volante hay que esperar un cierto tiempo antes de poder determinar el nuevo error que se tiene y su sentido. Por supuesto, un buen relojero tiene equipos para determinar el error con exactitud, pero su precio es muy elevado. El dispositivo que presentamos hace factible la determinación de dicho error y su visualización inmediata sin ese «pequeño» inconveniente.

Diagrama de bloques

En el montaje se utiliza un captador óptico. También hemos hecho pruebas con captadores acústicos pero, en la práctica, los problemas que plantean con el ruido ambiente son casi insolubles. El captador óptico detecta la luz que reflejan los radios del volante del reloj y la registra mediante un fototransistor. La luz es producida por una lámpara de incandescencia en miniatura. Los impulsos generados por el fototransistor son tratados y comparados a continuación con una frecuencia patrón (de referencia). El error así detectado se visualiza en un display con LEDs de 7 segmentos.
El diagrama de bloques de la figura 1 es un poco más complejo que nuestros circuitos habituales, pero facilita la comprensión del circuito. Los impulsos del fototransistor se convierten en señales digitales «adecuadas» en el primer bloque. Pasan luego a un multivibrador monoestable, cuya constante de tiempo puede ajustarse a tres valores diferentes con el conmutador S1a. Estos valores son <400 ms, <333 ms y <200 ms ¿por qué estos precisamente, se preguntará usted? Evidentemente requiere una explicación. La casi totalidad de los relojes mecánicos se pueden incluir dentro de dos categorías basándose en las frecuencias de batido: 18.000 batidos («ticks») por hora (=5 por segundo) o 21.600 batidos por hora (=6 por segundo). La primera suele englobar los relojes más antiguos. Una tercera categoría de relojes comprende los usados para controlar la duración del vuelo de palomas y funcionan de 18.000 a 36.000 batidos/hora (5 a 10 por segundo). Algunos relojes (HI-BEAT) trabajan a 36.000 o más batidos por hora para una mayor precisión. Una oscilación completa del resorte del volante (una tensión y un escape) corresponde a dos batidos (tic-tac). Así, 5 batidos por segundo constituyen dos oscilaciones y media.
Habida cuenta de que el reloj debe medir la duración de la oscilación, hay que fijar la constante del multivibrador monoestable de manera que sólo reaccione a uno de cada dos batidos. Dicho de otro modo, la constante del monoestable debe ser algo inferior (del 5 al 10%) al tiempo correspondiente a dos batidos (una oscilación). En el caso de un reloj que funcione a 5 batidos por segundo, necesitamos una constante del monoestable algo inferior a 2×200 ms $= 400$ ms. Para la versión de 6 batidos la duración debe ser de menos de $2 \times 166 = 333$ ms. Con la versión de 10 batidos ha de ser inferior a $2 \times 100 = 200$ ms.
A la salida del monoestable encontramos un divisor que, según la posición de S1, divide por 5, por 6 o por 10. En el contacto central de S1b debería aparecer entonces una señal con un periodo de 2 segundos siempre que S1a se encuentre en la situación que corresponda al reloj que ha de ajustarse y que éste funcione correctamente. Si el periodo tiene otro valor significa que el reloj está mal ajustado. Si el periodo es inferior a 2 segundos el reloj adelantará, y en caso contrario retrasará.
El interruptor S2a permite elegir una señal de referencia de 2 segundos o una

3





Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 120 Ω ½ W**
R2,R3*;R10 = 2M2
R4,R14,R16,R21,R27, R28,R44 = 1 k
R5,R17 = 1M2
R6,R12,R25,R26 = 56 k
R7 = 100 Ω
R8,R19,R22 = 10 k
R9 = 1 M
R11 = 47 k
R13,R15 = 10 M
R18,R20,R23,R24 = 100 k
R29 = 680 Ω
R30 . . . R43 = 820 Ω
P1 = 1 M potenciómetro ajustable

Condensadores:

C1,C15,C18,C23 = 100 n
C2,C17 = 220n
C3,C6,C22 = 10 µ/16 V
C4 = 100 µ/16 V
C5,C10 = 680 n
C7,C14,C20,C21 = 10 p
C8 = 4 . . . 40 p variable
C9 = 56 p
C11 = 560 n
C12 = 330 n
C13 = 1 n
C16 = 1000 µ/25 V
C19 = 100 p
C24 = 560 p

Semiconductores:

D1 . . . D4 = 1N4001
D5,D6 = LED
LD1 = 7756 overflow universal ± 1 display
LD1 = 7756 display de siete segmentos con cátodo común

T1 = BS 250, BC 516*
T2 = TIL 81**
T3 = BC 549C
T4 = BC 547
IC1 = 3140
IC2 = 4060
IC3 = 4518
IC4 = 4017
IC5,IC9 = 4098
IC6,IC7,IC15 = 4013
IC8 = 7812
IC10,IC11 = 4511
IC12,IC13 = 4510
IC14 = 4078

señal diez veces más larga por medio de un contador decimal. Así disponemos de dos duraciones de referencia (2 y 20 segundos). Esta última tiene un número de «tictacs» diez veces más grande, y por consiguiente permite medir con mayor precisión el error de funcionamiento del reloj objeto de prueba. La señal de referencia se envía luego a los monoestables MMV3 y MMV4, que controlan el contador y el circuito de cerrojo. MMV3 genera el impulso («Strobe») para el cerrojo decodificador del display de 7 segmentos, mientras que MMV4 preajusta el contador al valor elegido tras memorizar su contenido en el cerrojo (y su display).

Finalmente, el contador ha de cumplir algunas exigencias funcionales especiales:

- Debe ser capaz de incrementar y de decrementar, puesto que el error puede ser positivo o negativo.
- Se deberá poder ajustar de modo que su salida sea exactamente cero si el reloj está funcionando de forma correcta.

Un contador ascendente/descendente en BCD de 8 bits nos ha parecido que responde a las diferentes exigencias de este «pliego de condiciones». Ahora hay que elegir para el contador una frecuencia de reloj que le permita visualizar el error en la forma indicada (minutos/día).

Figura 3. Diseño del circuito impreso y disposición de los componentes de la sección de medida. Figura 4. Diseño de la placa de circuito impreso y disposición de los componentes de la sección de visualización. Esta parte puede, si se prefiere, separarse del resto y colocarse en cualquier otra zona de la caja.

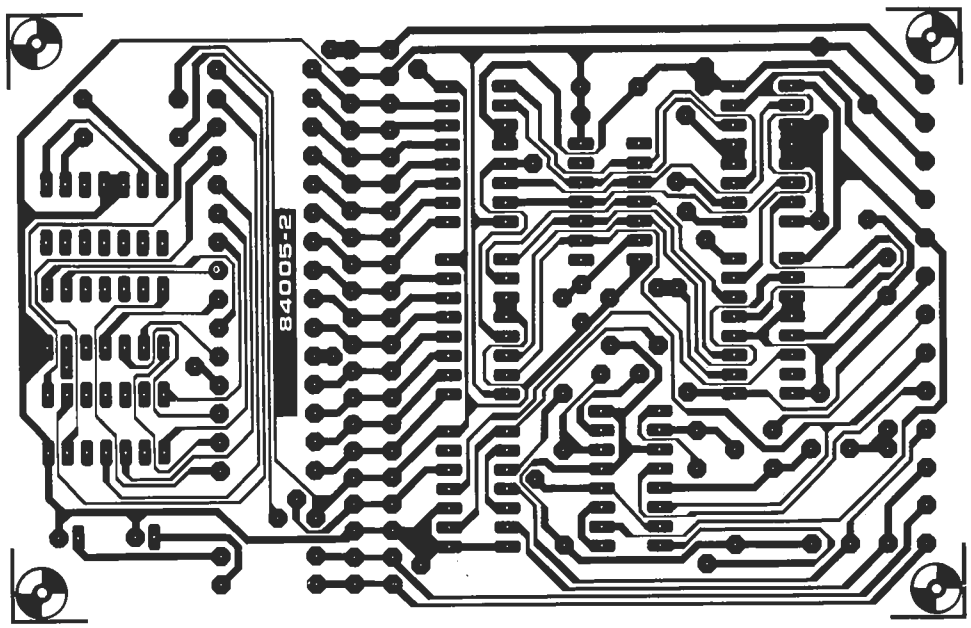
Varios:

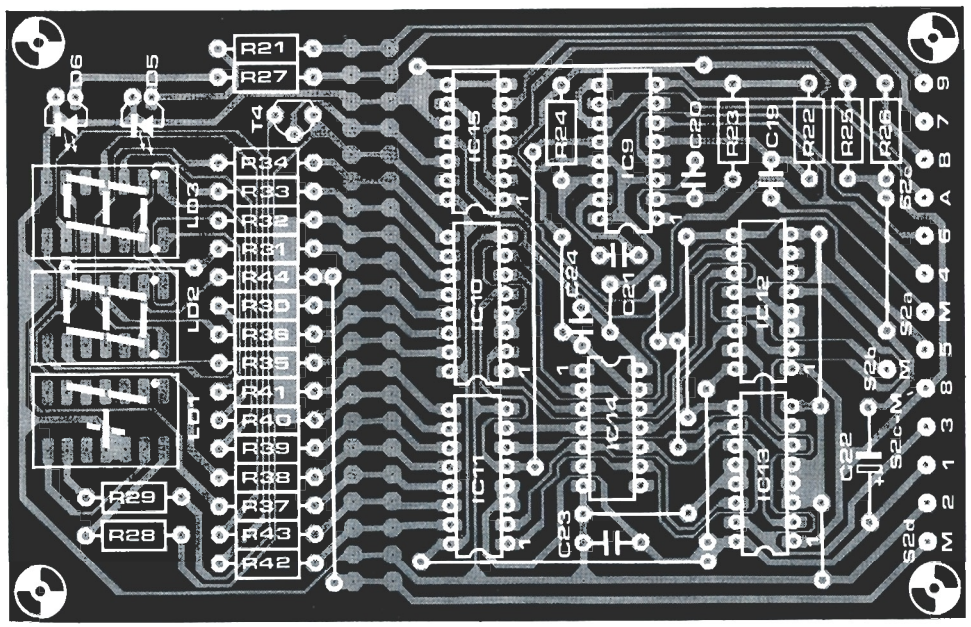
Bz = zumbador, Toko 2720
F1 = 100 mA fusible lento y soporte
Disipador de calor para el IC8
La1 = 6 V/50 mA lámpara miniatura **
M1 = de bobina móvil 100 µA FSD
S1 = conmutador de 2 circuitos y 3 posiciones
S2 = conmutador de 4 circuitos y 2 posiciones
S3 = pulsador
S4 = interruptor
S5 = interruptor bipolar de red
Tr1 = transformador, 15 V/500 mA
X1 = cristal de cuarzo, 1,8432 MHz (13 pF)

* Si T1 es BC516, R3 = 3M9

** El captador de reflexión OPB730 puede usarse en lugar de la lámpara y el fototransistor. En ese caso R1 = 560 Ω

4





Un sencillo cálculo nos indica que un día ordinario tiene 24 × 60 = 1.440 minutos (¡salvo los lunes que tienen el doble!). En el curso del tiempo de referencia de 2 segundos, el contador debe recibir 1.440 impulsos. La diferencia detectada por el contador con respecto a esta referencia «fatídica» corresponde al error en minutos por día. Si se utiliza como referencia un tiempo de 20 segundos, el contador debe tener un conteo de 10 × 1.440 = 14.400 impulsos de reloj. Ello significa que la frecuencia de reloj para el contador debe ser: 1.440/2 (ó 14.400/20) = 720 Hz. Esta frecuencia de referencia se consigue a través de una base de tiempos formada por el cristal y unos pocos divisores. Si el tiempo de referencia elegido es de 2 segundos, el valor preestablecido del contador debe se −1.440, de manera que el conteo dé exactamente cero si el reloj funciona de forma correcta. El problema reside en el hecho de que un contador de esta clase no «sabe», lamentablemente, contar mas que desde −99 a +99 con lo cual resulta imposible un valor preestablecido de −1.440. Para solucionarlo haremos el preajuste a −40 (las dos últimas cifras de −1.440). Transcurridos 2 segundos, el contador volverá a cero. ¿Cómo? Muy sencillo: comienza por contar de −40 a 0, luego de 0 a 99, seis veces de −99 a +99 y finalmente, de −99 a 0, sin olvidar los impulsos de paso por cero. Si el tiempo de referencia es de 20 segundos,

crono-master

el contador se preajusta a 00 (las dos últimas cifras de −14.400) y el ciclo es el mismo de antes. Este artificio se puede utilizar en la inteligencia de que un reloj «normal» no retrasa ni adelante nunca más de 99 minutos por día. El contador es incapaz de «percatarse» de si el conteo es «positivo» o «negativo»; el signo correspondiente será memorizado en un biestable, que controla también el signo ± del display. Queda por determinar un circuito de puesta a cero (reset) que haga posible, accionando un pulsador, la puesta a cero de todos los contadores antes de comenzar una nueva medida.

La disposición práctica

Como nos hemos extendido bastante en la descripción del diagrama de bloques, no precisamos entrar en demasiados detalles sobre el esquema de la figura 2.
El diagrama de bloques muestra la constitución física de cada subconjunto, con lo cual resulta bastante fácil obtener la relación de los componentes.
La etapa de entrada requiere algunas explicaciones. El ajuste de la tensión continua del fototransistor T2 se realiza por medio del FET T1. Para bajas frecuencias y corriente continua T1 actúa como una fuente de tensión realimentada en la base con la tensión de drenador a través de R2. El filtro de paso bajo, constituido por R3 y C1, asegura que T1 actúe como una fuente de corriente a las frecuencias más altas e impide que las tensiones alternas existentes en el drenador sean transmitidas a la puerta. De esta forma, las variaciones lentas de la luminosidad (debidas, por ejemplo, a la luz ambiente) son compensadas por el FET, mientras que las variaciones rápidas traen consigo diferencias de tensión relativamente importantes en el colector del fototransistor; justo lo que necesitamos para detectar el movimiento de los radios del volante. A través de C2 la variación de tensión se transmite a T3, que se encarga de rectificar los impulsos. La tensión en C4 es la misma que el valor máximo de los impulsos. Esta tensión se aplica, a través del divisor de tensión R9/R10, al IC1 (circuito disparador Schmitt) regulando su umbral de disparo. La segunda entrada del disparador Schmitt recibe, a través de C3, las variaciones de tensión del fototransistor. De esta forma el circuito adapta su umbral de disparo a la potencia de la señal de entrada. Si el fototransistor proporciona una señal potente, el umbral de disparo será alto; con una señal débil, el umbral será menor. El galvanómetro M1 conectado en paralelo con C4 indica la potencia de la señal de entrada. En caso de cierre de S4 un zumbador acústico hace audible la señal de salida de IC1.
En la salida Q del biestable FF1 hay un LED (D5) que visualiza los impulsos de batido. El LED D6, conectado a la salida de FF4, señala la duración de referencia. El montaje recibe su tensión de alimentación de un circuito basado en un regulador de tensión integrado (arriba a la izquierda en la figura 2); su consumo de corriente es de unos 250 mA.

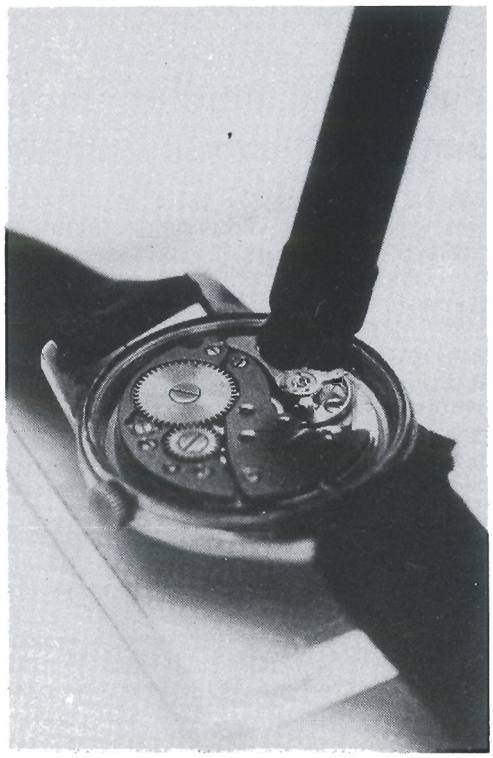
Montaje

El circuito se ha distribuido entre las dos placas de circuito impreso que se muestran en las figuras 3 y 4.
La sección de «medida» se encuentra en la placa de la figura 3 y contiene todos los componentes incluidos en la mitad izquierda del esquema de la figura 2 excepto R21 y D5. La segunda placa (figura 4) está constituida por dos secciones que pueden separarse si así se desea: la del contador y la salida de lectura, y corresponde a la mitad derecha del esquema de la figura 2 con la excepción del biestable FF4. Los puntos numerados en las dos placas deben conectarse entre sí. La alimentación del display *debe tomarse* de los puntos 1 y 2. El derivar una alimentación de cualquier otro lugar puede traer problemas.
Es bastante posible que el FET BS250 resulte difícil de manipular para algunos de nuestros lectores. De ser así se puede sustituir por un BC516, pero entonces R3 habrá de ser de 3M9 ohmios. Los terminales son equivalentes por lo que basta instalar el transistor, cualquiera que sea, tal como se indica en la serigrafía.
Finalizada la parte electrónica podemos dedicarnos a la construcción del captor (sensor), lo cual constituye un notable ejercicio de destreza. El fototransistor y la lámpara miniatura se yuxtaponen cuidando que la lámpara no ilumine *directamente* al fototransistor. Para conseguirlo, ha de interponer un trozo de papel negro o pintar de negro una parte de la lámpara. El emisor del transistor puede soldarse directamente en el casquillo de ésta. Con ello quedan libres tres conexiones que pueden unirse al circuito de medida por medio de cable de estéreo blindado. El casquillo de la lámpara (lo más pequeña posible) se conecta al blindaje del cable de conexión. El conjunto se instala en un receptáculo algo mayor (como el cuerpo de un bolígrafo) para formar una sonda de medida. Puede construirse una especie de pinza para sujetar este dispositivo mientras se efectúa una medida. En las fotografías que incluye nuestro artículo se ilustra la forma del prototipo.
Una solución más elegante (¡aunque la elegancia se paga!) consiste en utilizar un captador de reflexión, como el OPB730, que contiene un LED y un fotodarlington. En tal caso hay que usar 560 ohmios como valor de la resistencia R1. El captador debe estar protegido de la iluminación ambiente. No es preciso que el galvanómetro sea muy costoso pues incluso serviría un vúmetro barato.

Calibración y modo de empleo

La calibración del montaje es relativamente sencilla. La frecuencia del cristal se ajusta a su valor exacto mediante el condensador de ajuste C8. Para esta

crono-
master



No podemos por menos que impresionarnos ante la precisión del movimiento de los actuales relojes mecánicos. Basta con reparar en que un reloj de esta naturaleza efectúa casi medio millón de oscilaciones diarias y, según el modelo, entre 150 y 200 millones de oscilaciones por año.

operación es preciso disponer de un frecuencímetro que tenga una precisión superior al 0,005% pues en otro caso la calibración no tiene sentido. En el punto de prueba TP ha de lograrse una frecuencia de 115.200 Hz. Si no se puede disponer (aunque sólo sea en préstamo) de un frecuencímetro, ponga C8 en la posición intermedia. La frecuencia así obtenida suele quedar muy próxima al valor buscado.

A continuación hay que ajustar MMV1, con la ayuda de un osciloscopio si es posible. Debe accionarse el potenciómetro P1 hasta que la constante de tiempo del monoestable esté comprendida entre 360 y 380 ms, con el conmutador S1a en la posición A. Si no se disponde de un osciloscopio habrá que poner «la carreta delante de los bueyes» y ajustar el monoestable con el empleo de un reloj que sepamos exacto. En este caso ha de colocarse el reloj bajo el sensor y girar este último hasta obtener la máxima desviación en el vúmetro y una señal regular del zumbador. Situar el potenciómetro en su máxima resistencia, poner el conmutador S2 en la posición A (tiempo de medida de 2 segundos) y girar un poco el potenciómetro. Antes de repetir el giro hay que esperar a que se estabilicen las indicaciones del display. Llegará un momento en que se visualizará un valor del error próximo a cero minutos; reducir entonces un poco la resistencia tomada del potenciómetro y dejarlo en esta posición. ¡Y se acabó!

Sólo nos queda comentar algo sobre la forma de emplear este circuito. Antes de lanzarnos al ajuste de un reloj debemos saber cuál es su velocidad de funcionamiento (número de batidos por segundo). Para los relojes de bolsillo de chaleco del abuelo suele ser de 5 batidos/seg. y en el caso de los relojes modernos (de caballero o de señora) la velocidad es de unos 6 batidos/seg. Colocar el reloj bajo la lámpara asociada al fototransistor y ajustar la posición de este último de manera que «vea» los radios del volante. Desplazar el reloj poco a poco hasta que la lectura del vúmetro alcance su valor máximo. Si S4 está cerrado los impulsos procedentes del fototransistor pueden oirse a través del zumbador. Debe tratarse de un tictac regular, como el de un metrónomo. Si suena como una sierra es más que probable que el transistor no esté perfectamente «apuntado» y se encuentre dirigido hacia los tornillos de ajuste; habrá que corregir su orientacion moviéndolo ligeramente. Si el circuito recibe correctamente sus impulsos el LED D5 (COUNT) emite destellos regularmente. Seleccionar la posición adecuada de S1 (5, 6 ó 10 batidos por segundo) y poner S2 en la posición correspondiente a un tiempo de medida de 2 segundos. Pulsar el botón de puesta a cero (RESET) y transcurridos dos segundos, el LED D6 (GATE TIME) «cambiará de estado»: se apagará si estaba iluminado y al contrario.

El display indicará ahora el error diario en minutos. Cada cambio de estado de D6 indica que ha transcurrido un tiempo de medida y el resultado correspondiente se mostrará en el display.

Si el error del reloj es inferior a 10 minutos, S2 puede bascularse a la posición B (tiempo de medida de 20 segundos). Pulsar de nuevo el RESET y, transcurridos 20 segundos, D6 cambiará de estado y el error se visualizará en décimas de minuto por día. Si quiere ajustar un reloj antiguo de bolsillo puede dirigir el fototransistor hacia uno de los tornillos de equilibrado del volante. En la mayor parte de los casos los resultados obtenidos son satisfactorios. Como se indicó anteriormente hay que trabajar con luz tamizada; la luz directa de una lámpara de incandescencia, o de un tubo fluorescente, puede producir parásitos que falsearían las medidas.

También podría utilizarse un contador de periodos sustituyendo la sección del contador y salida de lectura. Basta conectarlo al cursor del conmutador S2a. En este caso se pueden suprimir IC2, IC7, X1, C7, C8, C9, C13, R15, R16 y R18 y conectar a masa el punto 4 de la placa de medida y el terminal 1 de IC3. Ahora la indicación no será el error diario en minutos, sino que habrá que efectuar un pequeño cálculo utilizando la fórmula:

$$\frac{2-T}{T} \times 60 \times 24$$

en donde T es la duración del periodo (en segundos). Si T es igual a 1,986, por ejemplo, el error será de:

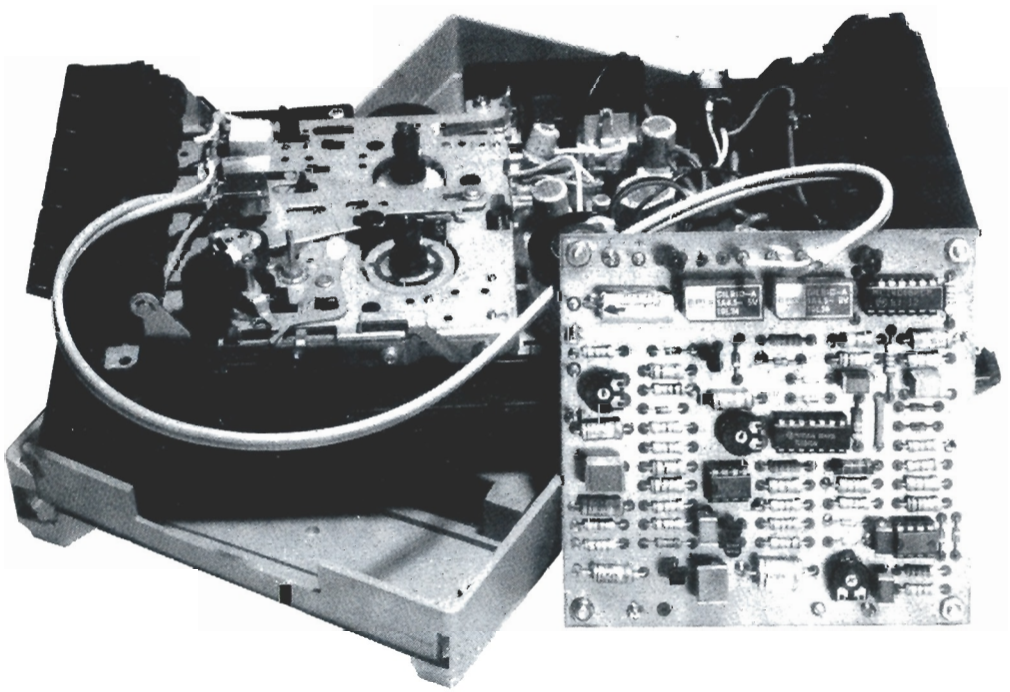
$$\frac{2-1{,}986}{1{,}986} \times 60 \times 24 = 10{,}15$$

o lo que es lo mismo: 10 minutos y 9 segundos por día. ⏮

crono-master

Las grabaciones en casete siguen siendo la forma de almacenamiento más popular para los ordenadores personales ya que, sin lugar a dudas, resulta el procedimiento más económico. No obstante, y lamentablemente, no es el método más fiable. Con el circuito que presentamos se pretende convertir una grabadora normal en una grabadora digital con grandes mejoras en la capacidad de transferencia de datos y sin detrimento de sus operaciones de audio.

lector de casetes digital



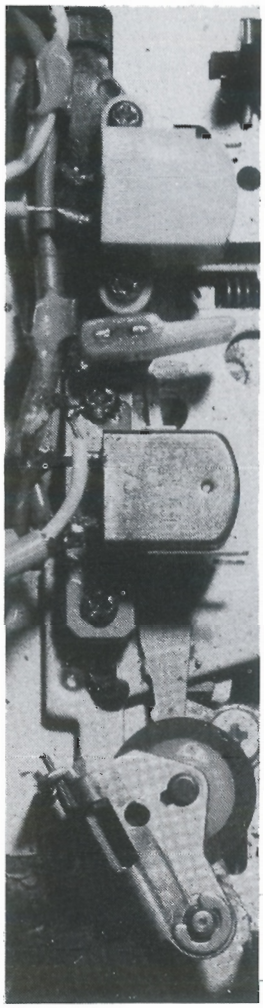
digitalización = una garantía de integridad para los bits almacenados en cinta

La mayor parte de los ordenadores personales existentes en el mercado disponen de un interface para grabadora de casete. Con raras excepciones, la experiencia permite afirmar que cuanto más simple y barato sea el ordenador, tanto más «rústico» es el interface y, por consiguiente, peor y menos fiable la memorización. Con frecuencia, y lamentablemente, no se cae en la cuenta de esta circunstancia hasta que es demasiado tarde y se ha pasado mucho tiempo intentando en vano releer un programa grabado en casete. ¿Dónde está el problema? ¿Se puede subsanar este inconveniente?

En la mayor parte de los casos, el ordenador envía señales hacia la cinta magnética a través de su interface de casete y dichas señales sólo están adaptadas de forma parcial e insuficiente a las características particulares de una grabadora ordinaria.

Las únicas disposiciones tomadas por los fabricantes consisten en limitar la amplitud de la señal para evitar la sobremodulación de la grabadora y en emplear una velocidad de transmisión x a la cual el proceso debiera efectuarse *todavía* de forma correcta (según la opinión no muy de fiar de los fabricantes). Dicho de otro modo, el ordenador está adaptado a la grabadora sin demasiada consideración al hecho de que la grabadora se concibió para fines distintos.

Hemos abordado el problema siguiendo un razonamiento inverso, es decir, tratando de adaptar la grabadora al ordenador. Para ello se añade un amplificador de «lectura» (reproducción) y un amplificador de «escritura» (grabación) con lo que se mejora la transferencia de información hasta el punto de poder utilizar una velocidad de transmisión de 4800 baudios sin ningún problema de pérdida de datos. Este valor es más que suficiente para la mayoría de los ordenadores personales,



que suelen limitarse a velocidades inferiores, de unas centenas, e incluso decenas, de baudios.

Grabación analógica y grabación digital

Para poder grabar señales de audio en una cinta magnética hay que buscar algunas soluciones de compromiso y utilizar artificios técnicos de manera que, en la reproducción, la señal obtenida tenga una cierta similitud con la señal original (el sistema Dolby no se ha inventado por amor al arte). Una de las consideraciones de diseño más importantes es evitar la saturación de la cinta magnética (puesto que la saturación daría lugar a una distorsión insoportable).
Una señal de onda cuadrada se puede obtener con un número infinito de señales sinusoidales. La mayor parte de los ordenadores proporcionan una señal de onda cuadrada de esta naturaleza. Habida cuenta de que el amplificador de grabación/reproducción tiene un rendimiento óptimo para las señales de audio, suprimirá algunos componentes de las señales sinusoidales. El resultado es que lo que se graba ya no es una señal de onda cuadrada. Al efectuarse la reproducción, sufre una nueva distorsión, añadiéndose el ruido de fondo propio de la cinta. En consecuencia, el disparador de Schmitt existente a la entrada de la casi totalidad de los interfaces de casetes detectará varias señales de onda cuadrada en donde tendría que haber una sola (la que el ordenador «creía» haber escrito al hacer la grabación).

En el caso de un lector de cinta digital las cosas son bastante más sencillas: la cinta magnética se lleva «implacablemente» a la saturación. No hay mejor método para grabar datos en cinta magnética. La técnica más segura consiste en magnetizar positivamente la cinta para las amplitudes superiores y negativamente para las inferiores. La menos fiable se basa, por el contrario, en no magnetizar la cinta para las amplitudes inferiores. Es lógico, pues, que hayamos optado por la técnica más fiable.
Antes de ponernos a analizar el esquema del circuito hagamos una observación tranquilizadora relativa al lector de casete y es que sólo necesita una modificación. El cable blindado que llega a la cabeza magnética ha de cortarse y el amplificador de lectura/escritura digital debe intercalarse entre los extremos así cortados, tal como se indica en la figura 1. El amplificador de grabación/reproducción de audio no se toca en absoluto y, de este modo, la grabadora sigue siendo utilizable por completo para su empleo normal.

El circuito

El diagrama de bloques de la figura 1 indica la disposición de los diferentes elementos que constituyen el montaje. El amplificador de grabación y el de reproducción forman dos conjuntos funcionales distintos separados por el tercer dispositivo (conmutador de funciones).
El de lectura (reproducción) está constituido por dos subconjuntos que estudiaremos más adelante, con mayor detenimiento, al describir el circuito. Otros

1

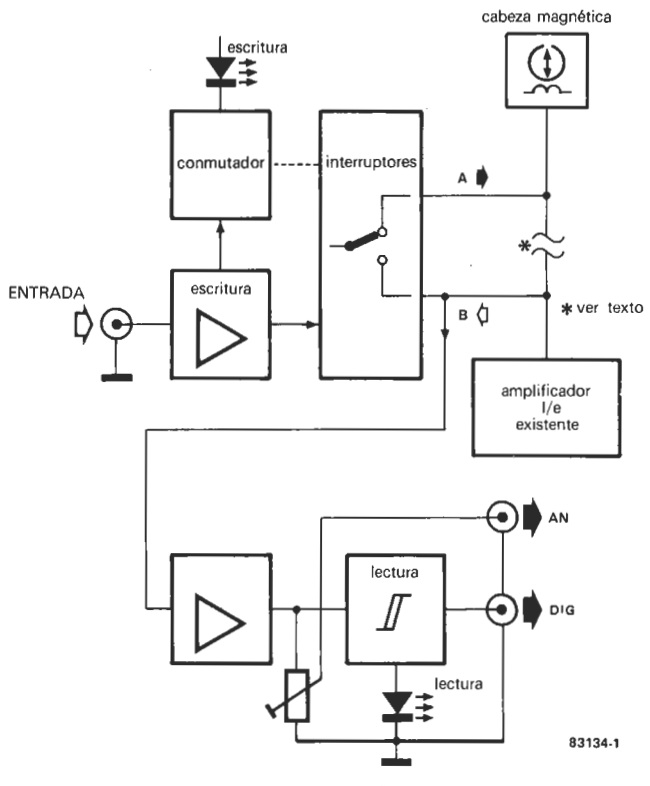
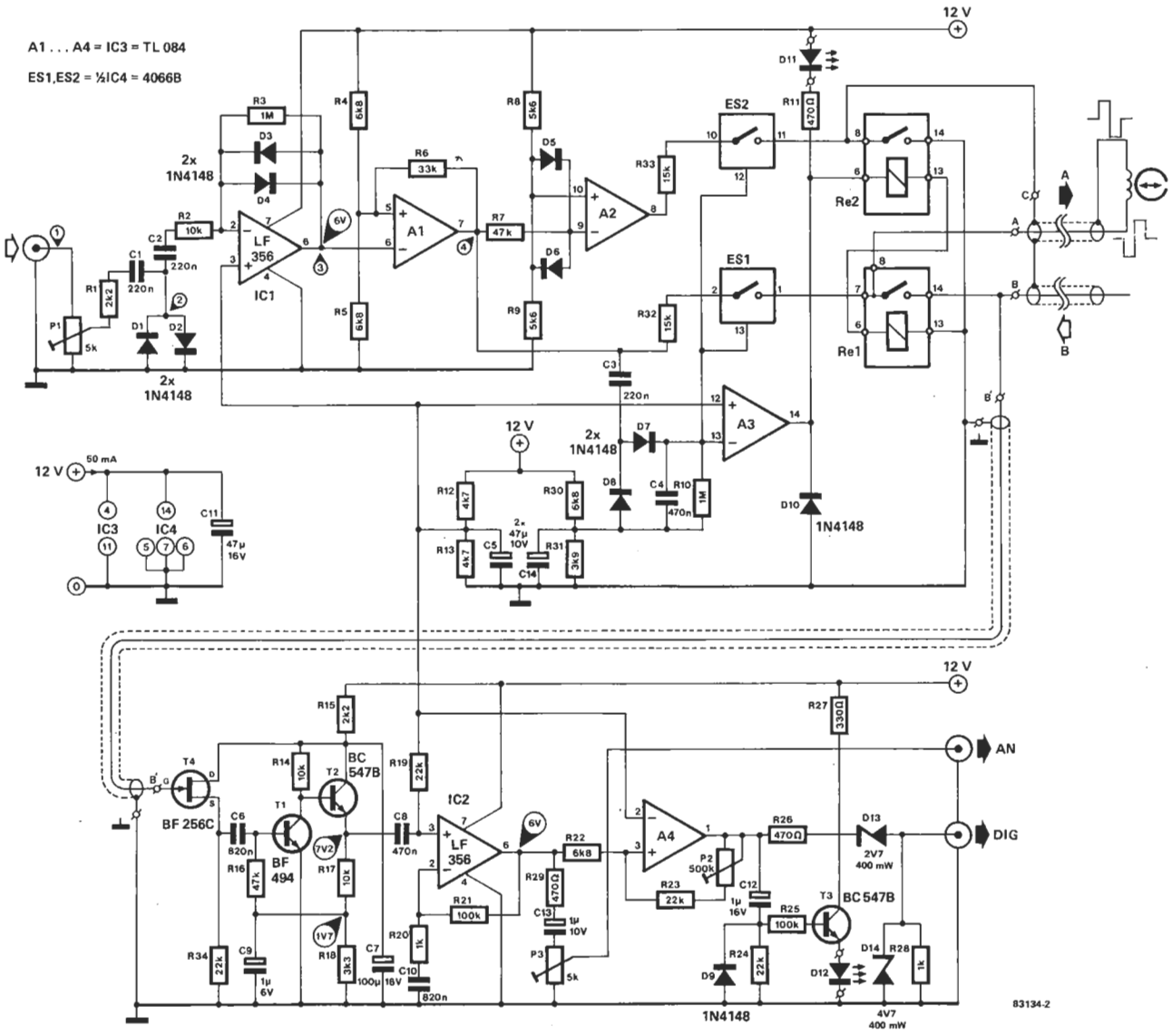


Figura 1. La única modificación en el magnetófono se realiza en el cable que llega a la cabeza magnética. El amplificador existente no se toca en absoluto y es plenamente utilizable para las operaciones de audio.

2



componentes mostrados en la figura 1 son los diodos LEDs, indicadores de escritura y de lectura.

El amplificador de grabación

Antes de «lanzarnos» a la descripción del esquema del circuito (figura 2) hemos de establecer el supuesto de que los interruptores electrónicos ES1 y ES2 están cerrados y que los contactos de los relés Re1 y Re2 abiertos. Más adelante veremos las razones de que sea así (en particular, en el apartado relativo a la conmutación).

A través del potenciómetro ajustable, P1, de la resistencia R1 y del condensador de acoplo C1, la señal proporcionada por el ordenador se aplica a los diodos limitadores D1 y D2 que tienen la función de dejar en el rango ± 0,7 V la amplitud de la señal. Después de haber atravesado el condensador de acoplo C2 la señal se aplica a la entrada inversora del amplificador operacional IC1, que tiene una ganancia de 100 establecida por medio del divisor R2/R3. Los diodos D3 y D4, en conexión anti-paralelo en el bucle de realimentación, limitan la salida del amplificador operacional a ± 0,7 voltios. Puede preguntarse si es positiva o negativa. Un simple vistazo al esquema pone de manifiesto que sólo existe una tensión de alimentación de +12 V. También se dará cuenta de que no hemos puesto la entrada no inversora a 0 V., sino a la mitad de la tensión de alimentación a través del divisor de tensión R12/R13, lo que tiene por efecto «realzar» en +6 V la señal de salida (este artificio se utilizará asimismo en otros puntos del montaje).

Las curvas de la figura 3 muestran las diferentes etapas de elaboración de una señal digital a partir de una señal de entrada sinusoidal. No se modificará la frecuencia de la señal de entrada, pero la forma de onda se hace rectangular. Es lógico pensar que si la señal sinusoidal es modificada así, la rectangular que ha-

Figura 2. El nuevo amplificador está constituido por tres subconjuntos: el de grabación (memorización de los datos), el de reproducción (lectura) y el de conmutación, que separa los dos amplificadores.

lector de casetes digital

3

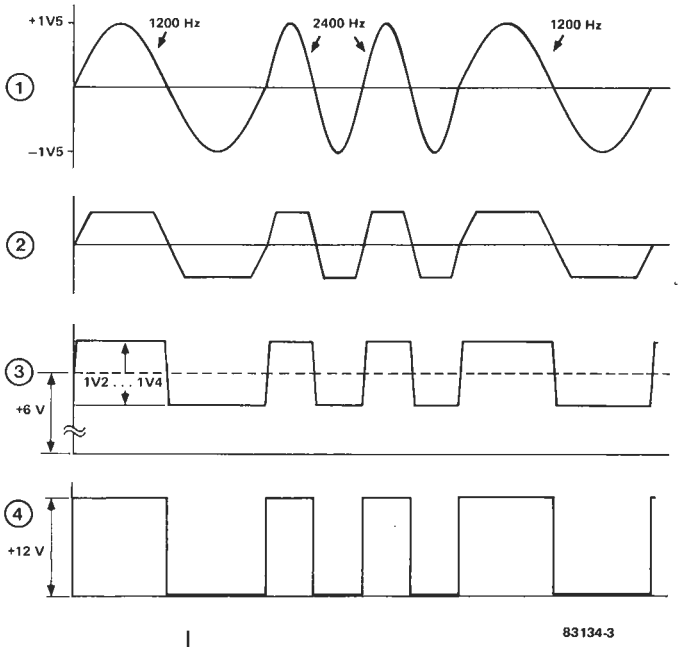


Figura 3. Las diversas fases de la conversión de la señal se observan claramente en esta representación. El funcionamiento correcto del circuito puede comprobarse con la ayuda de esta figura y de un osciloscopio.

ya perdido un poco la «rotundidad» de sus flancos se podrá regenerar más fácilmente todavía. Hemos elegido, a título de ejemplo, una señal FSK (Frequency Shift Keying - Modulación por desplazamiento de frecuencia) porque es la más «expresiva». Por regla general, resulta suficiente la fiabilidad de transmisión de datos proporcionada por un ordenador con una salida FSK, por lo que sería inútil dotarle de nuestro montaje. Pero uno nunca sabe... y, por descontado, incluso en este caso el circuito seguiría funcionando perfectamente.

La señal rectangular existente a la salida de IC1 se invierte de nuevo con el disparador basado en A1 y se incrementa al nivel máximo posible de 12 V_{pp} (forma de onda 4, figura 3).

La salida de A1 se divide en una triple bifurcación: una parte se aplica al terminal «A» de la cabeza magnética a través de R32 y de ES1; una segunda parte sufre una nueva inversión por medio del disparador basado en A2 y llega a la conexión de masa «B» de la cabeza a través de R33 y de ES2. De este modo, la señal en la cabeza magnética es la diferencia de las salidas de los dos amplificadores operacionales A1 y A2 (la cabeza no está conectada a masa). Este método no sólo ahorra algunos condensadores de acoplo (que podrían distorsionar ligeramente la señal) sino también, y lo que es más importante, consigue que la magnetización de la cinta para una señal de nivel lógico bajo sea la opuesta a la correspondiente a una señal de nivel lógico alto.

La conmutación

Una tercera toma de la salida de A1 se lleva al circuito de conmutación electrónica a través de C3. Este dispositivo está constituido por los conmutadores electrónicos ES1 y ES2, los relés Re1 y Re2, los diodos D7 y D8 y algunos condensadores y resistencias.

La entrada no inversora del comparador A3 está a una tensión aproximada de 6 V aplicada a través del divisor de tensión R12/R13. En ausencia de señal (proporcionada por A1) la entrada inversora se encuentra a unos 4,4 V gracias al divisor R30/R31. La salida de A3 está, pues, a +12 V y excitará los relés Re1 y Re2. La tensión existente en la entrada inversora está también en las entradas de los interruptores electrónicos ES1 y ES2, pero no es suficiente para cerrarlos. Para conseguirlo es preciso que la tensión aplicada sea del mismo orden que la tensión de alimentación positiva. En resumen, cuando no hay señal ES1 y ES2 están abiertos, los contactos de los relés Re1 y Re2 están cerrados y el dispositivo estará en el modo de «lectura».

Si, a través de su entrada, el circuito recibe señales (proporcionadas por el ordenador) la señal de salida de A1 llega, después de haber atravesado C3 y D7, a la entrada inversora de A3 y a las entradas de los interruptores electrónicos. La salida de A3 pasa a 0 voltios y los relés se abren, cerrándose ES1 y ES2. El condensador C4 se carga y los impulsos siguientes le mantienen en estado de carga. Como la corriente de entrada de A3, así como la de ES1 y ES2, es muy débil, la carga de C4 es suficiente para asegurar el mantenimiento del estado de conmutación durante los intervalos de separación entre impulsos. Al final de la «emisión» de datos por el ordenador C4 se descarga a través de R10 y el circuito vuelve a la condición de «lectura».

El amplificador de lectura (reproducción)

En la situación de «lectura» Re2 conecta el terminal de masa de la cabeza magnética a la masa del circuito (0 V). La señal de la cinta está conectada, a través de Re1, a la puerta del FET T4. La primera etapa del amplificador, basada en T4, con una elevada sensibilidad de entrada va seguida por una segunda etapa basada en los transistores T1 y T2. IC2 constituye la tercera etapa de amplificación. Estas etapas están desacopladas entre sí por medio de los condensadores C6 y C8. Para disponer a la salida de IC2 de la amplitud total de la señal su entrada se conecta al divisor de tensión R12/R13 a través de R19. Este artificio permite «reforzar» la señal unos 6 voltios.

La ganancia total de las tres etapas es de unos 80 dB, de los cuales la mitad son debidos a IC2. Esto es más que suficiente para muchos ordenadores. La salida de IC2 queda disponible en el terminal «AN». El nivel de salida puede adaptarse a las necesidades de entrada del ordenador por medio del potenciómetro preajustable P3.

4

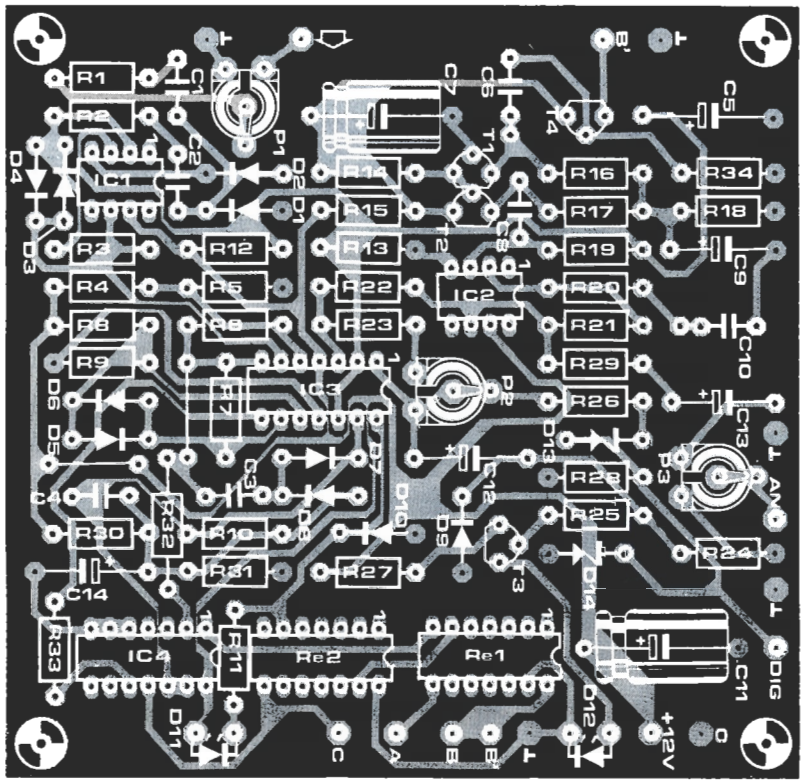


Figura 4. Diseño del circuito impreso y disposición de los componentes del montaje. Aunque el lado de componentes sirva de masa, la conexión que va a la cabeza magnética debe estar blindada.

Para aquellos casos en que se requiere más ganancia se ha incorporado un cuarto amplificador (A4). La ganancia de este amplificador puede elegirse entre 17 y 37 dB ajustando P2. Como el amplificador es «empujado» hasta sobrepasar el límite y entrar en régimen de sobremodulación, y como su señal de entrada vuelve a ser casi rectangular, a su salida se tendrá una señal prácticamente idéntica a la representada con la designación 4 en la figura 3. Esta señal se lleva a un nivel de salida TTL por intermedio del divisor de tensión R26/D13/D14. La señal de salida (compatible con TTL) está disponible en el terminal «DIG».

Algunas consideraciones adicionales

Para evitar confusiones, se han ignorado hasta ahora algunos aspectos del circuito. Comencemos con el LED D11. Este diodo se ilumina cuando la salida de A3 está a nivel bajo (0 V), lo que corresponde a la condición de «escritura» de los datos en cinta magnética (memorización). Es posible que siga teniendo unos cortos destellos durante el periodo de «lectura»; si le molesta esto no tiene mas que sustituir D11 por un LED más barato (que proporcione menos luz). Sin embargo, hay quienes interpretan estas débiles señales luminosas como indicación de la disponibilidad del circuito. ¡Todo es cuestión de gustos!
El segundo LED (D12) se ilumina durante el régimen de «lectura». El condensador C12 mantiene a T3 en conducción y evita así que se conmute «al ritmo» de la señal de salida. La resistencia R25 impide que la señal de salida afecte a este circuito indicador.
Sólo nos queda hablar de D10. Este componente parece estar en una posición algo extraña, pero un examen detenido del circuito pondrá de manifiesto que funciona como un diodo de protección para los relés Re1 y Re2.

Montaje y ajuste

El montaje de la placa de circuito impreso no debe plantear dificultad alguna, puesto que la figura 4 y la lista de componentes proporcionan toda la información requerida. No obstante, debemos hacer una puntualización. Aunque estamos trabajando con una placa de doble cara, los dos puntos «B» deben conectarse por medio de un corto trozo de cable blindado. La razón es que durante la operación de lectura la señal procedente de la cabeza magnética es muy débil (no pierde de vista la ganancia de 80 dB). Por el mismo motivo hay que reducir al máximo la longitud del cable blindado que conecta el punto A con la cabeza. A diferencia de los circuitos de audio aquí no hay ningún punto de masa central y se deben soldar las dos extremidades del blindaje del cable de conexión antes citado.
La puesta a punto del circuito es muy sencilla. Las posiciones correctas de P1 . . P3 dependen del tipo de ordenador y de la velocidad de transmisión en baudios. Si comienza en la posición central de estos potenciómetros ajustables y ha comprobado que los niveles de c.c. indicados en el esquema del circuito son correctos (en condiciones de reposo o de

Lista de componentes

Resistencias:

R1, R5 = 2k2
R2, R14, R17 = 10 k
R3, R10 = 1 M
R4, R5, R22, R30 = 6k8
R6 = 33 k
R7 = 47 k
R8, R9 = 5k6
R11, R26, R29 = 470 Ω
R12, R13 = 4k7
R16 = 47 k o 47k5, película metálica, 1 %
R18 = 3k3
R19, R23, R24, R34 = 22 k
R20, R28 = 1 k
R21, R25 = 100 k
R27 = 330 Ω
R31 = 3k9
R32, R33 = 15 k
P1, P3 = 5 k ajustable
P2 = 500 k ajustable

Condensadores:

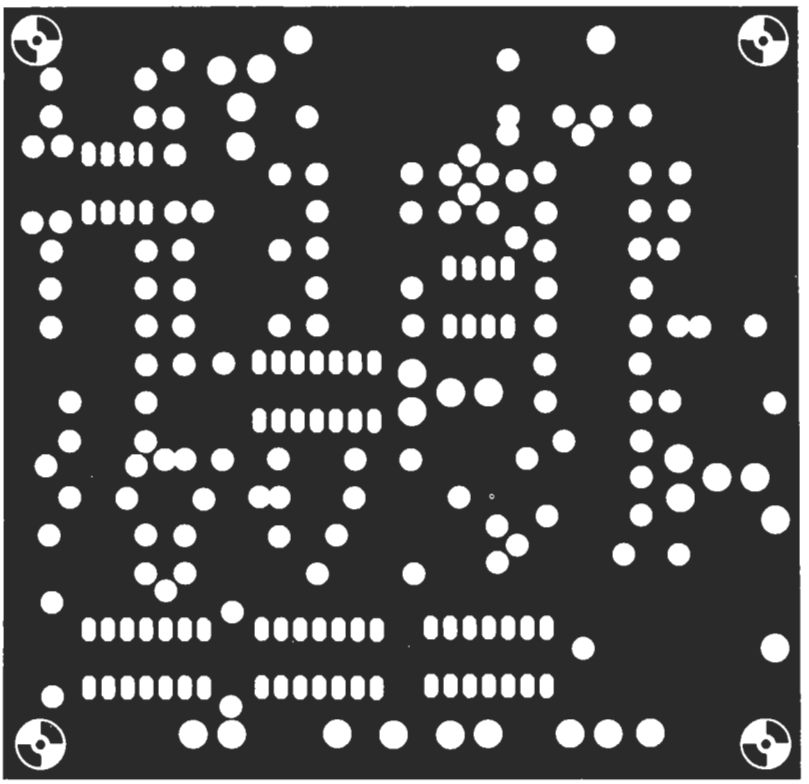
C1, C2, C3 = 220 n cerámicos
C4, C8 = 470 n cerámicos
C5, C14 = 47 µ/10 V electrolíticos
C6, C10 = 820 n cerámicos
C7 = 100 µ/16 V electrolítico
C9 = 1 µ/6 V electrolítico
C11 = 47 µ/16 V electrolítico
C12, C13 = 1 µ/10 V electrolíticos

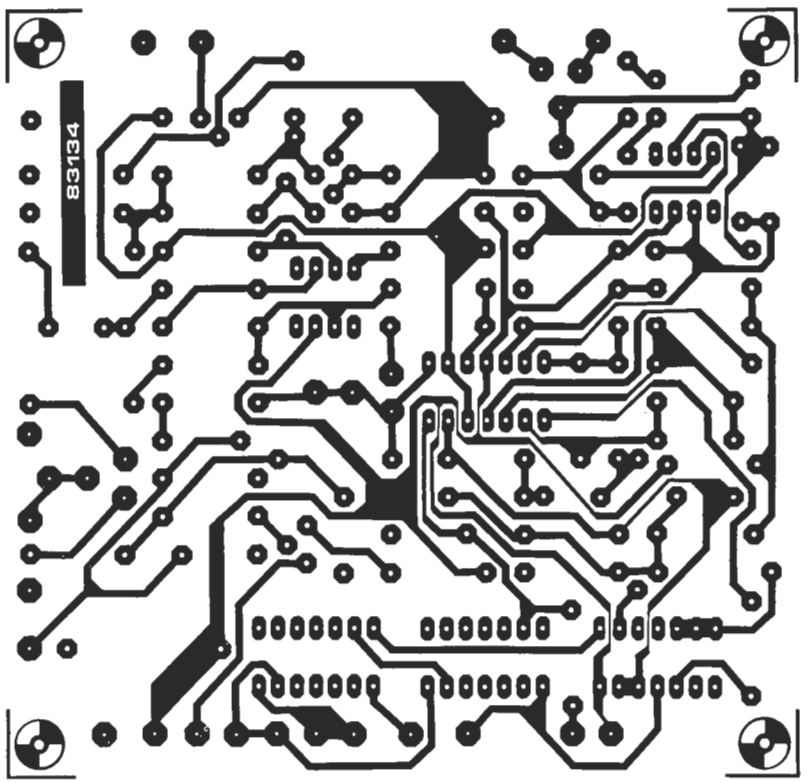
Semiconductores:

D1 . . . D10 = 1N4148
D11, D12 = LED
D13 = diodo zener 2V7, 400 mW
D14 = diodo zener 4V7, 400 mW
T1 = BF 494
T2, T3 = BC 547B
T4 = BF 256C
IC1, IC2 = LF 356
IC3 = TL 084
IC4 = 4066B

Varios:

Re1, Re2 = relés DIL, por ejemplo, ERNI 10L34 (4,5 . . . 5,0 V/1 A)
Placa de circuito impreso 83134





falta de señal) no debe tener dificultades en encontrar los puntos de ajuste adecuados.
Tenemos reservado para el final un pequeño truco en relación con la puesta a punto. Cargue una zona de memoria no muy pequeña de la cinta con un valor hexadecimal dado y haga recorrer un bucle al programa. Con la ayuda de un osciloscopio se puede comprobar fácilmente la conversión de una señal (referida a la figura 3) en diversos puntos de prueba. Para la operación de «escritura» basta introducir los datos memorizados en la cinta (los valores hexadecimales fijos antes citados).
En la grabación no es necesario accionar la tecla «record» para obtener el borrado de lo que contiene la cinta porque la señal aplicada a la cabeza borra, por sobreimpresión, las informaciones existentes con anterioridad. El consumo del montaje es del orden de 50 mA. En la mayor parte de los casos se podrán obtener de la alimentación disponible en el magnetófono modificado. ◀

lector de casetes digital

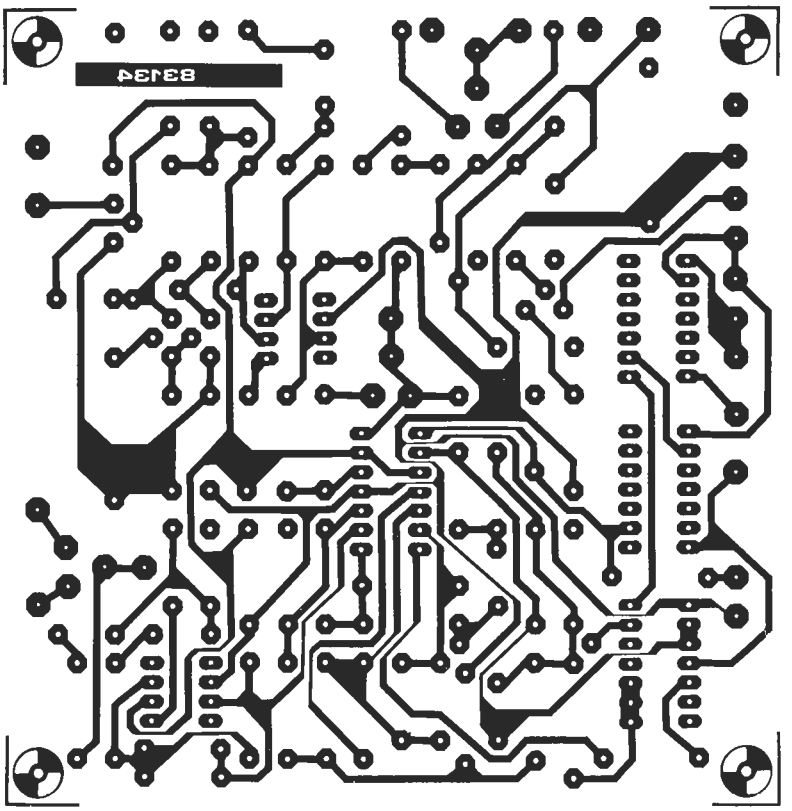
Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR

Muchos de nuestros lectores nos han hecho llegar su deseo de realizar sus propias placas de circuito impreso, comunicándonos, al tiempo, los problemas con los que hasta ahora se enfrentaban para lograrlo. Atentos a estas inquietudes, hemos pensado que la mejor forma de resolver cualquier inconveniente al respecto (sin por ello incrementar excesivamente los costes de la revista) es colocar los diseños de los circuitos impresos en las páginas centrales, en imagen inversa y con el reverso en blanco. De esta forma, el lector puede emplear directamente estas reproducciones para impresionar las placas de circuito impreso. Desde luego, este tratamiento no lo daremos a los circuitos impresos de doble cara debido a la gran dificultad que plantea su confección «doméstica». Es posible que algunos de nuestros lectores no conozcan bien el proceso a seguir desde el momento de recortar el diseño del circuito impreso hasta el instante en el que la placa está definitivamente acabada. De ahí que demos a continuación algunas indicaciones al respecto.

- Antes de poner manos a la obra, necesita disponer de ciertos materiales: una lámpara ultravioleta, sosa cáustica, cloruro férrico y una placa de circuito impreso de material fotosensible positivo (que puede adquirir como tal o bien prepararla en casa, depositando sobre una placa de circuito impreso convencional una película de laca fotosensible que puede adquirir en aerosol). El equipo debe completarlo con un aerosol especial de producto transparente (por ejemplo, un spray «ISOdraft»), cuya misión es lograr que el papel sobre el que se aplica se convierta en translúcido especialmente a la luz ultravioleta) y aumentar la adherencia de éste a la placa de circuito impreso.
- Una vez que disponga del material necesario (para adquirirlo puede dirigirse a su proveedor habitual de componentes electrónicos) puede ya empezar las operaciones. En primer lugar, rocíe con el aerosol de producto transparente toda la superficie del lado fotosensible de la placa y coloque el diseño de las pistas impresas (previamente recortado de la revista) sobre la cara lacada de la placa; por supuesto, el lado del papel en el que está reproducido el trazado de pistas es el que debe enfrentarse con la cara fotosensibilizada de la placa. Presione hasta que desaparezcan todas las burbujas de aire que se hayan formado.
- El conjunto puede ahora ser expuesto a la luz ultravioleta. Para tiempos de exposición prolongados o cuando el papel no está perfectamente liso (sobre todo si no se ha utilizado el aerosol de producto transparente), es muy conveniente «emparedar» el

Lector de casetes digital (EPS-83134)



Este mes estrenamos la nueva sección de plantillas para la reproducción de circuitos impresos con las placas correspondientes a dos de los montajes de la revista: Crono-master y Lector de casetes digital.

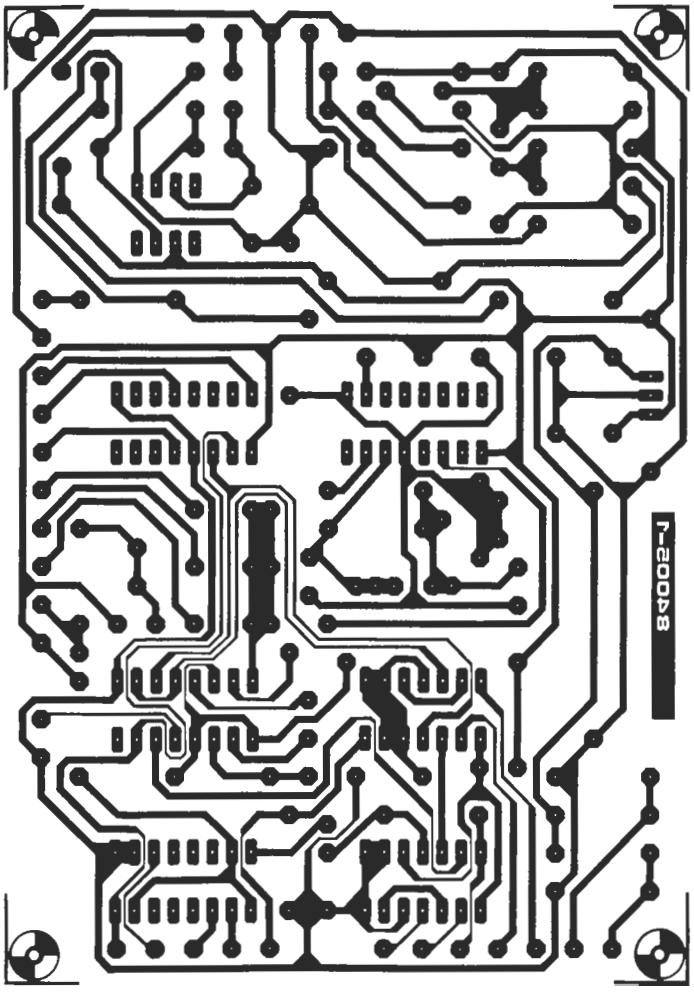
papel contra la placa de circuito impreso por medio de una placa de vidrio que mantendrá el papel fijo y plano. En todo caso, hay que tener en cuenta que las placas de vidrio (no así las de cristal y de plexiglás) absorben parte de la luz ultravioleta, por lo cual el tiempo de exposición debe ser incrementado ligeramente.

• El tiempo de exposición depende de la lámpara que utilice, de la distancia entre ésta y la placa y del material fotosensible utilizado. Si emplea una lámpara ultravioleta de 300 vatios a una distancia de unos 40 cm del circuito, con una placa de plexiglás, puede bastar un tiempo de exposición comprendido entre 4 y 8 minutos.

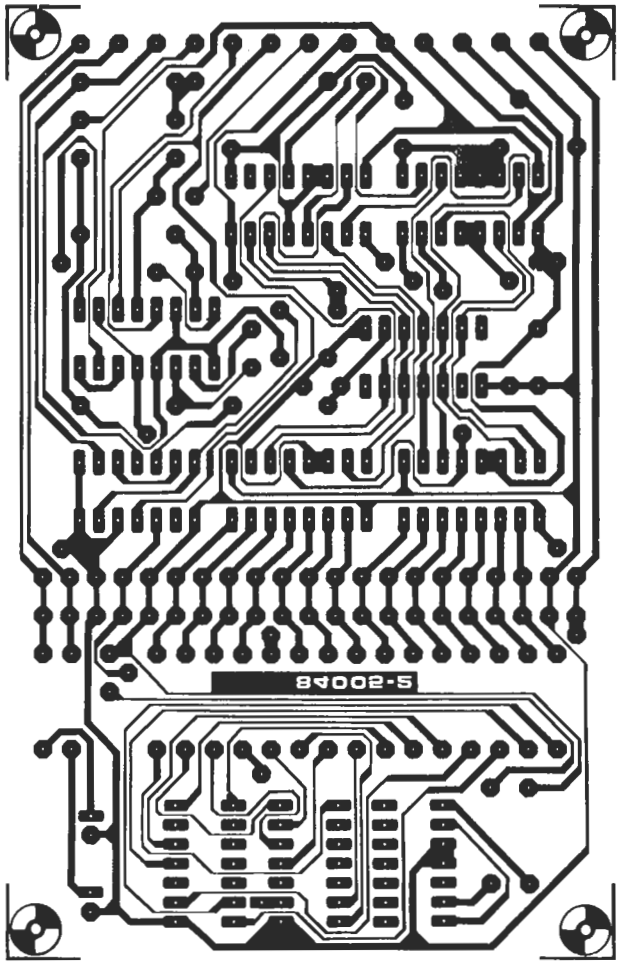
• Acabada la exposición retire el trazado de pistas recortado de la revista (puede serle útil de nuevo) y ponga la placa bajo el grifo de agua (¡... y ábralo, claro está!). Una vez limpia, introdúzcala en una disolución de sosa cáustica (9 gramos por litro de agua). Una vez revelada la placa, puede ya atacarla con cloruro férrico (500 gramos de cloruro férrico por litro de agua). Limpie de nuevo la placa con agua (aproveche para hacer lo mismo con sus manos), elimine la película fotosensible de las pistas de cobre con la ayuda de un estropajo de aluminio y, por último, taladre los agujeros.

¡Ya tiene en su poder la placa de circuito impreso! ¿Qué tal ha salido... bien, regular, mal? ¿Le parece que esta novedad es interesante y útil? No sean tímidos y atrévanse a contarnos sus experiencias. Como siempre, estamos dispuestos a acoger sus sugerencias y a incluir las mejoras que nos propongan.

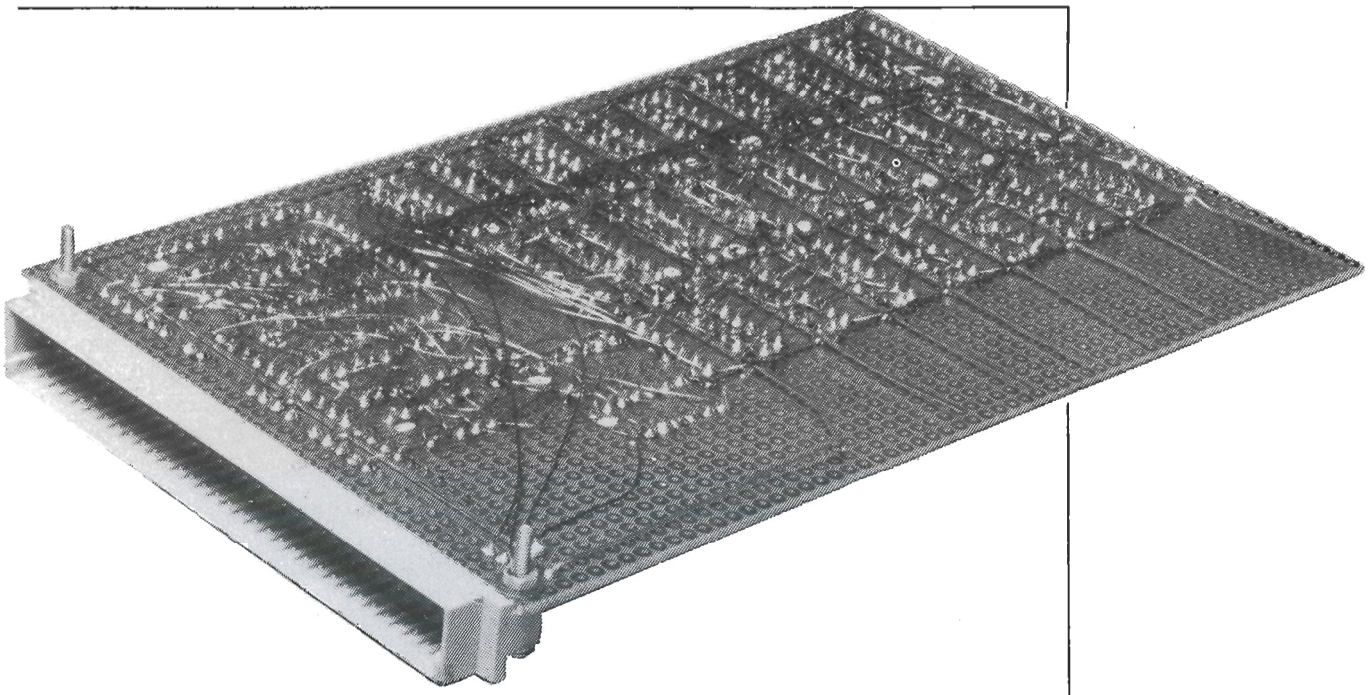
Crono-master.
Circuito de medida (EPS-84005-1).



Crono-master. Circuito contador
y de visualización (EPS-84005-2).



Plantillas para la reproducción de los circuitos impresos de ELEKTOR



Nadie pone en duda que una placa de circuito impreso es el soporte ideal para el montaje de circuitos fiables.
Pero también es cierto que no todo el mundo dispone de los elementos necesarios para su obtención y manipulación. ¿Otras alternativas?...
Por supuesto que las hay: el popular «wrapping» sin ir más lejos... o el económico «encaje de bolillos» con la herramienta para cableado cuyo montaje le proponemos en este artículo.

«encaje de bolillos» en el montaje de circuitos electrónicos

elek-wiring

Para materializar las conexiones entre los componentes que se representan en un esquema teórico se dispone de varios procedimientos. Uno de ellos es el denominado «wrapping» cuya gran aceptación es un hecho constatable. Se trata, esencialmente, de practicar las conexiones arrollando hilo conductor sobre los terminales de los componentes auxiliados por una económica y simple herramienta de cableado. Otro sistema es el de las placas para experimentación sin soldadura, con contactos mecánicos, que por el momento sólo han tenido aceptación en montajes muy pequeños de carácter estrictamente experimental. Un tercer método es el del circuito impreso con pistas de cobre, opción que se acompaña del conocido inconveniente de la interrupción accidental de dichas pistas. Y, finalmente, está el de las placas que sólo contienen pastillas cobreadas (preferiblemente estañadas) y que al no estar pendientes de las pistas cobreadas proporcionan más libertad para la disposición adecuada de los componentes en la placa. El substrato suele ser de vidrio epoxídico; aunque hay otros materiales también válidos, lo cierto es que son menos robustos. Las pastillas son redondas, de cobre y aisladas entre sí por zonas grabadas de amplitud adecuada. Algunos fa-

1

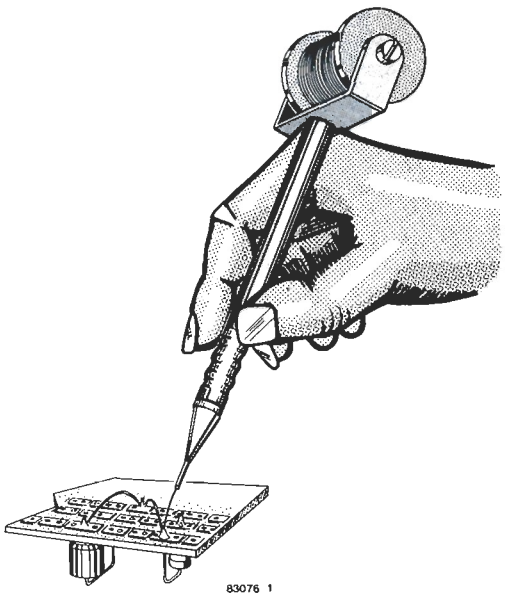


Figura 1. La construcción de una herramienta para desenrollar el hilo de cobre esmaltado está al alcance de cualquiera, al igual que su manejo.

bricantes proponen la utilización de circuitos preestañados, lo cual resulta cómodo y atractivo.
Este sistema de pastillas o puntos de cobre permite una gran flexibilidad; los componentes pueden disponerse con plena libertad, soldándose de forma individualizada y conectándose mediante trozos de hilo de cobre esmaltado, que sustituyen a las pistas cobreadas clásicas (ver fotografía adjunta). El inconveniente principal se concreta que es preciso un trabajo de «encaje de bolillos» para realizar las conexiones necesarias. A diferencia de lo que sucede en el sistema de «wrapping», no es necesario enrollar el hilo alrededor del terminal del componente objeto de soldadura, puesto que la rigidez mecánica de una soldadura correcta es más que suficiente. Cuando se hace una conexión, hay que quitar el esmalte de uno de los extremos del hilo con un soldador caliente y como el hilo es muy delgado, puede insertarse, sin demasiada dificultad, en el orificio correspondiente junto con el terminal de conexión del propio componente. De esta forma, es posible realizar conexiones múltiples antes de la soldadura.
Y aquí entra en escena nuestra *sonda desenrolladora de hilo de cobre esmaltado* que facilitará notablemente la manipulación de los hilos de conexión. Este dispositivo ha servido de «nodriza» suministradora de cable para numerosas tarjetas prototipo de Elektor. Y como tal merece nuestro respeto y atención.

Construcción

No plantea muchas exigencias constructivas nuestro artilugio. Basta disponer de un portaminas con un diámetro de 0,5 mm (del que se extraerá el mecanismo que sirve para hacer avanzar la mina así como el botón accionador), un carrete porta hilo (a «distraer» de la caja de costura) y una pequeña lámina de aluminio (de 90 × 20 mm). Si no dispone de un portaminas puede utilizar un simple bolígrafo y una aguja hipodérmica (también con una abertura de 0,5 mm); en este caso se retira el depósito de tinta y el botón accionador, colocando la aguja hipodérmica en la punta de forma que sobresalga unos 5 mm. A continuación, se perfora en el centro de la lámina de aluminio un agujero de diámetro adecuado en el que ha de introducirse el extremo superior del portaminas o del bolígrafo.
Se taladran dos agujeros más pequeños equidistantes del orificio central, uno a cada lado. La lámina de aluminio se curvará de modo que adopte una forma de «U» y que en ella pueda insertarse el carrete tal como indica la figura 1. Para asegurar que el carrete gire libremente, conviene utilizar un tornillo largo con tuerca y contratuerca a manera de husillo. Todo lo que queda por hacer es bobinar una longitud adecuada de hilo de cobre esmaltado en el carrete.
El hilo de cobre utilizable tiene un diámetro que varía entre 0,25 y 0,35 mm y ha de estar recubierto por un barniz aislante

2

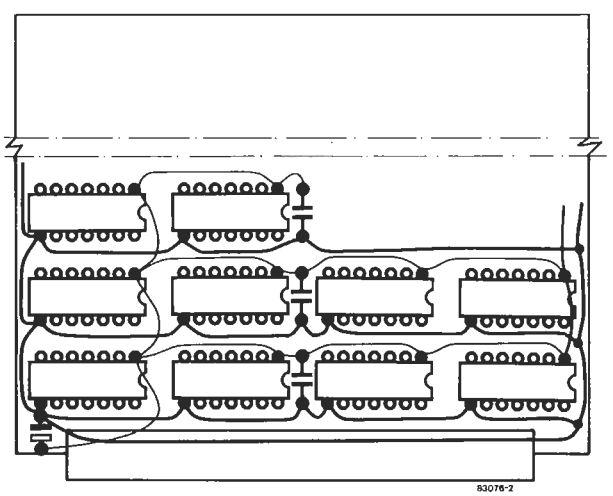


Figura 2. Las líneas de alimentación deben instalarse en primer lugar. Las líneas de trazo grueso son las de puesta a masa (0 V). Las líneas delgadas corresponden a las conexiones con la alimentación positiva. Los diversos condensadores montados entre las líneas de alimentación sirven para el desacoplo.

(generalmente transparente) que se retraiga con el calor. Actualmente se dispone de hilo de cobre con el esmalte coloreado, que resultará de gran utilidad para cablear circuitos complicados. Desde luego que este tipo de hilo no es excesivamente económico. En cualquier caso y sea cual fuere el hilo empleado, hay una regla de oro a seguir: estañar primero, soldar después.

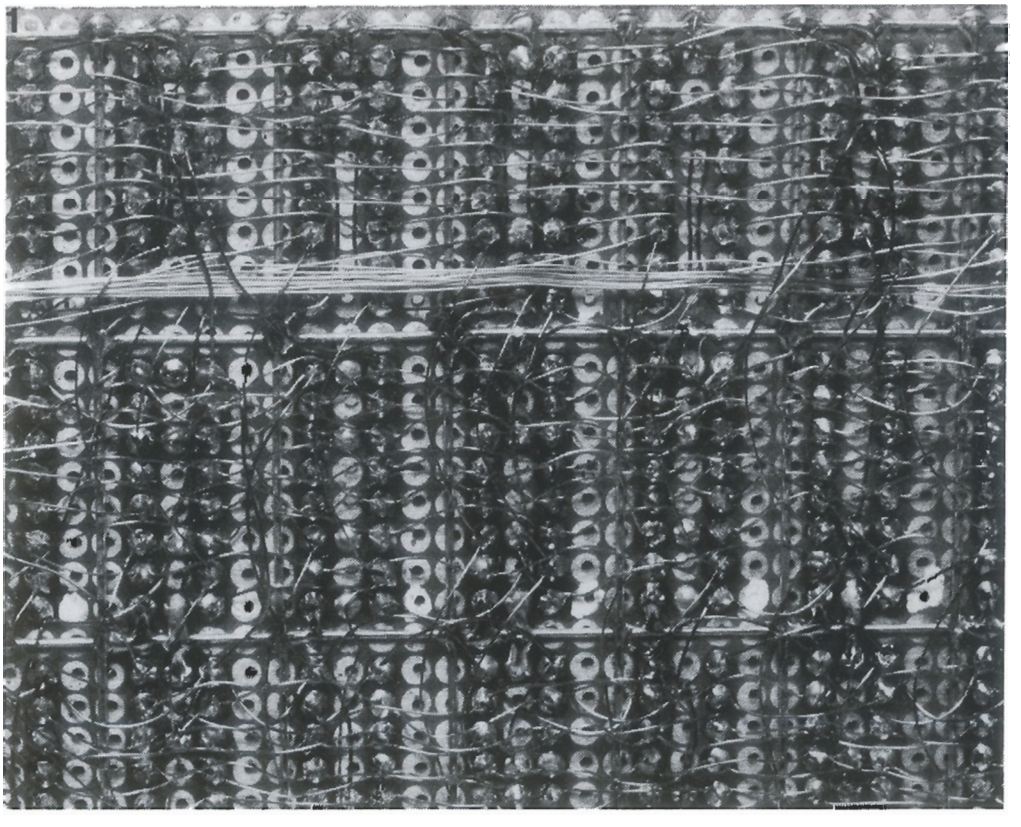
Por ello es necesario un calentamiento previo con la punta del soldador a una temperatura de 350 a 400 °C con el fin de conseguir que el esmalte se retraiga del extremo del hilo en una longitud de un milímetro aproximadamente. Si se utilizan hilos de cobre esmaltado del tipo habitual en bobinas, transformadores y otros devanados, dicha retracción resulta a veces difícil de conseguir, puesto que la capa de esmalte suele ser espesa y poco fusible.

Una vez producida la retracción y el posterior estañado de la extremidad así descubierta, se procederá a la soldadura propiamente dicha. Estas operaciones son fastidiosas al principio, pero luego se agilizan con la práctica, especialmente con la valiosa ayuda de nuestro artilugio desenrollador. Realmente no se precisan más herramientas, aunque unos alicates y unas pequeñas pinzas nunca vienen mal para evitar «tocar lo indebido».

Además, es preferible cortar el hilo a la longitud deseada antes de provocar la retracción y *no a la inversa*.

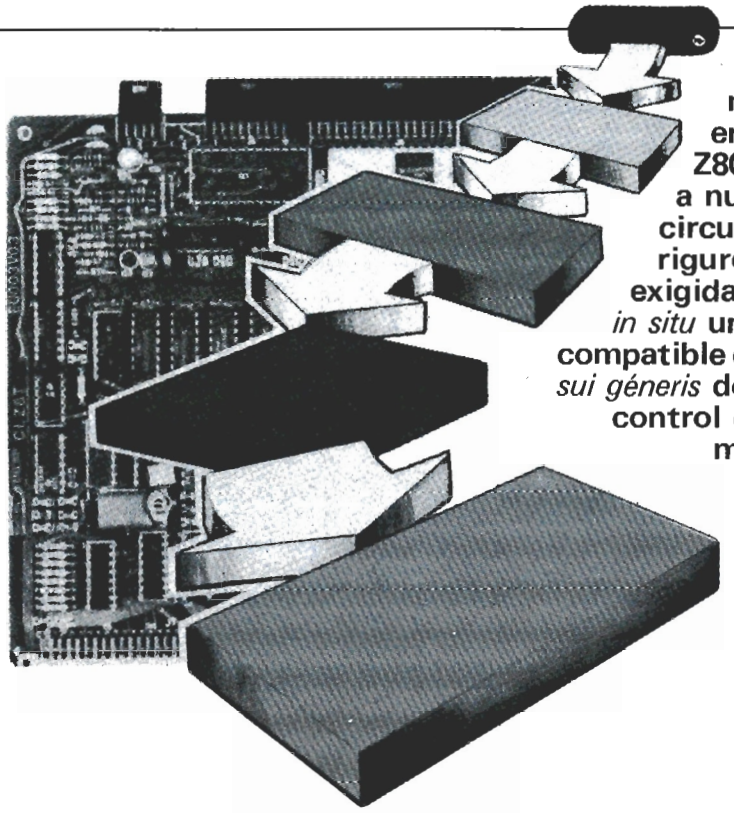
Recomendaciones

Es aconsejable en todo momento (y no sólo con este método de construcción) utilizar zócalos de circuitos integrados, puesto que una soldadura directa en las patillas suele destruir el componente a la larga. También puede merecer la pena, sobre todo para los principiantes, tomarse suficiente tiempo para considerar la mejor localización de los circuitos integrados. Un croquis de imagen de espejo o un dibujo de las conexiones del circuito integrado hará innecesarias muchas operaciones de dar la vuelta a la placa. La secuencia de operaciones empieza colocando los zócalos en la placa y soldando, a continuación, las patillas diagonalmente opuestas (por ejemplo, las de + y − del C.I.) a la placa. Después de haber instalado todos los demás componentes, tornillos, pasadores, etc. en sus posiciones respectivas, puede comenzarse el cableado. Las líneas de alimentación deben instalarse en primer lugar (ver figura 2). La línea de 0 V (masa) es preferible cablearla con hilo de cobre desnudo y la línea + con hilo de cobre aislado, algo más grueso que el que se emplea para el resto de las conexiones. En la mayor parte de los circuitos digitales, resulta adecuado un diámetro de 0,4 mm para las líneas de alimentación. Una recomendación adicional: es conveniente marcar la patilla 1 de todos los circuitos integrados en ambas caras de la placa; de esta manera se facilitará notablemente la orientación en la maraña de hilos de conexión. Con un trabajo esmerado se puede construir incluso una tarjeta de RAM de 16 K o de 64 K utilizando este método, lo que demuestra que las placas de circuitos para prototipos no son necesariamente inferiores a las de circuito impreso. Y con nuestro dispositivo todo será más fácil, por supuesto.



Elek-wiring

un programador de EPROMs 2716 adaptable a cualquier sistema basado en Z80 con memoria RAM estática



Una cuidadosa manipulación de la entrada $\overline{WAIT}$ del Z80 es lo que permite a nuestro pequeño circuito satisfacer las rigurosas condiciones exigidas para programar *in situ* una EPROM de forma compatible con la temporización *sui géneris* de las señales de control de este microprocesador.

programador de EPROMs para Z-80

Los requisitos exigidos para la programación de una EPROM 2716 son los siguientes: la patilla $\overline{OE}$ *(Output Enable)* debe estar a nivel lógico alto, las líneas de datos y de direcciones deben tener niveles estables, la patilla V_{pp} ha de pasar de 5 V a la tensión de progtamación de 25 V y, finalmente, la patilla $\overline{CE}$ *(Chip Enable)* debe permanecer a nivel lógico alto durante 50 ms. No hay nada inusitado, pero es preciso tener bastante cuidado para «ralentizar» la cadencia del microprocesador y, al tiempo, tener en cuenta las peculiaridades de la temporización de sus señales de control. En la figura 1 puede observarse que la señal de

1

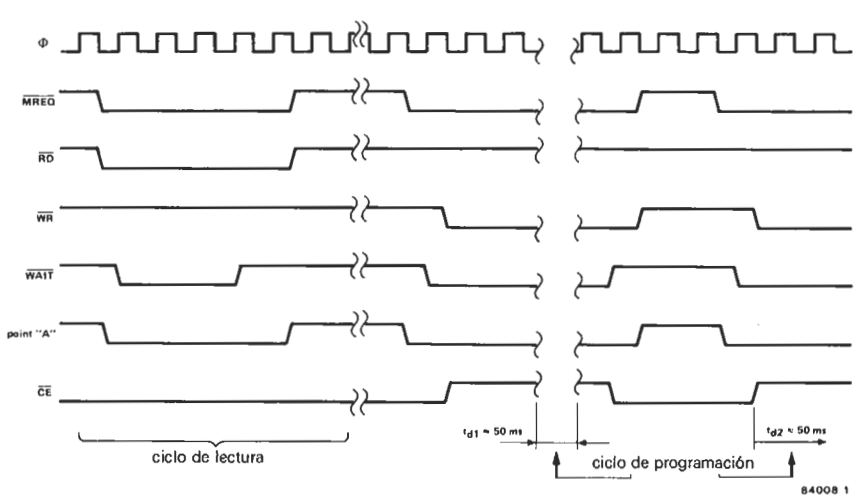


Figura 1. Cronograma de las señales de control del Z80 durante los ciclos de lectura y de escritura. Es interesante observar que existe un retardo significativo entre la aparición de $\overline{MREQ}$ y de $\overline{WR}$, mientras que $\overline{MREQ}$ y $\overline{RD}$ lo hacen de forma simultánea. Se emplea un circuito de espera para poner a nivel bajo la línea $\overline{WAIT}$ tan pronto como se direccione la EPROM, incluso durante un ciclo de escritura.

programador de EPROMs para Z80

lectura $\overline{RD}$ aparece al mismo tiempo que la señal de autorización de memoria $\overline{MREQ}$ *(Memory Request)*, mientras que durante una operación de escritura hay un retardo de un ciclo de teloj entre la aparición de $\overline{MREQ}$ y la transición a nivel bajo de la señal de escritura $\overline{WR}$. Hay que tener esto en cuenta, puesto que la programación consiste en una operación de escritura prolongada. Por otra parte, para tener acceso a la EPROM habrá que situarla en alguna parte del espacio direccionable. Es preciso decodificar una zona de memoria (no representada en nuestro caso) para poder dar la señal de acceso permitido a la EPROM a programar.

El circuito y su cronograma

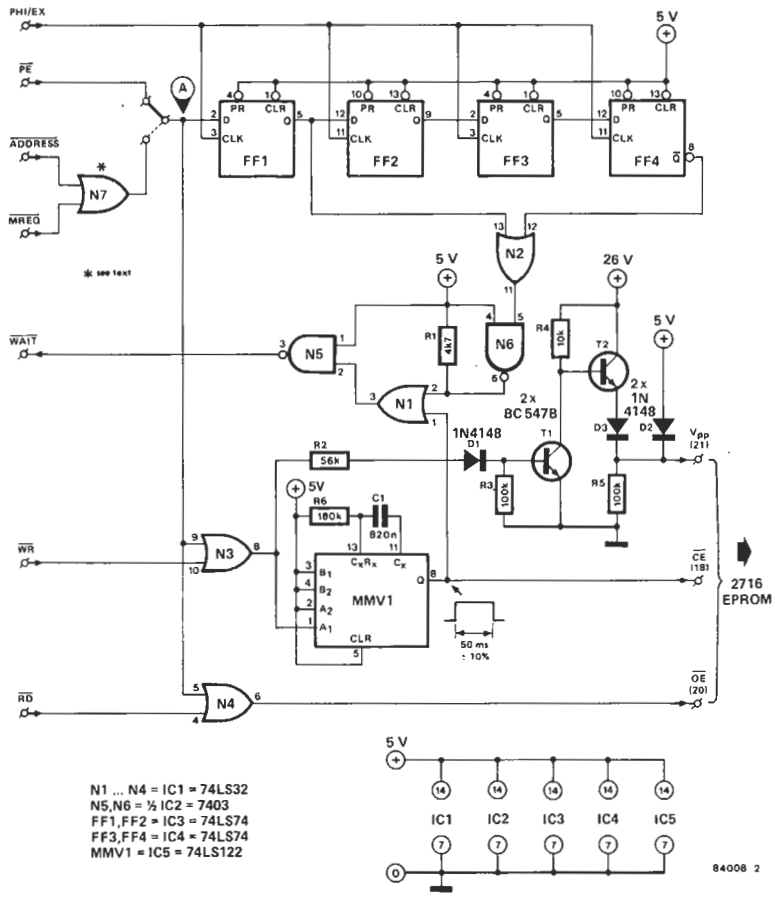
La señal de decodificación de direcciones debe poner a nivel lógico bajo el punto «A» de la figura 2. Si esta señal se ha generado sin combinar las líneas de direcciones con la línea $\overline{MREQ}$, todavía se pueden combinar utilizando la puerta OR N7. En caso contrario, la señal de decodificación aquí denominada $\overline{ADDRESS}$ podrá aplicarse directamente al punto «A». Volveremos más adelante sobre la señal $\overline{PE}$ *(program enable)* que puede, en algunas aplicaciones, desempeñar la función de señal de autorización.

Ciclo de escritura

Cuando se direcciona la EPROM, el nivel lógico aplicado en el punto «A» del programador produce un flanco de bajada en la salida de N3, que dispara al monoestable MMV1. En la patilla 8 de este circuito aparece un escalón calibrado de 50 ms que se utiliza como impulso de programación en la entrada $\overline{CE}$ de la EPROM. Esta misma señal lleva a nivel lógico bajo a la entrada $\overline{WAIT}$ del Z80 (a través de N1 y de N5), de modo que la palabra de dirección y la palabra de datos existentes en el bus permanezcan estables. Como la línea $\overline{RD}$ está a nivel lógico alto, también lo estará la entrada $\overline{OE}$ de la EPROM. Al mismo tiempo T1 se bloquea, T2 entra en saturación y el potencial en la patilla V_{pp} de la EPROM pasa de 5 V a 25 V.
Nada de lo anterior sucederá, sin embargo, si no se produce el retardo de la señal $\overline{WR}$ mencionado al principio de este artículo. En efecto, la salida de la puerta OR N3 no puede pasar al nivel lógico bajo a no ser que la línea $\overline{WR}$ también lo haga. También hay que tener en cuenta el retardo introducido por el monoestable MMV1. Esta es la razón por la que se ha añadido un circuito que provoca una «espera» de varios ciclos. Este dispositivo está constituido por una serie de biestables FF1... FF4, que mantienen la patilla $\overline{WAIT}$ del Z80 a nivel lógico bajo inmediatamente después del paso a dicho nivel del punto «A». El retardo máximo entre el instante en el que la entrada $\overline{WAIT}$ debe pasar al nivel lógico bajo (estabilizando las palabras de dirección y de datos) y el instante en que aparece ese nivel en la línea $\overline{WR}$ es de 150 ns. A este retardo ha de añadirse el de algunas decenas de nanosegundos introducido por MMV1. Con los cuatro flip-flops conseguimos tres ciclos de espera, lo que equivale a 750 ns con un reloj de 4 MHz. Como indica el gráfico de tiempos de la figura 1, la entrada $\overline{WAIT}$ se pone al nivel lógico bajo inmediatamente después de la activación de la línea $\overline{MREQ}$, aun cuando la línea $\overline{WR}$ esté todavía al nivel lógico alto. Tan pronto como llega el impulso $\overline{CE}$ de 50 ms, los buses de direcciones y de datos se «congelan» y así permanecen mientras dure la programación.

Ciclo de lectura

El circuito de espera es disparado por la señal de decodificación de direcciones, por lo que también trabaja durante los ciclos de lectura de la EPROM. De este modo, se podrán utilizar sin dificultad EPROMs que tengan tiempo de acceso largo (450 ns). Por el contrario, el monoestable no es activado, con lo cual $\overline{CE}$



2

Figura 2. El esquema del programador de EPROMs 2716 para Z80 está constituido por un monoestable que genera el impulso de programación calibrado de 50 ms y por un dispositivo de espera que pone a nivel lógico bajo la línea $\overline{WAIT}$, incluso antes de que aparezca la señal $\overline{WR}$. Montado sobre un trozo de placa de experimentación con un zócalo de 24 patillas de tipo «wrapping», el programador de EPROMs puede sustituir a la EPROM a programar en cualquier tarjeta de memoria con las direcciones ya decodificadas.

se mantiene a nivel lógico bajo, como puede observarse en la primera parte del cronograma. Por otra parte $\overline{OE}$ pasa a nivel bajo puesto que lo hace también $\overline{RD}$. Así se cumplen todas las condiciones necesarias para que la EPROM ponga los datos en el bus. Si se quiere tener la velocidad de lectura normal, bastará con anular los ciclos de espera, lo cual se consigue fácilmente estableciendo una conexión entre la patilla 6 de N4 ($\overline{OE}$) y la patilla 4 (PR) del flip-flop FF1, que ya no estará conectado a +5 V.

Programación «in situ»

Por lo anteriormente expuesto se deduce que este programador de EPROM no es completamente autónomo. Se trata, en realidad, de un circuito auxiliar que se puede dotar de un zócalo con patillas para «wrapping» (conexiones arrolladas) en donde se instalará la EPROM. En este caso, los enlaces que han de cablearse son poco numerosos: PHI/EX (reloj), $\overline{WAIT}$, $\overline{RD}$, $\overline{WE}$, la señal de decodificación de dirección (o $\overline{PE}$) y, finalmente, el potencial de programación de 26 V (y no 25 V, debido a la caida de tensión a través de D3 y de T2). Es preciso cerciorarse de que la señal de decodificación de dirección ($\overline{ADDRESS}$) no contiene la señal de $\overline{RD}$ puesto que su presencia impediría cualquier operación de escritura y, por consiguiente, la programación.

Un ejemplo interesante de programación in situ nos lo proporciona la unidad de programación del sintetizador polifónico. Recomendamos al lector que examine el esquema del circuito de memoria en el artículo correspondiente (ELEKTOR, septiembre 1984, págs. 59 y siguientes). En este caso, no hay necesidad de instalar un zócalo especial puesto que la EPROM puede ocupar el lugar de la RAM IC9. Se extrae IC6 (4071) de su zócalo y las señales para la EPROM se aplican, entonces, a las patillas correspondientes de la forma que se indica a continuación:

patilla 10 (IC6):
$\overline{OE}$ (patilla 20 de la EPROM)
patilla 11 (IC6):
V_{pp} (patilla 21 de la EPROM)
patilla 4 (IC6):
$\overline{CE}$ (patilla 18 de la EPROM)

La señal de reloj PHI/EX está disponible en la patilla 27a del bus del microprocesador, como lo están también $\overline{RD}$ (en 31c) y $\overline{WR}$ (en 31a). La señal $\overline{PE}$ está disponible en la salida de N10. La señal $\overline{WAIT}$ se aplica a la patilla 5c del conector de 64 patillas. Entonces, siempre que esté presente el potencial de 26 V, cualquier operación de escritura en memoria *(store enable)* hará que se produzca la programación de la EPROM.

elektor

en el próximo número

- **tarjeta de memoria universal**

  una versátil tarjeta de memoria de 64 K RAM y/o EPROM adaptable a sistemas basados en los microprocesadores Z80, 6502, 8080, 8085...

- **capacímetro**

  el primer miembro de la nueva gama Elektor de instrumentos de medida. De 0,5 pF a 20 mF.

- **trazador para 6502**

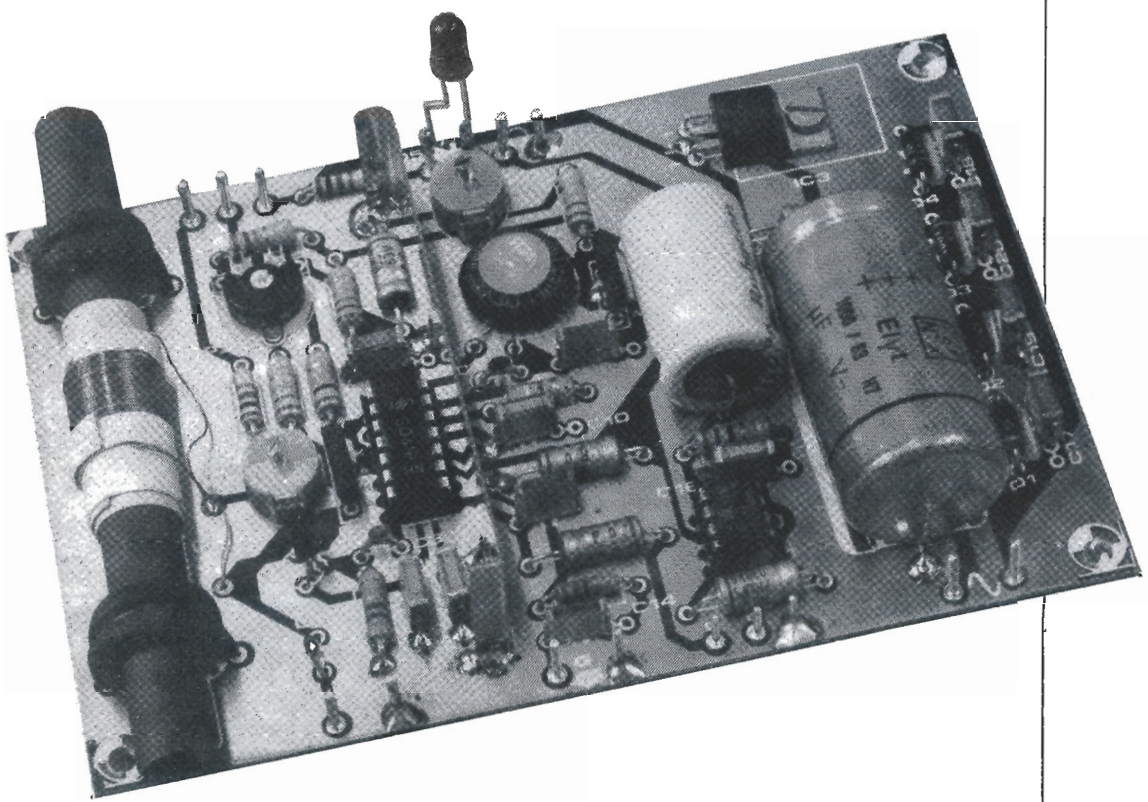
  una herramienta indispensable para la puesta a punto de programas confeccionados en el lenguaje máquina del microprocesador 6502.

- **veleta electrónica y mucho más...**

Como prolongación del receptor BLU de onda corta publicado en diciembre de 1982, presentamos este mes un receptor para comunicaciones a larga distancia que permite enterarse de lo que ocurre en alta mar o en otro lugar lejano. Para ello hemos hecho una incursión en la banda de los 1600 a 4000 KHz.

receptor para banda marítima

una visita a la banda de los 1600 a 4000 kHz



La radiodifusión en la banda de 1600 a 4000 KHz comprende las señales CW (ICW y MCW, que suele denominarse Morse), RTTY (radioteletipo), radiofacsímil y telefonía. Para la mayoría de los entusiastas de las comunicaciones a larga distancia (DXistas en el argot, por Distance X = desconocida) las transmisiones telefónicas y de Morse son, por supuesto, las más interesantes y a ellas está «consagrado» nuestro receptor.
En principio, la mayor parte de la banda de 1600 a 4000 KHz está destinada a las comunicaciones marítimas de alcance medio, mientras que las de mayor distancia son patrimonio de bandas marítimas de frecuencias más altas. Una parte importante de la comunicación en esta banda se refiere a:

- informes metereológicos
- avisos para la navegación
- avisos de tormentas y galernas
- listas de tráfico

Estos son servicios gratuitos suministrados a los navegantes por los diversos organismos nacionales y que pueden ser escuchados por cualquiera. Asimismo, ha de puntualizarse que NO está permitido escuchar conversaciones telefónicas privadas y comunicaciones similares; si por un casual lo hiciera, NUNCA la transmita a terceros.
Los servicios antes citados van precedidos siempre por un anuncio en 2182 KHz, que es la frecuencia internacional de llamada y de socorro en esta banda. Esta es, pues, la frecuencia a la que se debe sintonizar. Aunque no sea demasiado agradable para quienes están en alta mar, cuanto peor sea el tiempo tantas más cosas necesitará saber a través de estas frecuencias: el número de informes meteorológicos y de avisos a la navegación es casi directamente proporcional a la fuerza del viento (!). No obstante, aun cuando el tiempo en el mar sea bueno, hay muchas cosas interesantes que escu-

receptor para banda marítima

1

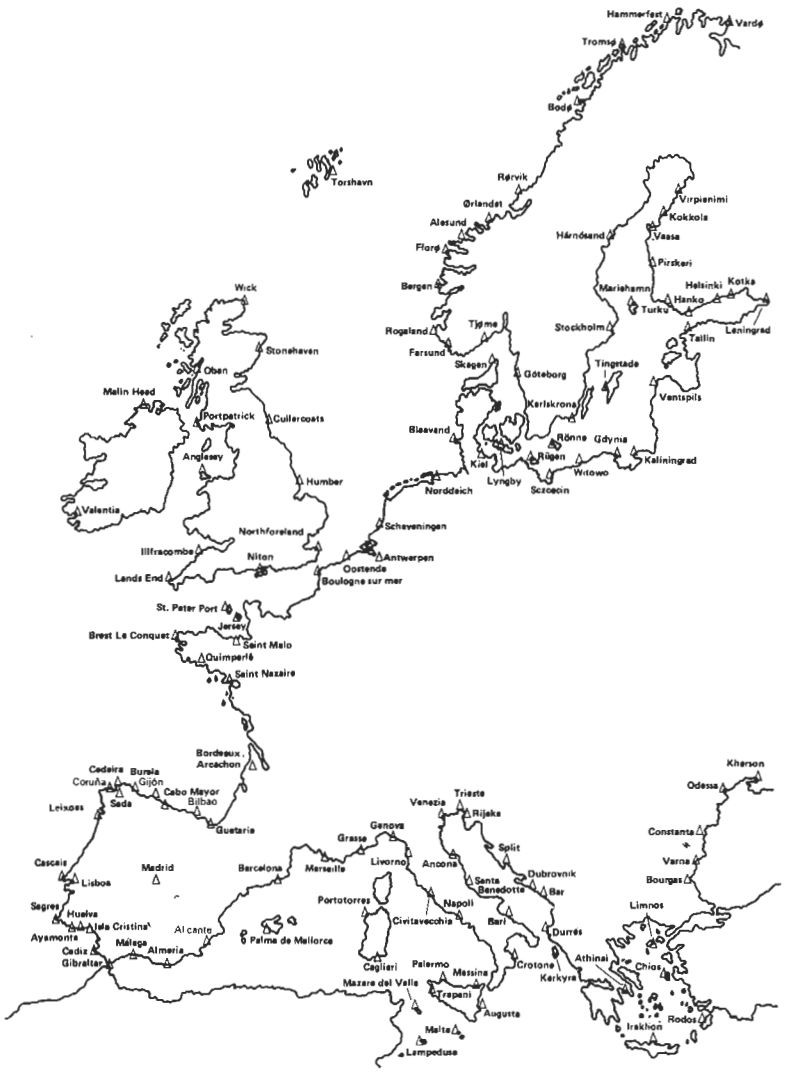


Figura 1. Estaciones costeras que pueden recibirse en Europa. No podemos dar las frecuencias, si bien se pueden averiguar escuchando en la frecuencia de socorro y de llamada internacional (2182 KHz).

char. Las listas de tráfico son enumeraciones de barcos para los que tiene mensajes una estación costera particular. Dichas listas se transmiten periódicamente durante todo el día y siempre van precedidas por un anuncio a la frecuencia de 2182 KHz. El anuncio incluye la información sobre la frecuencia a la que dicha estación costera va a transmitir las listas. Si un barco encuentra su nombre incluido en la lista, llamará a la estación costera correspondiente (empleando de nuevo los 2182 KHz) para acordar las frecuencias en las que se transmitirán y recibirán los mensajes.

En la figura 1 se muestra un mapa que indica las estaciones costeras europeas más importantes. Debe ser posible recibir la mayoría de estas estaciones cuando las condiciones de transmisión sean buenas. Lamentablemente, las frecuencias en la banda de 1600 a 4000 KHz son afectadas por la denominada capa D que, a diferencia de las otras capas (tales como la E y la F) absorbe las señales en lugar de reflejarlas. Habida cuenta de que las comunicaciones a larga distancia dependen mucho de las ondas reflejadas, la propagación quedará muy deteriorada con la presencia de dicha capa. Afortunadamente, después del crepúsculo esta capa desaparece y la recepción se hace posible a más largas distancias que durante el día. Las horas del anochecer son, pues, las mejores para la transmisión en esta banda.

Tras esta breve introducción al por qué, dónde y cómo, pasaremos ahora al receptor real...

Conversión directa

Como deseamos que el receptor ofrezca unas buenas prestaciones y que, al mismo tiempo, sea fácil de construir y barato, hemos optado por un diseño de conversión directa. Para quienes hayan olvidado (o, imperdonablemente, no leido) nuestros artículos (Elektor n.º 31, diciembre 1982) «La BLU: de la B a la U» y «Receptor BLU de onda corta», damos un breve resumen. El principio básico de un receptor de conversión directa es que la señal de alta frecuencia se convierte en una señal de audio sin el empleo de frecuencias intermedias. La disposición general de dicho receptor recuerda mucho a la de un superheterodino, pero se distingue en que la frecuencia del oscilador es justamente la frecuencia deseada. Ello

receptor para banda marítima

posibilita que el oscilador trabaje como BFO (oscilador de frecuencia de batido) y funcione así como demodulador para señales de BLU y BLD. Las ventajas resultantes son que el circuito es mucho más sencillo que el de un receptor superheterodino de BLU, siendo su montaje, manejo y calibración notablemente más simples y su coste menor. Por supuesto, hay desventajas tales como la sensibilidad a una recepción de imágenes AF y que el margen de frecuencias de trabajo es más reducido que en los superheterodinos, pero como hemos decidido mantener el diseño sencillo y barato, hay que admitir estos pequeños inconvenientes.
Debe hacerse notar que el receptor está concebido para procesar la banda lateral superior o BLS (USB) pues este es el medio de modulación internacionalmente aceptado para su empleo en las comunicaciones marítimas en la banda de 1600 a 4000 KHz.

Diagrama de bloques

Nuestro diseño está constituido por un circuito de entrada sintonizado, un amplificador-separador («buffer»), un oscilador, un mezclador, un filtro paso bajo, un amplificador de A. F. y un transductor acústico, tal como se muestra en la figura 2. Los circuitos de entrada y del oscilador sintonizado están, por supuesto, acoplados. Quienes deseen algo más que un «receptor mínimo», pueden conectar un filtro paso bajo suplementario (que mejora la selectividad) y un frecuencímetro (para obtener una lectura precisa de la frecuencia).

Esquema del circuito

Los diversos bloques de la figura 2 pueden identificarse fácilmente en el esquema de la figura 3. El circuito de entrada sintonizado está constituido por L1, C24 y D6; T1 funciona como amplificador-separador y el integrado IC1 contiene el mezclador y el oscilador. El circuito del oscilador sintonizado comprende a los componentes L2, C23 y D7. El filtro paso bajo está constituido por un solo condensador C7 y la amplificación de audiofrecuencia es proporcionada por IC2.
Los circuitos de entrada y el oscilador están sintonizados por medio de los varicaps D6 y D7, respectivamente. Estos diodos de capacidad variable obtienen su tensión de control a partir de un divisor constituido por P1, P2 y R1 a R4. La sintonía real se determina con P1 (ajuste «grueso») y P2 (ajuste fino). Ambos potenciómetros son del tipo de 10 vueltas. El potenciómetro ajustable P3 proporciona el seguimiento correcto de los dos circuitos sintonizados.
La antena puede conectarse directamente a la entrada de antena en la placa de circuito impreso o bien, de forma inductiva, mediante un devanado secundario en L1. El «buffer» (T1) situado entre el circuito de entrada y el mezclador, es un seguidor de fuente de FET que, debido a su alta impedancia de entrada y a su baja capacidad puerta-fuente, asegura que el amortiguamiento del circuito de entrada se mantenga en un valor bajo. Por ello, la selectividad de entrada es bastante buena y el riesgo de que aparezcan parásitos es pequeño.
La señal de la fuente de T1 se aplica a la patilla 7 de IC1, que es una de las entradas del multiplicador en cuadratura (es decir, del mezclador) contenido en ese circuito integrado. El amplificador del SO41P (salidas en las patillas 6 y 10), que está internamente acoplado al mezclador, se utiliza como la parte activa del oscilador. El circuito oscilador sintonizado está conectado a la entrada del amplificador interno (patilla 14) a través de C9. La salida de A. F. del mezclador se lleva al amplificador de audio, IC2, por medio de un filtro de paso bajo simple (C7) y del control del volumen P4. El amplificador de A. F. puede excitar altavoces de baja impedancia o auriculares.
La fuente de alimentación está constituida por el rectificador de puente habitual, D1 a D4, un condensador alisador, C21, y un regulador de tensión IC3. Las resistencias R11, R12 y los condensadores C17...C20 aseguran una interferencia mínima desde la alimentación de red. El diodo LED (D5) funciona como indicador de encendido/apagado.

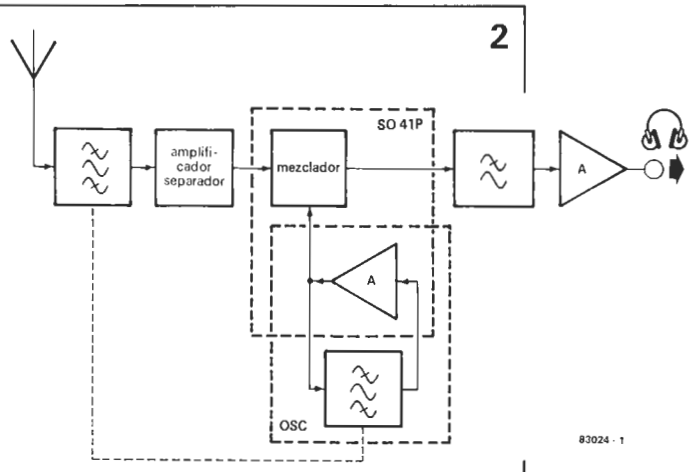


Figura 2. El receptor descrito funciona basándose en el principio de conversión directa. Aparte del circuito oscilador sintonizado, el mezclador y el oscilador están contenidos en un solo circuito integrado SO41P. Los circuitos de la entrada y del oscilador están acoplados.

Montaje

El receptor está construido en una placa de circuito impreso de doble cara, tal como se muestra en la figura 4. En este caso, el lado de la placa destinado al montaje de los componentes está provisto de una capa de cobre que actúa como plano de tierra. Todos los componentes conectados a masa deben soldarse, pues, en ambos lados de la placa.
Una ventaja adicional de la capa de cobre es que sirve como disipador para IC3 que, de este modo, puede montarse directamente sobre la placa (con la ayuda de algún compuesto radiador de calor).
En el supuesto de que ni el montaje de los componentes ni la conexión de los potenciómetros, fuente de alimentación, etc., le planteen ningún problema, debe prestar atención a algunas puntualizaciones y recomendaciones que vamos a dar-

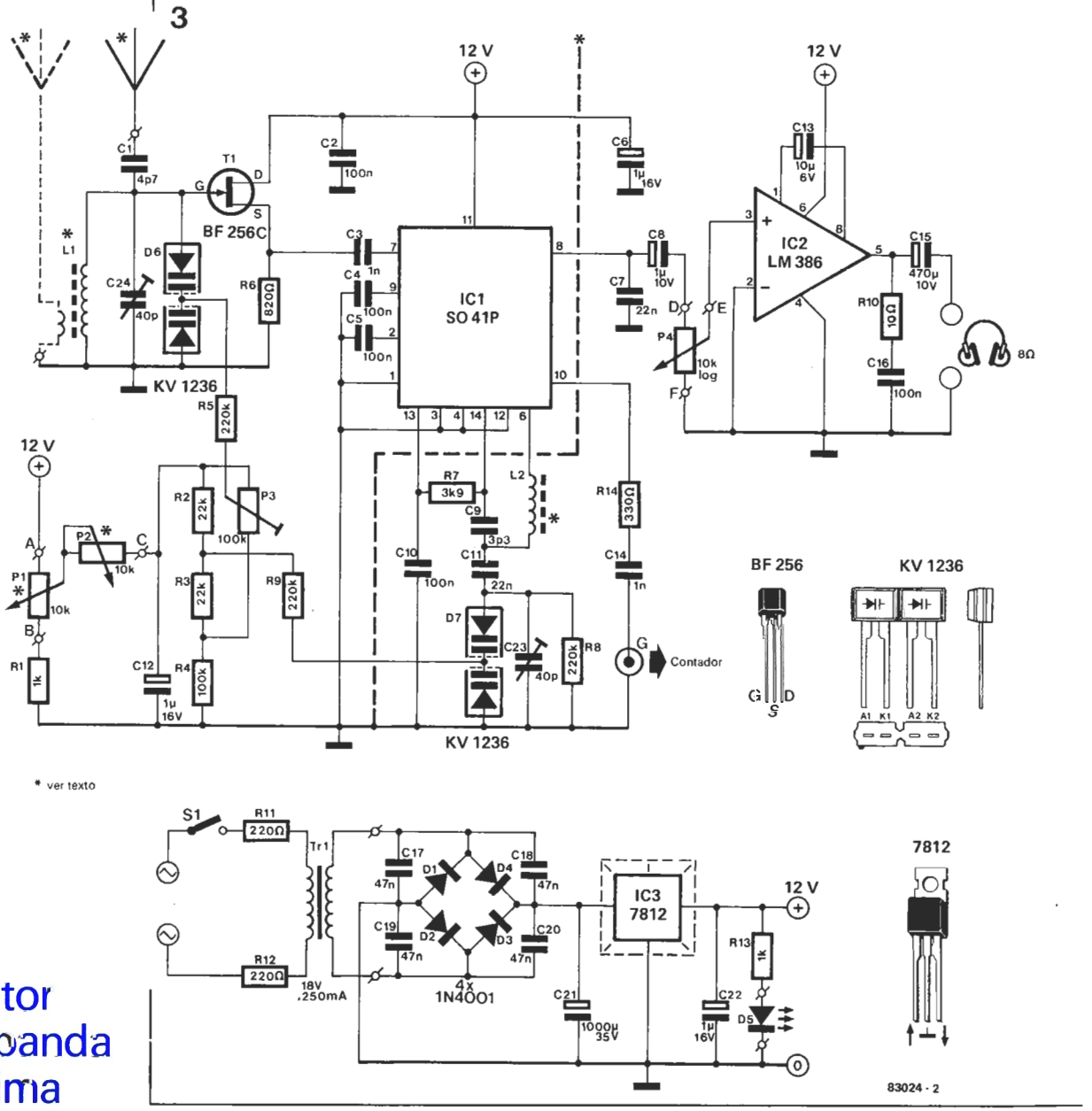
receptor para banda marítima

le. Ante todo, las bobinas han de devanarse a mano. Afortunadamente, ninguna de ellas es bifilar ni tienen tomas intermedias ni bobinas de acoplo. La bobina L1 está constituida por 25 espiras de hilo de cobre esmaltado SWG 30 en una barra de ferrita de 100 × 10 mm. La bobina debe devanarse de modo que se pueda desplazar a lo largo de la barra; esto puede conseguirse, por ejemplo, enrollando las espiras sobre un tubo de cartón delgado dispuesto alrededor de la barra de ferrita. A continuación, el conjunto se monta en la placa por medio de dos separadores y un trozo de cuerda, fijándose gracias a unos agujeros dispuestos para tal finalidad. La bobina L2 está constituida por 50 espiras del mismo hilo, devanado de manera uniforme sobre un toroide T50-2. El conjunto completo se monta en la placa de circuito impreso con un tornillo de nylon, tuerca y arandela.

Los potenciómetros P1 y P2 deben ser del tipo de 10 vueltas. Somos conscientes de que algunos de nuestros lectores, con el fin de reducir costes, tratarán de utilizar tipos normalizados; sin embargo, recomendamos encarecidamente que no lo hagan así puesto que la sintonización se hará casi imposible y, sin duda alguna, dará lugar a una recepción decepcionante. Si se ve obligado a economizar, utilice un potenciómetro de 10 vueltas para P1 y sustituya P2 por un puente de hilo. Entonces, la sintonía será un poco más difícil, pero podrá conseguirla. Los varicaps D6 y D7 plantean también un pequeño problema: están fabricados por parejas y por consiguiente, deben dividirse en dos (¡sólo desde el punto de vista eléctrico!). No suelen llevar indicadas las posiciones de cátodo y ánodo; éstas han de determinarse con la ayuda de un polímetro y comparando los resultados con los de un diodo conocido.

Para conseguir una buena estabilidad, recomendamos alojar el receptor completo en una caja metálica cerrada. También resulta aconsejable apantallar las etapas de entrada, aislándolas del resto mediante una separación de estaño o de latón colocada a lo largo de la zona indicada con una línea de trazos en las figuras 3 y 4.

Figura 3. El esquema del circuito se caracteriza por su sencillez: un FET, dos circuitos integrados, un estabilizador y algunos componentes pasivos. La sintonización se efectúa por medio de los varicaps D6 y D7.



receptor para banda marítima

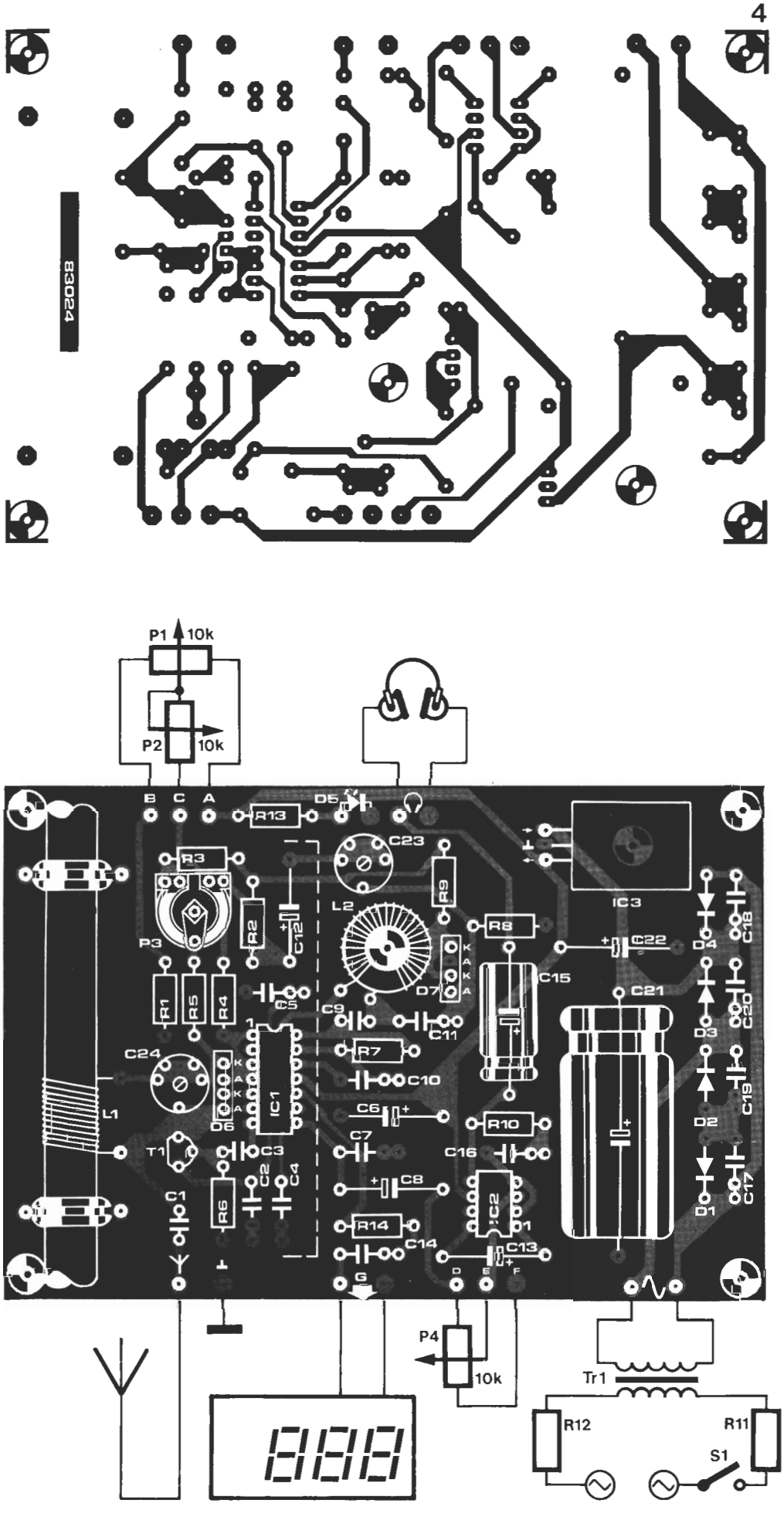


Figura 4. La placa de circuito impreso es de doble cara. El lado de componentes actúa como plano de tierra.

Lista de componentes

Resistencias:

R1, R13 = 1 k
R2, R3 = 22 k
R4 = 100 k
R5, R8, R9 = 220 k
R6 = 820 Ω
R7 = 3k9
R10 = 10 Ω
R11, R12 = 220 Ω
R14 = 330 Ω

Condensadores:

C1 = 4p7
C2, C4, C5, C10, C16 = 100 n
C3 = 1 n
C6, C12, C22 = 1 μ/16 V
C7, C11 = 22 n
C8 = 1 μ/10 V
C9 = 3p3
C13 = 10 μ/6 V
C14 = 1 n
C15 = 470 μ/10 V
C17 . . . C20 = 47 n
C21 = 1000 μ/35 V
C23, C24 = 40 p variables

Semiconductores:

T1 = BF 256C
D1 . . . D4 = 1N4001
D5 = LED
D6, D7 = KV 1236
IC1 = SO41P
IC2 = LM 386
IC3 = 7812

Varios:

P1, P2 = 10 k potenciómetros 10 vueltas
P3 = 100 k ajustable
P4 = 10 k potenciómetro logarítmico
L1 = bobina de 25 espiras de hilo de cobre esmaltado SWG 30 en barra de ferrita de 100 × 10 mm
L2 = bobina de 50 espiras de hilo de cobre esmaltado SWG 30 en toroide T50-2
Tr1 = transformador de red 18 V/250 mA
S1 = interruptor de conexión/desconexión

No se trata de un regulador de 10.000 voltios o algo semejante. Este dispositivo suministra una «modesta» tensión de 125 V que para un circuito integrado sí constituye una «alta tensión». Basta considerar el hecho de que es más del triple del valor habitual de 40 voltios, lo cual no deja de tener su importancia.

regulador de alta tension

con un simple circuito integrado

La base del regulador es el circuito integrado TL 783 que no sólo admite una diferencia de tensión entre su entrada y su salida de 125 V, sino que también es capaz de suministrar una salida de 125 V (como máximo). La elevada diferencia de tensión entre sus bornes de entrada y de salida es posible gracias al empleo de un transistor de salida DMOS (semiconductor de óxido metálico de doble difusión).

1

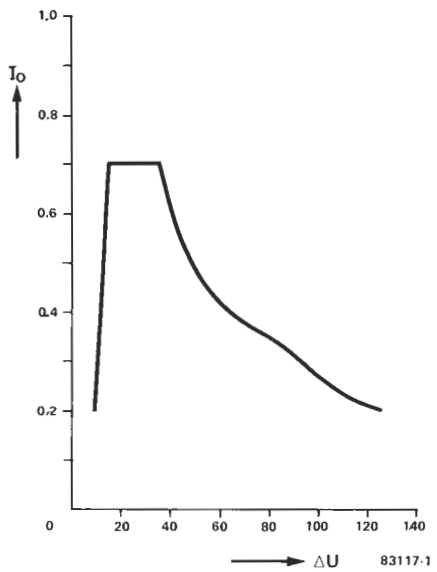


Figura 1. Curva característica de la corriente máxima de salida I_o en función de la diferencia entre las tensiones de entrada y de salida (ΔU).

Al mismo tiempo, este transistor limita la corriente máxima de salida del circuito a unos 700 mA. En la figura 1 se representa la correlación entre la corriente de salida y la diferencia de tensión.
El TL 783 contiene un circuito de protección constituido por un limitador de corriente y otro de temperatura. Este último desconecta la salida tan pronto como el chip alcanza los 165°C y la vuelve a conectar, de forma automática, cuando la temperatura desciende por debajo de ese valor. Limitador de corriente es, en términos estrictos, una denominación errónea para una etapa que es realmente un limitador de carga y cuya función es evitar que el circuito integrado disipe más de 20 vatios.

El circuito

En la figura 2 se muestra un circuito característico en el que se utiliza el TL 783. Las funciones de D1, D2, así como las de los condensadores C1 a C4, son prácticamente las mismas que si se empleara un circuito LMX17. De forma resumida, C1 no ha de confundirse con el condensador alisador (no mostrado) que sigue al rectificador. Es necesario evitar los picos de tensión y que lleguen ruidos al regulador, reduciendo así la posibilidad de que oscile. Para ello se hace uso de la propiedad de los condensadores de ac-

2

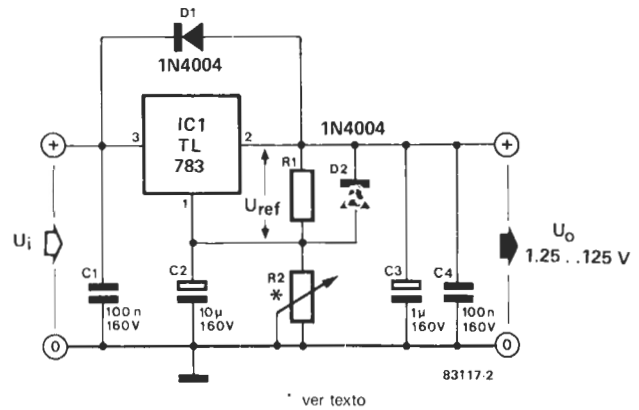


Figura 2. Esquema del circuito que rodea al regulador de tensión TL 783. Los valores de R1 y R2 para una tensión de salida dada se calculan a partir del diagrama de la figura 3.

3

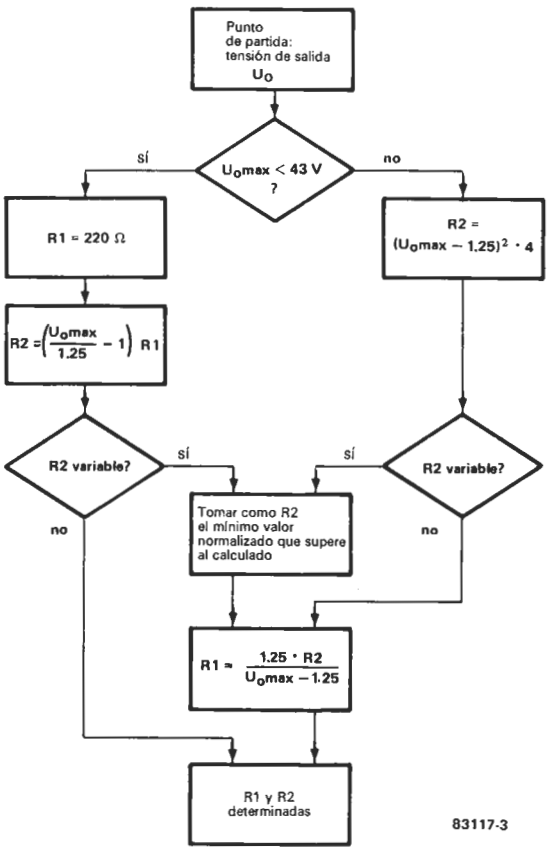


Figura 3. Diagrama para el cálculo de las resistencias R1 y R2 que intervienen en el esquema de la figura 2. Figura 4. Conexiones de los terminales del circuito TL783.

tuar como impedancias dependientes de la frecuencia, y de las características de los condensadores de poliester o de poliestireno metalizados a altas frecuencias. El condensador C4 desempeña prácticamente la misma función en la salida que C1 en la entrada. El condensador C2 suprime cualquier rizado existente en la entrada al circuito integrado; para un valor de 10 µF la supresión es superior a 80 dB en todo el margen de tensiones de salida. El condensador C3 es el electrolítico, alisador habitual de salida. Los dos diodos son necesarios debido a los condensadotes, puesto que al desconectar el circuito puede tener lugar la inversión de polaridad (debido a la lenta descarga de los condensadores) y esto podría causar daños a determinadas zonas del circuito integrado. Los diodos lo impiden cortocircuitando las tensiones.

En la figura 3 aparece un organigrama para el cálculo de R1 y de R2, que deben ser de más de 0,25 W. El punto de partida del diagrama es la tensión de salida máxima U_o máx. Si U_o es inferior a 43 V, se utilizará para el cálculo el lado izquierdo del diagrama de flujo. En el supuesto de que R2 sea variable tomaremos R1 = 220 ohmios como base para nuestro cálculo. Si la tensión de salida es igual o mayor que 43 V, se empleará el lado derecho del diagrama. Hay que medir siempre la resistencia real de R2, ya que este tipo de resistencias variables suele tener amplias tolerancias. En la tabla 1 se muestran algunos valores característicos de las resistencias para diversas tensiones de salida.

R2 variable

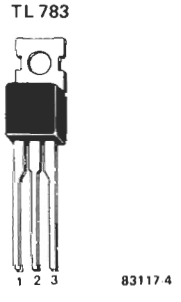
$U_o$max	R1	R2
100 V	595 Ω (560 + 33)	47 kΩ
75 V	373 Ω (270 + 100)	22 kΩ
50 V	256 Ω (220 + 33)	10 kΩ

R2 fija

$U_o$max	R1	R2
100 V	493 Ω (470 + 22)	39 kΩ
75 V	369 Ω (330 + 39)	21.76 kΩ (15k + 6k8)
50 V	244 Ω (220 + 22)	9.506 kΩ (6k8 + 2k7)
24 V	220 Ω	4.004 kΩ (2k2 + 1k8)
12 V	220 Ω	1892 Ω (1k5 + 390)
5 V	220 Ω	660 Ω (330 + 330)

Tabla 1. Algunos valores de R1 y R2 calculados con la ayuda del diagrama de la figura 3 para diversos valores de la tensión de salida.

4



aplicator

ZN 415: un completo receptor de radio en AM

Ferranti acaba de introducir en el mercado su candidato a la «radio más pequeña del mundo». Se trata del ZN415, una versión ampliada de su popular ZN414. Debido a su tamaño realmente pequeño y a los pocos componentes externos requeridos para constituir un receptor de radio completo, este nuevo circuito integrado está llamado a ser extraordinariamente popular.

En la mayor parte de los casos es conveniente considerar al circuito integrado como una «caja negra» y tratarlo como tal; no obstante, por lo que respecta al ZN415, hemos considerado oportuno «destriparlo»un poco.

Esencialmente, el ZN415 está constituido por un ZN414 (que es, en sí mismo, un receptor de radio con 10 transistores) y un amplificador de BF de dos etapas (ver figura 1). Este receptor cubre la gama de frecuencias que va desde 150 KHz a 3 MHz, en donde se incluyen las bandas de radiodifusión de ondas larga y media. La potencia de B. F. disponible es de 1 a 1,5 mW sobre una impedancia de 64 ohmios. Debido a su alta impedancia de entrada (del orden de 4 megaohmios) el integrado tiene una buena selectividad, con un ancho de banda de 8 KHz entre los puntos de −6 dB. La característica de CAG (control automático de la ganancia) presenta un incremento inferior a 7 dB en la salida de BF en correspondencia con una separación en la frecuencia de entrada de A. F. superior a 30 dB. El circuito viene en una cápsula DIL de 8 patillas.

Aunque este circuito integrado es capaz de excitar de forma satisfactoria a unos auriculares de buena calidad, nos pareció interesante añadirle un circuito de antena sintonizado, un amplificador de BF encargado de excitar a un altavoz de 8 ohmios y un control de volumen del que carece el chip ZN415 (ver figura 2). La consecuencia de todas estas mejoras se traduce en la necesidad de aumentar la tensión de alimentación del montaje conjunto a 9 voltios (aunque bien es cierto que el circuito integrado en sí mismo es capaz de trabajar con tan solo 1,5 V). La disipación de potencia es del orden de 120 mW. Hay que tener en cuenta que, a pesar de las adiciones citadas, sigue siendo posible la recepción por medio de unos auriculares de 64 ohmios.

Para la recepción de onda media, exclusivamente, la antena puede consistir en una sola capa, con 55 espiras apretadas de hilo de cobre esmaltado, de 0,2 mm de diámetro, sobre una barra de ferrita plana de 60 × 12 × 3 mm.

Si se quiere añadir la recepción de onda larga, se necesitará una barra de ferrita redonda de 150 × 12 × 3 mm. La antena para onda media es, entonces, una capa única de 48 espiras apretadas de hilo de cobre esmaltado de 0,2 mm de diámetro y para onda larga será una bobina de capas múltiples de 280 espiras del mismo tipo de hilo. Los detalles de estos devanados se muestran en la figura 3. Si se opta por la versión de onda media y larga habrá que instalar un condensador de 10 pF entre los dos extremos del devanado correspondiente a onda larga. Por supuesto, debe incorporarse también un conmutador para la selección entre las dos bandas.

Bibliografía:
Ferranti Semiconductors—
Advance Product Information:
ZN 415E an AM Radio Receiver

1

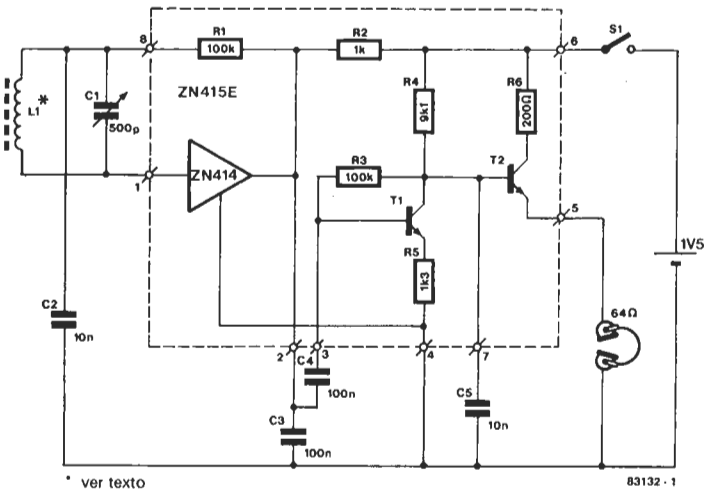


Figura 1. Circuito de aplicación básico del ZN415.

3

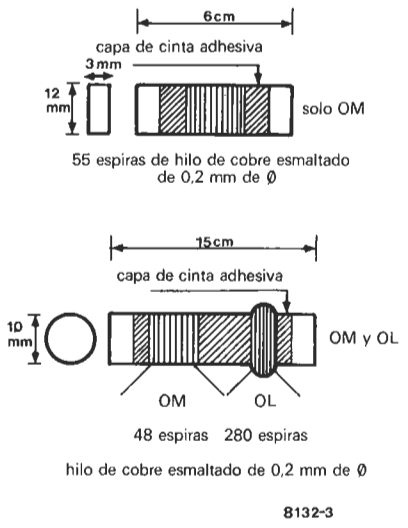


Figura 3. Detalles de los devanados de la bobina de antena; sólo para onda media (figura superior) o para las bandas de onda media y onda larga (figura inferior).

2

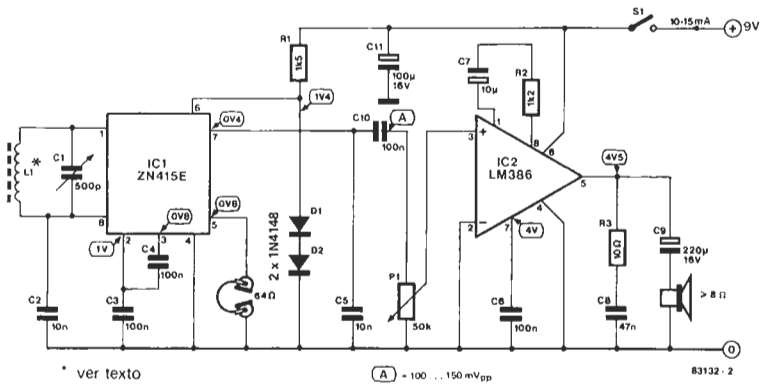
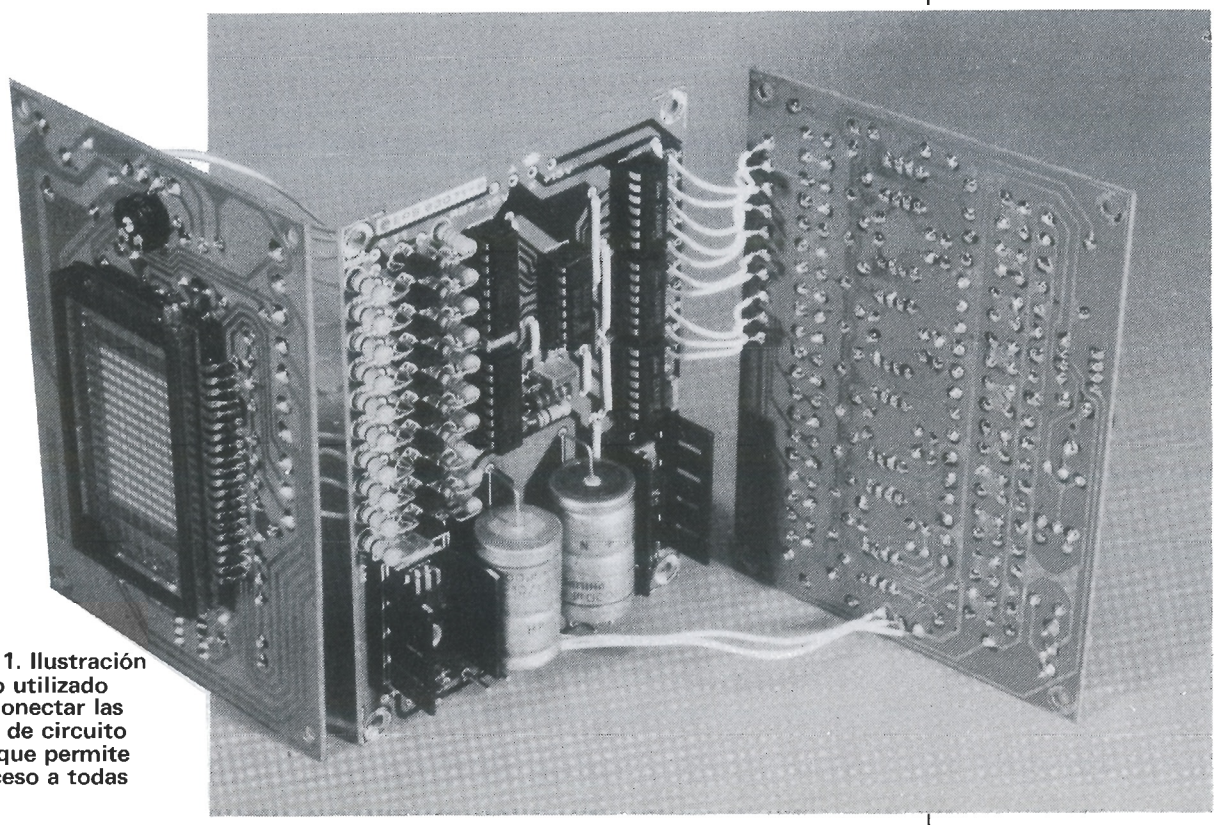


Figura 2. Esquema de la versión ampliada del receptor A. M.



Fotografía 1. Ilustración del método utilizado para interconectar las tres placas de circuito impreso y que permite el libre acceso a todas ellas.

audioscopio espectral

A cualquier melómano le gustaría disponer de un instrumento que visualizara las diversas frecuencias existentes en el sonido que proviene de sus cajas acústicas, pero es raro el que posee los medios necesarios para adquirir un analizador espectral. Nuestro audioscopio puede conectarse a cualquier instalación de audio. Con un display fluorescente de unos 140 puntos se visualizan 10 octavas abarcando una gama de frecuencias que van desde 32 Hz a 16 KHz.

Un audioscopio espectral no es otra cosa que una especie de supervúmetro, con la ventaja de que los valores máximos pueden visualizarse en una forma gráfica para varias frecuencias. Aparte de ser atractivo desde el punto de vista estético, puede resultar de gran utilidad. Un problema que suele plantear la cinta de grabación magnética es que se satura más fácilmente a las frecuencias altas que a las bajas. Un analizador espectral como el que presentamos, aplicado a un dispositivo de grabación de cinta, proporcionaría una indicación muy buena del lugar exacto en el que se producen los «picos» del espectro de frecuencias. Se podrá entonces, en función de las observaciones, ajustar la grabación mejorándola.
Otra aplicación posible es la visualización de la potencia de salida del amplificador. De este modo, se puede averiguar a qué frecuencias proporciona una potencia mayor. También puede emplear este audioscopio espectral como un vúmetro «de lujo» conectándolo al preamplificador-corrector (si le sobra el dinero, claro).
No les queremos engañar. En realidad, nuestro dispositivo no es un verdadero analizador espectral; en el montaje se utilizan componentes normalizados no demasiado difíciles de encontrar y por tanto, no se pueden exigir prestaciones de tipo profesional. No obstante, el rendimiento es sorprendentemente bueno y los prototipos llegaron a alcanzar una exactitud aproximada del 5%.
El display está constituido por diez columnas que tienen frecuencias centrales

espectros de frecuencias en un display fluorescente

audioscopio espectral

nominales de 32 - 63 - 125 - 250 - 500 - 1000 - 2000 - 4000 - 8000 - 16000 Hz (todas ellas normalizadas). La señal de cada octava puede tomar 14 valores distintos, con una separación de 1,4 dB entre cada uno. La matriz resultante contiene en consecuencia 10 × 14 = 140 puntos luminosos (pixels). Podría construirse utilizando 140 LEDs, pero además de lo poco estético que resultaría está el problema del precio, sin olvidar un consumo de corriente nada despreciable. El empleo de un display fluorescente de 140 puntos permite reducir las dimensiones del indicador y mejorar sensiblemente su estética, a la vez que disminuye el consumo de corriente en proporciones muy notables. Y tras todas estas justificaciones, seamos francos, ocultamos el hecho de que habíamos seleccionado este display de 140 puntos antes de lanzarnos a la concepción del circuito; eso explica, entre otras cosas, la arbitraria división en 10 columnas de 14 puntos. Tras este arranque de sinceridad podemos pasar a comentar el circuito propiamente dicho.

Diagrama de bloques

El diagrama de bloques de la figura 1 ilustra los bloques básicos del circuito. La señal de entrada se divide en 10 bandas de frecuencia por medio de los correspondientes 10 filtros pasabanda, con los valores antes citados para las frecuencias centrales. La salida de cada filtro va seguida de un circuito rectificador simple constituido por un diodo y un condensador. Las señales así tratadas son conducidas a un multiplexor 10 en 1, y la elegida se aplica a 14 etapas comparadoras que actúan también como excitadoras de las 14 líneas horizontales de la matriz de visualización. Un multiplexor de 1 en 10 excita las 10 columnas de la matriz. Ambos multiplexores están sincronizados por una señal de reloj común para asegurar que siempre estén en fase. Así conseguimos que el multiplexor de 10 en 1 conecte a las etapas comparadoras el filtro que corresponde a la columna seleccionada por el multiplexor 1 en 10. Por consiguiente se iluminarán varios pixels en cada columna, dependiendo del estado de las salidas de las 14 etapas comparadoras. Esencialmente, el número de pixels iluminados en una columna dependerá de la diferencia de tensión a que esté sometido el condensador de la etapa rectificadora que sigue al filtro correspondiente a esa columna.
Cada columna lleva el mismo tratamiento, lo cual supone mayor sencillez aunque también hace que el número de componentes sea bastante notable. En efecto, se observa en el diagrama de bloques que no habrá menos de 10 filtros pasabanda, 10 rectificadores, 2 multiplexores, 14 comparadores, un display y un oscilador de reloj. Y no hemos incluido la alimentación, las etapas de adaptación y otros circuitos adicionales. Vamos a ir aclarando en los siguientes apartados todas las ideas que han ido surgiendo.

1

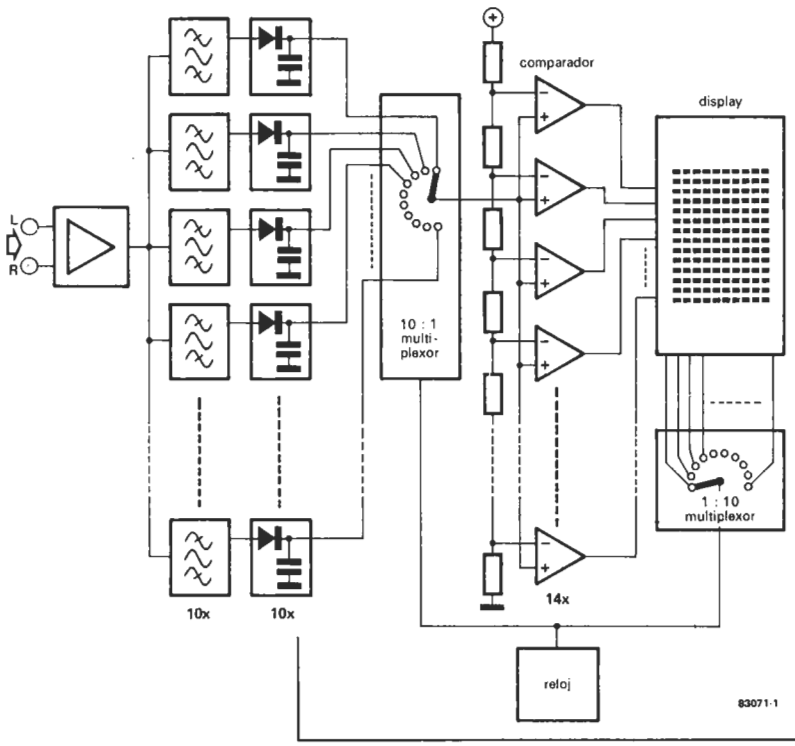


Figura 1. Diagrama de bloques del audioscopio espectral. La señal aplicada a la entrada se divide en diez bandas, con la ayuda de filtros paso-banda, antes de rectificarla y enviarla a un multiplexor que aplica, de forma sucesiva, las diez tensiones a la entrada de un comparador. Este último controla las filas del display, mientras que las columnas son controladas mediante un segundo multiplexor.

Los filtros

Como solamente han de visualizarse diez frecuencias centrales, no es necesario que los filtros pasabanda tengan pendientes muy «escarpadas». Esto es una ventaja porque solamente se requiere el circuito de filtro activo simple mostrado en la figura 2. Se trata de un filtro con realimentaciones negativas múltiples, en el que el factor Q, la ganancia y la frecuencia central pueden seleccionarse independientemente en función de los valores dados a las tres resistencias R1, R2 y R3 y a los dos condensadores C, según las fórmulas incluidas en la citada figura. La ganancia elegida para todos los filtros es de 7 dB y el factor Q es de 3 aproximadamente. En el circuito no se utilizan componentes especiales y es previsible, pues, alguna pequeña desviación de la frecuencia central y del factor Q, pero puede hacerse caso omiso de la misma. En la figura 3 se muestran las curvas de respuesta de frecuencia para los 10 filtros.

Esquema del circuito

El esquema del circuito completo para el audioscopio espectral se muestra en la figura 4. A primera vista puede parecer bastante complejo pero, como sabemos, en su mayor parte es una simple repetición.
El circuito de entrada está constituido por el amplificador operacional A1, que actúa como mezclador-amplificador. Las señales de la izquierda (L) y de la derecha (R) están conectadas a los terminales de entrada correspondientes; la salida del amplificador operacional contiene entonces la suma de estas dos señales. Por supuesto, es posible conectar una

señal monofónica a uno de los dos terminales de entrada; el otro puede mantenerse «abierto». La ganancia de A1 puede ajustarse entre 0 y 13,5 dB. A la ganancia máxima la sensibilidad de entrada de la etapa es de 90 mV.

La salida de A1 está unida a las entradas de los diez filtros pasabanda A2...A11. La frecuencia central del filtro basado en A11 se sitúa alrededor de 32 Hz, la de A10 de unos 63 Hz y así sucesivamente hasta la del último filtro, basado en A2, que es de 16 KHz aproximadamente. Las señales de salida de los filtros son rectificadas y alisadas por medio de los diodos D1 . . . D10, las resistencias R34 . . . R43 y los condensadores C23 . . . C32 respectivamente.

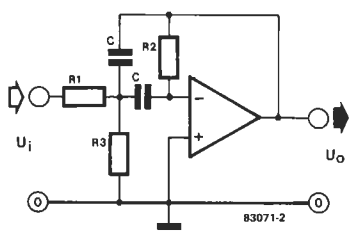
El multiplexor 10 en 1 que va a continuación está constituido por 10 interruptores analógicos ES1 . . . ES10. Estos interruptores son controlados por las salidas de un contador (IC13) al que nos referiremos más adelante. Las salidas de todos los interruptores analógicos están interconectadas y tienen una carga común constituida por la combinación de R45 y de P2. El valor total de R45 + P2 determina el tiempo de descarga del condensador que esté conectado a R45 y P2 (a través de su conmutador). A cada uno de estos condensadores se le podría haber dado su propia resistencia de descarga pero hemos preferido economizar 9 resistencias y ajustar el tiempo de descarga de todos los condensadores por medio de un solo potenciómetro ajustable. La posición de dicho potenciómetro determina el tiempo de «extinción» del indicador, es decir, la velocidad a la cual se «vacía» una columna después de su indicación máxima.

La señal multiplexada se dirige a continuación a un comparador de 14 etapas A12 . . . A25 y se compara con la tensión de referencia existente en la entrada inversora de cada amplificador. Esta referencia se obtiene a partir de una tensión continua de 10 voltios (que, a su vez, se extrae de la alimentación de 15 V por medio de R46 y del diodo Zener D11) a través de un divisor de tensión constituido por R47 . . . R60. Estas resistencias son tipos comerciales normalizados, lo que presenta el inconveniente de traer consigo una ligera dispersión en la división de la escala logarítmica haciendo variar el margen de cada paso entre 1,3 y 1,8 dB (con una media de 1,44 dB). La aplicación elegida no justifica el gasto suplementario que supondría la adquisición de resistencias de precisión (1 %).

Los comparadores A12 . . . A25 tienen una salida en colector abierto y por ello cada una de estas salidas está conectada a la línea de alimentación positiva a través de las resistencias R61 . . . R74 respectivamente. Estas resistencias deben ser del tipo de 1/4W puesto que disiparían 0,23W si la tensión de salida del amplificador operacional llega a −15 V. Cuando no existe ninguna señal de entrada (0 V en el punto X) las salidas de todos los comparadores están a −15 V (su alimentación es simétrica). Así se obliga a que todos los puntos del display estén apagados. Si hubiera señal de entrada uno o más comparadores quedarían inhibidos, por lo que las rejillas de una o más columnas de puntos tendrán una tensión aproximada de +8 V y se iluminarían los puntos correspondientes.

La frecuencia de reloj es proporcionada al multiplexor por medio de un multivibrador astable, basado en las puertas N11 y N12. La salida de este multivibrador está conectada a la entrada de un contador de 10 bits en anillo IC3, (también comercializado con la denominación de contador Johnson de 5 etapas). A la cadencia que marca el reloj un nivel lógico alto («1») salta sin interrupción de una salida a la otra: de Q0 a Q9, para volver a Q0. Habida cuenta de que es preciso conmutar el display entre −15 V y +15 V resulta necesario intercalar una «interface» entre las salidas C-MOS de IC13 y las conexiones de control de las columnas del display. Este interface está constituido por las puertas inversoras N1 . . . N10, las resistencias R77 . . . R96 y los transistores T1 . . . T10. Las salidas del contador en anillo controlan también los interruptores analógicos ES1 . . . ES10. Como indicamos al referirnos al diagrama de bloques el cableado se realiza de manera que el filtro correspondiente a la columna controlada esté conectado, en ese instante, al circuito del comparador. Quienes hayan leido el artículo sobre los

2



frecuencia central: $f_o = \frac{1}{2\pi C}\sqrt{\frac{R1+R3}{R1\,R2\,R3}}$

ganancia para f_o: $-A_o = \frac{R2}{2R1}$

factor de calidad Q: $Q = \pi\, R2\, C\, f_o$

ancho de banda: $B = \frac{1}{\pi\, R2\, C}$

Figura 2. Esquema del circuito del filtro activo utilizado en el audioscopio, sin indicación de los valores. Se pueden fijar, con independencia la ganancia, el factor Q y la frecuencia central escogiendo los valores adecuados para las resistencias R1, R2 y R3 y para los condensadores C.

3

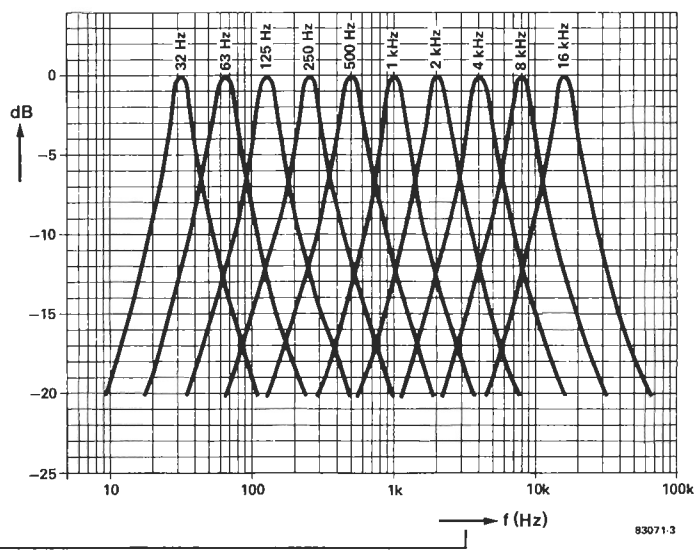


Figura 3. Curvas de respuesta en frecuencia de los 10 filtros pasobanda.

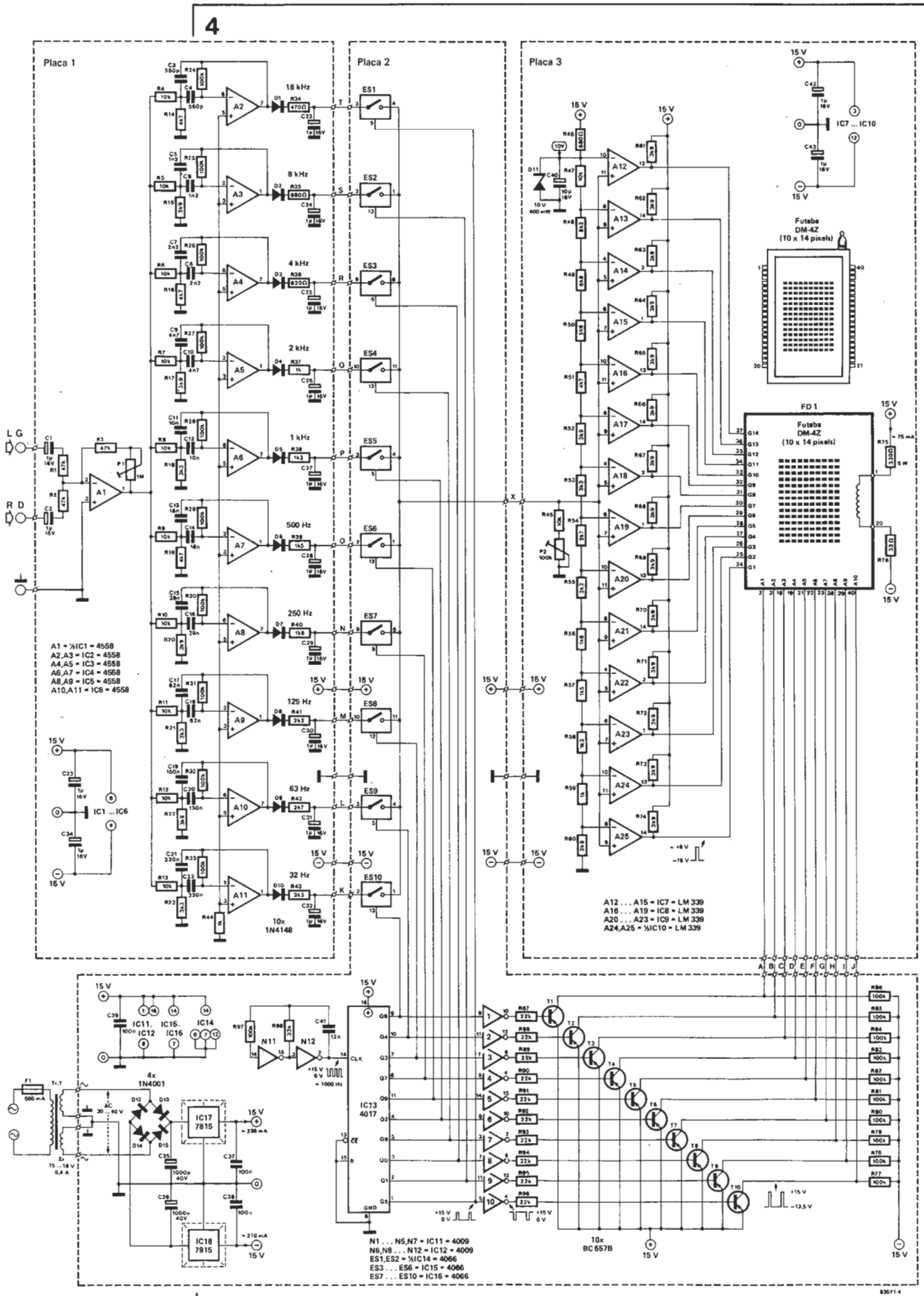
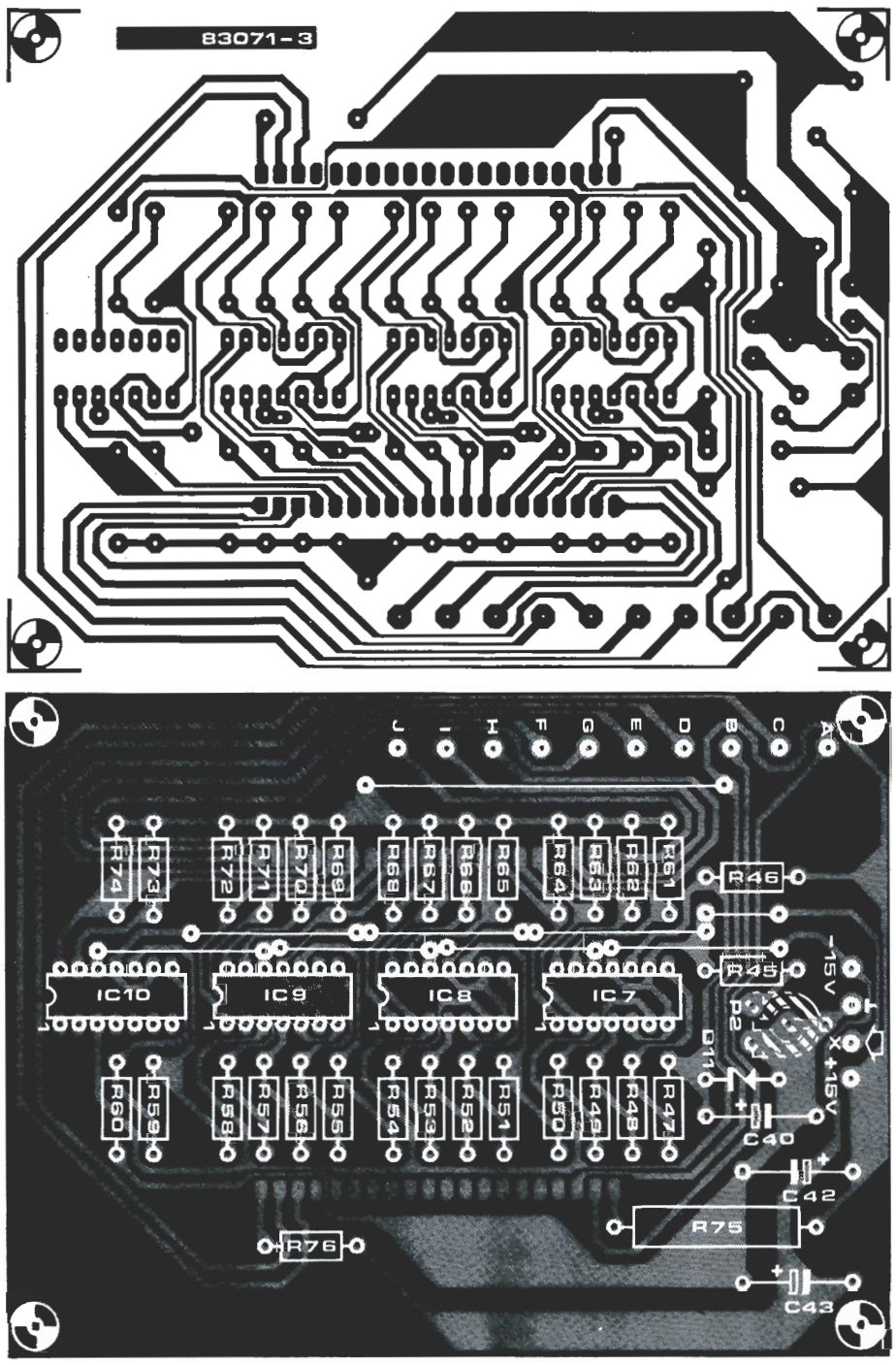


Figura 4. Esquema conjunto del montaje. Los tres recuadros en líneas de trazos permiten observar la distribución de los componentes en cada uno de los circuitos.

visualizadores fluorescentes (ELEKTOR, diciembre 1984; págs. 16 y siguientes) saben que este tipo de displays poseen un filamento de ionización. La corriente de filamento es proporcionada por la fuente de alimentación simétrica y está limitada por R75 y R76; sirve para que el filamento de ionización (cátodo) esté constantemente a una tensión ligeramente positiva con respecto a la existente en ánodo y



5

Lista de componentes

Resistencias:

R1 . . . R3 = 47 k
R4 . . . R13,R45, R47 = 10 k
R14,R16,R19,R51 = 4k7
R15,R17,R20,R22,R52, R60 . . . R74 = 3k9
R18,R21,R23,R43, R53 = 3k3
R24 . . . R33, R77 . . . R86, R97 = 100 k
R34 = 470 Ω
R35,R46 = 680 Ω
R36 = 820 Ω
R37,R44,R59 = 1 k
R38,R58 = 1k2
R39,R57 = 1k5
R40,R56 = 1k8
R41,R55 = 2k2
R42,R54 = 2k7
R48 = 8k2
R49 = 6k8
R50 = 5k6
R75 = 330 Ω/5 W
R76 = 33 Ω
R87 . . . R96 = 22 k
R98 = 33 k
P1 = 1 M potenciómetro ajustable
P2 = 100 k potenciómetro ajustable

Figura 5. Diseño del circuito impreso y disposición de los componentes de la placa 1. Se indican los emplazamientos de los diversos filtros y rectificadores.

rejilla, lo que evita una iluminación no deseada de los pixels.
La alimentación del audioscopio espectral proporciona una tensión estabilizada de ± 15 V y esta es la razón de los reguladores de tensión integrados IC17 e IC18. La alimentación ha de ser capaz de suministrar al resto del montaje una corriente mínima de 250 mA.

Montaje

El conjunto del montaje comprende tres placas de circuito impreso distintas en las que se instalan los componentes indicados en cada uno de los recuadros dibujados con líneas de trazos en la figura 4. Una placa contiene los filtros y los circuitos rectificadores, otra incluye la fuente de alimentación, los multiplexores y los traductores de niveles para el control de las columnas y la última tiene los comparadores y el display propiamente dicho. Se decidió dividir el conjunto en tres placas con el fin de que el montaje tuviera unas dimensiones moderadas que permitieran su instalación en una caja ya disponible (la de un amplificador, por ejemplo). Esta disposición permite también utilizar el diseño para otras aplicaciones con sólo sustituir algunos de sus componentes por otros (por ejemplo, para conseguir filtros con mayores «pendientes»).
Para comenzar conectemos el transfor-

Condensadores:

C1,C2,C23 . . . C34,C42, C43 = 1 μ/16 V
C3,C4 = 560 p
C5,C6 = 1n2
C7,C8 = 2n2
C9,C10 = 4n7
C11,C12 = 10 n
C13,C14 = 18 n
C15,C16 = 39 n
C17,C18 = 82 n
C19,C20 = 150 n
C21,C22 = 330 n
C35,C36 = 1000 μ/40 V
C37 . . . C39 = 100 n
C40 = 10 μ/16 V
C41 = 12 n

Semiconductores:

D1 . . . D10 = 1N4148
D11 = zener 10 V/400 mW
D12 . . . D15 = 1N4001
T1 . . . T10 = BC 557B
IC1 . . . IC6 = 4558
IC7 . . . IC10 = LM 339, CA 339, μA 339
IC11,IC12 = 4009
IC13 = 4017
IC14 . . . IC16 = 4066
IC17 = 7815
IC18 = 7915

Varios:

display fluorescente FD1 = DM-4Z Futaba (Regisbrook)
Tr1 = transformador de red 2 × 15 . . . 18 V/400 mA
F1 = fusible lento 500 mA
disipador de calor para IC17 e IC18 (35 × 20 × 15 mm)

6

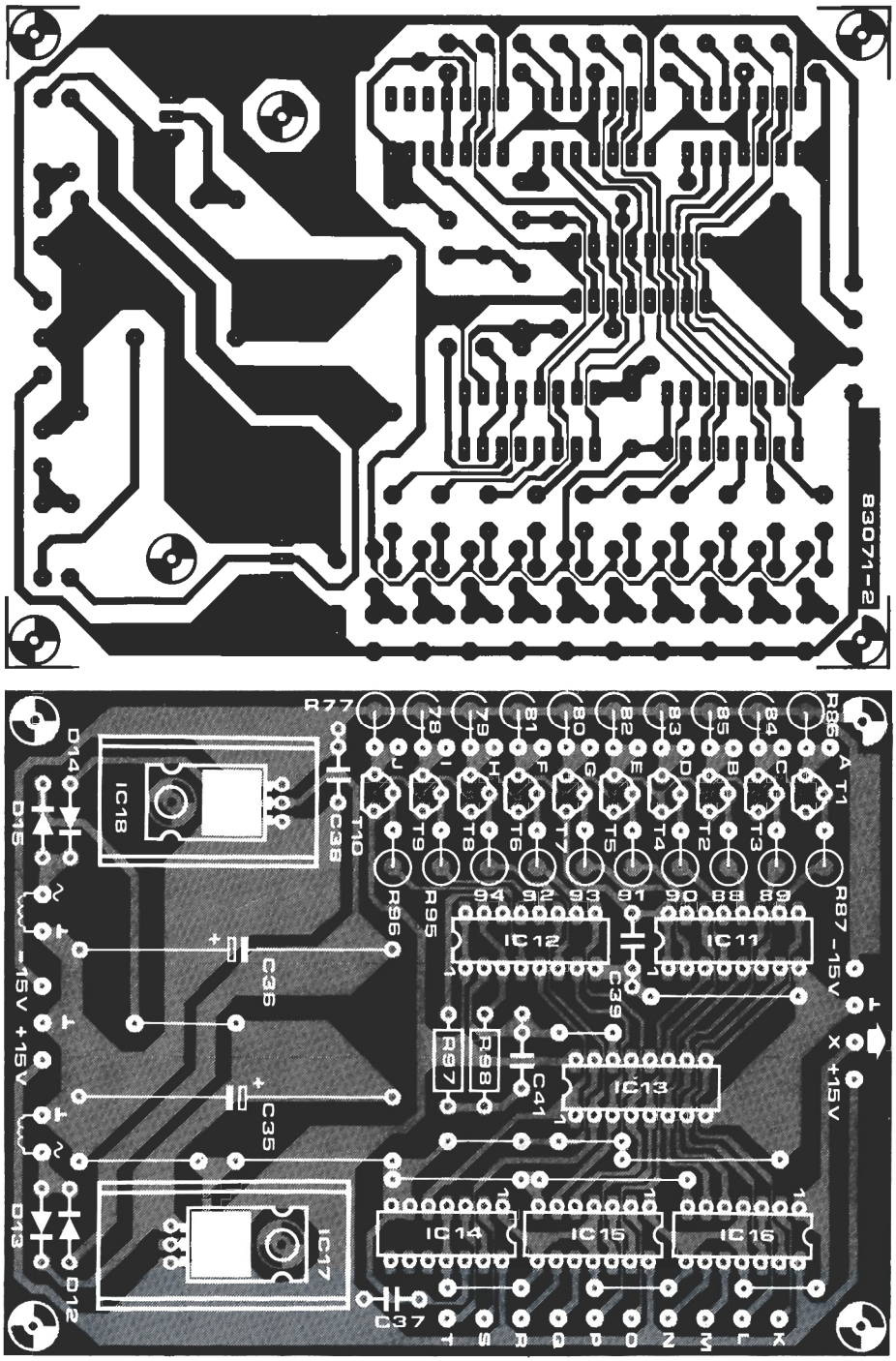


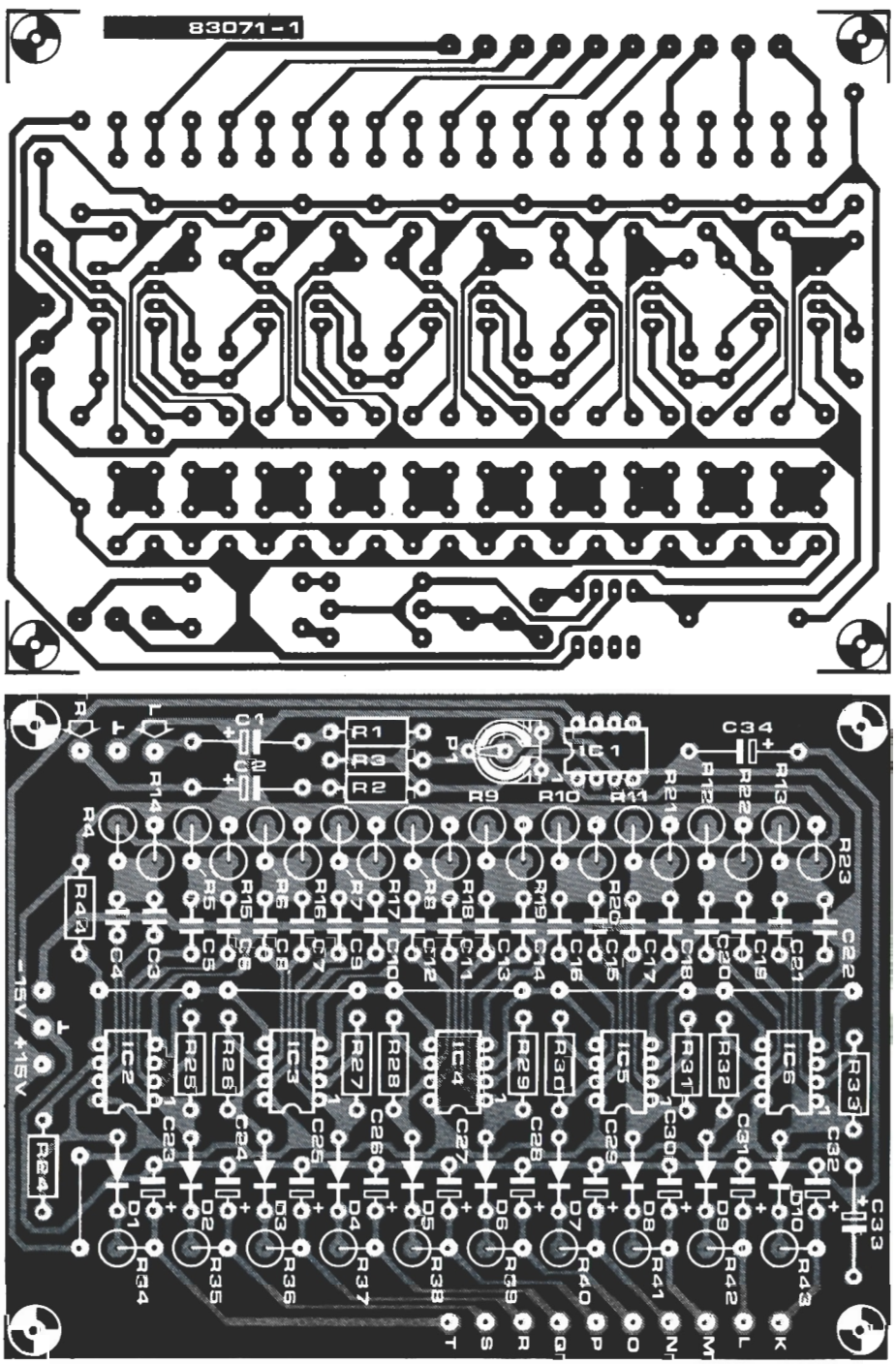
Figura 6. El circuito impreso 2 contiene los multiplexores, el circuito de interface de control de las columnas y la alimentación. ¡Ojo a las dimensiones del disipador térmico de IC18! Hay que tener cuidado en que no se ponga en contacto con el condensador C38.

mador a los terminales que le están destinados en la placa 2; a continuación, hay que verificar que los dos devanados secundarios están conectados de forma correcta (dicha comprobación no es necesaria si se emplea un transformador provisto de una verdadera toma intermedia pues, en tal caso, basta conectar esta toma intermedia a una de las dos conexiones marcadas con el símbolo de puesta a masa). Ahora hay que medir la tensión alterna existente entre los hilos exteriores del secundario. Dicha tensión debe estar comprendida entre 30 y 40 V. Si la tensión media fuera cercana a 0 voltios será preciso invertir las conexiones de uno de los dos devanados.

Ahora se puede iniciar el montaje de la alimentación en la segunda placa. Los dos reguladores de tensión IC17 e IC18 deben estar provistos de disipadores de calor y ha de tenerse cuidado en su elección prestando atención al dato de sus dimensiones físicas: si son excesivas, los condensadores C37 y C38 quedarán fuera de la placa. Con tan sólo los componentes de la fuente de alimentación montados en la placa puede cablearse el transformador y realizarse una comprobación. Lo primero que debemos verificar, en caso de emplear un transformador con dos secundarios, es que están cableados correctamente a la placa. Resulta muy fácil hacerlo midiendo la tensión to-

audioscopio espectral

7

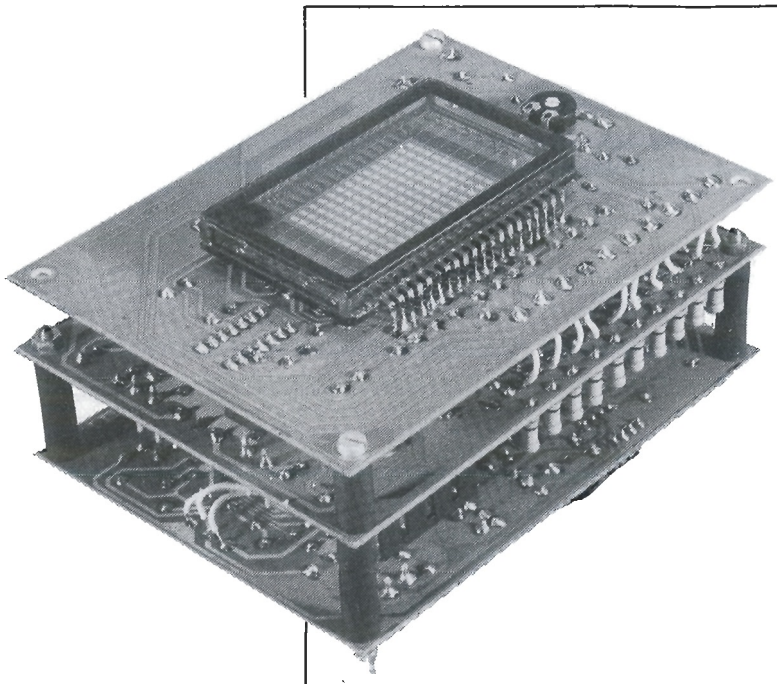


tal del devanado secundario. Si la lectura es cero voltios aproximadamente, basta invertir las conexiones de uno de los devanados secundarios, como indicamos anteriormente. Después de esta comprobación, se pone la alimentación bajo tensión y se verifica si los reguladores proporcionan una tensión de +15 V y de −15 V.

Si todo funciona de forma satisfactoria, se instala el resto de los componentes de las placas segunda y tercera. Han de tomarse precauciones en la manipulación de los dos circuitos integrados 4009 (IC11, IC12) puesto que se trata de circuitos CMOS sensibles a las cargas estáticas. Las resistencias R77 . . . R96 están montadas en sentido vertical y con ello se ahorra bastante espacio. El potenciómetro ajustable P2 y el display fluorescente están montados en el lado cobreado de la tercera placa de circuito impreso. Intencionadamente, no hemos previsto orificios en el circuito antes de instalar el display con el fin de suprimir todo riesgo de contacto entre el propio display y uno de los componentes dispuestos en el otro lado de la placa. La instalación del display es relativamente sencilla: la pequeña protuberancia que tiene (orificio que ha permitido hacer el vacío durante su fabricación) debe encontrarse del lado del potenciómetro ajustable P2. Se coloca entonces el display sobre los soportes destinados a recibir sus terminales y se comienza por soldar, con cuidado, uno o

Figura 7. Con las mismas dimensiones que las dos anteriores, esta placa de circuito impreso contiene los diez comparadores y el display fluorescente. Este último y el potenciómetro ajustable P2 se montan en el lado de cobre de la placa.

audioscopio espectral



Fotografía 2. Así queda al final nuestro audioscopio espectral. Por supuesto, es posible montar el display aparte.

dos terminales. Cuando la posición del display es correcta, se sueldan los terminales restantes. A continuación hay que realizar las conexiones entre las placas segunda y tercera. Las interconexiones de los puntos A...J de estas placas se efectuan con la ayuda de pequeños trozos de hilo flexible y los enlaces entre los puntos de +15 V, −15 V, masa y X pueden hacerse con trozos algo más largos de hilo de conexión (6 a 7 cm). De este modo, las placas pueden separarse para obtener un buen acceso a cualquier lugar de los circuitos impresos (ver fotografía de arriba).

¿Todo bien hasta ahora? Si es así el display debería poder iluminarse. Compruébelo. Se comienza por ajustar P2 al valor de resistencia máxima (100 K). Se intercala, a continuación, un potenciómetro de 10 K entre los puntos de +15 V y la masa. El cursor del potenciómetro está conectado, a su vez, con los terminales K...T (en ese orden). Con el cursor conectado a K, la columna izquierda del display debe comenzar a iluminarse cuando el potenciómetro se ajuste para una tensión más alta; una vez que la tensión sea suficientemente alta, habrán de iluminarse la totalidad de los 14 puntos de la columna. Si todo funciona de forma correcta pasaremos a la columna siguiente (conectando el cursor al punto L) y proseguiremos el procedimiento de control hasta llegar a la última columna (cursor en el punto T). Si funciona aceptablemente el conjunto del display, tendremos la certeza de que los circuitos de control del display, los multiplexores, los circuitos de reloj y del comparador están en buen estado de funcionamiento.

La realización del primer circuito impreso es la última etapa de construcción del montaje. Esta placa tiene los diferentes filtros y el amplificador de entrada. Los condensadores C23...C32 y las resistencias R4...R23 y R34...R43 están montados verticalmente en este montaje. Sólo queda instalar las conexiones entre los puntos K...T, +15 V, masa y −15 V. Es preferible efectuar las tres últimas conexiones citadas con trozos de hilo de cableado largos, lo que permite abrir más fácilmente el «sandwich» constituido por las 3 placas.

Finalmente...

...algunas puntualizaciones adicionales. El circuito contiene dos potenciómetros ajustables, P1 y P2. El primero se utiliza para ajustar la sensibilidad de entrada, mientras que P2 controla el tiempo de «extinción» del display. P2 se ha colocado en el circuito que contiene éste de modo que pueda tenerse acceso al mismo después de perforar un pequeño orificio en la cara frontal de la caja; así podremos ajustar el tiempo de extinción empleando un pequeño destornillador. Si se desea disponer de un audioscopio universal es preferible sustituir P1 y P2 por potenciómetros ordinarios que se podrán accionar desde el exterior.

Los detallistas pueden conseguir una visualización más atractiva colocando un filtro verdoso delante de la ventana del display (y si no se dispone de filtro pueden utilizar un plexiglás incoloro sobre el que coloquen una película plástica transparente de color verde).

Si el montaje resultara demasiado voluminoso para permitir una colocación vertical de todas las cajas, es posible colocar el display en un circuito separado detrás de la cara frontal, quedando el resto del montaje situado en otra parte dentro del dispositivo. La conexión entre el display y el tercer circuito impreso se realiza con un cable de cinta de 26 conductores (solución estética pero cara) o bien con la ayuda de un mazo de 26 hilos de cableado flexible.

Nuestro dispositivo se puede conectar en diversos puntos de una cadena de audio. La mejor solución consiste en conectarlo a la salida de monitor de grabación en cinta del preamplificador-corrector. Esta salida proporciona un nivel relativamente constante, con independencia de la posición del mando de volumen (o de otro elemento de control del amplificador). En este caso, basta ajustar una sola vez la sensibilidad de entrada. También se puede conectar a la salida del preamplificador-corrector (en cuyo caso la adición de un atenuador a la entrada del montaje puede resultar indispensable), pero entonces es preciso ajustar la sensibilidad de entrada —accionando P1— tan pronto como se modifica la posición del mando del volumen.

Por supuesto, es posible construir el audioscopio en versión estéreo, y en tal caso bastará un solo transformador a condición de que sea capaz de suministrar el doble de la corriente anteriormente indicada (o sea 0,8 A).

Las conexiones de los dos circuitos impresos al transformador se realizan simplemente en paralelo. Ambos circuitos se alimentan a partir de los dos canales de la salida de grabación de cinta del preamplificador.

audioscopio espectral

RETEX

CAJAS DE TODAS CLASES PARA AFICIONADOS Y PROFESIONALES

R.S. SOLBOX
(color azul)

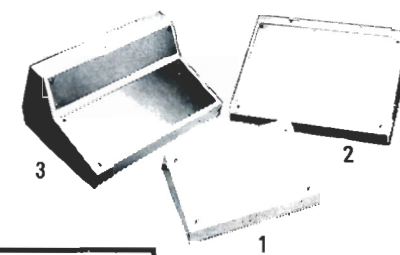


RS. 1	150 x 53 x 105	RS. 2	120 x 68 x 130
RS. 3	200 x 68 x 130	RS. 4	150 x 68 x 180
RSP. 6	260 x 78 x 130	RSP. 5	180 x 78 x 250
RSP. 7	280 x 98 x 180		
RSP. 8	350 x 118 x 220		

RS sin asas
RSP con asas

Accesorios incluidos:
Chasis vertical interior
Viguetas de perfil para sujetar C.I. y componentes.

RA. ABOX
PUPITRE
DE PLASTICO
PANEL DE ALUMINIO



Para tarjetas de
100 x 160 y 160 x 233

RA.1	190 x 105 x 33 x 61
RA.2	265 x 170 x 33 x 77
RA.3	265 x 170 x 33 - 63 x 125

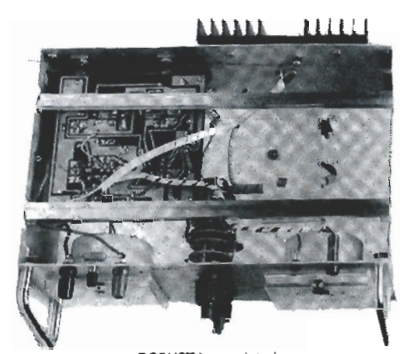
EJEMPLOS DE UTILIZACION DE LAS CAJAS

• MURBOX
Para tarjetas de circuito impreso



Electrónica de acceso fácil cuando la caja está adosada ya a la pared

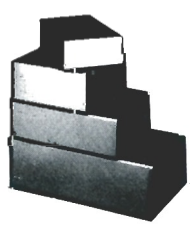
• SOLBOX



ROBUSTA, para interiores de peso

RV. VISEBOX
(con tornillo)

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



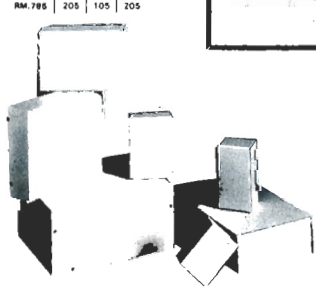
RU. MURBOX
Fijación mural

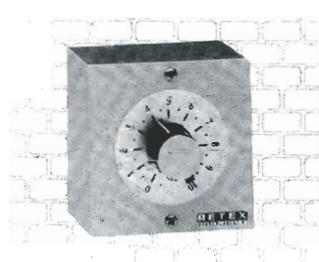
RU.1 70 x 70 x 50
RU.2 100 x 70 x 50
RU.3 130 x 70 x 50

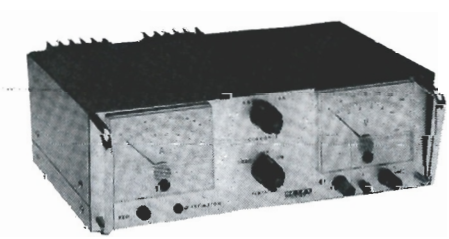


R. M.
MINIBOX alu

RM.121	40	25	55
RM.232	55	35	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.643	105	45	155
RM.663	105	60	155
RM.674	125	75	155
RM.643	125	45	175
RM.674	155	75	175
RM.782	125	60	205
RM.785	205	105	205



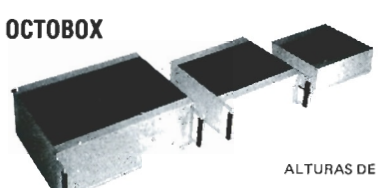




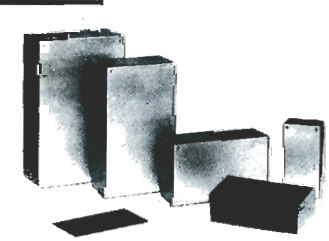
R.P.
POLIBOX plástico

	Dim. ext.
RP 00	90 x 45 x 30
RP 01	110 x 55 x 35
RP 02	125 x 70 x 40
RP 03	155 x 90 x 50
RP 04	190 x 110 x 60
RP 05	220 x 135 x 75

OCTOBOX



ALTURAS DE PANEL
80 - 100 - 130 - 180 mm.



RETEX S.A. Solicite catálogo a: Calle Jerusalem, 10. L'HOSPITALET Barcelona Tel. 335 55 58 - 335 55 62 Tx. 57620 - RETX E

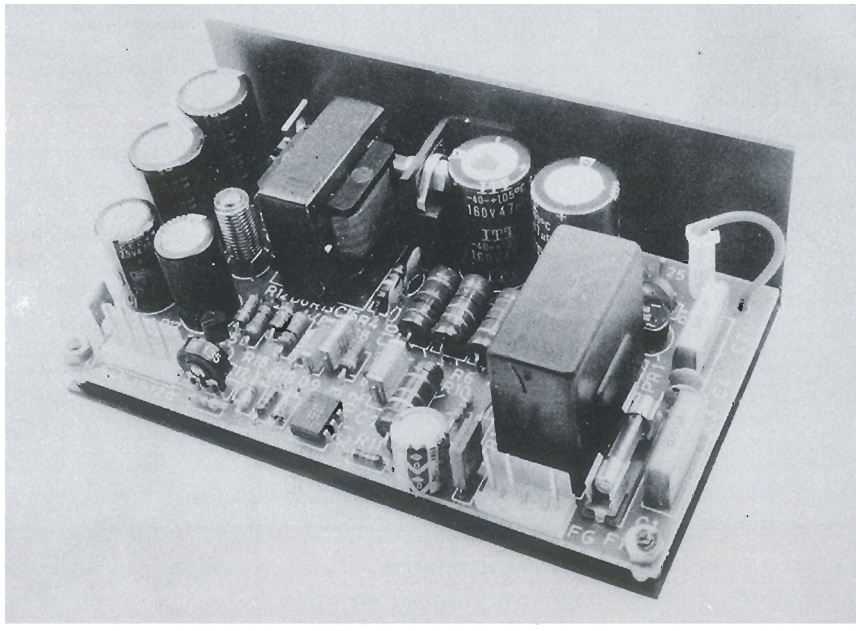
mercado

Fuente de alimentación conmutada J501

OFINEL, S. A. nos ha comunicado la aparición de un nuevo modelo de Fuente de Alimentación Conmutada con referencia J501.
Sus características más notables son: entrada de 125 a 220 V; salidas reguladas de +5 V/3,5 A (5 A pico) y +/−12 V/300 mA; rizado y ruido menos de 3 mV; cortocircuitable y O.V.P.; formato reducido tipo chasis abierto de dimensiones 125 × 72 × 42 mm y 250 g de peso.

Especial Expotrónica

Cuando este número de Elektor llegue a sus manos estará a punto de celebrarse en Barcelona «EXPOTRONICA»: Salón de la Electrónica Profesional, Equipos y Componentes, más concretamente se celebrará del 8 al 12 de mayo. Como quiera que al cierre de esta edición la Feria no se ha celebrado todavía, vamos a informarles de antemano de algunas de las novedades que podrán encontrar, gratamente cedidas por las empresas que se darán cita en este Salón.

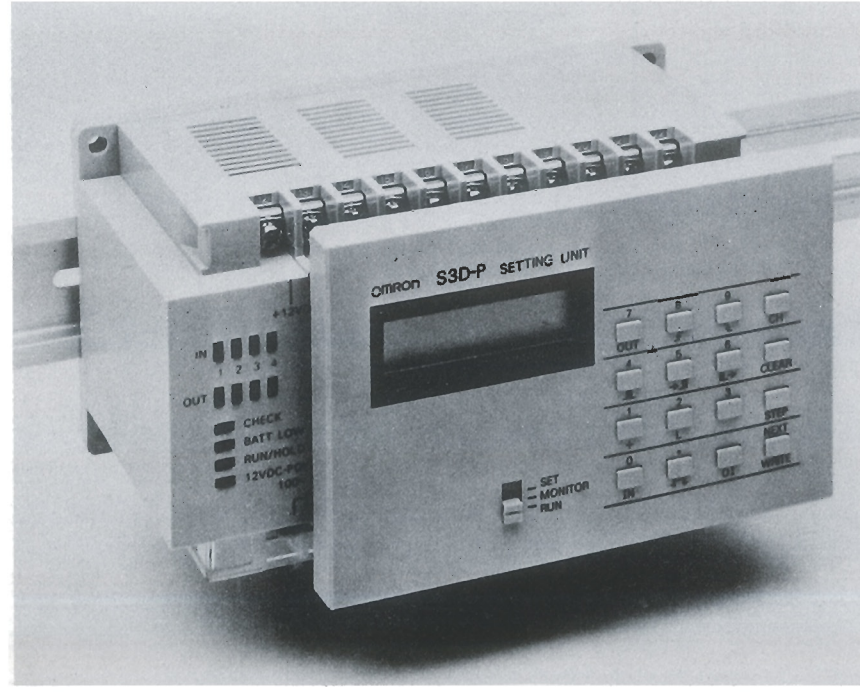


Cresa en Expotrónica

Y como no todo iba a ser instrumentación, aquí tenemos a Cresa, que expondrá, además de equipos, componentes para la electrónica.
- Conectores coaxiales, redondos, multicontactos, para carta, sub D y para fibra óptica.
- Cables coaxiales y multiconductor, para electrónica profesional e informática.
- Fundas para protección cableados.
- Accesorios para radiofrecuencia.
- Display numéricos y alfanuméricos LED, LCD, electromecánicos y de proyección.
- Botoneras, teclados, contactos red y conmutadores.
- Fusibles.
- Sintonizadores TV y FM.
- Bobinas y líneas de retardo de luminancia.
- Potenciómetros y resistencias.
- Baterías Ni-Cad y herméticas de plomo.
- Paneles solares.
- Condensadores de alto vacío.
- Semiconductores de potencia.
- Cerámicas y encendedores piezoeléctricos.
- Lamparitas de neón y filamento.
- Motores subfraccionales y micromotores.
- Aleaciones magnéticas y especiales.
- Captadores de presión, fuerza y desplazamiento.
- Máquina de soldar circuitos impresos.
- Máquina de desoldar circuitos integrados.
- Flujos y aleaciones para soldadura.
- Descargadores de gas.

Controlador de sensores S3D de OMRON

Un nuevo Controlador de Sensores, llamado S3D, será presentado por Carlo Gavazzi Omron en Expotrónica. Este Controlador permite la conexión múltiple de hasta 4 sensores de diversos tipos, desde estado sólido hasta sensores de contacto.
El rápido tiempo de respuesta de sólo 2 ms lo hace apropiado para operaciones a alta velocidad. Las funciones de detección pueden cambiarse simple y fácilmente por medio de un teclado extraíble con display de cristal líquido de fácil lectura.
Sus dimensiones son de 158 × 80 × 79,8 milímetros y puede montarse directamente sobre un carril DIN. Opera con alimentación estándar, entre 100 y 240 Vca. Lleva incorporado una fuente de alimentación de 12 Vcc (200 mA).
Dispone de cuatro salidas: dos por contacto y dos a transistor (80 mA, 30 Vcc). Dos entradas de control: STOP y HOLD y 8 contadores-temporizadores.



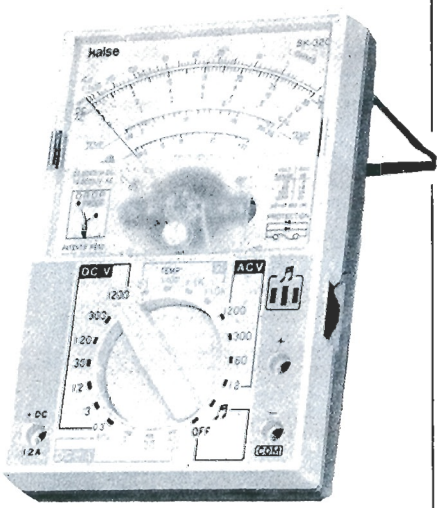
mercado

Novedades TEMPEL

Tempel, S. A., al igual que muchas otras empresas relacionadas con la electrónica, no se quiere perder esta Feria, en la cual estará presente y con algunas novedades de sus representadas. Veamos.

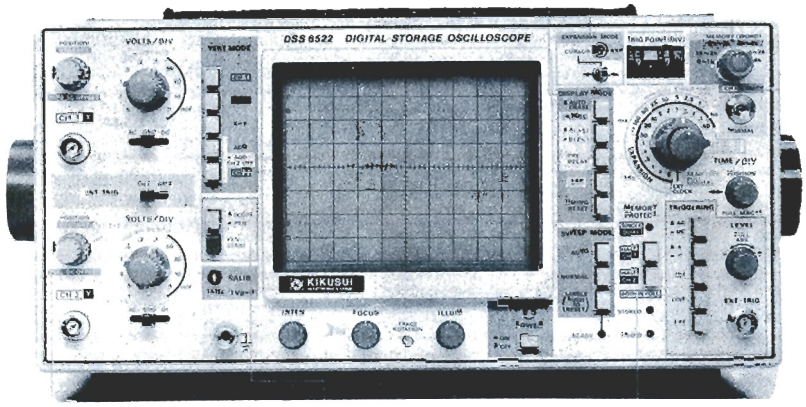
Productos KAISE

Como complemento a la gama de multímetros analógicos ya existentes, KAISE ELECTRONICS WORKS presentará una nueva serie, los modelos SK-320, SK-322, SK-315 y SK-317, todos ellos a prueba de caídas, con zumbador para medidas de continuidad y con mayores escalas que los anteriores en ohmios y corriente.
Asimismo, KAISE presentará una nueva gama de tenazas amperimétricas con un diseño muy adecuado en la boca de la pinza para poder abrazar adecuadamente el cable a medir. También estas tenazas son del tipo DROP-PROCF, o sea a prueba de caídas.
Existen dos versiones, el modelo SK-7010 tiene la posibilidad de medir temperaturas entre −20° y +200 °C con una sonda adicional, y el modelo SK-7030 además de medir temperatura, lleva incluido un indicador de sucesión de fases.



Destornillador-atornillador NATIONAL-PANASONIC

En la próxima feria EXPOTRONICA, se presentará como primicia en Europa una nueva serie de destornilladores eléctricos, de tamaño y peso reducido (sólo pesan 200 g) que estarán disponibles después del verano.
Estos destornilladores van equipados con motor eléctrico y embrague regulable para determinar el par de apriete máximo, siendo equivalentes a los que funcionan con aire comprimido en cuanto a precio y prestaciones.
Existen dos modelos, según la fuerza de apriete deseada: el modelo NM-147 de 4 a 16 kg y el NM-148 de 9 a 27 kg. Estos destornilladores funcionan con baja tensión por medio de un transformador de aislamiento, el cual proporciona la seguridad necesaria al operario.
Las boquillas que se pueden adaptar a los mismos son del tipo estándar (hexagonal de 6,35 mm).



Osciloscopios KIKUSUI ELECTRONICS

KIKUSUI ELECTRONICS presenta un nuevo osciloscopio, denominado DSS-6522, osciloscopio de memoria digital.
Este modelo, a diferencia de los otros ya existentes, presenta mayor capacidad de memoria y la posibilidad de memorizar 1, 2 ó 4 señales, repartiendo la capacidad de memoria entre ellas, es decir, si se memoriza una señal, se emplean los 4K de memoria, si se memorizan 2 señales, se emplean 2K para cada una y si se memorizan 4 señales se emplea 1K para cada una.
Además, este modelo presenta la posibilidad de ampliar la señal memorizada hasta un máximo de 100 veces para un minucioso análisis de la misma.
Otro modelo de KIKUSUI ELECTRONICS es el denominado COS-5100, osciloscopio de 100 Hz de ancho de banda.
El COS-5100 presenta como características principales:
Ancho de banda: 100 Hz.
Tensión de aceleración: 18 kV.
Número de canales: CH1, CH2 y CH3 (TRIG-WIEW).
Número de trazos: 8.
Sensibilidad máxima: 1 mV/div.
Base de tiempos: de 20 ns a 0,5 s/div.
HOLD-OFF: ajustable.
Salida CH1.
Se puede visualizar simultáneamente el CH1, CH2, CH3 y la suma (o diferencia) del CH1 y el CH2. Con el empleo de la doble base de tiempo se obtienen cuatro trazos más correspondientes a una zona ampliada de los anteriores.

REDIS LOGAR, S. A.

La firma REDIS LOGAR presenta una importante novedad en el mercado español a través de su representada FAIRCHILD. Se trata del sistema de Tecnología de la imagen del estado sólido (CCD). Este sistema permite la verificación, selección y comprobación de los más diversos objetos y no sólo abarca al campo de la electrónica, sino a la industria en general.
Básicamente, el sistema está constituido por una cámara CCD, mediante la cual se obtienen señales de video, que, una vez procesadas mediante las unidades lógicas adecuadas, son llevadas a terminales que bien automáticamente o mediante la colaboración humana determinan la aceptación o no del producto.
Esta gama de productos ofrece un apoyo sin igual a la industria de la robótica, tan en auge en nuestros días.
Aparte de varios productos REDIS LOGAR presentará a su nueva representada en España la marca ISRRA, que entra dentro del campo de las ferritas.
También presentará como novedad una serie dedicada a los pulsadores inestables de membrana con efecto táctil, de la marca SCHURTER, para un montaje tanto en panel como en circuito impreso, con formato cuadrado o redondo y una amplia variedad de colores y símbolos ya grabados.
Estos pulsadores membrana pueden ser suministrados para tensiones de corte inferiores a 5 V.
Y para terminar, presentará el nuevo catálogo de semiconductores de alta potencia de la marca TAG.
El catálogo correspondiente al presente año será enviado gratuitamente a todos aquellos que lo soliciten.

mercado

Amplificador ARB-100

Optimus, S. A. ha diseñado y fabricado para el mercado de la sonorización y megafonía, un nuevo modelo de amplificador, el ARB-100, de reducido tamaño y alta potencia, 145 vatios I.H.F. (100 vatios R.M.S.), que puede ser alimentado a red y con baterías, de cambio automático. Las entradas de micrófono son para baja y alta impedancia y dispone de ecualización especial para palabra.

Sus características técnicas principales son:

Potencia nominal R.M.S.: 100 vatios.
Potencia I.H.F.: 146 vatios.
Distorsión armónica total a 100 W RMS: inf. a 1 % a 1 kHz.
Respuesta de frecuencia a 100 W RMS: inf. a 1 % a 1 kHz.
Respuesta de frecuencia a 100 W RMS: +/−1,5 dB de 30 Hz a 19K Hz.
Respuesta Control Tono Micros: Derecha: +/−1,5 dB de 40 Hz a 11 kHz.
Izquierda:
−10 dB a 200 Hz.
+10 dB a 3 kHz.
−2 dB a 10 kHz.

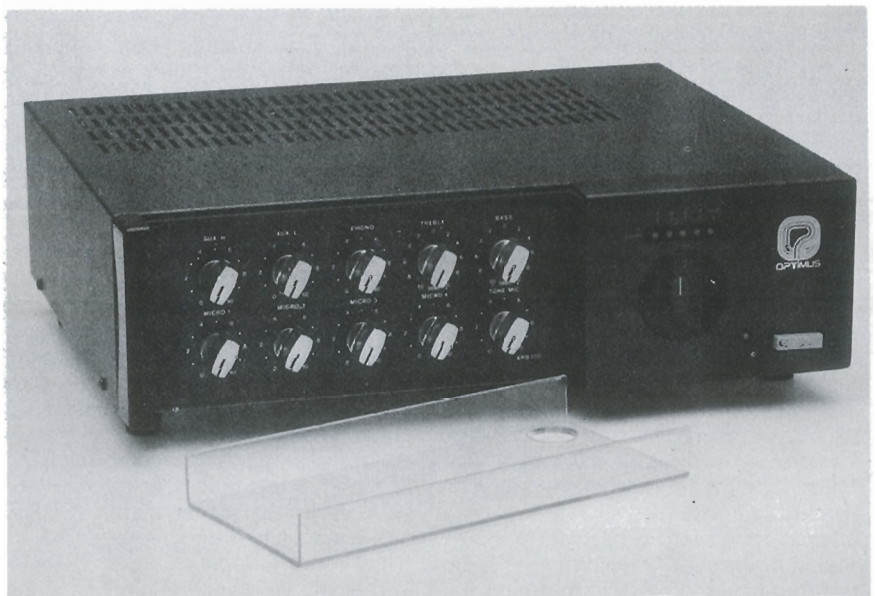
Respuesta Control:
Agudos: +/−10 dB a 10 kHz.
Graves: +/−10 dB a 100 Hz.

ENTRADAS
Micrófono 4 (200 ohm a alta impedancia): 0,3 V.
Fono Magnético (50 K ohm): 3 mV.
AUX «L» (bajo nivel 50 K ohm): 25 mV.
«H» (alto nivel 100 K ohm): 100 mv.
Reproducción PLAY (100 K ohm): 50 mV.
Amplificador principal MAIN IN (100 K ohm): 100 mV.
Preferencia avisos PRIORITY PAGING: ver texto.

SALIDAS
Previo PRE-OUT (10 K ohm): 100 mV.
Grabación (100 K ohm): 100 mV.
Líneas altavoces. Impedancias. Bajas: 4-8-16 ohm.
Altas: 50-70-100-volts.

DIMENSIONES
Ancho: 360 mm.
Fondo: 290 mm.
Alto: 115 mm.

PESO NETO
9,5 kg.



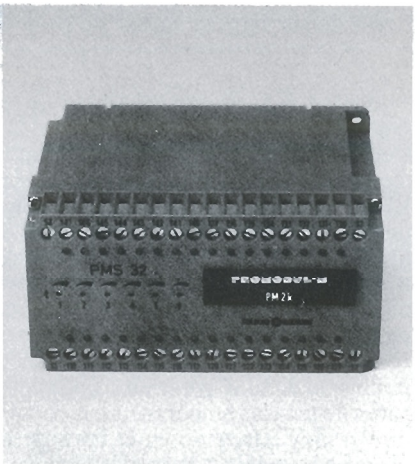
HAMEG NOVEDADES

Hameg amplía su gama de accesorios con un comprobador de osciloscopios denominado HZ 60.

El impresionante tiempo de subida de su generador de onda cuadrada (aproximadamente 3,5 ns) comprueba la calidad de transmisión de todos los osciloscopios y sondas así como la exactitud y linealidad de la deflexión de tiempo.

El generador del HZ 60, cuyas frecuencias muy estables están controladas por un cuarzo y pueden ser conmutadas a 1 mHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz se presta para el chequeo exacto de las bases de tiempos de osciloscopios, tanto de alto como de bajo precio. El HZ 60 se alimenta a través de una batería de 9 V que lo convierte en un comprobador portátil con dimensiones reducidas o en comprobador de mesa con tensión de red de 110 V/220 V.

Autómatas programables de SCHLEICHER ELEKTRONIK



ELION, S. A., como representante en España de SCHELICHER ELEKTRONIK, va a presentar el PROMODUL-M. Este equipo se compone de dos unidades básicas individuales:

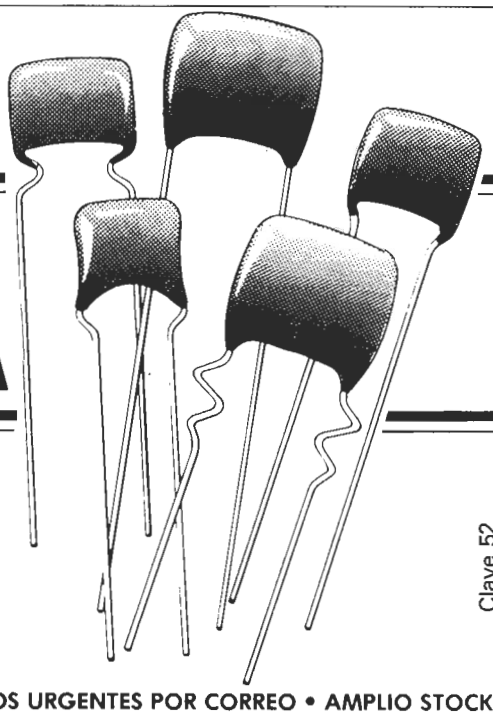
1. La sección de mando PMS, que comprende la unidad central (CPU) y el alojamiento del casete para la memoria EPROM de programa, así como las entradas y 6 etapas de temporizado para 6 tiempos de retardo ajustables externamente.
2. La sección de potencia PML, incorporando la fuente de alimentación y las salidas por relé.

Las características más destacables de este autómata son:

Capacidad de memoria limitada a 2K instrucciones. La alimentación está prevista para 24 Vvv. Las entradas se alimentan a 24 Vcc/ca, 4 mA, con separación galvánica por optoacoplador.
Los relés de salida admiten una carga de 250V/6A.
La conexión de los sensores de entrada y los elementos de mando de salida al PROMODUL-M se efectúa por medio de bornes de tornillo.
Unos diodos LED permiten un control permanente del estado de las entradas y salidas.
Correcciones y ampliaciones de programa son realizables por medio de un casete Emulador, permitiendo un servicio de simulación.
La programación se efectúa por medio de una miniconsola, en la cual se aloja el casete de programa o bien el casete Emulador.
Con la aparición del PROMODUL-M se ha resuelto el problema de la sustitución económica de Controles convencionales de pequeña y mediana extensión a base de relés y contactores.

AVX

CONDENSADORES CERAMICOS MULTICAPA



LA MINIMA EXPRESION QUE ENCIERRA LA MAXIMA CALIDAD

TRES DIELECTRICOS: NPO/X7R/Z5U
CAPACIDADES DESDE 0,0001 μF a 4 μF

Clave 52

ITT DISTRIBUCION
UNA DIVISION DE STANDARD ELECTRICA.
MIGUEL ANGEL, 21-3º MADRID-10 · TELEX 27.461
NUESTRO SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA
LE ATENDERA GUSTOSAMENTE

(91) 419 09 57

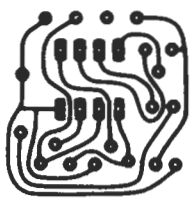
- ENVIOS URGENTES POR CORREO • AMPLIO STOCK
- PEDIDOS TELEFONICOS • ENTREGA INMEDIATA
- TELEFONOS PERMANENTES (91) 419 00 75/16 CONTESTADOR AUTOMATICO

distribuidor oficial:
ITT distribución
Gama completa de componentes para la industria

DEPARTAMENTO DE PUBLICIDAD
Lola González
Avda. Alfonso XIII, 141 MADRID-16
Teléfs. 457 69 23 - 250 55 79

elektor

CIRCUITOS IMPRESOS T.G.



DISEÑO Y FABRICACION.
SERVICIO URGENTE.
Prototipos.

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

Clave 60

ELECTRONICA LUVI

ORDENADORES PERSONALES
KIT ELECTRONICOS
ALARMAS CONTRA ROBO

Clave 62

Teléfono 230 44 84
Vizcaya, 6 MADRID-7

Mailing Electrónica
PEDIDOS A:
MAILING ELECTRONICA
Carretera Granada, 21
ALCAUDETE (Jaen)
Telefono (953) 56 02 47.

NOVEDADES

VIC-20 Sintetizador de habla (KIT)	11 490 Pts.
VI-20 RS232 Interface (KIT)	4 565 Pts
VIC-20 Multiconector - 3K RAM (KIT)	11 993 Pts
VIC-20 Conector 2 - 22 contactos	1 595 Pts
ZX Spectrum teclado profesional con adaptador deja puerta libre incluido mueble (KIT)	18 795 Pts
ZX Spectrum RS232 Interface (KIT)	7 995 Pts
ZX Spectrum Conector 2 - 28 contactos	1 140 Pts
ZX81 Sintetizador de habla (KIT)	9 899 Pts
ZX81 Teclado profesional con caja (KIT)	11 950 Pts
ZX81 Puertas entrada-salida (KIT)	4 580 Pts
ZX81 Multiconector expansion (KIT)	3 990 Pts
ZX81 Sonido en TV e inversor video (KIT)	8 895 Pts
ZX81 Generador sonido (KIT)	4 980 Pts
ZX81 Conector 2 - 23 contactos	1 140 Pts

SELECCION DE COMPONENTES

TDA 7000	1 495 Pts	SPO 25 GAL	5 497 Pts
MO 83	2 485 Pts	LM 1818	995 Pts
M 108	7 985 Pts	LM 3914/3915	1 920 Pts.
M 112	8 975 Pts	MK 50395	4 995 Pts

Y MUCHAS COSAS MAS EN NUESTRO CATALOGO DE 136 PAGINAS (430 gr.) ..... 200 Pts.
Clave 55
— MONTATELO BIEN CON MAILING —

COMPONENTES ELECTRONICOS



ELECTRO-KIT MONCLOA

Cables, conectores y accesorios para instalación de ordenadores (IBM, UNIVAS, etc.)
SERVICIMOS A TODA ESPAÑA
Gaztambide, 48 - Teléf. 449 30 06
MADRID-15

Clave 30

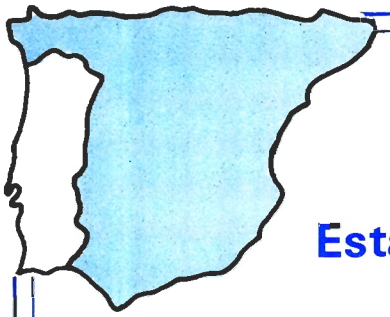


Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

Clave 29

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, 16. Teléf. 924/23 32 78.
Mérida
Electrofoto. Los Alamos, 6.
BALEARES
Mahón
Electrónica Menorca. Miguel de Veri, 50. Teléf. 971/36 60 58.
BARCELONA
Berengueras. Diputación, 219. Teléf. 93/323 36 51.
***Distronic.** Conde Borrell, 108. Teléf. 93/254 45 30.
Electronics. Diputación, 173. Teléf. 93/253 92 50.
Guibernau. Sepúlveda, 104. Teléf. 93/223 49 12.
Metro Electrónica. Sepúlveda, 106. Teléf. 93/224 38 32.
***Radio OHM.** Muntaner, 57. Teléf. 93/253 86 96.
Onda Radio. Gran Via, 581. Teléf. 93/254 47 08.
***Radio Wat.** Paseo de Gracia, 126-130. Teléf. 93/218 24 47.
***Sum. Elec. Solé.** Muntaner, 14. Teléf. 93/323 13 08.
Granollers
Suministros electrónicos Joma. Joan Prim, 122; Tarafa, 3. Teléf. 93/849 08 18.
Igualada
Electrónica Hilan. Alba, 22. 93/803 69 62.
Vic
Electrónica Sauquet. Guillerias, 10. Teléf. 93/886 39 75.
Sum. Elec. Telstar. Narcis Verdaguer i Ballis, 10. Teléf. 93/885 07 44.
Villafranca del Penedés
Sum. Elec. Solé. Luna, 8. Teléf. 93/892 27 62.
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
BURGOS
Electroson. Conde Don Sancho, 6. Teléf.: 947/22 70 12.
CADIZ
Valmar. Ciudad de Santander, 8. Teléf. 956/28 10 69
Algeciras
Delta Radio. Ctra. Málaga, 17. Teléf. 956/66 11 87.
CASTELLON
Casa Pruñomosa. Gobernador B. de Castro. 4. Teléf. 964/22 03 05
I G Electrónica. San Roque, 33. Teléf. 964/21 01 23
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.
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
Electroson. P.° Facultad de Veterinaria, 15. Teléf.: 987/20 95 08.
Radio Diez. Av. Portugal, 95. Teléf. 987/41 29 53.
LERIDA
Electrónica Virgili. Unión, 6. Teléf. 973/22 46 48.
LUGO
Sonytel. Ronda G. P. Rivera, 30. Teléf. 962/21 72 13.
MADRID
***Actrón.** Maudes, 15. Teléf. 91/254 68 03.
Cosesa. Barquillo, 25. Teléf. 91/222 69 49.
Electrocolor. Pinzón, 42. Teléf. 91/461 07 11.
Electrokit Moncloa. Gaztambide, 48. Teléf. 91/449 30 06.
Electrónica Cruz. Cruz, 19. Teléf. 91/222 83 65.
***Electrónica Lugo.** Barquillo, 40. Teléf. 91/419 87 51-42.
Electrónica Luvi. Vizcaya, 6. Teléf. 91/230 44 84.
Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/461 90 27.
EST. Oca, 40. Teléf. 91/461 43 07.
Esel. Embajadores, 138. Teléf. 91/472 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.
Valtran. Jorge Juan, 77.
Viloga. Componentes Electrónicos. Bustos, 9. Teléf. 91/251 83 81.
MALAGA
Sonytel. Salitre. 13. Teléf. 952/34 02 47
ORENSE
Sonytel. Concejo, 11. Teléf. 988/24 26 95.

PAMPLONA
Natronic, S.A. Aralar, 17. Teléf. 948/24 75 84.
PONTEVEDRA
Sonytel. Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/85 82 72.
Vigo
Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/42 18 10.
Sonytel. Gran Via, 52. Teléf. 986/41 08 24.
SALAMANCA
Anteco. Paseo Canalejas, 12. Teléf. 923/24 20 01
SEVILLA
***Indutrónica.** Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/37 01 48
TARRAGONA
Sum. Elec. Solé. Cronista Sesse, 3. Teléf. 977/22 27 20.
Electrónica Virgili. Nueva San Pablo, 3. Teléf. 977/21 56 76.
Reus
Electrónica Virgili. Dr. Gimbernat, 19-21. Teléf. 977/31 19 42.
VALLADOLID
Electrosón. General Almirante, 6. Teléf. 983/33 10 85.
Sonytel. León, 2. Teléf. 983/35 25 80.
ECO. San Blas, 5. Teléf. 983/25 15 81
VALENCIA
Radio Cetra, S.L. Micer Mascó, 12. Teléf. 96/360 03 99.
***Vimax Electrónica.** Albacete, 54. Teléf. 96/325 58 36
Cespedes Comp. Electrónicos. San Jacinto, 6. Teléf. 96/370 35 81
VIZCAYA (Bilbao)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/41 23 66.
***Micro Componentes Elec.** Joaquín Zuazagoitia, 9. Teléf. 94/441 02 89
Radio Rhin. Alameda de Urquijo, 32. Teléf. 94/443 15 50
ZARAGOZA
Comercial Elec. Goya. Av. Goya, 83-85.
Sonytel. Corona de Aragón, 21. Teléf. 976/35 48 12.
AESA Sum. Electrónicos. Pedro Cerbuna, 9. Teléf. 976/35 11 62

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

INSTITUTO DE TECNOLOGIA ELECTRONICA **Ratelson** C/ Irati, 7. Tel. 250 19 78. Madrid-2

CURSOS DE ELECTRONICA
DIGITAL Y ANALOGICA

INTENSIVOS DE VERANO

CURSOS DE UNA SEMANA, DOS SEMANAS Y DE UN MES
durante los meses de **MAYO, JUNIO, JULIO Y SEPTIEMBRE**

INFORMESE AHORA Y RESERVE CON TIEMPO SU PLAZA

INSCRIPCION: C/Irati, 7 (a la altura de Serrano, 188, entrada por C/Tajo) Madrid-2

Los cursos abarcan materias como:
***Electronica digital, industrial, microprocesadores, ordenadores, instrumentación y medida, transistores, circuitos integrados y diseño de circuitos.**
***Telecomunicaciones profesionales, emisión, radio, TV color, video y sonido.**
***Técnicas y diseño de vanguardia.**

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

Los cursos pueden seguirlos: estudiantes, aficionados, profesionales y empleados, constituyendo un gran apoyo para las empresas con necesidad de reconversión de los conocimientos de su personal, titulado o no, en orden a su mayor especialización.

Si todavía no nos conoce, pongase en contacto con nosotros. ¡No le defraudaremos!



Estos aparatos de nuestros laboratorios ya son utilizados MASIVAMENTE en el curso básico y los mostramos a todas las personas antes de realizar la matriculación

Si desea información por correo, sin compromiso, envie este cupón a **RATELSON**, C/Irati, 7. Madrid-2

Nombre_____ Apellidos_____

Domicilio_____

Ciudad y provincia_____ D.P._____

Teléfono_____ Interesado por cursos de_____

Mis estudios o conocimientos son_____

EK.

Clave 40

elektor

Ventas

Magnetófono marca Sonet 83 (viejo pero funciona). Regalo una cinta de 4 vías a quien me lo compre. 3.000 ptas.
Vicente Ferrer Abargues. Lladró y Mallí, 12, 2-A. Valencia-7.

Ordenador Oric-1 48K. Totalmente nuevo (27-1-84). Vendo por cambio de sistema. 45.000 ptas. Un año garantía total.
Carlos Fuertes Cristóbal. Santa Engracia, 138, 3. Madrid-3. Teléf. 441 15 57.

Programas para Vic-20 de Commodore.
Francisco Javier González Blanco. Teruel, 4. Colonia de los Angeles. Madrid-11.

Floppy Disk para el Vic-20 ó 64. Como nuevo. Precio sugerido, 78.000. Contado.
Manuel Bonet Atienzar. Avd. Malvarrosa, 12, 18.º Valencia-11.

Ecualizador gráfico 10 octavas por canal a 24 dB. Nuevo Sales Kit 10. Montado con caja, 12.000 ptas.
Gaspar Aguiló Frau. Ballester, 23, 2-2. Palma de Mallorca-2. Teléf.: 21 01 69.

Ordenador de ajedrez Chess Challenger 7. 7 niveles de juego. Perfecto estado a displays. Por 20.000 ptas.
José Ignacio González. Avd. de Madrid, 28. Granada. Teléf.: 20 26 20.

Casette cinco programas originales. BASIC y CM. Precio, 1.500 ptas. Para Spectrum 16-48K.
Luis Amado Rego. Puente, 25, 3.º Lalin (Pontevedra).

Sintetizador Formant completo en mueble. Diseño especial. Amplificador salida incorporado. 100.000 ptas.
Eduardo Martínez Sabido. Saavedra Fajardo, 28. Madrid-11.

Varios equipos de dos metros, distintos modelos y alguno de decamétricas. Ocasión. Teléf.: (926) 22 57 13.
José González Coello. Libertad, 59. Miguelturra (Ciudad Real).

Ordenador Atom + 16K de ROM + 12K RAM ampliables + tratamiento de textos + caracteres programables. Regalo cintas por 50.000 ptas.
José A. Moradillo. Urazurrutia, 29, 5.º Bilbao-3 (Vizcaya).

Calculadora FX-702P de Casio con interface e impresora. Muy barato. Teléf.: 747 52 06.
Antonio Fernández Enríquez. Avd. de Cantabria, 29, 1-B. Madrid-22.

Mira Promax color GV8088 PAL comprada hace un año 5.000 ptas. Compro accesorios y libros Vic-20.
José Luis Vega. Del Monte, 6, 7.º A. Alcorcón (Madrid). Teléf.: 619 58 28.

Kit 60RN sin montar y completo a precio de catálogo. Tiene instrucciones y la garantía.
Luis Iglesias Esteban. Magallanes, 33, 1.º 5. Móstoles (Madrid). Teléfono (91) 618 63 36.

ZX Printer con manual y transformador 2.000 ptas.; amplificador 100 100W, ecualizador gráfico seis bandas.
Manuel Verde Salmerón. Agustín Montes Fuentes, 3, 5.º A. Málaga. Teléf.: 32 36 40.

Amplificador de sonido para Spectrum. Se enchufa detrás tono-saveload, por 3.000 ptas.
Nelson Sidney. Dr. Ort Llonca, 14. Benidorm (Alicante) Teléf.: (965) 85 85 53.

«2.000 Procedimientos industriales», libro de 1.240 págs. 13 edición moderna. Cómo fabricar licores, conservas, detergentes varios, jabones, dentífricos, colonias, champúes, insecticidas sólidos y líquidos, limpiamanos, anticongelante, betún, pegamentos, pinturas, cosméticos, salsas industriales, limpiametales, etc. Precio 4.000 ptas.
Antonio Hernández Rossi. Vía Hispanidad, 61, bl. 7. Zaragoza-9.

Ordenador de juegos de TV, también vendo amplificador de 7W por canal, precio a convenir.
Angel Nogal Grande. Cigüeña, 36, 2-dcha. Valladolid-12. Teléf.: (983) 39 33 58.

Apple II Plus + Disk Drive 4/ cont. 16K RAM, tarjeta PAL col/ VISICALC. Juegos, etc. 225.000.
Fernando Zamoza. Valencia, 289, 4.º Barcelona-9. Teléf.: (91) 257 72 60.

Acordeón electrónico Hohner. Vendo ocasión. Perfecto funcionamiento. Efectos vibrato y percusión. 50.000 ptas.
Miguel Ibáñez Buitrago. Albañilería, 11, 3.º izq. Madrid-17. Teléfono: 213 36 89.

Ordenador bolsillo Sharp 1211 (con manual y libro prog.). 14.000. Moto Honda 125-S. B-FP (con 10.000 km) 150.000 ptas.
Jordi Sierras i Aguilar. Bellaterra, 11. Alella (Barcelona). Teléf.: 555 22 64 (noche).

Compras

Osciloscopio preferiblemente con dos canales. Indicar datos técnicos y ofertas.
Avelino López Vallejo. San Alberto Magno, 5, 5.-B. Pamplona (Navarra).

Números 414 y 418 de Radio Plans y otros atrasados. También de Electronique Practique. Intercambiaría fotocopias.
Emilio Grego Hernández. Avd. Montserrat, 3, 3.º-B. San Fernando de Henares (Madrid). Teléf.: 673 48 19.

ZX-81-Spectrum y accesorios. Dirigirse a:
Nelson Sidney. Dr. Ort Llorca, 14. Benidorm (Alicante). Teléf.: (965) 85 85 53.

Comunicaciones e intercambios

Agradecería cesión de órgano Casio PT 20 o similar, cambio o vendo receptor Sony ICF 7600 por material de Spectrum 48K PV 20.
Julián Seguén. Serradilla, 28, 2-D. Madrid-24. Taléf.: 705 98 24.

Solicito direcciones de talleres donde realicen reparación de polímetros digitales.
Santiago Alvarez. Filipinos, 11. Valladolid-7.

Interesados en programas ZX Spectrum 16/48K todos comerciales y con garantía. Envío lista a quien me lo pida.
Alberto Garrido. Fernando el Católico, 7. Madrid-15.

Desearía contactar con usuarios del ordenador ZX-Spectrum para intercambio de programas.
Germán Gómez Beltrán. Clariano, 1, Pta. 16 A. Valencia-21.

Busco frecuencímetro Kenwood DG5. Buen estado o circuito del mismo.
Bruno Strens. Pintor Marsa. 311 820. Tárrega (Lérida).

Necesito ZX81 + 16K + libros y programas incluso en inglés. Cambio por tomavistas super800 Electro. Yashica 200 m.
Emilio Jesús Hellín Asensio. Vista Alegre, 29. Murcia-7.

Commodore 64 intercambio de programas, trucos, etc.
Antonio Tovar González. José Navarro Orts, 95, E.D. Elche (Alicante).

Cambio cursos Radio Televisión electrónica Afha-Maymo-Eratele sin material por TVC 10", 20" a escoger un curso.
Julián Seguén García. Serradilla, 28, 2.º-D. Madrid-24. Teléf.: 705 98 24.

Deseo intercambiar circuitos de revistas. También vendo circuitos y demás. Mando lista de existencias.
Paco Flores Gordillo. Barriada Itálica, 186. Santiponce (Sevilla). Teléfono: 39 25 12.

Desearía ponerme en contacto con personas muy interesadas en los sintetizadores de teclado para estudiar en grupo.
José Antolín Sánchez. Aptos. Pinillo-Sur, bl. 6, 2.º-B. Torremolinos (Málaga).

Realizo programas BASIC. Spectrum; M-20; P6066 para gestión. Mandar problema y sello de contestación.
Matías Ayuso Pelícano. Chamorro Martínez, 2, 3.º-B. Sevilla-8.

Necesito esquema detallado de equipo radiocontrol. Emisor, Receptor y Servos. Pagaré gastos y fotocopias.
José Luis Fernández Gil. Avd. Reyes Católicos, 17, 2-izq. Palencia. Teléf.: 72 47 35.

Agradecería esquemas de emisoras de radioaficionados. Ecualizadores paramétricos y columnas luminosas a LED.
Higinio Javier Romo Espeso. Velardes, 7, 1.º-C. Valladolid.

Desearía información, esquemas y documentación de generadores de electricidad eólicos.
Gregorio García Gallego. Valdesangil, 31, 5.º Madrid-35.

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: _____

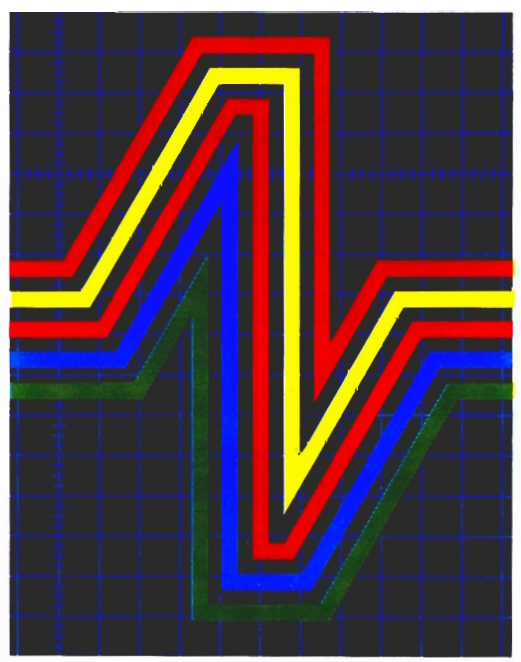
Dirección: _____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

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

8/12 Mayo 1984

BARCELONA ES ELECTRONICA



Expotrónica 84

Salón de Electrónica Profesional, Equipos y Componentes

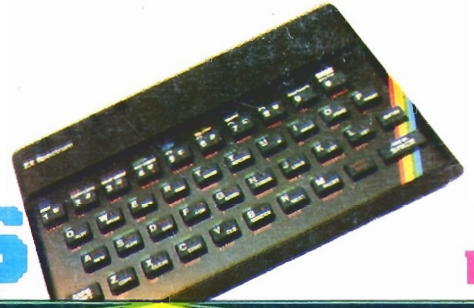
COMPONENTES ELECTRONICOS
EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA ELECTRONICA
INFORMATICA APLICADA A LA INDUSTRIA ELECTRONICA, CAD/CAM
INSTRUMENTACION PARA MEDIDA ELECTRICA Y ELECTRONICA
TELECOMUNICACION • TV Y RADIO PROFESIONAL
INFORMAT 84

El próximo 8 de Mayo será un gran día para la Electrónica Profesional Española.
Expotrónica abrirá sus puertas, reuniendo la oferta de las 258 empresas más dinámicas y vivas. Para que todos los profesionales puedan reunirse y tomar el pulso al sector, para que juntos encuentren la oportunidad de negocio y esa necesaria puesta al día, que en su actividad es totalmente imprescindible.
Hasta el 12 de Mayo, Barcelona será completamente Expotrónica.

Feria de Barcelona

IBERIA
TRANSPORTISTA OFICIAL

YA ESTAN AQUI LOS REFUERZOS

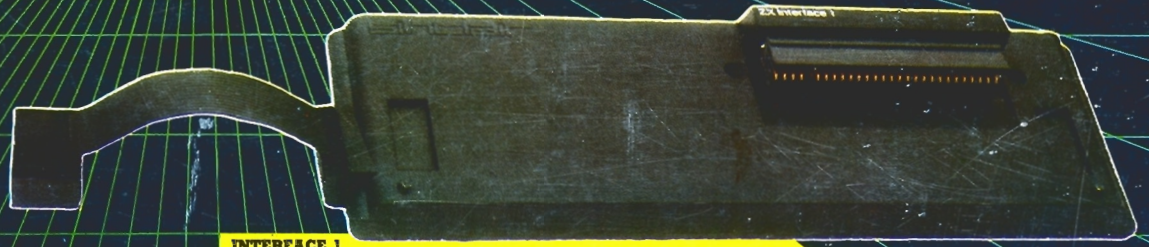


Te presentamos dos auténticos refuerzos para obtener mayor rendimiento de tu Spectrum:

EL INTERFACE 1 Y EL MICRODRIVE.

¡Por fin podrás grabar y leer información de manera casi instantánea!





MICRODRIVE

Sólo SINCLAIR podía crear para su Spectrum el **MICRODRIVE ZX:** Todas las ventajas de los discos "floppy" a un precio cuatro veces inferior (y en mucho menos espacio).

El **MICRODRIVE** para tu Spectrum:

- Maneja **Cartuchos** de 85 K con un tiempo medio de acceso de 3,5 segundos.
- Un programa de 48 K que tardaría varios minutos en cargarse mediante una cassette, se puede cargar desde el **Cartucho** en sólo 9 segundos.

INTERFACE 1

Incluye los siguientes dispositivos:

- Un controlador que permite la conexión de hasta ocho **MICRODRIVES,** consiguiéndose, así, una memoria de hasta 680 K.
- Una salida **RS 232** para conexión de impresoras profesionales u otro tipo de comunicaciones.
- Una salida para **RED ZX,** que permite la conexión de hasta 64 Spectrum entre sí, compartiendo juegos, informaciones, impresora, etc.

Se atornilla a la parte inferior del Spectrum (elevándolo unos centímetros por detrás, quedando el teclado en una posición más cómoda).



VISTA POSTERIOR DEL INFERFACE 1

El **INTERFACE 1** se suministra con el conector para los **MICRODRIVES,** un cable para la **RED ZX** y el manual en castellano.

Todos los **MICRODRIVES** tienen un **Cartucho** de demostración que puede ser posteriormente borrado y utilizado. También puedes adquirir **Cartuchos vírgenes** para tus **MICRODRIVES.**

IMPORTANTE:

Al adquirir el **Interface 1,** y los **MICRODRIVES,** exija la TARJETA DE GARANTIA INVESTRONICA, única válida en 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.

DE VENTA EN CONCESIONARIOS AUTORIZADOS.

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO:

INVESTRONICA

CENTRAL COMERCIAL: Tomás Bretón, 60
Tel.468 03 00 Telex 23399 IYCO E. Madrid.
DELEGACION CATALUÑA: Camp, 80 - Barcelona - 22