# elektor

electrónica: técnica y ocio

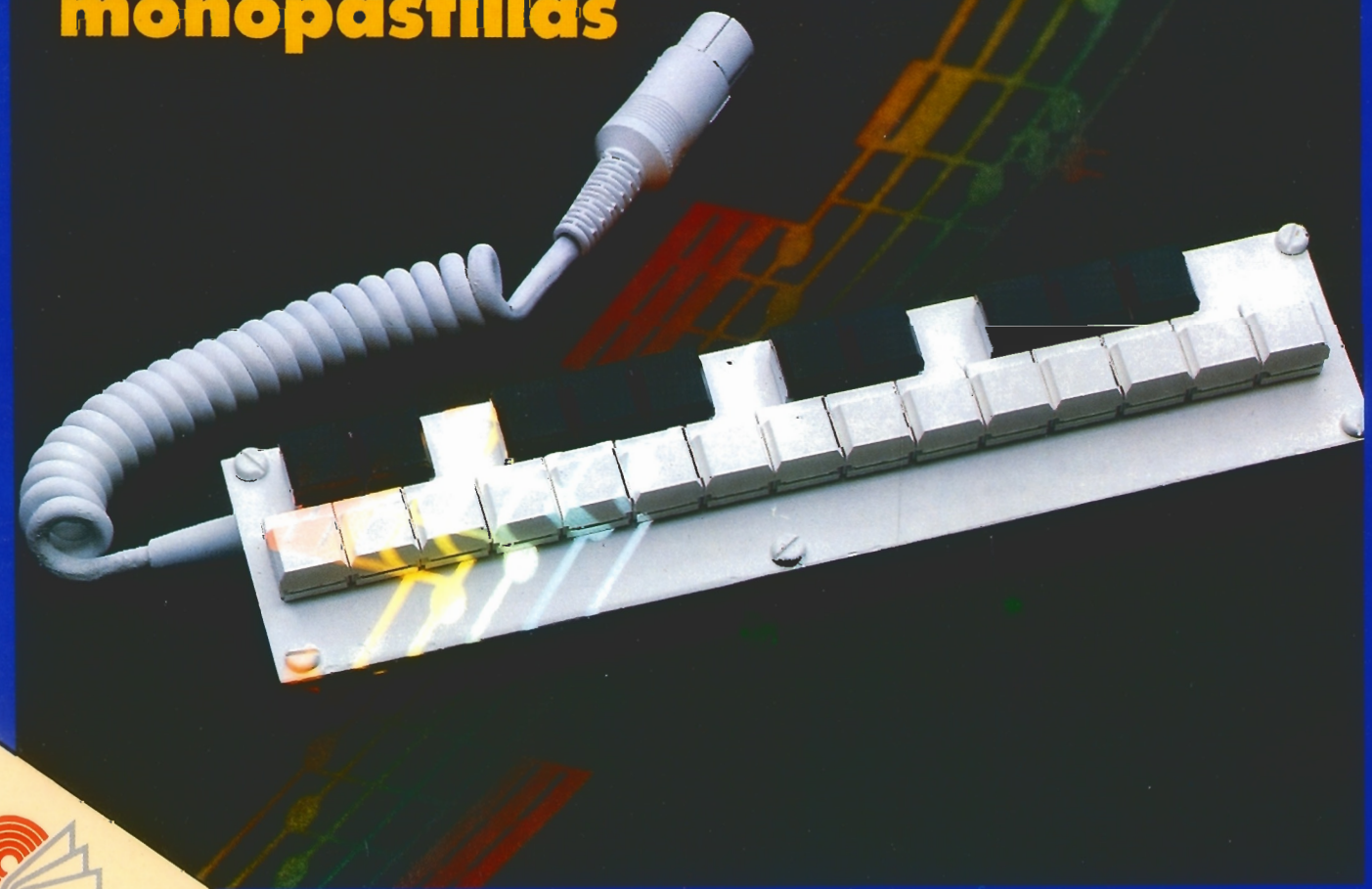
N.º 109
1989

450 Ptas.
(incl. I.V.A.)

## Teclado MIDI portátil

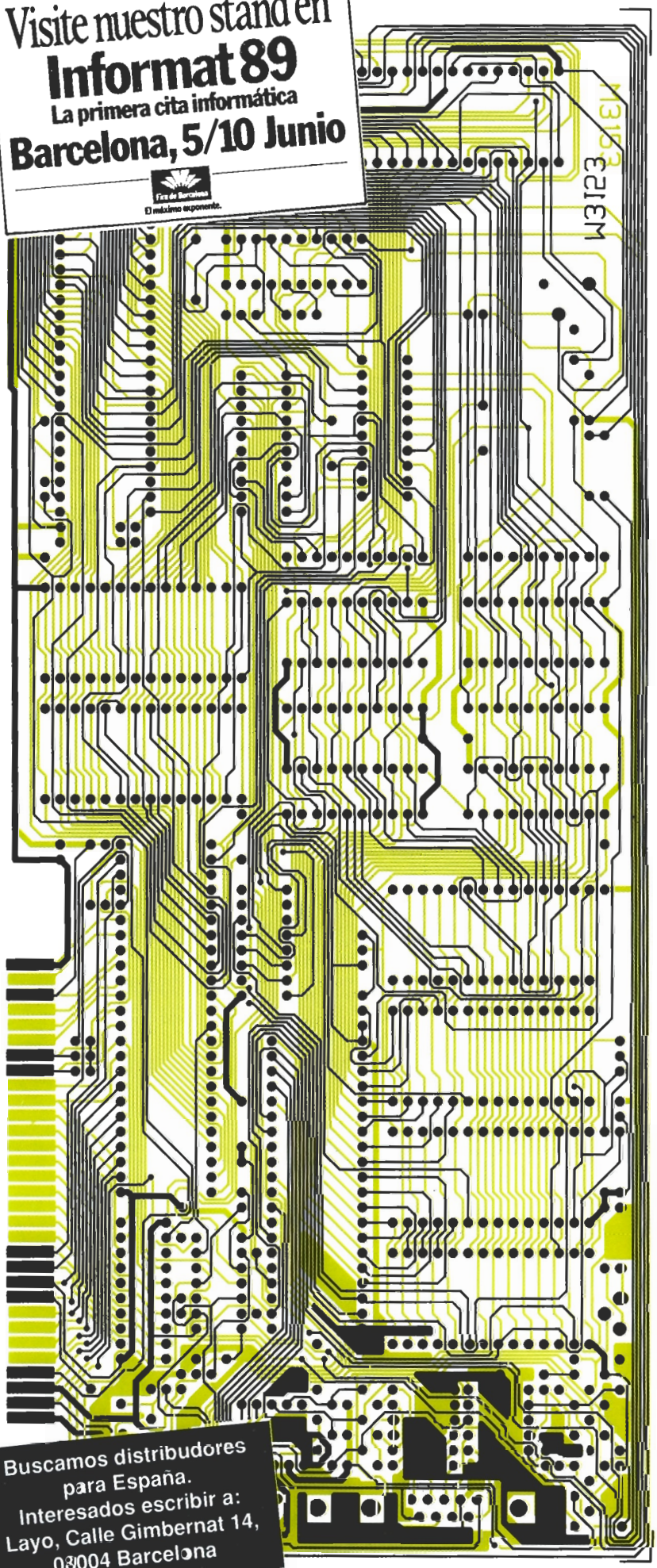
## Diseño práctico de filtros

## Nuevos modelos de microordenadores monopastillas



EDICIONES INGELEK

Visite nuestro stand en
**Informat 89**
La primera cita informática
**Barcelona, 5/10 Junio**
Fira de Barcelona
El máximo exponente.



# Con Layo1 se puede diseñar rápidamente, exáctamente y agradablemente...

Layo 1 es un programa flexible para el diseño de placas de circuitos impresos. Fue desarrollado en la práctica y cada vez más diseñadores profesionales lo utilizan y lo elogian. No es nada extraño porque Layo1 Junior/Standard tiene múltiples posibilidades...

- Diseñar a su gusto, medir y construir en la pantalla en milímetros o pulgadas (resolución 0,0198 mm o 1/280 de pulgada)
- Amplio banco de datos con componentes standard que aún puede ampliar
- "Real time rubberbanding"; al trasladar el ratón dentro de una ventana arrastra las pistas
- Posibilidades para el diseño de circuitos impresos para componentes SMD y librería de componentes SMD
- 16 pastillas standard (0,9 - 6,7 mm), 7 diámetros de línea
- 16 capas disponibles (15 con autorouter), puede visualizarlas separadamente o en cualquier combinación o dibujarlas) mediante un plotter
- Perfecta simulación fotográfica en la pantalla gracias a un screendriver EGA/VEGA muy rápido; Ud mismo puede elegir los colores de las distintas capas
- Layo1 es claro, rápido y fácil de manejar gracias a los menús de trabajo y de configuración y el uso del ratón
- Salida para penplotter, impresora matricial, photoplotter, cinta perforada (EIA/ISO), cinta, disco o taladradora
- ¡Y eso no es todo!

**Layo1 Plus** (Junior) tiene aún más posibilidades

- almacenar un netlist de los paquetes más populares para el diseño de esquemas
- amplio autorouter
- inspección automática mientras diseña

| | |
|---|---|
| Layo1 Junior (5.000 coordenadas*) | Ptas 40.000 |
| Layo1 Standard (30.000 coordenadas*) | Ptas 125.000 |
| Layo1 Plus Junior (5.000 coordenadas*) | Ptas 75.000 |
| Layo1 Plus Professional (25.000 coord.*) | Ptas 225.000 |

*Coordenadas máx. por diseño

**Si no está satisfecho, le devolvemos su dinero** (a condición que devuelva el paquete dentro de 2 semanas)

Descubra la comodidad y la potencia de Layo1. pida la documentación o el paquete de demostración Layo1

**LAYO1**
**baas elektronika**
Layo1 PCB CAD CAM Systems for professionals

**Layo bv**, Rijksstraatweg 42, 3281 LW Numansdorp, Holanda, tel.: 07-31-1865-4211, facsímil 07-31-1865-3480.

Buscamos distribudores para España.
Interesados escribir a:
Layo, Calle Gimbernat 14,
08004 Barcelona

# SUMARIO

## ARTICULOS


**LFA-150: etapa rápida de potencia (y 2)** ..... 06-18
Descripción del circuito de protección y realización práctica del conjunto del amplificador.

**Control remoto por IR para motores paso a paso** ..... 06-26
Para los puristas del audio, un método para realizar un potenciómetro electrónico que telecontrole el volumen en su equipo de música, sin perder un ápice de sus cualidades.

**Diseño práctico de filtros (1)** ..... 06-32
Comienzo de una serie destinada a dar a conocer todos los detalles necesarios para el cálculo práctico y su posterior realización de todo tipo de filtros.

**Nuevos modelos de microcontroladores monopastilla** ..... 06-46
Los últimos modelos de microcontroladores monochip de la firma Intel.

**Teclado MIDI portátil** ..... 06-52
Realizado con muy pocos componentes, este esquema permite la realización de un completo teclado MIDI compacto y muy manejable.

**Sistema económico de desarrollo para el 6805** ..... 06-61
Empleado originalmente para desarrollar el software del «Sintetizador de radio controlado por µP», este sencillo y potente sistema permitirá desarrollar otros tipos de aplicaciones con los microprocesadores monopastilla de la familia Motorola 6805.


## SECCIONES


Teletipo ..... 06-08
Las placas de circuito impreso ..... 06-37
Mercado ..... 06-69
Anuncios breves ..... 06-78


**En nuestro próximo número, entre otros:**

— Nuestro tradicional especial de verano con más de 100 montajes.

# EDITORIAL

AÑO 10, NUM. 109 JUNIO 1989

**Redacción, Administración y Suscripciones:**
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2. 1.º-A y B.
28016 MADRID. Tel. 457 94 24
Télex: 49371 ELOC E.
Fax 458 18 76

**Edita:**
Ediciones INGELEK, S. A.

**Director:**
ANTONIO M. FERRER ABELLO

**Redactor jefe edición internacional:**
K. S. M. WALRAVEN

**Director Ejecutivo**
JAVIER SAN JUAN

**Cuerpo de redacción:**
P. KERSEMAKERS, J. BARENDRECHT, G. H. K. DAM, P. THEUNISSEN, K. DIEDRICH, A. NACHTMANN.

**Colaboradores:**
IGNACIO GARRIDO, JOSE EDREIRA, RUFINO GONZALEZ, ENRIQUE MONSALVE, GUSTAVO REIMERS, ANTONIO CARMONA, LUIS PEDRO MARZAN, FERNANDO ACERO

**Diseño gráfico:**
LUIS DE MIGUEL

**Directora de publicidad:**
CARMINA FERRER

**Publicidad Madrid:**
M.ª MERCEDES VEGA FERNANDEZ
Pza. República del Ecuador, 2. 1.º
28016 MADRID. Teléf.: 457 69 23

**Publicidad Barcelona:**
ISIDRO A. IGLESIAS
Gran V. Corts Catalanes, 465 Entlo. 1.ª A
08015 BARCELONA. Teléf. 93-4254220 - 4254260

**Suscripciones y pedidos:**
Benito de Castro, 12 bis
28028 MADRID
Teléf: 255 63 25

**Distribución España:**
COEDIS, S. A.
C/Valencia, 245 - Teléf.: 215 70 97
08007 BARCELONA

**Distribución Argentina:**
Cia. Americana de Ediciones SRL.
Sud América, 1532. 1290. BUENOS AIRES
Teléf.: 21 24 64

**Composición:**
Pérez-Díaz
Santa Leonor, 48

**Impresión:**
Gráficas Reunidas, S. A.
Avda de Aragón, 56.

Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
Impreso en España.
PRINTED IN SPAIN

**DERECHOS DE AUTOR**

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

Copyright © 1989. Beheer maatschappij elekturr B. V. (Beek, NL)
© 1989. Ediciones INGELEK, S. A. (Madrid, E)

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

CONTROL DE DIFUSION

asociación española de prensa técnica

Estimado lector:




El desarrollo de programas y circuitería para los microprocesadores monopastilla no resulta fácil ni barato. Al no disponer en muchos casos de buses externos, ni siquiera se puede emplear un analizador lógico para verificar la ejecución del programa. Los equipos de desarrollo comerciales que proporcionan la adecuada potencia para depurar los programas no resultan especialmente asequibles para el aficionado, lo que pone a estos interesantes dispositivos fuera de su alcance.

La solución a este tipo de situación es mucho más fácil y barata, de lo que uno se puede imaginar, y buena prueba de ello es el sistema de desarrollo para el 6805, realizado en nuestro laboratorio inicialmente para diseñar el software del «Sintetizador de radio controlado por $\mu$P», lo que prueba las excelentes cualidades del mismo. Esperamos que este sistema sirva también a nuestros lectores para desarrollar sus propias aplicaciones.

Javier San Juan

## Servicios Elektor para los lectores

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

CONSULTAS TECNICAS
Cualquier lector puede consultar a la revista cuestiones relacionadas con los circuitos publicados. Las cartas que contengan consultas técnicas deben llevar en el sobre las siglas C. T. e incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.
IMPORTANTE: No se atenderán aquellas consultas que impliquen una modificación importante o un nuevo diseño.

## LISTA DE PRECIOS:

| | |
|---|---|
| Ejemplar sencillo | 450 ptas. |
| Ejemplar doble | 800 ptas. |

SUSCRIPCIONES

| | |
|---|---|
| España | 4.500 ptas. |
| España certificada | 4.900 ptas. |
| Europa | 5.100 ptas. |
| Europa certificada | 6.100 ptas. |
| Resto países correo aéreo | 8.700 ptas. |
| | 9.700 ptas. |

Todos estos precios llevan incluido el IVA

**Canarias, Ceuta y Melilla**

| | |
|---|---|
| Ejemplar sencillo | 425 ptas. |
| Ejemplar doble | 755 ptas. |

# EPS

## circuitos impresos

**E1: ENERO/FEBRERO 1980**

| | | |
|---|---|---|
| Generador de funciones: | | |
| Placa | 9453 | 1.045 |
| Frontal | 9453-F | 895 |

**E10: MARZO 1981**

| | | |
|---|---|---|
| Top Amp | 80023 | 515 |

**E34: MARZO 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Termómetro a LCD | 82156 | 760 |
| Accesorios para el crescendo | 83008 | 1.060 |
| Cancerbero | 82172 | 815 |

**E35: ABRIL 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Alimentación para laboratorio | 82178 | 1.485 |
| Adhesivo frontal | 82178-F | 695 |

**E36: MAYO 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Preludio: | | 865 |
| Amplificador para cascos | 83022-7 | 1.490 |
| Alimentación | 83022-8 | 1.360 |
| Placa de conexión | 83022-9 | 2.180 |

**E37: JUNIO 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Preludio: | | |
| Tarjeta bus | 83022-1 | 4.235 |
| Amplificador lineal | 83022-6 | 1.840 |
| Carátula adhesiva | 83022-F | 1.290 |
| Protector de fusibles | 83010 | 572 |

**E40: SEPTIEMBRE 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Preludio: | | |
| Corrector de tonos | 83022-5 | 1.465 |
| Semáforo de audio | 83022-10 | 800 |

**E41: OCTUBRE 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Preamplificador MC | 83022-2 | 1.365 |
| Preamplificador MM | 83022-3 | 1.685 |
| Semáforo: | | |
| Emisor | 83069-1 | 895 |
| Receptor | 83069-2 | 870 |

**E42: NOVIEMBRE 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Interludio | 83022-4 | 1.490 |
| Teclado digital polifónico: | | |
| Tarjeta de entrada | 82107 | 1.875 |
| Desplazador de sintonía | 82108 | 1.100 |

**E43: DICIEMBRE 1983**

| | | |
|---|---|---|
| Maestro: | | |
| Transmisor | 83051-1 | 740 |
| Carátula adhesiva | 83051-F | 1.330 |

**E44: ENERO 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Buffer Preludio | 83562 | 675 |
| Maestro: Receptor | 83051-2 | 4.565 |

**E46: MARZO 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Tarjeta CPU universal: | | |
| Tarjeta principal | 83108-1 | 2.760 |
| Tarjeta de comunicaciones | 83108-2 | 1.715 |

**E48: MAYO 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Crono-Master: | | |
| Circuito de medida | 84005-1 | 1.230 |
| Visualización | 84005-2 | 1.195 |
| Audioscopio espectral: | | |
| Filtros | 83071-1 | 1.130 |
| Control | 83071-2 | 1.080 |
| Visualización | 83071-3 | 1.060 |
| Receptor para banda marítima | 83024 | 1.510 |

**E49: JUNIO 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Desfasador de audio: | | |
| Módulo de retardo | 83120-1 | 1.545 |
| Oscilador y control | 83120-2 | 950 |
| Veleta electrónica | 84001 | 1.855 |
| Capacímetro: | | |
| Panel frontal | 84012-F | 1.520 |
| Tarjeta de medida | 84012-1 | 1.415 |
| Visualización | 84012-2 | 835 |

**E52: SEPTIEMBRE 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Elaberinto: | | |
| Placa principal | 84023-1 | 1.475 |
| Placa de control | 84023-2 | 1.305 |
| Generador de impulsos: | | |
| Placa frontal | 84037-1 | 1.910 |
| Placa de doble cara | 84037-2 | 2.285 |
| Carátula adhesiva | 84037-F | 1.365 |

**E53: OCTUBRE 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Analizador en tiempo real: | | |
| Placa de filtros | 84024-1 | 1.580 |
| Circuitos de entrada y alimentación | 84024-2 | 1.285 |

**E54: NOVIEMBRE 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Analizador en tiempo real: | | |
| Placa de visualización | 84024-3 | 4.740 |
| Placa de base | 84024-4 | 6.570 |
| Receptor portátil de onda corta | 84040 | 1.910 |

**E55: DICIEMBRE 1984**

| | | |
|---|---|---|
| Analizador en tiempo real: | | |
| Generador de ruido rosa | 84024-5 | 1.240 |
| Carátula adhesiva frontal | 84024-F | 2.000 |
| Supervisualizador de vídeo | 84024-6 | 2.055 |
| Mini-Crescendo | 84041 | 1.775 |

**E56: ENERO 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Fuente de alimentación conmutada | 84049 | 1.220 |

**E57: FEBRERO 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Convertidor RS232-Centronics | 84078 | 2.035 |
| Sonda batimétrica: | | |
| Placa principal | 84062 | 1.845 |
| Placa display | 81105-1 | 805 |

**E58: MARZO 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Simulador de estéreo | 83133-1 | 860 |
| | 83132-2 | 1.245 |
| | 83133-3 | 1.045 |
| Preamplificador dinámico | 84089 | 865 |
| Tacómetro digital | 84079-1 | 1.035 |
| | 84079-2 | 1.415 |
| Amplificador a válvulas | 84095 | 1.930 |

**E59: ABRIL 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Falsa alarma | 84088 | 825 |
| Generador de funciones: | | |
| Placa principal | 84111 | 2.505 |
| Placa frontal | 84111-F | 1.395 |
| Controlador de mini-car | 84130 | 1.085 |

**E60: MAYO 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Filtro activo | 84071 | 1.780 |
| Fláshmetro | 84081 | 1.295 |
| Termorregulador para soldador | 84112 | 780 |
| Frecuencímetro a $\mu P$: | | |
| Circuito principal | 85013 | 3.455 |
| Visualizador | 85014 | 1.410 |
| Oscilador | 85015 | 705 |
| Panel frontal | 84097-F | 3.145 |

**E61: JUNIO 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Selector de EPROMs | 85007 | 1.030 |
| Autodim | 84096 | 785 |
| Alimentación alterna | 84035 | 845 |
| Etapa de entrada a 1,2 GHz | 85006 | 1.385 |
| Amplificador híbrido de 30W | 85001 | 1.045 |

**E62/63: JULIO/AGOSTO 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Protector de alimentación | 84408 | 745 |
| Frecuencímetro | 84462 | 1.665 |
| Alimentación para microordenador | 84477 | 1.815 |

**E64: SEPTIEMBRE 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Modulador UHF | 84029 | 1.030 |
| Interface casete para C-64 y VIC-20 | 85010 | 865 |
| Contador Universal | 85019 | 970 |

**E65: OCTUBRE 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Metrónomo electrónico: | | |
| Placa principal | 83107-1 | 1.110 |
| Alimentación | 83107-2 | 625 |
| Reloj en tiempo real | 84094 | 2.175 |
| Interruptor crepuscular | 85021 | 850 |
| Radio solar | 85042 | 905 |
| Fuente de alimentación de 10 amperios | 85044 | 2.070 |

**E66: NOVIEMBRE 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Medidor RLC | 84102 | 2.175 |
| Temporizador universal | 84107 | 900 |
| Plotter gráfico X-Y | 85020 | 4.150 |
| Kitt scanner | 85025 | 1.309 |
| Cuentarrevoluciones | 85043 | 2.035 |
| Detector de infrarrojos | 85064 | 2.400 |

**E67: DICIEMBRE 1985**

| | | |
|---|---|---|
| Subsonikator | 84109 | 910 |
| Medidor pH | 85024 | 1.375 |
| Pseudo 2732 | 85065 | 795 |
| Indicador de mantenimiento para coche | 85072 | 2.540 |

**E68: ENERO 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Modulador UHF/VHF | 85002 | 645 |
| Preamplificador microfónico | 85009 | 785 |
| Clepsidra/C. principal | 85047-1 | 1.930 |
| Clepsidra/Visualizador | 85047-2 | 1.930 |
| Clepsidra/Frontal-teclado | 85047-F | 3.945 |
| Modulador de bujías | 85053 | 895 |

**E69: FEBRERO 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Automonitor | 85054 | 1.175 |
| Generador de salvas | 85057 | 775 |
| Bus universal E/S | 85058 | 2.695 |
| Convertidor A/D | 85063 | 1.085 |
| Lesley | 85099 | 1.520 |

**E70: MARZO 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Relé de estado sólido | 85081 | 585 |
| Generador de frecuencias patrón | 85092 | 1.095 |
| Anemómetro portátil | 85093 | 2.635 |
| Vobulador de audio/C.I. | 85103 | 2.025 |
| Vobulador de audio/p. frontal | 85103-F | 1.410 |

**E71: ABRIL 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Central de alarma C. Principal | 85089-1 | 2.664 |
| Central de alarma, interface | 85089-2 | 791 |
| Iluminator, C. Principal | 85097-1 | 1.975 |
| Iluminator, control lámpara | 85097-2 | 2.050 |

**E72: MAYO 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Interface E/S de 8 bits | 85079 | 1.339 |
| Flipper, circuito principal | 85090-1 | 2.100 |
| Flipper, visualizador | 85090-2 | 1.504 |
| Iluminador Alim. y filtros | 85097-3 | 1.484 |
| Iluminator control triacs | 85097-4 | 1.355 |
| Encendido electrónico | 85128 | 1.226 |

**E73: JUNIO 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Interface RS232C | 85073 | 1.114 |
| Tarjeta gráfica de alta resolución | 85080-1 | 4.330 |
| Filtro activo para DX | 86001 | 3.425 |

**E74/75: JULIO/AGOSTO 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Medidor de audio | 85423 | 975 |
| Amplif. HI-FI para auriculares | 85431 | 913 |
| Cargador pequeñas baterías | 85446 | 754 |
| Sonda lógica para uP | 85447 | 686 |
| Preamp. microf. con silenciador | | |
| versión simétrica | 85450-1 | 630 |
| versión asimétrica | 85450-2 | 807 |
| Mezclador de audio | 85463 | 3.150 |
| Trazador 6502 | 85466 | 787 |
| Vúmetro para discoteca/C.P. | 85470-1 | 980 |
| Vúmetro para disct/Visualizador | 85470-2 | 1.607 |
| Atenuador doble para luces | 85480 | 754 |
| Monitor maqueta trenes | 85493 | 975 |

**E76: SEPTIEMBRE 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Tarjeta color alta resolución | 85080-2 | 3.282 |
| Jumbo, reloj gigante | 85100 | 3.258 |
| Circuito protección altavoces | 85120 | 2.807 |
| Cartucho MSX | 85130 | 1.338 |

**E78: NOVIEMBRE 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Alarma anti-robo coche/C.P. | 86005-1 | 1.277 |
| Alarma anti-robo coche/teclado | 86005-2 | 705 |
| Interruptor automático I.R. | 86006 | 916 |
| Mezclador portátil/MIC-line | 86012-1 | 1.396 |
| Mezc. portátil/Frontal MIC-Line | 86012-1F | 748 |
| Mezc. portátil/módulo estéreo | 86012-2A | 1.416 |
| | 86012-2B | 949 |
| Mezc. portátil/Frontal mód. estéreo | 86012-2F | 837 |
| Mezclador portátil/Alimentación | 860012-4 | 1.584 |
| Mezc. portátil/Frontal Aliment. | 86012-4F | 1.553 |
| Interface C64/C128 | 860035 | 933 |

**E79: DICIEMBRE 1986**

| | | |
|---|---|---|
| Placa de experimentación RF | 85000 | 476 |
| Amplificador para autorradio | 85102 | 1.224 |
| Doblador de tensión | 86002 | 1.532 |
| Mezclador portátil/mod salida 1a. | 86012-3A | 1.400 |
| Mezclador portátil/mod salida 1b. | 86012-3B | 1.247 |

**E80: ENERO 1987**

| | | |
|---|---|---|
| Buffer para impresora/C.P | 85114-1 | 3.254 |
| Buffer para impres./display teclado | 85114-2 | 1.465 |
| Mezclador portátil/mod. salida 2 | 86012-5 | 1.730 |
| Mezclador portátil/Frontal salida 2 | 86012-5F | 1.374 |
| Mezclador portátil/Frontal vacío | 86012-6F | 983 |
| Mezclador portátil/Frontal salida 1 | 86012-3F | 1.461 |
| Reloj en tiempo real | 86017 | 995 |
| Amplificador 1000 W | 86031 | 4.835 |

**E81: FEBRERO 1987**

| | | |
|---|---|---|
| Interface RTTY | 86019 | 2.203 |
| Tarjeta de 8 relés | 86039 | 1.686 |
| Accesorios amplificador 1000 W | 86067 | 3.369 |
| Microscopio: placa PIA | 86100 | 832 |

# EPS

| | | |
|---|---|---|
| **E82: MARZO 1987** | | |
| Módulo RF TV sat | 86082-1 | 3.437 |
| Microscopio | 86083 | 5.236 |
| Pluviómetro | 86068 | 979 |
| **E83: ABRIL 1987** | | |
| Medidor de impedancias | 86041 | 1.857 |
| Medidor de impedancias/Frontal | 86041-F | 2.332 |
| TV sat módulo Audio/vídeo | 86082-2 | 1.252 |
| TV sat frontal | 86082-F | 953 |
| Preamplificador/F.A. y control | 86111-1 | 2.865 |
| Preamplificador/tarjeta entradas | 86111-3 | 1.899 |
| Convertidor D/A para bus E/S | 86312 | 1.055 |
| **E84: MAYO 1987** | | |
| TV sat., accesorios | 86082-3 | 1.899 |
| Preamplificador/Frontal | 86111-F | 1.541 |
| Peamplificador/Trasera | 86111-F2 | 1.218 |
| Medidor valor eficaz real | 86120 | 2.676 |
| Mediror valor eficaz real/Frontal | 86120-F | 1.747 |
| **E85: JUNIO 1987** | | |
| Circuito de reverberación | 87015-E | 385 |
| Sonda temperatura polímetro | 86022 | 295 |
| Amplificador de cascos | 86086 | 1.133 |
| Convertidor remoto/C.P. | 86090-1 | 2.187 |
| Convertidor remoto/Placa A/D | 86090-2 | 815 |
| Preamplificador/C. principal | 86111-2 | 5.425 |
| Control univ. motor paso a paso | 87003 | 3.987 |
| **E86/87: JULIO/AGOSTO 1987** | | |
| Control motor paso a paso | 86451 | 727 |
| RAM extrea de 16 K (junto con la EPS 86454) | 86452 | 550 |
| Dado en CMS (junto con la EPS 86452) | 86454 | 550 |
| Tacómetro de alta resolución | 86461 | 1.380 |
| Convertidor RMS ca/cc | 86462 | 485 |
| Ahuyentador de roedores | 86490 | 575 |
| **E88: SEPTIEMBRE 1987** | | |
| Extensión E/S para MSX | 86125 | 2.440 |
| Generador ruido VHF/UHF | 86081 | 453 |
| Capacímetro de bolsillo | 86042 | 1.074 |
| Estudio de audio portátil | 86047 | 5.980 |
| **E89: OCTUBRE 1987** | | |
| Módulo de memorización para osciloscopio | 86135 | 1.430 |
| Programador EPROM para MSX | 87002 | 2.695 |
| Vúmetro estéreo | 87002 | 493 |
| Ecualizador para guitarra | 96051 | 1 503 |
| **E90: NOVIEMBRE 1987** | | |
| Intercomunicador para motoristas | 87024 | 1.314 |
| Preamplificador a válvulas/CP | 87006-1 | 1.955 |
| Preamplificador a válvulas/Entradas | 81111-3A | 1.855 |
| Generador senoidal digitalizado/CP | 87001 | 2.015 |
| Generador senoidal digitalizado/P.F. | 87001-F | 1.465 |
| **E91: DICIEMBRE 1987** | | |
| Telemando doméstico por I.R. (emisor) | 86115-1 | 785 |
| Telemando doméstico por I.R. (receptor) | 86115-2 | 890 |
| Distribuidor MIDI | 87012 | 1.985 |
| Pleamplificador de válvulas (alimentación y control de relés) | 87006-2 | 2.880 |
| Interface color para Atari ST | 86103 | 1.660 |
| ARGUS, mini-detector de metales | 86069 | 980 |
| **E. 92 ENERO 1988** | | |
| Alimentación para tubo láser | 87037 | 805 |
| 16 K RAM CMOS para C64 | 87082 | 805 |
| Filtros de Linkwitz | 84071 | 1.780 |
| Barómetro/Altímetro | 86110 | 1.365 |

| | | |
|---|---|---|
| **E. 93 FEBRERO 1988** | | |
| Telecanguro | 86007 | 1.350 |
| Convertidor D/A de 14 bits | 87160 | 1 810 |
| **E94: MARZO 1988** | | |
| Interface para facsímil | 87038 | 2.010 |
| Bifase, efectos sonoros | 87026 | 3.030 |
| **E95: ABRIL 1988** | | |
| Receptor para BLU en 20 y 80 m. | 87051 | 2.965 |
| Emulador universal de EPROM | 87136 | 4.655 |
| **E96: MAYO 1988** | | |
| Autobomba | 86085 | 2.676 |
| Regulador para cargas inductivas | 87181 | 1.440 |
| Control digital para motores de modelismo | 87098 | 1.080 |
| Polímetro digital auto-rango | 87099 | 1.572 |
| **E97: JUNIO 1988** | | |
| Termómetro solar | 87188 | 1.831 |
| Bus de expansión para MSX | 86003 | 4.975 |
| Cargador de baterías alimentado por baterías | 87076 | 3.179 |
| **E98/99 JULIO/AGOSTO** | | |
| Amplificador corrector de tonos monochip | 87405 | 1.135 |
| Vobulador sencillo | 87419 | 1.150 |
| Oscilador en puente de Wien variable | 87441 | 530 |
| Analizador del factor de trabajo | 87448 | 1.450 |
| Amplificador de auriculares | 87512 | 2.195 |
| Visualizador digital de tensión/corriente | 87468 | 1.590 |
| Tragaperras | 87653 | 2.060 |
| **E100: SEPTIEMBRE 1988** | | |
| Preamplificador de alta calidad para micrófono | 87058 | 876 |
| Detector pasivo de infrarrojos | 87067 | 1.155 |
| Limitador estéreo | 87168 | 1.841 |
| Transmisor equilibrado para línea BF | 87197 | 2.667 |
| Frecuencímetro multifunción | 87286 | 3.175 |
| Auriculares por infrarrojos | 87640 | |
| **E101: OCTUBRE 1988** | | |
| Distorsionador para guitarra | 87255 | 1.843 |
| Prescaler 1.250 MHz | 880005 | 2.624 |
| **E102: NOVIEMBRE 1988** | | |
| Amplificador 2×40 W con módulos híbridos | 86068-1 | 940 |
| Filtro activo sustractivo para altavoces | 87109 | 2.987 |
| Generador de sonidos estéreo para $\mu$P | 87142 | 1.461 |
| Ordenador BASIC | 87192 | 4.127 |
| **E103: DICIEMBRE 1988** | | |
| Comprobador de componentes | 87100 | 305 |
| Trazador gráfico (Plotter) | 87167 | 1.280 |
| Cargador rápido de baterías NiCd | 87186 | 810 |
| **E104: ENERO 1989** | | |
| «Link»: el preamplificador | 880132-1 | 790 |
| | -2 | 1.645 |
| Frecuencímetro para receptores | 880039 | 2.445 |
| Tarjeta E/S para IBM PC | 880038 | 3.800 |
| Antena activa para OC | 880043-1 | 775 |
| | -2 | 625 |
| **E105: FEBRERO 1989** | | |
| Amplificador 64K de RAM estática para MSX | 87311 | 2.145 |
| Receptor FM estéreo en CMS | 87023 | 870 |
| **E106: MARZO 1989** | | |
| Fuente gobernada por $\mu$C (placa de procesador) | 880016-1 | |
| Fuente gobernada por $\mu$C (placa de regulación) | 880016-2 | |
| Fuente gobernada por $\mu$C (placa de visualización) | 880016-3 | |
| Fuente gobernada por $\mu$ (panel frontal) | 880016-F | |
| Preamplificador bajo ruido para FM (unidad antena) | 880041 | |
| Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonía/alimentación) | 880042 | |
| **E107: ABRIL 1989** | | |
| Interruptor de red controlado por carga | 86099 | |
| Medidor de autoinductancias | 880134 | |
| Fuente de alimentación gobernada por microcontrolador (placa de adaptación) | 880016-4 | |
| **E108: MAYO 1989** | | |
| LFA-150, amplificador de tensión | 880092-1 | |
| LFA-150, amplificador de corriente | 880092-2 | |
| Sintetizador de radio controlado por $\mu$P ( ) | 880120-1 2-3 | |
| Sintetizador de radio controlado por $\mu$P | 564 (27C64) | |

## junior computer

| | | |
|---|---|---|
| Circuito principal | 80089-1 | 4.220 |
| Visualizador | 80089-2 | 418 |
| Fuente alimentación | 80089-3 | 1.010 |
| Fuente de alimentación de 12V | 81033-2 | 484 |
| Programador de EPROM | 82010 | 1.562 |
| Tarjeta de RAM dinámica | 82017 | 1.815 |
| Teclado ASCII | 83058 | 6.565 |
| Tarjeta VDU | 83082 | 2.685 |
| Tarjeta de memoria universal | 83014 | 2.595 |
| Omnibus | 83102 | 3.085 |

## software

| | | |
|---|---|---|
| Junior Computer (2708) | ESS503 | 1.700 |
| Matriz luminosa (2708) | ESS504 | 1.700 |
| TM para Junior Computer (2716) | ESS506 | 940 |
| PME para Junior Computer (2716) | ESS507 | 940 |
| Crono-procesador (2716) | ESS512 | 940 |
| Generador caracteres VDU (2732) | ESS523 | 1.175 |
| Terminal universal (2732) | ESS525 | 1.175 |
| Elaberinto (2716) | ESS527 | 940 |
| Copiador de EPROM (2716) | ESS528 | 940 |
| Frecuencímetro a $\mu$P (2732) | ESS531 | 1.175 |
| Plotter X-Y (2732) | ESS532 | 1.175 |
| Clepsidra (2732) | ESS535 | 1.175 |
| Frecuencímetro a $\mu$P, U665B (2732) | ESS536 | 1.175 |
| Jumbo, reloj gigante (2×2716 | ESS539 | 1.880 |
| Buffer para impresora (2716) | ESS545 | 940 |
| Tarjeta E/S para IBM PC (PAL 16R4) | ESS 561 | |
| Teclado MIDI portátil (2764) | ESS 567 | |
| Fuente de alimentación gobernada por microcontrolador ($\mu$P Intel 8751) | ESS 702 | |

NOTA: Sólo se enviarán memorias de nuestro servicio ESS.

## formant

**FORMANT sintetizador musical**

| | | |
|---|---|---|
| Circuitos impresos | | |
| Interface | 9721-1 | 805 |
| Receptor de interface | 9721-2 | 375 |
| Fuente de alimentación | 9721-3 | 1.215 |
| Teclado (una octava) | 9721-4 | 305 |
| VCO | 9723-1 | 2.445 |
| VCF 12 dB | 9724-1 | 1.070 |
| VCF 24 dB | 9953-1 | 1.060 |
| RMF | 9951-1 | 1.150 |
| ADSR | 9725-1 | 1.075 |
| DUAL/VCA | 9726-1 | 1.115 |
| LFO | 9727-1 | 1.170 |
| NOISE | 9728-1 | 1.025 |
| COM | 9729-1 | 1.035 |
| 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 | |
| NOISE | 9728-F | |
| COM | 9729-F | |

Todas las carátulas a 445 ptas./unidad.

# Este mes...

**Elektor núm. 109. Junio 1989**

| | Referencia | P.V.P. |
|---|---|---|
| Teclado MIDI portátil | EPS 880168 | |
| Teclado MIDI portátil (2764) | ESS 567 | |
| Reforzador de armónicos | EPS 880167 | |
| LFA-150: Etapa rápida de potencia (Circuito de protección) | EPS 880092-3 | |
| LFA-150: Etapa rápida de potencia (Alimentación auxiliar) | EPS 880092-4 | |

# digital s.a.

## ELEKTOR'S-KIT

### KITS DE ESTE MES

| REF. | DESCRIPCION | P.V.P. (SIN IVA) |
|---|---|---|
| 358 | REFORZADOR DE ARMONICOS | 3.307 |
| 359 | TECLADO MIDI PORTATIL | EN PREPARACION |

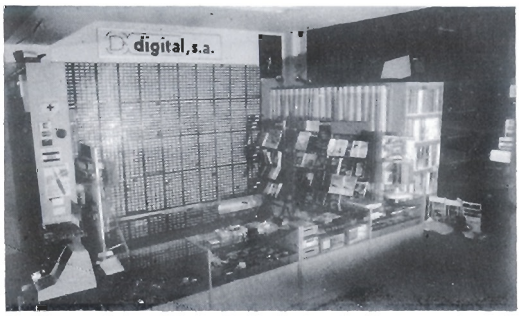
**EL UNICO KIT DEL MERCADO DONDE SE EMPLEAN LAS ULTIMAS NOVEDADES DE LA ELECTRONICA MUNDIAL.**

— FUNCIONAMIENTO GARANTIZADO.-
— MODERNA TECNOLOGIA.
— SERVICIO DE REPARACION.

— COMPONENTES DE PRIMERA CALIDAD, INCLUYEN PIEZAS, CIRCUITO IMPRESO E INSTRUCCIONES.

**Rogamos consulte plazo de entrega ya que existen ciertos retrasos en el suministro de las placas de circuito impreso.**




# LA TIENDA ELECTRONICA DE VANGUARDIA

## COMUNICA A SUS CLIENTES Y AMIGOS LA NUEVA EDICION DE SU:

## CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA

## De mayor difusión en España

. Imprescindible para el aficionado, útil herramienta para el profesional.

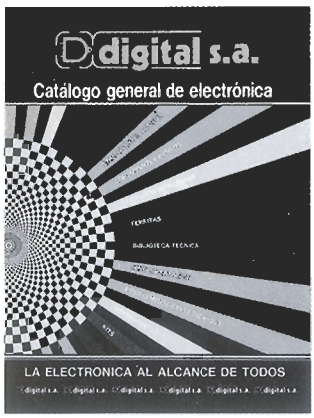
. 72 páginas en formato 20x27 cm. con todo aquello que necesite en Electrónica..

. Un serio y completo resumen de lo que de VERDAD existe de Electrónica en España.

. Principales características, descripción de funciones en circuitos integrados, patillaje de transistores....

. Nueva Edición corregida y aumentada.

## 1988/1989




- *Kit*
- *Biblioteca Técnica*
- *Transistores, SCR.*
- *Diodos, Optoelectrónica*
- *Circuitos integrados, Lineales y DIGITALES.*
- *Resistencias, Potenciómetros, Condensadores.*
- *Consumo, altavoces.*
- *Cristales, Zócalos, Relés.*
- *Transformadores, Fusibles.*
- *Ferritas, Disipadores.*
- *Conmutadores, Teclas.*
- *Conectores, Clavijas.*
- *Placas-C.I.*
- *Herramientas*
- *Multímetros*
- *Instrumentación, Osciloscopios.*
- *Soldadura*
- *Varios, Novedades ...*

## SOLICITELO HOY MISMO !!!

**Bien, enviándonos el cupón de pedido (o fotocopia de él) bien personalmente en nuestro comercio. NO se arrepentirá.**

---

Deseo recibir en mi domicilio, sin ningún compromiso el Catálogo General DIGITAL, para lo cual, adjunto 400 ptas. en sellos nuevos de correos. (350 ptas. IVA incluido) y 50 ptas. G. Envío.

NOMBRE Y APELLIDOS .....

DOMICILIO .....

CIUDAD ..... PROVINCIA ..... C. POSTAL .....

e

**CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO**

**digital s.a.**

APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID
C/. Pilar de Zaragoza, 45
28028 MADRID
Tels. 246 49 90-246 56 63

# TELETIPO

## Una nueva tendencia en la fabricación de pantallas acústicas

La tendencia de los fabricantes de bafles se encuentra en un momento de transición. Este es un cambio lento pero seguro. La gran pantalla acústica pomposa y voluminosa debe ir cediendo terreno a nuevos modelos de bafles de reducidas dimensiones, que son capaces de reproducir la misma calidad de sonido.

La ventaja de la pantalla acústica llamada «compacta», es la de ser fácil de colocar en cualquier rincón sin que sea un objeto dominante. Esto conlleva automáticamente un problema: si se sitúa el bafle en un lugar discreto, a menudo, provoca un descenso en la calidad del sonido.

Para conseguir un sonido óptimo, hay dos requisitos que debe cumplir la colocación de una pantalla acústica:

1. El bafle debe estar alejado de la pared, del techo y del suelo. En caso contrario las notas graves serán reflejadas en exceso. Esto es muy molesto para el oyente (y para sus vecinos).
2. La pantalla acústica debe situarse, aproximadamente, a la altura de los oídos; la calidad de los tonos altos saldrá beneficiada por ser estos muy direccionales.

Los problemas que se han mencionado pueden solucionarse de una manera sencilla colocando el bafle en el soporte adecuado.

La firma holandesa Vogel's ha ampliado su gama de soportes para bafles. Especialmente para las pantallas «compactas» se ha desarrollado un nuevo soporte: el VE 2200. Con este soporte de suelo (que tiene una altura de 50 cm) podrá usted inclinar sus bafles hacia atrás, hasta conseguir la direccional óptima del sonido. Alejándolo, al mismo tiempo, de las paredes, techo y suelo.

Durante la creación de estos nuevos soportes se ha prestado una particular atención a su estética. El resultado es un diseño elegante, que encaja perfectamente en el interiorismo actual ya que se presenta en dos acabados distintos: blanco y negro.

## Radiadores aislados de Semikron

Semikron informa que ha puesto recientemente a punto una nueva técnica de aislamiento total o parcial de radiadores mediante utilización de resinas especiales. Este sistema permite aislar superficies planas de cualquier radiador, dejándolos totalmente aislados o con partes concretas sin dicho aislamiento. La tensión de aislamiento se puede realizar a medida, siendo definida por el cliente.

Dicho método ha sido probado ya ampliamente en los laboratorios de Semikron y por clientes con importantes consumos, habiendo realizado tests de temperatura y de vibraciones durante 500 horas sin ningún defecto.

## 1.er Seminario sobre D²-MAC

Centro Nuevas Tecnologías Tomás Perales S. L. en su constante afán por formar e informar de todos los avances tecnológicos a los profesionales del sector de las telecomunicaciones, convoca el primer seminario sobre la nueva norma de televisión por satélite, el D²-MAC.

Durante el transcurso del seminario, que dura cuatro horas, se exponen las limitaciones de la norma PAL, así como las posibilidades del D²-MAC y la estructura de la señal de audio y vídeo. Todo ello se complementa con diversos medios audiovisuales para una mejor comprensión de la nueva norma y con el visualizado de su señal.

Para terminar se exponen los condicionantes para la instalación del decodificador, pasando finalmente al turno de comentarios de índole práctica que, sin duda, se verá enriquecido por las preguntas y experiencias de los asistentes.

## Digital presenta nuevos sistemas de la familia Microvax

Madrid, abril de 1989. Digital Equipment Corporation ha presentado los Sistemas MicroVAX 3800 y MicroVAX 3900 con un amplio paquete de programas de aplicación y una mejor relación precio/rendimiento dentro de la familia VAX de Digital.

Asimismo, se ha presentado una nueva unidad de almacenamiento electrónico de alto rendimiento que optimiza la ejecución global de aplicaciones en grandes sistemas VAX y VAXclusters, desde un 10% hasta un 50%. Esta unidad se denomina ESE-20.

Estos nuevos sistemas MicroVAX 3800 y 3900 utilizan los avances de la tecnología de semiconductores introducidos en enero en los sistemas VAX 6300. Admiten hasta 76 usuarios activos desarrollando un trabajo constante e intensivo y 152 abonados con volúmenes de trabajo moderado, en la solución de Ofimática ALL-IN-1 de Digital.

MicroVAX 3800 y 3900 admiten más de 6.000 paquetes de aplicaciones de software existentes para la familia VAX de Digital, que cubren una gran variedad de mercados, incluyendo servicios financieros, fabricación, administración pública, distribución o venta al por menor, sanidad, educación e ingeniería, entre otros.

Estos sistemas son completamente compatibles con toda la familia VAX de Digital y proporcionan oportunidades de crecimiento ilimitado mediante la agrupación y la integración de redes de comunicaciones.

**Sistema MicroVAX 3900:** Este sistema proporciona la mayor potencia de proceso y capacidad de almacenamiento de la familia MicroVAX, hasta la fecha. El sistema dispone de una unidad de disco RA90 que originariamente se incluía en sistemas VAX de mayor tamaño como parte de la unidad SA600. Esta unidad combinada con un segundo controlador proporciona hasta 9,7 Gbytes de almacenamiento. Esto equivale a casi 3 millones de páginas de un texto convencional.

El MicroVAX 3900 proporciona 8 transacciones por segundo del tipo Debit/Credit con base de datos relacional y puede utilizarse como sistema de tratamiento de transacciones autónomo o como procesador especializado. Este resulta particularmente interesante para sucursales o departamentos de tamaño medio de bancos, empresas de seguros o agentes de cambio y bolsa.

**Sistema MicroVAX 3800:** Este sistema dispone de una unidad de almacenamiento integrado (ISE) RF71 de 400 Mbytes. Los ISE proporcionan una alta funcionalidad final intercalando el controlador dentro de la unidad de almacenamiento para conseguir un rendimiento de entrada/salida muy superior. El MicroVAX 3800 proporciona cerca de 8 transacciones por segundo Debit/Credit con base de datos relacionales, ofreciendo un gran rendimiento para aplicaciones de proceso de transacciones que no requieren la potencia del MicroVAX 3900.

**Sistemas VAXserver 3800 y 3900:** Estos sistemas son ordenadores centrales de propósito especial para aplicaciones específicas seleccionadas por el usuario. Admiten las últimas versiones de los Sistemas operativos VMS y ULTRIX de Digital y son ideales para combinar la amplia familia de sistemas

autónomos de Digital en pequeños departamentos o grandes grupos de trabajo.

**Sistema rtVAX 3800:** Este sistema es para aplicaciones en las son fundamentales el rendimiento previsible y la rapidez de tiempo de respuesta, tales como control de proceso, fabricación integrada por ordenador (CIM), control de supervisión y adquisición de datos (SCADA) y seguimiento de satélites. Este sistema proporciona la supervisión de dispositivos, adquisición de datos, análisis y generación de informes de un sistema basado en un único VAXELN.

## Semiconductores, S. A. ha llegado a un acuerdo de distribución para España con la compañía MICROSIM Corporation

MICROSIM ha desarrollado un programa PSPICE.

Simulador Analógico PSPICE.

El programa PSPICE es un software que permite la simulación de circuitos electrónicos analógicos, ya sean estos realizados como circuito integrado a la medida o realizado como componente estándar. Incluye un preprocesador que acepta descripciones de circuitos hechos mediante paquetes estándar de captura de esquemas (ORDAD), y un postprocesador que permite presentar los resultados de la simulación mediante gráficos que pueden ser en color, adaptándose al tipo de pantalla que disponga el ordenador (EGA, CGA, Hércules, Alfa numérica, etc.) XT o AT compatible sin más requisito que disponer del COPROCESADOR MATEMATICO.

Este software tiene un módulo que permite obtener los modelos de simulación de componentes estándar a partir de las hojas de características del fabricante y también un segundo módulo que permite determinar la disposición de las características de funcionamiento del circuito completo a partir de las tolerancias de los componentes utilizados.

El PSPICE está disponible para: IBM PC; Compatibles con sistemas operativos OS/2 y MS/DOS; NEC PC; SUN 3; SUN 4; Micro VAX; VAX Supermint; VAX Mainframe.

## Catálogo de IC para comunicaciones

Diode España, S. A. anuncia el nuevo catálogo de SILICON SYSTEMS que presenta toda su gama de circuitos integrados para sistemas de telecomunicaciones.

Entre sus secciones tiene una dedicada a módems mono-chip con o sin UART; también existen secciones para productos de señalización y tono y de telecomunicaciones digitales para telefonía. Dentro de ésta hay desde interfaces PCM, transmisores y receptores hasta matrices de conmutación.

Existe una sección donde se muestra el proceso de diseño y las pruebas de garantías de todos sus circuitos. Al final, ofrece ordenadamente la información sobre las disponibilidades de encapsulado que tiene cada circuito.

## Catálogo de displays de cristal líquido

OPTREX CORPORATION, distribuido por Diode, presenta un catálogo con su amplia gama de displays de cristal líquido para cualquier tipo de aplicaciones. Aparecen desde las series DMF, que tienen un display de gran tamaño de matriz de puntos para hacer gráficos, hasta las series DMC, para representar cualquier tipo de caracteres en matrices de puntos con diversas opciones de número de caracteres por línea y número de líneas.

Contiene un apartado dedicado a las características eléctricas y ópticas de los displays así como la forma en que se hacen sus pruebas de garantía y medida. Al final, se ofrecen las precauciones de manejo y los tipos de codificación que utiliza la casa para cada serie.

En estos displays se utiliza una nueva tecnología que ofrece un alto contraste y un amplio ángulo de visión, estos displays B&W y VHC-LCD apenas cambian su color de fondo con los cambios de temperatura.

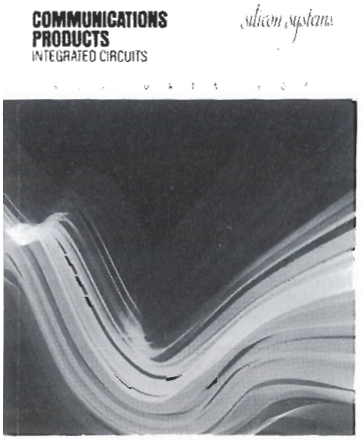
## Catálogo de relés microelectrónicos

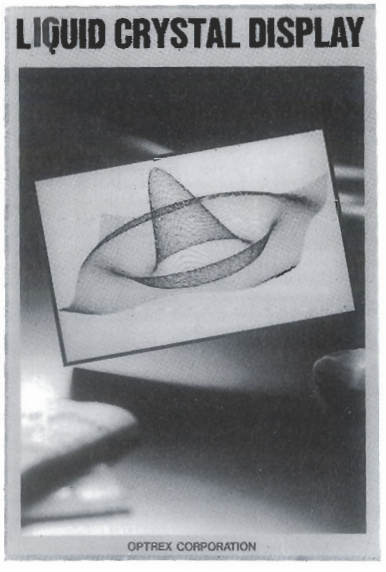
INTERNATIONAL RETIFIER anuncia su catálogo de relés microelectrónicos que sirve de manual para el diseñador de circuitos con estos componentes. Proporciona un índice con toda la gama de relés, donde aparecen los dos tipos ofrecidos: relés fotovoltaicos y relés conmutadores integrados. Además de las hojas de características de cada modelo, se ofrece una guía donde es fácil encontrar la serie que se requiera según las necesidades de encapsulado y rango de tensión/corriente.

Existe al final una sección donde se indican detalladamente las aplicaciones, para conmutación en estado sólido en AC o DC y para funciones de control, de estos relés microelectrónicos. IR está distribuido por Diode España S. A.

## Simulador de interferencias en la línea TIMONTA tipo: EIS 0430 0101

Las pruebas para la eliminación de interferencias para equipos electrónicos (VDE






0871), especialmente para las interferencias en líneas de potencia, son cada vez más importantes, debido a los requisitos de las especificaciones internacionales.

La gran densidad de componentes de los conjuntos electrónicos y la creciente velocidad de trabajo en los equipos de proceso y la electrónica en general, crean la necesidad de comprobar la influencia de las interferencias de la red en el equipo electrónico y descubrir el método de protección correcto.

TIMONTA ha desarrollado un simulador de interferencias, tipo EIS 0430 0101, capaz de generar interferencias reproducibles sencillamente, y de esta forma, evitar el riesgo de la destrucción de un componente aislado o del equipo.

En este campo tan complejo, un EMC estándar instalado en la fábrica, garantiza la conformidad de los rendimientos y la calidad de cada una de las piezas fabricadas.

Diseño: El diseño y concepto técnico del equipo EIS permite comprobaciones conforme a las normas alemanas PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt), Normas para Dispositivos Sujetos a Calibración y otras normas. El aparato es un equipo compacto de fácil transporte.

La forma de la onda de impulsos que se desee puede ser fijada con un conmutador selector y su amplitud puede ajustarse separadamente para cada comprobación. La activación puede hacerse externamente a través de una entrada de disparo, o bien internamente manual o automáticamente en el selector de frecuencia repetitiva. La relación de fase de los picos de interferencia puede ser sincronizada en la onda senoidal de la red, o bien elegirla libremente con relación de fase aleatoria. Se puede elegir polaridad positiva o negativa para todos los impulsos. El objeto a comprobar puede conectarse directamente al simulador mediante un conector protegido o por enchufe normalizado.

Representante exclusivo en España: SAP-Sociedad Anónima Poulain.

## Conectores de fibra óptica de SAP

S. A. Poulain (SAP) ha lanzado al mercado nacional e internacional su nuevo conector para fibras ópticas tipo FC y FC-PC, diseñado de acuerdo con el estándar NTT (Nippon Telegraph and Telephone).

Esta línea de conectores, especialmente indicada para Telecomunicaciones (adaptada por Telefónica de España), puede ser usada para fibras monomodo y multimodo.

La gama de fabricación incluye casquillos o ferrules (acero o cerámico), carcasas, adaptadores (con guía cerámica o metálica) y receptáculos de panel (TO 46).

SAP puede suministrar las fichas sueltas (casquillos y carcasas) o bien los conectores montados y pulidos (plano FC y convexo FC-PC) en forma de rabillos o de cordones.

SAP ofrece, además un servicio completo de asistencia técnica para el montaje de dichos conectores.

## Multiplexores síncronos

Payma Comunicaciones S. A. aumenta su catálogo de productos miniatura con dos nuevos multiplexores síncronos. El MSM-2 y el MSM-4 utilizan la técnica TDM por entrelazado de bits que permite a 2 o 4 terminales compartir una línea punto a punto dedicada con módems síncronos.

Ambos modelos pueden trabajar a velocidades de hasta 19.200 bps, con posibilidad de conectar en uno de los subcanales un terminal remoto a través de módem. Trabajando en modo local puede llegar a trabajar con velocidades de 1.200 hasta 128 Kbps.

La velocidad del canal principal puede dividirse, permitiendo a los terminales trabajar a diferentes velocidades. Esto permite por ejemplo, dividir un canal de 9.600 bps, en uno de 4.800 bps y dos de 2.400 bps.

Ambos modelos pueden operar sin necesidad de fuente de alimentación externa, ya que el multiplexor toma una muestra de las señales que circulan en el interfaz. Pueden operar incluso si solamente un terminal está conectado a cualquiera de los subcanales.

## Digital anuncia DECforms: la siguiente generación tecnológica de interfaz para pantallas

Madrid, 4 de abril de 1989. Digital Equipment Corporation ha presentado hoy el software DECforms, un conjunto de herramientas de desarrollo y servicios de tiempo de ejecución que ayuda a los diseñadores de aplicaciones a crear interfaces de usuario con formatos fijos.

DECforms, una de las herramientas del entorno CASE de Digital, es la implantación VMS del estándar ANSI/ISO propuesto para un Sistema de Gestión de Interfaces para Pantallas (FIMS). Esta primera versión de DECforms contempla toda la gama de terminales de la serie VT, los ordenadores personales compatibles y los emuladores de terminales de estaciones de trabajo.

DECforms incorpora las tecnologías de pantallas de Digital, tales como VAX FMS y VAX TDMS, además de añadir muchas funcionalidades y herramientas nuevas. Incluyen un Entorno de Desarrollo de Pantallas de fácil utilización para la creación de las mismas, un Editor de Paneles que permite al diseñador de pantallas crear elementos gráficos de forma interactiva y WYSIWYG (es decir, lo que se ve es lo que luego aparecerá o se imprimirá), el Lenguaje Independiente de Descripción de Pantallas (IFDL) y un traductor IFDL.

Digital Equipment Corporation, cuya sede central está en Maynard (Massachusetts), es el líder mundial como suministrador de sistemas y servicios informáticos de redes de comunicación. Digital ofrece una completa gama de soluciones informáticas y sistemas de integración para toda la empresa, desde el puesto de trabajo hasta el centro de cálculo.

## Intel y el DARPA trabajan en la puesta a punto de un ordenador que utiliza 2.000 procesadores de gran potencia

El Departamento Scientific Computers de Intel anuncia la firma de un acuerdo con el DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) para el desarrollo del prototipo de un sistema que contendrá 2.000 procesadores Intel, cada uno de ellos dotado de la potencia de un Cray-1. Una buena parte de los fondos involucrados se dedicará a la puesta a punto del software que volverá los sistemas previstos de un uso tan fácil como las estaciones de trabajo que conocemos hoy. Los prototipos se presentarán en demostración antes de finales del año 1991.

El DARPA contribuirá con 7,6 millones de dólares dedicados a la investigación a lo largo de los tres años próximos, el programa completo se estima en 27,5 millones de dólares.

Este programa ha sido bautizado «el Proyecto Touchsto-

ne» (piedra de toque), y permitirá multiplicar por 100 las prestaciones de tratamiento paralelo que conocemos, y sabrá crear el medio ambiente software que harán funcionar estas potentes máquinas de forma similar a los sistemas clásicos. Los primeros prototipos serán ordenadores equipados con unos centenares de procesadores, que demostrarán la factibilidad de los sistemas de varios millares de procesadores.

Touchstone será un sistema basado en una arquitectura masivamente paralela, y puede considerarse como el precursor de lo que será corriente a lo largo de los años 90. Estas máquinas podrán disponer de 20 a 20.000 nudos de tratamiento, cada uno de ellos tan potente como un supercalculador clásico.

Un sistema completo contendrá 128 millares de octetos de memoria rápida, más de un tera-octeto de ficheros en discos, pantallas gráficas tridimensionales, y conexiones de redes ópticas rápidas.

El prototipo Touschstone se diseñará con los microprocesadores Intel más evolucionados, como, por ejemplo, el i860™ presentado en marzo, procesador que integra un millón de transistores y cuyas prestaciones equivalen a las de un Cray-1. Con sus chips, la prestación de punta de un Touchstone sobrepasará 128.000 millones de operaciones 64 bits en coma flotante por segundo.

La utilización de microprocesadores corrientes del mercado permite asegurar que las futuras máquinas Touchstone comercializadas costarán fácilmente diez veces menos que los supercalculadores clásicos. Con sus modelos iPSC/1 e iPSC/2, Intel ha demostrado el interés que había en emplear procesadores ordinarios en calculadores paralelos.

Para gestionar la potencia de millares de procesadores evolucionados, Touchstone tendrá su propia red de comunicación de alta velocidad, comparable a un sistema telefónico pero que conecta entre ellas millares de líneas, a centenares de mega-octetos por segundo, gracias a una tecnología puesta a punto bajo el empadrinamiento común de DARPA y de Intel a las universidades Caltech y MIT, y actualmente afinada en Intel. El modelo iPSC/2, supercalculador Intel de la segunda generación, alcanza una velocidad de comunicación entre procesadores medida a 2,8 mega-octetos por segundo.

La técnica Intel permitirá construir un prototipo compacto, ventilado por aire, capaz de funcionar en una sala informática común, lo que le diferencia de los voluminosos supercalculadores actuales de refrigeración por líquido.

Uno de los objetivos mayores del contrato Intel-DARPA se refiere a la puesta a punto de una versión experimental de un entorno software que debe permitir a los programadores poner rápidamente en funcionamiento sistemas de tipo Touchstone.

El software de Touchstone integrará los resultados de las recientes investigaciones llevadas a cabo por las Universidades Carnegie-Mellon, Berkeley, Princeton y del Illinois. Estas últimas se refieren a innovaciones en los softwares de explotación Unix, en las redes de discos fiables, en la gestión de memoria virtual compartida, y en las herramientas de programación paralela (herramientas de puesta a punto).

A medida del desarrollo de prototipos Touchstone, se prevé que las aplicaciones puestas a punto de los sitemas paralelos de las dos primeras generaciones se llevarán en las nuevas máquinas. Esto concierne la dinámica de los fluidos (aerodinámica, análisis por elementos acabados), la modelización molecular (industria farmacéutica), los tratamientos sísmicos, la modelización de capas de hidrocarburos, entre otros. Se cuentan más de 160 supercalculadores Intel en funcionamiento en el mundo.

Intel y el DARPA ha definido dos campos de aplicación que permiten evaluar la capacidad del prototipo a responder a los objetivos fijados (Prestación y Programación): la resolución de problemas matemáticos de grandes dimensiones conocidos bajo el nombre de matrices vacías, y la concepción de programas «inteligentes» denominados sistemas expertos cooperativos.

Las matrices vacías son importantes para la simulación de problemas técnicos sofisticados en la mecánica, la electricidad y la química. Los sistemas expertos cooperativos son esenciales para las unidades de producción totalmente automatizadas y los armamentos más evolucionados.

El Departamento Scientific Computers de Intel desarrolla, produce y comercializa supercalculadores paralelos.

Intel fabrica componentes, módulos y sistemas para la industria de la micro-informática.

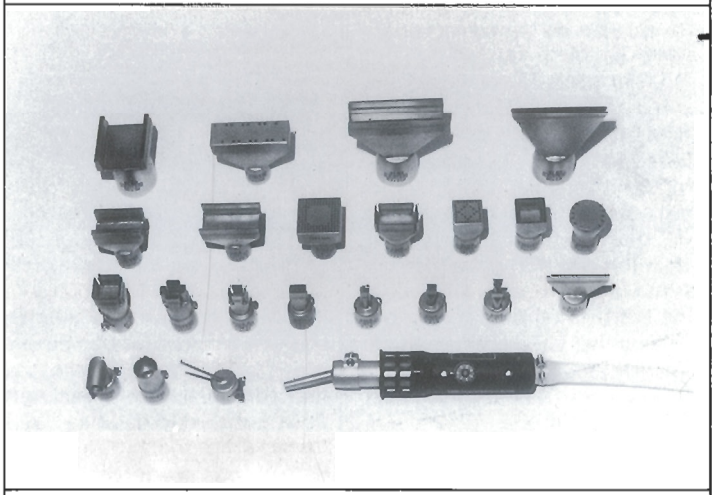
## Fuentes de alimentación Sodilec serie SDR TH

Pueden funcionar en limitación de tensión o de corriente con paso automático de un modo a otro, indicándose esta circunstancia mediante led en el panel frontal.

El diseño de toda la gama está basado en tiristores, siendo la principal característica la alta capacidad de corriente que puede suministrarse de forma nominal y asimismo la capacidad de suministrar demandas de hasta el 100 % de forma transitoria.


**DESESTAÑAR Y ESTAÑAR SIN CONTACTO**

Y en segundos, componentes —SMD, DIP y piezas de Pin-Grid así como conectores de enchufes con el aparato de aire caliente Leister-Labor «S». Regulación electrónica de la temperatura y del caudal de aire. Hay más de 400 toberas especiales a su disposición.



**Solicite un prospecto SP 63 gratis y la relación de proveedores de su zona.**

Quero Hermanos S.A., C/ Cavanilles, 1 - 28007 Madrid
Tel. 551 88 05 - Telefax 433 36 18 - Telex 23758

Entre las aplicaciones más comunes para este tipo de fuentes se encuentra la alimentación de motores de continua, relés, contactores, baños electrolíticos, etc.

La gama de Fuentes dentro de la Serie SDR TH de Sodilec se extiende hasta 300 V y 250 A, en tensión y corriente de salida.

Distribuido por Electrónica de Medida y Control, S. A.

## Placa de demo para el filtro de capacidad conmutada de Honeywell

El circuito EB105 de Honeywell es una placa de demostración para el filtro de capacidad conmutada HSF24040, un filtro monolítico con prestaciones extraordinarias. La placa contiene todas las conexiones para la fuente de alimentación, líneas de control y los componentes externos necesarios. La placa permite la rápida realización de un filtro activo programable paso bajo del séptimo orden.

El EB105 es una placa con una capa de tierra con un ambiente libre de ruidos, perfecto para la demostración y evolución de las características dinámicas del filtro HSCF24040.

La programación y el control del filtro se efectúa a través de interruptores en la placa o a través del conector del cable plano incorporado, lo que permite una programación por software.

La placa posee entrada y salida analógica para ambos filtros, RC y SC (switched capacitor).

Ambos filtros paso bajo son programables.

El interface analógico se efectúa a través de conectores BNC, para minimizar el ruido y el acoplamiento de señales digitales. El EB105 utiliza tierras separadas para las partes analógicas y digitales, para evitar interferencias.

La placa contiene un oscilador de cuarzo, pero permite también el uso de una base de tiempo externa.

Los circuitos de la división «Signal Processing Technologies» de Honeywell son representados por SELCO.

## Velocidad y precisión. Amplificadores JFET

«JFET-Input Amps are unrivaled for speed and accuracy» es el título de la nota de aplicación AN-108 de Precision Monolithics Inc (PMI). Este cuaderno de 8 páginas contiene aplicaciones para circuitos «sample & hold», amplificadores logarítimicos, detectores de picos, etc. que son posibles gracias a los nuevos amplificadores OP42 y OP44 de PMI. La nota explica el funcionamiento del circuito, sus características y muchos consejos prácticos como sacar provecho de la subida de 100V/us y del tiempo de asentamiento de 800ns. La nota también explica cómo minimizar el ruido y el error, en beneficio de las prestaciones del sistema.

La nota AN-108 está disponible en SELCO, representante de PMI en España.

## Multiplexores síncronos

Payma Comunicaciones, S. A., aumenta su catálogo de productos miniatura con dos nuevos multiplexores síncronos. El MSM-2 y el MSM-4 utilizan la técnica TDM por entrelazado de bits que permite a 2 ó 4 terminales compartir una línea punto a punto dedicada con módems síncronos.

Ambos modelos pueden trabajar a velocidades de hasta 19.200 b.p.s., con posibilidad de conectar en uno de los subcanales un terminal remoto a través de módem. Trabajando en modo local puede llegar a trabajar con velocidades de 1.200 hasta 128 Kb.p.s.

La velocidad del canal principal puede dividirse, permitiendo a los terminales trabajar a diferentes velocidades. Esto permite, por ejemplo, dividir un canal de 9.600 b.p.s., en uno de 4.800 b.p.s. y dos de 2.400 b.p.s.

Ambos modelos pueden operar sin necesidad de fuente de alimentación externa, ya que el multiplexor toma una muestra de las señales que circulan en el interfaz. Pueden operar incluso si solamente un terminal está conectado a cualquiera de los subcanales.

## Tres nuevos frecuencímetros Simpson para medir hasta 1,3 GHZ

Para actualizar la instrumentación que durante muchos años ha tenido en el mercado la compañía americana SIMPSON, ha lanzado tres nuevos frecuencímetros digitales de alta precisión (1 ppm) que miden frecuencia, período, relación entre los dos canales y totalizan. Tienen filtro paso bajos y nivel de disparo ajustable en ambos canales, autochequeo y alimentación 120/240V.

Existen tres modelos para cubrir toda la banda de frecuencia hasta 1,3 GHz con más precisión.

- Modelo 712. Hasta 200 MHz.
- Modelo 713. Hasta 520 MHz.
- Modelo 714. Hasta 1,3 GHz.

SIMPSON está representado en España por Ataio Instrumentos, S. A.

## Nuevas resistencias «chip» para una perfecta soldadura

Gracias a unas tolerancias mecánicas muy estrechas, en particular referente a la anchura del terminal de base, la nueva familia de resistencias «chip» de BOURNS permite mejorar la soldadura y asegura un rendimiento elevado en la producción de placas.

La problemática de chips resistivos que tienen la tendencia de levantarse (efecto «tombstoning» —lápida—) es conocida en la industria. Esto es debido a las tensiones desiguales en la superficie de las soldaduras durante el proceso de la soldadura por reflujo. Una tensión superior en un lado del chip provoca el destacamento del otro electrodo de su pista y da como resultado una soldadura poco fiable o abierta.

Las causas de este efecto de levantamiento del chip están en el diseño del componente, el layout de la placa o una técnica de ensamblaje y soldadura inadecuada. El diseño correcto del chip, especialmente la anchura de los electrodos de base, la consistencia de los dos electrodos y su soldabilidad son factores cruciales para evitar este efecto.

Los chips de BOURNS tienen una tolerancia de 10,15 mm, muy inferior al estándar industrial de ±0,25 mm. La excelente soldabilidad se consigue por un proceso especial de tres capas que incluye una barrera de níquel.

Estos componentes se prestan a todas las aplicaciones profesionales y militares.

Las especificaciones básicas obedecen a las normas MIL-STD-202, MIL-R-55342 y EIA RS-396.

La calidad que sale de la fábrica es de casi cero defectos (<5ppm), para criterios eléctricos, mecánicos y visuales.

BOURNS ofrece cuatro modelos de chips, en los tamaños populares 1206 y 0805.

Existen resistencias con tolerancia 1% y un coeficiente de 100 ppm/°C y tolerancia 5% con 200 ppm/°C.

Los chips se suministran en banda 8 mm sobre rollos de 5000 unidades.

Las resistencias BOURNS

son comercializadas por SELCO.

## Nueva familia de condensadores tántalo gota de KEMET

KEMET presenta su nueva familia de condensadores tántalo gota T356, con unas características que establecen nuevos patrones para las prestaciones de este tipo de componentes.

Su gama de capacidades va desde 0,1uF hasta 680uF, con tensiones desde 3V hasta 50V. El paso entre patillas del T356 es de 5,08 mm, pero existen también familias de 2,54 mm (T351) y con patillas preformadas, así como una serie con 3 patillas que evita errores en la inserción (T396/396, a la derecha en la foto). La corriente de fuga de todas estas nuevas series es extraordinariamente baja, el factor de pérdidas es mínimo y el «ripple» admisible supera el de los antiguos modelos KEMET. Los condensadores son destinados al mercado industrial y profesional. Son recomendados también para aplicaciones en telecomunicaciones.

Los condensadores KEMET son distribuidos por SELCO.

## Amplificador operacional de frecuencia ultra alta

Harris Semiconductors, distrubuido por Selco, presenta el primero de una serie de amplificadores operacionales en tecnología bipolar, que ofrecen velocidad y funcionalidad comparable a amplificadores en Gatts.

El HFA-0001 tiene un tiempo de subida de 1000V/us, 300Mhz de ancho de banda y 25ns de tiempo de establecimiento. El HFA-0001 es perfectamente aplicable a sistemas de adquisición de datos de alta velocidad, radiofrecuencia, vídeo, amplificadores de pulsos y, en general, aquellas aplicaciones que antes necesitaban soluciones híbridas.

El HFA-0001 ofrece también excelentes características de entrada para un operacional de alta velocidad, incluyendo hasta 20mA de corriente de salida, bajo corriente de offset (40 uA) y 60 mA de consumo. Se alimenta con +/– 5V ofreciendo +/– 5V de voltaje de salida sobre una carga de 100 R.

El HFA-0001 se presenta en 14 pines DIL en rango comercial industrial y militar, y, en 8 pines DIL en comercial e industrial.

## Logic Cell Array de AMD (LCA)

AMD distribuida en España por Kontron Instruments, presenta su nueva familia de LCA en versión CMOS para reemplazar a la lógica estándar. Son completamente configurables por el usuario cuantas veces se desee ya que poseen memoria SRAM. Son compatibles tanto TTL como CMOS y los pines son programables como entrada-salida independientemente.

Existen dos grandes series: Serie 2000 y 3000 con diferente número de puertas utilizables.

Están soportadas por un completo sistema de desarrollo software que permite entrada de esquemas y un emulador conectable a un PC.

## Nuevos amplificadores monocanal para antenas de TV

Tagra lanza al mercado la gama modular de amplificadores monocanal «Olimpus» para instalaciones colectivas de FM y televisión de transmisión terrena.

Esta gama aporta novedades significativas tanto en la recepción de los actuales canales televisivos como en los futuros.

Su principal característica es la concepción modular que permite ampliar la instalación ante la aparición de nuevos canales. En cada caso, sólo se requiere añadir un módulo complementario.

Además de esta ventaja funcional, se ha conseguido reducir el número de elementos de la instalación, al evitarse los separadores de entrada. Se dispone asimismo de dos salidas equilibradas (autodesmezcla a la entrada y automezcla a la salida).

En los amplificadores monocanal gama Olimpus, la alimentación de sus módulos se realiza por los conectores de alimentación.

Otras características técnicas de la gama son las siguientes: anclaje ultrarápido a regleta, 20 dB de margen de regulación de ganancia, utilización de dispositivos MOSFET de doble puerta para regular la ganancia, fuente de alimentación con LED indicador de doble función, utilización de transistores con muy baja distorsión por intermodulación, que permiten obtener una elevada tensión de salida.

La gama de amplificadores presentada por Tagra está compuesta por los modelos GX401 (monocanal BI-C2 a C4) GX402 (BII en FM) GX403 (monocanal BIII-C5 a C12) y GX405 (monocanal BIV/BV-C21 a C69).

La fuente de alimentación adecuada a la serie es el modelo FX308 (I=700 mA). La fijación se realiza a través del chasis perfil XX345.

Los accesorios de la gama son los siguientes: CZ75C (carga terminal 75 ohm con desacoplo de continua, que evita cargar la fuente de alimentación con 75 ohmios), SC246 (transición de salida que evita paso de corriente continua al resto de instalación) y CM246, (conector puente blindado que minimiza el nivel de radiación).

## Industrial Workstation trabajo bajo MS-DOS o UNIX

Basado en un compatible AT, el hardware de los ordenadores industriales de la serie IR286/386 ha sido desarrollado para alcanzar la más alta calidad. Hasta 8MB de RAM dinámica en placa base, frecuencia de reloj de 10, 16 ó 20 Mhz, coprocesador 80287/80387 o el juego de chips Weiteck. El sistema va completamente montado en una robusta caja metálica que cumple las normas IP65 para protegerlo contra entornos industriales hostiles, tales como polvo, suciedad y salpicaduras de agua.

El sistema básico IR contiene 8 slots de expansión, cinco de los cuales están disponibles. La memoria de masa va montada sobre un soporte antivibraciones y antichoque. Para aplicaciones en ambientes especialmente hostiles, existe una tarjeta con memoria de masa de estado sólido (EPROM y RAM CMOS con bateria) y protección opcional contra EMI de alta frecuencia. El sistema puede equiparse con monitor monocromo Hércules color EGA o con una tarjeta gráfica y monitor de altas prestaciones (19'', 1280×1024 pixels, y hasta 16,7 millones de colores). Kontron Instruments, S. A.; c/Salvatierra, 4-28034 Madrid.

Kontron Instruments, S. A.: ha firmado un contrato de representación exclusiva con la prestigiosa firma americana American Automation. Esta empresa está especializada exclusivamente en el diseño y fabricación de sistemas de desarrollo y emuladores universales para micros de 8 y 16 bits pudiendo utilizar como estación de trabajo un PC-XT/AT, PS/2. Con esta nueva línea de emuladores Kontron completa la gama intermedia de sistemas de desarrollo y emulación con la suya propia para micros de 32 bits.

El prestigio de American Automation viene dado por la alta relación calidad-precio de sus productos, la universalidad de los mismos y el hecho de que han desarrollado su propio compilador de C permitiendo una alta integración del emulador con este lenguaje de alto nivel en lo que a depuración se refiere.

## Programa de cálculo para montajes rectificadores

SEMIKRON ha puesto en funcionamiento un programa de ordenador para el cálculo de montajes rectificadores, con el que se puede dar todo tipo de información respecto a intensidades obtenibles, resistencias térmicas y cualquier otro parámetro de los montajes deseados por los clientes, sean con tiristores o con diodos. Esta información puede ir acompañada con curvas de diferentes tipos.

## Intel y Prime van a diseñar la arquitectura i486™ en Tecnología ECL

Intel anuncia el principio de una cooperación con Prime Computer Inc (Natick, Mass.) para el diseño de la arquitectura del microprocesador 32 bits i486™ en tecnología ECL (Emitter Coupled Logic). El módulo de tratamiento ECL permitirá a los fabricantes crear sistemas informáticos del nivel de los grandes ordenadores que tienen una potencia superior a 120 millones de instrucciones por segundo. Este módulo se basará en el último miembro de la familia de los 80 × 86 de Intel y preservará la compatibilidad con el parque software actual.

David L. House, Senior Vicepresidente de Intel y General Manager del Grupo Microcomputer, hizo la declaración siguiente: «Nuestros clientes buscaban una aplicación de la arquitectura Intel 386™ susceptible de extender sus prestaciones más allá del nivel actual de los grandes sistemas y de indicar una orientación para el desarrollo de los softwares de los años noventa. La asociación de la tecnología del microprocesador de Intel y de conocimientos de Prime en la tecnología ECL contribuirá a permitir a la arquitectura Intel386 permanecer competitiva hasta el siglo próximo.»

Según los términos de una carta de intención firmada por las dos compañías Prime integrará su tecnología ECL y sus técnicas de refrigeración en la fabricación de un módulo construido alrededor de i486.

«Cuando se incorporen a los futuros ordenadores, estos módulos permitirán transferir la potencia y la velocidad de máquinas que tienen el tamaño de un refrigerador en ordenadores de oficina capaces de hacer funcionar los millares de programas que existen bajo DOS*, OS/2 y UNIX*'', comentó Richard Snyder, vicepresidente de la Tecnología de Prime.

La intención de Intel y de Prime es de introducir estos módulos para 1992. Intel comercializará estos módulos, y Prime tiene derecho a incorporarlos en sus propios sistemas.

Intel fabrica componentes, módulos y sistemas para la industria de la micro-informática.

## Novedades de XILINX en el campo de los Gate-arrays programables

Los Gate-arrays programables, también conocidos como LCA's, son circuitos lógicos programables por el propio usuario y basados en RAM estática CMOS. A diferencia de los dispositivos lógicos programables convencionales, PLD's, construidos sobre arquitecturas muy rígidas, tipo PLA, los Gate-arrays programables están constituidos por una matriz de bloques configurables conectados entre sí mediante interconexiones programables, lo que los hace extremadamente versátiles y adaptables.

Introducidos por XILINX en 1985 han experimentado desde entonces un incesante incremento en capacidad, prestaciones y gama de productos tanto en lo relativo a los circuitos en sí como en las herramientas software de ayuda al diseño.

El primer dispositivo lanzado tenía 1.200 puertas equivalentes y una frecuencia máxima de funcionamiento de 33 MHz. Desde julio de 1988 Xilinx comercializa Gate-arrays programables de hasta 9.000 puertas con frecuencia máxima de 70 MHz.

En marzo de 1989 ha lanzado sus dispositivos de 100 MHz, y en este mismo año se saltará del actual proceso de 1,2 micras a uno de 1,0 micras, con lo que serán posibles nuevos avances en velocidad. En cuanto a gama de productos, abarca siete capacidades intermedias entre 1.200 y 9.000 puertas, en diferentes grados de velocidad, de temperatura y de encapsulado (DIP, PLCC, PGA y QFP) en versiones plásticas y cerámicas.

Asimismo, la fiabilidad de estos circuitos queda demostrada al existir versiones de todos ellos que cumplen las más estrictas homologaciones militares en cuanto a calidad y fiabilidad, como la norma MIL-SDT-883 Clase B.

Los Gate-arrays programables no son una promesa de futuro sino que son ya una realidad en miles de diseños, constituyendo hoy en día una de las áreas de mayor interés en el campo de la electrónica.

Según Dataquest en los próximos cinco años superarán en ventas a cualquier otro dispositivo lógico programable estimándose un mercado para entonces de 500 millones de doláres.

Así pues va tomando fuerza la idea de que en un futuro los sistemas digitales estarán construidos partiendo de tres tipos de componentes estándar: microprocesadores, memorias y Gate-arrays programables.

## Fax transmitido directamente por ordenador

Se dispone hoy de una interface electrónica que permite traducir texto y diagramas en señales transmitidas por una máquina de telefacsímil sin intervención de ningún dispositivo explorador. Esta innovación británica permite transmitir imágenes de texto directamente por ordenador para ser recibidas por cualquier receptor de facsímil grupo 3 o por otro ordenador análogamente equipado. La «Hasler Fax Unit», de la Hasler (GB) Ltd., ofrece una imagen mucho más nítida que la de un transmisor fax de barrido o «scanning», dado que la imagen es traducida directamente por la interface. La nueva unidad también transmite imágenes de gráficos almacenados, como son símbolos de identificación de compañías o encabezamientos en letras. El soporte lógico, o software, de la interface puede acomodar hasta diez imágenes de esa clase. El ordenador central (o red) continúa controlando la operación y es capaz de mantener registros exactos y actualizados del tráfico a través de la interface. Los mensajes de fax entrantes pueden ser recibidos por el ordenador central y descodificados para dar una imagen del mensaje en pantalla que puede almacenarse o imprimirse posteriormente. Si el ordenador central está ocupado, el mensaje fax es redirigido a un receptor de fax e impreso de manera normal.

Para más información dirigirse a: Hasler (Great Britain) Ltd., Commerce Way, Croydon, CRO 4 X a, Gran Bretaña. Tels.: (+44 1) 680 6050. Télex: 25628. Fax: (+44 1) 688 4900. (Contacto: D. Carr).

## Unidades acompladoras al bus de datos para norma MILL STD 1553B

Las series 1553 y 5015 de NEWPORT son dispositivos acopladores para bus diseñados para cumplir los requisitos de la norma MIL STD 1553 y ser utilizados en aplicaciones de transformadores acoplados.

Se presentan los dispositivos encapsulados y apantallados con resina anticombustible, incluyendo el transformador y las resistencias de aislamiento, en dos formas: una única unidad o tres unidades para aplicaciones con salidas múltiples.

El transformador está construido para eliminar el retardo de fase a través del dispositivo además de minimizar las reflexiones en el bus. Las resistencias integradas de aislamiento son de 1 W y están adaptadas a los 75Ω del cable del bus.

Los conectores de salida son tipo Amphenol 715 para las series 1553 y 711 para los 5015.

## Nueva representación de Cresa: Switchcraft

Cresa ha firmado un contrato de representación con la compañía estadounidense Switchcraft, empresa con 40 años de experiencia en la fabricación de componentes electrónicos, tales como: conectores de audio profesional, paneles de conmutación de audio, y latiguillos de audio para aplicaciones de broadcasting, además de una extensa gama de componentes electrónicos.

## Controladores de motores paso a paso

Los UDN-2916B y 2916EB de Sprague son dos controladores (drivers) de puente completo, cada uno con su propia circuitería PWM, diseñados para excitar los dos devanados de un motor paso a paso bipolar.

Los dispositivos presentan una corriente continua de salida de ±750 mA y pueden soportar ±1A de pico en el momento de su puesta en marcha. Cada puente incluye diodos de puesta a tierra y de retorno de protección frente a los transitorios inductivos, así como protección térmica autorrestaurable que desactiva las salidas cuando la temperatura del chip supera los 160° C.

## DATA I/O: primera en soportar PLX 448

La compañía DATA I/O, representada en España por Unitronics, es el primer fabricante de programadores que soporta el controlador de «bus» programable con alta capacidad de conducción de corriente PLX 448, de tecnología PLX. El nuevo adaptador LogikPak 303A-PLX de DATA I/O, para el sistema de programación universal 29B, es el primero que proporciona capacidad completa de programación y comprobación.

El software ABEL 3.0 de DATA I/O también soporta el PLX 448. El ABEL 3.0 permite a los ingenieros hacer diseños para este dispositivo mediante diagramas de estado, utilizando ecuaciones de alto nivel, macros y otras construcciones. El diseñador también puede simular y fabricar archivos JEDEC, es-





BOLETIN DE PEDIDO

LA TECNICA ELECTRONICA. BIBLIOTECA PRACTICA

20 TOMOS Precio obra completa: 13.000 ptas. Precio por ejemplar: 795 ptas.

Deseo recibir los siguientes títulos (indicar obra completa o título):

La forma de pago será la siguiente:

☐ Cheque bancario adjunto a este boletín de NUEVA LENTE, S.A.

☐ Contrarreembolso.

NOMBRE:

APELLIDOS:

DIRECCION:

POBLACION: TELF:

CODIGO POSTAL: PROVINCIA:

PRECIOS CON IVA INCLUIDO. OFERTA VALIDA UNICAMENTE EN ESPAÑA.

EDICIONES NUEVA LENTE, S. A.
C/BENITO CASTRO, 12-BIS (28028 MADRID)

tándar de la industria, para fines de programación.

El PLX448 ha sido diseñado para aplicaciones lógicas con alta capacidad de conducción de corriente y cumple especificaciones VMEbus, Multibus, Multibus II y otras especificaciones de buses estándar. También ofrece capacidad de programación para implementaciones lógicas a medida de usuarios.

Para mayor información, diríjanse a UNITRONICS.

## Nuevas impresoras Proprinter IBM: más calidad y rapidez

IBM España ha anunciado dos nuevas impresoras Proprinter de 24 agujas y calidad de correspondencia que aumentan el rendimiento, capacidad y versatilidad de esta familia de impresoras matriciales de IBM.

La IBM 4207 Proprinter X24E y su versión de carro ancho, la IBM 4208 Proprinter XL24E, aportan también mejoras en la manipulación de papel y una mayor facilidad de uso. Las nuevas impresoras generan texto y gráficos nítidos de alta calidad idóneos para aplicaciones de correspondencia, informes y presentaciones. Asimismo, pueden imprimir sobres, hojas sueltas y formularios de hasta cuatro copias.

Con una velocidad de impresión máxima de 288 caracteres por segundo en el modo borrador (12 caracteres por pulgada), las Proprinter X24E y XL24E son aproximadamente un 20 % más rápidas que los modelos anteriores, las Proprinter X24 y XL24.

La manipulación del papel se ha mejorado gracias a la incorporación del dispositivo «PROPARK» que permite alternar papel continuo y hojas sueltas sin tener que quitar los alimentadores. Estas impresoras disponen de un almacenamiento intermedio de impresión estándar de 16 Kb y aceptan un dispositivo opcional de alimentación de hojas sueltas.

Las Proprinter X24E y XL24E incorporan el Juego de Caracteres Multilingües de IBM y el Juego de Caracteres IBM PC. Ambas impresoras disponen de cuatro familias de tipos de letra, y la opción Fontset proporciona otras once.

Las nuevas impresoras pueden conectarse a todos los modelos de IBM Personal System/2, así como a otras pantallas, sistemas principales y ordenadores IBM y compatibles. El Interfaz Paralelo IBM PC se incluye como estándar en ambos modelos. El Interfaz Serie RS-232/RS-422 opcional anunciado para las IBM Proprinter III y III XL también está disponible para estas nuevas impresoras.

Los dispositivos generan internamente unos retrasos para prevenir las corrientes cruzadas cuando conmuta el circuito. Un bucle de modulación por anchura de impulso PWM acepta dos entradas lógicas de 2 bits para la selección digital de la corriente de devanado del motor.

Los controladores se presentan en cápsulas DIP de 24 patillas (2916B) y PLCC de 44 terminales (2916EB). Los precios respectivos en origen son de 2,09 y 2,41 dólares a partir de 1.000 unidades. Estos productos están distribuidos por Desesa.

## PCO se introduce en España a través de SAP

La firma californiana PCO, subsidiaria de Corning Glass Works, el fabricante n.º 1 del mundo de fibra óptica, acaba de conceder el contrato de representación en exclusiva para España y Portugal, de toda su gama de productos optoelectrónicos a S. A. POULAIN.

PCO, que es una compañía líder en componentes y sistemas optoelectrónicos de grandes prestaciones, se está introduciendo en los mercados europeos de telecomunicaciones. Recientemente la multinacional de informática IBM ha adquirido el 25 % de su accionariado.

PCO, no sólo fabrica una amplia gama de interfases ópticas estándar, sino que puede desarrollar soluciones adaptadas a las necesidades del cliente.

La gama de productos PCO parte de componentes tipo LED y LÁSERS a 1.300 nm, en diversas opciones de encapsulado cerrado herméticamente y fotodiodos PIN (de 820 hasta 1.600 nm). Estos productos tienen la particularidad de ser fabricados con soldadura sin epoxy, procedimiento patentado por PCO.

Módulos híbridos tipo Receptores PIN-FET (1.100-1.600 nm) y Enlaces de Datos digitales, en versiones compatibles con la FDDI, velocidades desde 1 a 220 Megabaudios y bajo consumo de potencia.

Diversos Módulos de funciones extendidas para Telecomunicaciones de alta velocidad, hasta 878 Mb/s, adecuados para fabricantes OEM.

Fabrica un sistema de transmisión de vídeo por fibra óptica (PCO-5000), que cumple los más altos requerimientos de televisión profesional y videoconferencia. En particular, cubre distancias hasta 30 km, sin repetidores y está diseñado de acuerdo con el STD EIA-RS-250-B.

Los productos PCO son distribuidos por la División de Telecomunicaciones de SAP.

Ha sido constituida la compañía AES Ingenieros de Aplicaciones S. A., con domicilio social en C/ Condado de Treviño, 2. Madrid.

Esta compañía tiene como objetivos dar servicio a las empresas del sector electrónico en áreas como diseño de circuitos impresos, circuitos integrados semicustom y circuitos híbridos de película gruesa, así como el soporte y consultoría en áreas de CAD/CAM/CAE, contando para ello con equipos de diseño electrónico de altas prestaciones.

La compañía ha sido fundada por Fernando Sáez y José María Blanco que cuentan con una dilatada experiencia como consecuencia de su paso por Alcatel Standard donde centraron sus actividades en el campo de tecnologías avanzadas y diseño asistido por ordenador. Ultimamente prestaron sus servicios en Daisy Systems Ibérica como director técnico e ingeniero de aplicaciones respectivamente.

En el breve período de tiempo transcurrido desde su creación, AES ingenieros de aplicaciones S. A. ha realizado diseños de circuitos impresos para las principales compañías del sector, usando para ello tecnologías que van desde la doble cara convencional hasta la multicapa con componentes de montaje superficial por ambas caras.

También ha desarrollado interfaces a máquinas, herramientas (plotters, fotoplotters, equipos de test) y programas de transferencia y verificación de listados de conexiones, que permiten afrontar diseños de circuitos impresos tomando como base de partida cualquier tipo de netlist.

## Conversor óptico-eléctrico capaz de detectar y convertir señales ópticas de 0 a 6,4 GHz

La nueva cabeza conversora óptico-eléctrica SD-42 convierte a los osciloscopios Tektronix de la serie 11800 en instrumentos capaces de medir señales ópticas en aplicaciones láser y sistemas de telecomunicación en general.

Tektronix acaba de lanzar al mercado una cabeza conversora óptico-eléctrica de alta velocidad que permite a los osciloscopios de la serie

11800 detectar y caracterizar señales ópticas de 0 a 6,4 GHz.

La cabeza muestreadora óptica SD-42, diseñada especialmente para los osciloscopios 11800, es capaz de convertir señales ópticas con anchos de banda comprendidos entre 0 y 6,4 GHz. La cabeza SD-42 no requiere ninguna calibración adicional, y puede utilizarse con cualquier osciloscopio de la serie 11800 equipado con los módulos SD-22, SD-24 o SD-26.

Las principales aplicaciones de la cabeza SD-42 son la investigación, el diseño y la fabricación de sistemas y componentes ópticos de muy alta velocidad. Por tanto, es ideal para los técnicos que utilizan sus osciloscopios para aplicacicones tales como:

— Medida y análisis de la forma de los impulsos en proyectos de investigación y desarrollo de sistemas láser.

— Medida de tiempos de subida, anchos de banda de modulación, márgenes dinámicos y aberraciones de diodos LED, diodos láser y transmisores ópticos.

— Caracterización de la dispersión impulsiva en guiaondas y fibras ópticas.

— Inspección de impulsos digitales ópticos para verificar si cumplen las normas típicas (FDDI, SONET, etc.) de los sitemas de comunicaciones.

**Detección y Caracterización de Señales de Alta Velocidad.** La respuesta impulsiva de la cabeza muestreadora SD-42 es de 55 ps (FWHM), para señales ópticas de entrada de hasta 25 mW de potencia de pico y 5 mW de potencia media. La respuesta espectral de la cabeza muestreadora SD-42 (1.000 a 1.700 nm) la hace especialmente adecuada para el análisis de sistemas de telecomunicación, en los que abundan señales ópticas de 1.300 y 1.550 nm.

**Medida de la Potencia Optica Media.** Conectando a un voltímetro la salida de tensión de la cabeza SD-42 pueden medirse potencias ópticas medias comprendidas entre 5 nW y 5 mW. Esta combinación voltímetro/cabeza SD-42 permite caracterizar la señal y medir simultáneamente su potencia media sin alterar la configuración de medida.

**Calibración total, Aplicación inmediata.** La cabeza muestreadora SD-42 elimina la necesidad de adaptar y configurar múltiples componentes optoelectrónicos, ya que puede conectarse directamente a los módulos SD-22, SD-24 y SD-26 de los osciloscopios de la serie 11800 de Tektronix.

## Mini-Circuits presenta amplificadores lineales de potencia ancha (700-4.200 MHz) modelo ZHL 42

BFI Ibexsa Electrónica, S. A. informa que Mini-Circuits presenta un amplificador muy robusto, en encapsulado metálico, provisto de radiador de disipación y equipado de conectores SMA, operando de 700 a 4.200 MHz.

Las características del modelo ZHL-42 son: Ganancia: 30 dB min. Potencia de Salida: 1W (a 1 dB de P. Compresión). Factor de ruido: 10 dB. Ganancia Plana: ±1 dB. VSWR: 2.5:1.

## Molher Electrónica S. A. ha llegado a un acuerdo con la firma Schuetz Messtechnik para la representación de sus productos en España

Schuetz Messtechnik es una compañía líder en la fabricación de medidores de precisión de resistencias de bajo valor. Con una experiencia de 25 años en el campo de medida de la resistencia, dispone de una serie de equipos que son capaces de realizar medidas de altísima precisión en componentes de muy baja resistencia, con resoluciones de hasta 10 nanoohmios y precisiones mejores del 0,05 %.

Todos los modelos superiores al MR501 están controlados por microprocesador y permiten la realización de modificadores especiales a petición del cliente, debido a su construcción modular.

Estos instrumentos están realizados para satisfacer las especificaciones más sofisticadas y están disponibles para aplicaciones en:

— Producción y control de valores.

— Test de transformadores y componentes inductivos.

— Control de calidad de cables, resistencias, fusibles, conmutadores, elementos bimetálicos.

— Clasificación de componentes eléctricos.

— Cálculo de resistencia específica en componentes de grafito.

— Cálculo de pureza de materiales, oro, cobre...

— Resistencia en baterías, acumuladores.

## Fagor superó los 3.000 millones de beneficio

Fagor obtuvo en 1988 unos beneficios netos de 3.013 millones de pesetas, equivalentes a un 4,7 % sobre ventas. La facturación global ascendió a 64.702 millones, un 17,5 % más que en 1987, correspondiendo a las exportaciones 20.610 millones de pesetas (32 % del total), con un incremento del 13,7 %, y que en su mayor parte (85 %) se dirigieron a los países de la CEE.

El cash-flow alcanzó 6.365 millones (10 % sobre ventas) y las inversiones 5.589 millones, que fueron sobradamente autofinanciadas, culminando así un trienio inversor en el que Fagor ha invertido más de 14.000 millones de pesetas.

El incremento de las ventas globales se reflejó de manera diversa en sus tres Divisiones, siendo la más dinámica Componentes Industriales (+24,8 %), seguida de Ingeniería y Bienes de Equipo (+18,4 %) y Productos de Consumo (+14,7 %).

En su conjunto, la División de Productos de Consumo facturó 41.531 millones, Componentes Industriales 16.531 millones e Ingeniería y Bienes de Equipo 6.640 millones de pesetas. El número de empleados pasó de 6.602 en 1987 a 6.867 el pasado ejercicio.

El carácter expansivo del mercado interior fue aprovechado por el Grupo para lograr un crecimiento record del 20 % sobre el año anterior. Sin embargo, las ventas en el mercado exterior tuvieron un crecimiento más moderado del 13,7 %, debido fundamentalmente a la mayor dureza de la competencia internacional y a la apreciación de la peseta frente a las monedas fuertes e europeas y el dólar, con el consiguiente deterioro de la capacidad competitiva.

Fagor destinó un total de 2.100 millones de pesetas a I+D, con un incremento del 21 % sobre 1987. Cifra equivalente al 3,14 % de media sobre ventas, llegando hasta el 10 % en algunas actividades de especial contenido tecnológico.

*Como todo amplificador de este tipo, el LFA-150 lleva incorporado un eficaz circuito de protección que, en condiciones de empleo normal, resguarda tanto al amplificador como a los altavoces conectados a él, de todo incidente peligroso.*
*En esta segunda parte se describirá el circuito de protección, así como la realización práctica de nuestro nuevo amplificador de alta gama.*

# LFA-150: ETAPA RÁPIDA Y POTENCIA (Y 2)

Teniendo en cuenta que la potencia que es capaz de suministrar el LFA-150, resulta vital para la longevidad del amplificador controlar esta potencia dentro de unos límites adecuados, en cualquier circunstancia. En condiciones normales de empleo no hay que esperar que se presenten problemas, ya que el amplificador suministra a los altavoces la potencia que se le pide. Sin embargo algunas circunstancias pueden dar lugar a potenciales peligros para el amplificador o los altavoces conectados a este. Un amplificador bien diseñado, como es el caso, debe ser capaz de hacer frente a las situaciones críticas, y, preferentemente, realizar esta protección sin necesidad de intervención por el usuario. Esta es la razón por la que hemos dotado al LFA-150 de un completo circuito de protección que realiza las siguientes funciones:

— Retardo de la conexión de altavoces tras el encendido, de forma que todas las tensiones del amplificador hayan tenido tiempo de estabilizarse correctamente antes de aplicar la salida a los altavoces.

— Comprobación en el encendido de la resistencia de los altavoces conectados; midiendo la resistencia en corriente continua, la salida no se conecta a no ser que los altavoces presenten una resistencia superior a 2,2 Ω.

— Apertura del relé de salida en caso de detectar la presencia de una tensión continua superior a 1 V.

— Apertura del relé de salida en caso de que la corriente de pico que circula por los transistores de salida sea superior a 10 A.

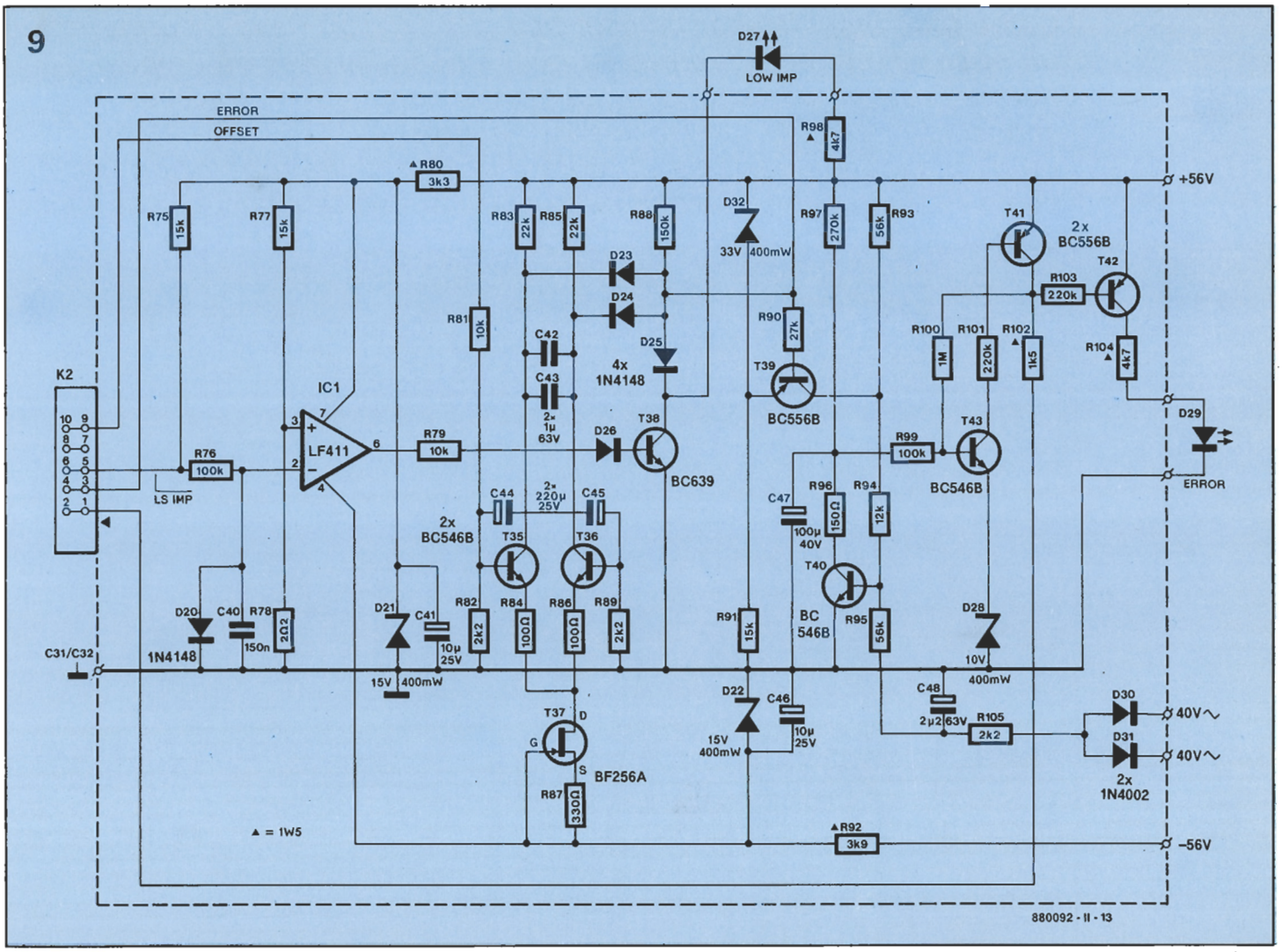
— Verificación de la presencia de las dos tensiones de alimentación suministradas por el secundario del transformador. La desaparición de una de ellas, o de ambas, provoca la apertura del relé de salida. Esta protección realiza una función secundaria: provoca la desconexión instantánea de los altavoces cuando se desconecta la alimentación del amplificador, evitando ruidos siniestros, con los consiguientes picos de potencia, en la salida.

Como se puede comprobar no se ha dejado nada (o casi) al azar, a fin de que no se cumpla la primera ley de Murphy. A pesar de ello no podemos afirmar categóricamente que el amplificador sea indestructible, aunque se ha hecho todo lo posible para garantizar su supervivencia a las calamidades (naturales) más graves.

Una importante precisión al respecto de la protección: la única maniobra destructiva que el amplificador no es capaz de superar es un cortocircuito en la salida durante el funcionamiento. Esta situación puede fácilmente enviar los transistores de potencia al «limbo de los justos». En la práctica esto significa que se debe efectuar la conexión de los altavoces antes de encender el equipo. Una vez realizada la conexión, el circuito de protección se encarga del resto y evita cualquier situación desagradable.

## Circuito de protección

El esquema del circuito de protección se muestra en la figura 9. Como se observa, en dicho circuito no están incluidos los componentes encargados de la desconexión propiamente, el relé, ni los elementos del detector de corriente de pico, ya que estos se encuentran situados directamente sobre el amplificador de corriente. Para entender mejor cómo se realiza la interconexión del circuito de protección es necesario tener delante el esquema completo del LFA-150, mostrado en nuestro número anterior (Elektor 108, mayo 1989) en las páginas 20-21; las señales necesarias para el circuito de protección están presentes en el conector K2. Los transistores T43 y T41 se encargan de excitar el relé de salida (con tensión de bobina de 24 V). Este par de transistores constituye un trigger Schmitt que activa el relé cuando la tensión sobre el condensador C47 alcanza unos 12 voltios, y lo desactiva si cae por debajo de 6 V. La tensión de histéresis está determinada por R99 y R100. La etapa inversora realizada mediante T42, conecta-




do en el colector de T41, conduce cuando se activa el circuito de protección, iluminando el diodo D29, indicador de «ERROR».

Cuando se enciende el amplificador, C47 se carga mediante R97; una vez que el potencial sobre dicho condensador alcanza un valor de unos 12 V, T43 comienza a conducir, lo que a su vez produce la conducción de T41, que cierra el relé de salida. Montado en paralelo con el condensador C47 se encuentra el transistor T40, que puede provocar una descarga rápida en caso de situaciones críticas. La resistencia R96 limita la corriente de descarga. El divisor de tensión formado por R93-R94-R95 y conectado a la base de T40 ha sido dimensionado de forma que se desactiva el relé inmediatamente en caso de que desaparezca alguna de las dos tensiones de alimentación de la etapa de potencia; la unión de R95-R105-C48 se encuentra a una tensión negativa derivada, mediante los diodos D30 y D31 de los dos bobinados secundarios del transformador Tr2. La unión de R93-R94 se conecta al transistor T39 que, junto con D32 y R91, forma una especie de comparador. Algunas de las medidas de protección están controladas, mediante la conexión de base a través de R90, por este transistor. Cuando la tensión aplicada en su base cae por debajo de unos 23 V (+56 V de alimentación menos los 33 V.del diodo zéner) T40 entra en conducción, lo que produce la apertura del relé de salida.

El integrado IC1 junto con sus componentes asociados sirven para medir el valor de la resistencia, en continua, de los altavoces. Las entradas del circuito LF411, un operacional de bajo offset y deriva, están conectadas a un puente de Wheatstone, una de cuyas ramas está formada por R77-R78 y la otra por R75 y la resistencia del altavoz; evidentemente, la medida sólo puede ser realizada cuando el altavoz no está conectado a la etapa de salida del amplificador, lo que explica la conexión del altavoz al contacto de reposo del relé; en estas condiciones (relé abierto), el altavoz está conectado a las patillas 5-6 del conector K2 a través del contacto del relé. Dado que la resistencia se determina con una tensión continua de unos pocos milivoltios, se ha incorporado una red RC, R76-C40, para filtrar cualquier error debido al ruido (eléctrico) ambiente. El diodo D20 limita la tensión sobre C40, principalmente cuando se cierra el relé, y por lo tanto la entrada 5-6 de K2 queda al aire. En estas condiciones, el operacional «ve» una elevada impedancia de altavoz, por lo que su salida pasa a nivel bajo, que corresponde al estado de «impedancia de altavoz elevada», es decir que no activa la protección. Si por el contrario la resistencia del altavoz es menor de 2,2 Ω, que corresponde al valor de R78, la salida de IC1 toma el estado alto y produce la entrada en conducción, a través de R79-D26, de T38. El diodo indicador de «baja impedancia», D27, se ilumina indicando al usuario que la impedancia del altavoz es demasiado baja (también puede tratarse de un corto en los cables de salida).

**Figura 9. Esquema del circuito de protección del LFA-150.**

**Figura 10. Serigrafía de disposición de componentes del circuito de protección. Su conexión al amplificador de corriente se realiza mediante un cable plano de 10 hilos.**

## Lista de componentes

**PLACA DE PROTECCION**

Resistencias (±5 %)
$R_{75}$; $R_{77}$; $R_{91}$ = 15K
$R_{76}$; $R_{99}$ = 100K
$R_{78}$ = 2Ω2
$R_{79}$; $R_{81}$ = 10K
$R_{80}$ = 3K3; 1.5 W
$R_{82}$; $R_{89}$; $R_{105}$ = 2K2
$R_{83}$; $R_{85}$ = 22K
$R_{84}$; $R_{86}$ = 100Ω
$R_{87}$ = 330Ω
$R_{88}$ = 150K
$R_{90}$ = 27K
$R_{92}$ = 3K9; 1.5 W
$R_{93}$; $R_{95}$ = 56K
$R_{94}$ = 12K
$R_{96}$ = 150Ω
$R_{97}$ = 270K
$R_{98}$; $R_{104}$ = 4K7; 1.5 W
$R_{100}$ = 1 MO
$R_{102}$ = 1K5; 1.5 W
$R_{101}$; $R_{103}$ = 120K

**Condensadores**

$C_{40}$ = 150n
$C_{41}$; $C_{43}$ = 10 µ; 25 V
$C_{42}$; $C_{43}$ = 1µ0; 63 V
$C_{44}$; $C_{45}$ = 220µ; 25 V
$C_{47}$ = 100µ; 40 V
$C_{48}$ = 2µ2; 63 V

**Semiconductores**

$D_{20}$; $D_{23}$... $D_{26}$ incl. = 1N4148
$D_{21}$; $D_{22}$ = 15 V; 0.4 W diodo zener
$D_{27}$ = amarillo o naranja
$D_{28}$ = 10 V; 0.4 W diodo zener
$D_{29}$ = rojo LED
$D_{30}$; $D_{31}$ = 1N4002
$D_{32}$ = 33 V; 0.4 W diodo zener
$T_{35}$; $T_{36}$; $T_{40}$; $T_{43}$ = BC546B
$T_{37}$ = BF256A
$T_{38}$ = BC639
$T_{39}$; $T_{41}$; $T_{42}$ = BC556B
$IC_1$ = LF411CN

**Varios:**

$K_2$ = Conector macho 2 × 5 para C. I. hembra.
Dos conectores adecuados a $K_1$ y $K_2$ EPS 880092-3.

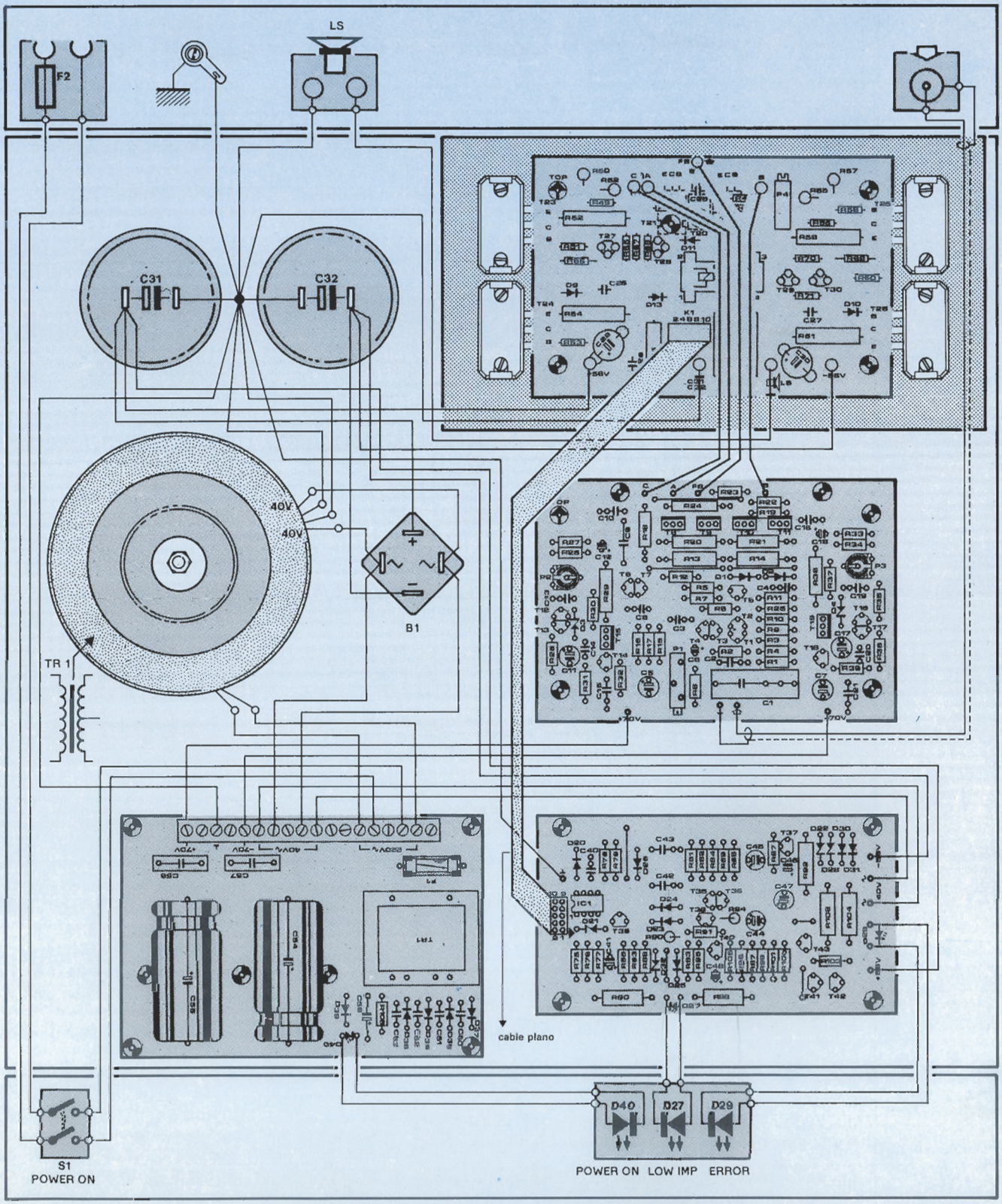
**Figura 11. Serigrafía de disposición de componentes de la placa de alimentación auxiliar. Una regleta de 10 contactos facilita el cableado con el resto del amplificador.**

Al mismo tiempo, mediante el diodo D25, la tensión de base de T39 cae casi a cero, lo que hace que el relé de salida no se conecte a la etapa de potencia. Si, por el contrario, la resistencia del altavoz (o conjunto de altavoces incorporado en un baffle) es superior a 2,2 Ω el relé se activa tras una temporización de algunos segundos, suficientes para que las tensiones de la etapa de potencia se hayan estabilizado correctamente; el altavoz ya no está conectado a las patillas 5-6 de K2, por lo que IC1 deja de medir la resistencia del mismo. El circuito no procederá a una nueva medida de impedancia mas que apagando y encendiendo de nuevo el amplificador, o bien cuando se produzca una situación que provoque la apertura del relé. La tensión de alimentación del operacional se extrae de la tensión de alimentación simétrica de ±56 V utilizada por el circuito de protección, con ayuda de un par de diodos zéner, D21 y D22, y resistencias limitadoras, R80 y R92.

La tensión continua presente en la salida del amplificador se mide mediante el amplificador diferencial realizado en torno a T35 y T36. A través de un divisor de tensión formado por R81 y R82 la señal se aplica a T35; esta misma señal ataca a T36 mediante un condensador bipolar formado por los electrolíticos C44 y C45 conectados en serie y con polaridad opuesta. La señal diferencial disponibles en los colectores de los transistores atraviesa a continuación un filtro paso-bajo (R83-R85 y C42-C43). Cuando la tensión continua, negativa o positiva llega a un valor superior a 1 V, aproximadamente, la tensión de salida del colector de T35 o T36 disminuye lo suficiente como para llevar a conducción, vía D23-D24, a T39, lo que provoca la apertura del relé por medio de T41. La polarización de continua de este amplificador diferencial viene realizada por la fuente de corriente constante realizada en torno a T37 y la resistencia R87; la corriente de este FET es de alrededor de 2,5 mA.

La última sección del dispositivo de protección, el detector de corriente de pico en la salida, está colocada sobre la placa del amplificador de corriente, por lo que habrá que ver el esquema completo del amplificador LFA-150 publicado el mes pasado (Elektor 108, mayo 1989, en las páginas 20-21). Los transsitores T27 y T30 miden la tensión de pico sobre la

Figura 12. Plano de cableado completo del amplificador. El empleo de cable plano y regleta de conexión simplifica notablemente el cableado.



## Lista de componentes

**FUENTE DE ALIMENTACION AUXILIAR**

**Resistencias (5 %)**
$R_{106}$ = 1K2

**Condensadores:**
$C_{50}$... $C_{53}$ incl. = 22 n
$C_{54}$; $C_{55}$ = 1.000$\mu$; 100 V
$C_{56}$; $C_{57}$ = 680n; 100 V
$C_{58}$ = 22$\mu$F; 25 V

**Semiconductores**
$D_{35}$... $D_{39}$ incl. = 1N4002
$D_{40}$ = LED verde

**Varios:**
$Tr_1$ = Transformador de red 2 × 9 V; 117 mA para circuito impreso.
$F_1$ = fusibles para circuito impreso.
3 bloques de 6 bornas para circuito impreso.

## Lista de componentes

**FUENTE DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL (sin circuito impreso)**

$B_1$ = BYW66
$C_{31}$; $C_{32}$ = 20,000$\mu$; 63 V (or 2 × 10,000$\mu$)
$F_2$ = Fusible 2.5 A lento.
$S_1$ = Interruptor de red dos circuitos.
$Tr_2$ = 300 VA transformador toroidal 2 × 40 V; 3.75 A.
Conector de red con portafusibles.
Disipador con resistencia térmica < 0,55 K/W

resistencia colocada en uno de los emisores de los transistores de potencia de cada rama, positiva y negativa respectivamente. Los valores dados a los divisores de tensión colocados en las bases de T27 y T30 han sido dimensionados de forma que estos entren en conducción cuando pasa a través de los transistores de potencia una corriente de pico de unos 5 A, es decir cuando una rama aporta a la salida una corriente de 10 A, ya que cada uno de los transistores de potencia colocados en paralelo aporta la mitad de la corriente. En este caso, T27 activa a T28 (o T30 a T29) de forma que T39 (del circuito de protección) también conducirá a través de D11 (o D12) provocando la apertura del relé de salida.

El circuito de protección se alimenta directamente a partir de la tensión principal del amplificador de ±56 V, aunque también toma señal del secundario de Tr2 (40 Vac) por medio de la conexión de los diodos D30 y D31, a fin de detectar rápidamente la falta de dicha tensión principal. El resto de las conexiones entre la placa del amplificador y el circuito de protección se realizan a través de K2. La figura 10 muestra la serigrafía de colocación de componentes de la placa de protección, cuya construcción no debe presentar ningún problema.

## Alimentación auxiliar

La placa diseñada para la alimentación auxiliar, mostrada por la cara de componentes en la figura 11, está preparada para implantar en ella el transformador auxiliar, Tr1, el puente rectificador realizado con D35..D38, y los condensadores de filtro C54 y C55. Esta alimentación tiene por misión elevar la tensión principal de ±40 V, suministrada por Tr2, hasta los ±70 V necesarios para el amplificador de tensión. Los condensadores C50 a C53 colocados en paralelo con los diodos rectificadores tienen la misión de cortocircuitar los picos de tensión producidos por señales parásitas en la red, mientras que C56 y C57 realizan el filtrado de la salida de continua para señales de alta frecuencia. Esta placa ha sido preparada para colocar 3 bloques de 6 bornas, con tornillo, a fin de facilitar el cableado a los diferentes módulos del amplificador LFA-150.

La realización práctica de esta placa no presenta mas que un punto importante a señalar: la tensión de trabajo de los condensadores electrolíticos, C54 y C55, colocados sobre el circuito impreso debe ser de, al menos, 100 V.

## Construcción

Para no complicar innecesariamente las cosas, vamos a describir la realización de una versión monofónica del amplificador; evidentemente, es posible realizar una versión estéreo del mismo, sin más que duplicar la práctica totalidad de los componentes (se necesitarían dos transformadores, o un transformador con 4 bobinados secundarios, y el doble de potencia).

Antes de emprender la realización del montaje, hay un punto esencial que hay que tener en cuenta: las dimensiones del radiador deben ser de, al menos, 170 × 80 mm, y con el taladrado de orificios indicado en la figura 8 (ver la primera parte del artículo). Se comenzará por perforar los taladros de fijación de los cuatro transistores de potencia, los de los dos transistores excitadores, y el transistor de regulación de corriente (estos últimos se montan sobre la cara de pistas de la placa); no queda mas que realizar los 4 orificios de fijación de la placa del amplificador de corriente. Los taladros se realizarán con una broca de 2,5 mm, y luego se les hace el roscado (con un macho de roscar) para recibir los tornillos de 3 mm. Para mayor comodidad, en las páginas centrales del servicio EPS se da el plano de taladro a escala 1:1. No es necesario realizar los 10 taladros situados en la periferia de la placa, y que están indicados a título de ejemplo para una eventual fijación del radiador a la caja. La resistencia térmica del radiador debe ser de unos 0,5 K/W o menor. Las dimensiones pueden ser ligeramente superiores a los 170 × 80 mm indispensables, a fin de permitir la fijación en la caja. En nuestros prototipos el radiador empleado tenía unas dimensiones de 200 × 100 mm.

La caja empleada para los prototipos, que se muestra en varias de las fotografías que ilustran ambos artículos, y en la portada del mes pasado, media 245 × 120 × 300 mm. Evidentemente para la colocación en su interior de una versión estéreo se necesitará una caja más grande. En la parte posterior se abre un rectángulo de aproximadamente 170 × 80 para el paso de los transistores de potencia; la periferia del radiador se superpone entonces, cubriendo este hueco. El rectángulo debe estar situado lo suficientemente alto en la parte trasera de la caja como para permitir la colocación de los conectores de entrada de señal en la parte inferior de la trasera. Así mismo, desplazando lateralmente este hueco (en lugar de colocarlo centrado sobre la parte posterior) se puede disponer de suficiente espacio para la colocación de la entrada de red, y de las salidas hacia los altavoces al lado del módulo de potencia. El transformador principal Tr2, el puente rectificador, los condensadores de filtro y la placa de alimentación auxiliar se fijarán sobre el panel inferior de la caja. Como ya se indicó anteriormente, la placa del circuito de protección puede ser colocada en sandwich sobre el módulo, o bien fijada separadamente en la caja. En el frontal se colocarán el interruptor de red, y los tres leds indicadores (Encendido, Error y Low Imp) que indican la presencia de tensión, una situación crítica, y una baja impedancia de los altavoces respectivamente.

Una vez resuelta la parte mecánica del montaje, se puede comenzar la construcción del módulo de potencia, comenzando por la placa del amplificador de corriente. Todos los componentes de esta placa, a excepción de los transistores T20 y T26, están montados en la cara de pistas del circuito impreso; para ello se colocarán separados algunos milímetros de la superficie de la placa. La bobina L1 se compone de 12 espiras de hilo de cobre esmaltado de 1,5 mm de diámetro. Para que tome la forma adecuada se bobinarán las espiras sobre un objeto cilíndrico de 15 mm de diámetro. Se coloca a continuación la resistencia R63 en el interior de la bobina, antes de colocar el conjunto así realizado en su emplazamiento adecuado. Habrá que cuidar que el cuerpo de la bobina no esté en contacto con la placa. Siete espadines y un conector de 10 patillas aseguran la interconexión de la bobina con el resto del montaje. Se prepara primero los transistores T20 a T22 doblando las patillas en escuadra hacia arriba (hacia la cara del plástico del transistor) realizando el doblez a unos 3 mm del cuerpo del mismo. Estos transistores, dotados de su

correspondiente material (arandela) aislante, se fijan a continuación a los tres orificios centrales del radiador, con sus patillas orientadas a los correspondientes taladros en la placa (ver figura 5). Si todo va bien, es posible montar (desde el interior de la caja) la placa del amplificador de corriente, haciendo pasar las patillas de los transistores en sus taladros correspondientes del circuito impreso. No realice todavía la soldadura de los mismos. Se fija esta placa sobre el radiador mediante tornillos de 10 mm de longitud. Coloque a continuación 4 separadores con articulación o bisagra en los dos superiores, como se puede apreciar en la figura 13.

El próximo paso es el doblado de los terminales de los transistores de potencia, que se realizará tal como se muestra en la figura 13. Con ayuda de una pinza miniatura se doblan cuidadosamente las patillas de T23...T26 en forma de S, a 1 mm de su encapsulado. Estos transistores se colocan sobre el radiador colocando unos aislantes rectangulares, así como una buena cantidad de pasta termoconductora; debe tenerse cuidado de que las patillas de los transistores coincidan enfrente de las zonas de cobre previstas para ello; a continuación ya se pueden soldar los transistores.

El montaje de la placa del amplificador de tensión requiere un cuidado especial, en función de una cierta complejidad. Los transistores T3/T4, T6/T7, T8/T9 y T10/T11 deberán ser apareados preferentemente; cuando esto sea posible por cualquier circunstancia, se optará por construir las parejas a base de transistores de la misma serie de fabricación, guiándose por las fechas marcadas en el encapsulado. Las parejas T4/T4 y T6/T7 se montan de forma que sus respectivos lados planos estén uno frente a otro; se aplica entre ambos una pequeña cantidad de pasta termoconductora antes de apretarlos uno contra otro mediante un hilo de nylon o un trozo de plástico termoretráctil. El propósito de este acoplamiento es conseguir que ambos transistores tengan permanentemente una temperatura de funcionamiento idéntica, a fin de evitar una deriva del ajuste de tensión continua. Los otros dos pares de transistores, T8/T9 y T10/T11, se montan, convenientemente aislados con mica y pasta termoconductora, sobre un disipador común a todos ellos; la figura 14 indica el tamaño y plano de taladro de una chapa de aluminio (de 1,5 mm de espesor aproximadamente) doblada en L, a la cual se puede colocar eventualmente otra segunda L para mejorar la disipación. Como se muestra en la figura 14, el disipador así construido se fija sobre la placa mediante un par de separadores de 25 mm.

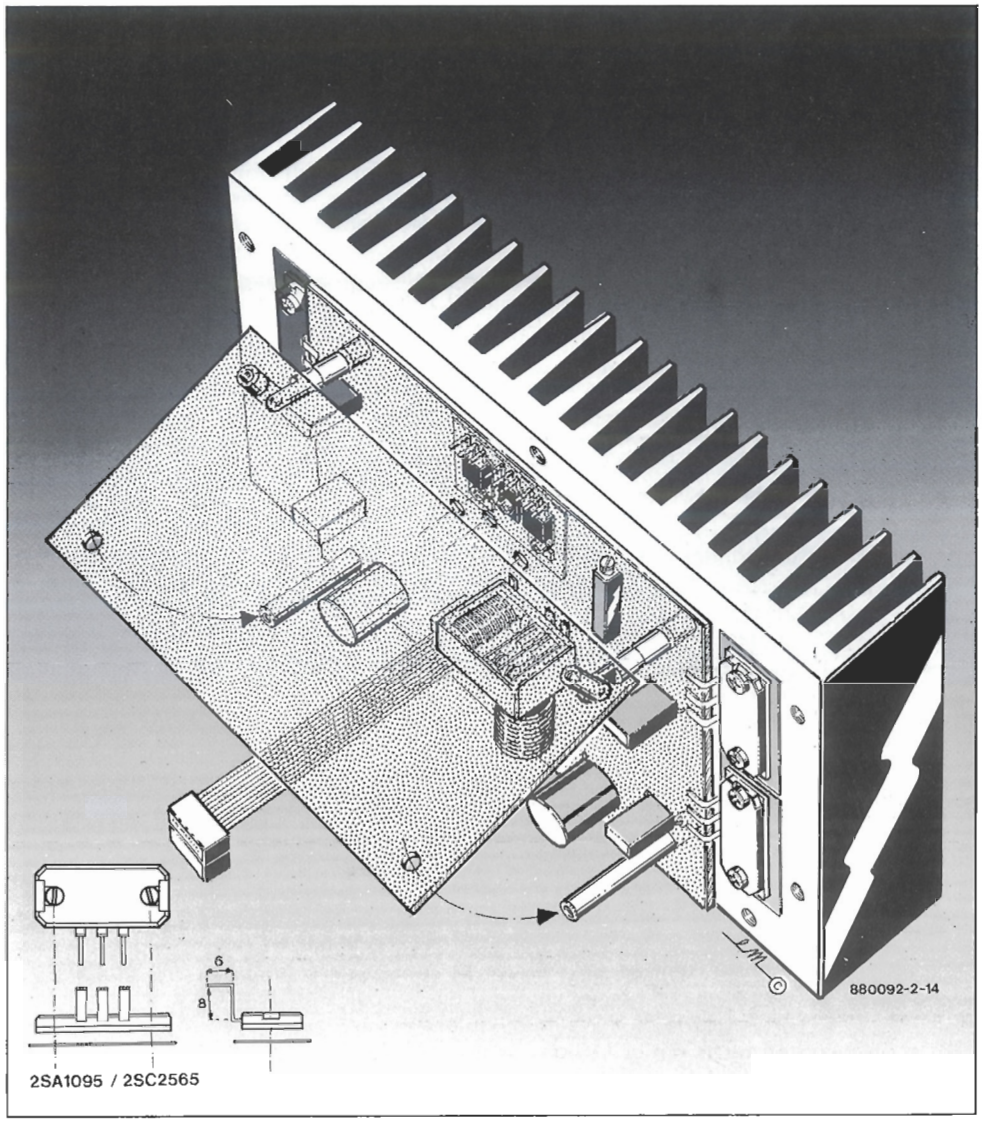



Figura 13. Croquis de montaje de los transistores de potencia y excitadores al radiador. La utilización de separadores con articulación facilita el acceso a la placa del amplificador de corriente.

Los espadines de los puntos de conexión marcados A, B, C y FB se colocarán sobre la cara de cobre de la placa. El resto de los componentes se implantarán de forma normal, con cuidado y sin errores en la cara de serigrafía. Una vez terminada esta operación, se podrá montar el circuito impreso sobre los separadores mencionados anteriormente.

Antes de proceder a la interconexión de estas dos placas montadas en sandwich, vamos a ocuparnos de la instalación de la parte de entrada de red. Se puede (y resulta aconsejable) emplear una clavija hembra de red con portafusibles incorporado como punto de entrada de la red al equipo. Como se puede apreciar en el plano de cableado general mostrado en la figura 12, la entrada de red va desde esta clavija, con un par de hilos, hasta el interruptor de red, que corta ambos polos de la tensión, antes de llegar a la entrada «220» situada en la placa de la alimentación auxiliar. El transformador toroidal recibe la entrada desde un par de conexiones tomadas en paralelo con las anteriores desde esta placa. Como se observa en el plano de cableado los hilos que conducen la tensión de red están separados (lo más posible) del resto del circuito y debe vigilarse que estén totalmente aislados. Hay que tener un especial cuidado al realizar esta parte del esquema, aunque parezca (y lo es) la más sencilla, y respetar lo más posible las características indicadas en la lista de componentes. El único punto de masa de la caja está conectado al punto de unión de los condensadores electrolíticos de 20,000 $\mu$F; no hay que unir a masa los conec-

tores de entrada, a fin de evitar bucles de masa. Compruebe que los dos secundarios de los transformadores están conectados en serie encendiendo el interruptor (sin conectar el módulo de potencia a las salidas de alimentación), y verifique que hay una tensión de ±70 V en las salidas marcadas +70 y −70 de la placa de alimentación auxiliar. Si la tensión resulta menor de este valor, por ejemplo 45 V, corte la alimentación e intercambie las dos conexiones de entrada «200» del transformador Tr2. Realice una nueva prueba y asegúrese de que la tensión de la fuente auxiliar está cercana a los ±70 V. Una vez que se ha realizado esta comprobación desconecte el interruptor y descargue los condensadores de 20,000 µF con ayuda de una resistencia de unos 470 Ω y 1 W. Dado que la tensión a la que trabajan estos condensadores resulta relativamente elevada, almacenan una cantidad de energía que no desaparece más que al cabo de un cierto tiempo. Tenga cuidado con la manipulación en los alrededores de los condensadores y en caso de duda realice la descarga de los mismos con una resistencia.

Para realizar la interconexión entre las diferentes placas utilice unos trozos de hilo rígido, sin aislante, de unos 40 mm de longitud. Con estos hilos se hará la unión entre los puntos A, B, C y FB de las placas de amplificador de tensión y el de corriente. Los conectores de entrada se unen con cable apantallado, utilizando la menor longitud posible. Se empleará un cable aislado de sección gruesa (unos 2 mm de diámetro) para realizar la unión de las líneas de alimentación que unen los polos de los condensadores a los puntos correspondientes del amplificador de corriente. La unión entre la salida del amplificador de corriente y el conector de altavoz se hará también con un cable de sección gruesa. A continuación se unen las salidas de 70 V de la placa de alimentación auxiliar a los correspondientes puntos del amplificador de tensión. Ya no queda mas que conectar la placa del circuito de protección; esta unión se hace con un trozo de cable plano de 10 hilos dotado en sus dos extremos del correspondiente conector de 2 × 5. La única precaución al respecto es verificar antes de su colocación (y preferentemente antes de instalar el segundo conector en uno de los extremos del cable plano) la correcta correspondencia entre las respectivas patillas 1 en ambos extremos del cable, así como su adecuada conexión en ambos conectores. No hay que olvidar la conexión de las tensiones continuas de alimentación de ±56 desde los condensadores electrolíticos, así como las tensiones alternas de 40 V tomadas del transformador Tr2 a la placa de protección.

Para finalizar sólo queda colocar y cablear los dos leds del circuito de protección y el led indicador de encendido. Tras esta operación llegamos al esperado punto de la puesta en funcionamiento.

## Ajuste

Antes de dar tensión al amplificador, se colocarán los ajustables P1, P2 y P3 a mitad de recorrido, y se pondrá P4 en la posición de resistencia máxima. El amplificador puede ser encendido entonces. Salvo error de cableado, cosa un tanto extraña debido a la sencillez del mismo, no debe ocurrir ninguna sorpresa. Para asegurarse de que todo marcha bien se podrá medir las tensiones en unos cuantos puntos. La tensión en los extremos de los condensadores electrolíticos de 20,000 µF debe ser del orden de unos ±58 (con relación al punto de masa central a ambos condensadores). Las tensiones de ±70 V se supone que ya han sido medidas, y que no habrán variado desde entonces. A continuación se mide la tensión en uno de los extremos de las resistencias R29 y R38 (como son de valor muy bajo, y por tanto la caída de tensión es muy reducida, es indiferente cuál extremo se tome) en la placa del amplificador de tensión, y se ajusta la posición de las resistencias variables P2 y P3 hasta disponer de al menos 60 V (positivos y negativos, referidos a masa respectivamente).

Se conecta el voltímetro sobre la bobina L1, en la salida del amplificador de corriente, y se ajusta P1 hasta que la tensión medida en este punto sea, lo más exacta posible, de 0 voltios. Ya no queda mas que realizar el ajuste de la corriente de reposo. Para ello se medirá, con ayuda de un voltímetro digital, la tensión en bornas de la resistencia R52 o R54, y se modifica progresivamente la posición de P4 hasta que la caída de tensión sobre dicha resistencia sea de 20 mV. Una vez realizado este ajuste circula por cada transistor de salida una corriente de unos 90 mA, lo que garantiza un funcionamiento de la etapa en clase A en un rango más que respetable y libre de cualquier problema. Tras haber dejado transcurrir un tiempo para que el amplificador llegue a su temperatura estable de funcionamiento, se puede volver a tomar las medidas indicadas anteriormente.

Una vez finalizado el montaje completo, ya sólo queda una prueba importante a realizar: el sonido. Acoplado a la salida de una adecuada cadena de audio de buena calidad podremos comprobar que el esfuerzo dedicado a su construcción no ha sido en balde, y que el LFA-150 es capaz de pasar las pruebas de sonido de los audiófilos más exigentes, que encontrarán, y disfrutarán, con un sonido que tiene «cuerpo» y restituye adecuadamente los graves.

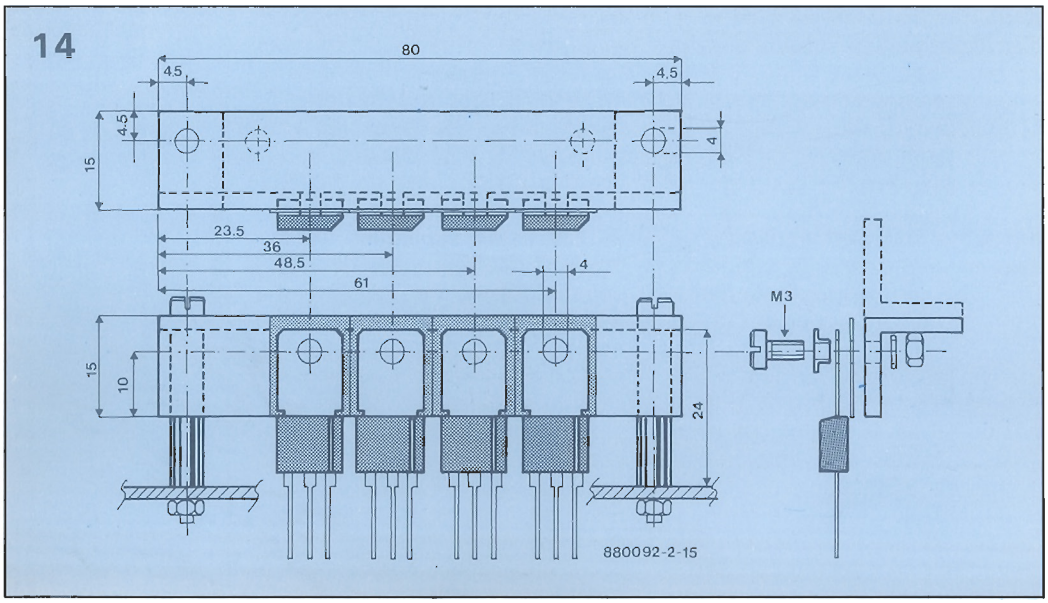


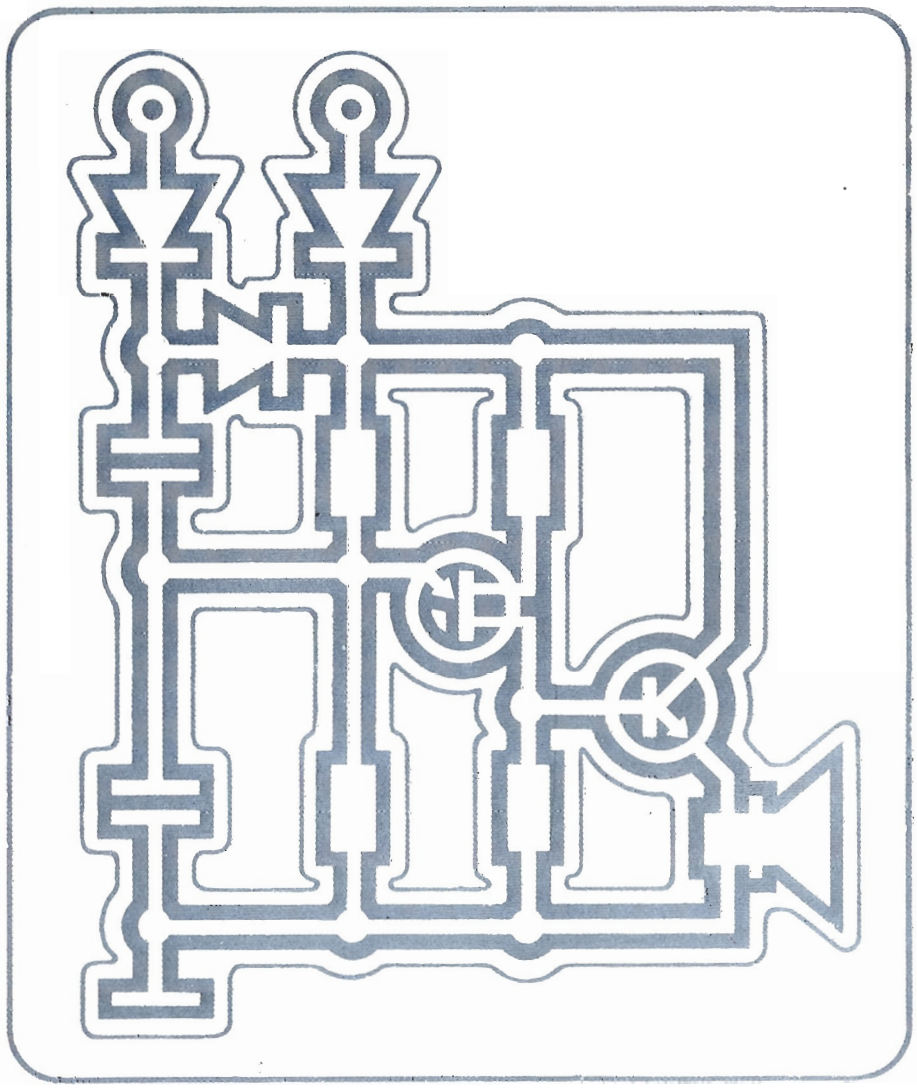

**Figura 14. Diagrama de realización, taladrado y montaje de la aleta disipadora para los transistores T8-T11.**

1.400 pts

Servicio libros de Elektor

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

# 300 circuitos



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

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

INGELEK, S. A.

*El concepto de Mando a Distancia es, hoy en día un hecho en el mundo que nos rodea. Pensemos en los electrodomésticos de nuestro entorno más próximo, tales como el televisor, el vídeograbador, la cadena de HiFi y muchos más. Las funciones electrónicas a distancia pueden ser gobernadas sin el menor problema. Pero lo que resulta algo más complicado es (tele)transmitir un movimiento sin enlace físico entre el punto de mando y aquel donde se realiza la acción.*
*El telemando por radiación infrarroja (IR), que en este caso vamos a asociar a un motor paso a paso, puede ser una solución elegante al reto planteado.*

# CONTROL REMOTO POR IR PARA MOTORES PASO A PASO

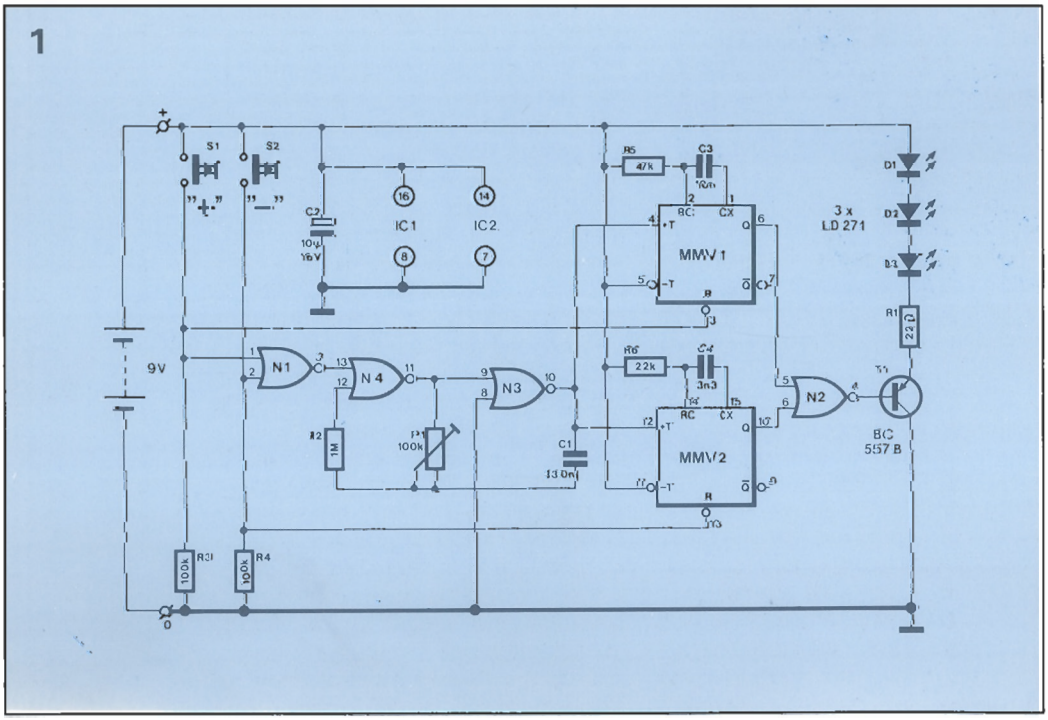



**Figura 1. Esquema electrónico del mando a distancia: arriba el emisor, abajo el receptor con la etapa de control para motor paso a paso.**

Numerosos melómanos puros tienen tendencia a considerar la regulación electrónica de volumen como una aberración. Luego si deseamos mantenernos en esta tendencia puntera dentro del campo de la Alta Fidelidad, deberemos regular el volumen de los equipos de alta gama, mediante potenciómetros de excelente calidad, gobernados por motores de paso a paso de muy alta precisión. Este es el caso del último modelo de lector de Compact Disc de la marca ONKYO, el DX-6570. Este tipo de potenciómetro existe ya, desde hace bastante tiempo, pero su precio es bastante prohibitivo.

La realización personal de tales dispositivos, por parte de numerosos aficionados a la Electrónica, sobrepasa la competencia de éstos últimos; y la razón de esta limitación no es ni más ni menos que la necesidad de un reductor. La gran difusión en todos los cam-

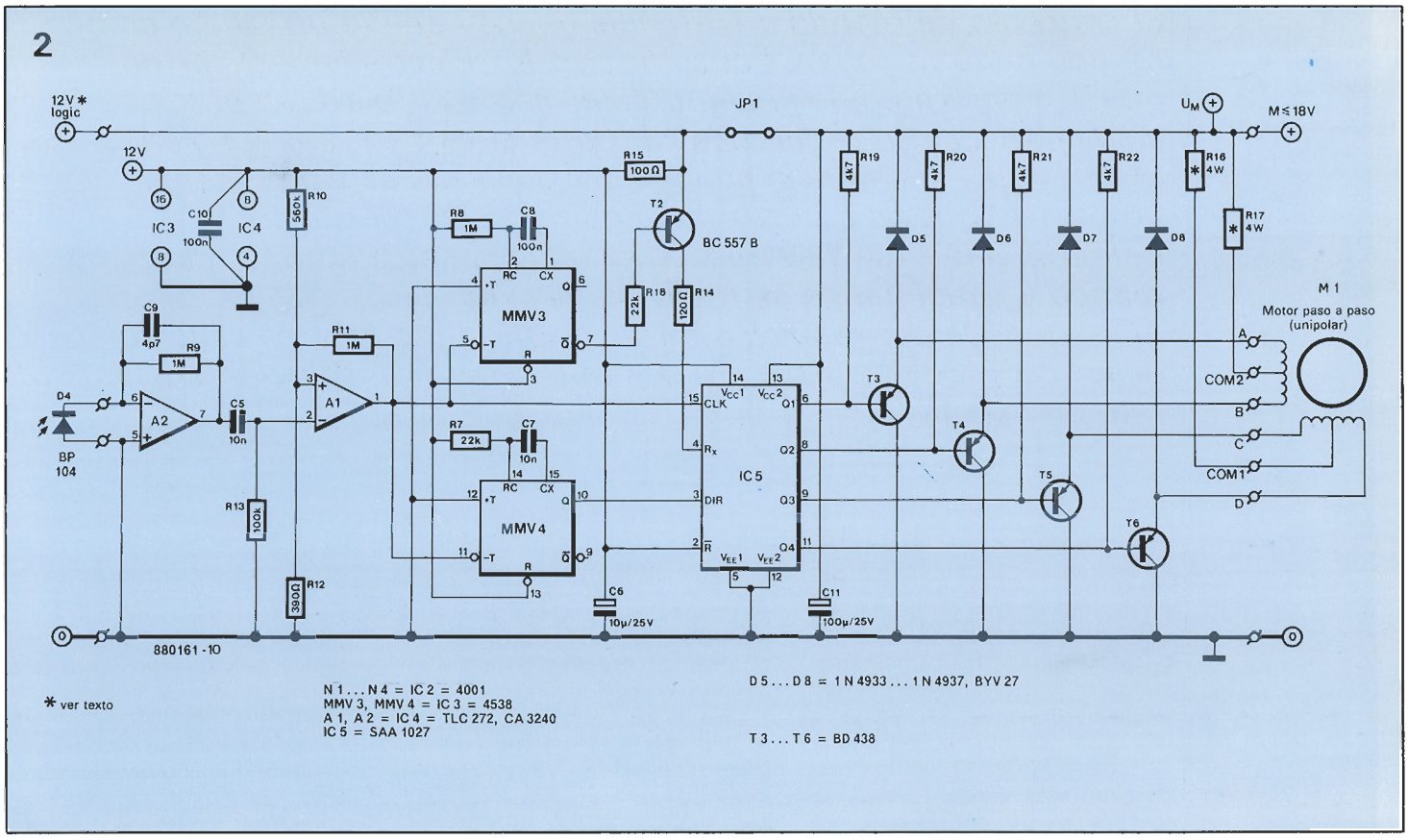



**Figura 2. Representación de la serigrafía de implantación de componentes del receptor.**

**Características técnicas**

- Modo de control remoto por radiación infrarroja.
- Alcance en torno a los 8 m.
- Giro del motor paso a paso en ambos sentidos (adelante/atrás).
- Para motores unipolares, corriente de salida máx. 4A por fase.
- Frecuencia del paso (velocidad de rotación) ajustable al emisor.
- En posición de reposo el motor puede estar bloqueado o libre.
- Alimentación de los circuitos lógicos entre 9,5 y 18 V hasta 18 V para el motor. Emisor 9 V mediante pila.

pos que están teniendo los motores paso a paso, permite pensar en uno de estos como sustitución del motor normal y su reductor, controlado por el circuito propuesto en este artículo. Una ventaja más del motor paso a paso es que no necesitaremos un sistema de embrague para pasar del control electromecánico al control manual.

## El emisor

El esquema de la figura 1 se compone de dos partes: el emisor, en la parte superior y el control de motor paso a paso, en la parte inferior. El principio que se ha adoptado para la codificación de los datos es muy sencillo. Esto nos permite pasar a circuitos integrados específicos para la transmisión de señales infrarrojas (IR). Los impulsos breves (70 µs) provocarán una rotulación del motor, en un sentido determinado, mientras que los impulsos más largos (470 µs) harán que el motor gire en el sentido contrario. La frecuencia de los impulsos (la frecuencia de los pasos) determinará la velocidad de rotación del motor. El emisor se compone de dos conjuntos principales: un oscilador (N3/N4), cuya frecuencia de oscilación y, por lo tanto indirectamente la velocidad de rotación del motor, son ajustables mediante la resistencia variable P1; un par de multivibradores monoestables (MMV1/2) suministrarán, respectivamente los impulsos cortos y largos, antes citados.

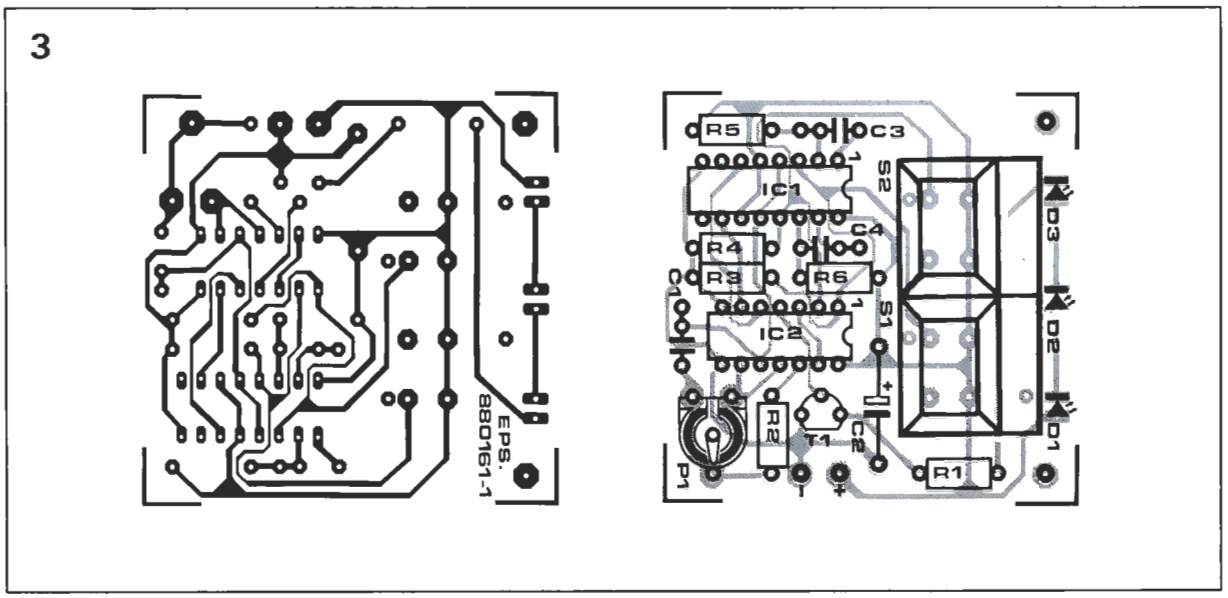
Una acción sobre los pulsadores S1 o S2 liberará el oscilador y, por medio de la puerta NOR N1, también afectará, en el mismo sentido a uno de los dos multivibradores. A la salida del multivibrador en cuestión, tendremos un tren de impulsos cuya frecuencia estará determinada por el oscilador y por la anchura del impulso, teniendo en cuenta la red RC (R5/C3 o R/C4) que esté asociada al multivibrador correspondiente. Después de pasar por N2 y T1, los impulsos serán convertidos en un haz de infrarrojos, mediante los LEDs de IR D1, D2 y D3.

## El receptor

El primer elemento del receptor con el que entrará en contacto el haz de IR que llega del emisor, será el fotodiodo D4; este componente, fundamental en el receptor, es un fotodiodo del tipo BP104. La sensibilidad máxima del BP104 coincide precisamente con la longitud de onda de los LEDs del emisor IR que acabamos de describir en el párrafo anterior. A continuación del elemento puramente receptor (D4), encontramos un amplificador operacional cuya función consiste esencialmente en amplificar la corriente fotoeléctrica que generará el BP104 al recibir el haz de IR. El amplificador operacional referido puede estar constituido por la mitad de un TLC272 o CA3240. Por otra parte, C5 y R13 constituyen un filtro pasobajo que bloquea las radiaciones parásitas que, a frecuencias bajas, podrían estar comprendidas en el margen de la radiación infrarroja; estas variaciones pueden deberse a cambios en la intensidad de la iluminación ambiente o también pueden estar inducidas por la componente de luz IR, de 100 Hz, que contienen prácticamente todas las fuentes de iluminación artificial.

Después de ser filtrada de la forma descrita, la señal entrará

Figura 3. Representación de la serigrafía de implantación de componentes del emisor. Se puede colocar este pequeño circuito, junto a su pila de alimentación de 9V en una cajita que lo hará muy portátil y manejable.



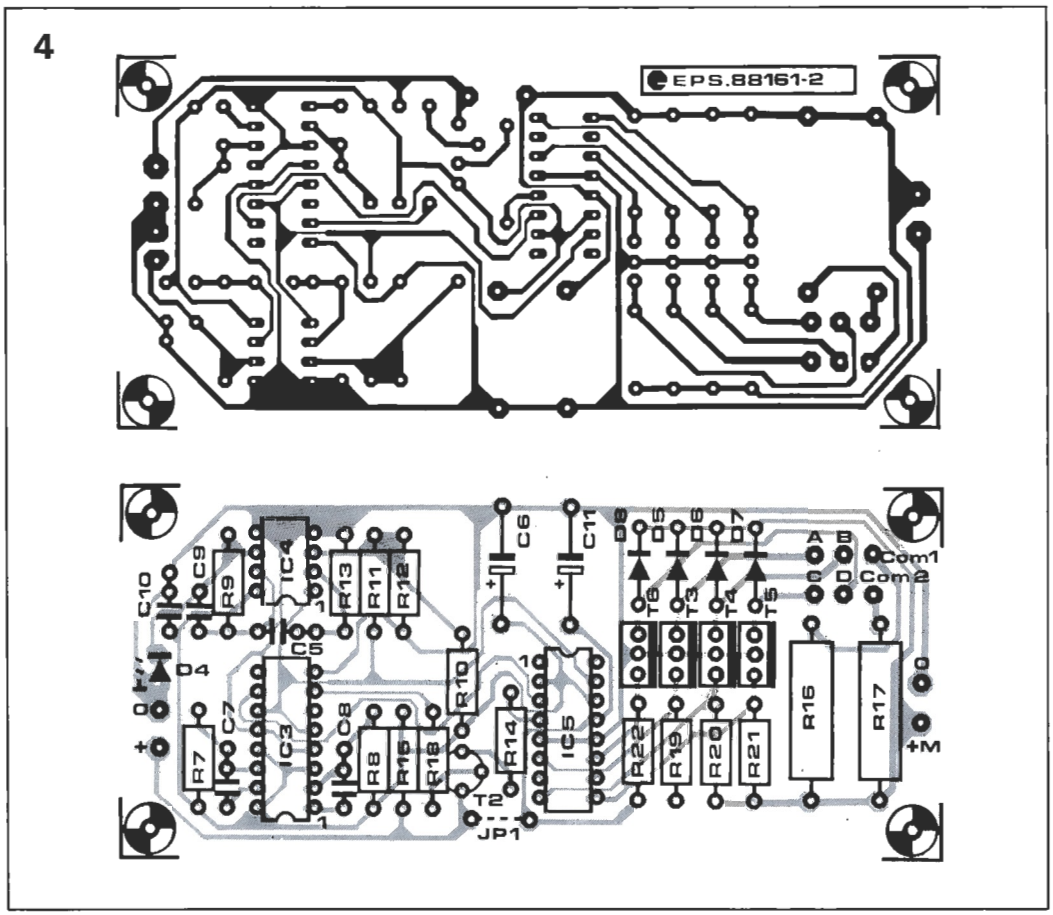

en el amplificador operacional A1 que, como puede verse, está dispuesto en función de comparador, cumpliendo con la misión de detector de impulsos. El umbral de detección, definido por el divisor de tensión R10/R12, se ha situado a un valor bastante bajo, en torno a los 10 mV, lo cual nos dará una buena sensibilidad. Por otra parte, la resistencia R11 introduce un cierto grado de histéresis, con el fin de evitar la emisión de señales parásitas que podrían producirse en los cambios de estado del amplificador A1, traduciéndose por otra parte, en el envío de órdenes erróneas al motor que se va a controlar.

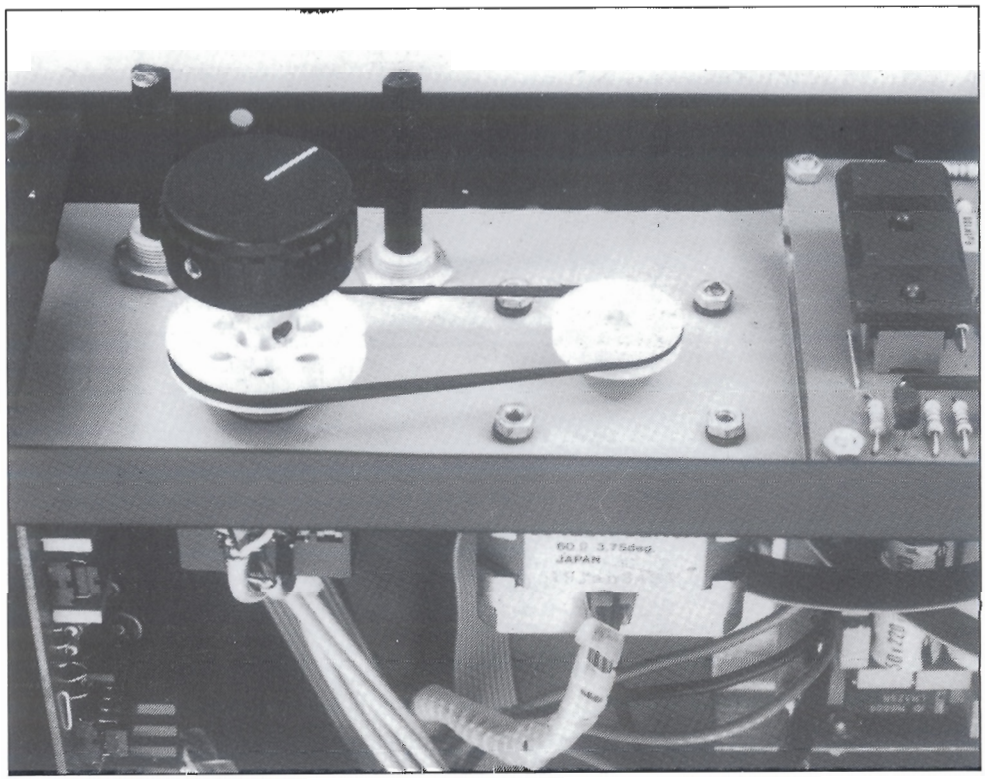
Cuando se recibe un impulso, se activan los multivibradores monoestables MMV3 y MMV4. MMV4 genera un impulso, a su vez, de 220 $\mu$s que se utilizará para la operación de comparación, juntamente con los impulsos de salida de A1. Las señales de salida del amplificador operacional A1, una vez tratadas, se aplicarán a la entrada del reloj de IC5 y a las entradas de activación –T de los dos multivibradores del receptor. La salida de MMV4 será la que gobierne la entrada DIR (ección) de IC5 (SAA1027).

En las condiciones descritas, el sentido de rotación del motor estará en función de la duración de los impulsos de entrada. Si el impulso en cuestión tiene una duración inferior a los 220 $\mu$s, el flanco descendente de esta señal aplicada a la entrada de reloj de IC5 se presenta cuando la entrada DIR está aún a nivel lógico alto (recordemos la señal de referencia, con su duración de 220 $\mu$s). El motor arrancará en el sentido de las agujas del reloj (o en sentido contrario, dependiendo de la forma en que se haya conectado). Si el impulso de entrada tiene una duración superior a los 220 $\mu$s la entrada DIR estará a nivel bajo cuando le llegue la señal de reloj. El motor girará entonces en sentido inverso.

El circuito de gobierno del motor paso a paso es un «viejo conocido», el SAA1027 (podemos encontrar su patillaje en el margen de este artículo). Este último circuito es capaz de suministrar una corriente máxima de 500 mA; deberemos ser prudentes en el momento de la elección del motor; algunos de estos elementos consumen bastante más que la corriente disponible en la salida del SAA1027. Deberemos tener también en cuenta, que incluso trabajando con corrientes relativamente bajas, muy inferiores a su límite máximo de los 500 mA, el circuito integrado al que nos estamos refiriendo se calienta bastante; no obstante, no debemos temer por su vida a pesar de este fenómeno término, siempre y

Figura 4. Hay numerosas soluciones para realizar la interconexión mecánica del potenciómetro y del motor paso a paso: aquí podemos ver dos de esas posibilidades.





cuando respetemos los parámetros que nos da el fabricante. Como el SAA1027 no es capaz de dar una elevada potencia de salida, hemos colocado una etapa adicional de potencia, compuesta por los transistores T3 a T6, lo cual, por otra parte justifica la inclusión de los diodos D5... D8. Preferentemente montaremos diodos rápidos, del tipo 1N4933 (reconocemos que serán quizá difíciles de localizar en el mercado habitual). De cualquier forma conviene asegurarse de disponer de un tipo como el BYV27, que en el caso de estar en presencia de un motor «grande», sería la elección ideal. También podríamos pensar en utilizar un diodo del tipo 1N4001, siempre que la corriente máxima a tratar, no sea superior a 1A.

Las resistencias R16 y R17 permiten componer una red de regulación de corriente de tipo elemental (volveremos sobre ello en el apartado de Alimentación).

Veamos en último detalle en relación a MMV3 y T2. La corriente de base de la etapa de potencia, que se toma a la salida de SAA1027, se conmutará a través de T2 y R14. En el momento de reposo, cuando MMV3 no recibe ningún impulso, T2 estará en bloqueo. En tales condiciones, no llegará ninguna corriente de base a la etapa de potencia (T3... T6) y por consiguiente no llegará corriente al devanado motor paso a paso. De esta forma se podrá hacer girar a mano el motor no alimentado, sin causar ningún problema. En cuanto le lleguen los impulsos a MMV3 el motor estará de nuevo en condiciones de funcionar movido eléctricamente.

Si MMV3 no recibe impulsos durante un intervalo de 100 ms, la alimentación del motor se cortará. Este modo de regulación presenta dos tipos de ventajas:

1. En reposo tendremos una disipación reducida al mínimo, así como la ausencia total de corriente estacionaria.
2. En el caso de utilizar este circuito para gobernar un potenciómetro, por ejemplo, este último sigue siendo utilizable aún sin la intervención del control electrónico.

Si por el contrario, se prefiere disponer de un par de mantenimiento, bastará con no montar T2 y también deberemos conectar un puente entre los terminales del circuito impreso que están previstos originalmente para el emisor y el colector del transistor T2.

## La alimentación

El emisor se alimentará de una pila de 9V. No debe preocuparnos el hecho de que no se disponga de un interruptor de marcha/paro, ya que el consumo en reposo es prácticamente insignificante, del orden de unos pocos nanoamperios. Cuando se accione alguna de las teclas S1 o S2, el consumo pasará a ser de algunos miliamperios (estando este valor en función de la posición en la que hayamos prefijado la resistencia ajustable P1).

En cuanto al receptor, su sistema de alimentación puede configurarse de diversas formas. La alimentación de este último dispositivo tiene, en efecto, varios condicionantes:

— La circuitería lógica necesita una alimentación comprendida entre los 9.5 y 18 V.

— La tensión de funcionamiento del motor paso a paso estará en función de las características del mismo. El conexionado de un motor paso a paso que tenga una tensión de alimentación de 12 V, no debe suponer el menor problema. Bastará con conectar la tensión de alimentación de 12 V a los puntos identificados

## Lista de componentes

**Resistencias (±5%):**
$R_1$=22Ω
$R_2$; $R_8$; $R_9$; $R_{11}$=1MΩ
$R_3$; $R_4$; $R_{13}$=100K
$R_5$=47K
$R_6$; $R_7$=22K
$R_{10}$=560K
$R_{12}$=390Ω
$R_{14}$=120Ω
$R_{15}$=100Ω
$R_{16}$; $R_{17}$=4 W valor dependiente del motor paso a paso empleado
$R_{18}$=22K
$R_{19}$... $R_{22}$ incl.=4K7
$P_1$=100K ajustable Horizontal

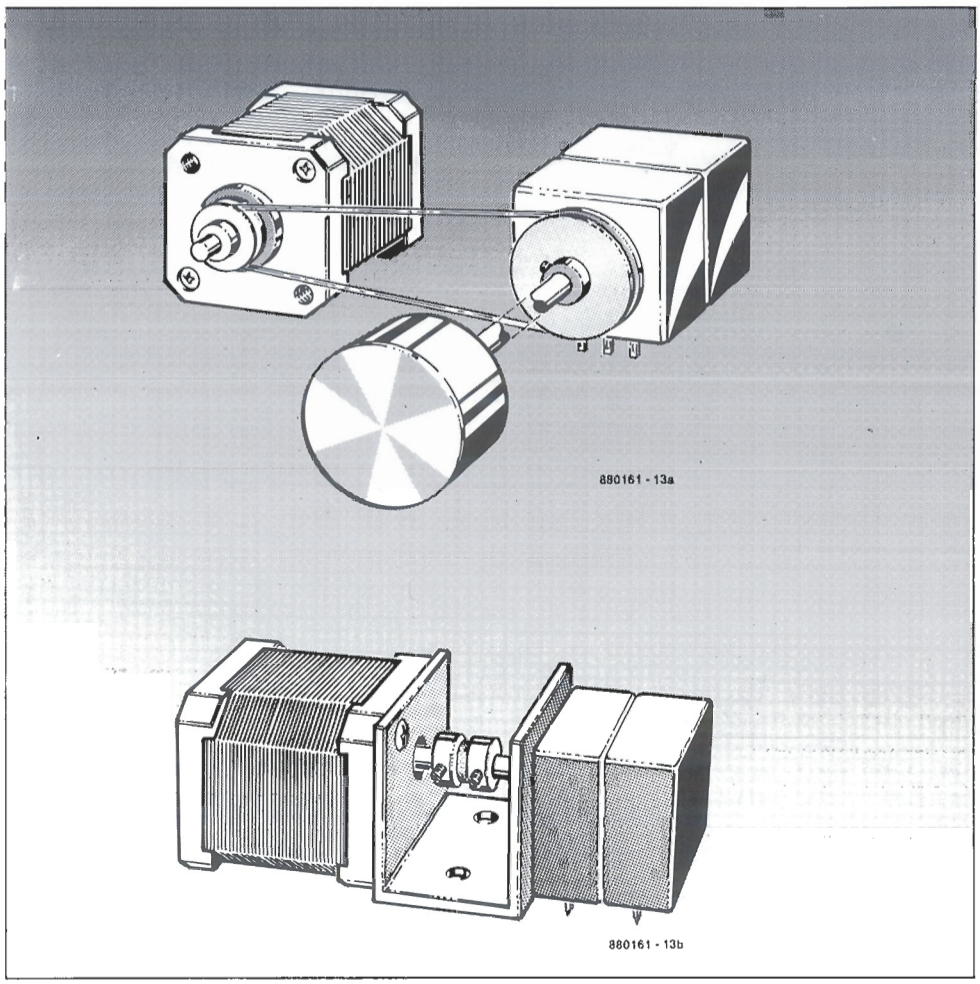
**Condensadores:**
$C_1$=330n
$C_2$=10μ; 16V
$C_3$; $C_5$; $C_7$=10n
$C_4$=3n3
$C_6$=10μ; 25V
$C_8$; $C_{10}$=100n
$C_9$=4p7
$C_{11}$=100μ; 25V

**Semiconductores:**
$D_1$; $D_2$; $D_3$=LD271●
$D_4$=BP104●
$D_5$... $D_8$ incl.=1N4933/4+/5/6/7 o BYV27+
$T_1$; $T_2$=BC557B
$T_3$... $T_6$ incl.=BD438
$IC_1$; $IC_3$=4538
$IC_2$=4001
$IC_4$=TLC272 o CA3240
$IC_5$=SAA1027+

**Varios:**
$S_1$; $S_2$=Tecla (pulsador) (ITW o ITT/Schadow).
3 reflectores de plástico $D_1$-$D_3$

**Figura 5. Mediante dos pequeñas modificaciones es posible pasar de un sistema totalmente electrónico, para controlar el potenciómetro en modo manual.**

5




con +M y 0, al tiempo que alimentaremos la circuitería lógica de control al realizar el puente JP1. La resistencia R15 y el condensador C6 cumplen la misión de un desacoplo adicional de la tensión de alimentación de la circuitería lógica. En este caso, las resistencias R16 y R17 pueden ser sustituidas simplemente por sendos puentes.

Sin embargo, también existen motores cuya tensión de funcionamiento es de 5 V, siendo este un voltaje perfectamente normal para los motores potentes. En este caso, también se conectará el motor a los terminales +M y 0. De nuevo sustituiremos las resistencias R16 y R17 por dos puentes de cablecillo. En este caso JP1 no se implantará. La parte de circuitería lógica del montaje se alimentará con una tensión de 12 V distinta a la tensión que va a alimentar al motor de 5 V, por supuesto. Esta última tensión se aplicará entre los puntos + y 0, en proximidad del diodo D4.

En el caso en que se use un pequeño motor paso a paso, volveremos a colocar, en sus respectivas posiciones, las resistencias R16 y R17, dándoles valores que permitan adaptar la tensión de funcionamiento del motor a los 12 V suministrados por la unidad de alimentación. Esta combinación permite que tengamos una sola tensión para alimentar a dos partes del montaje, cada una de ellas con su respectivo valor de voltaje requerido. Dando a las resistencias R16 y R17 un valor de 39 Ohmios/4W, podremos utilizar un motor de 200 pasos; este tipo de motor puede ser perfectamente, de los recuperados de un lector de diskettes; de hecho es un modelo de motor muy conocido y fácilmente adquirible en el mercado electrónico de repuestos. La corriente necesaria en este caso sería de 200 mA. Estos motores parecen haber sido especialmente concebidos para gobernar el control de un potenciómetro.

Un punto importante que conviene resaltar es que el circuito que aquí presentamos está diseñado para conectar motores unipolares. Esta clase de motores

dispone generalmente, de 6 conexiones (en algún caso sólo 5 si los dos devanados del estátor han sido interconectados durante el proceso de fabricación).

## Consejos prácticos

La figura 4 muestra dos técnicas distintas de gobierno del potenciómetro mediante motor paso a paso. El control del potenciómetro por medio de una polea que puede verse en la figura 4a permite una actuación manual del botón en cualquier circunstancia. Nosotros, por nuestra parte, desaconsejamos totalmente el empleo de engranajes, ya que las vibraciones de un motor paso a paso pueden dañarlos a medio o largo plazo. La correa de arrastre podrá tomar la forma de un anillo o de un cordelillo de caucho o de nylon, del tipo de los que se ven en los mecanismos de arrastre de los lectores de cassettes. Para mayor precisión puede incluso pensarse en una polea dentada. Lo esencial es evitar todo tipo de juego entre los dos ejes; lo que, sin embargo, es deseable es cierta tensión por parte de la polea. La figura 4b nos ilustra una solución técnicamente mucho más sencilla. En este último caso deberemos añadir un nuevo circuito electrónico para convertir, según las necesidades, el control en sistema manual. Este nuevo circuito electrónico será otro emisor, en el que se sustituirán los LEDs de IR emisores por un puente cableado. El valor de la resistencia R1 pasará a ser de 10 KΩ. En la placa del receptor, deberemos añadir un diodo que situaremos entre la salida del amplificador A1 y el resto del circuito.

Veamos ahora, en la práctica, como realizar estas modificaciones: cortaremos la pista de cobre que une la patilla 1 de IC4 a IC3 (la pista que pasa por debajo de C5). También eliminaremos la conexión entre R11 y la misma pista citada. Ahora sólo queda la unión entre IC3 e IC5. Uniremos R11 mediante la inserción de un diodo adicional (D9); el cátodo de D9 se unirá a patilla 15 de IC5 a las patillas 5 y 11 de IC3. Posteriormente podremos interconectar este segundo emisor y el receptor, ya implantado en el aparato que se vaya a controlar, uniéndoles por sus masas y por los puntos A del esquema de la figura 5 (el punto A del segundo emisor será, por ejemplo, la conexión de R1 unida al transistor T1). El punto A del receptor será, por ejemplo, el ánodo del diodo D9.

## Conclusiones

Las dimensiones del emisor permiten, perfectamente la inclusión de una pila de 9V, y su colocación en una pequeña caja de plástico.

Para aumentar el alcance del haz de los LEDs emisores de IR conviene dotarles de un semirreflector especial, en el que pueden incrustarse.

Se pueden colocar el fotodiodo D4 en la cara frontal del aparato que vayamos a controlar mediante IR. La unión de este elemento con su circuito impreso se deberá hacer mediante cable apantallado.

Deberemos colocar el fotodiodo D4 incrustado en la placa frontal del aparato a controlar, mediante un soporte de plástico de los empleados para los LED. De esta forma evitaremos que le llegue directamente a D4 cualquier luz de incandescencia.

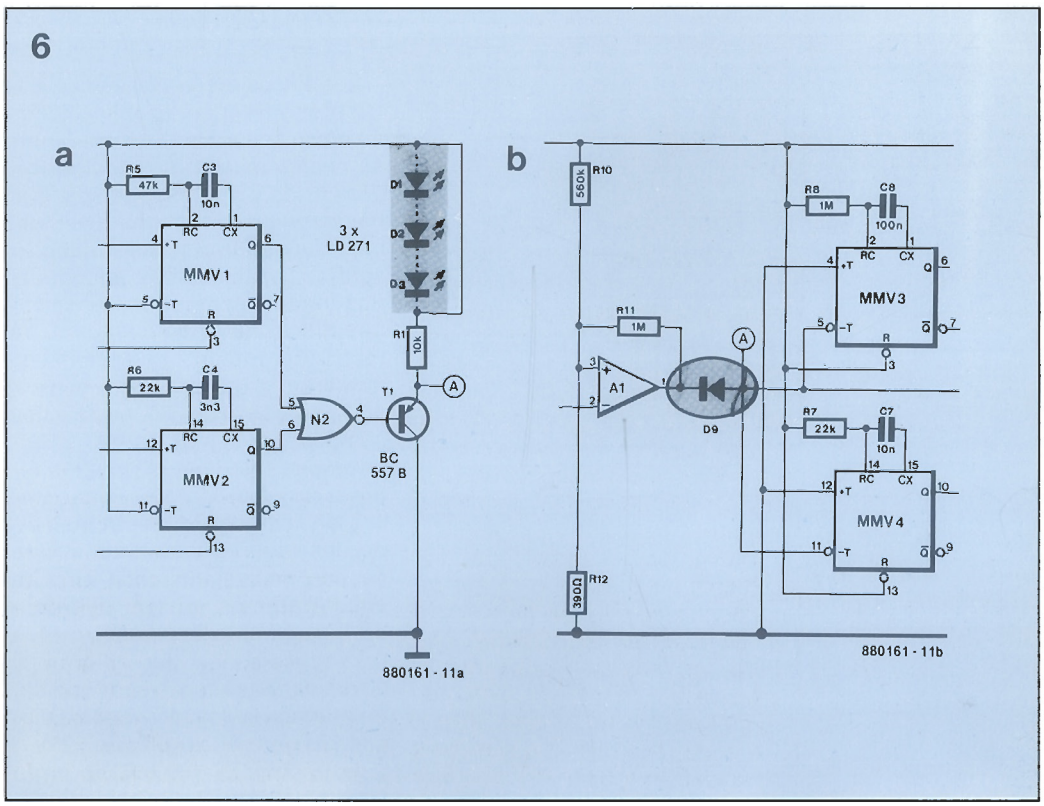
Para aumentar el alcance de captación de D4 podemos añadirle una pequeña lente de focalización, e incluso podríamos colocarle un pequeño filtro de infrarrojos.

Si el receptor tiene demasiada sensibilidad, podremos observar fenómenos como el que el potenciómetro se mueva al encenderse una bombilla de incandescencia. Esto se solucionaría cambiando el valor de R12, y pasándolo, por ejemplo, a 560 Ohmios.

En presencia de motores muy potentes (con corrientes superiores a 1A) es necesario dotar a los transistores T3... T6 de radiadores para disipar el efecto térmico que se producirá en ellos. El método es el tradicional, que por otra parte puede observarse en la fotografía, junto a estas líneas: consiste en montar la serie de transistores, embadurnados de pasta térmica, sobre unas placas de aluminio de 2.5 mm de espesor, colocándolas en forma de sandwich. Un tornillo de M3 garantizará una buena fijación mecánica; como la parte metálica de los transistores, su colector, está conectada en todos a masa, no hay que guardar ninguna precaución de aislamiento eléctrico entre los transistores.

Tal como ya se ha indicado anteriormente, si se desea que el motor cuente con un par de mantenimiento, lo cual implica que no se podrá controlar el potenciómetro con la mano, bastará con eliminar a T2 y puentear los terminales del circuito impreso destinados a su colector y emisor respectivamente. La tensión de funcionamiento se aplicará al motor siempre, incluso cuando esté en situación de reposo.

6



*La configuración y el cálculo de componentes, en filtros eléctricos o electrónicos, es materia reservada. De alguna forma, es un terreno resbaladizo, tanto para el aficionado como para el profesional; en efecto, las dificultades que supone el dimensionar correctamente un filtro, es argumento más que suficiente, para que en la mayoría de los casos, nos acojamos al recurso de las configuraciones estándar. Este artículo pretende ser el comienzo de un proceso de acercamiento a la práctica de los filtros y sus fenómenos asociados*

# DISEÑO PRÁCTICO DE FILTROS (1)

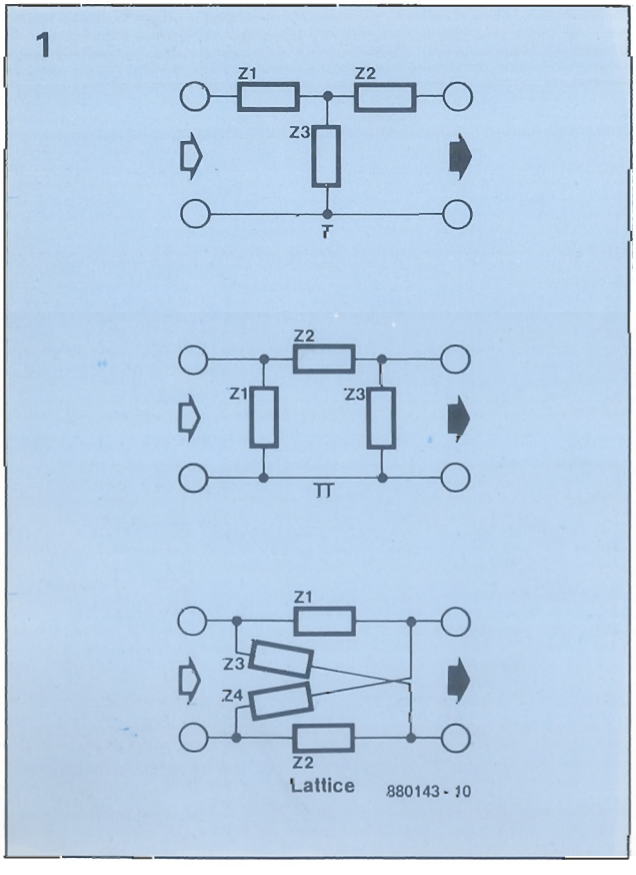



**Figura 1. Tres tipos de redes de filtrado pasivo: filtro en T, en $\pi$ y de Lattice.**

## *Primera parte: introducción*

Los filtros eléctricos tienen corrientes y frecuentes aplicaciones en electrónica. Es difícil imaginarse cualquier aparato electrónico, por básico y sencillo que sea, que no incluya algún filtro eléctrico, bajo cualquiera de sus múltiples apariencias. Podemos encontrarnos filtros eléctricos en aplicaciones electrónicas de consumo, de instrumentación, profesionales, militares y en todas las correspondientes subdivisiones de estos campos; pensemos en los receptores de radio domésticos, los televisores, los aparatos electrónicos de medida, la electromedicina, los rádares y así todo lo que se nos ocurra. En cada circuito encontraremos un tipo diferente de filtro adaptado a cada una de las aplicaciones particulares, y cuyas características son función, en muchos casos, del espacio disponible para el circuito de filtraje y de la complejidad que se juzga aceptable para su aplicación.

Existen varios criterios de clasificación de los filtros: podemos encasillarlos, por ejemplo, según su forma, atendiendo a su representación simbólica en esquema; en estos casos, hablaremos de filtros en PI o filtros en T o incluso de filtros de Lattice (figura 1). En este último caso, el nombre del filtro no corresponde a la figura esquemática del mismo; nos encontramos, en esta ocasión, en presencia de un filtro compuesto, en que dos pares de resistencias puestas en serie están interconectadas en cruce.

La catalogación del tipo de filtro, también puede realizarse, en función del tipo de componentes que se utilicen: filtros pasivos mediante redes RC, LR y RC, circuitos resonantes y filtros activos con componentes que justifican el último calificativo. L=bobina C=condensador R=resistencia.

Hasta ahora hemos visto la forma de catalogar los filtros según su constitución física (el tipo de construcción), aunque quizá lo más importante sería clasificarlos según un principio de funciona-

miento. Así que nos vamos a adentrar a continuación en la catalogación u ordenación de los filtros, con respecto a las funciones que desarrollan.

## Tipos básicos de filtro

Existen cinco tipos básicos de filtros:

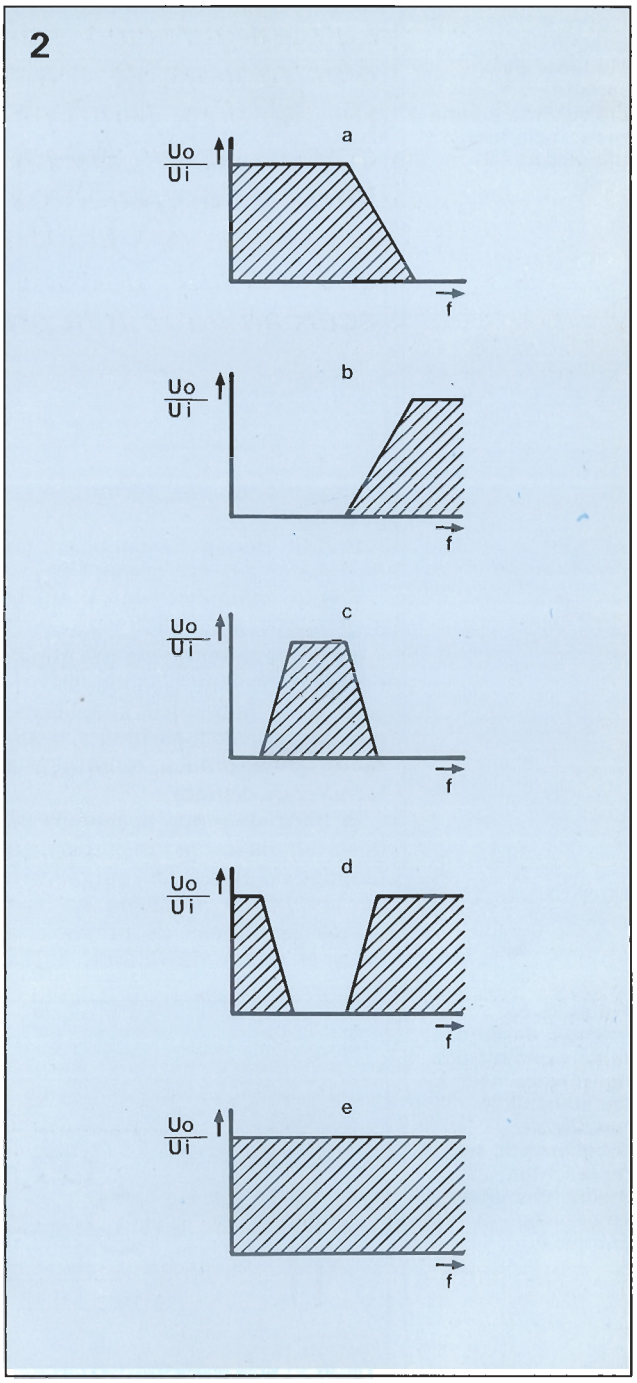
1. El filtro PASOBAJO (figura 2a). Este dispositivo sólo dejará pasar frecuencias incluidas, entre la frecuencia de la corriente continua (0 Hz) y una frecuencia determinada, llamada frecuencia de corte, punto de corte o frecuencia límite. Por encima de esta última frecuencia, las señales sólo pasarán muy atenuadas y/o desfasadas o simplemente serán bloqueadas.
2. El filtro PASOALTO (figura 2b) sólo dejará pasar las señales que estén por encima de una frecuencia determinada, cortando todas las demás frecuencias de valores inferiores a la referida.
3. El filtro PASOBANDA (figura 2c) sólo deja pasar el ancho de banda comprendido entre dos frecuencias de corte determinadas. El campo de frecuencias seleccionadas puede ser desde muy reducido hasta muy amplio, según nos interese. Este tipo de filtro es quizá uno de los más empleados en electrónica.
4. El filtro de CORTE DE BANDA, o de rechazo de banda, o banda eliminada (figura 2d), bloquea las señales cuyas frecuencias estén incluidas dentro del ancho de banda seleccionado. Las señales que pasarán en este tipo de filtro son las que tengan valores inferiores a la frecuencia de corte inferior, o superiores a la frecuencia de corte superior.
5. El último tipo de filtro que vamos a describir aquí, es el filtro «PASOTODO». En realidad, en este caso no es del todo correcto hablar de filtro, ya que este dispositivo deja pasar todas las frecuencias sin imponer ningún tipo de limitación; simplemente les aplica un desfase, cuya importancia estará en función de las características del filtro en cuestión.

Con la excepción del «Pasotodo», es posible calcular los parámetros de todos los demás filtros descritos, partiendo de las características de un filtro pasobajos, según veremos un poco más adelante, en este mismo artículo. Pero antes de llegar al cálculo propiamente dicho, vamos a estudiar algunos de los aspectos comunes a los filtros citados hasta ahora.

## El filtro ideal

Para poder hablar de un filtro ideal, el dispositivo en cuestión ha de dejar pasar, sin ningún tipo de distorsión todas las frecuencias incluidas en el ancho de banda previsto, para cada caso particular, mientras que, por otra parte, debe suponer una impedancia muy elevada para las frecuencias que estén fuera del ancho de banda reseñado. Como ejemplo de una representación gráfica ideal, podemos observar la figura 3, en la que puede apreciarse la pendiente perfectamente vertical, de un filtro pasobajo ideal.

Un filtro ideal, además, introduce ciertos retardos, entre la entrada y la salida, de las señales que por él pasan; estos retardos deberán permanecer constantes, sea cuál sea la frecuencia. Este retardo, al que nos estamos refiriendo, puede verse representado en la figura 3, véase (t), y podemos observar que se trata de una recta horizontal. A partir de las dos características ya definidas, la una totalmente vertical, y la otra totalmente horizontal, obtendremos la característica para el desfase ideal, que consiste, como se puede observar, en la misma figura 3, en una pendiente perfectamente rectilínea. Ahora, si se conoce el retardo (t), para una frecuencia determinada, podremos deducir el retardo correspondiente a una cierta frecuencia angular $w=2\pi \times f$ o el mismo retardo para una frecuencia (f), mediante la



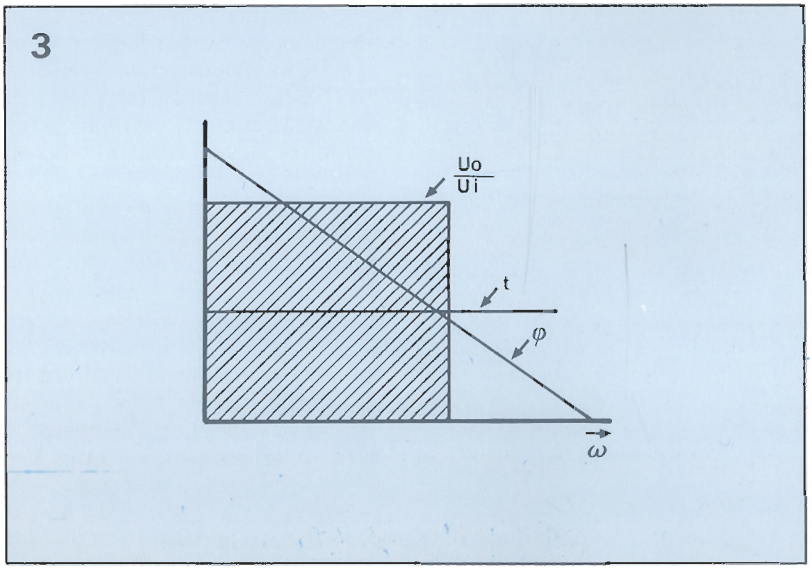
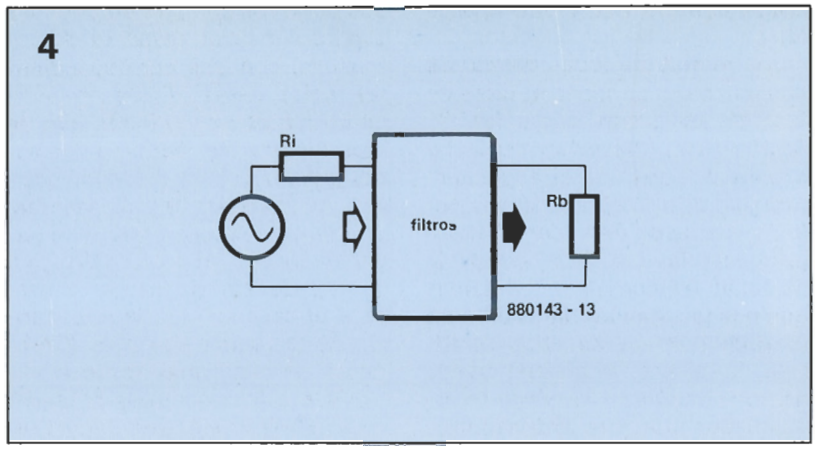




**Figura 2. Diferentes categorías: a) pasobajo; b) pasoalto; c) pasobanda; d) rechazo de banda; e) pasotodo.**

**Figura 3. Esta es la forma de la característica de un filtro pasobajos ideal: una pendiente perfectamente rectilínea y un retardo constante en todo el ancho de banda de frecuencia.**

Figura 4. Concepto general de un conjunto de filtrado, consistente en una resistencia fuente y una resistencia de carga.




aplicación de las fórmulas siguientes:

$t=\varnothing/f$. donde $\varnothing$ simboliza el desfase en grados, luego:

$t=\beta/w$, donde $\beta$ representa el desfase en radianes.

Se ha de tener en cuenta que la escala de frecuencias, de la figura 3, es de tipo lineal; si aplicáramos una escala logarítmica, la característica gráfica tendría una forma muy distinta.

El filtro ideal que acabamos de describir, de forma tan precisa, en realidad no existe. Las pendientes de los filtros prácticos no son nunca rectilíneas de principio a fin y el factor de retardo no es constante frente a variaciones de frecuencia. Deberemos tener siempre presentes estos factores de variación de la realidad respecto a la teoría, ya que en la práctica estas desviaciones tienen una relevancia muy importante, afectando a las características de respuesta a pulsos y flancos.

## Algo de teoría de redes

En la figura 4 podemos ver un sencillo diagrama de la composición básica de un filtro. El filtro, como subconjunto total que sería el circuito electrónico en el que esté incluido, puede componerse de bobinas, condensadores, resistencias y diferentes componentes activos. A la entrada conectamos una resistencia interna Ri y a la salida, una resistencia de carga Rb.

Las dos resistencias del diagrama, figura 4, tienen una gran importancia en relación con el funcionamiento del filtro. Es fundamental conocer el valor de estas dos resistencias, en la mayoría de los filtros que se vayan a diseñar. Esta influencia puede eliminarse mediante el empleo de búffer de entrada y salida, pero cuando éstos no se coloquen, por los motivos que sean, hay que tener bien presente su incidencia en el comportamiento del filtro.

Veamos dos ejemplos: en un filtro para altavoz, la resistencia interna será prácticamente nula, mientras que la resistencia de carga tendrá un valor de, por ejemplo, unos 6 ohmios. En el caso de un filtro de alta frecuencia (RF), las dos resistencias tendrán el mismo valor de 60 ohmios. Estos dos valores, tienen como consecuencias diferentes aproximaciones al cálculo de los componentes de un filtro.

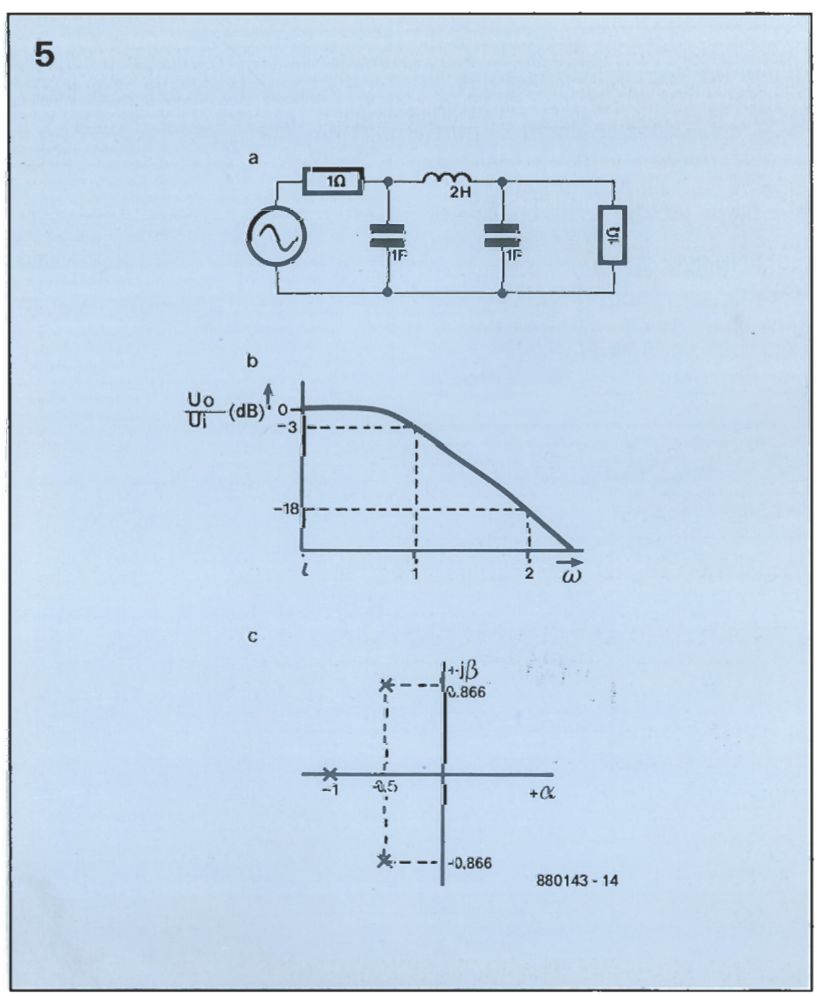
La función de transferencia de un filtro puede traducirse por la relación de dos ecuaciones complejas. Si tomamos como ejemplo el filtro de la figura 5, la función de transferencia tendrá el siguiente valor:

$$T(jw)=1/[(jw)^3+2(jw)^2+2(jw)k1]$$

El denominador es una ecuación de tercer grado, lo cual significa que estamos en presencia de un filtro de tercer orden. Las raíces del denominador se denominan polos, y las raíces del numerador son los ceros de la función de transferencia (aunque en el presente caso no tiene importancia esta última consideración, ya que el numerador es 1). En conjunto, los polos y los ceros determinan la respuesta de filtro. Si estas variables están definidas, conoceremos muy exactamente el comportamiento del filtro, lo cual nos permitirá calcular los valores que hemos de dar a los componentes para obtener un concepto de filtro determinado.

Las raíces complejas del numerador y del denominador pueden ser representadas en el plano complejo, bajo la forma habitual de cruces (para los polos) y pun-

Figura 5. a) Ejemplo de filtro; b) su característica de transferencia; c) los polos de la función de transferencia se representan mediante cruces, en el plano complejo.



tos (para los ceros). La figura 5 nos muestra el resultado de la función considerada.

La disposición de los polos y de los ceros, en el plano complejo, determina la estabilidad del filtro y la posibilidad de realización práctica del mismo. Sin la menor intención de querer adentrarnos en detalles simplemente diremos que los polos y los ceros van en parejas que se denominan pares conjugados. Sólo los polos y los ceros situados en el eje real pueden ser únicos. Además cabe destacar, que los polos deben limitarse a la parte izquierda del plano complejo.

La pendiente del filtro de orden **n** será, por regla general, **n**×6 dB por octava. Aunque en este caso no se trata mas que de una aproximación; en realidad, este valor difiere en función del tipo de filtro del que se esté hablando. También podremos calcular el desfase para la frecuencia de corte (punto -3dB), mediante la fórmula general:

$$\delta = n \times 45^\circ$$

No debemos olvidar, sin embargo, que existen diferencias muy notables entre uno y otro tipo de filtro.

Las teorías de redes modernas nos han dado un cierto número de familias de filtros como las de Butterworth, Chevychev, Bessel y Kirchhoff. Sabiendo que es exactamente difícil de calcular los polos y los ceros de orden elevado para una familia dada, queda la solución de consultar las tablas que nos facilitan los datos para un elevado número de tipos de filtros. En efecto, a lo largo de los años, numerosos investigadores, auxiliados por sus ordenadores, han calculado y realizado numerosas tablas que nos permiten, hoy en día, calcular los datos de un filtro práctico.

## *Próximamente en nuestras páginas...*

En los próximos artículos de esta misma serie, sobre los filtros, daremos más datos sobre un cierto número de configuraciones de filtros estándar, tanto pasivos como activos. A continuación, pasaremos revista a una serie de tipos de filtros cumplimentando las explicaciones al respecto de los mismos, con sus correspondientes tablas; estas últimas nos indicarán los polos y valores que se han de dar a los distintos componentes. En el caso de redes pasivas, daremos dos tipos de valores: uno para el caso en que la impedancia de la fuente sea idéntica a la impedancia de carga, y otro para el caso en que la impedancia de la fuente sea nula (0 ohmios); de esta forma tanto el aficionado a los montajes de audio como el especialista en Radio Frecuencias, obtendrán la respuesta deseada.

La base de todos los cálculos será el filtro Pasobajo; de sus características podrán extrapolarse las de los demás tipos de filtros. Mediante ejemplos explicaremos el funcionamiento de los diferentes dispositivos.

Todas las características mencionadas han sido calculadas mediante un programa de análisis de redes, por lo que presentan de hecho un alto grado de precisión. En la mayoría de casos, el usuario del filtro encontrará datos suficientes para la realización práctica del dispositivo que precise.

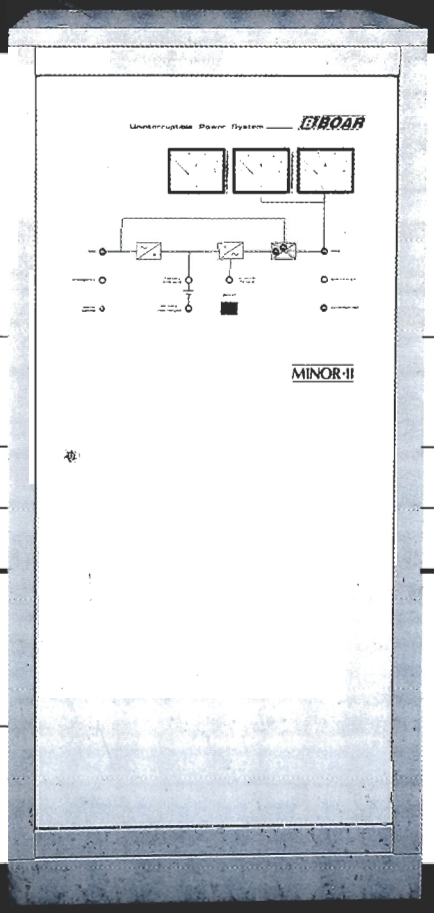

BOAR

ALIMENTACION A ORDENADORES

SISTEMAS DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA

ACONDICIONADORES DE LINEA

ESTABILIZADORES DE TENSION




ELECTRONICAS BOAR, S. A.
Clara del Rey, 24 - 28002 Madrid
Tels. (91) 416 64 48 y 416 69 97
Télex: 42962. Telefax: (91) 416 76 75

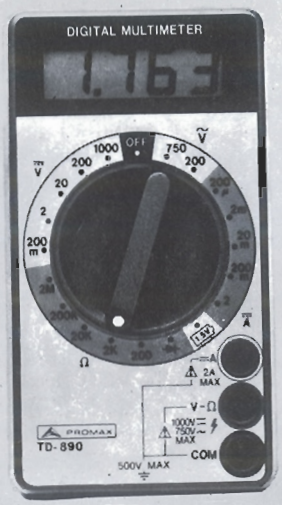
BARCELONA: (93) 334 43 62
VALENCIA: (96) 361 44 08
SEVILLA: (954) 63 90 19

Distribuidores en toda España

# MULTIMETROS DIGITALES

PROMAX

PROFESIONALES



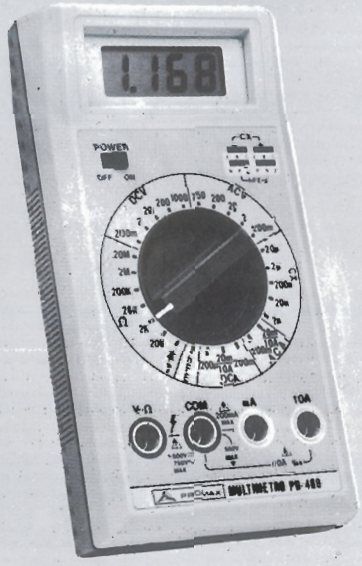

**TD - 890**




**PD - 782**




**PD - 760**




**PD - 469**

| MODELO | TENSION | INTENSIDAD | RESISTENCIA | OTRAS FUNCIONES |
|---|---|---|---|---|
| **TD-890**<br>3 1/2 dígitos. | 200 mV - 1000 V DC<br>200 V - 750 V AC | 200 µA - 2 A DC | 200Ω - 2 MgΩ | Prueba de baterías.<br>Prueba de diodos. |
| **PD-760**<br>3 1/2 dígitos | 200 mV - 1000 V DC<br>200 mV - 750 V AC | 200 µA - 2 A DC<br>200 µA - 2 A AC | 200Ω - 20 MgΩ | Prueba de diodos. |
| **PD-469**<br>3 1/2 dígitos | 200 mV - 1000 V DC<br>200 mV - 750 V AC | 200 µA - 10 A DC<br>20 nA - 10 A AC | 200Ω - 20 MgΩ | Prueba de diodos.<br>Prueba de continuidad.<br>Capacidad 2 nF - 20 µF.<br>hFE transistores NPN/PNP |
| **PD-782**<br>4 1/2 dígitos (TRUE RMS) | 200 mV - 1000 V DC<br>200 mV - 750 V AC* | 200 µA - 10 A DC<br>200 µA - 10 A AC* | 200Ω - 20 MgΩ | Prueba de diodos.<br>Prueba de continuidad.<br>Memoria de lectura.<br>Medida de frecuencia 20 Hz a 200 KHz. |

## ACCESORIOS

Estuche flexible DC-213 para la serie PD
Sonda alta tensión 40 KV DC HV 40 B
Sonda RF hasta 750 MHz M 1.2 DM4
Pinza para corriente alterna 100 A CA 4000

## *GARANTIA DE SERVICIO*

*Si ya tiene un instrumento PROMAX, sabe que somos profesionales del servicio. Disponemos de todos los recambios necesarios y de patrones para una calibración correcta. Casi veinticinco años en el mercado nos permiten garantizar alta calidad al mejor precio.*

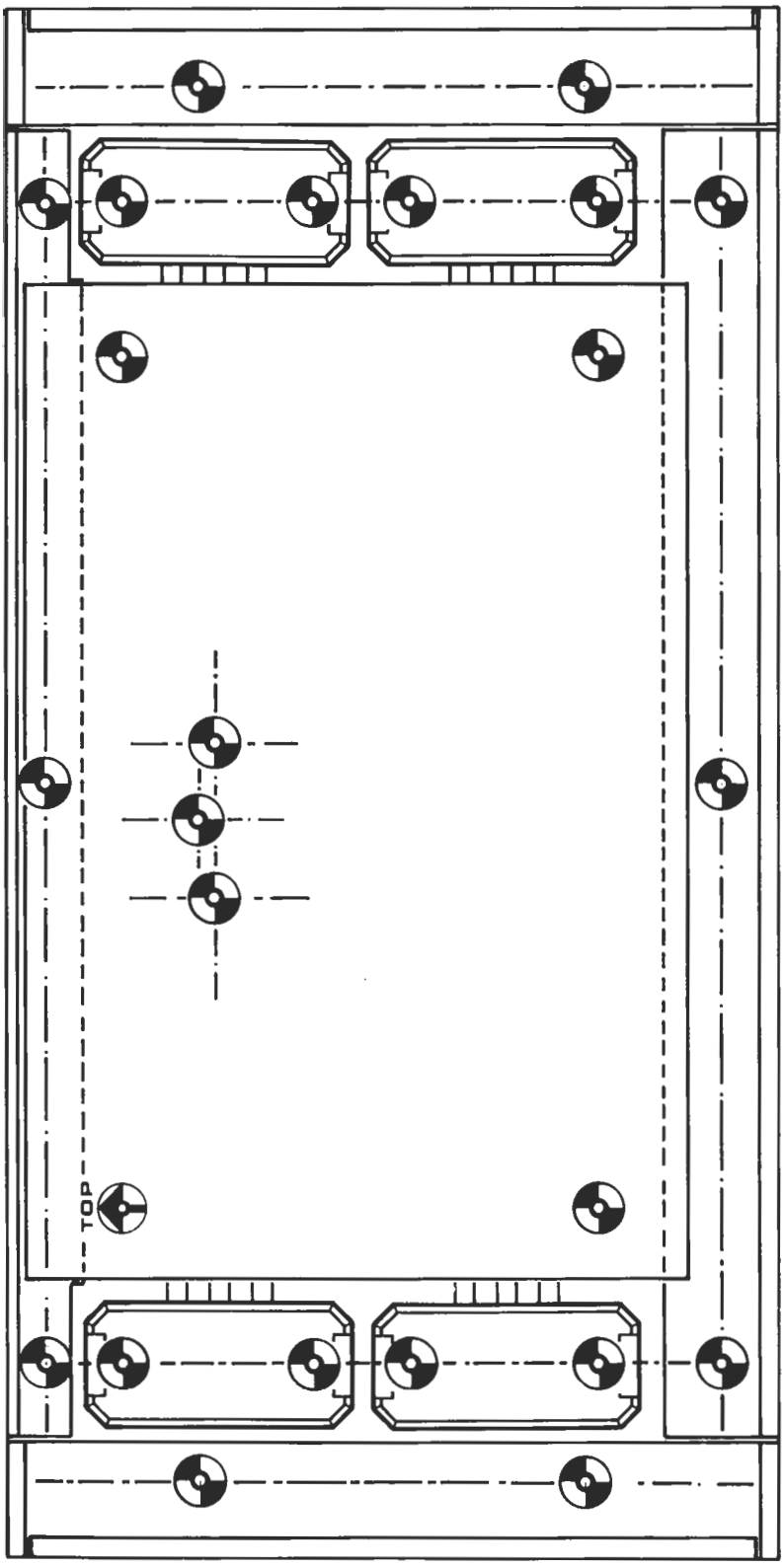
PIDA CATALOGO

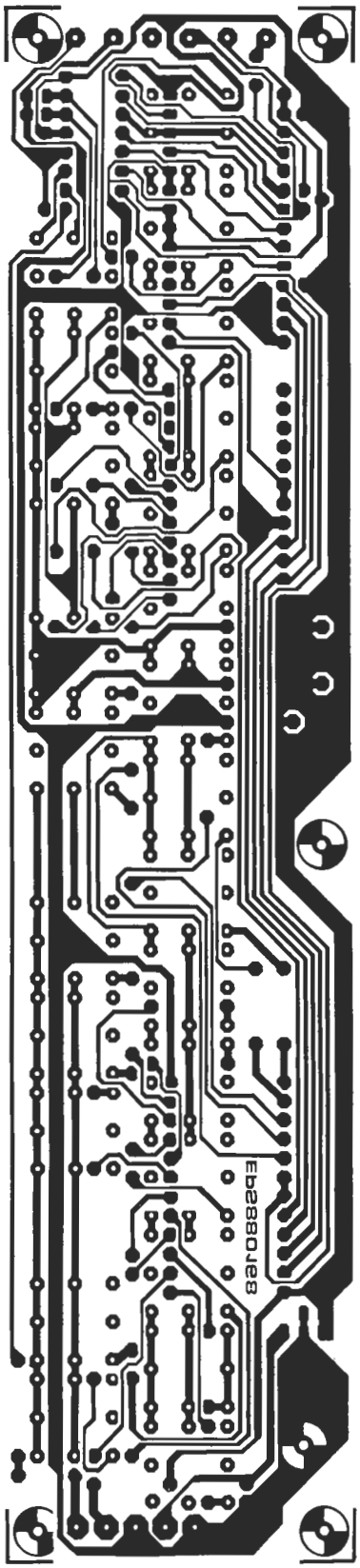
PROMAX *profesionales a su servicio*

Francesc Moragas, 71-75 – L'Hospitalet de Ll. (Barcelona) - Tel.: (93) 337 90 08. – Tx.: 98116 PRXE

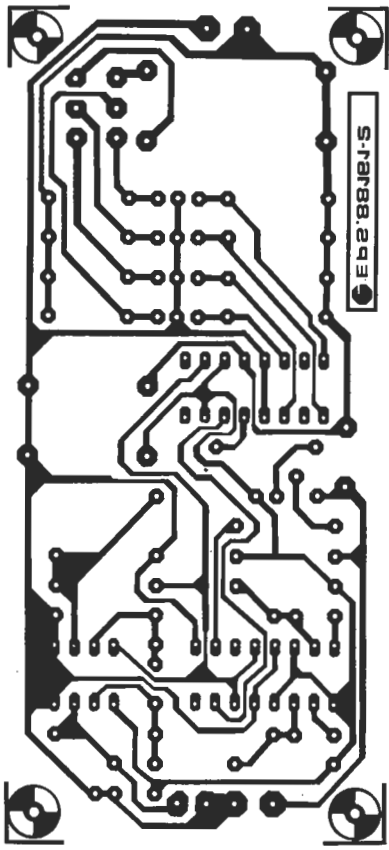
# EPS

Para la realización de los circuitos impresos de **ELEKTOR** se pueden emplear los productos **INELECK-KF** (transparentizador, atacador, circuitos impresos fotosensibles, insoladores, reveladores, etc.).



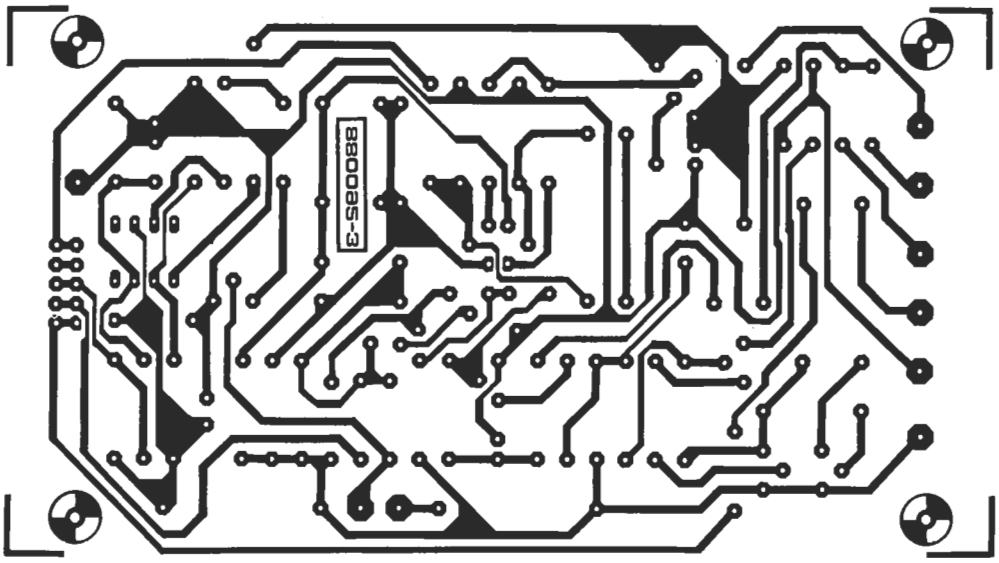

EPS 880168
Teclado MIDI portátil



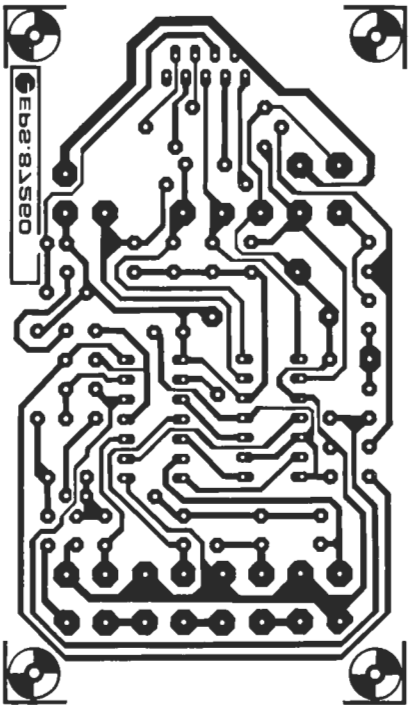

EPS 880161-2 Control remoto IR para potenciómetro (receptor)

# EPS

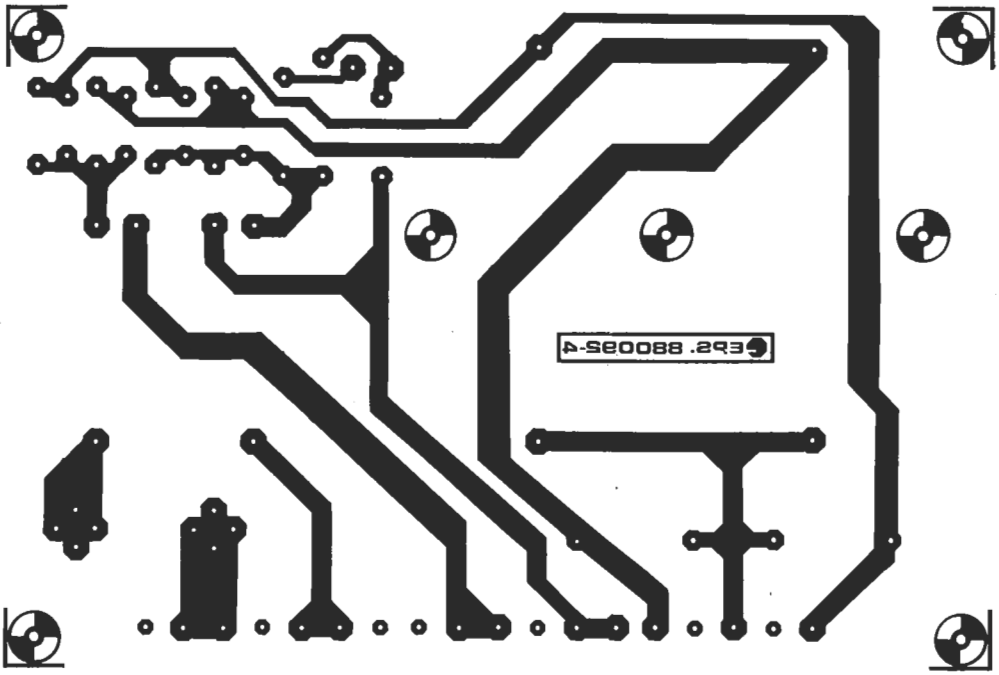
# EPS



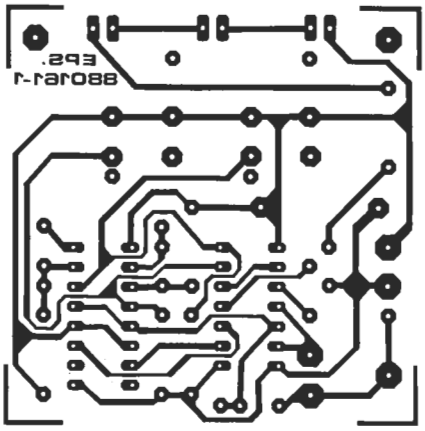

EPS 880092-3 LFA-150: Etapa rápida de potencia (Circuito de protección)



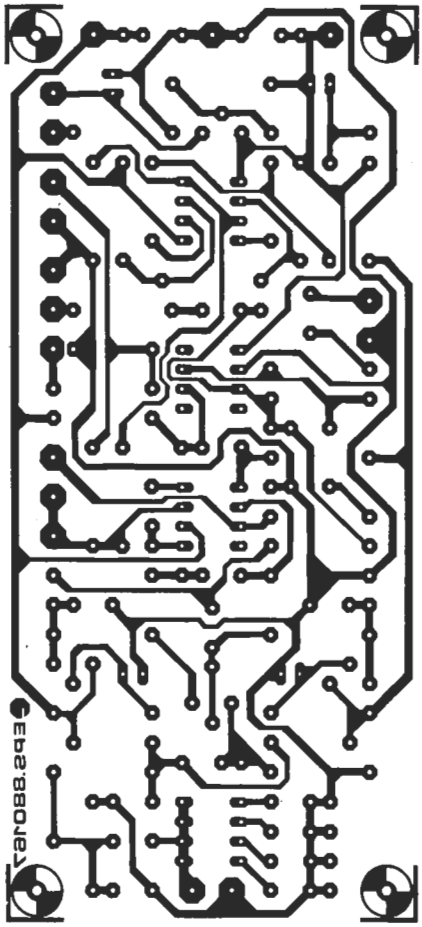

EPS 87260 TURBOTRACK:
bola rodante para el Atari ST




EPS 880092-4 LFA-150: Etapa rápida
de potencia (Alimentación auxiliar)




EPS 880161-1 Control remoto IR
para potenciómetro (emisor)




EPS 880167 Reforzador
de armónicos

# EPS

# RELACION DE LIBROS DE EDITORIAL

PARANINFO S.A.

## OBRAS GENERALES

| | PTAS |
|---|---|
| CONTROLADOR PROGRAMABLE PC 0085, Balcells | 1.675 |
| DIAGNOSTICO DE AVERIAS EN ELECTRONICA, Loveday | 1.890 |
| DICCIONARIO DE ELECTRONICA ESPAÑOL-INGLES, INGLES-ESPAÑOL, Amos | 3.200 |
| ELECTRONICA. (Fórmulas, Problemas, Tablas, C. Integrados), Borque | 760 |
| ELECTRONICA BASICA (5 tomos), School Council | |
| Tomo n.º 1 | 1.535 |
| Tomo n.º 2 | 650 |
| Tomo n.º 3 | 620 |
| Tomo n.º 4 | 535 |
| Tomo n.º 5 | 985 |
| ELECTRONICA FACIL, Sastre | 630 |
| ELECTRONICA FISICA Y MICROELECTRONICA, Rosado | 2.885 |
| ELECTRONICA FUNDAMENTAL (7 tomos), Angulo | |
| Tomo n.º 1 | 1.600 |
| Tomo n.º 2 | 880 |
| Tomo n.º 3 | 710 |
| Tomo n.º 4 | 525 |
| Tomo n.º 5 | 945 |
| Tomo n.º 6 | 1.310 |
| Tomo n.º 7 | 840 |
| ELECTRONICA MODERNA, Morris | 840 |
| ENCICLOPEDIA DE ELECTRONICA MODERNA (7 tomos), Angulo | |
| Tomo n.º 1 | 950 |
| Tomo n.º 2 | 1.100 |
| Tomo n.º 3 | 1.250 |
| Tomo n.º 4 | 775 |
| Tomo n.º 5 | 1.900 |
| Tomo n.º 6 | 1.300 |
| Tomo n.º 7 (en prensa) | |
| INTRODUCCIÓN A LA FIBRA OPTICA Y EL LASER, Safford | 1.730 |
| INGENIERIA ELECTRONICA, González BernaLDOX DE Quirós | 2.045 |
| INGENIERIA ELECTRONICA ASISTIDA POR COMPUTADOR, O'Reilly | 2.100 |
| LOCALIZACIÓN DE AVERIAS EN ELECTRONICA, Loveday | 1.205 |
| TECNOLOGIA ELECTRONICA, Gómez de Tejada | 1.260 |

## ELECTRONICA DIGITAL

| | PTAS |
|---|---|
| AUTOMATISMOS DIGITALES, Ramos | 1.285 |
| CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES Y COMPUTADORES, Woollard | 1.155 |
| ELECTRONICA DIGITAL, Dokter | 1.375 |
| ELECTRONICA DIGITAL PARA ELECTRICISTAS, Morris | 1.100 |
| ELECTRONICA DIGITAL MODERNA, Angulo | 2.310 |
| MEDIDORES DIGITALES, Perales | 1.155 |
| TECNICAS DIGITALES, Barrio | 1.050 |

## AMPLIFICACION

| | PTAS |
|---|---|
| AMPLIFICADORES OPERACIONALES, García y Gutiérrez | 945 |

## MICROELECTRONICA

| | PTAS |
|---|---|
| DICCIONARIO DE MICROELECTRONICA ESPAÑOL-INGLES/INGLES-ESPAÑOL, Plant | 1.520 |
| MICROELECTRONICA, Shelley | 840 |
| PRACTICAS DE MICROELECTRONICA Y MICROINFORMATICA, Angulo | 1.365 |
| PROYECTOS EN MICRO-ELECTRONICA, Thompson | 760 |
| CURSO TEORICO-PRACTICO SOBRE MICROPROCESADORES, Angulo | 1.785 |
| MEMORIAS DE BURBUJAS MAGNETICAS, Angulo | 2.360 |
| MICROPROCESADORES DE 16 BITS, Angulo | 1.785 |
| MICROPROCESADORES DE 32 BITS, Angulo | 1.785 |
| MICROPROCESADORES, ARQUITECTURA, PROGRAMACION Y DESARROLLO DE SISTEMAS, Angulo | 2.255 |
| MICROPROCESADORES. CURSO SOBRE APLICACIONES EN SISTEMAS INDUSTRIALES, Angulo | 2.250 |
| MICROPROCESADORES. DISEÑO PRACTICO DE SISTEMAS, Angulo | 2.310 |
| MICROPROCESADORES. FUNDAMENTOS. DISEÑO Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA Y EN LOS MICROCOMPUTADORES, Angulo | 3.150 |
| MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES APLICADOS A LA INDUSTRIA, Torres | 2.800 |

## ROBOTICA

| | PTAS |
|---|---|
| AUTOMATAS PROGRAMABLES, Simón | 1.650 |
| CURSO DE ROBOTICA, Angulo y N.º | 785 |
| ROBOTICA Y PRACTICA, Angulo | 1.965 |

## OSCILOSCOPIOS

| | PTAS |
|---|---|
| LOCALIZACION DE AVERIAS CON EL MODERNO OSCILOSCOPIO, Goodman | 1.470 |
| OSCILOSCOPIOS, (Funcionamiento y ejemplos de medición), Erk | 1.520 |

## CIRCUITOS-DIODOS-TRANSISTORES

| | PTAS |
|---|---|
| CIRCUITOS INTEGRADOS, Hibberd | 475 |
| CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS, Bernstein | 1.205 |
| CIRCUITOS INTEGRADOS, (Como utilizarlos), Warring | 840 |
| CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES, (Sus aplicaciones), Torres | 1.260 |
| I.C. CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES, EQUIVALENCIAS, CON DESIGNACION DE PATILLAS, Muiderkring | 1.260 |
| CIRCUITOS INTEGRADOS, (Tecnología y Aplicaciones), Mazda | 1.155 |
| COMO DEBEN EMPLEARSE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS, Dehmichen | 2.100 |
| DIODOS EQUIVALENCIAS, (Diodos de zener, Tiristores, Triacs, Diacs, L.E.D.), Muiderkring | 840 |
| DIODOS Y TRANSISTORES, Lehmann | 1.260 |
| DISEÑO DE CIRCUITOS CON TRANSISTORES, Horn | 2.500 |
| MANUAL DE DISEÑOS CON CIRCUITOS DIGITALES, Erustes (en prensa) | |
| 1001 CIRCUITOS ELECTRONICOS PRACTICOS, Tab Books | 1.860 |
| SELECCION DE SEMICONDUCTORES DE POTENCIA, Van Deven | 850 |
| SELECCION DE CARACTERISTICAS DE TRANSISTORES, Van Deven | 850 |
| SEMICONDUCTORES. TABLA «poster», Paraninfo | 160 |
| TRANSISTORES EQUIVALENCIAS, Muiderkring | 760 |
| TTL. CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 1) | 1.520 |
| TTL. CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 2) | 1.680 |

## APLICACIONES

| | PTAS |
|---|---|
| ALARMAS CONTRA ROBOS, Capel | 1.040 |
| ALARMAS DE FACIL MONTAJE, Estrada | 945 |
| 40 MONTAJES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES BI-FET, BIM OS, CMOS, Schreiber | 890 |
| INTERFONOS Y TELEFONOS, Gueulle | 1.050 |
| MONTAJES ELECTRONICOS DE ALARMA, Juster | 525 |
| MONTAJES ELECTRONICOS DE INICIACION, Fighiera | 735 |
| OPTOELECTRONICA APLICADA, Cárter | 1.155 |
| OSCILADORES Y MULTIVIBRADORES ELECTRONICOS, Sastre | 830 |
| SISTEMAS REALIMENTADOS DE CONTROL, D'Azzo | 2.415 |
| ULTRASONIDOS, Cracknell | 1.260 |

## ENERGIA SOLAR

| | PTAS |
|---|---|
| ENERGIA SOLAR, (Bases y aplicaciones), Cobarg | 1.155 |
| CALOR SOLAR EN SU CASA, Adams | 1.100 |

BUSQUE BOLETIN DE PEDIDO EN PAGS CENTRALES Y ENVIELO HOY MISMO

# NUEVOS MODELOS DE MICROCONTROLADORES MONOPASTILLA

**Manuel Torres Portero**

Los $\mu$c 80515/535 constituyen una de las últimas versiones aparecidas en el mercado de los microcontroladores de 8 bits. Manteniendo todas las cualidades operativas de la familia MCS-51 de Intel, el 80515 amplía notablemente sus posibilidades; según queda reflejado al enumerar sus principales características:

— 8 Kbytes de memoria ROM.
— 256 bytes de RAM.
— Software completamente compatible con el 8051.
— Puerta serie' Full-Duplex, 4 modos de operación, velocidad de transmisión fija o variable.
— Tres contadores-temporizadores de 16 bits.
— Circuito de muestra y retención «Sample-Hold» interno.
— Conversor A/D interno.
— Multiplexor analógico de 8 entradas.
— Tensiones de referencia programables en 16 niveles.
— Temporizador watchdog de 16 bits.
— Bajo consumo de reposo para 40 bytes de RAM.
— Procesador booleano.
— 256 bits direccionables individualmente.
— 56 líneas de E/S (6 puertas de 8 bits).
— 12 fuentes de interrupción (7 externas, 5 internas), 4 niveles de prioridad.
— Ciclo de instrucción típico de 1 $\mu$s para un Xtal de 12 MHz.
— Ciclo de instrucción de multiplicar y dividir de 4 $\mu$s.
— Memoria de datos y de programa externa, ampliables a 64 Kbytes.
— Compatible con los periféricos programables de la familia 8085.

Nota: el 80535 es idéntico al 80515 excepto en la ausencia de memoria ROM.

En la figura 1 se tiene representación sinóptica a nivel de bloques, del 80513; pasemos a definir la función desempeñada por cada uno de sus terminales.

— P0.0-P0.7: Puerta de E/S de 8 bits bidireccional. También se comporta como el bit de orden bajo de la dirección y bus de datos cuando se usa memoria externa.

Permite igualmente la salida de datos durante la verificación del programa, admite o gobierna cargas TTL.

— P1.0-01.7: Puerta de E/S de 8 bits cuasibidireccional. También se usa como byte de orden bajo de la dirección durante la verificación del programa. Igualmente contiene los terminales de: interrupción, temporizador, reloj, captura y comparación; que son usa-

dos por varias opciones. El registro de salida correspondiente a la función secundaria debe ser programado a «1» para que funcione esa opción. Esta función secundaria tiene asignada los siguientes terminales de la puerta 1.

— P1.0: Entrada de interrupción 3 o salida de comparación 0, o entrada de captura 0.

— P1.1: Entrada de interrupción 4, salida de comparación 1, o entrada de captura 1.

— P1.2: Idem para interrupción 5, comparación y captura 2.

— P1.3: Interrupción 6, comparación y captura 3.

— P1.4: Entrada de interrupción 2.

— P1.5: Disparo externo temporizador 2.

— P1.7: Entrada al contador 2.

— P2.0-P2.7: Puerta de E/S de 8 bits cuasibidireccional. También emite el byte de orden alto de la dirección cuando se accede a memoria externa. Y finalmente proporciona señales de control durante la verificación del programa.

— P3.0-P3.7: Puerta de E/S de 8 bits cuasibidireccional. También contiene los terminales de: interrupción, temporizador, salida serie, señales RD y WR, que son empleadas en otras opciones. El latch de salida correspondiente a la función secundaria debe ser programado a «1». Esta función secundaria tiene asignada los siguientes terminales de P3:

— P3.0: Entrada serie síncrona o asíncrona.

— P3.1: Salida serie asíncrona, o salida de reloj síncrona.

— P3.2: Entrada de interrupción 0, entrada de control de disparo para el contador 0.

— P3.3: Entrada de interrupción 1, o entrada de control de disparo para el contador 1.

— P3.4: Entrada del contador 0.

— P3.5: Entrada del contador 1.

— P3.6: La señal de control de escritura, memoriza el byte dato desde la puerta 0 a la memoria externa de datos.

— P3.7: La señal de control de lectura, permite la entrada de datos desde la memoria a la puerta 0.

— P4.0-P4.7: La puerta 4 dispone de 8 bits de E/S cuasibidirecionales, cada una de sus líneas puede gobernar o ser alimentada por dispositivos TTL.

— AN0-AN7: Entradas analógicas multiplexadas.

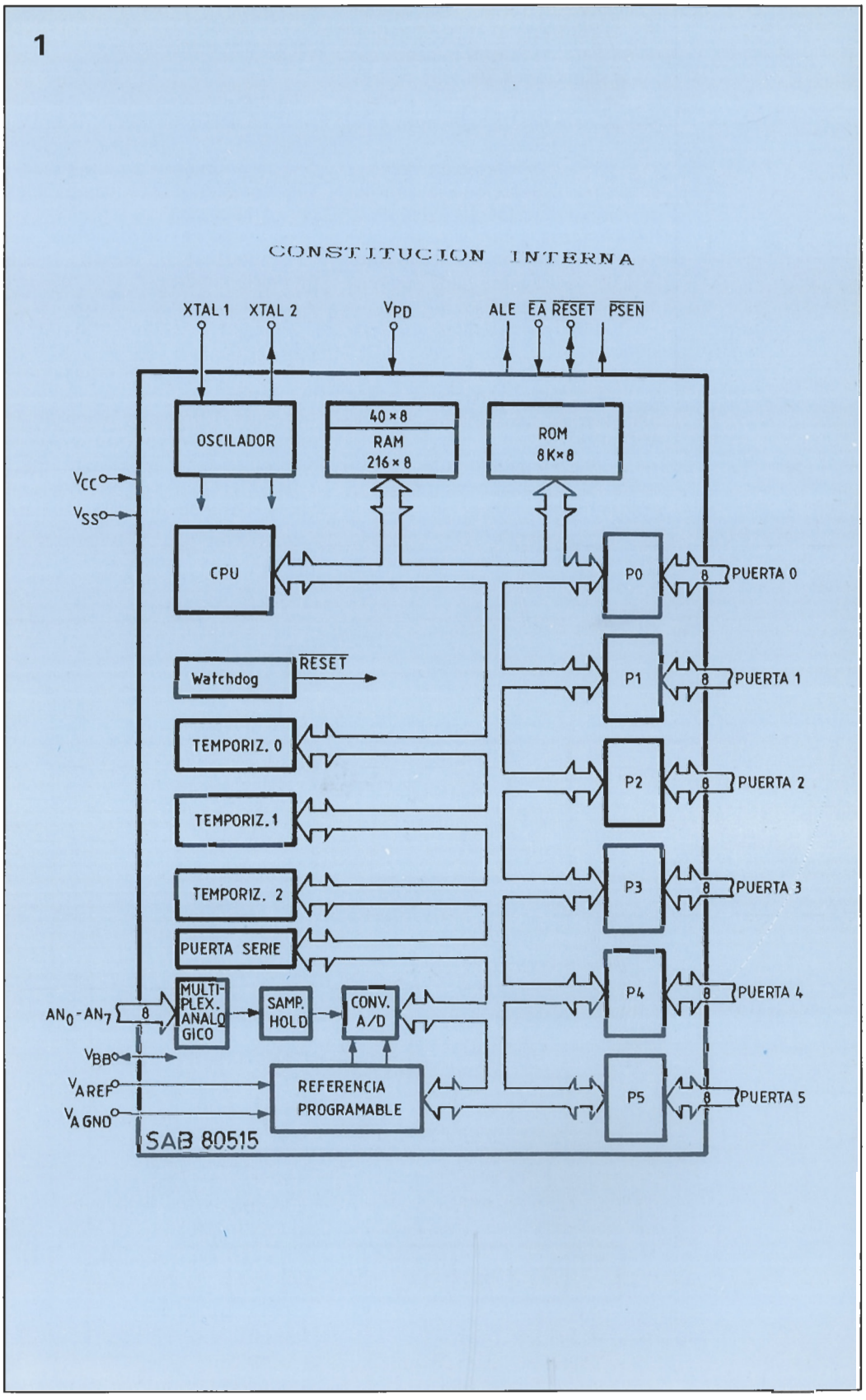
— RESET: Un nivel «0» en esta entrada de control, con duración de 2 ciclos de reloj pone a cero µc.

— ALE: Permite la memorización de la dirección para la memoria interna, es activa cada seis períodos de oscilación, excepto cuando trabajemos con memoria de datos externa.

— PSEN: Señal de control que permite a la memoria de programa externa utilizar el bus durante operaciones de búsqueda externa. Está activa durante seis períodos de oscilación, excepto durante el acceso a memoria de datos externa.

— EA: Cuando se posiciona a nivel alto, el µc ejecuta las ins-

1



trucciones desde la ROM interna. Por el contrario si el nivel aplicado es bajo, el 80515 busca todas las instrucciones desde la memoria de programa externa. Para el 80535 esta patilla debe permanecer a «0» lógico.

— VPD: Alimentación de bajo consumo, proporciona la energía de reposo para los 40 bytes de la RAM interna, cuando se posiciona a nivel bajo la corriente para la RAM es proporcionada por la línea Vcc.

— VAREF: Referencia de tensión.

— VAGND: Referencia de masa.

— VES: Debe conectarse a Vcc a través de un condensador de 500 pF a 1 K.

— VCC: 5 V de alimentación durante la operación normal y el programa de verificación.

## Descripción breve del 80515

La arquitectura interna está basada en la familia de microcontroladores 8051; las características que se enumeran a continuación son completamente compatibles para ambos µc.

— Juego de instrucciones.

— Interface de expansión de memoria externa.

— Puerta serie Full-duplex.

— Temporizador/contador 0 y 1.

— Funciones alternativas para la puerta 3.

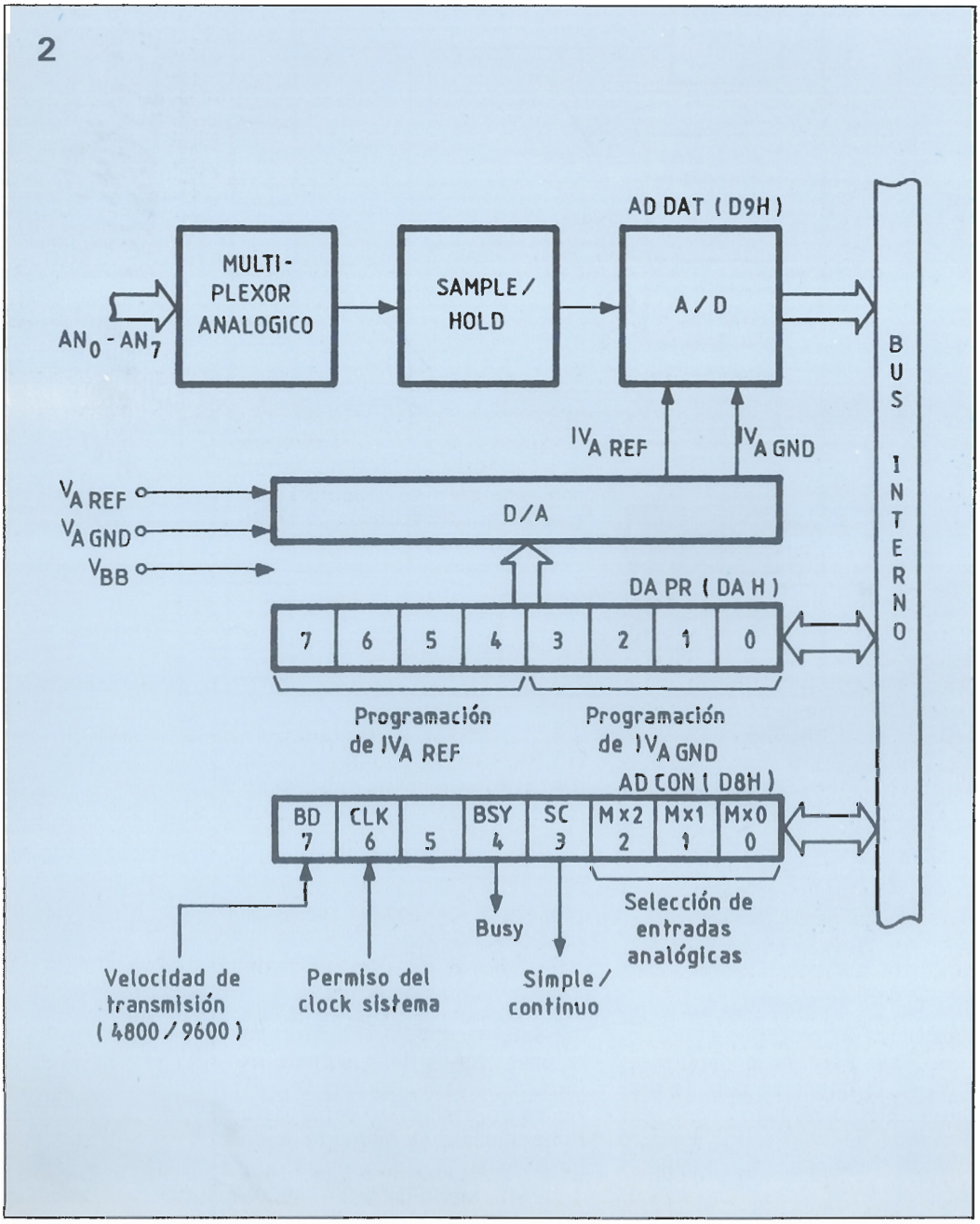
— Los 128 bytes bajos de la memoria RAM interna y los 4 Kbytes bajos de la ROM interna.

Se diferencia con el 8051 en que dispone de alimentación para consumo mínimo (1 mA) para la RAM, que alimenta a 40 bytes de ésta.

Tiene una estructura de interrupciones de 12 fuentes y 4 niveles de prioridad.

El 80515 adicionalmente contiene 128 bytes más de RAM, y 4 Kbytes de ROM. Asimismo tiene un nuevo temporizador/contador de 16 bits, un temporizador «watchdog» de 16 bits, un conversor A/D con 8 entradas analógicas y tensiones de referencia programables, dos puertas adicionales de 8 bits y una salida de reloj opcional.

2




## CPU

No sólo es un extraordinario controlador, sino un buen procesador aritmético. El 44 % de las instrucciones constan de 1 byte, el 41 % de 2 bytes y el 15 % de 3 bytes.

Con un cristal de 12 MHz el 58 % de las instrucciones se ejecutan en 1 µs, a esta frecuencia el ciclo de instrucción típico es de 1 µs, y la instrucción de multiplicación o división dura solamente 4 µs.

## Estructura de las interrupciones

Las 12 fuentes de interrupción del 80515 son:

— Interrupción del temporizador 0.

— Interrupción del temporizador 1.

— Interrupción del temporizador 2.

— Interrupción de la puerta serie.

— Interrupción del conversor A/D.

— Interrupción externa 0.

— Interrupción externa 1.

— Interrupción externa 3.

— Interrupción externa 4.

— Interrupción externa 5.

— Interrupción externa 6.

Cada fuente de interrpución puede ser programada a uno de los cuatro niveles de prioridad.

Las interrupciones externas 0 y 1 pueden ser activadas, según la selección, mediante un nivel bajo

o un flanco de bajada; las interrupciones externas 2 y 3 pueden programarse para activarse por flancos positivos o negativos. Las interrupciones 3 a la 6 pueden combinarse con el temporizador 2 para las funciones de comparación (salida) y captura (entrada) a través de la puerta 1.

## Puerta de E/S

El 80515 tiene 6 puertas de E/S. La puerta 0 es bidireccional, mientras las puertas 1 a la 5 son cuasibidireccionales.

Las puertas 0 y 2 pueden usarse para ampliar la memoria de datos y programa externo, la puerta 0 proporciona la dirección de orden bajo y el byte de datos, mientras la puerta 2 suministra el byte de orden alto de la dirección.

Las puertas 1 y 3 admiten las siguientes funciones alternativas:

P 1.0/INT 2
P 1.1/INT 3/CC0
P 1.2/INT 4/CC1
P 1.3/INT 5/CC2
P 1.4/INT 6/CC3
P 1.5/T2 EX
P 1.6/CLK OUT
P 1.7/T2
P 3.0/RXD
P 3.1/TXD
P 3.2/INT 0
P 3.3/INT 1
P 3.4/T0
P 3.5/T1
P 3.6/WR
P 3.7/RD

## Puerta serie

El canal serie del 80515 permite la comunicación «full-duplex» entre varios µcs o entre el µc y los periféricos; esta puerta serie puede trabajar en 4 modos:

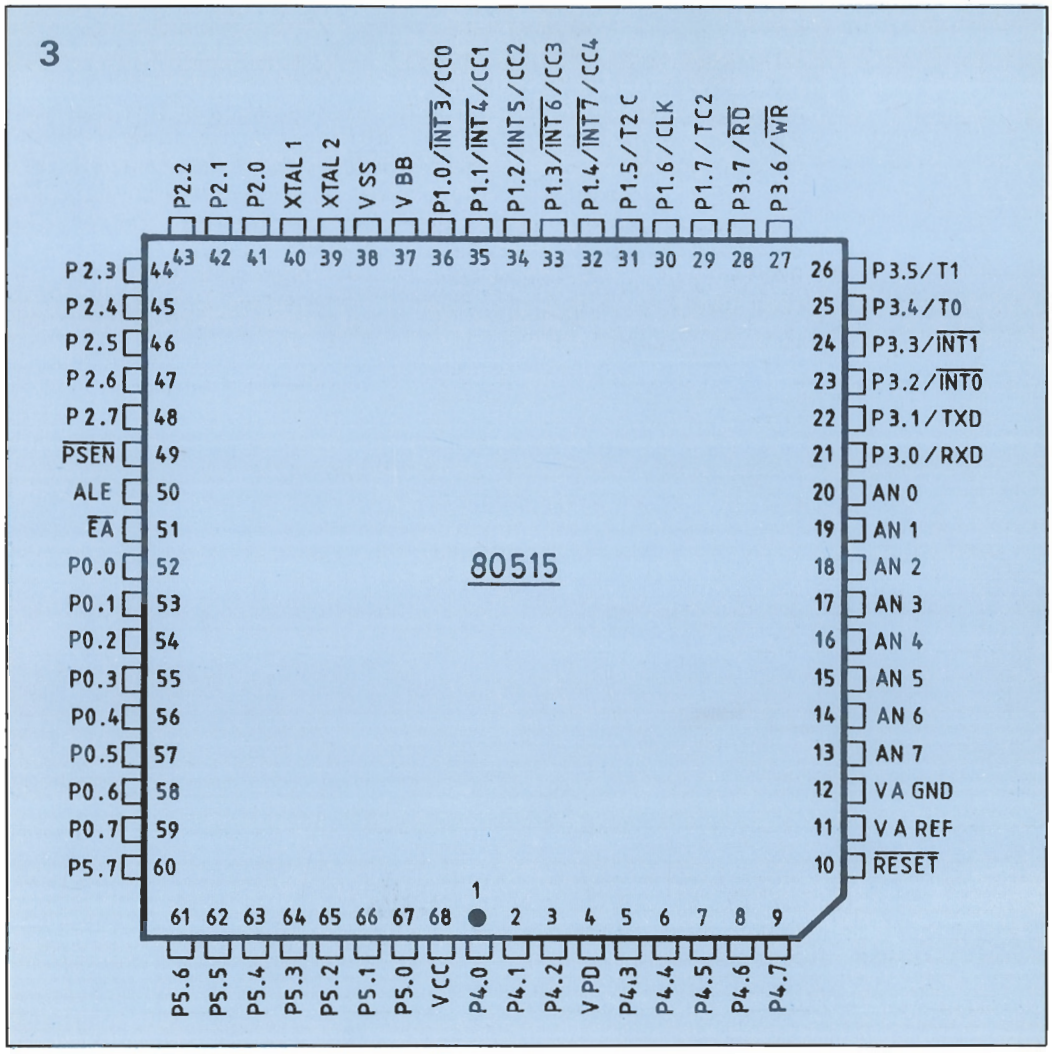
— Modo 0: modo de registro de desplazamiento síncrono, 8 bits de datos, velocidad de transmisión fija.

— Modo 1: un bit de arranque, 8 bits de datos, un bit de parada, velocidad de transmisión variable.

— Modo 2: un bit de arranque, 18 bits de datos, un bit de datos programable, un bit de parada, velocidad de transmisión fija.

— Modo 3: lo mismo que el modo 2 pero con velocidad de transmisión variable.

En suma, a la frecuencia de reloj de 12 MHz, las velocidades de transmisión estándar de 4800 y 9600 baudios pueden seleccionarse, sin necesitar cualquiera de los temporizadores internos para generar la velocidad de transmisión.




## Conversor A/D

Los 8 bits del conversor A/D tiene 8 entradas analógicas multiplexadas, el sistema de conversión es el de aproximaciones sucesivas. El muestreo de la señal analógica se mantiene durante 5 µs, y el tiempo de conversión total es de 20 µs (para una frecuencia de oscilación de 12 MHz).

La conversión puede programarse en el modo simple o continuo, y al final de ésta puede generarse una interrupción.

En la figura 2 se tiene el diagrama de bloques, del citado conversor A/D.

Las tensiones de referencia internas IVA REF e IVA GND para el conversor A/D son programables en 16 niveles, con respecto a la tensión de referencia exterior. Esta característica permite una segunda conversión al cambiar la tensión de referencia, y conseguir una mayor precisión (10 bits de resolución). En definitiva, las tensiones de referencia internas pueden adaptarse fácilmente por software para cualesquiera rangos de tensión de entrada analógicos.

## Temporizadores contadores

El µc tiene tres contadores/temporizadores de 16 bits, que pueden emplearse en múltiples aplicaciones de temporización y contaje.

a. Temporizadores-contadores 0 y 1.

Estos T/C pueden operar en cuatro modos:

— Modo 0: temporizadores/contadores de 8 bits.

— Modo 1: contadores/temporizadores de 16 bits.

— Modo 2: T/C de 8 bits con 8 bits de auto-recarga.

— Modo 3: el T/C 0 está configurado como un T/C de 8 bits, y un temporizador de 8 bits. El T/C 1 en este modo retiene un contaje.

Las entradas externas INT0 e INT1 pueden programarse como entradas de disparo para los T/C 0 y 1, y facilitan la medida de anchura de impulsos.

b. Temporizador/contador 2

Es un T/C de 16 bits con varias características adicionales. Ofrece un prescaler 2:1 para una fuente de clock interna, una función de disparo seleccionable, y funciones de recarga y captura, así como comparación.

El modo de «captura» permite guardar el contenido actual del T/C en un registro seleccionado. En el modo de «comparación» los contenidos del T/C son comparados con los contenidos de los registros seleccionados.

## Temporizador watchdog

Esta característica proporciona la manera de recuperar errores de programación. Después de un reset el temporizador watchdog es borrado y detenido. Puede arrancarse y borrarse por software, pero una vez arrancado no puede detenerse por software. Si el error de programación borra el T/W al menos cada 65 ms (si la frecuencia de oscilación es de 12 MHz) se iniciará una nueva puesta a cero. La causa de este reset puede examinarse por software.

Para borrar el watchdog, dos bits en dos registros de funciones especiales diferentes deben ser activados mediante dos instrucciones consecutivas.

A continuación se indica la tabla correspondiente a las direcciones de los vectores de interrupción y reset.

| Símbolo | Nombre | Dirección |
|---|---|---|
| RESET | Reset watchdod y externo | 0 0 0 0 H |
| INT 0 | Interrupción externa 0 | 0 0 0 3 H |
| TF 0 | Interrupción temporizador 0 | 0 0 0 B H |
| INT 1 | Interrupción externa 1 | 0 0 1 3 H |
| TF 1 | Rebosamiento temporizador 1 | 0 0 1 B H |
| R1, T1 | Interrupción puerta serie | 0 0 2 3 H |
| TF2, EXF 2 | Interrupción temporizador 2 | 0 0 2 B H |
| ADC 1 | Interrupción conversor A/D | 0 0 4 3 H |
| INT 2 | Interrupción externa 2 | 0 0 4 B H |
| INT 3 | Interrupción externa 3 | 0 0 5 3 H |
| INT 4 | Interrupción externa 4 | 0 0 5 B H |
| INT 5 | Interrupción externa 5 | 0 0 6 3 H |
| INT 6 | Interrupción externa 6 | 0 0 6 B H |

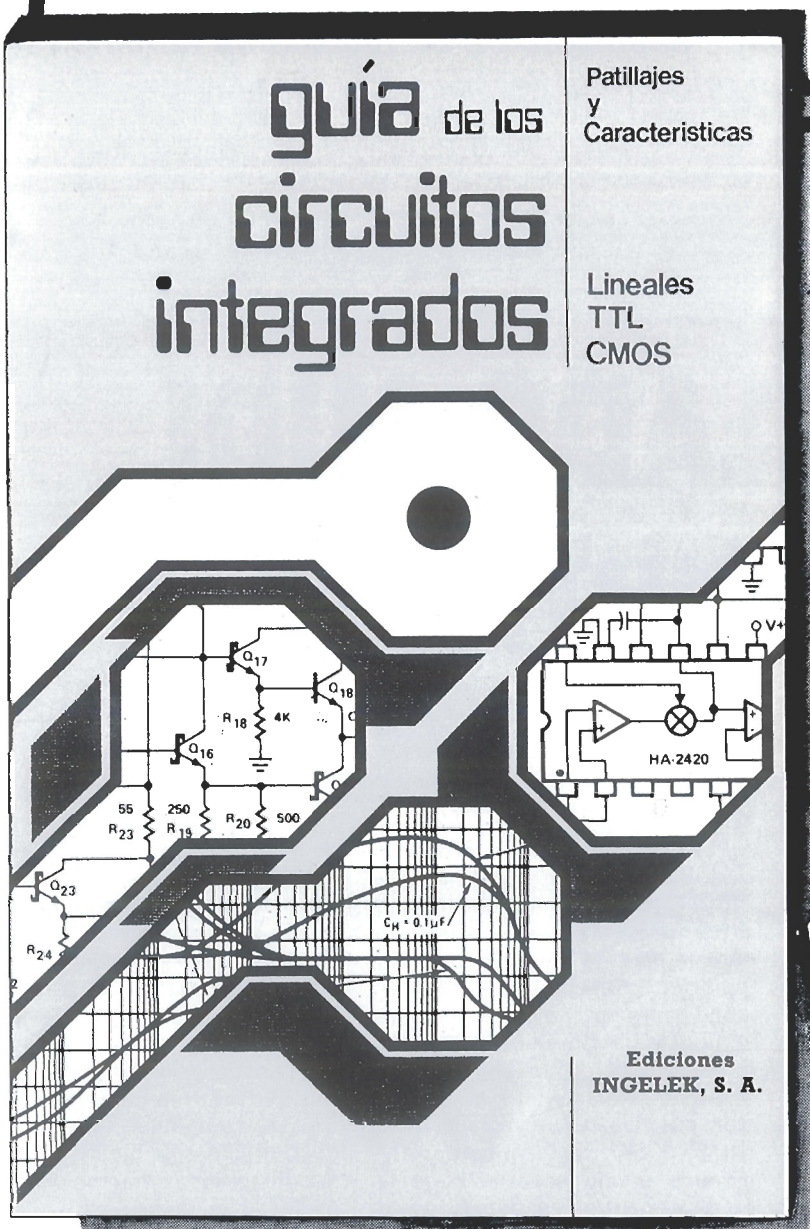
Para terminar indicamos las direcciones correspondientes a los registros de funciones especiales, y en la figura 3 se detalla su relación de terminales.

| Dirección | Símbolo | Nombre | Direccionable bit a bit |
|---|---|---|---|
| 80 H | P 0 | Registro puerta 0 | Sí |
| 81 H | SP | Stack pointer | — |
| 82 H | DPL | Puntero-datos byte bajo | — |
| 83 H | DPH | Puntero-datos byte alto | — |
| 87 H | PCON | Registro de control Power | — |
| 88 H | TCON | Registro control temporizador | Sí |
| 89 H | TMOD | Registro modo temporizador | — |
| 8A H | TL 0 | Byte bajo del temporizador 0 | — |
| 8B H | TH 1 | Byte bajo del temporizador 1 | — |
| 8C H | TH 1 | Byte alto de temporizador 0 | — |
| 8D H | TH 1 | Byte alto de temporizador 1 | — |
| 90 H | P 1 | Registro puerta 1 | Sí |
| 98 H | SCON | Registro control puerta serie | Sí |
| 99 H | SBUF | Registro buffer puerta serie | — |
| A0 H | P 2 | Registro puerta 2 | Sí |
| A8 H | IEN 0 | Permiso de interrupción registro 0 | Sí |
| A9 H | IP 0 | Prioridad de interrupción registro 0 | — |
| B0 H | P 3 | Registro puerta 3 | Sí |
| B8 H | IEN 1 | Permiso de interrupción registro 1 | Sí |
| B9 H | IP 1 | Prioridad de interrupción registro 1 | — |
| C0 H | IRCON | Petición de interrupción del registro de control | Sí |
| C1 H | CCEN | Registro permiso comparación/captura | — |
| C2 H | CCL 1 | Byte bajo registro 1 comparación/captura | — |
| C3 H | CCH 1 | Byte alto registro 1 comparación/captura | — |
| C4 H | CCL 2 | Byte bajo registro 2 comparación/captura | — |
| C5 H | CCH 2 | Byte bajo registro 2 comparación/captura | — |
| C6 H | CCL 3 | Byte bajo registro 3 comparación/captura | — |
| C7 H | CCH 3 | Byte alto registro 3 comparación/captura | — |
| C8 H | T2 CON | Registro control temporizador 2 | Sí |
| CA H | CRCL | Byte bajo registro captura/recarga/comparación | — |
| CB H | CRCH | Byte alto registro captura/recarga/comparación | — |
| CC H | TL 2 | Byte bajo temporizador 2 | — |
| CD H | TH 2 | Byte alto temporizador 2 | — |
| D0 H | PSW | Registro palabra de estado | Sí |
| D8 H | ADCON | Registro control del conversor A/D | Sí |
| D9 H | ADDAT | Registro datos conversor A/D | — |
| DA H | DAPR | Registro programa conversor A/D | — |
| E0 H | ACC | Registro acumulador | Sí |
| E8 H | P 4 | Registro puerta 4 | Sí |
| F0 H | B | Registro B | Sí |
| F8 H | P 5 | Registro puerta 5 | Sí |

## Bibliografía


1. Microcontroller Handbook. «Advvanced micro devices», 1988.
2. Embedded Controller Handbook. «Intel», 1988.
3. Microprocesadores y Microcontroladores aplicados a la Industria. «Manuel Torres Portero». Editorial Paraninfo, 1988.

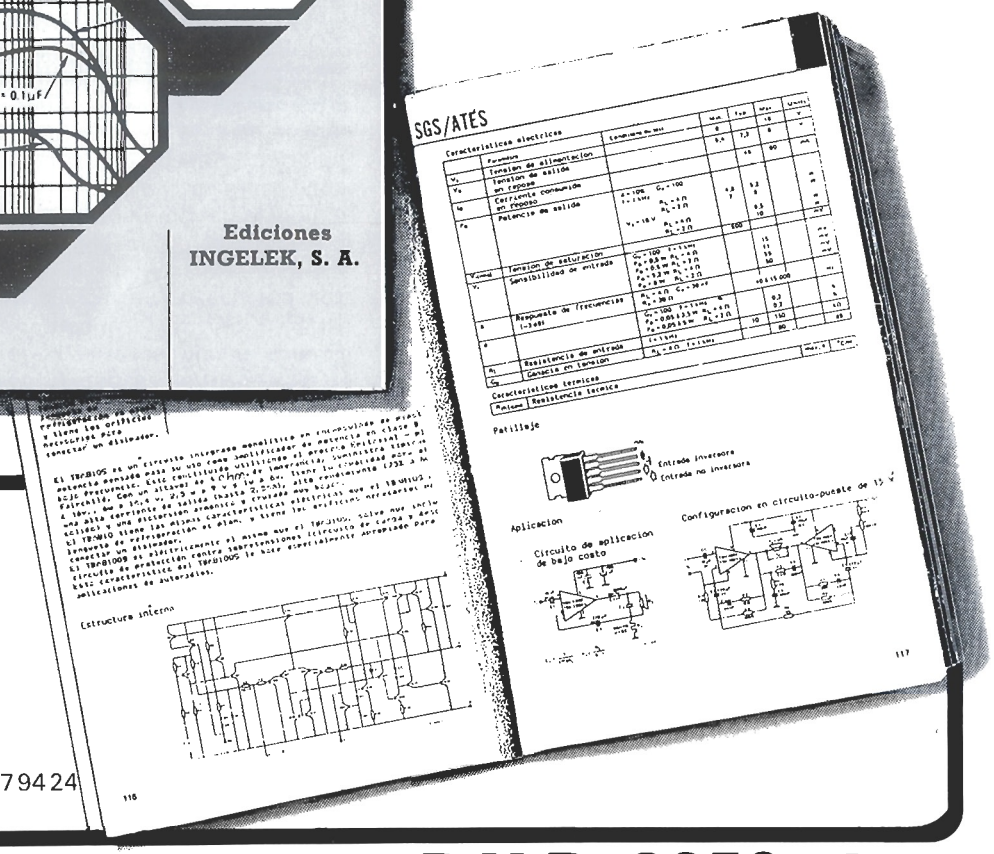
*¿Desea tener recopiladas las características y descripciones de los circuitos integrados CMOS, lineales, para audio o especiales?*




*Si es así Vd. necesita la*

## Guia de los Circuitos Integrados

**¡EDITADO EN CASTELLANO!**



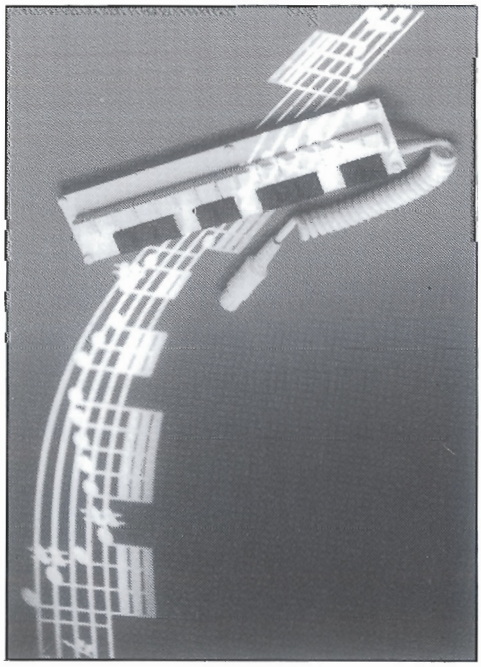

EDICIONES

Ediciones INGELEK
Plza. República
Ecuador, 2. 1.º
28016 Madrid, teléfono: 4579424

**P.V.P. 2650 ptas.**

*La aparición recientemente de un nuevo circuito integrado ha hecho realidad el sueño de muchos entusiastas de la música electrónica al poder, por fin, realizarse un auténtico teclado MIDI con tan sólo unos pocos componentes electrónicos. La portabilidad del teclado descrito en el presente artículo, lo hace ideal para que sea la primera ayuda de prueba de un equipo MIDI. Avanzando un poco más en sus aplicaciones, el teclado MIDI junto con un ordenador, se puede emplear para practicar, componer y editar piezas musicales en aquellos lugares donde el empleo de un teclado de tamaño real ès bastante incómodo o imposible.*

# TECLADO MIDI PORTÁTIL



El modelo de circuito integrado referenciado como E510 ha aparecido en el mercado electrónico recientemente, reduciendo la complejidad de los teclados MIDI y haciendo asequible la realización casera de una unidad de este estilo, la cual era impensable con la electrónica disponible hasta su aparición. Hasta ahora, la realización práctica de un teclado MIDI estaba fuera del alcance del aficionado medio entusiasta de la música electrónica debido entre otros factores al coste y a la relativa complejidad del sistema. Hasta nuestros días, cualquier teclado MIDI que llevase el epígrafe «hágaselo usted mismo» requería la realización práctica de varios bloques electrónicos como podían ser, por mencionar tan sólo algunos de ellos, un procesador, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (PROM o EPROM), un mecanismo de alta precisión para asegurar una buena respuesta dinámica a la pulsación de las teclas (velocidad de respuesta), un teclado musical y un teclado de entrada de datos.

El circuito integrado E150 se puede emplear con un teclado de 10 octavas (128 teclas) cuyas teclas sean capaces de generar la información de velocidad adecuada. Los únicos componentes auxiliares necesarios son una memoria EPROM, que contenga un código de conversión de datos, dos decodificadores binarios, y, por supuesto, los contactos de las teclas.

Respecto a la opción de disponer un teclado portátil, podemos pensar que los beneficios son obvios: pruebas rápidas de configuraciones de instrumentos MIDI, práctica y composición de piezas musicales (o parte de ellas), empleo en talleres de reparación de instrumentos MIDI, y experimentación en la combinación de coros y tonos en situaciones donde un teclado estándar (normalmente de tamaño considerable) simplemente ocupa mucho espacio. El teclado miniatura portátil, también es muy útil para simular

temporalmente un instrumento que no disponemos en el momento adecuado o incluso un teclado de tamaño real cuando tengamos que editar secuencias para cargarlas en un secuenciador MIDI, sonidos en un expansor o números en un sistema basado en un ordenador.

Dejando aparte la funcionalidad del teclado MIDI presentado como un accesorio versátil en el campo de la educación musical, éste también puede ser útil para los músicos electrónicos expertos, cuyo principal instrumento musical sea, por ejemplo, el saxofón, la guitarra, un instrumento de viento, es decir prácticamente cualquier instrumento excepto un piano. Incluso, si el mini-teclado se emplea como un simple artilugio electrónico, todavía se merece un lugar propio entre el conjunto de equipos complejos MIDI existentes en el mercado.

## Teclado MIDI: teoría de funcionamiento

La tarea principal encargada al teclado MIDI consiste en detectar los estados individuales de las distintas teclas que constituyen lo que denominaremos teclado musical para permitir la edición y composición de piezas musicales polifónicas. Esto significa que en el sonido resultante pueden aparecer o no varias notas musicales simultáneamente, notas que pueden finalizar cuando terminan otras notas o bien notas que aparezcan antes de que hayan desaparecido otras. Este aspecto es el principio básico de la polifonía, el cual hace que un teclado musical funcionalmente sea completamente diferente a otro de, por ejemplo un ordenador o de un teclado de entrada de datos.

El estado de la tecla significa que ésta puede situarse en una de las siguientes condiciones: tecla no activa (el correspondiente contacto mecánico de la tecla está en posición de reposo), tecla presionada (el contacto mecánico está cerrado o activado), y tecla en un estado intermedio a los dos anteriores. El tiempo que transcurre desde el instante en el que una tecla deja de estar en la posición de trabajo (tecla presionada), se transforma en un parámetro MIDI conocido como VELOCIDAD (VELOCITY). Evidentemente, la velocidad a la cual se presiona una tecla es proporcional a la intensidad con la cual el operador la toca. Cuanto más suavemente se toque la tecla, mayor será el tiempo que transcurrirá hasta que el contacto mecánico de la tecla se desplace desde su posición de reposo hasta su posición de trabajo. Ese tiempo se mide contando hacia abajo desde 127 a 1 (ver figura 1), es decir cuanto más pequeña sea la cuenta final, más suavemente se ha pulsado la tecla.

No obstante, cuando se detecta que una tecla deja de permanecer en la posición de reposo, todavía no se obtiene ninguna señal en la salida MIDI del teclado, sin embargo, comienza o continúa la cuenta ascendente, dado que el código MIDI conocido como NOTA ACTIVA (NOTE ON) no se transmite hasta que el contacto mecánico de la tecla alcanza la posición de trabajo. Si el valor mínimo de la VELOCIDAD se alcanza, por decremento de la cuenta, antes de que el contacto de la tecla alcance la posición de trabajo, se asigna como valor de VELOCIDAD el nivel más bajo, esto es 1. Básicamente, lo mismo sucede cuando un contacto de una tecla deja la posición de trabajo para volver a la posición de reposo.

De esta forma, con la exploración realizada en un teclado MIDI se obtiene un análisis muy rápido del estado de cada tecla. En la práctica, este proceso se realiza gracias al empleo de una circuitería electrónica que trabaja en conjunción con la conmutación mecánica de las teclas en orden a obtener el estado activo o no de

**TABLA 1**

| Tecla | BE | BS | Función |
|---|---|---|---|
| 1 | X | X | No analizada |
| 0 | 0 | 1 | Contacto en la posición de reposo |
| 0 | 1 | 0 | Contacto en la posición de trabajo |
| 0 | 1 | 1 | Contacto desplazándose |
| 0 | 0 | 0 | Imposible (No válido) |

X = indiferente

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RESUMIDAS

- Tamaño total compatible con las aplicaciones portátiles.
- El circuito electrónico cumple el estándar MIDI (incluyendo el parámetro VELOCIDAD).
- Teclas miniatura y circuitos de control sobre un circuito impreso compacto de doble cara.
- Margen: 2 octavas y 1 nota (25 teclas); de DO a DO (C a C).
- Conmutador de control para la función de transposición sobre ± 1 octava.
- Conmutador de control de la selección de canal MIDI ( 1 o 2).
- Simple de alimentar a partir de un adaptador de red con salida de continua.
- Empleo de pocos circuitos integrados.

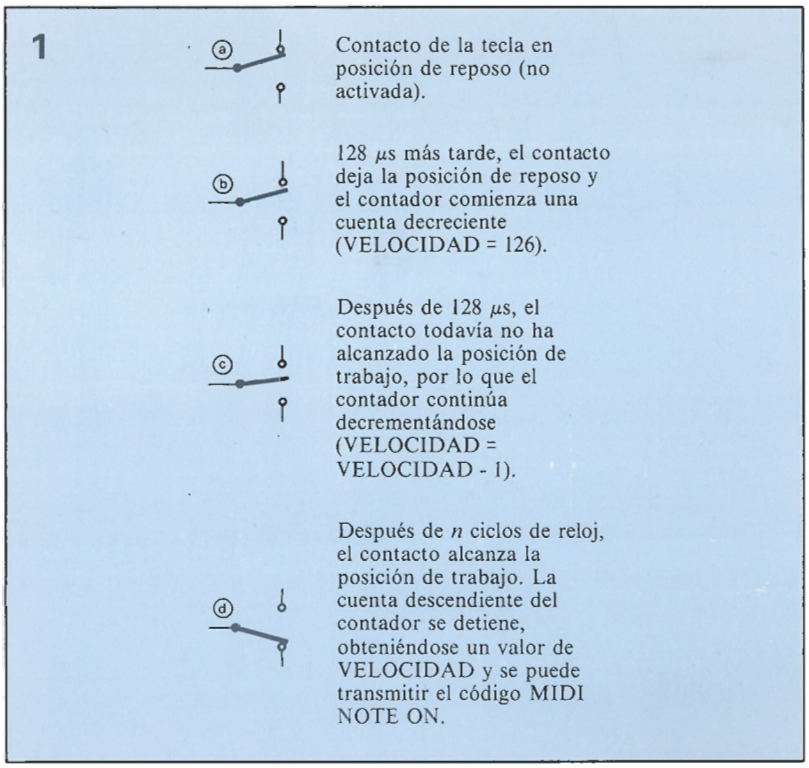
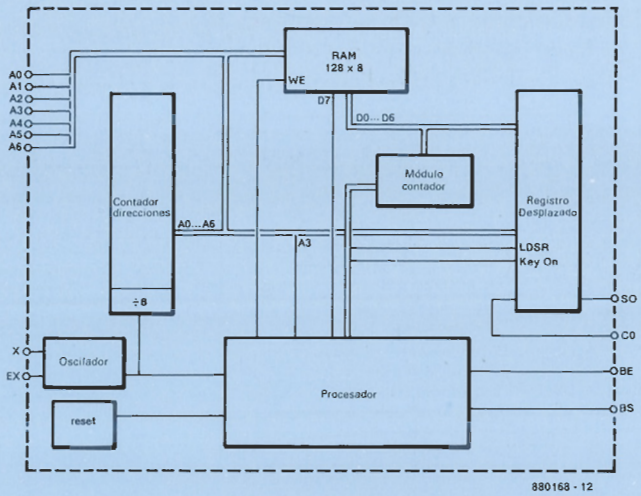



**Figura 1. El funcionamiento principal de la electrónica inmersa en un teclado MIDI es analizar el estado de cada teclas, y medir el tiempo que transcurre entre la apertura y el cierre de los contactos de cada una de las teclas, en ambas direcciones del sentido de conmutación de las mismas. Según el principio de funcionamiento disponible en el pequeño teclado MIDI objeto de este artículo, desafortunadamente la última función no se puede realizar dado que en virtud del funcionamiento de las teclas empleadas (modelo Digitast), el recorrido de las mismas virtualmente es instantáneo en vez de ser continuo.**

**Figura 2. Estructura interna y disposición de terminales del controlador de teclados polifónicos MIDI modelo E510. Este circuito soporta el empleo de teclado de hasta 128 teclas y 10 octavas, transmitiendo los parámetros MIDI de VELOCITY, NOTE ON y NOTE OFF.**

2



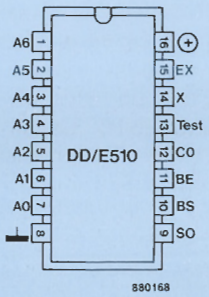
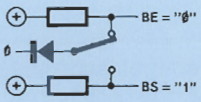
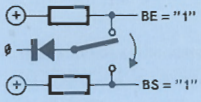
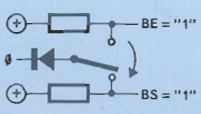
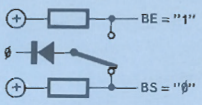
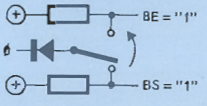
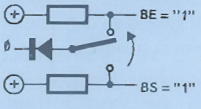
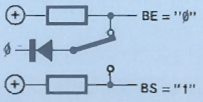




**Tabla 2**

| Estadio previo | Nuevo estado | Situación | Estado tecla |
|---|---|---|---|
| Reposo<br>BE = 0; BS = 1 | Reposo<br>BE = 0; BS = 1 | Ninguna |  |
| Reposo<br>BE = 0; BS = 1 | Intermedio<br>BE = 1; BS = 1 | Comienza la cuenta |  |
| Intermedio<br>BE = 1; BS = 1 | Intermedio<br>BE = 1; BS = 1 | Continua la cuenta<br>(a 1) |  |
| Intemedio<br>BE = 1; BS = 1 | Trabajo<br>BE = 1; BS = 0 | Fin de la cuenta<br>Mensage MIDI NOTE ON |  |
| Trabajo<br>BE = 1; BS = 0 | Intermedio<br>BE = 1; BS = 1 | Comienza la cuenta |  |
| Intermedio<br>BE = 1; BS = 1 | Intermedio<br>BE = 1; BS = 1 | Continúa la cuenta<br>(a 1) |  |
| Intermedio<br>BE = 1; BS = 1 | Reposo<br>BE = 0; BS = 1 | Fin de la cuenta<br>Mensaje MIDI NITE OFF<br>CO = Canal MIDI<br>A6... A0 = PITCH<br>Cuenta = VELOCITY |  |

0 = activo
Cuenta = decremento del contador

cada tecla y la informacion de velocidad.

## *E510: controlador de teclados MIDI*

La figura representa el diagrama interno y la disposición de terminales del controlador de teclados MIDI modelo E510. La alimentación del circuito integrado se aplica a los terminales convencionales 8 y 16. La señal de exploración del teclado así como la cronología de los datos serie MIDI se derivan de un oscilador de reloj interno al propio circuito que funciona en base a un cristal de cuarzo externo de 4 MHz conectado a los terminales 14 y 15 (el terminal 15 se puede emplear para aplicar una señal de reloj externa). La velocidad de transmisión de los datos presente en la salida MIDI se puede duplicar empleando un cristal de cuarzo de 8 MHz.

El terminal número 13 corresponde con la entrada de la señal de prueba empleada en el proceso de fabricación del circuito integrado, debiéndose siempre conectar a la tensión de alimentación (5 VDC) en las aplicaciones prácticas.

Las salidas referenciadas como A0 a A6 permiten al controlador explorar hasta $2^7$=128 direcciones o lo que es lo mismo 128 teclas.

La salida de datos MIDI está presente en el terminal 9 (SO), pudiéndose emplear de dos formas: se puede convertir en una señal TTL compatible añadiéndole una resistencia de pull-up (resistencia conectada a la tensión de alimentación) o se puede emplear como un generador de corriente aplicándole una resistencia serie. En nuestro diseño, hemos optado por la segunda modalidad para obtener una salida en bucle de corriente compatible MIDI.

La señal BE (terminal 11) se conecta al bus que forman los contactos de reposo de las teclas, mientras que de forma similar la señal BS (terminal 10) se aplica al bus formado por los contactos de la posición de trabajo de las teclas.

El contacto de una tecla direccionada por el controlador E510 toma el nivel lógico bajo. Durante la exploración del teclado, cuando el contacto está en la posición de reposo el nivel lógico de la señal BE es bajo en vez de un nivel

**Tabla 3** TRANPOSICION DE DATOS

Direcciones aplicadas a la EPROM de trasposición.

| S26 | | Cuenta desde 0 a 128 | | | | | | | | nota | C | S26 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A8 | A7 | A6 | A5 | A4 | A3 | A2 | A1 | A0 | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | nº 36 | 2 | −1 oct. |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | nº 60 | 4 | +1 oct. |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | nº 48 | 3 | normal |

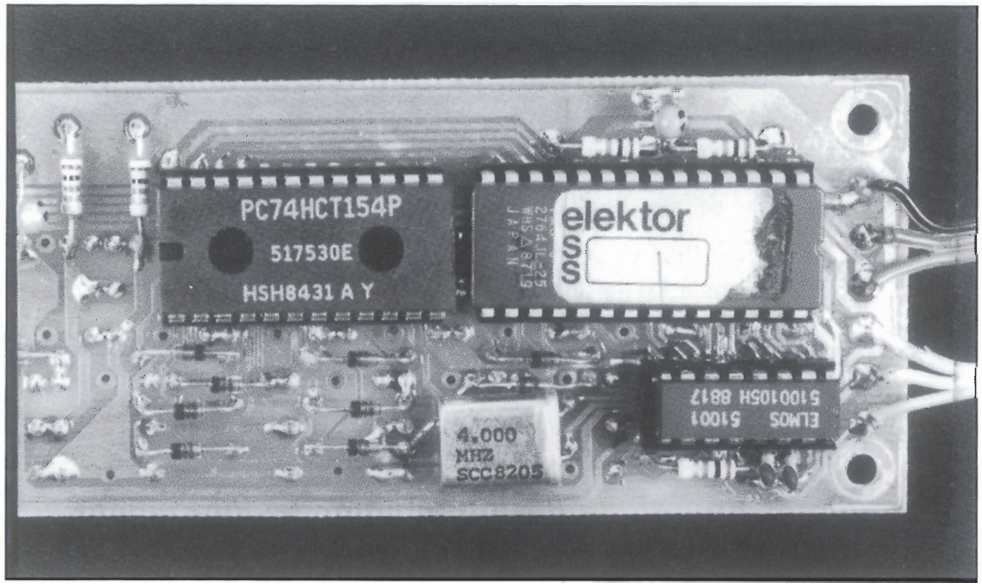
Datos de salida suministrados por la EPROM de transposición:

| D7 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 | hex | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NC | NC | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | teclas 0 a 15 |
| NC | NC | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 74HCT154IC3 |
| NC | NC | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | teclas 16 a 25 |
| NC | NC | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 28 | 74HCT154.IC4 |

**Tabla 4** CONTENIDO DE LA EPROM

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00A | | | | | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 1A | 1B |
| 00B | 1C | 1D | 1E | 1F | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | | |
| . . . | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 013 | | | | | | | | | | | | | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 014 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 1A | 1B | 1C | 1D | 1E | 1F | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 015 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | | | | | | | | | | |
| . . . | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 01B | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 1A | 1B | 1C | 1D | 1E | 1F |
| 01C | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | | | | | | | |

*Las direcciones no indicadas se dejarán en blanco (FF).*



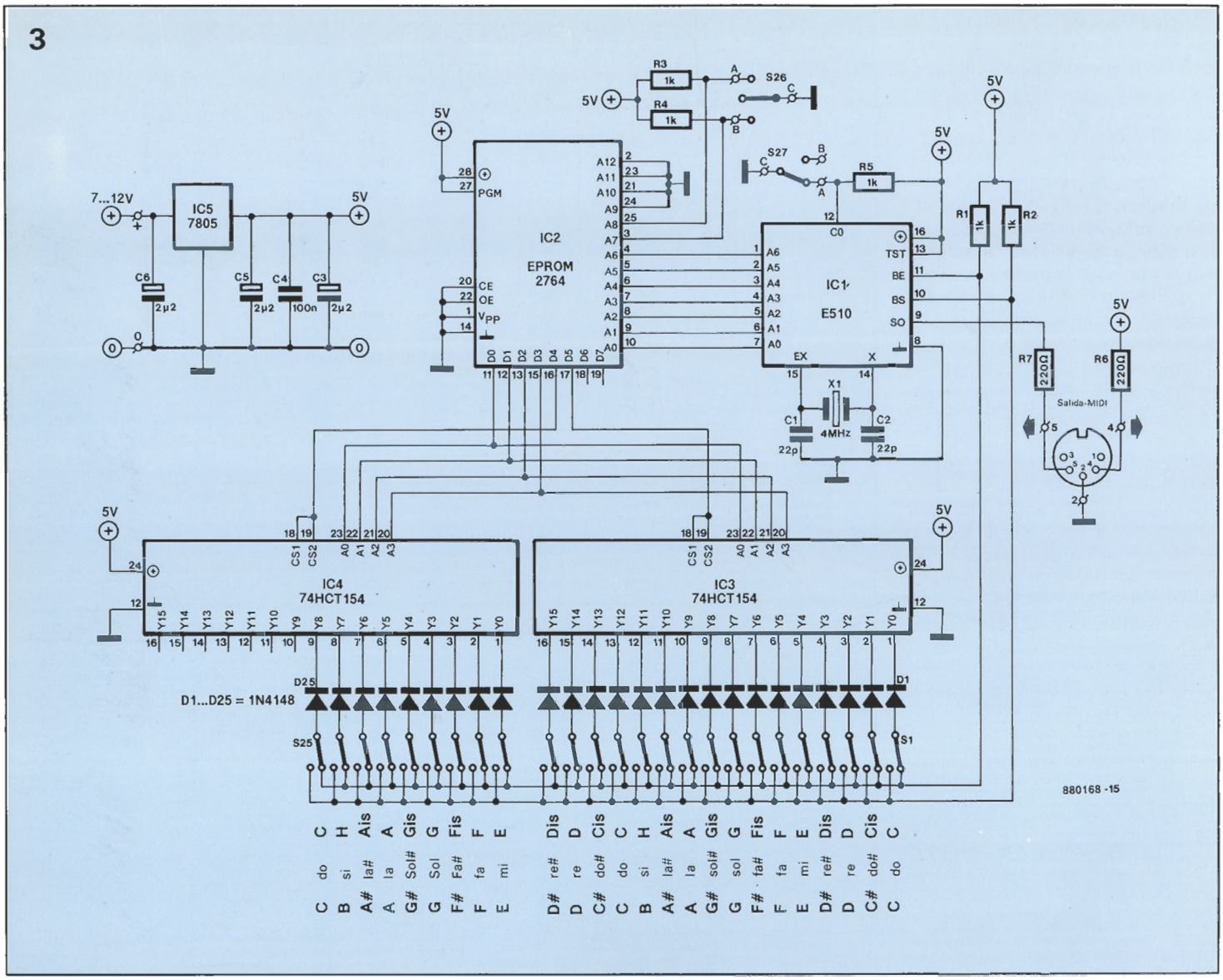



**Figura 3. Diagrama del circuito del teclado MIDI.**

lógico alto (estando normal debido a la presencia de pull-up). Cuando la tecla haya alcanzado la posición de trabajo, la señal BS toma el nivel lógico bajo. Ninguna de las señales BS o BE adquiere el nivel lógico bajo cuando el contacto con la tecla está en una posición intermedia entre la situación de reposo y la de trabajo. La tabla 1 resume las distintas combinaciones que pueden tomar las señales BE y BS así como su función.

El nivel lógico presente en la entrada C0 (terminal 12) del controlador E510 determina la asignación del canal MIDI en curso: C0= 0 =canal 0; C0 = 1 = canal 1.

## Descripción del teclado MIDI

Como ya habrán podido deducir la gran mayoría de nuestros lectores el componente crucial del diagrama del circuito representado en la figura 3 y correspondiente al teclado MIDI diseñado es el circuito controlador E510 (IC1) dado que tanto los decodificadores/demultiplexores IC3 e IC4 así como la memoria EPROM IC2 no deben en principio plantear problemas a nadie. La memoria EPROM tiene la función auxiliar de ser un mero convertidor de códigos.

El funcionamiento básico del circuito se entenderá mejor si por ahora se ignora la presencia de la memoria EPROM. Si partimos de este supuesto, podemos pensar que las salidas de dirección del controlador de teclado MIDI (IC1) atacan directamente a los circuitos decodificadores/demultiplexores IC3 e IC4.

En las salidas A0 a A6 del circuito E510 se obtiene una cuenta desde 0 a 127, por lo que cada vez que el contador se incremente, primero una salida de IC3 y luego otra de IC4 toman el nivel lógico bajo. Esta cuenta ascendente cíclica constituye la exploración del teclado. Cada vez que el circuito E510 sitúa una de sus líneas de dirección a nivel bajo, lee el nivel lógico que le retorna sobre las señales BS y BE para determinar el estado actual de la tecla direccionada. Este estado se combina con la lectura efectuada durante la exploración previa (esto es, 128 µs antes si se emplea un cristal de frecuencia 4 MHz). El resultado de la combinación se puede deducir tal y como se representa en la tabla 2. El teclado MIDI diseñado tiene 25 teclas en lugar del número máximo disponible (128) hecho que tiene poca relevancia desde el punto de vista electrónico dado que tanto la señal BE como la BS simplemente se pueden asociar a que permanecen en un nivel lógico alto simultáneamente para el resto de las 103 teclas no existentes y por tanto el estado BS=BE=1 efectivamente es ignorado por el controlador E510.

Aunque el tiempo de desplazamiento del contacto existente en la teclas Digitats empleadas en el teclado MIDI se puede medir con algo de precisión, podrá comprobarse que éste no permanece constante, es decir depende directamente de la fuerza aplicada. Este hecho es debido a que las teclas Digitast poseen una realimentación tactil (producen un «click» cuando se pulsan). El efecto a que da lugar esta característica es que el valor de VELOCIDAD transmitido por la versión estándar del teclado no tiene sentido prádtico.

Como ya se ha comentado, la EPROM IC2 funciona simplemente como un conversador de códigos en el presente circuito. El controlador E510 cuenta cíclicamente desde 0 a 127 y en ausencia de esta EPROM las dos octavas del teclado se deberían situar en el margen más inferior de la escala cubierta por el parámetro MIDI denominado PITCH, esto es entre la nota 0 y la 24. Así mismo, sin la incorporación de la EPROM, el doble direccionamiento de los decodificadores presentes en el circuito causaría que una única tecla generase varios códigos MIDI difentes simultáneamente. Por lo tanto, la tarea encomendada a la EPROM es ignorar el margen más inferior de direccionamiento de códigos y activar los dos decodificadores (74HCT154) una sola vez cuando la cuenta ofrecida por el controlador E510 haya alcanzado un valor que corresponda con las notas audibles situadas en el centro del margen útil.

La segunda tarea realizada por la EPROM es conmutar entre dos márgenes de direccionamiento que resultan de la función de transposición. Esta función se hace de forma efectiva con la ayuda del conmutador basculante con toma central S26, que determina el nivel lógico sobre las entradas de dirección A7 y A8 de la EPROM. Como resumen, podemos decir que la EPROM convierte la dirección suministrada por el controlador E510 en la equivalente a una suma o resta de una octava. Por ejemplo, cuando se aplica la dirección de la nota 60, la EPROM la convierte a una dirección que corresponde con la nota 72, es decir una octava más alta. El contenido de la EPROM se puede observar en la figura 3. Se ha empleado un modelo 2764 de EPROM porque actualmente es la memoria EPROM más barata del mercado.

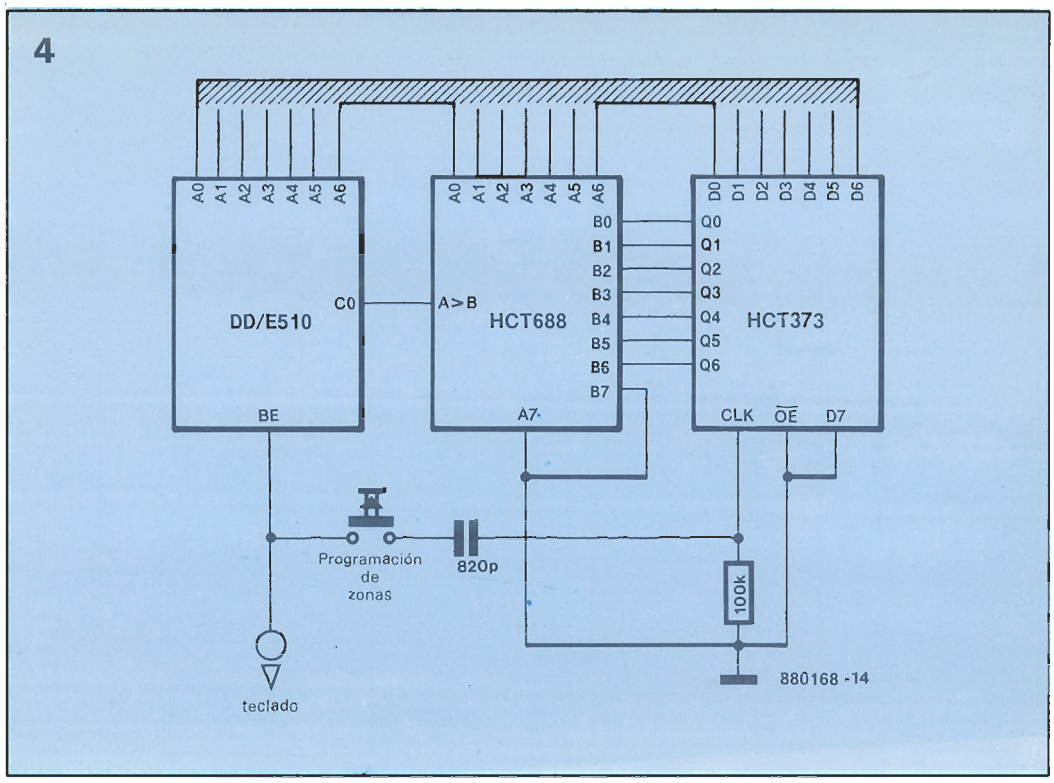



**Figura 4. Circuito opcional para la ampliación de programación de zonas.**

## Ampliación para la programación del canal

El conmutador S27 determina la selección del canal controlando el nivel lógico aplicado a la entrada C0 del controlador E510.

En vez de dar la orden para la selección del canal manualmente a través de S27, también es posible hacerlo a través del teclado dividiendo éste en dos zonas. La figura 4 muestra el diagrama del circuito necesario para esta ampliación. Según este circuito, las notas tocadas a la izquierda o la derecha de la línea divisoria entre las dos zonas van al canal MIDI 1 o 2 respectivamente.

Las zonas se definen presionando el pulsador «Programación de zonas» junto con la tecla del teclado que se quiera que sirva de frontera.

En el momento que se efectúa el proceso anterior, el correspondiente número de tecla (tecla frontera) se almacena en el octal biestable 74HCT373. El comparador de bytes modelo 74HCT688 ataca la entrada C0 del controlador E510 con un nivel lógico bajo cuando el código de la tecla en curso es más grande que el de la tecla frontera, que se lee directamente desde el circuito biestable 74HCT373.

La opción para la programación de zonas no está soportada en el circuito impreso suministrable por el servicio EPS de Elektor para la realización práctica del teclado MIDI, dado que se ha pretendido mantener lo más pequeño posible el tamaño del circuito impreso.

## Realización práctica

La explicación teórica para la realización práctica del teclado MIDI descrita seguidamente es más detallada de lo normal para permitir que cualquier lector, incluso aquellos que tan sólo tengan alguna experiencia en el campo electrónico, pueda llevar al cabo satisfactoriamente la realización del teclado presentado.

En sí misma, la realización práctica no es difícil, pero requiere algún cuidado y precisión dado que los componentes se sitúan por ambas caras del circuito impreso, lo cual últimamente en los equipos electrónicos es bastante habitual.

El primer factor que se debe tener presente es que los componentes, con excepción de las teclas, se sitúan por la cara de PISTAS del circuito impreso. Los taladros presentes en el circuito impreso se emplean para albergar las teclas y para pasar los hilos de conexión. Todos los demás terminales de los componentes se cortarán a la longitud adecuada, se preformarán y se soldarán directamente a las isletas de cobre correspondientes.

## Lista de componentes

**Resistencias (±5%):**
$R_1$... $R_5$ incl.=1K0
$R_6$; $R_7$=220R

**Condensadores:**
$C_1$; $C_2$=22p
$C_3$; $C_5$; $C_6$=2$\mu$2; 25 V; tántalo
$C_4$=100n

**Semiconductores:**
$D_1$... $D_{25}$ incl.=1N4148
$IC_1$=E510$^+$
$IC_2$=2764 (ESS567; ver servicio EPS)
$IC_3$; $IC_4$=74HCT154
$IC_5$=7805

**Varios:**
$S_1$... $S_{25}$ incl.=Tecla miniatura Digitast
$S_{26}$=Conmutador miniatura con posición central intermedia
$S_{27}$=interruptor miniatura
$X_1$=cristal de cuarzo
EPS 880168

5

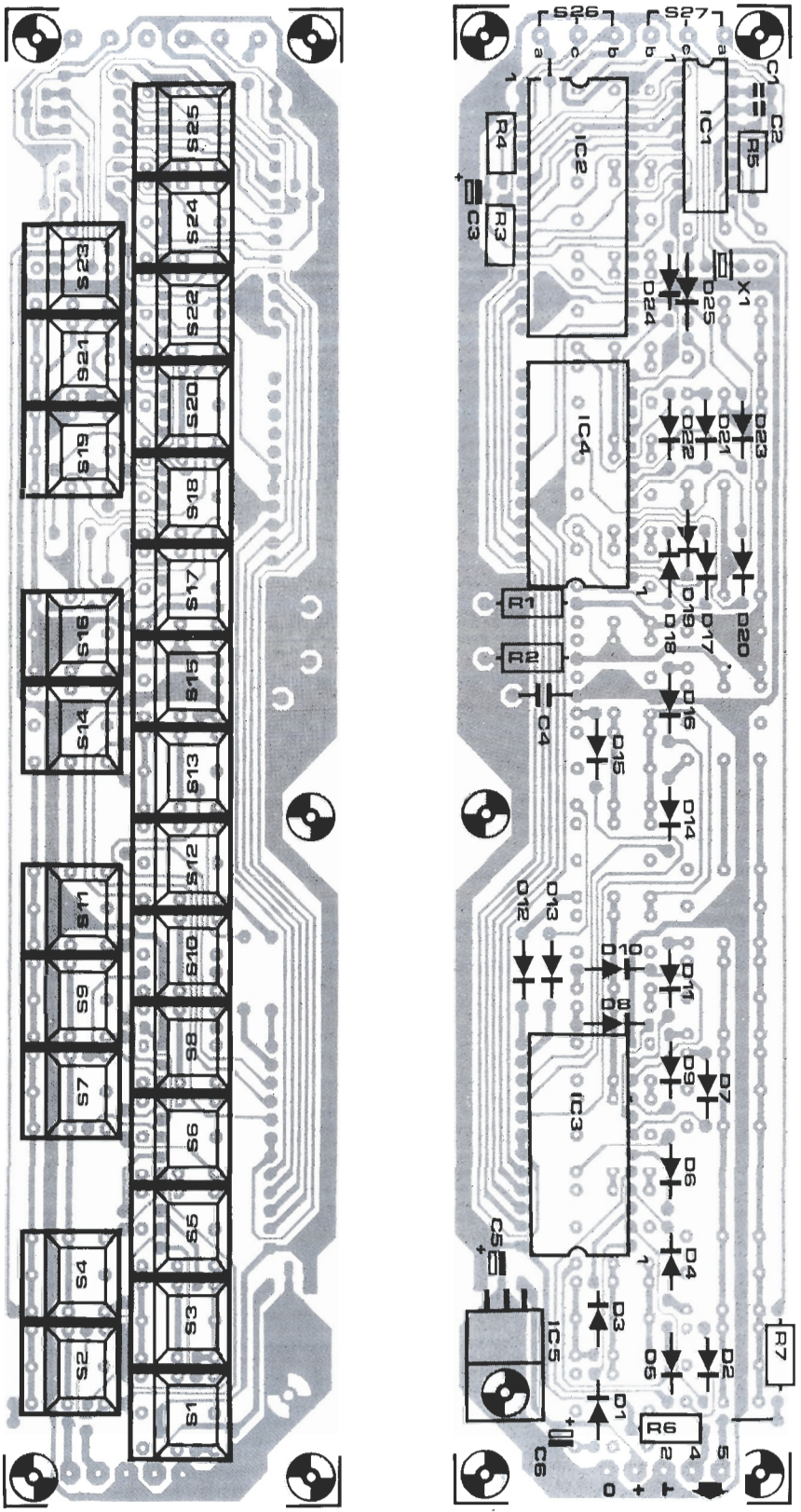



Figura 5. Serigrafía de montaje del circuito impreso para la realización del teclado MIDI.

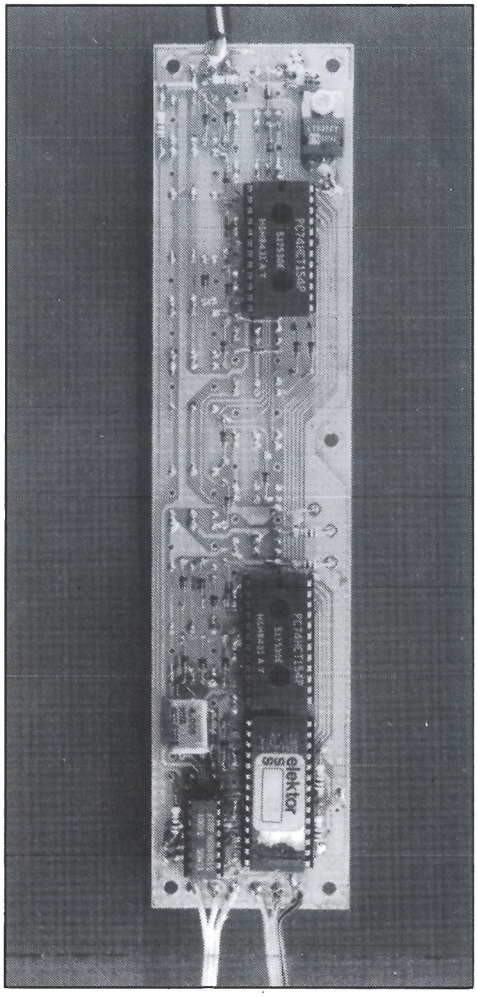
Comenzaremos la realización práctica del teclado MIDI por la cara de pistas, situando los dos puentes de hilo rígido uno situado entre R6 y R7 y el otro, un poco más corto, cerca del terminal para soldar el contacto a del conmutador S26 (en ambos casos, se deberá emplear hilo aislado para evitar posibles cortocircuitos con las pistas adyacentes). El siguiente paso, consistirá en montar las 25 teclas modelo Digitast en la cara opuesta, es decir en la cara de componentes (observe que un cierto número de teclas ya no se pueden soldar una vez se hayan situado los circuitos integrados). Estudie la orientación de cada tecla, así como del diodo asociado a cada una de ellas, antes de soldarlas.

Seguidamente, sitúe los terminales para soldar los cables de interconexión del circuito impreso a los elementos externos (conector de salida MIDI y cables de alimentación), y luego aquéllos necesarios para los conmutadores S26 y S27. Dependiendo de las preferencias personales, estos conmutadores se podrán montar directamente sobre el circuito impreso (a la derecha de las teclas Digitast) o en un panel frontal de la caja que albergue el teclado MIDI.

El siguiente paso en nuestra realización práctica, consistirá en cortar los terminales del regulador de tensión IC5 a una longitud aproximada de 3 mm del encapsulado, doblarlos y situarlos en los taladros dispuestos para ellos. Inserte una mica aislante entre la carcasa metálica del regulador y la superficie del circuito impreso. Finalmente, asegure el regulador de tensión con un tornillo y una tuerca de métrica 3 (M3).

Hay que observar un escrupuloso cuidado para evitar realizar cortocircuitos entre los terminales de los componentes y las pistas de circuito impreso próximas. Asegúrese que los terminales del cristal de cuarzo tienen la longitud adecuada para permitir que la carcasa metálica del mismo se pueda doblar hacia el circuito impreso sin llegar a tocar los puntos de soldadura que existen debajo de su superficie aérea. Doble ligeramente el diodo D25 para separarlo un poquito de la carcasa de cristal de cuarzo.

No existe, en principio, ninguna objeción en que los realizadores expertos de equipos electrónicos suelden directamente los circuitos integrados al circuito impreso. No obstante, si tiene la misma duda en cómo realizar esta operación, es preferible que emplee zócalos para circuitos integrados de bajo perfil.



Dado que el circuito integrado controlador E510 se puede necesitar posteriormente, sobre todo si se va a emplear en un teclado sensitivo de tamaño real (ver el siguiente apartado), se recomienda en todos los casos que este circuito integrado se monte sobre un zócalo.

Como paso final en la realización práctica del teclado MIDI, asegúrese de elegir un conector para la salida MIDI así como unos cables para la alimentación de buena calidad.

## *Adaptación a un teclado comercial*

La elección empleada en el teclado MIDI presentado es adecuada para incorporarla a un teclado de tamaño real, esto es un teclado de tamaño estándar que tenga teclas de contacto basculantes de una calidad tal que asegure unos valores uniformes de VELOCIDAD sobre todo el margen del teclado.

Por el momento, aparte del carácter experimental de esta decisión, una ampliación de este estilo no presente apenas otro interés que el que conlleva poder tocar piezas musicales de forma cómoda, cosa que con el teclado presentado no está garantizada.

La función de un pedal de sostenimiento se puede crear insertando un pulsador de los denominados «pulsar para abrir», o de un contacto cerrado en reposo, en la línea BE, cargada hacia positivo, que va hacia el controlador E510.

Este pulsador, cuando se activa o presiona, impide al controlador E510 que detecte que la tecla activa ha regresado a su posición de reposo, en cuyo caso la línea BE toma el nivel lógico bajo.

# BREVE RESUMEN DE LA NORMA MIDI ESTÁNDAR

El acrónimo MIDI corresponde a las palabras que denotan un Interface Digital para Instrumentos Musicales (Musical Instrument Digital Interface). Esta norma se ha diseñado para permitir que los instrumentos musicales que se pueden controlar digitalmente se comuniquen dentro de un sistema (observe que el control digital a menudo implica el empleo de un microprocesador o un microcontrolador, aunque, por supuesto, esto no siempre es necesario). El interface MIDI básicamente consiste en una línea serie de datos, basada en un bucle de corriente. El formato de los datos es el siguiente: 1 bit de comienzo, 8 bits de datos y 1 bit de final o stop. La velocidad de transmisión en la línea se sitúa en los 31.25 kilobits por segundo, la cual es relativamente alta para ser empleada por muchos periféricos de ordenadores, pero todavía puede ser demasiado lenta para operaciones en tiempo real de una complejidad que sobrepase a los modelos más rudimentarios. El paquete de datos MIDI está formado por notas (eventos) tocadas sobre un teclado, o transmitidas por un instrumento musical. Esta recapitulación cubre tan sólo los eventos MIDI tales como los mensajes NOTE ON y NOTE OFF.

De los tres bytes que constituyen el mensaje NOTE ON, el segundo transporta el valor de la nota. Cuando el MSB (bit más significativo) tiene valor 0 indica que el byte corresponde con un tipo de datos, con lo cual sólo hay siete bits para la información del valor de la nota. Esta precisión aporta un margen de 2^7 valores posibles que se asignan del 1 al 127. El valor 60 corresponde con el DO (C) de la mitad del teclado. El intervalo entre dos números adyacentes cualesquiera corresponde con un semitono, por lo que se dispone de un total de 10 octavas y media.

VALORES MIDI: NOTAS

| 0 | 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 | 96 | 108 | 120 | 127 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | do1 | do2 | do3 | do4 | do5 | do6 | do7 | do8 | | |

margen del piano

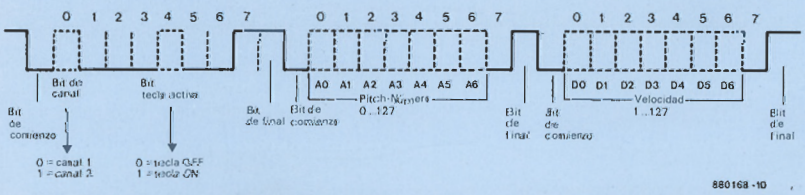
Además del parámetro PITCH, el interface MIDI emplea los parámetros NOTE ON y NOTE OFF (o tecla activa/tecla desactiva). El primer parámetro corresponde con la actuación de una tecla (o en términos más generales con el comienzo de la nota), mientras que el segundo indica la desactivación de la tecla (final de la nota). En realidad, la relación entre la duración de la nota y la transmisión del parámetro NOTE ON o NOTE OFF es mucho más compleja. Aunque el comienzo de una nota, usualmente coincide con la transmisión del parámetro NOTE ON, el código complementario, NOTE OFF, raramente indica el final de la nota, dado que usualmente cuando se transmite el parámetro NOTE OFF, la nota ya se ha terminado (caso de un sonido de percusión sin sostenido) o todavía está sonando (caso de un sostenido largo).

El tercer byte del mensaje NOTE ON transporta la información de la velocidad del teclado. Los valores pueden estar comprendidos entre 1 y 127. La velocidad normalmente se emplea para controlar la sonoridad de las notas, por ejemplo un valor 0 corresponde con una tecla no activa o pulsada, el valor 1 corresponde con el pianísimo (ppp) y el 127 con el fortísimo (fff). Sin embargo, debe tenerse en mente que no existe una relación específica entre el valor de velocidad y la sonoridad. Si un instrumento MIDI no está diseñado para tratar la información de velocidad, se adopta el valor por defecto (usualmente 64).

VALORES MIDI: VELOCIDAD

| 0 | 1 | | | 64 | | | | 127 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OFF | ppp | pp | p | mp | mf | f | ff | fff |

Dado que un interface MIDI se puede emplear para conectar varios dispositivos MIDI, la norma incluye un parámetro para realizar la identificación de los datos en orden a asegurar un correcto encaminamiento de los mismos a los distintos instrumentos. Esta marca incluida en los datos permite direccionar de forma individual cualquier instrumento conectado a un único interface MIDI. La norma MIDI especifica hasta 16 canales, numerados del 0 al 15 (en alguna literatura particular se puede encontrar que los canales se numeran del 1 al 16), lo cual significa que cualquiera de los hasta 16 instrumentos se puede controlar independientemente e individualmente. En el caso de la información del parámetro NOTE ON y NOTE OFF, el número de canal forma parte del código ON o OFF.




El diagrama superior muestra un mensaje MIDI enviado por un teclado cuando se activa una tecla. El bit de comienzo viene seguido por la palabra de 8 bits, en la cual los cuatros primeros bits (0 a 3; nibble menos significativo) indican el número del canal (el teclado descrito en este artículo sólo puede gobernar dos canales). El último bit, (número 7; bit más significativo) representa una información de estado, es decir, no es estrictamente hablando una palabra de datos. El nivel lógico del bit 4 genera la información de tecla activa/desactiva (NOTE ON/OFF):0 = OFF; 1 =ON.

Los seis bits que indican el número de tecla siguen al bit de comienzo del segundo byte. El bit 7 del byte de datos siempre está a nivel lógico bajo. Los seis bits del tercer byte (segundo byte de datos) transporta la información de velocidad. El bit 7 está a nivel lógico bajo para indicar que el byte forma parte todavía de este byte de datos. En el caso presente, el mensaje MIDI se termina con el bit de final (stop) del tercer byte.

*Los sistemas de desarrollo para los microprocesadores conocidos como «monochip» resultan demasiado complejos y relativamente caros para el aficionado medio, disuadiendo a los usuarios potenciales de tales microprocesdores de emplearlos en sus nuevas aplicaciones. Este artículo describe un sistema de desarrollo de bajo coste para depurar tanto el hardware como el software de los microprocesadores pertenecientes a la familia M60806 de Motorola.*

# SISTEMA ECONÓMICO DE DESARROLLO PARA EL 6805

La familia de microprocesadores M6805 de Motorola dispone de dispositivos tanto CMOS como NMOS que albergan en un único circuito integrado (microprocesadores monochip) memoria ROM programable por máscara, memoria RAM, dispositivos de E/S y circuitos temporizadores. La única excepción la constituye el modelo CMOS MC146805E2 que no dispone dentro del circuito integrado de memoria ROM pero que tiene un bus de direcciones y datos multiplexado que permite el empleo de memorias y periféricos externos. El sistema de desarrollo descrito seguidamente emplea el microprocesador MC1460805E2 y se puede emplear para desarrollar aquellas aplicaciones que emplean los microprocesadores MC146805G2, MC146805F2 o el propio MC146805E2. Asimismo, también se puede emplear el sistema de desarrollo objeto de este artículo para aquellas aplicaciones donde se vaya a emplear las variantes NMOS de la familia, tales como los microprocesadores MC6805P, U y R, o los microprocesadores CMOS más recientes tales como el MC68HC05C4 y el MC68HC05B4/6, pero en este caso no se emulan todas las características de estos dispositivos dado que sin la adición de circuitos externos no se puede acceder al bus de direcciones y datos (familias R y B) o a las señales SCI/SPI (HC05).

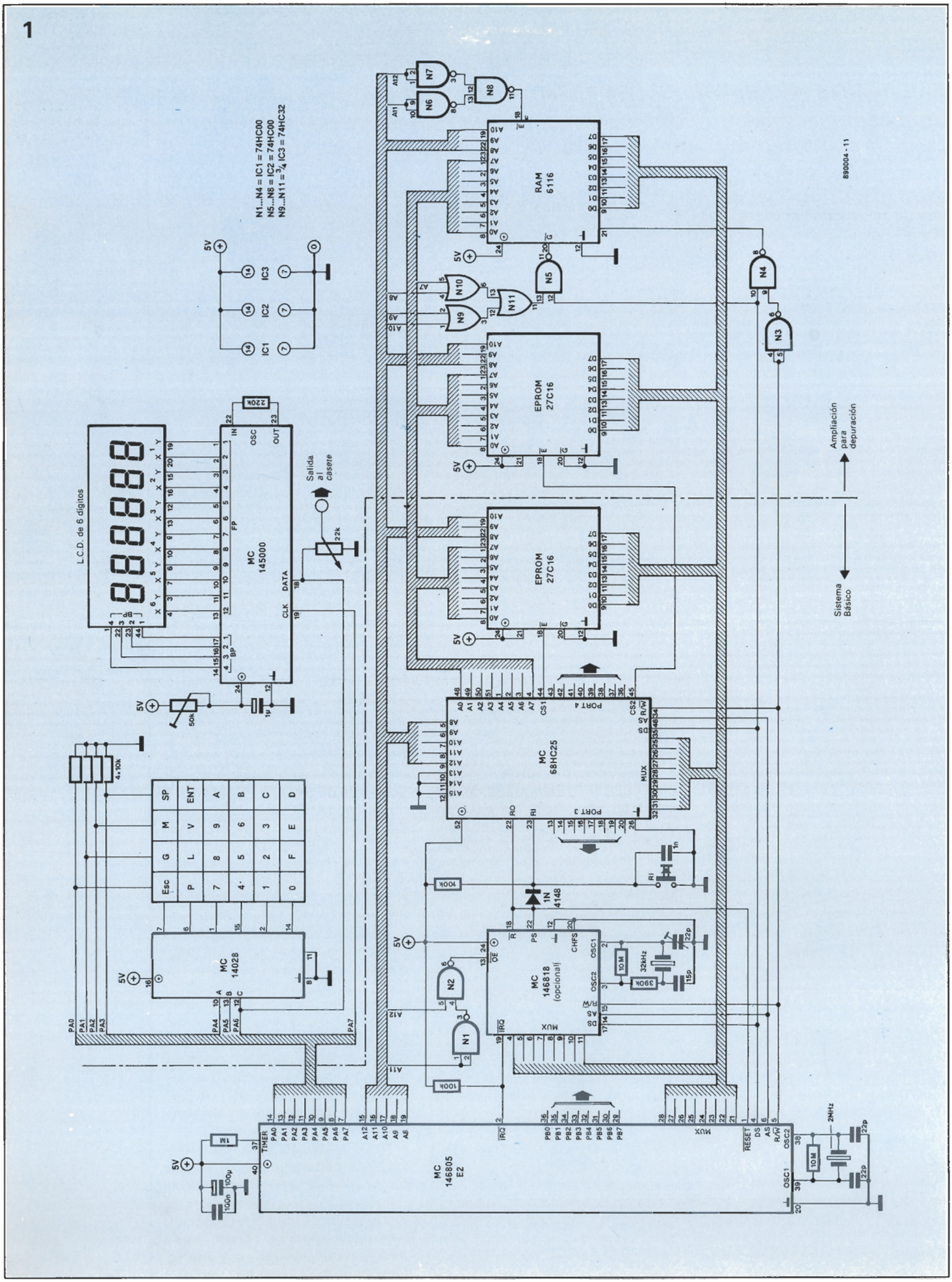
Aquellos lectores que estén familiarizados con esta serie de microprocesadores sabrán perfectamente que existen las correspondientes versiones EPROM o EEPROM de la gran mayoría de los dispositivos mencionados anteriormente. Estas versiones permiten la realización de los prototipos o de las series de fabricacion de pequeño volumen sin la necesidad de encargar una máscara de programación, que resulta bastante cara si no es para grandes series de fabricacion. Estos modelos de microprocesadores se pueden emplear para comprobar el correcto funcionamiento del software sobre el propio circuito impreso definitivo de la aplicación sin necesitar el hardware adicional requerido por un emulador.

**Sistema de desarrollo DBUG05 para la familia M6805**

Características generales:

- Inspección/modificación de posiciones de memoria RAM
- Inspección/modificación de todos los registros
- Posibilidad de situar hasta 3 puntos de ruptura (breakpoints)
- Ejecución paso a paso (dentro de la RAM o la EPROM)
- Cálculo de desplazamientos relativos
- Grabación/carga de programas empleando una cinta de casete
- Rutinas de reloj en tiempo real
- Teclado de 24 teclas y panel de Presentación de 6 dígitos (que se puede controlar desde el software del usuario)
- Ejemplos de software que muestran como se pueden depurar los programas introducidos en la EPROM como una alternativa al empleo de interface de casete
- Empleo de tecnología CMOS (funcionamiento a baterías)

1


N1...N4 = IC1 = 74HC00
N5...N8 = IC2 = 74HC00
N9...N11 = 3/4 IC3 = 74HC32
IC3
IC2
IC1
5V
L.C.D. de 6 dígitos
MC 145000
Salida al casete
22k
50k
1µ
4x10k
MC 14028
MC 68HC25
MC 146818 (opcional)
MC 146805 E2
RAM 6116
EPROM 27C16
EPROM 27C16
N1
N2
N3
N4
N5
N6
N7
N8
N9
N10
N11
1N 4148
100k
10M
32kHz
39pF
15p
22p
2MHz
100n
100µ
1M
Ampliación para depuración
Sistema Básico
890004 - 11

## Presentación básica del MC146805E2

El microprocesador modelo MC146805E2 dispone de un bus multiplexado que requiere el empleo de un circuito latch externo para servir de interconexión con las memorias RAM, ROM y EPROM que no dispongan de un bus de tales características, que normalmente suelen ser la gran mayoría. Incluso, con este tipo de bus, el circuito integrado tan sólo tiene patillas disponibles para albergar dos puertos de entrada/salida. El modelo MC146805G2 incluye dos puertos más. Con un MC146805E2 estos puertos adicionales se pueden generar con ayuda de un circuito PIA (circuito adaptado de periféricos) tal como el modelo MC146823. Alternativamente, el circuito latch, los puertos adicionales y la lógica de decodificación de direcciones se pueden generar por medio del circuito integrado modelo MC68HC25.

De esta forma, el MC146805E2 se puede emplear junto con un MC68HC25 para realizar un sistema completo con tan sólo tres circuitos integrados (MC146805E2, MC68HC25 y una EPROM). Un sistema de estas características sería el de mejor coste efectivo en aquellas aplicaciones cuyo volumen de fabricación sea pequeño, no justificando por tanto el empleo de un microprocesador monochip programable por máscara. Sin embargo, para el desarrollo del software se debe incorporar memoria RAM y un sistema monitor de tal forma que se puedan examinar y cambiar el contenido de las distintas posiciones de memoria. En nuestro sistema de desarrollo hemos empleado una memoria RAM estática de 2 Kbytes (modelo 6116), mientras que el sistema monitor lo hemos identificado como DBUG05 y cumple perfectamente todas las funciones que se le suelen exigir a un sistema de estas características.

**Tabla 1**

**Selección de modos del MC68HC25**

**El byte de selección de modo contiene los siguientes bits:**

| Bit | Función | Opción |
|---|---|---|
| 7,6 | /CS2 espacio de direccionamiento | 1,1: 2 Kbytes X<br>1,0: 4 Kbytes<br>0,1: 8 Kbytes<br>0,0: 16 Kbytes |
| 5,4 | /CS1 espacio de direccionamiento | 1,1: 2 Kbytes X<br>1,0: 4 Kbytes<br>0,1: 8 Kbytes<br>0,0: — |
| 3 | /CS1 desplazamiento del área | 1: desplazamiento<br>0: no desplazamiento X |
| 2 | CMOS / TTL | 1; CMOS<br>0: TTL |
| 1 | Capacidad del mapa de memoria | 1: 64 Kbytes<br>0: 8 Kbytes X |
| 0 | Desplazamiento del puerto | 1: desplazamiento<br>0: no desplazamiento X |

## Descripción del circuito

El diagrama del circuito del sistema de desarrollo se representa en la figura 1. La memoria RAM modelo 6116 de 2 Kbytes se encuentra situada entre las direcciones $0000 y $07FF, lo cual significa que los 128 bytes comprendidos entre las direcciones $0000 y $007F no se emplean dado que están solapados por el espacio de memoria RAM perteneciente a los dispositivos de E/S del MC146805E2. Este mapa de memoria se ha elegido así para poder emplear con toda su potencia el espacio de memoria en el cual se puede emplear el modo de direccionamiento directo del microprocesador MC146805E2. Sin embargo, este hecho tiene la desventaja de provocar un conflicto en las direcciones $0002, $0003, $0006 y $0007 donde están situados los puertos C y D del modelo MC68HC25 (o puertos 3 y 4 en el MC68C05). Este pequeño problema se puede solventar fácilmente decodificando externamente la mitad inferior de la página cero dentro de la lógica de activación de las señales de selección de circuito (CS) y activación de la salidas del mismo (OE) tal y como se representa en el diagrama del circuito. La lógica realizada en torno al circuito integrado 74HC32 junto con el 74HC00 se encarga de invertir la señal DS generada por el MC146805E2, bloqueando el acceso a la memoria RAM (externa) dentro del margen de direcciones comprendido entre $00 y $7F.

La memoria RAM situada en la zona superior de la página cero consta de la suficiente memoria accesible directamente para emular el MC146805G2 (112 bytes). Este no es el caso si no añadimos memoria RAM para el MC146805E2 dado que el programa monitor DBUG05 emplea 41 bytes del espacio de memoria RAM necesario para este microprocesador (también de 112 bytes). El empleo de la memoria RAM 6116 extiende el margen de direccionamiento hasta la $07FF, empleándose entonces el espacio de memoria comprendido entre las direcciones $0080 y $00EF para emular la memoria RAM del MC146805G2 y desde la dirección $0100 hasta la $07FF para el software que se está desarrollando.

El segundo bloque de memoria RAM no será necesario cuando se haya terminado de depurar el software, y por tanto no entrará en conflicto con la recomendación de no emplear el espacio de direcciones comprendido entre $0100 y $06FF cuando se emplea

**Figura 1. Diagrama eléctrico del sistema de desarrollo para la familia M6805 basado en el MC146805E2. La zona fuera de la línea de puntos se emplea para el sistema monitor DBUG05.**

Figura 2. Diagrama del circuito del display de cristal líquido estático alternativo.

el circuito MC68HC25. Los circuitos integrados modelo 74HC00 generan la señal para la decodificación de memoria, la señal de lectura o escritura (R/W), y las señales de habilitación de salida de datos de la memoria RAM, estando las direcciones de orden bajo demultiplexadas por la señal AS cuando se emplee el MC78HC25.

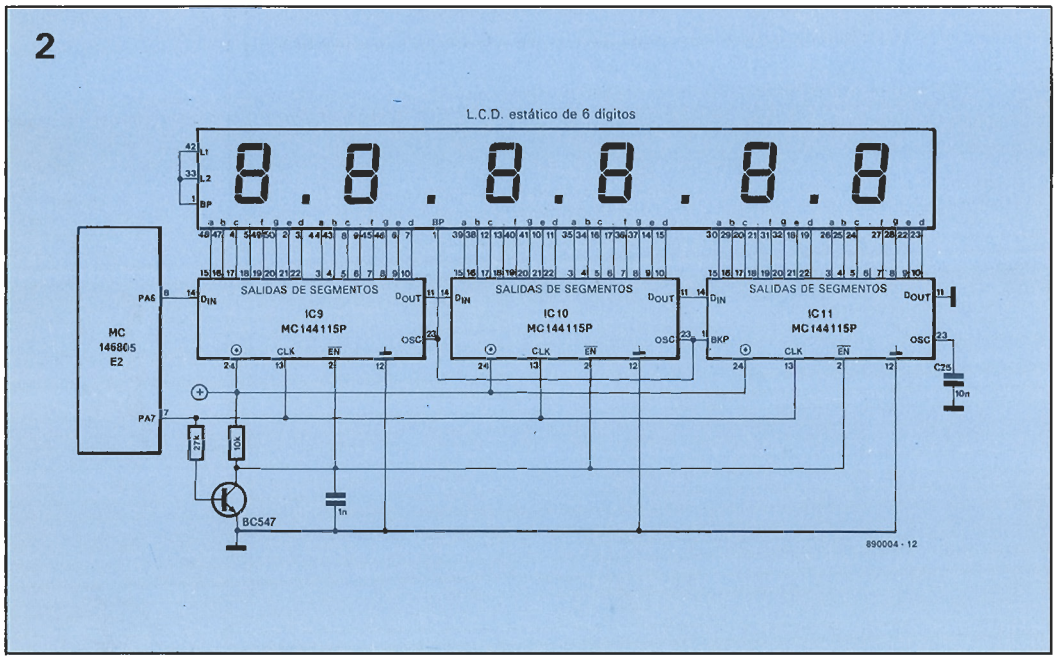
La memoria EPROM de 2 Kbytes modelo 27C16 se selecciona por medio de la señal /CS2 procedente del MC68HC25 entre el margen de direcciones comprendido entre $0800 y $0FFF, pudiéndose emplear para albergar el software que se haya editado y compilado por medio de un ensamblador cruzado en ordenador tipo PC o compatible, o bien manualmente por medio de un programador de memorias EPROM.

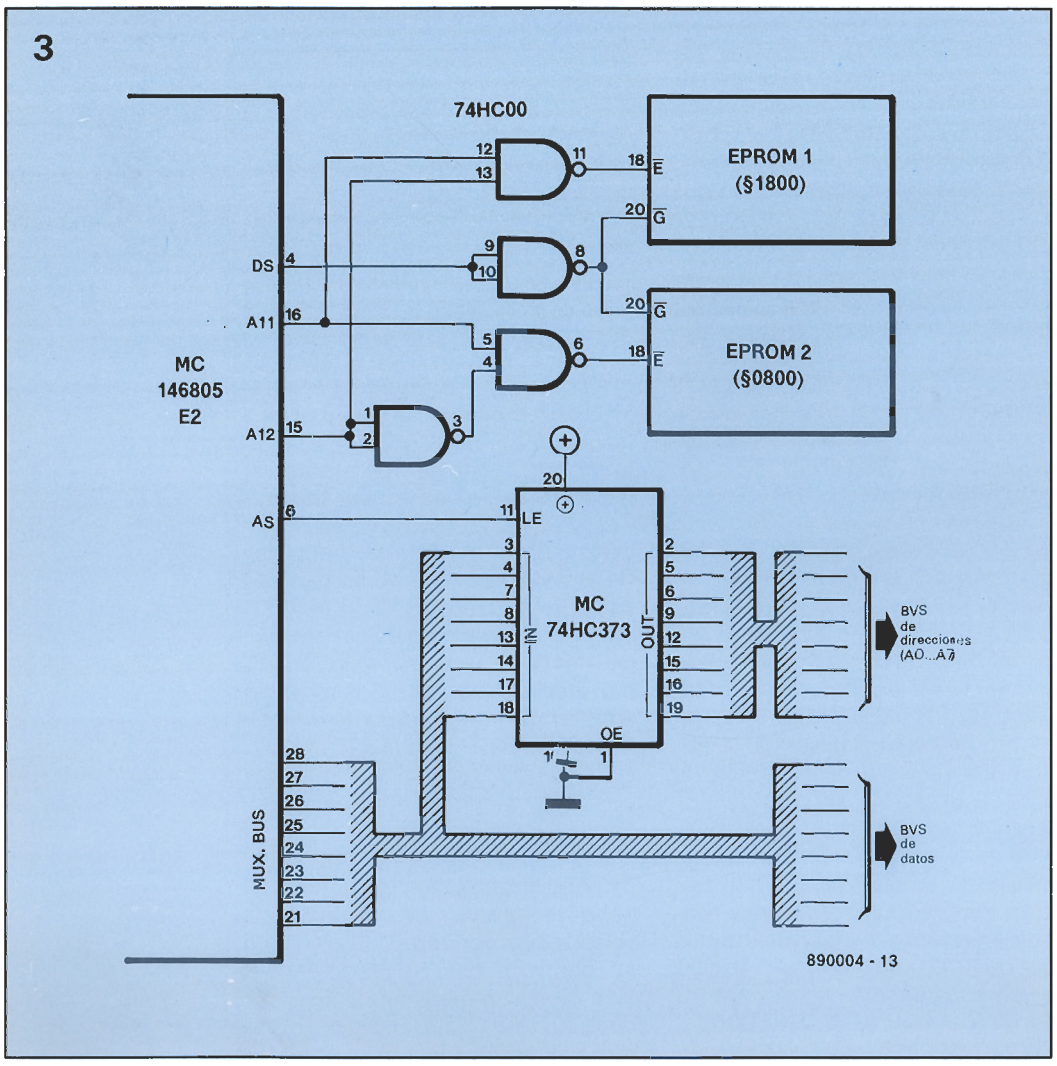
El margen de direcciones comprendido entre $1000 y $17FF no se emplea, excepto si se hace uso (opcional) del circuito integrado RTC (reloj en tiempo real) modelo MC146818, el cual se debe situar en la dirección $1700 si se desean emplear las rutinas de reloj en tiempo real incorporadas dentro del sistema monitor DBUG05.

Se puede emplear un circuito integrado modelo 74HC138 para decodificar el RTC en la dirección $1700. Alternativamente, si no se va a emplear ningún dispositivo que esté situado entre las direcciones $1000 y $17FF, se puede hacer uso de un circuito modelo 74HC00 para seleccionar elmargen de direcciones comprendido entre $1000 y $17FF como si el circuito RTC estuviera situado en la dirección $1700.

La EPROM que alberga el sistema monitor DBUG05 emplea el margen de direcciones situado entre $1800 y $1FFF y se puede seleccionar por medio de la señal de selección del circuito /CS1 presente en el circuito MC68HC25. La figura 4 muestra el mapa de memoria del sistema de desarrollo, donde podrá apreciarse que tanto la EPROM del sistema monitor DBUG05 como la EPROM que albergará el software desarrollado se representa como si fuesen una memoria de 2 Kbytes modelo 27C16, pero también se puede emplear una memoria de 8 Kbytes modelo 27C64 (2716 ó 2764 si no es necesario emplear memoria de bajo consumo).

El panel de presentación del sistema monitor consiste en un display de cristal líquido multiplexado de 4 dígitos (por ejemplo el modelo 4200 de Hamlin o el modelo de 8 dígitos LXD69D3F09KG de General Electric) controlado por un circuito específico modelo MC145000. El circuito controlador del display se gobierna desde el microprocesador por medio de un enlace serie de 2 líneas. Como alternativa, se puede emplear un cristal líquido estático en la configuración representada en la figura 2. En este caso se necesitan tres circuitos controladores modelo MC144115 junto con un



transistor en modo inversor para generar la señal de validación de los decodificadores necesaaria por estos circuitos. Este tipo de display requiere muchas más conexiones que el modelo multiplexado, pero permite emplear display de cristal líquido fácilmente disponibles.

El circuito MC68HC25 tiene una entrada denominada RESET IN para emplearla como señal de inicialización del sistema y otra señal denominada RESET OUT para inicializar el microprocesador. Para tal función, es necesario emplear un reloj, pero como el reloj del sistema se suministra por el MC146805E2, un nivel lógico bajo presente en la entrada RESET IN no sacará al microprocesador de una instrucción STOP por lo que nos hemos visto obligados a incorporar un diodo entre las señales RESET IN y RESET OUT para asegurar que un nivel lógico bajo en la señal RESET IN siempre fuerza a un nivel lógico bajo a la señal RESET OUT.

El sistema monitor DBUG05 incluye rutinas para transferir el código del 6805 desde y hacia una unidad de casete. Cuando se emplea la tecla P para grabar un programa, se toma como señal de salida la existente en la línea PAG tal y como se puede observar en el diagrama del circuito de la figura 1. Asimismo, cuando se emplea la tecla L para cargar un programa previamente grabado, la salida del casete se aplicará a la entrada de interrupciones del MC146805E2. Esta señal estará comprendida entre 2 y 5 Vpp, y se aplicará desacoplada en alterna al microprocesador. Cuando se realice este proceso deberán desconectarse todos los componentes que estén enganchados a la señal IRQ del microprocesador.

## *Presentación básica del MC68HC25*

El circuito MC68HC25 dispone de muchos modos de funcionamiento permitiendo trabajar con el MCG801 y el MC68HC11 o con el MC146805E2. Asimismo, también puede trabajar con diferentes mapas de memoria. La selección del modo de trabajo del MC68HC25 se efectúa con la ayuda del dato presente en la dirección $1FBF. El byte empelado en nuestro sistema de desarrollo es $F4. La tabla 1 muestra las opciones disponibles para el

**Tabla 2**

**Funciones del sistema monitor DBUG05**

| Función | Tecla | Descripción de la función |
|---|---|---|
| PC | 0 | Visualización del contador de programa |
| BP | 5 | Activación de puntos de ruptura. El punto de ruptura se visualiza si está habilitado o aparece el mensaje «boff» si no lo está. Introducir la nueva dirección del punto de ruptura seguido por ENTER para cambiar o habilitarle y desplazarse al siguiente. Hay posibilidad de situar hasta tres puntos de ruptura. |
| BOL | 6 | Borrado de los puntos de ruptura. La pulsación de ENTER borra todos los puntos de ruptura. La introducción de un número seguido por la pulsación de ENTER borra este punto de ruptura. |
| DT | 8 | Visualiza la hora ofrecida por el MC146818 (opcional). |
| ST | 9 | Fija una hora (opcional) en el MC146818 (para PM, el valor por defecto es AM) |
| OFF | A | Cálculo de un salto relativo. Se deben introducir la dirección de la instrucción de salto y la de la de destino. Si se trata de una instrucción de salto correcta, se escribe en memoria y se visualiza. Si la instrucción es incorrecta, se visualiza el mensaje «or» correspondiente a la siglas en inglés de «fuera de margen». Está permitido hasta un salto desde -128 a +127 relativo al comienzo de la dirección de la siguiente instrucción. |
| TR | B | Ejecuta una instrucción (ejecución paso a paso). |
| STOP | C | Sitúa al MC146805E2 en modo STOP. El reloj se para y el panel de presentación se borra. |
| CC | D | Visualiza/cambia el registro CC (Condición Code). El nuevo dato debe ir seguido por ENTER. La pulsación de ESC regresa al indicador («prompt») sin cambiar el contenido. |
| XR | E | Visualiza/cambia el registro índice. El nuevo dato debe ir seguido por ENTER. La pulsación de ESC regresa al indicador («prompt») sin cambiar el contenido. |
| P | P | Grabación en cinta. Al pulsar la tecla P, aparece visualizado el texto «ba» correspondiente a las siglas en inglés de «dirección inicial». Introducir la primera dirección (seguida por ENTER) y luego la última dirección cuando se visualice el texto «ea» correspondiente a las siglas en inglés de «dirección final». La pulsación por segunda vez de la tecla ENTER comienza el proceso de grabación. |
| L | L | Lectura de cinta. Pulsar la tecla L y a continuación conectar la unidad de casete. La lectura correcta de los datos se visualiza por el indicador «  », mientras que un proceso de lectura incorrecto visualiza la dirección donde ocurre el fallo. Un error de Checksum ofrece el mensaje «err». |
| V | V | Verificación del proceso de lectura. Si la verificación es correcta se visualiza el indicador «  », en cualquier otro caso se visualiza la dirección del fallo o el mensaje «err» si se trata de un error de Checksum. |
| ENTER | ENT | Introduce la dirección o el dato tecleado (y avanza a la siguiente dirección en la función M). |
| ESC | ESC | Anulación de la función en curso, salvo las funciones STOP, V, L y P. |
| GO | G | Comienza o continúa el programa. Cuando se pulsa esta tecla, se visualiza el actual contador de programa. Para ejecutar el programa desde esta dirección pulsar de nuevo la tecla ENTER. Para ejecutar el programa desde otra dirección distinta al contador de programa, introducir la dirección seguido de ENTER. |
| M | M | Visualiza/cambia el contenido de una posición de memoria. Cuando se pulsa esta tecla, se visualiza la última dirección, y deberemos pulsar la tecla ENTER para ver el contenido de esta dirección o introducir una nueva dirección seguida de ENTER. En este caso, se puede introducir un nuevo contenido si se desea. La pulsación de ENTER avanza a la siguiente dirección, mientras que la pulsación de esta tecla retrocede a la dirección anterior. |
| SP | SP | Visualiza el puntero de la pila (stack). |

**Figura 3. Este simple circuito latch sirve de alternativa al MC68HC25 en aquellas aplicaciones donde los puertos adicionales no sean necesarios.**

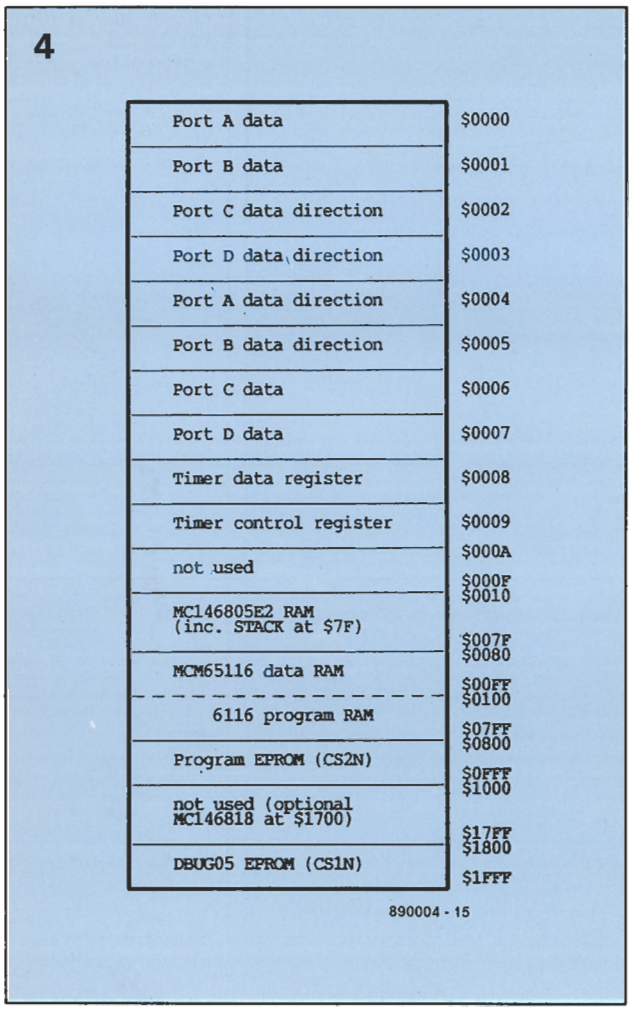



**Figura 4. Mapa de memoria del sistema monitor DBUG05.**

MC68HC25 donde con una «X» se representa aquellas empleadas en nuestro diseño. Este byte de control se lee una vez que la señal RESET toma el nivel lógico alto pero antes de que la señal RESET OUT del MC68HC25 se sitúe a nivel alto para arrancar el microprocesador.

Si no se desean emplear los puertos adicionales presentes en el MC68HC25, se puede utilizar en lugar de este un circuito latch modelo 74HC373 para demultiplexar las direcciones de orden bajo. En este caso, la lógica de selección de la EPROM se puede generar con un circuito modelo 74HC00. La figura 3 representa un esquema práctico de un diseño que emplea un circuito 74HC373, activado por la señal AS del MC146805E2, y un circuito 74HC00 para la selección del dispositivo. Observar que el empleo de una simple señal de selección de dispositivo (LE) sin sincronizar con la señal AS requiere que la señal de habilitación de salida de datos de la EPROM (/G, patilla 20) se sincronice con la señal de validación de datos (DS) invertida generada por el MC146805E2. Si no se emplea el MC68HC25, se puede omitir el circuito 74HC32 (conectando la patilla 13 del 74HC00 a la patilla 12) al igual que puede hacerse con el byte de modo de la dirección $1FBF.

Si las memorias EPROM empleadas son del tipo CMOS, todo el sistema se puede considerar CMOS, y éstas consumirán tan solo unos pocos miliwatios cuando estén activas y tan solo algunos microwatios cuando estén en modo «stand-by», es decir cuando el MC146805E2 esté en un modo STOP. Para tener garantizado este modo de bajo consumo, el bus de datos multiplexado, las señales del temporizador y aquellas otras señales que tengan estado de alta impedancia deberán disponer de una resistencia de 100 KΩ conectada a masa.

En el sistema monitor DBUG05, el puerto A tiene cuatro líneas de entrada conectada a masa a través de resistencia de 10 KΩ y cuatro líneas de salida. Sin embargo, el puerto B no está configurado, por lo que todas sus (ocho) líneas están como entradas, incrementando el consumo de potencia en estado «stand-by» a menos que se mantengan a nivel lógico bajo (o alto) o se asignen por software como salidas. Estos comentarios también se aplican a los puertos C y D del MC68HC05. Si el código final está destinado a emplearse sin el DBUG05, también se deberán configurar las líneas del puerto A.

## Sistema monitor DBUG05

El sistema monitor en EPROM denominado DBUG05 consiste en un completo sistema monitor escrito específicamente para introducir y depurar el conjunto de instrucciones del 6805. La introducción de datos se efectúa por medio de un teclado de 24 teclas, cuyas funciones se representan en la tabla 2.

Los vectores del MC146805E2 se sitúan dentro del espacio de direcciones asignado a la EPROM que contiene el DBUG05, los cuales operan a través de saltos extendidos en memoria RAM. Este hecho permite al usuario para acceder a estos vectores sin necesidad de que estos saltos se escriben dentro del programa del usuario. Los vectores de interrupción están situados en las direcciones $40 para a IRQ, $43 para el temporizador y $46 para el otro temporizador (WAIT). Un ejemplo de cómo se emplean estos vectores se muestra en las líneas 17 a 20 del programa de la figura 5. Claramente, puede observarse que el vector de RESET no tiene por qué alternarse en este proceso, por lo que durante la depuración del programa, el usuario puede ejecutar cualquier rutina desde la dirección que desee empleando la función GO incluida en el monitor DBUG05.

## Ejemplo de software

El ejemplo de programa software listado en la figura 5 se ha ensamblado para residir en RAM comenzando en la dirección $0100, pero se ha introducido dentro del sistema de desarrollo en la EPROM a partir de la dirección $0800. El código incluye una rutina para trasladar el propio código dentro de la RAM, a la dirección donde se pueda ejecutar y depurar por medio del sistema monitor DBUG05. Esto proporciona una eficaz alternativa a la rutina de casete incorporada dentro del DBUG05 para cargar el programa software que se va a depurar.

Para hacer uso de la capacidad de bajo consumo inherente al modo STOP, se recomienda ejecutar la instrucción STOP dentro de la EPROM. Este hecho se logra durante la depuración gracias a un salto extendido con la instrucción JMP presente en la línea 22. Alternativamente, existe una instrucción STOP seguida por un salto hacia atrás a esta instrucción en la dirección $FF3 dentro del DBUG05. Este método está así realizado para emplearlo en un programa cargado en memoria RAM, ya que la ejecución de una instrucción STOP dentro de la RAM no logra situar al sistema en bajo consumo (la memoria RAM se seleccionaría incorrectamente cuando el microprocesador entra en el modo STOP).

Si se necesita que el software depurado se ejecute desde una EPROM, sin el empleo de la EPROM que alberga el sistema monitor DBUG05, el código se deberá ensamblar en la dirección $1800, añadiendo el byte de modo del MC68HC25 y los vectores de inicialización (reset) e interrupciones.

En el ejemplo de software propuesto, las líneas 10-11, 17-20,

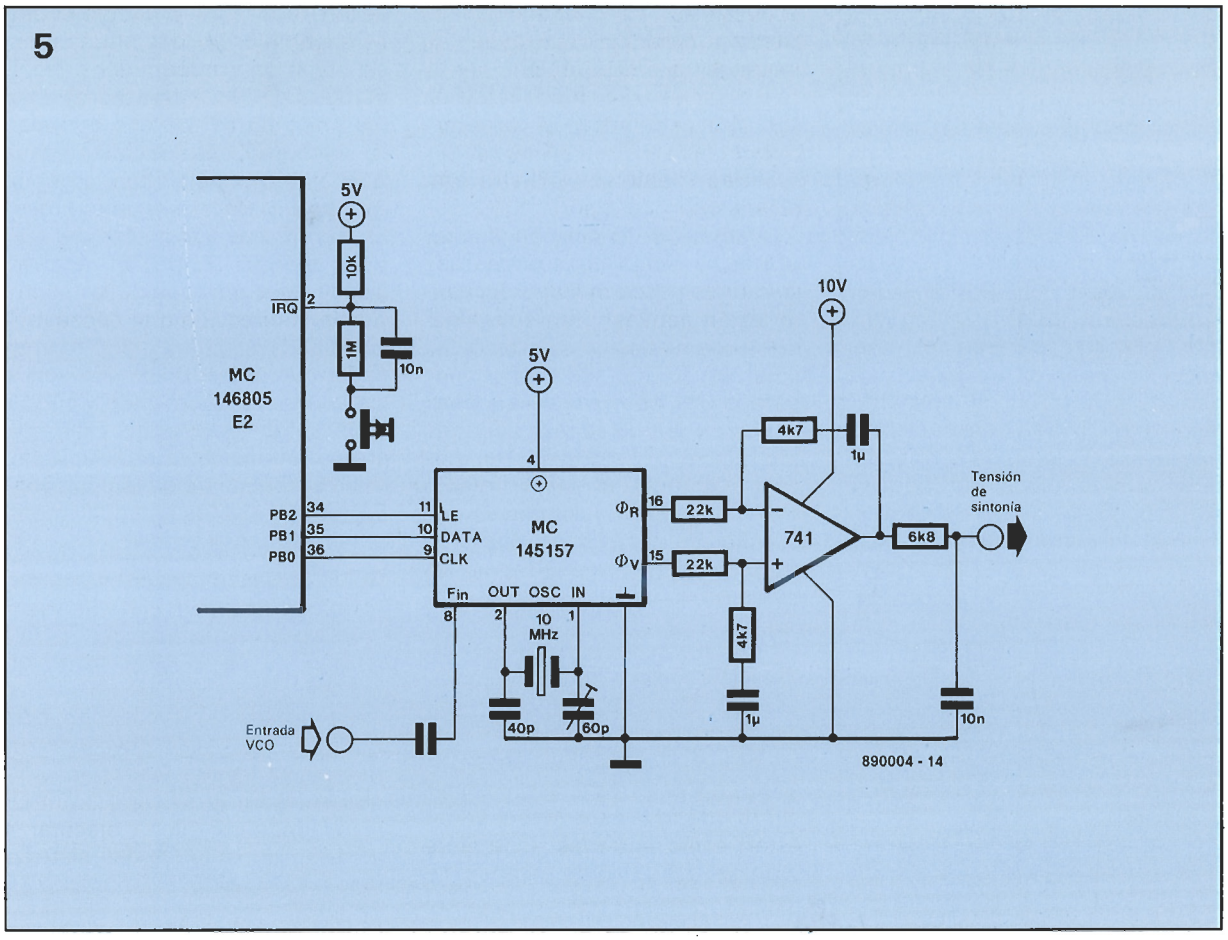



**Figura 5a. Circuito básico del sintetizador que funciona con el programa listado en la figura 5.**

22 y 51-56 se deberán borrar dado que tan sólo tienen sentido cuando el programa se ejecuta en RAM. Asimismo, las instrucciones de origen (ORG) presentes en las líneas 6 y 9 se deberán cambiar de $0800 a $0010 y de $0100 a $1800, mientras que la decodificación de la EPROM se deberá situar en la dirección $1800 en vez de en $0800 ( /CS1 del MC68HC25). Como podrá suponerse, en este caso el sistema monitor no tiene sentido mantenerlo y deberá quitarse. Si la tarjeta empleada hace uso tan solo de dos puertos (y por tanto se puede emplear un 74HC373 mejor que el MC68HC25), puede ser necesario cambiar la ubicación de los puertos para tener disponible el puerto A. Como es obvio, el funcionamiento del puerto A no se puede depurar pero como tanto los registros de dirección de datos y el hardware se modifican, este hecho no debe ser un problema.

En el ejemplo software, el vector de inicialización ($1FFE) apunta a la dirección START (línea 14) y el vector de interrupción externa ($1FFA) a la IRQ (línea 12). El byte de modo del MC68HC25 ($F4) debe ser añadido en la dirección $1FBF.

Si los 112 bytes de RAM disponibles en el MC146805E2 son suficientes para la aplicación pensada, tampoco será necesario el empleo de la memoria RAM 6116, pero se deberá tener muchísimo cuidado para disponer la suficiente memoria RAM empleada por la pila (stack) que comienza en la dirección $7F. En tal sentido, recordemos que por cada nivel de subrutina se emplea dos bytes y por cada nivel de interrupción son cinco bytes los necesarios. El sencillo programa mostrado en la figura 5 emplea 7 bytes (una interrupción y un nivel de subrutina), pero los programas más complicados emplearán más posiciones (hasta un máximo de 64 bytes) siendo lo normal no emplear más de 20 bytes. Teniendo presente esta circunstancia, quedan disponibles 92 bytes de la RAM disponibles para otras cosas. Durante la depuración, la pila está direccionada en el MC146805E2 en la posición $7F y se dispondrá de 128 bytes de RAM en la 6116 ($80 a $FF) para almacenar datos.

El sistema monitor emplea el temporizador y sus vectores para el tratamiento de los puntos de ruptura y de la ejecución paso a paso, por lo que si se emplea el temporizador en la aplicación en diseño, estas utilidades no están disponibles. El vector WAIT del temporizador no se utiliza, y por tanto aquella aplicación que lo emplee puede hacer uso de todas las utilidades del monitor, excepto cuando el temporizador esté funcionando. En la práctica, esto no supone una restricción fuerte si la parte de programa que hace uso del temporizador se depura después de que el resto del programa funcione perfectamente.

## *Ejemplo de hardware*

El programa software comentado en la sección anterior se desarrolló para emplearlo en el sintetizador de radio controlado por microprocesador publicado en ELEKTOR 107 y 108 (abril y mayo 1989).

La relación de división se introduce en la dirección SMEM y SMEM+1, transfiriéndose al sintetizador cuando se interrumpe al microprocesador. Este método permite al microprocesador MC146805E2 estar en modo STOP cuando no está actualizando el valor de la frecuencia. Esta configuración elimina cualquier riesgo de interferencia por radiofrecuencia en el receptor.

En este mismo ejemplo, la relación de división se puede con-

vertir manualmente e introducir directamente en la memoria RAM. Por supuesto, en el programa de control completo del ejemplo comentado, esta opción se debe realizar de forma automática cuando el usuario introduzca una frecuencia desde el teclado del equipo. Después de, por ejemplo, introducir el valor 1265 (kHz), éste se debe convertir a código hexadecimal ($04F1) y seguidamente los bits se deben desplazar hacia la izquierda un lugar para permitir que el bit de control se envía al MC145157 después de la frecuencia. Este bit de control determina si la relación introducida corresponde al divisor de referencia o al divisor del oscilador local. Si la relación de división va destinada al divisor del oscilador local debemos enviar un cero por lo que las variables SMEM y SMEM+1 contendrán el valor hexadecimal $09E2 en el caso de un oscilador local de frecuencia 1265 kHz.

La relación de división fija de referencia (10.000) se puede observar en el listado del programa en las líneas 26 y 28. El número $214E es el equivalente hexadecimal de 10.000, de nuevo desplazado a la izquierda un bit, pero esta vez el bit de control tiene un uno lógico.

Para obtener el mayor rendimiento posible del sistema de desarrollo, se debería de disponer de un ordenador personal capaz de ensamblar el código del 6805, así como un programador de memorias EPROM. A tal efecto podemos hacer uso del ensamblador de Motorola referenciado como AS5, que funciona sobre ordenadores IBM PCs o compatibles. Este programa y el listado del sistema monitor DBUG05, se pueden obtener a través de los servicios de Elektor enviando un diskete de 5.25 pulgadas y 360 Kbytes ya formateado junto con un sobre debidamente franqueado y con la dirección del solicitante. Este programa, así como la nota de aplicación mencionda en la bibliografía, ha sido facilitado amablemente por Motorola España. ◀

**Figura 5b. Ejemplo de software de control del sintetizador desarrollado con el DBUG05.**

```
1 P                                     OPT     CMOS
2 P
3 A             0001    PORTB   EQU     $01
4 A             0005    DDRB    EQU     $05
5 P
6 A             0080            ORG     $80             Data RAM
7 A 0080        0002    SMEM    RMB     2               MC145157 freq.(e.g. 810kC=E2,09)
8 A
9 A             0100            ORG     $0100           Program RAM
10 A 0100       CC0847  MOVE    JMP     MOV+$700        start at $800 to load into RAM
11 A 0103       CC0109  RST     JMP     START           start at $103 to run in RAM
12 A 0106       CC011D  IRQ     JMP     SQRT            interrupt starts here
13 A
14 A 0109       A607    START   LDA     #$07            setup bits 0 - 3
15 A 010B       B705            STA     DDRB            as outputs
16 A 010D       3F01            CLR     PORTB           and clear
17 A 010F       A601            LDA     #$01            DBUG05
18 A 0111       B741            STA     $41             interrupt
19 A 0113       A606            LDA     #$06            vector
20 A 0115       B742            STA     $42             extended jump
21 A
22 A 0117       CC081A          JMP     STP+$700        execute STOP in EPROM
23 A 011A       8E      STP     STOP
24 A 011B       20FD            BRA     STP             RTI returns here
25 A
26 A 011D       A64E    SQRT    LDA     #$4E            10 MHz/10,000 = 1 kHz
27 A 011F       AD15            BSR     SQU             send reference MSB
28 A 0121       A621            LDA     #$21
29 A 0123       AD11            BSR     SQU             and LSB
30 A 0125       1401            BSET    2,PORTB         latch
31 A 0127       1501            BCLR    2,PORTB         it
32 A 0129       B681            LDA     SMEM+1          local osc. MSB
33 A 012B       AD09            BSR     SQU
34 A 012D       B680            LDA     SMEM            and LSB
35 A 012F       AD05    SQU2    BSR     SQU
36 A 0131       1401            BSET    2,PORTB         latch
37 A 0133       1501            BCLR    2,PORTB         it
38 A 0135       80              RTI                     go back into standby (STOP)
39 A
40 A 0136       AE08    SQU     LDX     #8
41 A. 0138      48      S1      LSLA                    move 1 bit into "C"
42 A. 0139      2402            BCC     S2              zero?
43 A 013B       1201            BSET    1,PORTB         no
44 A 013D       1001    S2      BSET    0,PORTB         clock
45 A 013F       1101            BCLR    0,PORTB         it
46 A 0141       1301            BCLR    1,PORTB
47 A 0143       5A              DECX
48 A 0144       26F2            BNE     S1              any more?
49 A 0146       81              RTS
50 A
51 A 0157       AE00    MOV     LDX     #00             move
52 A 0149       D60800  T8      LDA     $800,X          program
53 A 014C       D70100          STA     $100,X          program
54 A 014F       5C              INCX                    EPROM ($800)
55 A. 0150      26F7            BNE     T8              to RAM ($100)
56 A 0152       CC0109          JMP     START
57 A.
58 A.                           END

                                                        890004 -16
***** TOTAL ERRORS       0--
***** TOTAL WARNINGS     0--
```

**Bibliografía**

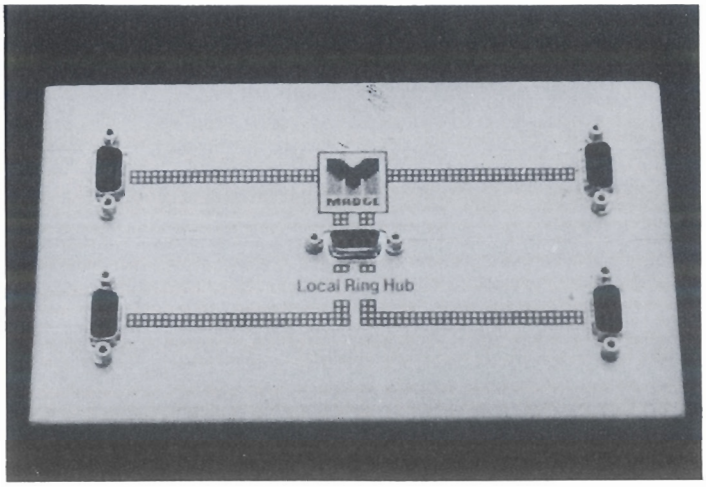

— Sintetizador de radio controlado por μP. Elektor 107 y 108, abril y mayo, 1989.
— Nota de aplicación de Motorola AN823, «CBUG05 Monitor for the MC14680-5E2».

## OPC-545 programa para PR-545

Este programa para ordenadores PC o compatibles, permite la conexión del programador de memorias PR-545 de I. E. PROMAX, S. A. a este tipo de ordenadores. El programa, además de controlar la transmisión de ficheros absolutos entre el PR-545 y un ordenador personal en ambos sentidos, permite la edición de dichos ficheros en formato Intel, la configuración de los parámetros del ordenador para una comunicación a través del canal serie, el análisis de formato del fichero absoluto (Intel o Motorola) y la consulta del directorio del disco actual.

Con esta nueva opción se amplian las prestaciones de este económico programador de EPROMs y EEPROMs.

*PROMAX, S. A.*
*Frances Moragas, 71-75*
*08907 L'Hospitalet de Llobregat*
*(Barcelona)*
*Teléf.: (93) 337 90 08*



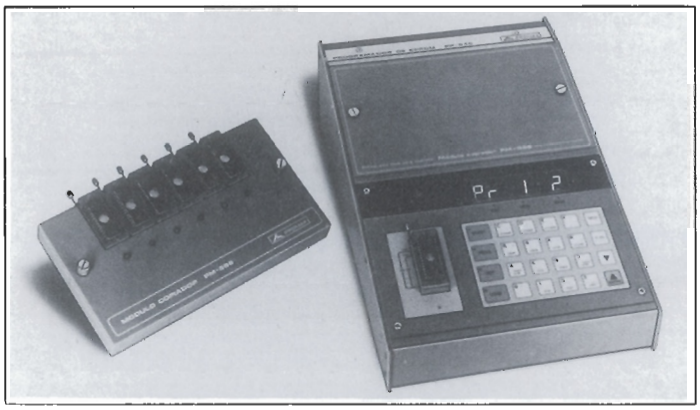

## Hub Token-Ring para 4 estaciones

Madge Networks Ltd., empresa británica representada en España por CRESA, ha lanzado al mercado un Hub para Red de Área Local Token Ring, que permite incorporar máquinas adicionales a la misma, sin necesidad de un complicado cableado del anillo de la red.

Las ventajas de este Hub sobre el tipo IBM es que el diseño de este último requiere el tendido de un cable desde la central principal de cada piso de un edificio a cada ordenador. Utilizando el nuevo Hub, es posible añadir más máquinas en la misma sala sin tener que tender otro cable a la central principal, solución exclusiva que ningún otro proveedor puede ofrecer.

El Hub de Madge funciona también de manera aislada, sustituyendo con ventaja, debido a su pequeño tamaño, a las unidades multiacceso ($MAU_S$) normales.

*CRESA*
*Numancia, 107-109*
*08029 Barcelona*
*Teléf.: (93) 322 35 11*



## Medidor de campo MC-160

Con el medidor de campo MC-160 para instalaciones de TV y FM, I. E. PROMAX, S. A. pretende cubrir la gama de equipos de muy bajo costo de este tipo.

Una de las principales cualidades del MC-160 es su extremada portabilidad. Efectivamente, tanto por su pequeño tamaño (197 × 87 × 138 mm), logrado gracias a su diseño realizado en tecnología SMD, como por su reducido peso (1,9 kg), este instrumento es sumamente adecuado para labores de instalación de antenas al aire libre.

El MC-160 se caracteriza además por la clásica robustez de los medidores de campo de la marca PROMAX. Como el resto de medidores de campo de dicha firma, el MC-160 se suministra con un estuche protector, con correa regulable, que permite colgar el instrumento del cuello del instalador, disponiendo éste de gran libertad de movimientos con las manos.

En cuanto a características técnicas, el MC-160 cubre todo el margen de frecuencias entre 46 y 860 MHz. La sensibilidad de entrada va de 20 dBµV hasta 110 dBµV. La alimentación es a pilas.

*PROMAX, S. A.*
*Frances Moragas, 71-75*
*08907 L'Hospitalet de Llobregat*
*(Barcelona)*
*Teléf.: (93) 337 90 08*

## Aislador activo de buses de datos de 8 bit

NEWPORT presenta el NM1608, un circuito aislador activo y bidireccional de 8 líneas de datos de un bus.

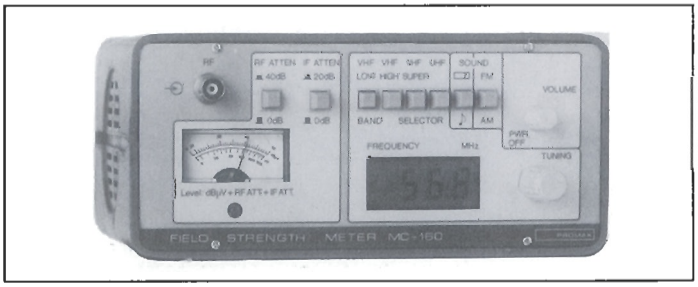
Todas las líneas de datos se pueden utilizar en ambos sentidos al ser bidireccionales y los buffer LS TTL tienen salidas tri-estado controladas por una entrada de control de sentido y otra entrada que activa o permite las salidas. Ambas entradas pueden recibir líneas del otro lado del aislamiento ofreciendo un alto grado en la flexibilidad del diseño.

La tensión de aislamiento es VBR=500 Vef. y el tiempo de propagación máximo 60 ns y el tiempo de conmutación máximo de 15 ns.

Entre sus aplicaciones típicas se encuentra el aislamiento de salidas digitales con read-back.

El dispositivo se presenta encapsulado en DIL de 24 patillas.

*LOBER, S. A.*
*Monte Esquinza, 28*
*28010 Madrid*
*Teléf.: (91) 410 69 68*



## Nuevos multímetros digitales serie Fluke 80

Los nuevos multímetros de Fluke, la serie 80, comprenden todavía más funciones en un instrumento compacto y preciso. La nueva gama, compuesta por los modelos 83, 85 y 87, incorpora, además de las medidas de tensiones y prueba de diodos, corrientes y resistencias, la lectura de frecuencias, relación de ciclo de trabajo, medida de condensadores, medidas relativas, captura de picos rápidos, retención de la lectura, y registro simultáneo de máximos, mínimos y promedios. Además de estas medidas, la nueva gama suministra indicación si los cables de entrada conectados no están en las bornas adecuadas a la medida seleccionada (por ejemplo, cables conectados en la entrada de corriente con selector de funciones para medida de tensión) así como aviso cada vez que un valor máximo o mínimo es detectado. Todas estas funciones están integradas en un equipo robusto y manejable de tamaño portátil (con unas dimensiones de 32×87×187 mm, y un peso de 360 gr) que se alimenta con una simple pila de 9 V.

Los multímetros de la serie 80 disponen de un display de cristal líquido de 3 3/4 dígitos (indicación de 4,000) en los modelos 83 y 85, y en el modelo 87 puede activarse, por selección del usuario, un modo de 4 1/2 dígitos (lectura de hasta 20,000). El 83 y 85 disponen de display analógico de barra, y el 87 incorpora un «puntero analógico» de alta resolución; este último modelo dispone de lectura de tensión eficaz (true rms) para tensión alterna. La lectura es actualizada en el display digital 4 veces por segundo, y 40 veces por segundo en el display analógico.

La respuesta en tensión alterna del modelo 83 alcanza hasta los 5 KHz (con precisión del 0,3%), que aumenta




hasta los 20 KHz (con 0,1% de precisión) en los modelos 85 y 87. La medida de condensadores permite la lectura de capacidades comprendidas entre 10 pF y 5 $\mu$F, aunque se pueden leer capacidades mayores utilizando el display analógico en el modo de resistencia. Como frecuencímetro dispone de 4 escalas con medidas de hasta 200 KHz; también puede medir la relación del ciclo de trabajo de una onda comprendida entre 0,1% y 99,9%. Las escalas de tensiones alcanzan hasta los 1000 voltios (cc y ac) en 5 escalas, con una resolución de 0,1 mV (0,01 mV para el 87) con una impedancia de entrada de 10 M$\Omega$.Los márgenes de corriente admiten la medida de hasta 10 A (20 A durante 30 segundos), protegidas por fusible rápido. La lectura de resistencias cubre desde 0,1 $\Omega$ (0,01 en el 87) hasta 40 M$\Omega$ en 6 escalas. Dispone de prueba de diodos, con avisador acústico de continuidad para resistencias menores de 200 $\Omega$; la tensión de prueba es de 3,9 V para diodos y de 1,3 para resistencias.

Las funciones de MAX-MIN AVERAGE permiten almacenar los valores máximos y mínimos de lectura durante 36 horas; asimismo se calcula el promedio de las lecturas. Cada vez que se alcanza un nuevo máximo o mínimo, el instrumento produce un corto tono de aviso.

Como accesorios se dispone de una carcasa de protección realizada en un vistoso color amarillo, a fin de que el aparato sea fácilmente localizable, con soportes para los cables de medida. La caja del propio equipo es altamente resistente tanto a golpes como a polvo o humedad, incluyendo salpicaduras. La pila de 9 V proporciona una autonomía de más de 500 horas.

Los modelos de la serie 80 utilizan un nuevo integrado especializado que dispone en un mismo chip de un convertidor analógico digital de 13 bits, un microprocesador, una memoria RAM de 4 Kbytes, una etapa de salida para el display LCD de 128 segmentos, un contador de frecuencia, 8 amplificadores y 60 transistores. Este único integrado supone un importante conjunto de funciones de medida, y, además, una sustancial mejora en la fiabilidad. La incorporación de dispositivos CMS, el conmutador de substrato cerámico, montaje en línea robotizada y la caja de plástico sellada por ultrasonidos, son elementos que hacen que estos equipos de medida cumplan con las exigencias de trabajo más duras y continuadas sin ningún tipo de fallos.

Debido a un acuerdo de comercialización mutua, los equipos de Fluke son distribuidos en Europa por Philips, mientras que los equipos de Philips son distribuidos por Fluke en América del Norte.

## Visualizador de gran tamaño para la industria

AINCAR Sistemas presenta el Display 4000, un visualizador que ha sido pensado para resolver los problemas que se presentan a la hora de verificar los diferentes datos que se obtienen en innumerables procesos de control. El Display 4000, que está formado por un conjunto de 4 dígitos en una pantalla de 70×200 mm, garantiza una visibilidad en 35 mínimo, lo que evita moverse al operador para verificar el perfecto funcionamiento de una máquina. El equipo ha sido probado exhaustivamente en todo tipo de ambientes, pudiendo funcionar de forma fiable y eficaz en todos ellos. Asimismo presenta una excelente respuesta en ambientes con perturbaciones luminosas.

El visualizador pemite la lectura de: datos transmitidos por los controladores industriales, por básculas, por ordenadores, y por elementos analógicos.

Entre sus principales características figuran:

— Canal de recepción analógico de 0 a 10 V, o de 4 a 20 mA.

— Canal de recepción de datos BCD.

— Canal de recepción serie RS-232C, RS-422 o bucle de corriente 0-20 mA.

— Programación de parámetros desde teclado exterior.

— Posibilidad de conexionar varios conjuntos en paralelo.

*AINCAR Sistemas*
*Concepción, 6, bajo*
*09002 Burgos*
*Teléf.: (947) 20 23 41*

## Nueva antena parabólica con capacidad para 99 canales y 30 posiciones de satélite

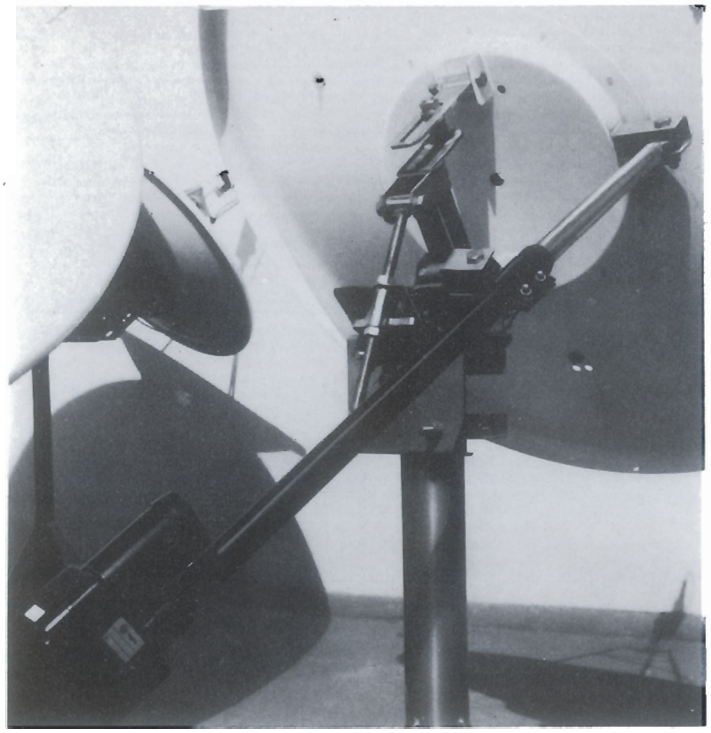
La empresa TAGRA, S. A. ha presentado el nuevo modelo de antena polar AR-120 P, de 1,20 metros de diámetro movida a control remoto capaz de recibir los programas de radio y televisión de todos los satélites que están actualmente en órbita, o de

los que puedan lanzarse en el futuro. Este tipo de antena, a diferencia de las antenas parabólicas fijas que sirven para la recepción de un solo satélite, utiliza el sistema de movimiento polar, que es un método tradicionalmente empleado en los observatorios astronómicos para los telescopios.

La característica más notable de este nuevo modelo para instalaciones domésticas individuales, es la precisión en el posicionamiento, repetible una y otra vez, para cada satélite, cualidad muy importante, pues para obtener el rendimiento máximo de una antena parabólica, ésta debe estar perfectamente alineada con el satélite a recibir.

Con esta antena y una unidad externa GSE-112 HP (con factor de ruido máximo de 1,7 dB, incluidas las pérdidas del alimentador y del posicionador), al pulsar un botón del mando a distancia, el ordenador del posicionador electrónico de la unidad interna SR-4500 mueve el actuador lineal de la antena hasta enfocarla al satélite deseado. la unidad interna puede memorizar un máximo de 30 posiciones de satélite y 99 canales.

Este nuevo sistema TAGRA permite recibir los programas de radio y televisión vía satélite con una calidad realmente notable y a un precio muy asequible.



## Semiconductores, S. A., ha llegado a un acuerdo con la compañía americana ACCEL Technologies Inc. para distribuir en España sus productos

ACCEL desarrolla software para IBM y computadores personales compatibles. Este software es conocido como «TANGO CAD PAK».

*Programa TANGO*

Los programas del sistema TANGO permiten la creación (diseño) de circuitos impresos. Se compone de dos programas:

El TANGO PCB.

TANGO ROUTER.

Las características principales de TANGO PCB son:

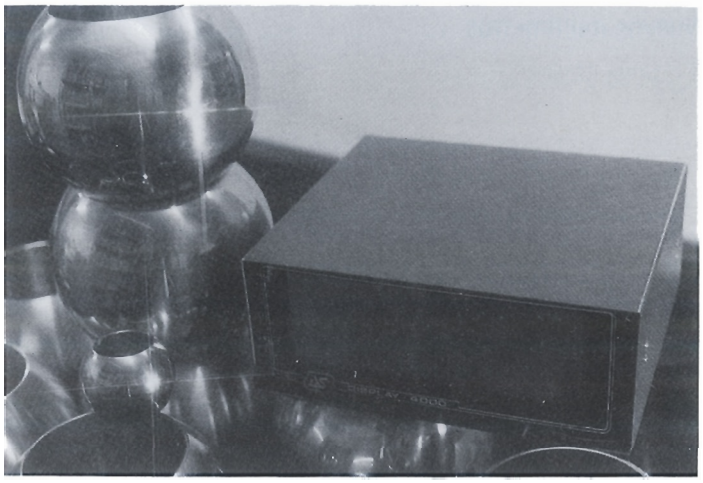
- Programa editor de circuitos impresos en ocho capas.
- Rejilla mínima de trabajo 1 mil (0.001").
- Colocación de componentes de librería, fácilmente editables.
- Varios anchos de pista.
- Varios tamaños pad.
- Permite texto de varios tamaños en cualquier capa.
- Tratamiento de bloques.
- Edición de pistas para variar número de tramos, ancho, posición.
- Tiene función de relleno de rectángulos de cobre, permitiendo el trabajo con componentes SMD o microstrip.
- Generación de nestlist y lectura de nestlist generados por programas corrientes de captura de esquemas.

El TANGO ROUTER es definitiva su función principal es la de comprobar en su totalidad el diseño de un circuito impreso realizado o corregido con un tango PCB y revisar si concuerda con el netlist.

El programa realiza un encaminamiento (route) de las pistas en dos capas de señal (component, solder) y dos planos de masa y alimentación. Utiliza un algoritmo de varios pasos que pueden activarse a voluntad. Por ejemplo, el paso miniunización de vías puede activarse al final para abaratar el proceso de fabricación.

Estos programas ya están disponibles y son de entrega inmediata. Se puede solicitar diskette de demostración.

*SEMICONDUCTORES, S. A.*
*Rda. General Mitre, 240*
*08006 Barcelona*
*Teléf.: (93) 217 23 40*
*Talía, 7*
*28022 Madrid*
*Teléf.: (91) 742 23 13*



## Reproductor de citas DAT Blaupunkt DTP 08

Blaupunkt presenta en el mercado el DTP 08, un reproductor de cintas digitales DAT (Digital Audio Tape) especialmente concebido para el funcionamiento en el automóvil. El nuevo aparato se adapta para el montaje en los espacios de dimensiones normalizadas para el autorradio, y puede funcionar combinado con cualquiera de los sistemas Autohifi de Blaupunkt. De esta forma, el automovilista está en situación de llevar como compañero de viaje la grabación realizada en cinta DAT del concierto preferido, con la calidad característica del sonido digital.

# MERCADO



La técnica de la cinta magnetofónica digital utiliza el mismo sistema de lector que la cassette analógica y el disco CD, con un aparato que contiene todo el sistema mecánico de manejo de la cinta, previsto para funcionar en combinación con los restantes componentes del sistema de sonorización del automóvil. Recurre al mismo principio de grabación de los aparatos de vídeo domésticos, y utiliza la misma anchura de cinta de la cassette compacta con la mitad de grosor. La cassette utiliza unos 60 metros de cinta de metal de 3,81 mm de anchura. Con su velocidad de transporte normalizada de sólo 8,15 mm/s proporciona una autonomía de funcionamiento de dos horas. Lo mismo que los aparatos de vídeo domésticos, el sistema de cinta digital de audio DAT sigue el principio de cabezas magnéticas rotativas y de pistas muy estrechas, transversales a la cinta. Con esta disposición se obtiene una velocidad relativa de paso de la cinta de 3,13 mm/s para las funciones de grabación y reproducción digital.

El reproductor DAT DTP 08 de Blaupunkt está construido como un aparato compacto, apropiado para el montaje en huecos de dimensiones normalizadas para el autorradio en el automóvil, o para su colocación en consola, ya que por medio de una pequeña unidad de alimentación independiente admite el funcionamiento fuera del automóvil. Para utilizar el reproductor DAT, DTP 08 de Blaupunkt de forma independiente, fuera del automóvil, basta con combinarlo con un amplificador de potencia.

El sistema electrónico del DTP 08 de Blaupunkt responde a la norma DAT internacional, con una conversión digital/analógica de 48 KHz de frecuencia de muestreo y 16 Bit. Las características más importantes que definen el nivel de calidad pueden medirse en la misma salida del DTP 08: respuesta de frecuencia de 5 a 20.000 Hz con variaciones inferiores a 1 dB, relación señal-ruido determinante de la dinámica superior a 86 dB, y factor de distorsión menor de 0,03%. Aparte del funcionamiento en esta norma utilizada por el DTP 08 para las grabaciones, también es posible la reproducción de cintas DAT comerciales procesadas con la frecuencia de muestreo de 44,1 KHz (norma CD). El aparato identifica por sí solo la norma de la cinta colocada, y conmuta automáticamente el sistema de tratamiento.

El sistema DAT es el medio del futuro para la realización de grabaciones propias de programas musicales en inmejorables condiciones de calidad. La cassette DAT es mucho más pequeña que la cassette compacta, y, sin embargo, proporciona una autonomía de funcionamiento de dos horas. Con el reproductor de cintas DAT DTP 08, Blaupunkt pone ahora a disposición de los automovilistas más exigentes la técnica del futuro en la reproducción de programas musicales, a niveles de precio muy asequibles.

*Roberto Bosch*
*Comercial Española, S. A.*
*Embajadores, 146*
*28045 Madrid*

## Kane-May 1202; una impresora de temperatura de 5 entradas

Kane-May presenta la nueva impresora de temperatura portátil el modelo KM-1202 que, tras el éxito alcanzado por la KM-1200 original lanzada en enero, facilita registros de temperatura hasta en cinco canales con termopares tipo «K». Dispone de un reloj con fecha/hora que anota cada lectura en horas, minutos y segundos, con lo que pueden conservarse registros de –100 °C a +1330 °C (–150 ° a +2400 °F).

La resolución es de 0,1 °C/F. Al desconectarse el aparato, quedan impresas las lecturas máximas y mínimas de cada canal seleccionado. El intervalo de impresión es seleccionable por el usuario, con un campo de 10 seg. a 60 min. También pueden realizarse mediciones diferenciales mediante la tecla sensible al tacto que incorpora además un tono audible. La duración de las pilas puede ser de hasta 500 horas.

*Lana Sarrate, S. A.*
*P.º Manuel Girona, 2*
*08034 Barcelona*
*Teléf.: (93) 204 4450*

## Multi-led alternativa a las lámparas de filamento

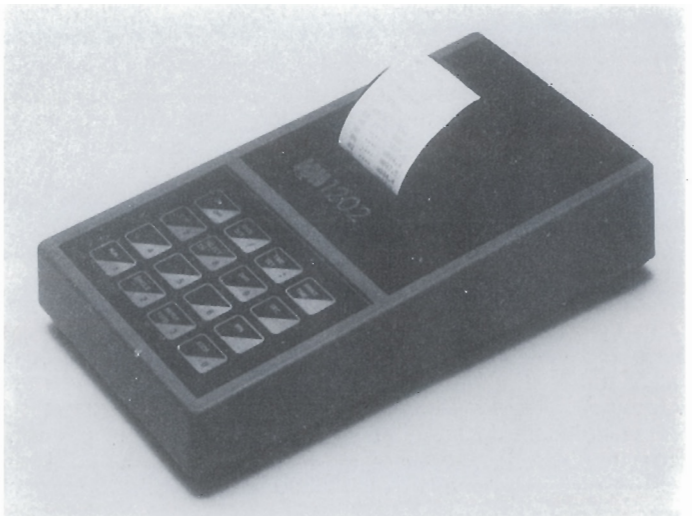
POULAIN, S. A., presenta las lámparas multi-led ORBITEC de alta luminosidad, que gracias a su excelente difusión sustituyen ventajosamente a las lámparas de filamento de más de 20 mA, en todos los portalámparas y pulsadores que requieren una alta fiabilidad.

Su duración es de 50.000 a 400.000 horas (según uso) y están disponibles en 95 tipos diferentes de 4, 6 y 8 chips, colores rojo, verde y amarillo.

Otras características:

— Bases telefónicas (T.5, T5.5K, T6.8, etc.).

— Casquillos Midget, bi-



pin wedge (BA7S, BA9S, E10, E12, E14, BA15D).

— Tensiones de 6 a 48V c.a./c.c.

— Bajo consumo y poco calentamiento.

— Contra choques y vibraciones.

— Temperatura máxima de utilización: 60 °C.

— Diodo de protección en el centro, montado a la inversa para protección de los chips.

*Sociedad Anónima Poulain*
*Cerdeña, 229, 5*
*08013 Barcelona*
*Teléf.: (93) 231 62 13*

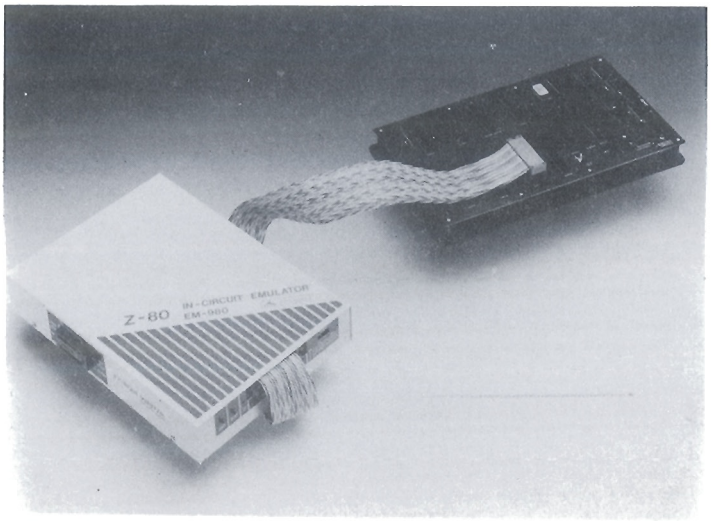
## Emulador para Z80 EM-980

El emulador para Z-80 EM-980 utiliza como unidad de control un terminal o un ordenador personal PC o compatible. Ha sido diseñado para permitir de una forma muy simple y económica las funciones usuales de depuración en sistemas bajo el control de dicho microprocesador.

Como características más destacables se pueden señalar la amplia capacidad de memoria direccionable (64 kbytes), la inclusión de un programador de EPROMs hasta la 27512, la posibilidad de emulación en tiempo real hasta 6 MHz. Dispone de 16 puntos de ruptura que facilitan las tareas de depuración.

El equipo se suministra con un programa que permite controlar desde un ordenador personal las funciones del emulador y la transmisión de ficheros, análisis y representación del contenido de una traza y monitorización de un bloque de memoria durante la ejecución. Dispone de un editor de ficheros absolutos en formatos Intel, de una calculadora decimal/hexadecimal y de la posibilidad de utilizar el ordenador en modo doble para comunicación con otro equipo.

Por todo ello es un equipo de especial interés para el desarrollo de sistemas con microprocesador o bien para formar parte de un conjunto didáctico para microprocesadores.




*PROMAX, S. A.*
*Frances Moragas, 71-75*
*08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)*
*Teléf.: (93) 337 90 08*

## TUA 1574: Sintonizador hasta 150 MHz

Al aumentar la densidad de las estaciones emisoras se dificulta cada vez más la recepción de FM, sobre todo en el automóvil. Los obstáculos situados entre la emisora y el receptor van desvaneciendo la señal útil (fading). Las superficies dispersoras reflejan la señal produciendo «interferencias por recepción múltiple» (multipath). Las emisoras potentes cercanas a las calzadas generan modulación cruzada e intermodulación. Para lograr una buena recepción de FM pese a estas crecientes fuentes perturbadoras, Siemens ha desarrollado el componente sintonizador TUA 1574. El circuito del TUA 1574 está dividido en forma estrictamente simétrica entre el mezclador y las etapas de desacoplamiento para eliminar en lo posible los efectos retroactivos de la entrada sobre el oscilador. Una resistencia baja de entrada (circuito básico) viene a mejorar las características de la señal principal. Un oscilador de escaso ruido garantiza una gran claridad espectral.

El componente sintonizador de FM presentado está diseñado para operar con frecuencias de entrada de hasta 150 MHz. El límite de frecuencias situado claramente por encima del borde superior de la gama de FM (108 MHz) se está convirtiendo en la característica común de los aparatos de radio de alto nivel: La «recepción auxiliar» significa que un segundo sintonizador se encarga de buscar otras frecuencias por las que se recibe la misma emisión de radio que el verdadero «receptor principal» va captando cada vez más débilmente. El cambio automático de una frecuencia a la otra se efectúa luego con menos interferencias y mayor rapidez.

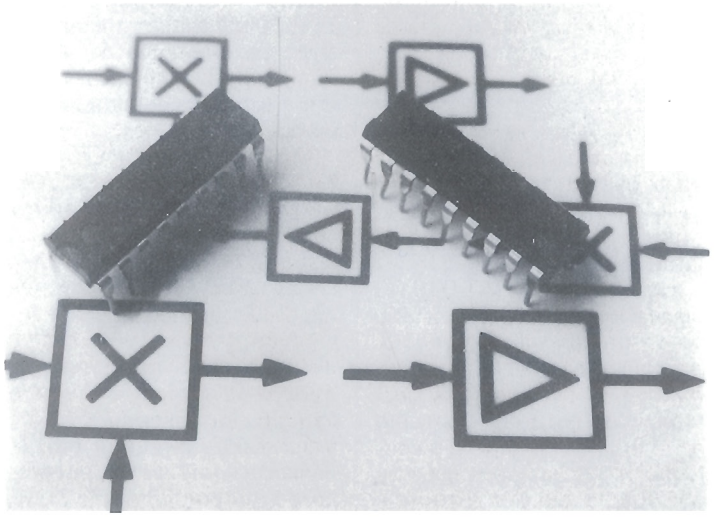
*Siemens*
*c/ Orense, 2*
*28020 Madrid*
*Teléf.: (91) 455 25 00*

## Nuevo teclado plano de RAFI

El nuevo teclado estándar LNI de RAFI es una placa matricial, dotada de los conocidos módulos RF15 y con grabación a gusto del usuario mediante sistema láser.

Es de medida única. En su versión standard no tiene leyendas, a fin de que el usuario elija las grabaciones y poder suministrar rápidamente teclados planos individualizados, incluso para pequeñas series.

Al teclado LN1 puede incorporársele adicionalmente, incluso posteriormente a su



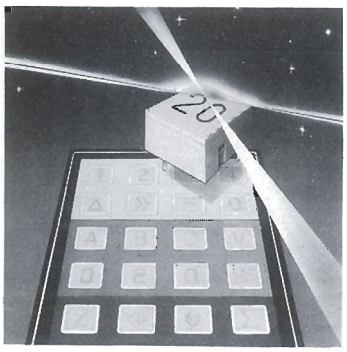
entrega, diferentes interfases electrónicos.

Está disponible en las siguientes versiones:

Matriz XY, TTL, V.24 (RS 232), V.11 (RS 422), TTY pasivo, IBM* PC-XT/AT, conductor luminoso, E/S paralelo TTL, E/S paralelo 24V.

También se puede suministrar con otros códigos.

Se puede suministrar adicionalmente una placa adaptadora de aluminio para ser instalada en un rack de 19".



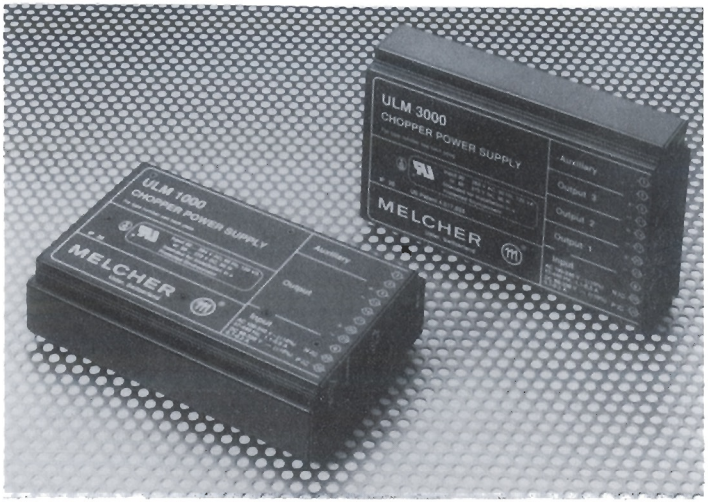
## Reconocimiento «UL» para la familia «M» de fuentes conmutadas de MELCHER

La empresa suiza MELCHER, especialista en fuentes conmutadas de alta calidad, acaba de recibir la homologación «UL» para su familia «M» de convertidores AC/DC y DC/DC, de potencia 50W.

Este reconocimiento interesará sobre todo a los usuarios de fuentes que quieren exportar sus productos a EE.UU. y Japón y es otra prueba más de la alta calidad de estos productos.

Los modelos AC/DC resisten a los transitorios. Con su amplio rango de la tensión de entrada desde 90 hasta 264VAC o 88 hasta 372VDC, se conectan cualquier red en los 5 continentes sin adaptación alguna.

Las 3 familias de convertidores DC/DC cubren un rango de la tensión de entrada entre 8V y 140VDC y vienen con dimensiones mecánicas idénticas a los modelos AC/DC.




## Displays LCID en colores de RAFI

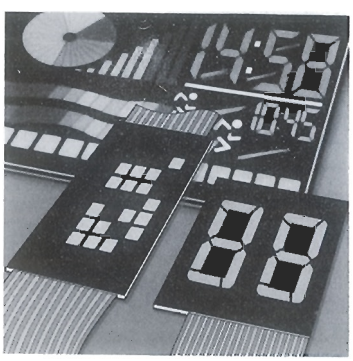
RAFI presentó en Electrónica 88 (Munich) dos nuevos displays luminosos de cristal líquido, cuya característica principal es su poco espesor y variedad de colores.

En el display de 7 segmentos sólo se pueden indicar leyendas numéricas. En el display de 5 × 7 de matriz dot, es posible indicar leyendas numéricas y alfabéticas. Es el display más pequeño que se puede fabricar en relación a sus dimensiones.

Están diseñados para ser montados uno junto al otro.

Las células incorporan adhesivo en la parte trasera para ser montadas sobre placa.

Están disponibles en 6 colores. Se suministran con circuito flexible y sin conector. Bajo demanda, se pueden entregar con el conector incorporado.



Todos los miembros de la serie «M» poseen un aislamiento galvánico entre 2,5KVeff y 4KVeff. Existen modelos con 1, 2 o 3 salidas; todos tienen protección contra sobretensión y una supresión de RF según la norma VDE0871B.

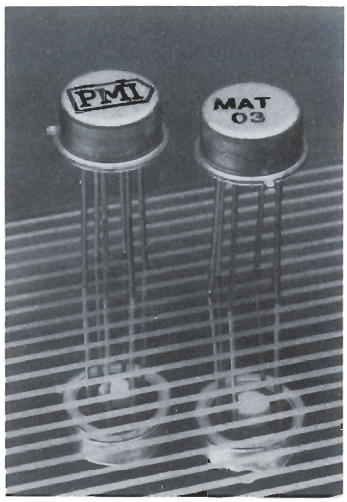
La serie «M» puede suministrar una potencia máxima de 50W con una temperatura ambiental desde –40° C hasta +71° C con una eficacia que llega al 84%.

Las fuentes de alimentación MELCHER son representadas por SELCO.

*SELCO, S. A.*
*P.º de la Habana, 190*
*28036 Madrid*
*Teléf.: (91) 405 42 13*

## PMI dispone de un nuevo transistor apareado PNP, que permite amplificadores de muy bajo ruido

Precisión Mololithics Inc (PMI) presenta su nuevo modelo MAT-03, un transistor PNP doble, monolítico. Según Al Neves, ingeniero de marketing de PMI «el MAT-03, un transistor PNP doble, se fabrica con el nuevo proceso bipolar rápido de PMI». Se consigue un apareamiento extraordinario, un producto ganancia-ancho de banda grande (190MHz) y un ruido muy reducido (1 mV/ Hz a 1KHz). Con estas características, el MAT-03 es la solución ideal para fuentes de corriente y espejos.




La resistencia $r_{BE}$ del MAT-03 es inferior a 0,7 Ω, lo que mejora la precisión en diseños no-lineables, como convertidores logarítmicos, multiplexores y amplificadores regulados por tensión. Las prestaciones logarítmicas se mantienen sobre 7 décadas del rango de corriente del colector.

El nuevo componente está disponible en cápsula TO-78 de 6 pines y en LCC (leadless chip carrier).

Los semiconductores de PMI son distribuidos por SELCO.

## MOSFET de 600 V con capacidad de hasta 22 Amperios

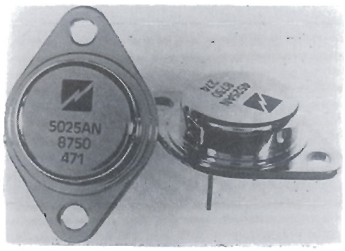
APT lanza al mercado una nueva línea de MOSFET de potencia de corriente útil de hasta 22 amperios, con una resistencia, en circuito cerrado, de 0,2 ohmnios, capacidad de entrada de 800 $p_F$ y $V_{D\text{-}S}$ de hasta 600 V.

Las aplicaciones para las que están pensados estos nuevos productos son:

— Fuentes de alimentación conmutada.
— U.P.S.
— Control de motores de 2 a 8 HP.
— Ordenadores.
— Telecomunicaciones.
— Radars.
— Sonars.

APT introduce en el mercado a través de su único representante en España, Anatronic, S. A., los MOSFET con menos resistencia en «ON» y los mayores niveles de corriente útil.

*SIEMENS, S. A.*
*Orense, 2*
*28020 Madrid*
*Teléf.: (91) 455 25 00*




## La próxima generación de controladores gráficos

KONTRON presenta su nueva tarjeta gráfica de altas prestaciones, incorporando tecnología de vanguardia: componentes SMD y PGA y circuito impreso de 6 capas.

La tarjeta utiliza el procesador gráfico AM95C60 que incorpora la nueva tecnología: QPDM (Quad, Pixel, Dataflow Manager) dotando al 7000 CB de unas características excepcionales:

— 110.000 vectores/seg.
— 1.280 × 1.024 o 1.024 × 780 pixels.
— 4,8 o 32 bits/pixels sin degradación en la velocidad.
— 16 o 256 colores de 4096 (estándar) o de 16,7 millones (opcional).
— 2MB vídeo RAM en la placa, ampliable a 10Mbytes en la misma tarjeta.
— Emulaciones EGA/VGA.
— Pan y Zoom por hardware.
— Driveres para Autocad, P-cad, PCDRAFT, Versacad, Windows, etc.
— Ocupa un solo slot bajo consumo.
— Existen 4 versiones: 7000 CB1, 7000 CB2, 7000 CB3, 7000 CB4; 1.280 × 1.024, 1.280 × 1.024, 1.024 × 780, 1.024 × 780; 256C de 4.096, 16C de 4.096, 256C de 4.096 y 16C de 4.096.

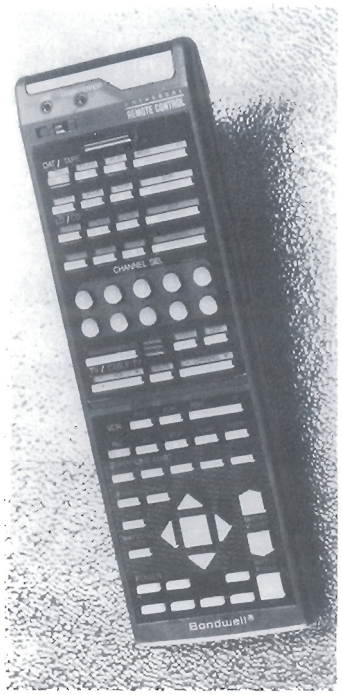
*KONTRON Instruments, S. A.*
*Salvatierra, 4*
*28034 Madrid*
*Teléf.: (91) 729 11 55*
*Gran Vía Carlos III, 94*
*08028 Barcelona*
*Teléf.: (93) 339 77 13*

## Un modelo de infrarrojos más rápido que los ultrasónicos y de precio altamente competitivo

Hong Kong ha encontrado una nueva aplicación para la tecnología del control por infrarrojos: el «Control Remoto Universal», un dispositivo inteligente de control principal, aplicable a un máximo de ocho aparatos audio/vídeo, fabricado por Spectravideo International, filial de Bondwell International, empresa líder de Hong Kong en el campo de la fabricación de ordenadores.

Su clave reside en la codificación de rayos infrarrojos, que permiten recibir y transmitir órdenes para siete aparatos. Tiene capacidad para memorizar un máximo de 128 códigos, y su radio de acción es de 8,5 metros.

«Los modelos de infrarrojos son más rápidos, fiables y compactos que las unidades ultrasónicas; pero además, están situándose a unos precios cada vez más competitivos», observó un portavoz de la empresa fabricante. El aparato ha sido diseñado para ser compatible con la mayoría de las marcas de reproductores digitales de cintas audio, platinas, grabadoras de vídeo, incluyendo las de funcionamiento por láser, tocadiscos de disco compacto, receptores de televisión, cajas de cables y amplificadores de sonido ambiental.




Cuatro pilas AAA mantienen el aparato en funcionamiento continuo durante 30 horas, o en reserva durante 3.000 horas. El dispositivo conserva la memoria durante 15 minutos en caso de corte de corriente.

Para mayor información ponerse en contacto con:

*Hong Kong Trade Development Council*
*Balmes 184, 08006 Barcelona*
*Tel.: 217 66 54.*
*Telex: 97862 SARP E*
*Fax: 2379226*

## EO04 Programador GANG de Eprom de hasta 4 Mbits

El modelo EO04, programador GANG universal de la firma Elmarc permite programar una amplia variedad de los EPROM más populares, con una capacidad de memoria de hasta 4 Mbits sin ningún accesorio especial. Hasta ocho Eproms pueden ser programados simultáneamente.

Entre los dispositivos que puede manejar sin adaptador adicional alguno se incluyen: Intel 27011, 27010, 27210; Nec 27C101, 27C1000, 27C1024; Hitachi 27C101, 27C301, 27C1024. Los comandos pueden seleccionarse mediante el display LCD de 2 × 16 caracteres que incorpora.

*KONTRON Instruments, S. A.*
*Salvatierra, 4*
*28034 Madrid*
*Teléf.: (91) 729 11 55*
*Gran Vía Carlos III, 94*
*08028 Barcelona*
*Teléf.: (93) 330 77 13*

## Amplificador con control de corriente de 100MHz de Harris HA-5004

Harris semiconductor introduce un amplificador de vídeo con control en corriente optimizado para aplicaciones de baja ganancia.

Utiliza la tecnología de Harris del dieléctrico aislante. El control en corriente le permite conseguir un ancho de banda superior al del amplificador con control en tensión.

El ancho de banda de 100MHz a ganancia unitaria es todavía de 65 MHz a ganancia de 10. El HA-5004 se puede utilizar en vez de un amplificador operacional convencional con la ventaja de la potencia y velocidad. Se puede encontrar en rango de temperatura comercial, industrial y militar (883).

*KONTRON Instruments, S. A.*
*Salvatierra, 4*
*28034 Madrid*
*Teléf.: (91) 729 11 55*
*Gran Vía Carlos III, 94*
*08028 Barcelona*
*Teléf.: (93) 330 77 13*

# GUIA DE COMPRAS


## TRON ELECTRONIC

**COMPONENTES ELECTRONICOS**

Suministro, importación y comercialización de componentes electrónicos —electrónica industrial— servimos a domicilio y a provincias.

**INFORMATICA PROFESIONAL**

Distribuidores de Atari, Olivetti, Inves, Nec, Hyundai, Fujitsu, etc. Venta y montaje de discos duros, tarjetas todo tipo, coprocesadores matemáticos, ampliaciones de memoria, redes, fax, modem...

**Dpto. Componentes: 542 70 37-542 72 28 FAX: 241 48 65**
**Dpto. Informática: 247 69 96-241 40 15**
**C/ Santa Cruz de Marcenado, 11-28015 Madrid (metro San Bernardo)**

## electrónica distribuidora MAPPA

*Fermin Caballero, 5 28034 Madrid*
*Tel. 739 74 63*

TENEMOS A SU DISPOSICION MAS DE **UN MILLON** DE ESQUEMAS Y PLANOS ELECTRONICOS DE TODAS LAS MARCAS DEL MUNDO

**Distribuimos toda España y extranjero**

## ELECTROSON MADRID, S.A.

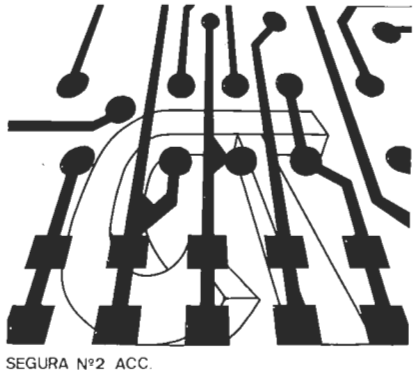
**COMPONENTES ELECTRONICOS**

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

TELS. 431 14 80* - 276 75 26
TELEX. 49933
FAX 276 03 75

CIRCUITRONICA, SOD. COOP. AND

**CIRCUITOS IMPRESOS**
DISEÑO Y FABRICACION



SEGURA Nº2 ACC.
41900 CAMAS TLF: (954) 396453
SEVILLA

## DIGITRON S.A.L.

**COMPONENTES ELECTRONICOS**

PUERTO DE MASPALOMAS, 4
(POSTERIOR) TELS. 730 44 11 730 46 44.
28029 MADRID

## ELECTRONICA PUENTE, S. A.

**C/ LINNEO, 21 (Junto Puente Segovia)**
**TELEFS. 2658621 - 2658623**
**28005 MADRID**

**SERVIMOS A DOMICILIO Y A PROVINCIAS, EN EL DIA. PRECIOS ESPECIALES PARA TALLERES, ESCUELAS Y PROFESIONALES**

## ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

- **COMPONENTES ELECTRONICOS ACTIVOS Y PASIVOS**
- **KITS DE MONTAJES**

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléfs.
472 28 29*
472 92 74

## AUDITEL S.L.

AUTOMATISMOS DIGITALES Y ELECTRONICA

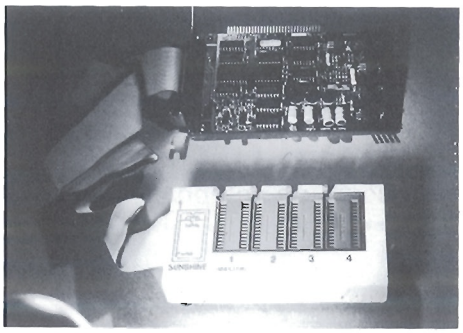
**COMPONENTES ELECTRONICOS**
**FABRICACION ELECTRONICA**
**AUXILIAR Y DE ENCARGO**

C/ Geraneos s/n - bajos
☎ 96 - 586 79 96
FAX 96 - 586 79 75

(03500) BENIDORM - ALICANTE

# GUIA DE COMPRAS


— Tarjetas A/D D/A de 8, 12, 14 y 16 Bits para PC.
— Convertidores A/D D/A remotos.
— Tarjetas 8255 Multi I/O.
— Tarjetas grabadoras de Eprom, Pal, Microcontroladores.
— Lectores de código de barras.
— Instrumentación electrónica.
— Analizadores lógicos para PC.
— Analizadores de protocolo.
— Modems.
— Ordenadores compatibles IBM.

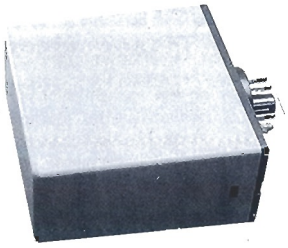


Todo tipo de tarjetas para PC

C/ Vicente Carballal, 15. Local 1
28021 Madrid
7986901-7986902
FAX 7986813

ATEINCO

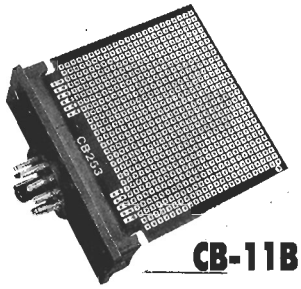
## CAJAS VACIAS BASE ENCHUFABLE



**CB-11A**

CAJA VACIA
MEDIDA:
80×80×35 mm

GUIAS INTERNAS PARA CIRCUITOS IMPRESOS



**CB-11C**

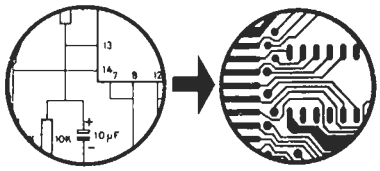
CIRCUITO IMPRESO PASO 2.54 FORMATO PARA: CB-11A

**CB-11B**

BASE UNDECAL
CON CIRCUITO IMPRESO Y SALIDAS CON CONECTOR, 2.54 (NO PRECISA SOLDAR HILOS A LOS PINS)

| | |
|---|---|
| LA CORUÑA CETRONIC | (981) 272654 |
| SEVILLA INDUTRONICA | (954) 377619 |
| BILBAO HORBARA | (94) 4436577 |
| MADRID MOPESA | (91) 4740811 |
| VALENCIA CONTAVAL | (96) 3263700 |
| ZARAGOZA CONTELEIN | (976) 393327 |

Cabeco, s.a.
ELECTRONICA Y AUTOMATISMO
Agregación, 23-25
08026-BARCELONA
Tel (93) 3479899



— **PROYECTOS**
— **DISEÑOS COMPLETOS DESDE CUALQUIER DOCUMENTO**
— **FABRICACION CIRCUITOS IMPRESOS: PROTOTIPOS Y SERIES.**

roan

ELECTRONICA INDUSTRIAL OFICINAS Y TALLERES
MOLINA 39, TELF. (91) 315 18 54 - 315 18 95
28029 - MADRID

## INFO-COM EUROPA

INFORMÁTICA Y COMUNICACIÓN, TV. VÍA SATÉLITE

Ctra. de Málaga, 56 AGUADULCE-ALMERIA
TELEF. 951-34 22 04

NUESTRO PROGRAMA PARA PROFESIONALES DE LA ELECTRÓNICA

EL DISEÑO DE CIRCUITOS IMPRESOS: «CIRPRESS»

— para ordenadores IBM y compatibles, todo en castellano
— driver para impresoras de 9/24 agujas y plotters
— resolución 1/20'', interactivo, manejo sencillo
— pletina tamaño europeo, doble cara

PRECIO: 12.500.—IVA y portes incl.

precio especial para paquete ordenador + impresora + CIRPRESS

## E. GARRIDO

**COMPRAMOS:**
ORDENADORES INDUSTRIALES Y TODA CLASE DE MATERIAL Y MAQUINARIA ELECTRONICA EXCLUSIVAMENTE PARA DESGUACE

GARANTIZAMOS SU DESTRUCCION

**TAMBIEN COMPRAMOS:**
— MATERIAL OBSOLETO
— EXCEDENTES DE PRODUCCION
— MATERIAL DE OFERTAS, SALDOS, ETC.
— LIMPIEZA DE NAVES

(91) 699 24 14
(91) 461 42 82
(91) 619 79 25

## Electrónica ALVARADO

COMPONENTES ELECTRONICOS

Gran surtido en semiconductores

TRANSFORMADORES
TRANSISTORES
DIODOS
CONDENSADORES

**INSTRUMENTACION**
**HERRAMIENTAS**
**CAJAS Y KITS**



Calle JAEN, n.º 8
(Metro Alvarado)
Tel.: 233 08 27


## INDICE DE ANUNCIANTES


| *Código* | *Anunciante* | *Pág.* |
|---|---|---|
| 269 | Ateinco | 78 |
| 282 | Auditel | 77 |
| 284 | Boar | 35 |
| 228 | Cabeco | 78 |
| 263 | Circuitrónica | 77 |
| 208 | Digital | 7 |
| 211 | Digitrón | 77 |
| 283 | E. Alvarado | 78 |
| 287 | E. Barcelona | 79 |
| 273 | E. Garrido | 78 |
| 276 | E. Paraninfo | 45 |
| 258 | E. Puente | 77 |
| 212 | Elecsón | 77 |
| 215 | Electrosón Madrid | 77 |
| 244 | Info-Com Europa | 78 |
| 285 | Layo-1 | 2 |
| 280 | Mappa | 77 |
| 237 | Molher | 80 |
| 254 | Promax | 36 |
| 238 | Quero | 11 |
| 286 | Roan | 78 |
| 268 | Tron | 77 |

elektor

**VENDO** ordenador Amstrad PC-1512, monitor color, 2 unidades de disco. Regalo 250 discos de 5 ¼, 400 programas, manuales, etc. Impresora Amstrad DMP-3000. También ordenador Amstrad PCW-8256 con monitor e impresora, 2 manuales castellano, 17 discos 3" con 120 programas y utilidades. Libros informática, 70 revistas MSX, 20 revistas PC-PCW-CPC. Listado de 210 programas MSX, 41 programas MSX en cinta cassette. También lo cambio por otras cosas que me interesen. Deseo conseguir interface y cable conectar PCW-8256 y PC-1512.
Apartado 274. 45600-Talavera de la Reina (Toledo).

**COMPRO** osciloscopio monotrazo ocasión. Segunda mano en uso.
Joaquín Blanes Torreblanca. Paseo Rosales 37, 9.º-B. 30500-Molina (Murcia). Tel.: (968) 61 18 26.

**VENDO** osciloscopio Hameg 203-4 20Mhz 2 canales nuevo por 65.000 con una Sondax 10-X1. Llamar 21 en adelante.
Enrique Torres Font. Avda. del Cid 108-A, 11.ª. 46018-Valencia . Tel.: (96) 350 34 19.

**VENDO** ordenador IBM PC compatible, 20Mb, 360 Kb gráficos, impresora. O cambio información y programas diversos.
Carlos Cejudo. Inés Armengol, 24. 08208-Sabadell (Barcelona). Tel.: (93) 723 03 09 y 716 25 19.

**VENDO** Joystick Quick Shot II turbo, nuevo 2.000 ptas., libro 60 programas para Spectrum 1.000 ptas. Regalo 3 núms. Input S.
Manuel Benito González. C/Olin F. Vella. 32868-Orense.

**COMPRO** etapa de potencia a válvulas sin marcmusic son o similar. Si averiada no importa.
Ramón Pérez. C/Manuel Romera, 6. 30890-Pto. Lumbreras (Murcia).

**COMPRO** revistas y libros de radio anteriores a 1960, válvulas, transformadores, condensadores, resistencias, zócalos, y toda clase de componentes de radio, así como instrumental para reparaciones y ajustes de receptores a válvulas.
José Manuel Mata. C/Oquendo, 10. 20004 San Sebastián. Tlf.: (943) 42 44 42. De 10 a 1 y de 5 a 7.

**VENDO** varios integrados de memoria-sound ETC. Mando lista. Más información: Tel.: (956) 66 45 43. Buen estado.
Alejandro Lucio Páez Moreno. San José Artesano. 1.ª Fase. Bloque 9-3.º C. Algeciras (Cádiz).

**NECESITO** esquema de receptor Sony-ICF 7.600A. Envío importe por giro. Enviar a: Julián «Astur»-Serradilla, 28.
Julián Seguen. Serradilla, 28. 28044 Madrid.

**VENDO** Yaesu FT208R con cargador NC9C. Buen estado y buen precio.
Florencio Hernández. C/ Toquero, 20, 29013 Málaga. Tel.: (952) 26 53 48.

**VENDO** números de Elektor, años, 82, 83, y 84.
Manuel Cazorla Jiménez. C/ Nagi Colet, 120 4.º-3.ª. 08204 Sabadell (Barna). Tel.: (93) 711 55 24.

**NECESITO** programas Disco (proceso textos), (base datos), (gráficos), etc. para Casio FP 1000. Estudiaré ofertas.
José A. Buceta Vizoso. Avda. Dr. Touron, 37-3.º C. Villagarcía de Arosa. 36600 Pontevedra.

**VENDO** teclado XT. Nuevo a estrenar. Tel.: (91) 747 93 17.
Delfín González. C/ Alar del Rey, s/n. Portal E4, 2.º C-2.ª fase. 28042 Madrid.

**VENDO** ordenador Amstrad-CACGJ-28. Color, compiladores, turbo, Pascal y «C» y varios programas (ART, STUDO), etc.
L. M. Roa Berodia. Sta. C. de Bezana. 39100 Catabria. Tel.: (942) 58 05 06.

**VENDO** electrolíticos 12.000, microfaradios 15 voltios 3.000 ptas. Envío incluido. Ideal alimentación ordenadores.
Juan M. Hernández. Muñoz de la Peña 1-1.º B. 30005 Murcia.

**BUSCO** esquema de Ampli de más de 60 W. Agradecereía que me lo mandaran por correo.
Ismael Cornago Ramos. C/ Oporto n.º 1-3.º B. Ciudad Badía (Barcelona).

**VENDO** transceptor LUP PRIX-RTX. 222 de 27 Mhz. Buen estado, gran alcance. La pareja por 20.000, 1.ª por 10. Tel.: (93) 792 77 59.
Antonio Ortíz Dalmau. Passeig D'En Llull, 10 B-1.º-3.ª. 08392 Llavaneras (Barna).

**VENDO** Interface VIC 1011A-RS-232C. Para impresora COM, Commodore o VIC 20. Sin usar, perfecto estado, por 4.000 pts.
Antonio Ortíz Dalmau. Passeig D'En Llull, 10 B-1.º-3.ª. 08392 Llavaneras (Barna).

**ACTUALÍZATE.** Vendo datos de averías reales de TV, vídeo, ordenadores. Facilitados por grandes marcas mundiales.
Jim Handley. Apdo. Correos 138. 28100 Alcobendas, Madrid. Tel.: (91) 653 86 10.

**DESEARÍA** recibir fotocopias de osciloscopio MITTE 33502 de Retex Electrónica. Pagaré gastos y gratificaré.
Sebastián Maestre Díaz. C/ Zenobia, 3-2.ª A. 21005 Huelva.

**VENDO** diquetera para PC de 5 1/4 NEC nueva, por 10.000 pts. y disco duro 44 Mb. 25 ms reubicable para APPLE MACINTOSH.
Joaquín Fúster. Tel.: (96) 372 28 49.

**VENDO** circuito impreso 20-41; Radiorama 192-235; enciclopedia «La electrónica en 30 lecciones», 2 tomos. Ofertas.
Fernando Ramírez Alvarez. Portales, 40 (Bajo). 26001 Logroño (La Rioja).

**VENDO** emisor FM88-108 Mhz. Gran alcance. Fácil manejo. La vendo por 3.000 pts. Enviaré contra reembolso.
José N. Apdo. Correos 40. Barrio Peral. 30300 Cartagena (Murcia).

**COMPRO** microinstructor para desarrollo con microprocesador (sencillo) tipo Promax, AIM65, etc.
Juan Navarro. Av. Santuario San José de la Montaña, 6. Tel.: (93) 210 50 86 Barcelona.

**VENDO** disco con todos los artículos de Elektor en DBase III. 2.000 pts.
Delfín González. C/ Alar del Rey s/n. Portal E4-2.º C. 2.ª Fase. 28042 Madrid.

**VENDO** integrados mando distancia infrarrojo Elektor por 2.800 pts. Bobina FI todos los colores, 50 pts.
Antonio Navarro Cebrián. Apdo. Correos 221. 02080 Albacete.

**VENDO** Displays 20 mm altura, modelo HDSP340 o rojo, ánodo común. Unidad 350 pts. Más de 10 a 250 pts. cada uno.
Antonio Navarro Cebrián. Apdo. Correos 221, 02080 Albacete.

DISPLAYS 2 dígitos, cátodo común, por 300 pts. Relés 2 circuitos por 250 pts. Más de 10 a 200 pts. unidad.
Antonio Navarro Cebrián. Apdo. Correos 221. 02080 Albacete.

**VENDO** integrados C-MOS 4042 a 30 pts. 4511 a 50 pts. Tiristores BT106 a 40 pts. Transistores BD132 a 40 pts.
Antonio Navarro Cebrián. Apdo. Correos 221. 02080 Albacete.

**ZOCALOS** PIN torneado, 24 patillas, 150 pts. MASDE 10 a 100 pts. Unidad-zócalo 40 PINS, 250 pts.
Antonio Navarro Cebrián. Apdo. Correos 221. 02080 Albacete.

**VENDO** ordenador PC-1 Olivetti a estrenar por necesitar dinero. 512 Kb, unidad 3,5". Precio a convenir. Tel.: (91) 407 69 47.
Julio J. Martín Valenzuela. Estrecho de Core, 5-3.º A. 28027 Madrid.

**INTERCAMBIO** y vendo Software para PC'S. Anímate y escribe al Apartado 674 de Cáceres.
M.ª Luisa Moreno Vaquero. Apdo. de Correos 674. 10080 Cáceres.

**VENDO** revistas Mundo Electrónico, 1 a 109. Hasta n.º 80 encuadernadas. 250 pts. unidad, lote: 25.000 pts.
Armando López de Munain Gil. Adriano VI, n.º 20-4.º ofic. 2. Tel.: 22 60 50. Vitoria.

**PAGO** 500 pts. a quien me venda los números 1 y 2 de la revista Elektor si están en buen estado.
Gonzalo Buendía. Castillo de Olite, 11-1.º A. 30203 Cartagena (Murcia).

**COMPRO** ediciones atrasadas del Pocketbook de Miniwatt a buen precio. Escribid diciendo de qué año son.
Gonzalo Buendía. Castillo de Olite, 11-1.º A. 30203 Cartagena (Murcia).

**VENDO** integrados ML926-SL486 SL490 por 3.800 pts. Regalo emisor y receptor ya montados con caja y teclado.
Antonio Navarro Cebrián. Apdo. de Correos 221. 02080 Albacete.

**VENDO** ordenador SMCL AIR-QL a estrenar. Tambien microprocesadores 6502, memorias 2732 y varios integrados.
Marcos Murillo Gracia. J. Sanz Ibañéz, 55. 50010 Zaragoza. Tel.: 34 00 14. Tardes.

**VENDO** convertidor de tono a midi Pitchrider 4.000. Precio mercado: 140.000, vendo por 90.000. Estudio ofertas de cambio por Akai por 7.000, Expander, Sampler, sintetizador, etc. Su estado es impecable. Poquísimas horas de trabajo y en un estudio. Precio negociable.
Javier Alvarez. C/ Francisco de Orellana, 2- Bajo B. 33400 La Luz (Principado de Asturias). Tel.: (985) 57 31 10.

**CAMBIO** programas de Atari. Más de 1.800 títulos. Contactar con Javier Alvarez. C/ Francisco de Orellana, 2-Bajo B. 33400 La Luz, Avilés (Principado de Asturias). Tel.: (985) 57 31 10. Noche de 10 a 11. Mandar lista.

# ANUNCIOS BREVES

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

**DATOS PERSONALES**

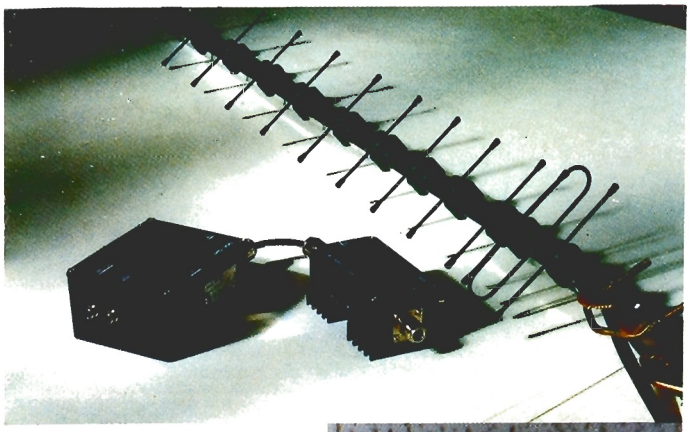
Nombre: _____

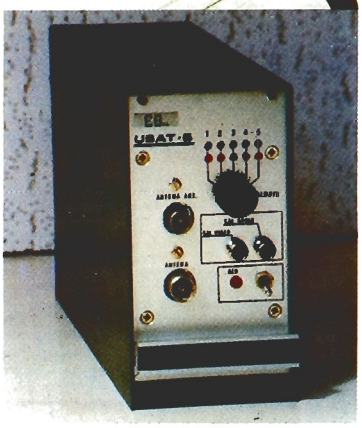
Dirección: _____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.

# ENLACES PARA TV





## ANTENA AN-1000
## MODULADOR MD-950
## AMPLIFICADOR A-1000-011

Alcance de hasta 3-4 Kms. punto a punto, con alta calidad de imagen y sonido.

Alimentación 14 V.

## USAT-5

Unidad de recepción para la señal del modulador MD-950.

Entradas para dos antenas AN-1000.

Preselección de 5 sintonías con posibilidad de operación con cualquiera de ambas.

Salidas de audio, vídeo o RF en cualquier canal normalizado.

(Opción de modulador interno).

Alimentación red 125/220 V.

## SINTONIZADOR ST-4

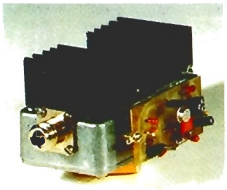
Sintoniza cualquier canal de TV normalizado, en las bandas I, II y IV.

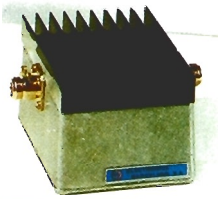
Preselección de hasta 8 sintonías.

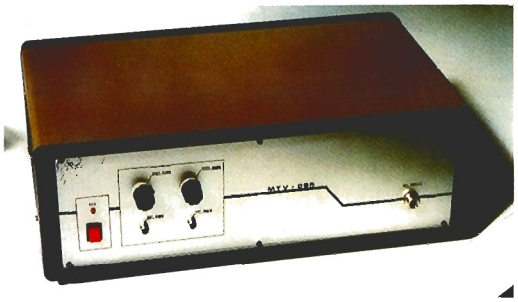
Salidas de audio y vídeo.

Alimentación red 125/220 V.









## AMPLIFICADORES

Para distintas frecuencias y potencias.

## MTV-095

Unidad completa de emisión lista para funcionar, compuesta por modulador, amplificadores y fuente alimentación.

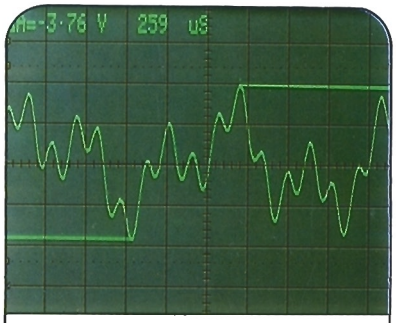

Fabricado por:

ELECTRONICA BARCELONA S.A.

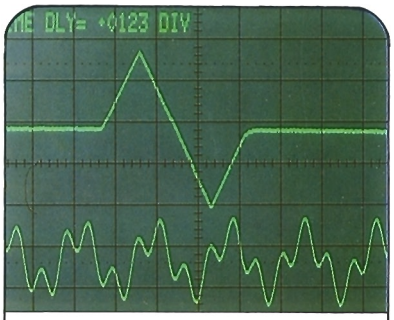
C/. Vall d'Aran, 27-29 — 08820 EL PRAT DE LLOBREGAT (Barcelona)

Tel. 370 69 05 - 370 69 55 — Télex 54334 — Fax 370 68 55

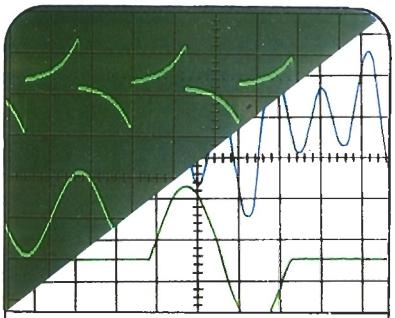
# DIGITALIZADOR PARA OSCILOSCOPIO, Thurlby DSA-524



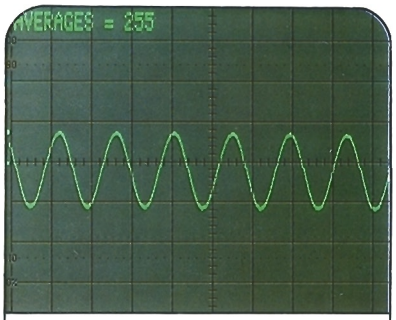
Cursores en pantalla para medición de tensiones y tiempos.



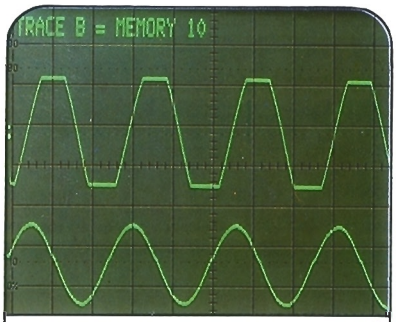
Retardos programables en tiempo y sucesos.



Salida a plotter e impresora a través de RS-232 e IEEE-488



Mensajes en pantalla con información de datos y estado del equipo.



Memoria alimentada por batería para almacenar hasta 16 señales.



Si ya tiene un osciloscopio analógico, no se moleste en comprar otro digital. Lea detenidamente las características básicas del DSA-524. Sabemos que le van a impresionar. El DSA-524 hará de su osciloscopio convencional, un potente osciloscopio digital.



**No dude en comprobarlo.**
**Llámenos para una demostración.**

- 20 Megamuestras/segundo y 35 MHz de ancho de banda.
- 8 bits de resolución vertical × 4.096 palabras.
- AUTOSET y AUTOCAL (sensibilidad auto-rango).
- Retardo de disparo en tiempo y sucesos.
- Generación de cursores para medida de tensión y tiempo.
- 16 memorias para almacenamiento de señales.
- Operaciones matemáticas en firmware.
- Interfaces RS-232, salida registrador, e IEEE-488 (opcional).
- Control automático a través de bus o teclado.
- Software para trabajo en PC

EDISEÑO

molher ELECTRONICA s.a.
Parque Eugenia Montijo, 94
Tels.: 462 78 42 - 462 25 62
Fax: 465 53 82
28047 MADRID

jm digital microsistemas s.a.
Tres señoras, 1-3-5
08024 Barcelona
Tel.: 210 52 61
Fax: 214 64 69