

elektor

N.º 148
1992

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

electrónica: técnica y ocio

**Sistema de desarrollo para
microprocesadores (yII)**

**Termostato
electrónico**

**Comprobador
de cables**

Los paneles LCD

Los Láser semiconductores



ESCUELA DE ELECTRONICA

Compuesta por cuatro tomos de 260 páginas, en las que se describen un gran número de montajes eminentemente prácticos aptos para ser contruidos por cualquier aficionado, siguiendo las instrucciones que se indican.

Dentro de la estructura de la obra se incluyen también otras secciones destinadas a informar al lector de las Técnicas y Tecnologías más características que se emplean en la actualidad.

Supone, en resumen, un compendio de informaciones y datos que pueden facilitar a cualquier persona, con un mínimo de afición, a introducirse en este apasionante mundo de la Electrónica.

Todas aquellas personas que deseen suscribirse a la obra completa, además de recibir cómodamente en su domicilio cada uno de los fascículos que se compone, serán obsequiadas con un lote de instrumentos y herramientas, especialmente adaptados para trabajos en Electrónica, compuesto de:

- Multímetro digital con puntas de prueba y bolsa protectora, preparado para efectuar medidas de resistencias, tensiones e intensidades en alterna y continua. Posee además un dispositivo acústico para efectuar medidas de continuidad de una forma mucho más cómoda y permite también la comprobación de transistores mediante zócalos preparados para esta finalidad.
- Una cartera de herramientas conteniendo las más utilizadas para trabajos en Electrónica, a saber: soldador con estaño, alicates, pinzas y atornilladores de diferentes tipos.



Recorte y envíe este boletín a F&G EDITORES, SA. Dpto. de Suscripciones. Pza. República Ecuador, 2 - 28016 MADRID tno: 457 94 24 Fax: 458 18 76

OFERTA VALIDA UNICAMENTE PARA ESPAÑA

ESCUELA DE ELECTRONICA

☐ Deseo suscribirme a la obra E. ELECTRONICA desde el fascículo Nº2 al 52, incluidas las 4 tapas para encuadernar la obra y las placas correspondientes. Esta colección, de aparición semanal, me será enviada -junto con el obsequio- en la modalidad de pago que indico abajo.

NOMBRE _____ 1º APELLIDO _____ 2º APELLIDO _____

DOMICILIO _____ NUMERO _____ PISO _____

C. POSTAL _____ CIUDAD _____ PROVINCIA _____

EDAD _____ PROFESION _____ TELEFONO _____ CIF o NIF _____

PRECIO DE ESTA SUSCRIPCION

☐ **AL CONTADO: 53.145 Ptas.**

Contra reembolso, incluidos gastos de envío, al recibir la primera entrega (números 2, 3 y 4 junto con regalo). Los envíos serán uno mensual con los fascículos, tapas correspondientes y placas.

☐ **TARJETA VISA / 4B / MASTER CARD:**

(Tachar la que no proceda).

Nº _____ / _____ / _____ Caduca _____

☐ **APLAZADO: 55.800 Ptas.**

Contra reembolso, en 6 plazos, incluidos gastos de envío.
1.º plazo de 20.800 ptas. (al recibir la 1.ª entrega, núms. 2, 3 y 4 junto con REGALO)
Más 5 plazos mensuales de 7.000 ptas. cada uno, contra reembolso de los fascículos, placas y tapas correspondientes.
Una vez finalizado el pago total, seguirá recibiendo por correo certificado, hasta acabar la colección.

FIRMA TITULAR
DE LA TARJETA

PARA SUSCRIBIRSE A PARTIR DE OTRO NUMERO, PONERSE EN CONTACTO CON NUESTRO
DEPARTAMENTO DE SUSCRIPCIONES:
TNO: (91) 457 94 24 FAX: (91) 458 18 76

ARTICULOS

Diseño práctico de antenas	09-12
Un resumen de los conceptos prácticos más importantes para la elección de una antena.	
Sistema de desarrollo para microprocesadores (y II)	09-18
Completamos la descripción de este interesante equipo.	
Los paneles LCD	09-24
Conozcamos la situación actual del desarrollo de este tipo de dispositivos.	
Comprobador de cables	09-30
Un circuito muy sencillo que permite comprobar el estado de cualquier cable con gran facilidad.	
Estándares para discos duros	09-36
Una descripción de las normas utilizadas en el interfaz de acceso a cualquier disco duro.	
Protector de altavoces	09-46
Protejamos nuestros preciados altavoces frente a cualquier tipo de sobrecarga.	
Termostato electrónico	09-52
Un sencillo y económico termostato electrónico apto para cualquier aplicación.	
Amplificadores para micrófono	09-58
Echemos un vistazo a las técnicas utilizadas para el diseño de amplificadores de muy bajo nivel de audio.	
Los láser semiconductores	09-66
Nuevas tecnologías para el desarrollo del laser.	

SECCIONES

Teletipo	09-08
Las placas de circuito impreso	09-41
Mercado	09-74
Libros	09-78
Anuncios breves	09-80

En nuestro próximo número:

- Generadores de RF
- Transmisor de audio por infrarrojos
- Amplificadores de vídeo
- Diseño de bobinas
- Control de agudos y graves con realce

AÑO 12, NÚM. 148 SEPTIEMBRE 1992

Edita:

F & G EDITORES, S. A.

Director:

JULIO GOÑI

Director de Producción:

JULIO RODRIGUEZ

Ayudante de Producción:

CRISTINA MELGOSA

Director Ejecutivo:

RUFINO GONZALEZ GONZALEZ

Cuerpo de redacción:

VIDELEC, S. L.

Riaño 3, 3º B

Colaboradores:

JOSE M. VILLOCH

FERNANDO ACERO MARTIN

LH SERVICIOS INFORMATICOS

DAVID LOPEZ APARICIO

ELECTRONICS WORLD

RADIO ELECTRONICS

LEONARDO MARTIN ANGULO

JESUS C. GARCIA PRECIADO

GUILLERMO SANCHEZ CARRASCO

Diseño gráfico:

J.G. PALMA

Redacción, Administración y Suscripciones:

PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR. 2. 1.º-A.

28016 MADRID. Teléf.: 457 94 24

Fax: 458 18 76

Suscripciones y pedidos:

APARTADO 61294

MADRID

Teléf.: 457 94 24

Distribución España:

COEDIS, S. A.

Ctra. N. II Km. 602,5

08750 MOLINS DE REI (BARCELONA)

Distribución en Argentina capital

Ayerbe, Interior: DGP

Distribución en Chile :

Alfa Ltda.

Editor para Chile:

PYESA, Doctor Barros Borgoño, 123

Santiago de Chile.

Importador exclusivo Cono Sur:

CEDE, S.A.

(Compañía española de ediciones, S.A.)

Cerrito 520

BUENOS AIRES ARGENTINA

Maquetación y filmación:

VIDELEC S.L.

Riaño, 3, 3ºB

Impresión:

Grafipren, S.A.

C/ Los Naranjos, 3. S. Sebastián de los Reyes (Madrid)

Depósito legal: GU.3-1980

ISSN 0211 -397X

Impreso en España

PRINTED IN SPAIN

Estimado lector:

Para el número de este mes hemos preparado un conjunto de artículos en los que pretendemos conjugar una selección de temas descriptivos de tecnologías de elevada actualidad, junto con una serie de circuitos de elevado interés práctico y que seguramente les van a resultar muy útiles a muchos de nuestros lectores.

Entre los primeros quizá podríamos destacar el artículo referente a los estándares utilizados para el interfaz de control de los discos duros, ya que pensamos que no es suficientemente conocido y probablemente muchas veces habrá provocado dudas e incluso problemas de uso a muchas personas. También pensamos que resultará de interés el conocer el estado actual de la tecnología en el desarrollo de paneles LCD, los cuales parece que en un futuro cada vez más próximo podrán sustituir a los tubos de rayos catódicos en muchas aplicaciones.

En cuanto al resto de temas, tanto el artículo referente a los laser semiconductores como el que describe los modelos de amplificadores que suelen emplearse para amplificar las señales débiles procedentes de micrófonos son un reflejo de la actualidad en lo que se refiere a este tipo de técnicas.

Entrando en los temas eminentemente prácticos, podríamos mencionar el artículo en el que se describen una serie de diseños de antenas pensados para que cualquier aficionado pueda resolver sus problemas de comunicaciones, de una forma simple y económica. En lo referente al audio, tema que generalmente tiene buena acogida, ofrecemos un nuevo diseño de protector de altavoces que resuelve muchos problemas de riesgo de daños por sobrecargas fortuitas.

Para terminar también deseáramos mencionar el diseño del termostato electrónico que, por un coste muy bajo, resuelve muchos problemas de control térmico, evitando tener que usar otros equipos más caros y complejos.


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=1990.F&G EDITORES,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.

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 TÉCNICAS

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

AVISO A NUESTROS LECTORES

El horario de nuestro consultorio telefónico, para aclarar cualquier duda es de 16 a 18 horas todos los lunes.
Teléfono 747 62 72.

LISTA DE PRECIOS DE N.º ATRASADOS

Ejemplar sencillo	550 ptas.
Ejemplar doble	900 ptas.

SUSCRIPCIONES

España	6.400 ptas.
España certificada	7.900 ptas.

Todos estos precios llevan incluido el IVA

Canarias, Ceuta y Melilla	
Ejemplar sencillo	520 ptas.
Ejemplar doble	850 ptas.

circuitos impresos

E4/5 JULIO/AGOSTO 1980

Frecuencímetro para sintetizadores*79114 800

E6: SEPTIEMBRE/OCTUBRE 1980

Junior Computer:

Circuito principal*80089-1 6.000

Fuente de alimentación*80089-3 1.264

Quinielista electrónico*79053 1.100

Sistema centralizado de alarma:

Estación principal*9950-1 1.000

Estación subordinada*9950-2 1.000

Tarrómetro digital*80045 1.500

E7: NOVIEMBRE/DICIEMBRE 1980

Amplificador telefónico:

Circuito captador*9987-1 800

Circuito principal*9987-1 850

Golf de bolsillo*9988 1.000

E8: ENERO 1981

Juego del Tula*79007 650

E9: FEBRERO 1981

Tarjeta de memoria RAM y EPROM*80120 6.230

Medidor consumo carburante Módu-

lo 1*81035-1 675

Medidor consumo carburante Módu-

lo 2*81035-2 650

Medidor consumo carburante Módu-

lo 3*81035-3 650

Med. cons. carb. Display/Placa Pral.*810354 1.000

E10: MARZO 1981

Top Amp*80023 500

Top Reamp*80031 1.200

E11: ABRIL 1981

El genio de la lata*81042 500

Latómetro: Circuito principal*81043-1 550

Latómetro: Display*81043-2 450

Electro-multijuegos*81044 1.500

Termómetro de baño*81047 1.100

Gaita electrónica*81048 1.000

Xilófono*81051 750

E12: MAYO 1981

Encendido electrónico*80084 2.000

Anti- robo*80097 900

Indicador de tensión de batería*80101 750

Protección para la batería*80109 750

Medidor de temperatura de aceite*80102 700

E13: JUNIO 1981

Sensor escarpate*80515-1 1.100

.....*80515-2 1.100

E14/15: JULIO/AGOSTO 1981

Termómetro lineal*80127 850

Fte. alimentación 0-50V/0-2A*80516 1.050

Sansor escarpate/M1*80515-1 700

Sensor escarpate/M2*80515-2 1.100

Micro-amplificador*80543 750

Amplificador de potencia con V-FET*80505 1.300

E16: SEPTIEMBRE 1981

Digiparad*79088 500

Gate Dip*79514 800

E17: OCTUBRE 1981

Imitador electrónico*81112 1.000

Interface para Junior Computer:

Fuente alimentación*81033-2 1.000

Tarjeta adaptación*81033-3 1.450

E18: NOVIEMBRE 1981

Analizador lógico.Circuito de entrada*81094-2 1.500

Gong DQL*81135 850

E19: DICIEMBRE 1981

Criptófono*81142 1.300

Timbre sensorial*81005 650

E20: ENERO 1982

Interfono*80069 1.400

Paristor*81123 850

E21: FEBRERO 1982

Ampliación ordenador Juegos TV*81143 5.000

Medidor de continuidad*81151 850

Voltímetro + Frecuencímetro*81156 1.700

E23: ABRIL 1982

Extens. memor. Elekterminal*79038 2.100

Oscilador senoidal*82006 1.050

Lecturas de mapas por ordenador*81032 950

Mini organo*82020 1.500

Ionizador*9823 1.700

E24: MAYO 1982

Termostato para fotografía*82069 1.000

Bucle de escucha: circuito emisor*82039-1 1.300

Bucle de escucha: circuito receptor*82039 2 1.150

Antena Omega:

Alimentación*80076-1 1.300

Amplificador*80076-2 1.100

E25: JUNIO 1982

Detector de humedad*81567 800

Programad de procesos: Visualiza-

dor*81101-1 1.500

Programad de procesos: Alimenta-

dor*81101-2 1.400

Tarjeta de RAM dinamica*82017 4.000

E26/27: JULIO/AGOSTO 1982

Indicador de pico para altavoces*81515 750

Generador de números aleatorios*81523 1.350

Buffers entrada p/analizador lógico*81577 1.000

Voltímetro digital universal*81575 1.900

Sirena holofónica*81525 1.250

Diapasón electrónico*81541 1.000

E28: SEPTIEMBRE 1982

Construya su propio DNR*82080 1.800

Minitarjeta de EPROM*82093 800

Cronoprocador universal:

Display - Teclado*81170-2 1.900

E29: OCTUBRE 1982

Comprador de RAMs 2114*82090 1.000

Mini-téster*82092 950

Frecuencímetro a cristal líquido*82026 950

Anti- robo activo*82091 950

E30: NOVIEMBRE 1982

Elicón*82066 800

Módulo capactímetro*82040 1.000

Squelch automático*82077 1.000

Artist adhesivo frontal*82014-F 1.000

E31: DICIEMBRE 1982

Intermitente electrónico*82038 1.000

Sist telefonía int placa alimentación*82147 2 900

Detector de gas*82146 1.200

E32: ENERO 1983

Cronoproc univ C Display/teclado*811702 1.500

Foto Computer-Interface Te-klad*82141-2 1.100

Silbato ultrasónico*82133 750

Antenas colectivas:

Placa R F*82144-1 1.100

Fuente alimentación*82144-2 1.100

E33: FEBRERO 1983

Foto Com 2-Temporizador progra-

mable*82142 3 950

Convertidores para 8LU Convertor 8F*82161 1 950

Convertidores para 8LU Convertor AF*82161-2 1.000

Crescendo82180 2.260

E34: MARZO 1983

El nuevo sintetizador de Elektor*82027 2.200

Cancerbero*82172 1.100

E35: ABRIL 1983

Módulo combinado VCF/VCA*82031 1.800

E36: MAYO 1983

Mód LFO/NOISE/doble ADSR

Doble ADSR*82032 1.800

Mód LFO/NOISE/doble

ADSR LFO/NOISE*82033 1.700

Preludio:

Alimentación*83022-8 1.830

Placa de cone-ión*83022-9 2.925

Amplificador para cascos*83022 7 1.550

E37: JUNIO 1983

Curtis/Alimentación*82078 2.050

Regulador para faros*83028 750

Preludio:

Amplificador lineal*83022-6 2.500

Protector de fusibles*83010 750

Nuevo sintetizador:

Alimentación*82078 2.500

Regulador para faros*83028 1.000

E38/39: JULIO/AGOSTO 1983

Generador de efectos sonoros*82543 1.150

Flash-esclavo*82549 575

Juegos TV en EPROM 8us*82558-1 1.300

Juegos TV en EPROM Tarjeta

EPROM*82558-2 700

Super fuente de 5V*82570 800

E40: SEPTIEMBRE 1983

Preludio:

Corrector de tonos83022-5 1.875

Semáforo de audio83022-10 1.020

Diapasón para guitarra*82167 1.000

E41: OCTUBRE 1983

Semáforo:

Emfisor*83069-1 1.400

Receptor*83069-2 1.350

Reloj programable Carátula83041-F 4 500

Preamplificador MC/MM:

Placa MC*83022-2 2.300

E42: NOVIEMBRE 1983

Interludio*83022 4 1.900

Teclado digital polifónico:

Tarjeta de entrada*82107 2.300

Desplazador de sintonía*82108 1.500

Supresor rebotes*82106 1.200

Valímetro*83052 1.300

Teclado ASCII*83058 8.300

E43: DICIEMBRE 1983

Carátula adhesiva83051-F 1.820

Iluminación tren eléctrico*82157 1.700

Personal FM*83087 800

Iluminación para tren eléctrico*82157 1.900

Maestro:

Transmisor*83051-1 1.000

Frontal adhesivo*83051-F 1.820

E44: ENERO 1984

Búfer Preludio*83562 950

Maestro: Receptor*83051-2 6.400

Adaptador de red*83098 750

E45: FEBRERO 1984

Poli-bus*82110 1.350

Electrómetro*83067 1.300

Decodificador RTTY*83044 1.300

Detector de heladas*83123 700

E46: MARZO 1984

Pseudo estéreo*83114 950

Fonóforo a flash*83104 950

E47: ABRIL 1984

Sintetizador polifónico unid.salida*82111 2.650

Sintetizador polifónico convert. D/A*82112 1.300

E48: MAYO 1984

Crono-Master:

Circuito de medida*84005-1 1.700

Visualización*84005-2 1.650

Audiooscopio espectral:

Filtros*83071-1 1.600

Control*83071-2 1.500

Receptor para banda marítima830242 2.135

E49: JUNIO 1984

Desfasador de audio:

Módulo de retardo*83120-1 1.900

Oscilador y control*83120-2 1.300

Veleta electrónica*84001 2.400

Capacimetro:

Tarjeta de medida84012-1 1.960

Tarjeta de memoria universal*83014 3.800

E50/51 JULIO/AGOSTO 1984

Señalizaciones inter. en carretera*83503 895

Amplificador PDM para automóvil*83584 1.200

Termómetro p/disparadores de calor*83410 1.335

Preludio Búfer*83562 1.100

Indicador térmico para radiadores*83563 770

Fuente de luz constante*83553 1.050

Convertidor D/A sin pretensiones*83558 915

Generador de miras 8/N con inte-

grado*83551 750

E52: SEPTIEMBRE 1984

EPS

Placa frontal.....	*84037-1	2.600
Placa doble cara.....	*84037-2	3.250
Carátula adhesiva.....	*84037-F	2.000
E53: OCTUBRE 1984		
Analizador tiempo real:		
Círculo entrada y alimentación	*84024-2	1.800
E54 NOVIEMBRE 1984		
Interface p/máquinas escribir. elect.	*84055	
Analizador tiempo real:		
Placa de visualización.....	*84024-3	5.750
Placa de base	*84024-4	8.500
E55: DICIEMBRE 1984		
Analizador en tiempo real:		
Carátula adhesiva frontal.....	84024-F	2.760
Supervisualizador de vídeo	84024-6	2.825
Analizador tiempo real:		
Generador ruido rosa	*84024-5	2.000
E56 ENERO 1985		
Fuente de alimentación conmutada.....	84049	1.425
Amplificadores p/ZX-81 y Spectrum.....	*84054	1.300
E57 FEBRERO 1985		
Sonda batimétrica:		
Placa principal.....	*84062	2.305
Convertidor RS 232 - Centro N/C.....	*84078	3.500
E58 MARZO 1985		
Preamplificador dinámico.....	*84089	1.080
Tacómetro digital.....	84079-1	1.285
Tacómetro digital.....	84079-2	1.720
Amplificador a válvulas.....	*84095	2.410
E59 ABRIL 1985		
Falsa alarma	*84088	1.150
Generador de funciones:		
Adaptador SCART.....	*84072	1.350
Controlador de mini-car.....	*84130	1.520
Harpagón Versión 1.....	*84073	960
Harpagón Versión 2.....	*84083	890
Mini-impresora.....	*84106	2.775
E60 MAYO 1985		
Filtro activo.....	84071	2.235
Fláshmetro.....	84081	1.620
Ternorregulador para soldador.....	*84112	1.090
Frecuencímetro a µP:		
Círculo principal.....	*85013	4.800
Visualizador.....	*85014	1.975
Oscilador.....	85015	925
Panel frontal.....	*84097-F	4.400
Limpiador impulsos casete p/ZX-81.....	*84075	1.680
E61 JUNIO 1985		
Autodim.....	*84096	1.100
Alimentación alterna.....	*84035	1.180
Etapa de entrada a 1,2 GHz.....	*85006	1.900
Amplificador híbrido de 30W.....	*85001	1.450
Fundido diapositiva UP/CP.....	*84115-1	4.230
Fundido diapositiva UP/placa potenc.....	*84115-2	2.600
Selector de Eproms.....	*85007	1.600
E62/63 JULIO/AGOSTO 1985		
Protector de alimentación.....	84408	920
Frecuencímetro.....	84462	2.055
Alimentación para microordenador.....	84477	2.230
Alarma para frigorífico.....	*84437	1.050
Convertidor VHF/AIR.....	*84438	1.470
Analizador línea RS-232.....	84452	1.370
Timbre musical.....	84457	1.135
E64: SEPTIEMBRE 1985		
Modulador UHF.....	85470-2	2.450
Interface casete p/C-64 y VIC 20.....	*84029	1.340
Contador Universal.....	85010	1.125
Telefase.....	*85019	1.260
Telefase.....	84100	950
E65 OCTUBRE 1985		
Metronomo electrónico:		
Placa Principal.....	83107-1	1.355
Alimentación.....	83107-2	785
Interruptor crepuscular.....	85021	1.050
Radio solar.....	85042	1.120
Medidor RLC.....	*84102	3.125
E66: NOVIEMBRE 1985		
Medidor RLC.....	*84102	2.825
Temporizador Universal.....	*84107	1.150
Plóter gráfico X-Y.....	*85020	5.350
Cuentarrevoluciones.....	*85043	2.645
Detector de infrarrojos.....	*85064	3.120
E67: DICIEMBRE 1985		
Subsonikator.....	*84109	1.185
Pseudo 2732.....	85065	1.050

Indicador mantenimiento p/coche.....*85072 3.300

E68 ENERO 1986

Modulador UHF/VHF.....*85002 835
Preamplificador microfónico.....*85009 1.020
Modulador de bujías.....*85053 1.160

E69: FEBRERO 1986

Automonitor.....85051 1.610
Lesley.....85099 2.130
Generador de salvas.....*85057 1.000

E70: MARZO 1986

Relé de estado sólido.....85081 805
Generador de frecuencias patrón.....85092 1.495
Anemómetro portátil.....85093 3.635
Vibulador de audio/p frontal.....*85103-F 1.760

E71: ABRIL 1986

Iluminador, C. Principai.....85097-1 2.295
Iluminador control lámpara.....*85097-2 2.375
Central alarma interface.....*85089-2 950

E72 MAYO 1986

Interface E/S de 8 bits.....85079 1.550
Flipper, circuito principal.....85090-1 2.425
Flipper, visualizador.....85090-2 1.740
Iluminador Alim y Filtros.....*85097-3 1.720

E73 JUNIO 1986

Tarjeta gráfica alta resolución.....85080-1 5.710
Filtro activo para DX.....86001 4.515
Interface RS 232 C.....*85073 2.300

E74/75 JULIO/AGOSTO 1986

Medidor de audio.....85423 1.335
Amplif. Hi-Fi para auriculares.....*85431 1.140
Cargador pequeñas baterías.....85446 1.030
Sonda lógica para µP.....85447 935
Pream. microf. con silenciador:

 Versión simétrica.....*854501 790
 Versión asimétrica.....85450-2 1.100

Mezclador de audio.....85463 4.430
Trazador 6502.....85466 1.070
Vómeto para discoteca/CP.....*85470-1 1.225
Vómeto para disc/Vizualizador.....85493 1.375
Monitor maquetas trenes.....85449 1.420

E76: SEPTIEMBRE 1986

Tarjeta color alta resolución.....*85080-2 4.100
Jumbo, reloj gigante.....85100 4.400
Círculo protección altavoces.....85120 3.790

E77: OCTUBRE 1986

Megáfono.....86004 1.150
Altavoz satélite.....*86016 1.085
Alimentación doble/PF.....*86018-F 1.605
Alimentación doble:

 Pre regulador.....*86018-2 1.127

E78: NOVIEMBRE 1986

Mezclador portátil/alimentación.....86012-4 2.240
Interface C64/C128.....86035 1.320
Mezclador portátil:

 Frontal MIC line.....*86012-1F 1.200
 Módulo Estéreo.....*86012-2B 1.900
 Frontal módulo estéreo.....*86012-2F 1.300
 Frontal Alimentación.....*86012-4F 2.300

397: DICIEMBRE 1986

Placa de experimentación RF.....*85000 595
Amplificador para autorradio.....*85102 1.530
Doblador de tensión.....86002 1.532
Mezclador portátil mod salida 1b.....86012-3B 1.765

E81 FEBRERO 1987

Accesorios amplificador 1.000 W.....*86067 4.210
Microprocesador placa PIA.....86100 1.070

E82: MARZO 1987

Pluviómetro.....86068 1.345

E83- ABRIL 1987

Medidor de impedancias.....86041 2.525
Medidas de impedancias/Frontal.....86041-F 2.330
Convertidor D/A para bus E/S.....86312 1.355
TV satélite:

 Módulo audio/vídeo.....*86082-2 3.800
 Frontal.....*86082-F 1.500

E84: MAYO 1987

TV sat., accesorios.....86082-3 2.585
Medidor valor eficaz real.....*86120 3.345
Medidor valor eficaz real/Frontal.....86120-F 2.375

E85: JUNIO 1987

Círculo de reverberación.....*8701-5-E 480
Amplificador de cascos.....86086 1.505

Convertidor remoto/C.P.....86090-1 2.975

E86/87 JULIO/AGOSTO 1987

Control motor paso a paso.....86451 960
RAM extra de 16K (junto con la EPS 86454).....*86452 685
Convertidor RMS ca/cc.....86462 635

E88: SEPTIEMBRE 1987

Generador ruido VHF/UHF.....*86081 565
Capacimetro de bolsillo.....86042 1.375
Estudio de audio portátil.....86047 7.860

E89: OCTUBRE 1987

Módulo de memorización para os-ciloscopio.....*86135 1.787
Ecuálizador para guitarra.....86051 1.980
Vómeto estéreo.....*87022 600

E90: NOVIEMBRE 1987

Gerador senoidal digitalizado/CP.....87001 2.805
Gerador senoidal digitalizado/PF.....87001-F 2.040
Preamplificador de válvulas:

 Alimentación control da reles.....*87006-2 3.800

E91: DICIEMBRE 1987

Distribuidor MIDI.....87012 2.770
ARGUS, mini detector de metales.....*86069 1.225
Preamplificador a válvulas:

 Alimentación control da reles.....*87006-2 3.800

E92 ENERO 1988

16K RAM CMOS para C64.....87082 1.090
Filtros de Linkwitz.....*84071 2.300

E93 FEBRERO 1988

Telecanguro.....86007 820
Convertidor D/A de 14 bits.....87160 2.420

E94: MARZO 1988

Interface para facsimil.....87038 2.715
Bifase, efectos sonoros.....*87026 3.785

E95: ABRIL 1988

Receptor para BLU en 20 y 80 m.....87051 3.920

E96: MAYO 1988

Autobomba.....86085 2.676
Polímetro digital auto-rango.....87099 1.755

E97 JUNIO

Bus de expansión para MSX.....86003 6.795
Cargador baterías aliment. p/baterías.....87076 3.205

E98/99: JULIO/AGOSTO 1988

Amplif. corrector tonos monochip.....87405 1.225
Oscilador en puente de Wien variable.....87441 570
Analizador del factor da trabao.....87448 1.560
Amplificador de auriculares.....87512 2.375

E100 SEPTIEMBRE 1988

Preamplif. alta calidad p/microfono.....87058 915
Detector pasivo de infrarrojos.....87067 1.210
Transmisor equilibrado p/línea BF.....87197 2.780

E102: NOVIEMBRE 1988

Generador de sonidos estéreo para µP.....87142 1.930
Generador de sonidos estéreo para µP.....*87142 2.122

E104: ENERO 1989

«Link» el preamplificador.....880132-1 1.890
«Link» el preamplificador.....880132-2 3.955
Frecuencímetro para receptores.....880039 5.875
Antena activa para O.C.....*880043-1 2.000
*880043-2 1.750

E 105: FEBRERO 1989

Receptor FM estéreo en CMS.....87023 870

E108: MARZO 1989

Fuente gobernada por µC (placa de procesador).....880016-1 6.050
Fuente gobernada por µC (placa de regulación).....880016-2 3.940
Fuente gobernada por µC (placa de visualización).....880016-3 4.715
Fuente gobernada p/µC (panel frontal).....880016-F 9.260
Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonía/alimentación).....880042 1.345

E107: ABRIL 1989

Interruptor red controlado p/carga.....86099 1.505
Fuente alimentación gobernada por microcontrolador (placa adaptación).....880016-4 210

* Stock limitado hasta agotar existencias. Precios en vigor a partir de la publicación del presente número, quedando anulados los anteriores.

E108: MAYO 1989

LFA-150, amplificador de tensión	880092-1	2.300
LFA-150, amplificador de corriente	880092-2	2.095
Sintetizador radio controlado p/uP).....	880120-2/3	3.850

E109: JUNIO 1989

Teclado MIDI portátil	880168	2.140
Reforzador de armónicos	880167	1.705
LFA-150 Etapa rápida de potencia (Alimentación auxiliar)	880092-4	1.960

E110/111: JULIO/AGOSTO 1989

Adaptador universal CMS-DIL	884025	725
Tarjeta prototipo para µP	884013	2.865
Comprobador de transistores	884015	1.245
Amplificador BF 1 50W con 1 inte- grado	884080	1.145

E112: SEPTIEMBRE 1989

Interface fax para ATARI	880109	2.210
Control digital de trenes. Decodifica- dor de locomotora	87291-1	1.325
Reforzador de armónicos	880167	1.705
Interrupción red controlado por carga	86099	1.505

E113: OCTUBRE 1989

Convertidor VLF	880029	1.175
Regulador AF para tubos fluorescen- tes	880085	2.304
Medidor ultrasónico de distancias	880144	1.881
EPROM para juego opcional de carac- teres (Controlador para pantallas LCD de alta resolución)	560 (2764)	

E114: NOVIEMBRE 1989

Adaptador bi-rail (Tren digital -2)	87291-3	1.250
DMSor de señal para receptores de TV via satélite	880067	1.253
Q4: unidad de control MIDI (Placa principal)	880178-1	2.478
Q4:unidad de control MIDI (Dis- pley/teclado)	8801782	1.821
Controlador pantallas LCD alta re- solución	*880074	4.752

E115: DICIEMBRE 1989

Regulador de velocidad para repro- ductores de CD	880165	3.196
---	--------	-------

E117: FEBRERO 1990

Telemando via red/emisor	TE049A	1.648
Telemando via red/receptor	TE049B	1.705
Temporizador fotográfico	TE057/85	858

E118: MARZO 1990

Intercomunicador para motoristas	058/86	633
Sonda lógica de tensión	048/86	523
Reactancia para fluorescente	047/86	518
Robot riegamacetas	043/86	1.565
Regulador de luz por tacto	029/86	1.676

E119: ABRIL 1990

Convertidor estético de tensión	TDE030/85	1.122
Fuente de alimentación universal	TDE 031/85	659
Termómetro para polímetro TOE	018/85	1.510

E120: MAYO 1990

Generador de campo acústico	90V045	3.097
Frecuencímetro (doble cara)	90V044	3.339
Conmutador RS232	90V041	3.516

E121: JUNIO 1990

Medidor de ionización	90V051	1.488
Silenciador de audio	90V054	1.568
Comprobador VCR	90V043	1.328
Analizador E/S:		
Tarjeta de doble cara	*90V052	6.050

E122/123: JULIO/AGOSTO 1990

Analizador E/S:		
Circuito principal	*90V053	5.600

Fuente alimentación universal de la- boratorio:

2 placas	*90V061	5.300
Detector MORSE RTTY:		
Placa grande	*90V063	10.450
Placa pequeña	*90V064	2.400
Limitador de volumen	*90V062	2.910

E124: SEPTIEMBRE 1990

Generador de impulsos:		
Conmutador Dip	90V081	950
Conmutadores Rotativos	90V082	1.275
Preamp para G Eléctrico:		
Tarjeta principal	90V083/3	4.250
Etapa reverberación	90V083/2	3.700
Placa conmutadores	90V083/1	2.068

E126: NOVIEMBRE 1990

Disco estado sólido para PC	EPS9OV091	12.870
-----------------------------------	-----------	--------

E127: DICIEMBRE 1990

Indicadores digitales para el automóvil:		
Medidor combustible (doble cara)	90V103	2.025
Indicador dos dígitos (doble cara)	90V102	2.025
Medidor de vacío	90V104	950
Medidor tensión, temperatura V acetle	90V105	950
Indicador 3 dígitos (doble cara)	90V101 Incl. en rev	
Frecuencímetro digital con Z-80:		
Placa principal (doble cara)	90V117	6.500
Amplificador (doble cara)	90V116	2.500
Prescaler (doble cara)	90V115	1.800
Display	90V118	3.525

Manómetro digital:

Manómetros	90V119	1.450
Filtro vocal efectos sonoros	90V120	1.600
Indicador 3 dígitos doble cara	90V101	2.025

E129: FEBRERO 1991

Tarjeta de Memoria para Laser-Jet	90V125	3.773
Laser de bolsillo	90V12	6.850
Conmutador de vídeo y audio	90V123-1	915

E130: MARZO 1991

Secráfono de bajo coste	91V01	1.979
Transmisión de audio por la red Re- ceptor AM	91V013	1.120
Transmisión de audio por la red Re- ceptor FM	91V014	1.120
Receptor de onda corta 91V015 1 .050		
Amplificador de audio HI-FI Fuente 12V	91V017	1.848
Amplificador de audio HI-FI Amplifi- cador audio	91V018	1.848

E131: ABRIL 1991

Amplificador de audio (Fuente AC)	9 1V0 1 6	1.850
Monitor de la red eléctrica	91V012	1.525
Fuente Universal	91V024	825
Medidor de radiación	91V021-1	2.560

E132: MAYO 1991

Repetidor control remoto	91V022	962
Sistema de altavoces sin cable (transmisor)	91V023-	1.900
Sistema de altavoces sin cable (re- ceptor)	91V023-2	1.125
Medidor de radiación circuito princi- pal (doble cara)	9 1 V02 1-2	2.420

E133: JUNIO 1991

Simulador Subwoofer	91V042	2.920
Pestaurador de las señales de vídeo	91V041	4.745
Generador de barrido de audio	91V043	4.411

E134 135: JULIO-AGOSTO 1991

Selector automático de resistencias	91V054	1.707
---	--------	-------

Fuente solar (convertor)	91V53/2	1.005
Fuente solar (regulador)	91V053/3	860
Fuente solar de alimentación (oscila- dor)	91V053/1	1.615
Generador de barrido de audio (fuente de alimentación)	91V051	2.277
Reloj binario (doble cara)	91V052	4.255

E136: SEPTIEMBRE 1991

Comprobador de memorias	1V063	2.697
Sistema de bloqueo de llamadas telefónicas	91V061	4.885
Generador sónico de alta inten- sidad	91V062	987

E137: OCTUBRE 1991

Editor de vídeo doméstico	91V081	3.884
Convertidor de banca OL/OM	91V082	1.750
Brújula electrónica	91V083	1.352
Equipo de pruebas basado en PC	91V084	3.950

E138: NOVIEMBRE 1991

Oscilador estándar de 10MHz	91V091	955
Repetidor doméstico de FM estéreo	91V092	1.050
Amplificador de audio L/OM esté- reo de 20 W	91V093	1.175

E139: DICIEMBRE 1991

Medidor de campos magnéticos	91V1091	2.750
Terminal/monitor RS-232	91V1092	2.618
Protector de altavoces	91V1093	1.243
Protector de altavoces	91V1094	1.124
Control de velocidad para trenes miniatura	91V1095	1.462

E140 ENERO 1992

Codificador de llamadas para radioa- ficionado (codificador)	92V01	1.390
Codificador de llamadas para radioa- ficionado (decodificador)	92V02	3.063
Mezclador de efectos vocales	92V03	2.740
Analizador de averías para hornos microondas (circuito principal)	92V04	3.762
Analizador de averías para hornos microondas (circuito display)	92V05	2.635

E141 FEBRERO 1992

Analizador lógico profesional de bajo coste (doble cara)	92V104	5.731
Multiplicador de canales para osciloscopio	92V103	2.195
Convertidor OC/OM	92V102	2.020
Sintetizador digital senoidal (doble cara)	92V101	3.660

E142 MARZO 1992

Analizador de distorsión armónica	92V105	5.060
Fusible electrónico	92V106	2.387
Música en espera para teléfono doble cara	92V107	3.050

E143 ABRIL 1992

Controlador de descarga de baterías	92V108	4.190
Alarma para local	92V109	2.140
Osciloscopio con monitor de vídeo	92V110	1.512

E144 MAYO 1992

Interrupción de red programable (Base de tiempo)	92V201A	1.575
Interrupción de red programable (Controlador decodificador)	92V201B	2.075
Interrupción de red programable (Alimentación)	92V201C	937
Hyper Clock	92V202	11.575

E145 JUNIO 1992

Interface MIDI para PC	92V302	4.050
Amplificador de potencia para autorradio	92V301	9.460

E146/147 JULIO/AGOSTO 1992

Sistema de desarrollo para microproce- sador/placa principal (doble cara)	92V601A	5.768
Sistema de desarrollo para microprocesador display y teclado (doble cara)	92V601B	4.718
Sistema de desarrollo para microprocesador tarjeta eprom (doble cara)	92V601C	1.852
Altímetro digital (parte analógica)	92V602A	2.276
Altímetro digital (parte digital)	92V602B	2.276
Controlador de luz MIDI (doble cara)	92V604	7.835
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal)	92V603A	2.297
Controlador de velocidad para trenes (Alimentación)	92V603B	2.297

Este mes...

Elektor núm. 148. Septiembre 1992

	Referencia	P.V.P
Pedal para guitarra electrónica (Doble cara)	EPS92V802	3.210
Fuente conmutada para laboratorio	EPS92V801	2.909
Controlador para luces de automóvil	EPS92V805	2.261
Comprobador de cables	EPS92V803	3.210
Termostato electrónico	EPS92V804	1.935
Relé de estado sólido	EPS92V806	840
Protector de altavoces	EPS92V805	3.442

* Stock limitado hasta agotar existencias. Precios en vigor a partir de la publicación del presente número, quedando anulados los anteriores.

La primera PEROM FLASH de un megabyt y de 5 voltios del mundo

Atmel Corporation está produciendo la memoria tipo flash de un megabit y sólo un voltaje (5V) más rápida del mercado.

Denominada PEROM flash (memoria de sólo lectura borrrable por programación), el AT29C010 está organizada en 128 K por 8, y ofrece a los diseñadores de sistemas velocidades de 90 ns (y 120 ns para aplicaciones militares). Este dispositivo único necesita sólo 50 mA de corriente en modo activo. La alimentación de reposo es de 100 µA.

Las memorias flash ofrecidas por otros fabricantes necesitan 12 y 5 voltios, así como la utilización de algoritmos de programación de sector rápida y protección de escritura software, y está encapsulada según los estándares del mercado para inserción tradicional y montaje superficial.

El AT29C010 es idóneo para usuarios que sólo disponen de 5V en sus sistemas o necesitan de una memoria no volátil con un interfaz de usuario simple. A los 90 ns, el AT29C010 es lo suficientemente rápido como para eliminar los estados de espera en los sistemas de hoy en día, así como de aquellos que están ahora en diseño.

El AT29C010 tiene una función de borrado automática interna. Esta función simplifica la programación, ya que el usuario no tiene que borrar los bytes de memoria para cambiarlos. Esto hace que el borrado sea transparente para el usuario y simplifica el algoritmo de programación. Las demás memorias flash necesitan un borrado completo del dispositivo antes de proceder a cualquier tipo de escritura y tienen unos algoritmos de programación más complejos.

El AT29C010 está organizado en 1.000 sectores de 128

bytes. Cada sector se programa en 10 ms, lo que hace factible un tiempo efectivo de escritura por byte de 78 µs. El borrado automático y la escritura de sector caracterizan al AT29C010 con una rápida velocidad de programación de byte.

Esta PEROM cubre la diferencia de nivel de precio y funcionalidad entre la dificultad de comprobar la EPROM en el sistema y la EEPROM, más cara. Este es el dispositivo no volátil más rentable de todo el mercado para sistemas a 5 V de altas prestaciones. Una única fuente de alimentación para las memorias ha sido siempre el deseo de los usuarios de las memorias flash de los noventa.

Además de las memorias flash de un megabit, Atmel produce también un dispositivo de 256 Kbit, el AT29C257, que permite a los usuarios crecer directamente a un megabit cuando aumentan los requerimientos de densidad del sistema. Esta configuración en 32 K por 8 y es pin a pin compatible con el 29C010.

Estos productos están representados en España y Portugal por Anatron S.A.

AMITRON nombrado mejor distribuidor europeo de HITACHI

Durante la última reunión anual de todos los distribuidores europeos de HITACHI, celebrada en MONACO el pasado 11/5/92, fue nombrado el distribuidor español AMITRON, S.A. como el mejor distribuidor europeo de HITACHI SEMI-CONDUCTORS durante 1991.

Recibió el premio su Director comercial D. Manuel García Madrid de manos de Mr. Ishii Director General de HITACHI-EUROPA.

En otro orden de cosas y a pesar de la difícil situación del mercado español, podemos anotar que AMITRON obtuvo resultados como empresa en 1991 con un crecimiento de un

11% en su facturación respecto a 1990 y de un 46% en sus beneficios.

Las revoluciones de Colonia en alta fidelidad

El año ferial 1992, con innovaciones mundiales.

Después de 30 años de éxitos, la cassette compacta analógica se está jubilando poco a poco. ahora bien, todavía habrá de decidirse qué sistema sustituirá a la C 60 y C 90; por lo menos no estará aún claro durante photokina, Feria Mundial de la Imagen- Sonido- Profesional Media, que de 16 a 22 de septiembre de 1992 es, en Colonia, el debut ferial para los candidatos que más posibilidades tienen de convertirse en el soporte del sonido del futuro. En Colonia se presentarán la cassette compacta digital DCC y la mini-disc, una pequeña versión que puede grabarse y borrarse, del disco compacto CD, junto con sus sistemas de grabación y reproducción: para el primer aparato de DCC producido en serie habrá ya, hasta finales de año, los primeros 500 títulos en cassette. Los aparatos de DCC, sin embargo, permiten reproducir también cassettes analógicos tradicionales, que no será necesario tirar a la basura. También el primer aparato de mini-disc, especialmente preparado para su uso portátil, se habrá desarrollado hasta finales de año para su producción en serie. Los prototipos podrán verse previsiblemente en photokina.

Los nuevos sistemas de soporte de sonido competirán entre ellos -ésta es al menos la voluntad de los que los han desarrollado- de modo que uno desplace al otro; los correspondientes escenarios parten de la base de que habrá una coexistencia en los más diversos segmentos de mercado. Así, el DCC se dirigirá sobre todo a aquellos comprobadores que tienen colecciones de cassettes analógicas

y que demuestran poco interés en cambiar radicalmente sus costumbres de consumo. el Mini-Disc, de sólo 64 milímetros, se adecuará especialmente sobre todo a aparatos portátiles ligeros, extremadamente compactos.

Reducción de datos: la técnica clave del futuro HiFi.

Tando el Mini-disc como el DCC graban la música con una cantidad de datos menor a la del ya clásico soporte digital CD. Métodos inteligentes de codificación hacen posible la reducción de los datos a una pequeña parte de su cantidad, en parte mediante una codificación más eficiente de la información musical de muy bajo volumen, que no pueden oírse por solaparse con los mayor volumen, no se graban. La cuestión de si estos métodos funcionan bien, será uno de los temas dominantes en las discusiones y en las demostraciones acústicas.

En una medida especial puede esto decirse del sistema designado para suceder a la radio de onda ultracorta: el nuevo Service Digital audio Broadcast (DAB) que, a partir de 1995, primeramente complementará la radio de onda ultracorta y después la sustituirá poco a poco. su técnica de transmisión reducirá aún más las informaciones musicales digitales que los nuevos aparatos. Que, sin embargo, la radio del futuro es de superior calidad que la transmisión por onda ultracorta, lo podrán experimentar los visitantes de photokina en demostraciones especiales.

Radio digital vía satélite: realidad para audiófilos.

Completamente sin reducción de datos funciona la radio digital vía satélite, ya existente. Emite 16 programas de radio en una calidad de transmisión que puede medir la calidad del sistema CD. Esta oferta, aún joven, experimentará por primera vez el apoyo de la industria de aparatos en photokina: en sus stands presentará toda una gama de nuevos aparatos receptores de diferentes segmentos de precios. Estos aparatos

tos están preparados en parte para la recepción directa vía satélite; en parte se adecúan especialmente para la recepción por cable. Todos ellos tienen en común un confort de manejo inalcanzado por los aparatos tradicionales: de entre una oferta de 16 sectores, los oyentes de esta radio digital vía satélite pueden seleccionar su programa preferido apretando un botón.

Equipos digitales de HiFi: garantía de una transmisión de música sin perturbaciones.

La amplia digitalización de la técnica HiFi, hasta ahora más bien visión que realidad, avanza un paso decisivo con los nuevos soportes de sonido y los grandes proyectos de radio. Así, el equipo de HiFi totalmente digital se acerca cada vez más a la realidad. Los primeros ejemplos se presentarán en photokina: desde la fuente musical hasta los altavoces se transmiten únicamente datos digitales en lugar de corrientes eléctricas analógicas. Incluso el volumen y la regulación del timbre se realizan con operaciones puramente matemáticas. De este modo no hay posibilidades para los efectos que pudieran reducir el efecto. Incluso en los altavoces puede garantizar la técnica digital mejoras de sonido en forma de frecuencias digitales, que hacen corresponder al chasis del altavoz su parte correspondiente de música de modo mucho más preciso que sus modelos analógicos.

Diseño: el credo de una joven generación de compradores

Lifestyle y diseño forman parte de las palabras clave de la nueva política de productos: radios, cassettes y amplificadores ya no se venden por sus características meramente técnicas o por su precio. Los visitantes de photokina encontrarán en colonia más soluciones interesantes que nunca. La originalidad formal ya no forma parte de los privilegios de los fabricantes de diseño. Superficies relucientes de aluminio en lugar de paneles mates negros, carcasas compactas de filigrana en

lugar de cajas uniformes normalizadas, claridad en lugar de paneles llenos de botones y el fin del ángulo recto en los altavoces forman parte de las tendencias más importantes.

Portis: más placer musical con aparatos portátiles photokina presentará también en toda profusión a que los aparatos que los amantes de la música llevan en el cinturón al hacer jogging, al montar en bicicleta o en el avión: por ejemplo los cassetts, ya probados. Los ejemplares más originales son sólo unos pocos milímetros mayores que la cassette misma, se adaptan al bolsillo de la chaqueta con sus carcasas redondeadas a la moda y llevan también una radio estéreo con buscapistas. La industria tiene preparados incluso aparatos impermeables y algunos modelos indican con una voz computarizada femenina muy agradable qué función ha elegido el propietario.

Para grabaciones propias hay otros aparatos en miniatura: los recorder DAT de tamaño del bolsillo del pantalón. Estos aparatos graban la música en una calidad de estudio profesional. Los aparatos móviles DAT graban incluso imágenes fijas de vídeo, si bien sólo con el adaptador adecuado. Los prototipos de dichos complementos los podrán probar los visitantes de photokina.

Y podrán someter a una prueba de agitación a las versiones más sutiles de los aparatos portátiles de CD: con grabadores digitales y patas telescópicas mecánicas, algunos fabricantes quieren dar a los aparatos mayor seguridad en el futuro. Así, los aparatos manejables de CD del futuro podrán seguir ofreciendo música también durante el jogging o cuando vayan en un automóvil campo traviesa. Ya existe la técnica adecuada. En Colonia se someterán a prueba los primeros aparatos portátiles CD.

CAR MUSIC: un servicio ampliado, mejor sonido

Con una muestra especial llamará la atención en Colonia un sector de especial éxito entre los

medios acústicos: el de productos de Auto-Hifi. Aquí demostrarán automóviles equipados con alta fidelidad las tendencias de la música en carretera. Así, por ejemplo, los visitantes de la feria se verán transportados a una verdadera sala de conciertos o a una catedral: procesadores digitales de sonido espacial romperán las estrechas fronteras acústicas del habitáculo del conductor. Altavoces especiales para vehículos proporcionan sonidos fascinantes: se adaptan mucho mejor a las peculiaridades de la acústica del automóvil que la confección universal de los grandes fabricantes.

Los fabricantes no han olvidado la información: los visitantes también encontrarán una oferta especial de fabricantes de autorradios, que pueden aprovechar más que hasta ahora el servicio del sistema de

radio RDS. La fórmula del nuevo servicio se llama EON "Enhanced Other Networks" y funciona de la siguiente manera: si se ha sintonizado una emisora que no ofrece radio con informaciones sobre el tráfico, una radio EON reconoce las informaciones de la emisora de informaciones sobre el tráfico y las sintoniza automáticamente. La oferta EON se ampliará en los próximos años a un servicio completo. Pero en photokina ya habrá un programa oficial.

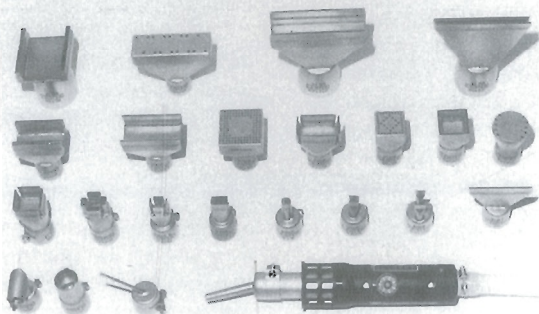
Nueva serie de indicadores digitales inteligentes

La firma Británica STATUS INSTRUMENTS especializada en la fabricación y diseño de

LEISTER

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, seguro ESD. Hay más de 400 toberas especiales a su disposición.



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

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

instrumentos de control de procesos, presenta en el mercado su nueva línea de indicadores digitales inteligentes completamente programables, los DM4000.

El DM4000 es un indicador de alta precisión para la indicación de procesos, se puede suministrar en tres versiones, una acepta todas las entradas normales de los sensores industriales, RTD, termopares, mV, V y mA. Otro acepta entradas en pulsos y el tercero está diseñado para control de caudal acepta señales analógicas y nos lee caudal actual y caudal total. Existen una amplia gama de opciones, que permiten al DM4000 usarse en gran variedad de aplicaciones, salida 4-20mA alimentada o no desde el indicador, hasta 4 alarmas, excitación para puentes de Weastone, salidas digitales RS-232-432...

El tipo de sensor y el rango son programables por el usuario, desde el panel frontal co un menú alfanumérico, o desde las comunicaciones serie opcionales. Todos los rangos y sensores son fácilmente calibrables, lo que permite al usuario cambiar el indicador de uno a otro sensor. La salida de 4-20 mA también es configurable, por lo que se puede usar como transmisor inteligente.

El panel frontal está sellado según IP-65, la indicación es por 6 dígitos LCD de gran tamaño y alto brillo, puede linearizar señales y hacer extracción de raíz cuadrada, se autocalibra y tiene 5 años de garantía, estas y otras características junto con su bajo precio y plazo de entrega convierten al DM4000 en uno de los indicadores más versátiles del mercado.

STATUS INSTRUMENTS está representada en España por HISPACONTROL.

SOFTWARE para analizadores de protocolo HP

Hewlett-Packard ha presentado dos nuevos productos de

software que utilizados con los analizadores de protocolo e red de área extensa (WAN) HP 4957A, 4957PC, que convierte un ordenador personal (PC) del usuario en una herramienta de diagnóstico, proporcionan una capacidad de pruebas muy detalladas para los protocolos estándar de la industria, entre los que se incluyen X.25, RDSI y SNA. Además, estos analizadores de protocolo de WAN soportan los interfaces físicos V.35, RS-232C/V.24, RS-449 y T1.

HP 18258A y 18278A

Las aplicaciones de retransmisión de tramas de los productos HP 18258A y 18278A monitorizan los parámetros críticos de rendimiento y permiten al usuario afinar el rendimiento de la red. La aplicación de retransmisión de tramas puede efectuar el seguimiento simultáneo de 13 eventos, incluyendo el número total de tramas, las tramas con secuencias de comprobación de trama incorrectas y las tramas con los bits indicadores de tramas incorrectas y las tramas con los bits indicadores de congestión (posterior o anterior) activados. Además, el HP 18258A puede efectuar el seguimiento y presentar en pantalla cuatro de estos 13 eventos durante el tiempo de ejecución, pudiendo revisarse los 13 eventos durante el tratamiento posterior de la información recogida.

Existe además una capacidad de análisis estadístico que ofrece al usuario información relativa a la distribución de tramas por longitud relativa a la distribución de tramas por longitud y porcentaje total de tramas transmitidas. Este porcentaje indica la eficiencia de transmisión, de la red. La información sobre capacidad media de transmisión y utilización media de tramas y paquetes se puede comparar con la CIR (tasa de información comprometida), para determinar si un usuario está sobrepasando el volumen permisible de tráfico.

Localización remota de problemas con el HP 18278A

HP ofrece además la posibilidad de efectuar pruebas remotas de forma que el usuario pueda transformar un PC en un potente centro de control central y una herramienta de análisis, transfiriendo los datos recogidos en un analizador de protocolo remoto. El software de tratamiento posterior de datos de retransmisión de tramas del HP 18278A permite entonces al usuario realizar esa operación de tratamiento posterior sobre los datos.

Acuerdo entre HP e Intel Desarrollarán CHIPS para terminales X RICS

HP e Intel han firmado un acuerdo de cooperación tecnológica, por el que ambas empresas desarrollarán un conjunto de circuitos integrados, diseñado específicamente para la familia HP 700/RX de terminales X, basados en el procesador RISC i960.

Los circuitos integrados resultantes se utilizarán con la serie i960 Cx de microprocesadores superescalares de Intel, con el fin de ofrecer soluciones para las aplicaciones de terminales X. El sistema de conjunto de circuitos integrados reduce el número de componentes mediante la integración de la mayoría de las funciones lógicas relacionadas con la CPU, obteniéndose así una mayor fiabilidad y prestaciones, así como una reducción en el tamaño de la tarjeta y en costes.

La gama HP 700/RX, es la primera familia completa de terminales X, basados en RISC, y proporciona un nivel de prestaciones en el sistema interactivo X Window que hasta ahora sólo estaba disponibles en estaciones de trabajo. Basadas en el microprocesador superescalar i960 de Intel, los terminales HP 700/RX ofrecen un rendimiento de 90.000 Xstones.

Las estaciones X son especialmente aptas para una amplia gama de aplicaciones técnicas y comerciales, que abarcan desde el desarrollo de software y el diseño asistido por ordenador hasta la autoedición y la ofimática.

ADME ELECTRONICA nombrado distribuidor de TRANSWITCH en ESPAÑA

ADM Electrónica S.A. ha sido nombrada distribuidor oficial en España de los productos de la firma TRANSWITCH CORPORATION, compañía americana dedicada al diseño y fabricación de productos destinados al mercado de las telecomunicaciones avanzadas.

TRANSWITCH fue creada en 1988, con la intención de ofrecer circuitos VLSI para el desarrollo de las aplicaciones de conmutación, interconexión y transmisión de datos a alta velocidad en los entornos DS3/E3, de conmutación de paquetes de datos, SONET, red óptica síncrona, y DH, jerarquía síncrona digital. A los actuales productos en estas aplicaciones, se les ha añadido productos para la transmisión en banda ancha según estándares SMDS y ATM.

además de los circuitos integrados, que permiten realizar proyectos específicos adaptados a cada necesidad, TRANSWITCH, dispone de módulos de evaluación y de tarjetas generadoras de señal SONET, que aceptan señales STS-1 y OC-3.

Para mayor información, tanto técnica como comercial, sobre todos estos productos, contacte con ADM ELECTRONICA, S.A., único distribuidor oficial de TRANSWITCH CORPORATION en España.

elektor kits

electrónica: técnica y ocio

KITS DE ESTE MES

Referencia	Descripción	P.V.P. (IVA inc.)
CO149	Altímetro Digital	22.850
CO150	Control de iluminación Vía Midi	19.207
CO151	Termostato Electrónico (Linea de Retardo RD 5106 Amp011)	4.055

LOS SUSCRIPTORES TIENEN EL 10% DE DESCUENTO

TFNOS. DE PEDIDOS Y SERVICIO POSTVENTA (91) 739 07 97



Componentes Electrónicos

**SERVIMOS POR CORREO CONTRA REEMBOLSO
TODOS LOS KITS DE ELECTRÓNICA EXISTENTES
EN EL MERCADO, PÍDANOS INFORMACIÓN GRATIS**

FUENTES DE ALIMENTACION

CO137.	Fuente A.3-25V 1,2A (TODO)	9.792
AD103.	Fuente A.5-25V, 1,2 A	1.243
TR355A.	Fuente A. 0-15V 5A	
	Estabilizada y Regulable	2.983
TR355B	Fuente A. 0,35 V 3A	3.051
TR503.	Fuente A. labor. 0-50V 0,5-3A	3.842
TY38.	Fuente A. digit. 0-35V 10 mA	
	1,5A (CON TODO)	12.091
TY1810.	Fuente A. Prof. 0-25V 1-10A.	6.610
552.	Fuente A. 5-15V 1A	3.616

LABORATORIO

TY87.	Capacímetro Digital "Auto Ranging"	
(Completo con Caja metálica)		16.837
TY89.	Generador de Funciones 2Hz-200Khz..	
(Completo con Caja metálica)		11.187
SM 100.	Frecuencímetro 5 Khz a 150 Khz.	
(Completo)		25.764
S54.	Fuente laboratorio LCD 1,5 -22V 8A.	18.984
S71.	Generador de baja frecuencia	8.836
S112.	Fuente laboratorio. 0-20V con limitador.	15.707
S192.	Comprobador transistores y diodos.	3.435
S194.	Fuente laboratorio.+15 -15V +5V 1A	8.486
SM14.	Termómetro digital LCD 20C a 70C	
(Reloj montado con caja)		3.616

VARIOS

CO110.	Sistema de Secafono para audio	4.334
CO121.	Restaurador señales de Video	14.812
ES1.	Amplificador videocassette o walkman	5.977
ES7.	Escucha a través red: emisor y receptor	6.387
ES12.	Regulador luz por tacto	2.748
ES15.	Receptor VHF	3.706

KITS PARA PC Y COMPATIBLES

CE02.	Control acceso PC	3.025
CE04.	Prolongador de Bus	2.250
CE06.	Decodificador Direcciones	4.825
CE08.	Interface E/S	4.825
CE09.	Concentrador 2 PC 1 Impresora	3.700
CE10.	Conmutador Video RS-232	3.475
CE11.	Simulador Disco memoria eprom	4.700
CE13.	Apagado de Monitor	2.450
CE14.	Emulador de memoria Eprom	8.558
CE15.	Llave Electrónica protección	10.547
CE16.	Multiplexor de salida serie	3.900
CE17.	Monitor de Centronics	3.275
CE18.	Interfaz Centronics	3.675
CE21.	Sistema de Alarma PC	4.970
CE22.	Detector palabras centronic	3.675
CE24.	Extensión de Bus para PC	15.230
CE25-26.	Tarjeta Tonos Cerebrales	12.835
CE27-28.	Sistema de Control RS-232	6.861
CE30.	Interfaz de Potencia	2.575
CE31.	Fuente Alimentación programable vía Centronic	6.410
CE32.	Registro datos PC Data Logger	6.330
CE36.	Monitor Biológico	2.825
CE37.	Tarjeta experimental PC	2.758
CE40.	Sistema Automatización Hogar.	2.000
CE42-43	Programador Eprom por PC	14.205

NOTA: Todos los kits incluyen placa, componentes e instrucciones.

TODOS ESTOS PRECIOS INCLUYEN I.V.A.

Plaza Corcubión, nº 3 - 739 07 97 - 739 07 69 - Fax 739 07 69 - 28029 MADRID

DISEÑOS PRÁCTICOS DE ANTENAS

El diseño de antenas es un motivo de conversación permanente entre los aficionados a la radio. Independientemente de que se sea un oyente de onda corta, un radioaficionado, un aficionado a escudriñar las bandas de radio con un escáner o un aficionado a la banda ciudadana, la antena quizás sea uno de los aspectos más importantes de la configuración del equipo. Aunque se puede realizar un considerable gasto para mejorar los receptores, transceptores y emisores con el dinero de los aficionados, no hay nada que produzca mayor beneficio por cada peseta gastada que un buen sistema de antena. La antena no necesita ser extremadamente cara. Aunque, una antena rotatoria capaz de trabajar con muchos kilovatios de potencia es algo maravilloso de poseer, no todos podemos permitirnos una antena de este tipo o tenemos el espacio necesario para instalarla. En algunos sitios, una antena de esta clase incluso no es legal, debido a las regulaciones existentes en la zona.

Afortunadamente, las antenas de hilo se pueden construir de una forma mucho más económica que las antenas comerciales. Estas se pueden instalar en algunos lugares en los que no se puede instalar una torreta, o en aquellas zonas en donde podría resultar demasiado cara la instalación. Una antena de hilo también está bien considerada por mucha gente a causa de que proporciona una mayor eficacia y un bajo costo, y algunos diseños pueden proporcionar un grado sorprendente de ganancia y "directividad".

Ganancia y "directividad"

La ganancia y la "directividad" son los dos aspectos interrelacionados del diseño de antena que hacen que una buena antena sea tan importante para un sistema de radio. Estos dos conceptos son en esencia similares, debido a que las antenas obtienen "ganancia" dirigiendo la energía

de radiofrecuencia en direcciones limitadas, en lugar de hacerlo en todas las direcciones. La ganancia se mide mediante la comparación de la potencia de una señal radiada por una antena en cada dirección con la potencia de señal que se produciría por un radiador isotrópico ideal, es decir, una esfera uniforme.

La señal producida por una antena ideal de este tipo se podría representar por una serie de esferas que se expanden hasta el infinito con la antena en el centro (algo parecido a las capas de una cebolla). Cuanto mayor es el radio de la esfera, mayor es el área de su superficie. Como todas las esferas deberán tener la misma cantidad de energía de radiofrecuencia pero diferentes áreas de superficie, la potencia de la señal se mide en milivatios por centímetro cuadrado (mW/cm²).

Una antena "direccional" envía toda su energía en una dirección determinada, de esa forma se encontrará una mayor cantidad de energía por cada unidad de área en

esa dirección. En otras palabras, la potencia de la señal en mW/cm² es mayor a lo largo de esa dirección. Debido a su "directividad" inherente, estas antenas tienen las siguientes características:

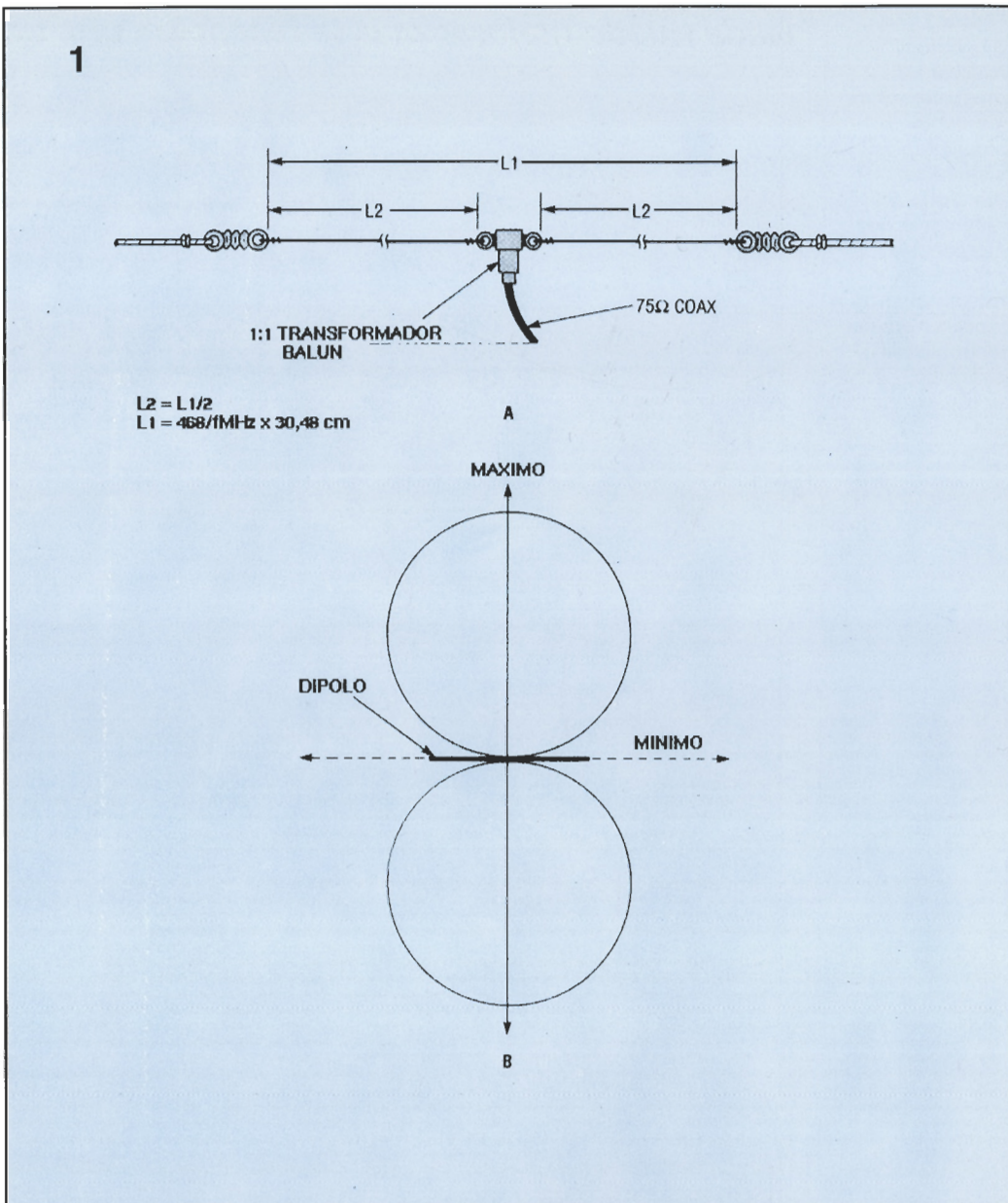
- * Incrementan la potencia de la señal recibida procedente de transmisores lejanos, es decir, hacen que la señal recibida tenga un mayor nivel.

- * Ausencia de interferencia de señales fuertes procedentes de direcciones distintas a la de la señal de interés.

- * Incrementan la potencia de la señal transmitida a grandes distancias, es decir, hacen que la señal transmitida se reciba con mayor potencia.

- * Debido a la ley de reciprocidad, la forma en la que se comporta una antena en la recepción es la misma que en la transmisión, por lo que el mismo diseño de antena puede beneficiar a los dos tipos de usuarios: los que reciben y los que transmiten.

Las primeras dos ventajas de la lista benefician a todos los usuarios de los equipos de radio, mientras que las ventajas finales solamente benefician a los radioaficionados y escuchas. El primer beneficio (es decir, hacer que las señales lejanas tengan una mayor potencia), probablemente no es la ventaja que se vea primero, excepto para un pequeño porcentaje de aficionados a la radio. El incremento de la potencia de la señal recibida de "radio Moscú" es únicamente un beneficio marginal si esta estación es audible en el lugar en el que se encuentra el receptor; y el receptor tiene tanto un control de ganancia automático como una selectividad razonable. La ganancia no tiene mucha utilidad, sin embargo, cuando se intenta escuchar estaciones que son tan débiles que se encuentran próximas al umbral del ruido. Mediante el incremento de la ganancia de la antena se puede hacer que una señal de este tipo sea lo suficientemente potente como para que resulte audible sin incrementar también el ruido, como ocurriría con un preamplificador. ¿Para este tipo de uso se obtendrá una ventaja considerable en la ganancia conectando una longitud aleatoria de cable a un árbol conveniente? Hay que recordar que la ganancia y la "directividad" son únicamente aspectos



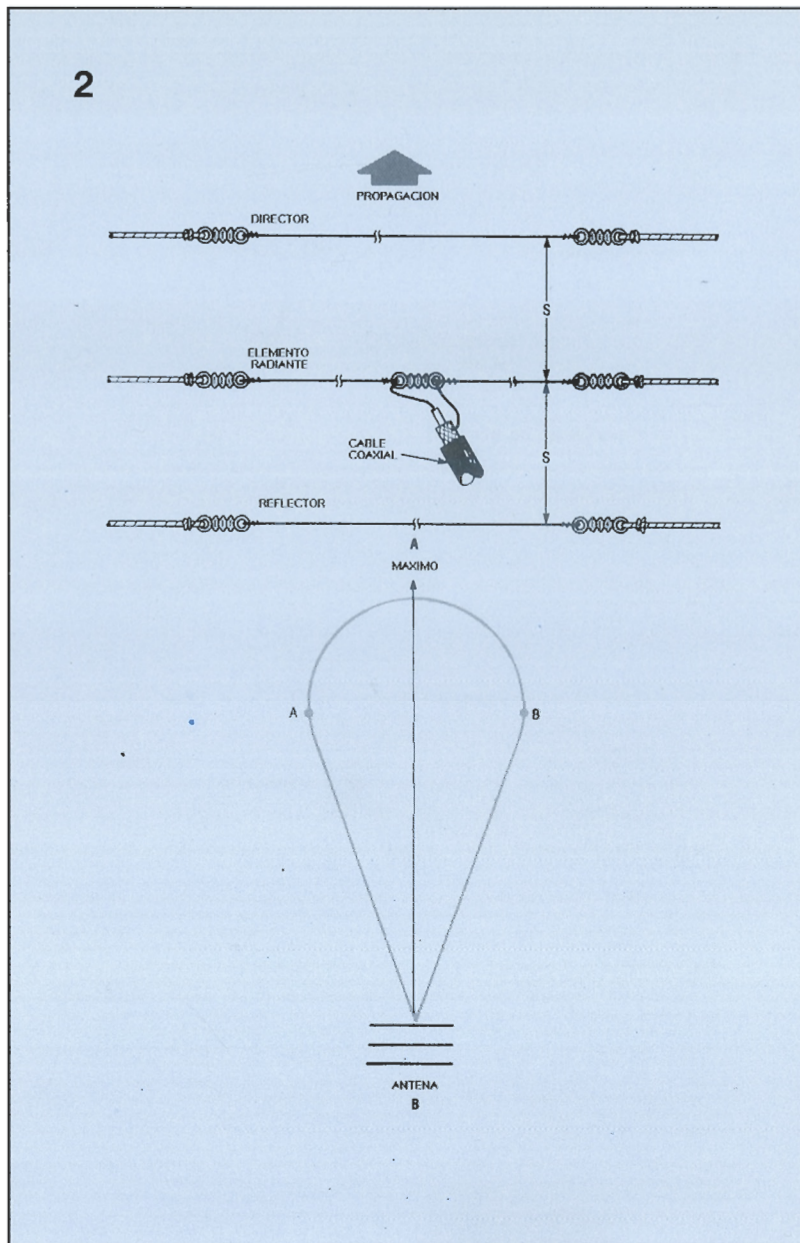
parciales de una misma cosa. La selectividad del receptor ayudará a eliminar la interferencia de los canales adyacentes. Se puede estrechar la banda pasante utilizando técnicas "de señal única" (si se puede) y, por lo tanto, relegando al olvido los canales adyacentes no deseados. La interferencia en el mismo canal es otra cosa; si la señal no deseada se encuentra en el mismo canal, el receptor se "volverá loco" intentando eliminarla, pero si la señal no deseada procede de una señal diferente a la de la señal deseada, es posible colocar "el nulo" o la baja ganancia de la antena directiva en esa dirección. De esta manera, la señal no deseada queda atenuada con la dirección de la antena. El truco de utilizar una antena para seleccionar la señal es bien conocido por aquellos que utilizan antenas rota-

tivas. Lo que quizás es menos popular es que, de hecho, se pueden obtener los mismos beneficios a partir de una antena fija colocada de una forma juiciosa... Por ejemplo, una persona que viva en la costa Este de los Estados Unidos, podría desear colocar su antena de forma que capte las transmisiones de onda corta de Africa, Sudamérica, Europa u Oceanía, al tiempo que se eliminan señales de otras regiones. El nulo se podría situar en la dirección de la señales no deseadas (o señales cacofónicas) incluso situando el lóbulo principal (es decir, la dirección de máxima ganancia), no directamente dirigido hacia el área de interés.

El fenómeno no se encuentra limitado únicamente a los oyentes de onda corta y radioescuchas. De hecho, los usuarios de escáneres, y

Figura 1. En "A" se puede ver una antena dipolo de media longitud de onda. Idealmente deberá producir un diagrama de radiación como el que se muestra en la figura "B".

Figura 2.
Se pueden mejorar las prestaciones de un dipolo añadiendo elementos directores y reflectores que fuercen a la energía de radiofrecuencia a moverse en una determinada dirección.



los aficionados a recibir señales de la banda de FM a grandes distancias, pueden tener también unas grandes necesidades de "directividad" y ganancia. Si se encuentra lejos de una estación, la ganancia de una antena puede resultar algo atractivo también. O en el caso de que se desee escuchar una estación distante que se encuentre en el mismo canal que una potente estación próxima, entonces la "directividad" puede ser justamente lo que se necesita. Es posible utilizar este método para recibir una estación musical situada a 180 Km con una recepción aceptable aunque algo ruidosa, incluso con otra estación que ocupa el mismo canal más próximo. Esto es posible porque, afortunadamente, la nueva estación se encuentra aproximadamente a unos 80 Km de distancia, pero en una dirección diferente. De esta

forma, una antena de elevada ganancia con una buena "directividad" puede hacer el trabajo. Antes de discutir los diversos tipos de antena que se pueden utilizar para mejorar el equipo, hay otra cosa que merece nuestra atención: ¡La seguridad!

Reglas a seguir

La colocación de antenas puede ser algo peligroso. Todos los años la comunidad de radioaficionados es sorprendida por casos de personas que han muerto o han sufrido grandes heridas al colocar una antena. El peligro más serio viene de la locura de colocar una antena de hilo sobre líneas de alimentación de corriente alterna. Aunque se puede estar tentado de hacerlo, especialmente cuando el soporte

más conveniente son los extremos opuestos de las líneas de alimentación, esto no se debe hacer nunca. El hecho de que tanto la antena como los cables de alimentación se encuentren aislados no es una excusa, ya que el aislamiento puede, y de hecho así ocurre, deteriorarse y eliminarse mediante una sorprendente pequeña fuerza. Nunca es seguro hacer esto, por eso debe evitarse. También hay que tener en cuenta a donde irá a parar la antena si se rompe. Hay que mirar alrededor y determinar dónde puede y dónde no puede tocar una línea de alimentación con el aire o si puede representar un peligro en un camino o en una acera o si puede caer en una ventana o vehículo (los aislantes o los "baluns" pueden romper cristales cuando son agitados por el viento).

Hay que utilizar aislantes diseñados de forma adecuada, y no sustitutos "ad hoc", para los aislantes del centro y de los extremos. El cable tendrá que ser lo suficientemente fuerte como para sujetar la antena bajo todas las condiciones de viento, y se debe sujetar a un muelle o contrapeso para permitir algo de movimiento. Ha de utilizarse cable del calibre 12 o 14, de buena calidad. Se puede utilizar cable de cobre con alma de acero o cable recubierto de cobre.

Finalmente, cuando se coloca una antena, especialmente si uno se halla subido a una escalera, hay que asegurarse en donde se encuentra el cable en todo momento. El cable se puede enredar en los pies o en el soporte de la escalera y provocar unas caídas muy serias. Siempre se debe trabajar con otras personas que ayuden de cerca. Los lectores más jóvenes deberían trabajar con un adulto experimentado hasta que también aprendan a instalar antenas. Las antenas de hilo parecen muy fáciles de instalar, pero conviene advertir que, desde la perspectiva de la seguridad, ello no es un juego. Una vez enumeradas las recomendaciones precedentes, vamos a hablar de estas antenas.

Antena dipolo de media longitud de onda

Aunque ha sido desdeñada por los técnicos más cualificados (sin

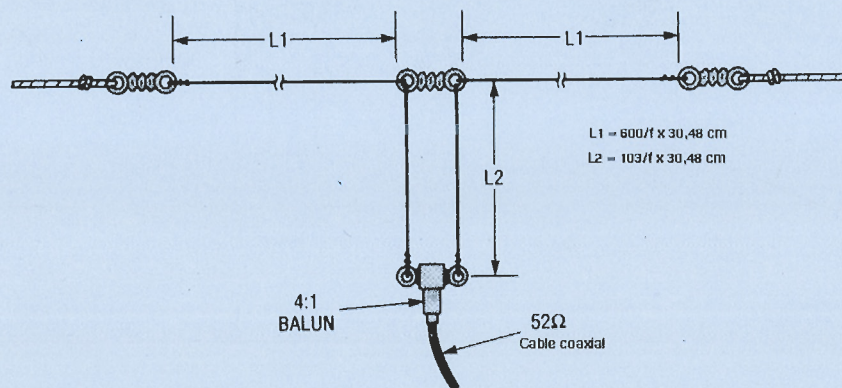


Figura 3.
La antena Zepp de extensión es muy similar al dipolo plano, pero tiene una sección de sintonización y un "balun" en su punto de alimentación.

una buena razón) y despreciada por los propietarios de grandes arrays de antena, el "humilde" dipolo (Fig. 1) es la forma más corriente y económica de lograr una antena orientable. Esta consiste en un radiador horizontal de media longitud de onda alimentado por su centro. Aunque la impedancia del punto de alimentación varía con su distancia al suelo, el dipolo suele tener un buen ajuste de impedancia para ser utilizado con el cable coaxial de 75 Ω. La longitud total de la antena ($L1$) se puede hallar de forma aproximada utilizando la ecuación de la Fig.1, en la que $L1$ se encuentra en metros y f es la frecuencia que nos interesa en megaciclos. La longitud es solamente aproximada, debido a que las condiciones locales pueden provocar que se altere la longitud electrónica un poco; por eso se debe realizar una cierta sintonía de la antena una vez que se ha colocado en su lugar; la longitud de cada elemento $L2$ es aproximadamente la mitad de $L1$ como se muestra.

Los extremos del dipolo son soportados por aislantes de finales y ciertas longitudes de cuerda. La cuerda se puede atar en árboles, mástiles, edificios u otras estructuras. El punto de conexión del dipolo se puede construir con otro aislante terminal, de forma que el conductor central del cable coaxial se conecte a uno de los elementos radiantes $L2$, al tiempo que la pantalla se conecta al otro radiador. Se puede obtener un mejor resultado y una distribución más consistente si el cable coaxial se

conecta a la antena a través de un "balun" 1:1, el cual es un transformador balanceado-no balanceado.

Este tipo de transformadores se encuentra disponible en las tiendas de dispositivos para radioaficionados, aunque también se puede fabricar en casa utilizando el núcleo de un transformador toroide siguiendo las instrucciones que hay en varios textos dedicados a este tema.

La Fig.1b muestra el diagrama de radiación para una antena dipolo; la vista está realizada desde la parte superior. Hay que destacar que la distribución es una figura en ocho con los lóbulos principales del máximo perpendiculares al elemento radiador. Los mínimos o nulos son las direcciones de ganancia nula y se encuentran en línea con el elemento radiador. En otras palabras, si se desea anular cualquier estación situada en el este o en el oeste, y recibir a lo largo de la línea norte-sur, habrá que colocar la antena de este a oeste. La figura de la antena se extiende tanto en las direcciones verticales como a las horizontales, y es la adecuada para la mayoría de las aplicaciones cuando la antena se encuentra situada al menos a media longitud de onda del suelo, aunque es preferible que se encuentre a varias longitudes de onda por encima del suelo, lo cual resulta casi imposible en las frecuencias inferiores. El dipolo es la antena orientable más sencilla de construir y también es la que mejor se comporta cuando se sintoniza. Tiene una ganancia de aproximadamente 1,7 decibelios (dB) por encima del radiador isotrópico ideal mencionado anteriormente.

La antena YAGI

La antena Yagi es una antena de haz "direccional" que se fabrica a partir de elementos de tipo dipolo (véase la Fig.2a). La mayoría de las grandes antenas rotatorias utilizadas en onda corta y en la banda de VHF son básicamente versiones basadas en tubos del concepto Yagi. La distribución de la antena del haz Yagi es "monodireccional", como se muestra en la Fig. 2b. Esta distribución se ha idealizado y no muestra lóbulos laterales o lóbulos traseros que consuman energía, pero se espera que estos lóbulos se mantengan lo suficientemente pequeños como para no suponer un problema. El ancho del haz de la antena es el ángulo entre los puntos "a" y "b", a partir de los cuales la ganancia decae -3 dB a partir de la ganancia máxima.

Es posible fabricar una antena de haz Yagi fija mediante cable y aislantes, como se muestra en la Fig.2a. El elemento alimentado es un dipolo de media longitud de onda similar al que se muestra en la Fig.1a; su longitud aproximada (antes de sintonizar) se obtiene a partir de la ecuación para $L1$ que se indicó anteriormente. El elemento radiante se puede alimentar directamente como se muestra, o a través de un transformador "balun" 1:1 para cable coaxial de 52 Ω (no a 75 Ω). El elemento situado en la dirección de radiación máxima se denomina "director" y es aproximadamente un 4% más corto que el elemento radian-

Figura 4.
La antena colineal de array-Franklin, mostrada aquí, se puede extender para que contenga cualquier número de elementos. El número de elementos solamente se encuentra limitado por el peso que pueda sostener la cuerda de soporte.

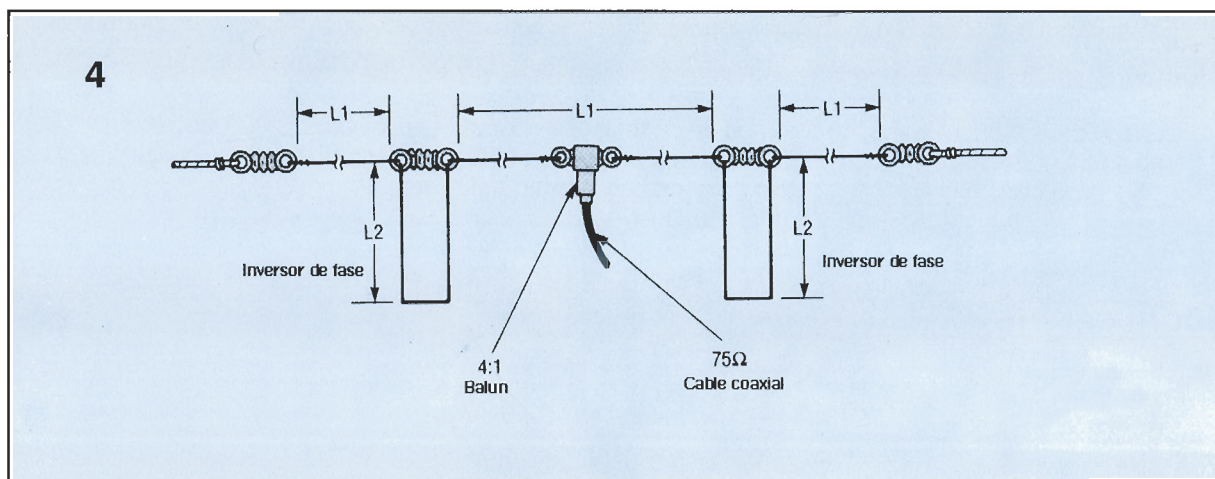
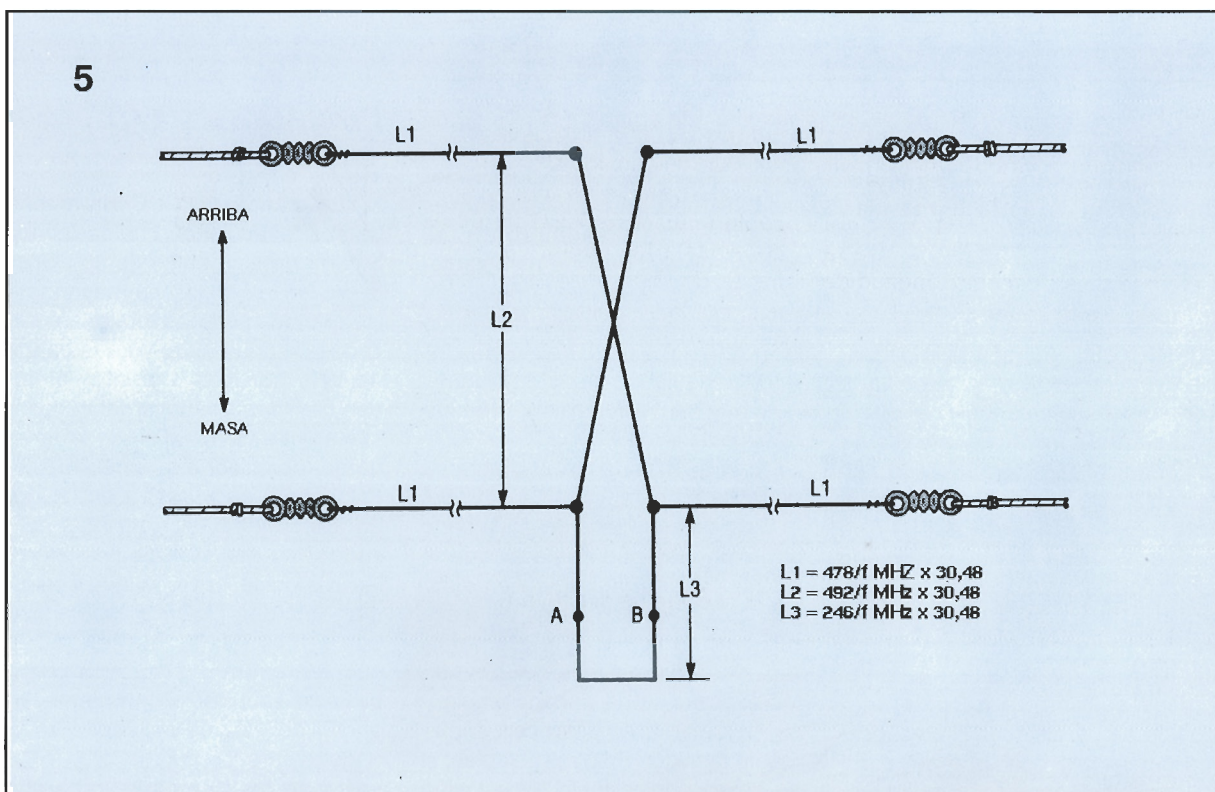


Figura 5.
La antena Lazy-H consiste en dos dipolos que apuntan en direcciones opuestas. Los puntos de alimentación para la antena (puntos A y B) necesitan ser encontrados mediante experimentación.



te. Aunque la antena de la Fig.2a tiene únicamente un director y un reflector, es posible utilizar cualquier número de directores y reflectores; cada uno de ellos estrecha el ancho del haz y, por lo tanto, aumenta la ganancia de la antena.

El espaciado (S) entre elementos puede variar entre aproximadamente 0,15 a 0,25 longitudes de onda o entre 0,3 L1 a 0,5 L1 utilizando el elemento de media longitud de onda como punto de referencia (muchos fabricantes intentan realizar las antenas con un espaciado de 0,2 longitud de onda). El espaciado es difícil de

mantener, especialmente cuando sopla el viento, pero no es estrictamente necesario que siempre se tenga el espaciado exacto.

La antena ZEPP de doble extensión

La antena Zepp de doble extensión se muestra en la Fig.3, y proporciona una ganancia de aproximadamente 2 dB a ángulo recto con el plano del cable de la antena. Consiste en dos secciones de cable cada una con una longitud basada en la frecuencia deseada

de uso, como se muestra en la figura.

La antena de doble extensión Zepp se puede alimentar directamente a partir de un cable paralelo de 450 Ω, especialmente si se dispone de un sintonizador de antena balanceado en el extremo del receptor o del transmisor. Alternativamente, se puede alimentar a partir de una sección sintonizada de cable paralelo, o línea paralela, como se muestra si se prefiere cable coaxial.

Se utilizará la ecuación mostrada en la figura para determinar la longitud de la sección sintonizada (L2).

La antena Zepp trabajará en una gran cantidad de bandas dife-

rentes. Para los aficionados a la banda de 15 metros en la antena, trabajará como Zepp en esta banda como dipolo por debajo de dicha banda y como antena de cuatro lóbulos o de "cobertura", por encima de dicha banda.

Array de antena colineal FRANKLIN

Quizás la aproximación más económica a la ganancia real sea el array colineal Franklin mostrado en la Fig.4. Esta antena extiende los conceptos de dipolo y antena Zepp mucho más. Consiste en un dipolo de media longitud de onda alimentado en el centro con un "balun" 4:2 y cable coaxial de 75 Ω . Cada extremo del dipolo consta de un elemento de 1/4 de longitud de onda inversor de fase que alimenta en su extremo a otro elemento de media longitud de onda. Cada elemento es de media longitud de onda y su longitud se puede calcular a partir de la ecuación proporcionada en la Fig.1a. Los inversores de fase tienen una longitud de 1/4 de onda (L_2) o de la mitad de la longitud calculada para L_1 . La versión de la antena colineal mostrada en la Fig.4 tiene una ganancia de aproximadamente 2 dB. No existe ninguna razón teórica por la cual no se pueda extender el diseño de forma indefinida, pero existe un límite práctico impuesto por la gran cantidad de cable que se puede sostener con los soportes de los que se disponga y la técnica que se utilice. Se puede construir una versión de 4,5 dB añadiendo otra sección de media longitud de onda a cada extremo con un inversor de fase de 1/4 de longitud de onda colocado entre ellos. Una vez que se ha obtenido una longitud superior a cinco medias longitudes de onda, lo cual proporciona una ganancia de 4,5 dB el tamaño comienza a ser un problema.

La antena LAZY-H

La antena Lazy-h (mostrada en la Fig.5) se denomina también antena "de elementos superpues-

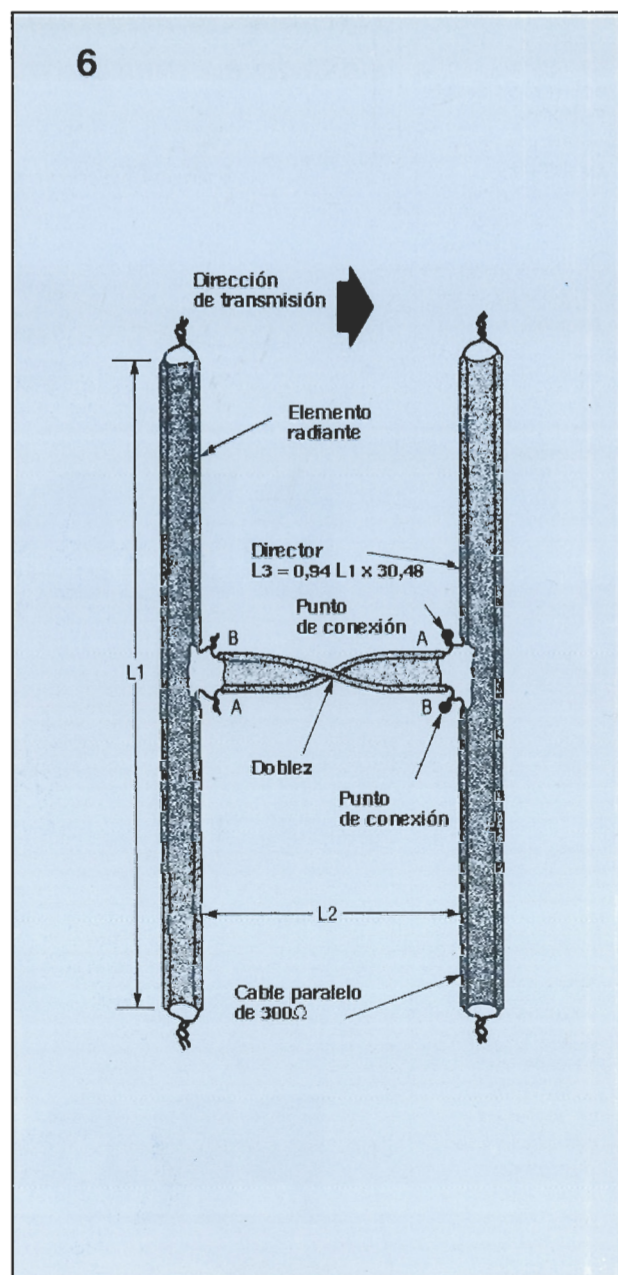
tos", ya que consiste en dos antenas, una sobre otra. Esta antena proporciona una ganancia tan alta como 5,5 a 6 dB debido a su configuración. Además, el ángulo de radiación es pequeño, por lo cual puede captar "el primer salto" de una transmisión de onda corta bastante más que lo que hace una simple antena dipolo.

La conexión inversora de fase entre los dos elementos deberá realizarse mediante líneas de transmisión paralela de 450 Ω o con cable paralelo de 450 Ω . Hay que destacar que se encuentra girado sobre sí mismo para lograr que ocurra la inversión de fase (la ausencia de esta inversión de fase es una de las razones por las que la antena puede parecer que "falla" cuando se fabrica). La sección de sintonización, con longitud L_3 , también debería fabricarse a partir de una línea de 450 Ω .

La línea de transmisión de cable coaxial de 75 Ω se deberá conectar a los puntos "a" y "b" a través de un transformador "balun" 1:1. Estos puntos se encuentran de forma experimental moviendo los puntos de conexión del "balun" hacia arriba y hacia abajo a lo largo del elemento hasta que se logra una relación de onda estación SWR 1:1. En las figura se muestran las fórmulas utilizadas para calcular las longitudes de los elementos (L_1), su espaciado (L_2) y la sección de ajuste (L_3).

La antena especial ZL

La figura 6 muestra una antena ZL especial. Es una antena horizontal de media longitud de onda (vista desde arriba en la Fig. 6). Consiste en dos elementos dipolos plegados, contruidos a partir de cable de antena de televisión de 300 Ω , del tipo de conductor paralelo, acoplados con una conexión inversora de fase de 135 grados (También construido a partir de cable paralelo de 300 Ω). La longitud del elemento radiante se puede hallar a partir de la ecuación de la Fig.1, mientras que la longitud del elemento director (L_3) es aproximadamente un 6% inferior a la de L_1 . La ecuación para hallar la longitud del elementode fase (L_2), el cual es también el



espaciado entre elementos, es la misma que para la antena Zepp de extensión doble (ver de nuevo la Fig.3). La impedancia del punto de conexión es de aproximadamente 100 Ω , lo cual es una sintonización razonable (aunque no exacta para el cable coaxial de 75 Ω). De forma alternativa se puede añadir un transformador 2:1 adaptador de impedancia de banda ancha o una sección de sintonía de 1/4 de longitud de onda similar al de la antena Lazy-H.

La selección que se proporciona de antenas da una gran cantidad de ideas para experimentar con ellas. Si se construyen con seguridad, y de forma acertada, deberán funcionar muy bien.

Figura 6. La antena especial ZL es una versión de la antena Lazy-H con dipolo plegado, mostrada anteriormente en la Fig.5. Sin embargo, no dispone de una sección de sintonización discreta.

Detalles de montaje de este sencillo y barato sistema de desarrollo basado en microprocesador.

SISTEMA DE DESARROLLO PARA MICRO- PROCESADORES (y II)

Ya hemos hablado, en un artículo anterior, de los circuitos de nuestro sistema de desarrollo basado en el 1802. Ahora, trataremos los temas de la construcción y el manejo.

Montaje

El circuito completo utiliza tres placas de circuito impreso, corres-

pondientes a las secciones principal, teclado/visualizador y EPROM. El diseño de las placas podemos encontrarlo en las páginas centrales de la revista, si queremos construirlas nosotros mismos; o podemos conseguirlas totalmente acabadas a través del servicio EPS de ELEKTOR.

Las dimensiones del chasis principal son: 20,3x11,6x3,8 cm.

Como se puede ver en la figura 7, S1 (reset) y S2 (alimentación EPROM), van montados en la parte superior del chasis y forman parte de un bloque de cuatro conectores que sacan al exterior diferentes fuentes de alimentación para utilizar con los circuitos experimentales desarrollados en la placa de prototipos. Además, hay espacio para dos placas y para

montaje de prototipos de 63 filas y dos líneas de alimentación de 63 filas. También, la parte trasera de la placa tiene un conector tipo ranura, el cual permite sacar fuera las patillas de P3.

La alimentación se introduce por un lado de la placa a través de un pasamuros. El conector de teléfono de seis hilos para el circuito de teclado/visualizador se fija en una ranura del otro lado de la caja.

Placa principal

Debemos montar todos los componentes de la placa principal según se muestra en la figura 8. Las resistencias R13-R24 deben ser de 1/8 de W, para poder montarlas con una separación de 0,3". Las otras resistencias tienen una separación de 0,4". Se deberían usar zócalos para todos los circuitos integrados, pero es imprescindible hacerlo para IC20 (el zócalo para grabar la EPROM) e IC22 (la EPROM que contiene el sistema operativo). Es posible comprar la EPROM programada poniéndose en contacto con la revista, o grabarla nosotros mismos a partir del listado hexadecimal que aparece en el Listado 1.

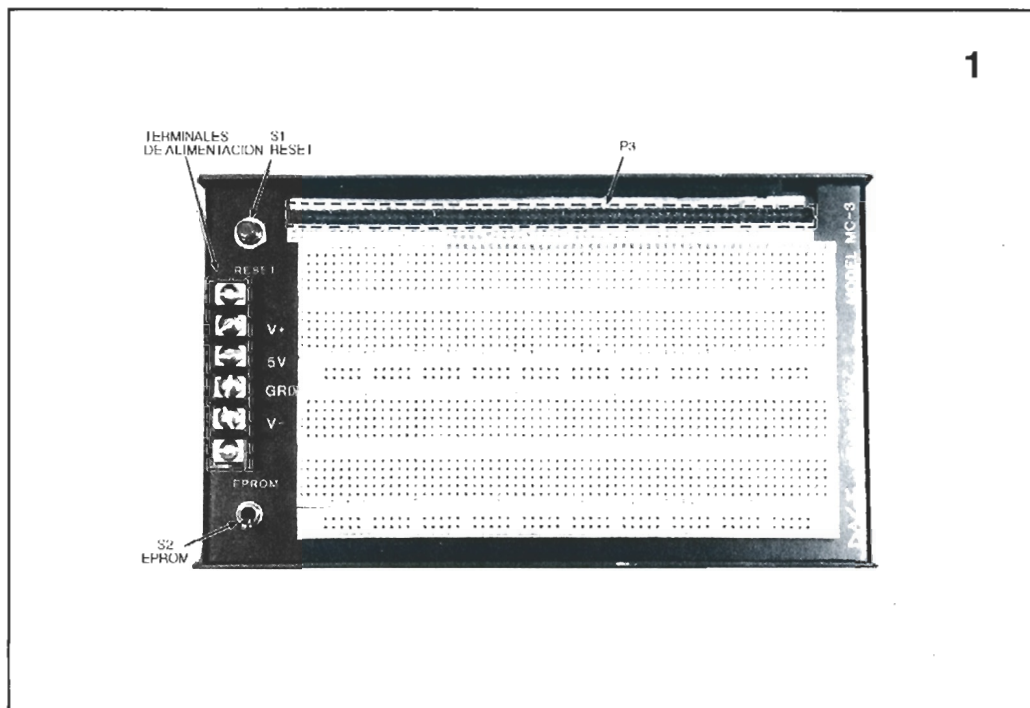


Figura 1. Montaje del chasis principal. El bloque de terminales en el lado izquierdo proporciona alimentación a los circuitos de las placas. Podemos observar que P3 está compuesto por patillas individuales que salen de la caja a través de una ranura.

El sistema operativo necesita del primer puerto de salida, IC2. El otro puerto de salida se puede instalar durante el ensamblado según las necesidades. También es posible eliminar IC3-IC13, si no necesitamos las entradas paralelo. Nosotros recomendamos instalar al menos dos puertos de salida

(IC2 e IC3) y dos puertos de entrada (IC8 e IC9).

Debemos instalar el sistema operativo de EPROM en IC22 (0000H), y 8 K de RAM en IC19 (E000H). No es necesario montar los componentes IC20 e IC21 a menos que necesitemos memoria adicional. El conector de bus (P3) está compuesto por 128

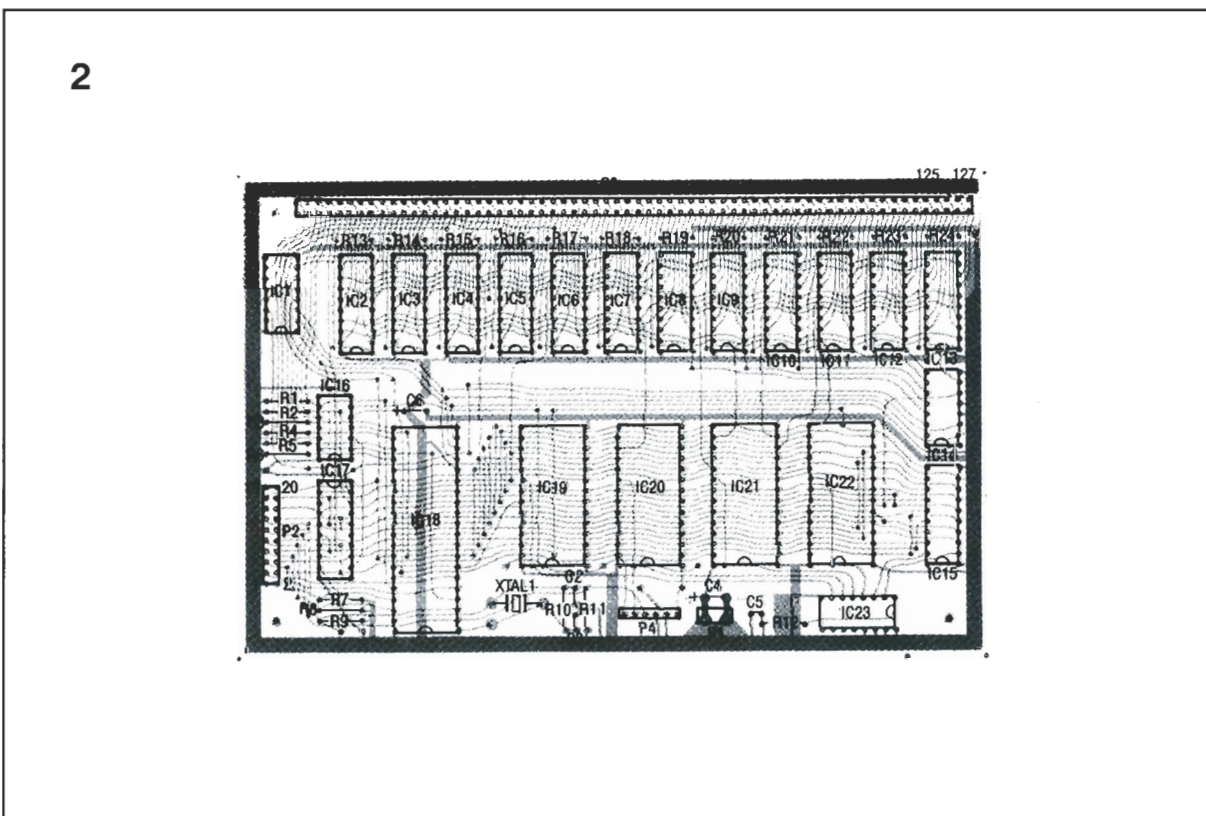


Figura 2. Placa principal. Debemos tener en cuenta que R13-R24 deben ser de 1/8 W, para que se puedan adaptar al espacio disponible. Los zócalos son necesarios para IC20 e IC22, y opcionales pero recomendables para el resto.

Lista de componentes Placa Principal

Resistencias

R1, R3-R8, R11,
R12 = 1 K Ω
R2 = 150 K Ω
R9 = 30 K Ω
R10 = 22 M Ω
R13-R24 = 51 K Ω ,
1/8 W

Condensadores

C1 = 1 μ F, 35 V,
tántalo
C2, C3 = 20 pF,
cerámico
C4 = 10 μ F, 25 V,
tántalo
C5, C6 = 100 nF,
mini cerámico

Semiconductores

IC1 = 74HC238,
decodificador de
3 a 8
IC2-IC13, IC15 =
74HC373,
biestable de
enclavamiento
tipo D
IC14 = 74HC138,
decodificador de 3
a 8
IC16 = 74HC86,
cuádruple puerta
XOR de 2
entradas
IC17 = 74HC299,
registro de
desplazamiento de
8 bits
IC18 = 1802,
microprocesador
IC19 = 6264, RAM
estática
IC20 = ver texto
IC21 = ver texto
IC22 = 2764,
EPROM con
sistema operativo
IC23 = 4556, doble
decodificador 1
de 4

Otros componentes

XTAL1 = cristal de
2,010 MHz
P1-P4 = patillas
para grapinar, de
0,025" cuadradas
por 0,75"
J1 = Conector de
teléfono de 6
cables

CONTENIDO HEXADECIMAL DEL SISTEMA OPERATIVO (0000-04FF)

0000	71 00 F8 00 B3 F8 09 A3 D3 F8 FE B2 F8 FF A2 E2
0010	F8 00 B4 F8 60 A4 F8 00 B5 F8 70 A5 F8 00 B8 F8
0020	91 A8 34 3A E3 62 00 62 01 E2 D8 69 FB FF 3A 3D
0030	D8 D8 69 FA F0 C2 02 24 30 52 C0 04 A1 F8 00 52
0040	62 22 F8 06 A7 F8 00 52 7B 61 D8 22 27 87 3A 45
0050	30 22 FF FF FF FF FF FF FF FF FF C0 E0 00 D3
0060	E2 96 73 86 73 93 B6 83 A6 46 B3 46 A3 30 5F D3
0070	96 B3 86 A3 E2 12 72 A6 F0 B6 30 6F FF FF FF FF
0080	21 7D 13 19 4D 89 81 3D 01 0D 05 C1 A3 51 83 87
0090	D3 7B 7A 7B 7A 7B 7A 7B 7A 7B 7A 7B 7A 7B 7B
00A0	7A 30 90 99 B6 89 A6 D5 FF D4 00 CE 46 B8 46 A8
00B0	46 B9 46 A9 46 A7 46 32 C3 E9 08 28 73 27 87 3A
00C0	BA 30 CA 48 59 19 27 87 3A C3 D4 00 EE D5 87 73
00D0	97 52 60 60 60 02 A7 22 02 B7 22 22 22 89 73 99
00E0	73 8A 73 9A 73 88 73 98 73 87 73 97 73 D5 60 42
00F0	B7 42 A7 42 B8 42 A8 42 BA 42 AA 42 B9 42 A9 60
0100	60 60 87 73 97 73 22 42 B7 02 A7 D5 87 73 97 73
0110	88 73 98 73 F8 00 B8 F8 91 A8 F8 02 B7 A7 27 97
0120	3A IE F8 00 52 62 22 F8 01 52 62 22 D8 69 FB FF
0130	3A 22 D8 69 FB FF 3A 22 D8 69 FB FF FA 0F 3A 22
0140	F8 10 B7 27 97 3A 43 F8 00 AA F8 00 52 62 22 F8
0150	01 52 62 22 D8 69 FB FF 3A 78 F8 08 AA D8 69 FB
0160	FF 3A 78 D8 69 FB FF FA 0F 32 47 F9 80 AA 60 72
0170	B8 72 A8 72 B7 F0 A7 D5 F6 33 6E 1A 30 78 FF FF
0180	88 73 98 52 F8 FF B8 F8 F0 A8 F8 05 58 18 F8 DF
0190	58 18 99 F6 F6 F6 F6 BA D4 02 09 9A 58 18 99 BA
01A0	D4 02 09 9A 58 18 89 F6 F6 F6 F6 BA D4 02 09 9A
01B0	58 18 89 BA D4 02 09 9A FF 01 58 18 09 F6 F6 F6
01C0	F6 BA D4 02 09 9A 58 18 09 BA D4 02 09 9A 58 09
01D0	BA 72 B8 F0 A8 D5 87 73 88 73 98 73 89 73 99 73
01E0	E6 72 B9 72 A9 E2 F8 00 B8 F8 91 A8 F8 00 52 62
01F0	22 F8 06 A7 E9 7B 61 D8 27 87 3A F5 E2 60 72 B9
0200	72 A9 72 B8 72 A8 F0 A7 D5 88 73 98 52 F8 00 B8
0210	F8 80 A8 9A FA 0F 32 1D FF 01 18 30 16 08 BA 72
0220	B8 F0 A8 D5 F8 00 B9 A9 D4 01 80 D4 01 D6 FF F0
0230	D4 01 0C 8A 52 FE 33 4A F8 04 A7 89 FE A9 99 7E
0240	B9 27 87 3A 3B 89 F1 A9 30 28 8A F6 33 5C F6 33
0250	56 F6 33 A0 30 24 D4 00 A3 D4 01 80 09 73 D4 01
0260	D6 FF F2 D4 01 0C 60 8A FE 33 88 F8 FF B8 F8 F7
0270	A8 02 FE FE FE FE 52 8A F1 52 08 28 58 18 02 22
0280	8A D4 02 09 9A 58 30 5E 8A F6 33 94 F6 33 9A F6
0290	33 9C 30 24 02 59 09 F3 3A 59 19 38 29 30 59 FF
02A0	F8 02 B1 F8 C8 A1 F8 FF B8 F8 FA A8 E8 49 73 49
02B0	73 09 73 E9 F8 D1 73 F8 79 73 F8 22 73 30 24 FF
02C0	42 70 22 78 22 52 30 D8 52 F8 FF B0 F8 F9 A0 F0
02D0	73 40 73 40 73 40 73 60 E2 92 B0 82 A0 22 F8 00
02E0	7E 73 F6 C5 F8 01 73 10 10 80 73 90 73 20 83 73
02F0	93 73 84 73 94 73 85 73 95 73 86 73 96 73 78 73
0300	97 73 88 73 98 73 89 73 99 73 8A 73 9A 73 8B 73
0310	9B 73 8C 73 9C 73 8D 73 9D 73 8E 73 9E 73 8F 73
0320	9F 73 F8 03 B3 F8 29 A3 D3 80 AF 90 BF 0F FA 0F
0330	AA B7 30 3B D4 01 0C 8A FE 33 59 90 BF 80 AF 8A
0340	B7 32 49 2F 2F 2A 8A 30 41 0F A9 2F 0F B9 1F D4
0350	01 80 D4 01 D6 FF F2 30 34 8A F6 33 98 F6 33 98
0360	F6 33 66 C0 00 09 D4 01 0C 8A FE 33 89 F8 04 A7
0370	89 FE A9 99 7E B9 27 87 3A 70 8A 52 89 F1 A9 D4
0380	01 80 D4 01 D6 FF F2 30 66 8A F6 3B 93 89 5F 2F
0390	99 5F 1F 97 AA 30 3B FF F8 03 B1 F8 9F A1 D1 F8
03A0	1F A7 20 27 87 3A A2 40 BF 40 AF 40 BE 40 AE 40
03B0	BD 40 AD 40 BC 40 AC 40 BB 40 AB 40 BA 40 AA 40
03C0	B9 40 A9 40 B8 40 A8 40 B7 40 A7 40 B6 40 A6 40
03D0	B5 40 A5 40 B4 40 A4 40 B3 40 A3 40 B2 40 A2 40
03E0	7A CE C4 7B 40 F6 22 22 C0 02 00 FF FF FF 46 BB
03F0	46 AB 16 E6 F5 A7 26 9B 75 16 16 B7 17 F8 00 BD
0400	AD AC EB 97 3A 09 87 32 13 8C F4 AC C7 1D C4 27
0410	1B 30 03 8C A9 8D B9 D4 01 80 F8 FF BE F8 F0 AE
0420	9D F6 F6 F6 F6 BA D4 02 09 9A 5E 1E 9D BA D4 02
0430	09 9A 5E D4 01 D6 FF F0 D5 46 BB 46 AB 16 E6 F5
0440	A9 26 9B 75 B9 19 16 16 46 BC 46 AC 99 3A 52 89
0450	32 6A 0B 5C D4 01 80 D4 01 D6 FF F0 EC 0B F3 3A
0460	66 1B 1C 29 30 4C 9C B9 8C A9 D4 01 80 D4 01 D6
0470	FF F0 D5 46 B7 46 A7 27 17 27 87 C4 C4 3A 77 97
0480	27 17 27 C4 C4 3A 77 D5 D4 04 39 04 88 04 A0 FF
0490	00 D4 01 0C C0 02 24 FF D4 03 EE 00 00 00 00 30
04A0	09 7B F8 40 B7 57 F8 80 B7 07 7A F8 C0 B7 57 34
04B0	A1 F8 FE B2 A2 12 E2 69 22 6A 22 6B 22 6C 22 6D
04C0	22 6E 22 7B 7A 6F 67 66 65 64 63 62 61 22 3D B7
04D0	F8 00 B8 F8 91 A8 E3 7B 62 01 62 00 61 55 D8 E2
04E0	3E D6 F8 00 B8 F8 91 A8 E3 62 00 62 01 E2 D8 69
04F0	22 F8 00 52 62 7B 61 22 D8 3F E8 FF FF FF FF FF

patillas individuales con una medida de 0,075". El mejor método para instalarlas consiste en insertarlas en una hembra e introducir las en la placa de modo que se mantengan perpendiculares mientras las soldamos. En la figura 9 podemos encontrar las funciones detalladas de cada patilla.

Conectamos un cable de la masa al conmutador de "reset", y el otro terminal lo llevamos a la conexión marcada como "reset" en la placa principal. La figura 10 muestra la placa principal completa.

Montaje del teclado/visualizador

Debemos montar esta placa como aparece en la figura 11. Montamos los circuitos integrados sin zócalos, ya que no hay suficiente espacio para ellos. Sin embargo, montamos medio zócalo sólo debajo de la parte trasera de cada fila de patillas en los visualizadores "display". De esta forma, conseguiremos que los visualizadores tengan un ángulo de unos 20 grados para verlos mejor. Las resistencias de "pull-down" de los conmutadores de teclas deben ser de 1/8 de W, para mantener la separación de los terminales de montaje a 0,3".

El cable telefónico de seis conductores se conecta directamente en la cara de soldaduras del circuito impreso, como se ve en la figura 12, debemos fijar el cable con una brida. El otro extremo del cable tiene un conector que se conecta en J1 de la placa principal. Los códigos de color en los cables y los conectores de teléfono pueden variar, de modo que no hemos seguido ningún orden específico. No importa qué color usemos para cada señal, sólo debemos asegurarnos de que es el mismo en ambos extremos del cable. La figura 13 muestra la placa completa del teclado/"display".

Montaje de la placa de EPROM

El montaje de la placa de EPROM aparece en la figura 14.

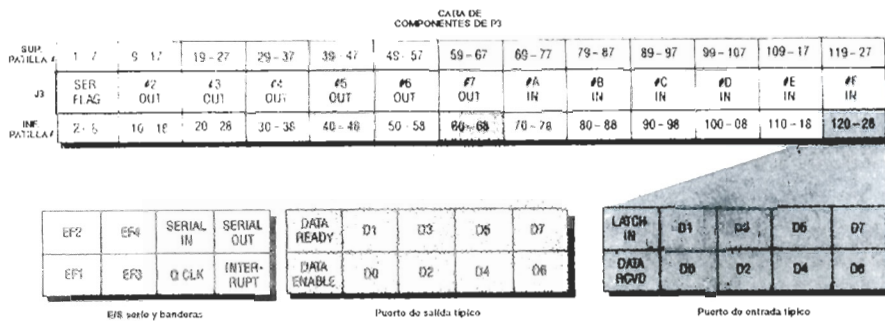


Figura 3.
Conexiones de P3. Las 128 patillas de P3 están compuestas de un grupo de 8 patillas (para las entradas salidas serie, banderas EF, reloj Q e interrupción), y 12 grupos de 10 patillas cada uno. Estos 12 grupos se dividen en seis puertos de entrada y seis puertos de salida, cada uno con la distribución de patillas que se muestra.

Montamos un conector hembra de seis patillas (J1) en la cara de soldaduras del circuito impreso. Se debe acoplar con P4 en la placa principal, y sirve para mantener la placa de EPROM en su sitio. En la figura 15 podemos ver la placa completa de EPROM. Cuando la placa esté completamente montada, quedará aproximadamente un centímetro por encima de la EPROM que se pretende grabar (ver figura 16). Enfrente de este conector hay dos terminales usados para conectar la tensión de programación de la EPROM. Conectaremos el terminal de masa

sólo si la tensión de programación no tiene una masa común con la placa principal.

En caso de querer instalar una memoria RAM en IC20, debemos quitar el circuito EPROM, de otro modo todos los accesos a estas posiciones tendrán un retardo de 50 ms.

Los puntos de ruptura alteran el contenido de la memoria del programa reemplazando tres bytes en la dirección seleccionada. Cuando el programa de usuario alcanza la dirección del punto de ruptura, el programa de corrección toma el control y restaura los tres

bytes originales en sus posiciones adecuadas. Sin embargo, si el programa no llega nunca a este punto, estos tres bytes tampoco se restaurarán nunca. En este caso, debemos corregirlos continuando la ejecución en el punto de ruptura, o introduciendo manualmente los tres bytes en el modo de Control.

Si continuamos en el punto de ruptura, el programa restaurará los tres bytes e inmediatamente pasará al modo Corrección. También es posible modificar los registros y continuar la ejecución o volver al modo de Selección de Dirección.

Lista de componentes de la placa de teclado/"display"

Resistencias

R1-R20 = 51 K Ω ,
1/8 W
R21-R68 = 330 Ω
R69 = 100 K Ω

Semiconductores

IC1-IC6 = 74HC174, registro de desplazamiento de 8 bits
IC7 = 74HC00, cuádruple puerta NAND de 2 entradas
IC8-IC10 = 4021, registro de desplazamiento de 8 bits

Otros

componentes
DS1-DS3 = doble "display" LED de 7 segmentos de 0,5", ánodo común
S1-S20 = conmutador SPST, pulsador normalmente abierto para montar en circuito impreso

Figura 4.
Placa principal terminada. Los zócalos se deberían usar en todos los integrados, pero son imprescindibles para IC20 (el zócalo para grabación de la EPROM) e IC22 (la EPROM que contiene el sistema operativo).

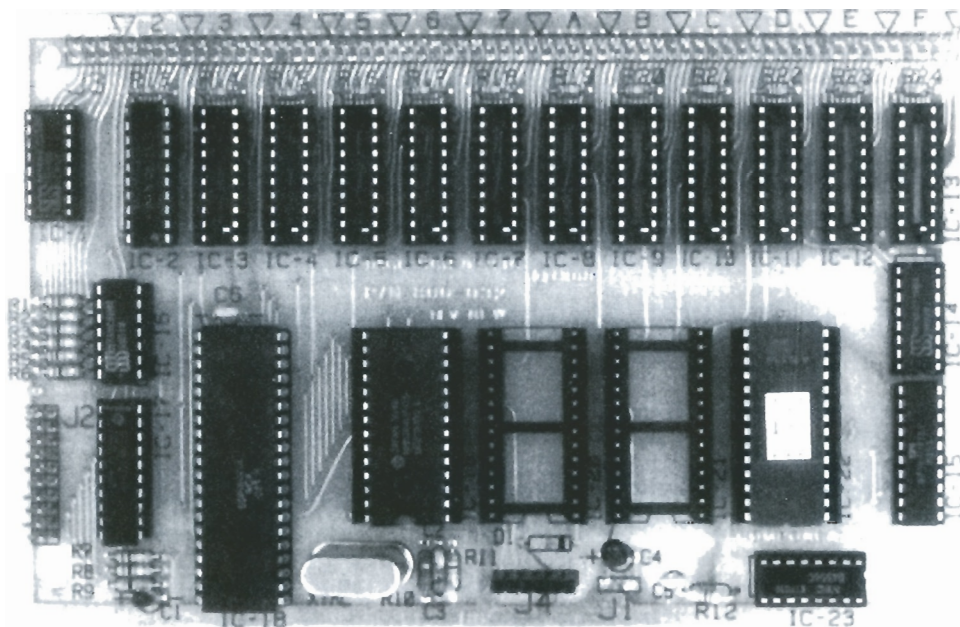


Figura 5.
Placa del
teclado/"display".
Debemos montar
todos los
componentes,
como se muestra
en la figura. Si se
utiliza la caja
indicada, no hay
que usar zócalos
para los circuitos
integrados,
excepto debajo de
la fila trasera de
las patillas de los
"displays".

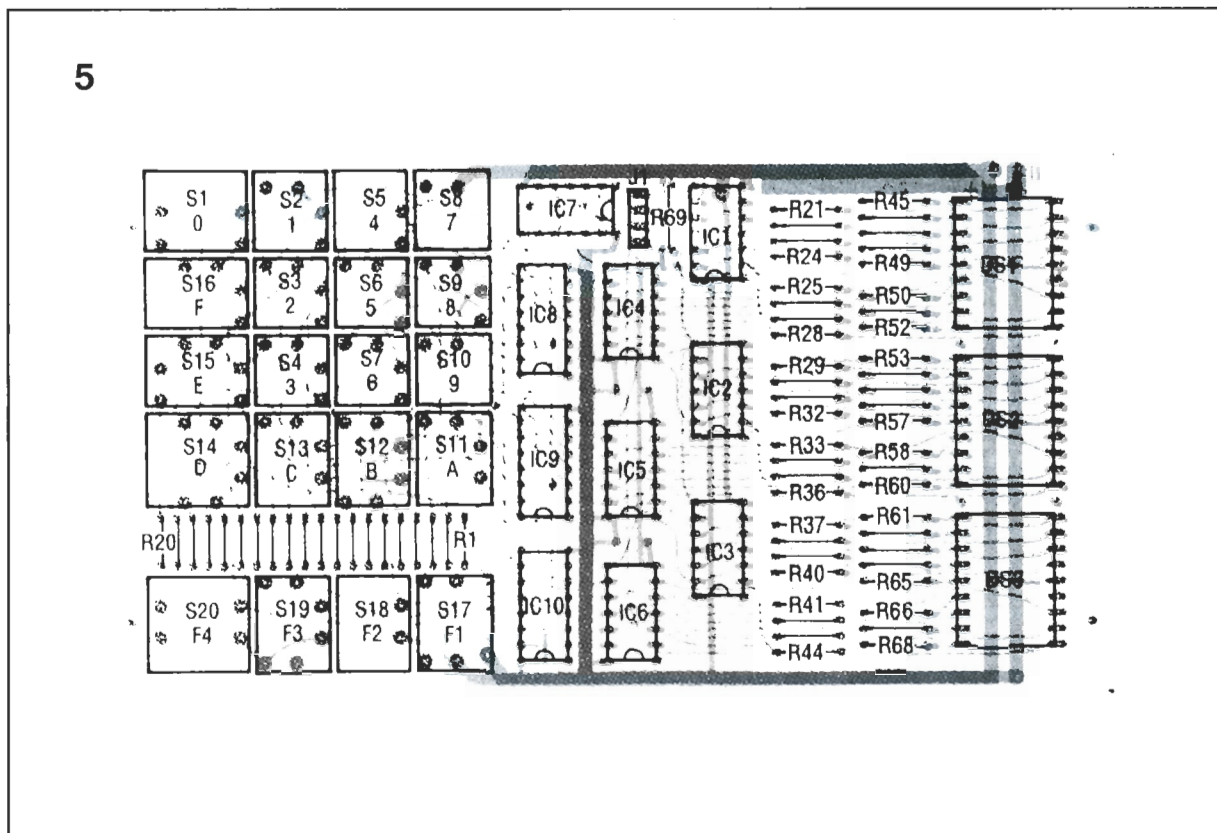


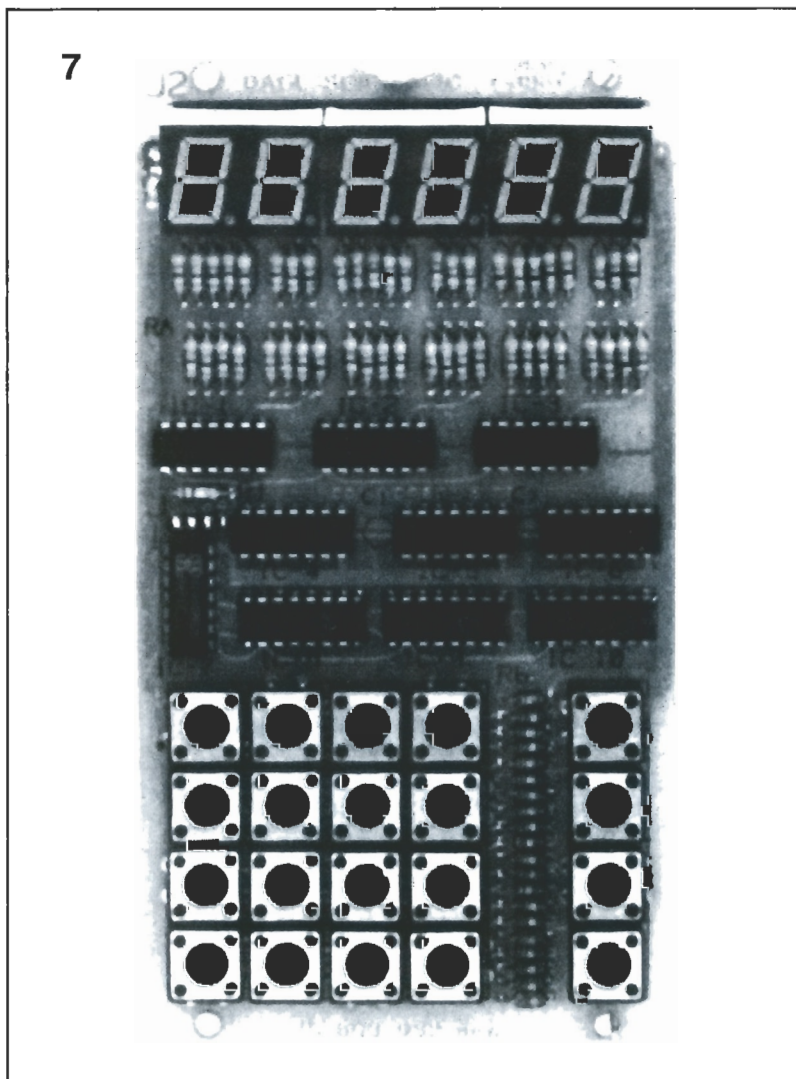
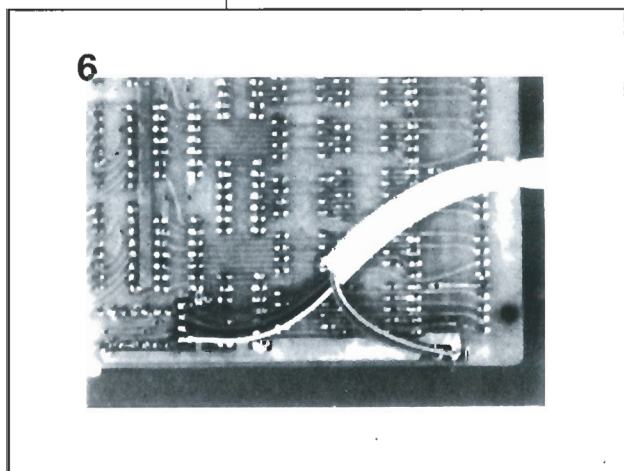
Figura 7.
Placa del
teclado/"display"
totalmente
montada.
Debemos montar
el "display"
utilizando sólo
medio zócalo
debajo de las
patillas de la
parte trasera para
así conseguir
una mejor visión.

Programación de EPROM

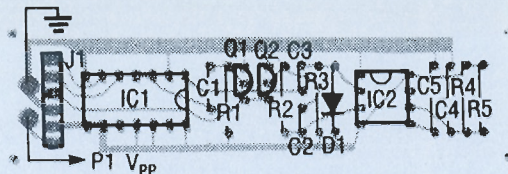
Con la placa de programación de EPROM conectada a J4, y con la tensión de programación adecuada disponible, conectamos el conmutador de EPROM y ya estamos listos para programar la EPROM que tengamos montada en IC20.

Todo lo que se necesita para programar una posición es escribir en ella. Como dijimos anteriormente, esto se puede hacer byte a byte utilizando el modo de

Figura 6.
Conexiones del
cable de teléfono.
Debemos soldar
directamente los
cables al circuito
impreso de la
placa.



8



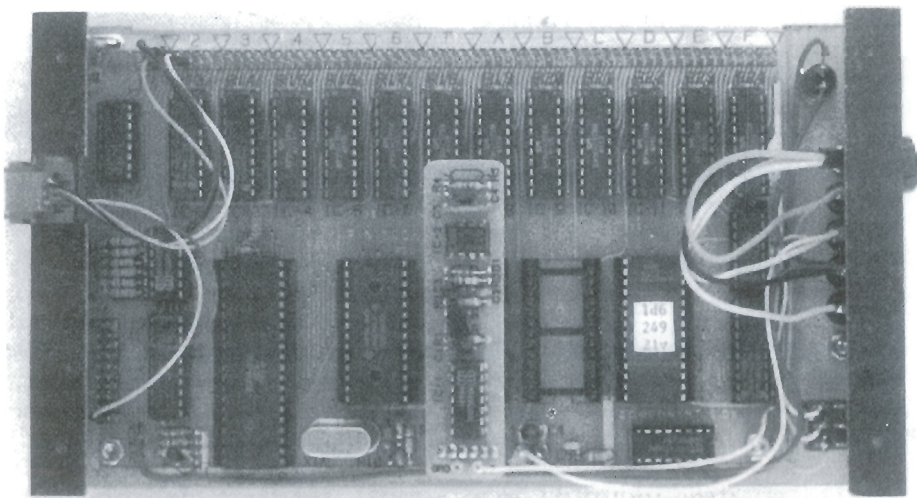
9



DIRECCIONES DE LA UTILIDAD MOVER

Dirección	Contenido de memoria
FF03	Comienzo de dirección (alto)
FF04	Comienzo de dirección (bajo)
FF05	Fin de dirección (alto)
FF06	Fin de dirección (bajo)
FF07	Dirección destino (alto)
FF08	Dirección destino (bajo)

10



Control. Sin embargo, debido a la gran probabilidad de cometer un error con este método, recomendamos un procedimiento más automatizado.

El mejor método consiste en introducir el programa en la RAM y después transferirlo a la EPROM usando la utilidad "mover", incorporada al sistema operativo, la cual, de hecho, puede mover cualquier bloque de memoria, no sólo a la EPROM. Comenzamos la utilidad ejecutando el programa en 0488.

De esta forma, se transfiere la utilidad de mover a sí misma a la RAM, comenzando en FF00. Ahora, introducimos las direcciones de comienzo, fin y destino, según aparecen en la tabla 1.

Debemos comprobar los valores para asegurarnos de que son correctos y, entonces, ejecutar el programa en FF00.

El "display" mostrará el número de bytes que quedan para ser transferidos.

Cambiarán muy rápidamente, pero nos darán una idea de lo que está ocurriendo y cómo están progresando.

En caso de que algún dato no se pueda transferir correctamente, el programa terminará y el "display" debe mostrar la dirección que no se pudo cambiar.

Esto es todo lo que podemos decir sobre el circuito.

Ahora que todo está terminado, lo único que nos queda es empezar a trabajar.

Figura 8. Distribución de componentes de la placa de EPROM. Debemos montar todos los componentes en la cara de componentes; excepto J1, que lo colocamos en la cara de soldaduras.

Figura 9. Placa de EPROM completamente montada. Un conector hembra de seis patillas en la cara de soldaduras se acopla con P4 en la placa principal.

Figura 10 La placa de EPROM se monta en la placa principal y sobresale aproximadamente 1,3 cm sobre la EPROM que se está programando. C2, C3 = 20 pF, cerámico

Lista de componentes de la placa de EPROM

Resistencias

R1, R4 = 22 MΩ
R2 = 47 KΩ
R3 = 100 KΩ

Condensadores

C1 = 1 nF, Mylar
C2 = 100 pF, cerámico
C3 = 1 nF, Mylar
C4 = 20 nF, 5%, Mylar
C5 = 100 nF, cerámico

Semiconductores

IC1 = 74HC02, cuádruple puerta NOR de 2 entradas
IC2 = 555, temporizador
D1 = 1N4148, diodo
Q1, Q2 = 2N4124, transistor NPN

Varios

Fuente de alimentación, chasis con tornillería, cable telefónico con conectores, terminales, conmutador, pulsadores, etc.

Los paneles planos están construyéndose cada vez más grandes y en ocasiones mejores, pero los tubos de rayos catódicos seguirán ocupando su lugar tradicional.

LOS PANELES LCD

Hay dos sofismas, principalmente, en torno a los visualizadores de panel plano. El primero es que el principal empuje está encaminado a reemplazar los tubos de rayos catódicos (CRT); y el otro, como resultado del primero, es que todo el mundo está poniendo los medios para hacerlos lo más grandes posibles.

Es cierto que aquéllos sustituirán a los CRT en algunas aplicaciones, aunque también se espera que su auténtica fortaleza se situará en lugares donde los CRT nunca han estado; por ejemplo, algunas líneas aéreas están intentando utilizarlos como pantallas en los respaldos de los asientos, de forma que los pasajeros puedan visualizar la película de su elección, ya que obviamente el CRT resulta demasiado voluminoso como para ser considerado en una aplicación de este tipo. Llegará un día en que sí podremos ver una pantalla de televisión plana montada en la pared del hogar, aunque para ello tendrá que pasar aún bastante tiempo; en

tal caso, los reclamos publicitarios proclamarán "mayor que nunca" o incluirán titulares de este tipo. Es cierto que algunas compañías han puesto especial hincapié en la publicidad económica que les proporciona la fabricación de grandes visualizadores de laboratorio de una pieza. También es verdad que la producción de visualizadores de mayor tamaño será una realidad cuando las compañías dominen a la perfección las tecnologías necesarias. Pero, para la mayoría de los fabricantes, esto es quizás algo a realizar en el futuro, ya que hay muchos más problemas que solucionar en la actualidad.

Para empezar, el abaratamiento de costes en la fabricación de visualizadores es el problema más serio que tienen planteado los fabricantes; de aquí que la baja producción sea hoy lo más destacable. Además, todavía no está claro cuál, de entre las muchas existentes, será la tecnología que perdurará y se convertirá en el fundamento del visualizador plano estándar para el futuro; aunque, desde el punto de

vista económico, parece que lo será el visualizador de cristal líquido de matriz activa.

Los visualizadores de cristal líquido consisten en una delgada capa de un cristal líquido colocado en forma de "sandwich" entre dos láminas de cristal. El grosor de la capa varía de 6 micrómetros para los "supertwist" a 1,5 micrómetros para los visualizadores ferroeléctricos. Un cristal líquido es un material orgánico fabricado a partir de una gran cantidad de moléculas orgánicas con unas extrañas propiedades cristalinas: a bajas temperaturas se comporta como un sólido ordinario y altas temperaturas es un líquido isotrópico.

Pero, a diferencia de otros materiales, pasa a través de una fase en la cual se comporta como un líquido semiordenado. Mediante la aplicación de un campo eléctrico se puede controlar la forma en la que se alinean las moléculas de este líquido. Grabado sobre la superficie del cristal hay un material transparente conductivo, en forma de líneas verticales y horizontales

que forman una matriz de cuadrados. Mediante la aplicación de tensiones en las líneas se puede crear un campo eléctrico en cualquiera de los cuadrados que se han creado sobre la superficie.

Los visualizadores de matriz activa se parecen más a los circuitos integrados convencionales con dispositivos activos en cada punto de cruce. El interior del cristal se trata con una cobertura superficial delgada de plástico, normalmente poliamida. Si esta superficie se frota con un material como la seda, entonces afecta al cristal líquido haciendo que se alinee de cierta manera. Nadie está completamente seguro de las causas de este comportamiento.

Además de este cristal, el cristal líquido se coloca entre dos polarizadores. El campo eléctrico aplicado altera el eje óptico del cristal que es comparado con el eje de absorción de los polarizadores. Esto es lo que determina si la luz pasa o no pasa a través de él.

Tecnologías concurrentes

Antes de ver con más detalle los visualizadores de matriz activa es conveniente echar una mirada a sus competidores, algunos de los cuales experimentan un auge en su producción y han encontrado sus mercados.

Plasma

Los visualizadores de plasma o de descarga de gas se pueden hacer fácilmente de gran tamaño. Algunos tienen más de 30 pulgadas de diámetro. Pero el tamaño no lo es todo, pues resultan muy caros y no vienen en ningún color que no sea naranja; sin embargo, señalaremos que la NHK (la equivalente japonesa de la BBC) mostró una versión de color hace 5 años, pero era poco luminosa.

Firmas como Matsushita e Hitachi han estado trabajando para mejorar el brillo, pero con unos resultados bastante limitados. En los Estados Unidos Photonic ha hecho algunos trabajos en plasma para usos militares. El visualizador básico consiste en una matriz estructurada de celdas rellenas con un gas como el neón: cuando se aplica una tensión, el neón se

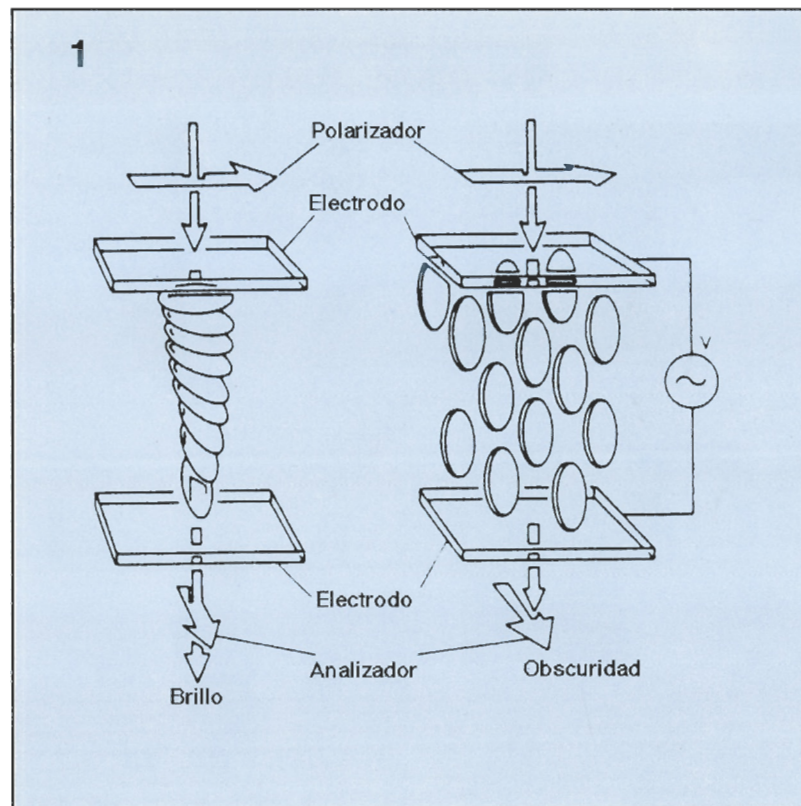


Figura 1. El visualizador de cristal líquido "twisted nematic". Variando la tensión aplicada cambia la orientación para permitir o bloquear el paso de la luz.

ilumina. Pero, salvo que se mejore el brillo, las pantallas de plasma no parece que sean el contendiente principal.

Electroluminiscentes

Los visualizadores electroluminiscentes trabajan bien en algunas

aplicaciones, pero el problema de nuevo son los colores; su color natural es el amarillo, aunque es posible fabricarlos rojos y verdes, aunque es muy difícil obtener el azul y una escala de grises completa. La estructura consiste en un material de fósforo entre dos electrodos: si se aplica un gran campo eléctrico, la corriente pasa a través

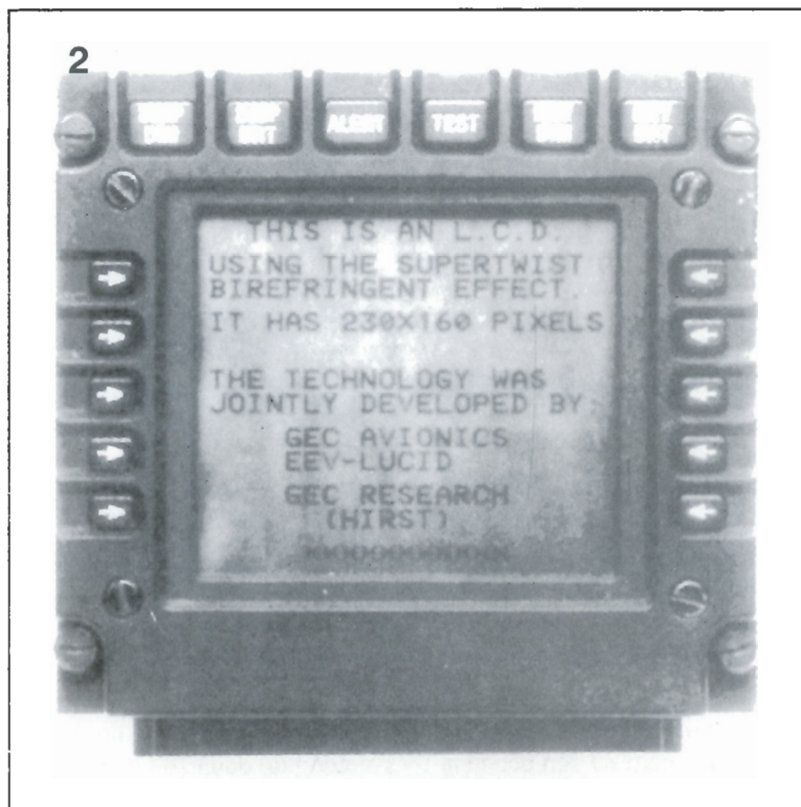


Figura 2. El visualizador Supertwist de GEC Hirst Research; presenta un mejor contraste y no sufre el mismo problema de los primeros modelos consistente en un excesivo direccionamiento.

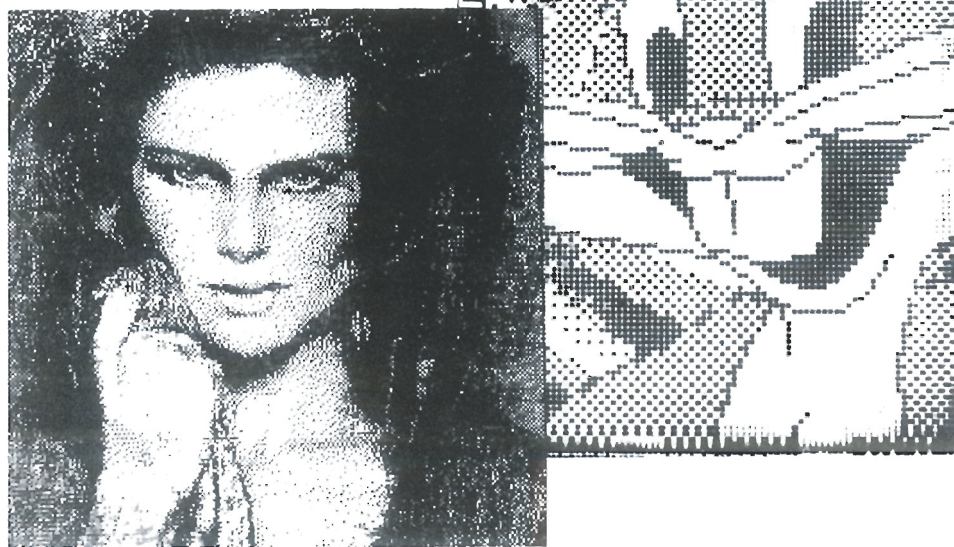


Figura 3. Los visualizadores de matriz activa de polisilicio de GEC Hirst Research, los cuales compensan las celdas que fallan. El de la derecha es un visualizador ferroeléctrico LCD que utiliza la tecnología de celda delgada, también de GEC.

de los electrodos y el fósforo se ilumina; el uso principal se ha decantado hacia los pequeños ordenadores personales, en los que trabaja razonablemente bien.

CRT de pantalla plana

Los CRT de pantalla plana han sido realizados primeramente por Philips Research en Redhill. Pero la compañía interrumpió el trabajo hace dos años, después de desarrollar un visualizador de 12 pulgadas de diagonal con una profundidad de dos pulgadas, al comprobar que el coste de producción de este tipo de visualizadores podría ser prohibitivo. Estos CRT utilizan un haz de electrones de baja corriente y de baja energía, el cual es deflektado, plegado y amplificado mediante un diodo multiplicador de electrones discretos fabricado a partir de un conjunto de hojas de metal perforadas.

El Dr. Alan Knapp, de Philips, manifestó: "Podemos fabricar un dispositivo que funcione, pero sería demasiado caro comparado con los CRT tradicionales.

Esto era prácticamente posible, pero no económicamente atractivo. Ocurre igual que con los visualizadores de plasma, los puedes fabricar pero no son económicamente viables".

Matrices de "LEDS"

Las matrices de diodos emisores de luz han sido objeto de algunas especulaciones y se pueden aplicar en algunas áreas restringidas, pero no son muy eficaces y resulta complicado obtener el color azul.

Electroforesis

La electroforesis no parece que sea aplicable de ninguna forma en la fabricación de visualizadores. La aplicación de una tensión a un líquido, con partículas cargadas suspendidas en él, provoca que las partículas se muevan y dispersen la luz de forma distinta. Se han fabricado pequeñas celdas para demostrarlo, pero no resulta en modo alguno una tecnología viable.

Visualizadores fluorescentes de vacío

Los visualizadores fluorescentes de vacío trabajan como los CRT, en los que el fósforo es bombardeado con electrones pero con una tensión mucho menor, aproximadamente entre 100 y 200 voltios.

En estas pantallas, unos cátodos fabricados con hilo muy fino se estructuran en forma de parrilla y están cruzados por cintas conductoras con cantidades de fósforo

en ellas. Este es un tipo de visualizador muy atractivo, y uno de sus principales usos se ha reservado a los grandes visualizadores del precio, de color azul-verde, de las cajas registradoras de los supermercados. El fabricante japonés, Futaba, ha utilizado esta tecnología para fabricar visualizadores gráficos de 8 a 10 pulgadas que funcionan bien.

Estos visualizadores no son muy brillantes, y no resulta sencillo obtener escalas de grises. El color también es un problema; es fácil obtener el azul y el verde, pero el rojo resulta difícil de obtener. Además, constituye una tarea ardua realizar la estructura para hacer que todos esos hilos finos se queden suspendidos en el vacío.

Ferroeléctrico

La tecnología ferroeléctrica es similar a la de los visualizadores de cristal líquido convencionales, pero se utiliza un cristal líquido ferroeléctrico. En un visualizador de cristal líquido convencional el campo eléctrico es utilizado para introducir un dipolo. Pero el material ferroeléctrico dispone de un dipolo que se encuentra en un determinado ángulo con el eje óptico del material. Si se aplica una tensión, las líneas del dipolo se alinean con la polaridad del campo. Si se cambia la polaridad, las moléculas rotan en torno a un ángulo cónico para permitir al dipolo que bascule. La conmutación se produce muy rápidamente a una velocidad que se conoce como velocidad de obturación. Una vez que ha basculado, permanecerá en el nuevo estado hasta que se aplique la tensión opuesta.

Es difícil mantener de 2 a 1,5 micrómetros en una zona muy grande, lo cual provoca problemas de fiabilidad cuando el visualizador tiene que trabajar en entornos con vibraciones y golpes.

Algunas firmas como Canon, Thorn EMI y GEC, han estado trabajando en este campo, y GEC anunció que ha desarrollado una estructura más robusta modificando la estructura de la celda. Entre los beneficios se tienen la velocidad y la estabilidad. La velocidad de obturación se ha logrado que se obtenga un tiempo de conmutación de 50 microsegundos, lo cual ha posibilitado la realización de



visualizadores sin parpadeo y la posibilidad de crear imágenes estéreo variando la obturación para las imágenes del ojo izquierdo y el derecho. Otras ventajas que incluye este tipo de pantalla son una elevada relación de contraste, un gran ángulo de visión y un bajo consumo de corriente; estas pantallas resultan ventajosas para los datos gráficos, pero presentan problemas con las escalas de grises.

Los dipolos, debido a que son biestables, también retienen la última imagen si se retira la alimentación; algunas compañías aéreas están estudiando el uso de estos visualizadores como una forma de evitar el problema que se encontró en la investigación del reciente accidente aéreo del M1 737, pues las pantallas se quedaron en blanco después del accidente, y era imposible saber exactamente la información que estaban recibiendo los pilotos cuando decidieron parar el motor erróneo. La investigación del banco de datos solamente muestra la imagen que se debería visualizar, la cual tendría que ser diferente a la visualización real si hubiese errores, por ejemplo, en las conexiones.

Por todo esto, los investigadores del Hirst Research Centre de GEC en Wembley, están trabajando en visualizadores de matriz de punto ferroeléctrico de gran área como sustitución para los LCD Supertwist en los aviones. Por el momento, han desarrollado un obturador ferroeléctrico de tamaño A4, el cual parece ser el mayor del mundo.

Cristal líquido

Los visualizadores de cristal líquido continúan atrayendo el mayor esfuerzo en la investigación ya que, entre todas, esta es la tecnología que eventualmente puede representar un reto a los CRT. Aunque los CRT tienen muchas ventajas: un excelente visualizador, una tecnología probada y que constantemente se están mejorando.

Knapp dijo: "Todas las otras tecnologías están intentando alcanzar este objetivo móvil. Los CRT no se reemplazarán hasta que no transcurra un periodo de tiempo razonable, ya que nos encontramos ante un visualizador demasiado bueno". Uno de los problemas de los visualizadores de cristal líquido es que son muy dependientes del ángulo de visión, lo cual puede provocar problemas si se utilizan en visualizadores muy grandes con muchas personas mirando al mismo tiempo. Pero, generalmente, el ángulo de visión de lado a lado ha sido mejorado constantemente durante años y este no es realmente el problema actual. De arriba abajo se produce una gran variación en el contraste, aunque es difícil pensar en una aplicación en la que este sea el mayor problema. Aparte de los visualizadores de matriz activa, el principal LCD es el Supertwist, y su predecesor el "twisted-nematic"; ambos se han convertido en el estándar para las aplicaciones gráficas de datos.

Los Twisted-nematic fueron los primeros LCD comercialmente

viables, y la mayoría de los LCD en uso son de este tipo; resultan muy adecuados para los visualizadores de siete segmentos que se encuentran en los relojes, calculadoras y similares. Una célula "twisted-nematic" consiste en dos láminas de vidrio polarizado colocadas a 90 grados una de la otra, con el cristal líquido entre ellas. Como la trayectoria de la luz a través del cristal está en torsión, y las láminas polarizadoras también están en torsión, la luz pasa a través de ellas. Aplicando una tensión a la celda se destruye la ordenación y se corta el paso de la luz.

Después de una experiencia de aproximadamente diez años, en 1982 se descubrió que una configuración con una mayor torsión mejoraba la calidad y, en consecuencia, se la denominó "supertwist"; resultó que aunque era similar a la Twisted-nematic no adolecía, sin embargo, del pobre contraste y el estrecho ángulo de visión de ésta. Digamos, pues, que se trata de un visualizador monocromo, aunque admite el uso de filtros de color.

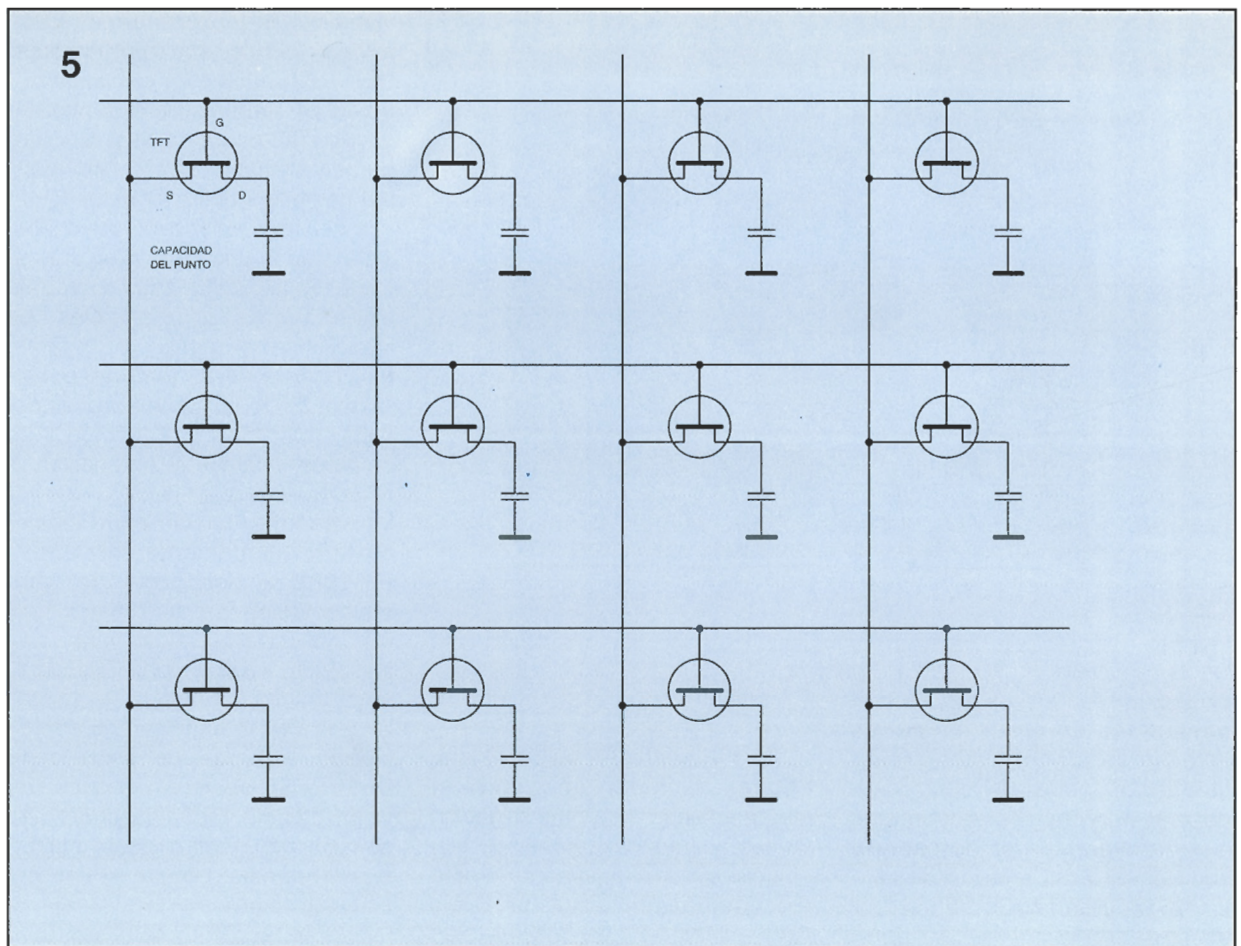
En el lado negativo hay que advertir que es caro, ofrece únicamente un limitado rango en la escala de grises y no es muy rápido, por lo que los objetos móviles aparecen borrosos en la pantalla.

En el Hirst Research Centre se ha desarrollado una pantalla "supertwist" con una torsión de 270, lo que proporciona un ángulo de visión mucho mayor. La firma ha conseguido esto con una tecnología propia que no puede ser patentada, por lo que se mantiene sin desvelar, pero implica el incremento del ángulo de preinclinación de aproximadamente 2° a 15°. Sin esta preinclinación la imagen tenía tendencia a desenfocarse. El Hirst Research Centre está pensando principalmente en esta pantalla como una aplicación para las cabinas de los aviones, lo cual acarrea sus propios problemas. En primer lugar, señalemos que tiene que haber un mínimo cambio cuando la luz trasera de color verde se enciende. El color verde habrá de eliminarse, ya que podría activar los anteojos de visión nocturna; y el ángulo de visión debe ser tal que el piloto y el copiloto puedan ver la pantalla.

El ángulo de visión se puede mejorar si se hace que el visualizador funcione únicamente en uno de los modos de transmisión o refle-

Figura 4. Visualizador de matriz activa 256x85 en color de 5 pulgadas de diagonal de GEC. Hay que destacar las líneas de fallos de la parte inferior de la imagen.

Figura 5.
El equivalente
eléctrico de los
visualizadores de
matriz activa de
película delgada.
Esquema de
Philips.



xión, pero en las cabinas de los aviones, durante el día, se encuentra en el modo de reflexión; mientras que durante la noche, cuando se enciende la luz, se encuentra en el modo de transmisión, lo cual produce una gran dificultad respecto al ángulo de visión.

El profesor Michael Clark, de GEC, manifestó que en las cabinas de los aviones "los visualizadores de matriz activa probablemente sustituirán a los CRT, pero otros visualizadores serán también los <<supertwist>> y los ferroeléctricos".

Matriz ACTIVA

Hablaremos, ahora, de los CRT de matriz activa. Esta es la única tecnología que parece ofrecer una calidad de imagen similar a los CRT. Tienen una gran gama de colores, disponen de una buena escala de grises y pueden visualizar movimientos rápidos sin que la imagen aparezca borrosa en la pantalla, al mismo tiempo ofrecen un buen brillo y contraste.

Esta clase de visualizadores ya está disponible en pequeños pro-

ductos de consumo, tales como minúsculas televisiones que caben en la palma de la mano. También hay algunos grabadores de vídeo de la gama alta que utilizan la matriz activa como panel de visualización, y ésta es la tecnología favorita para trabajar con los videoteléfonos. Por el momento, los tamaños disponibles van de las tres a las cinco pulgadas, pero se pueden hacer mayores, su bajo peso harán que se utilicen más y más en los aviones.

Knapp dijo que para las aplicaciones en la parte trasera de los asientos "esto es importante, debido a que alguien está colocando una pantalla donde no se podría colocar anteriormente. No se debería pensar en los paneles planos como en una sustitución de los CRT, sino que habría que buscar nuevas aplicaciones en donde se podrían usar". La mayoría del trabajo en torno a la matriz activa se ha concentrado en mejorar la producción y hacer que los visualizadores sean más fáciles de fabricar. Su estructura básica es una estructura en forma de matriz de dispositivos activos, en donde transistores de película delgada y

diodos se encuentran grabados sobre el cristal que forma el "sandwich" con el cristal líquido; esto significa que es necesario fabricar dispositivos electrónicos reales sobre grandes áreas en láminas de cristal, y que todos ellos deben trabajar perfectamente, o al menos la mayoría de ellos, ya que en gran parte de las aplicaciones la pérdida de un punto sobrante no es crucial.

Knapp continuó: "no tengo datos sobre la producción real, pero es pequeña. Se trata de una tecnología muy joven y nosotros todavía no hemos trabajado fuera de los niveles de tolerancia. No sabemos cuantos puntos es necesario que no funcionen antes de que se note. Esto será una parte de lo mucho que se ha aprendido en el mercado de los datos gráficos de alto nivel, lo cual le permitirá a la industria aprender acerca de la tecnología y lo que nos permitirá fabricar unas pantallas de mayor tamaño en el futuro".

Predijo, también, que habrá pantallas LCD de 30 pulgadas en color con movimiento y escala de grises a principios del próximo siglo. Knapp encuentra aplicacio-

nes para demostraciones públicas, tales como eventos deportivos y anuncios publicitarios. Pero con estas pantallas tan grandes los segmentos son propensos a mostrarse, por lo que la calidad constituirá un problema.

Un método de mejorar la producción es la redundancia, utilizando dos capas en vez de una. El dieléctrico más utilizado es el nitrito de silicio, pero un pequeño orificio en este dieléctrico provocará que el transistor se ponga en corto. La cuestión que se está considerando para resolver este problema consiste en utilizar un aislante extra, como puede ser el óxido de tántalo.

Alternativamente, se pueden colocar dos dispositivos en cada elemento de la imagen. Esto significará una máscara fotográfica más complicada pero, una vez que se haya producido, el costo será el mismo, pues no habrá necesidad de dar más pasos. Esta no es la solución más conveniente, ya que, aunque reduce la posibilidad de algunos fallos a la mitad, dobla, sin embargo, la posibilidad de otros: algunos cortos serían dos veces más probables que anteriormente.

Otra posibilidad consiste en utilizar diodos en lugar de transistores. Los transistores se encuentran sobre la misma pieza de cristal, creando el peligro de un corte entre una columna y una fila. Este es el peor tipo de corto que se puede producir, ya que no se pierde un punto sino una columna y una fila completa de puntos, creándose dos líneas en la pantalla denominadas líneas de fallos. Con los diodos se puede tener una fila en una lámina de cristal y una columna en otra.

La técnica de fabricación estándar consiste en utilizar una gran hoja de cristal de aproximadamente 12 pulgadas, y de ella se corta un cierto número de pequeños visualizadores. No hay razón física, ni científica, por la cual no se puedan hacer pantallas de mayor tamaño, el problema es la tecnología. Estamos hablando de dispositivos muy finos que deben depositarse con una precisión de micrones. Con una placa de silicio de 6 pulgadas se puede hacer esto sin mucho problema, pero sobre un área de gran tamaño se necesitan alineadores ópticos con un elevado grado de precisión, los cuales no existen todavía.

Capas opacas

También, con los grandes visualizadores en color, la iluminación ambiente no es bastante buena. Para empezar, dos tercios de la luz resultan absorbidos por los ciclos de color; todo el azul y el verde son absorbidos por el rojo; y el rojo y el verde se diluyen en el azul, y así sucesivamente. El efecto LCD también necesita polarizadores que, aun siendo perfectos, solamente permiten el paso de la mitad de la luz. Por eso, el visualizador de mejor calidad permitirá en teoría que los atravesase únicamente 1/6 de luz. En la práctica, esto resulta mucho peor pues sólo un 6 o 7% de luz logra atravesar.

Por este motivo, con la luz ambiente se obtendrá un visualizador oscuro y borroso. La respuesta es, obviamente, una luz trasera, donde las lámparas fluorescentes son las que se están utilizando normalmente. Estas, por lo tanto, consumen energía que, incluso en el caso de un visualizador de 6 pulgadas, puede ser aproximadamente de unos 10 vatios.

Todo esto ha provocado una variación de la tecnología: un LCD se puede utilizar en un proyector. A partir de un pequeño visualizador se puede obtener una imagen proyectada de unas 40 pulgadas de diámetro. Este tipo de visualizadores ya ha encontrado aplicaciones profesionales tales como presentaciones comerciales y ayudas a la enseñanza; y, en los Estados Unidos, se han comenzado a comercializar proyectores domésticos de 40 pulgadas, aunque esto todavía no ha llegado a Europa.

Otro sistema de trabajo consiste en colocar los circuitos de control para la pantalla en la misma pantalla. Esto significaría que la pantalla sólo necesita una fuente de alimentación para poder funcionar. Por el momento, una de las áreas más costosas en los circuitos de control es la referida a las conexiones a cada fila y a cada columna. Si una de estas líneas se rompe, faltará una línea en la pantalla.

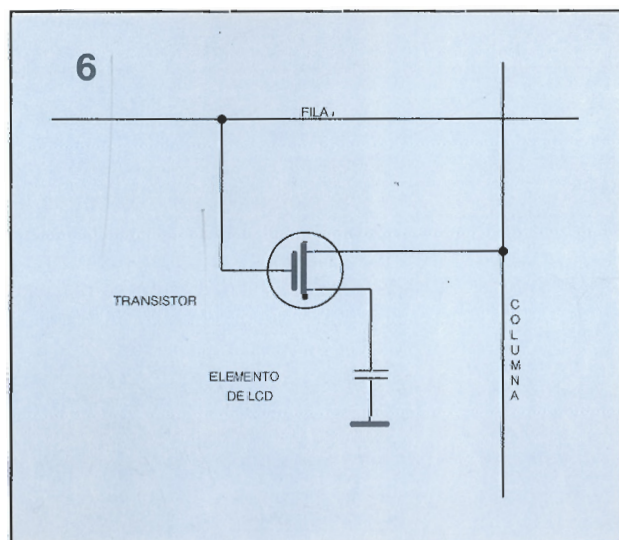
Los circuitos de control se pueden colocar en torno al cristal utilizando polisilicio en lugar de silicio amorfo. Con el silicio amorfo, la corriente es demasiado baja, pero el problema del polisilicio es que necesita un proceso de alta temperatura, el cual puede provocar

que el cristal varíe su forma durante el proceso, ocasionando desalineación. En principio, es completamente insensible a la luz, a diferencia del silicio amorfo; lo cual resulta importante para algunas aplicaciones de aviónica en las que los visualizadores tienen que soportar situaciones de 100 Klux. El polisilicio también es más fiable. El silicio tiene hidrógeno como un requerimiento estructural. Bajo la fatiga térmica y eléctrica el hidrógeno cambia su forma, provocando problemas con los transistores de película delgada.

Debido al problema de temperatura del cristal GEC se está realizando el proceso a aproximadamente 630° centígrados, y se intenta obtenerlo por debajo de los 600°, lo que significa utilizar un cristal más caro; es posible utilizar cuarzo, pero esto es demasiado caro. Este cristal más caro se expande y se contrae a altas temperaturas, aunque esta expansión se puede predecir porque los alineadores ópticos están diseñados para tenerla en cuenta.

Como conclusión, hay un futuro para los visualizadores de panel delgado fuera del mercado tradicional de los mercados alfanuméricos, y las calculadoras, en los cuales están ya bien establecidos. Los siguientes desarrollos ya mencionados, tales como televisores de bolsillo y videoteléfono, proporcionan nuevas salidas; aunque cabe pensar por qué alguien querría tener un videoteléfono. Se trata, pues, de una cuestión dudosa, especialmente cuando el irritante hábito del teléfono consiste en sonar mientras estás en el baño.

Figura 6. Elemento de matriz activa. Los electrodos de la fila y la columna se encuentran en el sustrato del cristal separados por 2 micrones, con cristal líquido entre ellos.



Permítase el lujo de utilizar un equipo electrónico, bastante simple, por cierto, para realizar de una manera rápida y eficaz la comprobación de cualquier cable multi hilos o manguera de conexión que no le ofrezca la más mínima duda sobre su operatividad.

COMPROBADOR DE CABLES

Suponga por un momento que debe comprobar la buena conducción eléctrica de un manojo considerable de hilos, o bien comprobar un cable cuyos conectores miniatura sean bastante incómodos de verificar con el típico procedimiento de introducir en ellos las puntas de nuestro polímetro. Pues bien, con el comprobador que le proponemos en el siguiente artículo evitaremos la tediosa labor de verificar uno a

uno los cables sospechosos. Con él podremos verificar cables abiertos, cortos o fallos del cableado.

El corazón del comprobador lo constituyen dos amplificadores operacionales, utilizados en modo comparador, al objeto de comprobar condiciones de corto o de circuito abierto. Un tercer operacional se ocupa de indicarnos el buen estado del cable (por ejemplo, sin cortos ni discontinuidad). Los LED

de color utilizados se ocupan de proporcionarnos la indicación pertinente sobre el estado de los hilos que componen el cable: el LED rojo indica cortocircuito, el amarillo circuito abierto y el verde, como es lógico, que el cable se encuentra en perfecto estado. Por otro lado, cada uno de los LED que componen el indicador de barra nos sirve para identificar el cable que se está comprobando.

Figura 1.
El corazón de nuestro comprobador de cables lo constituyen dos amplificadores operacionales configurados como comparadores.

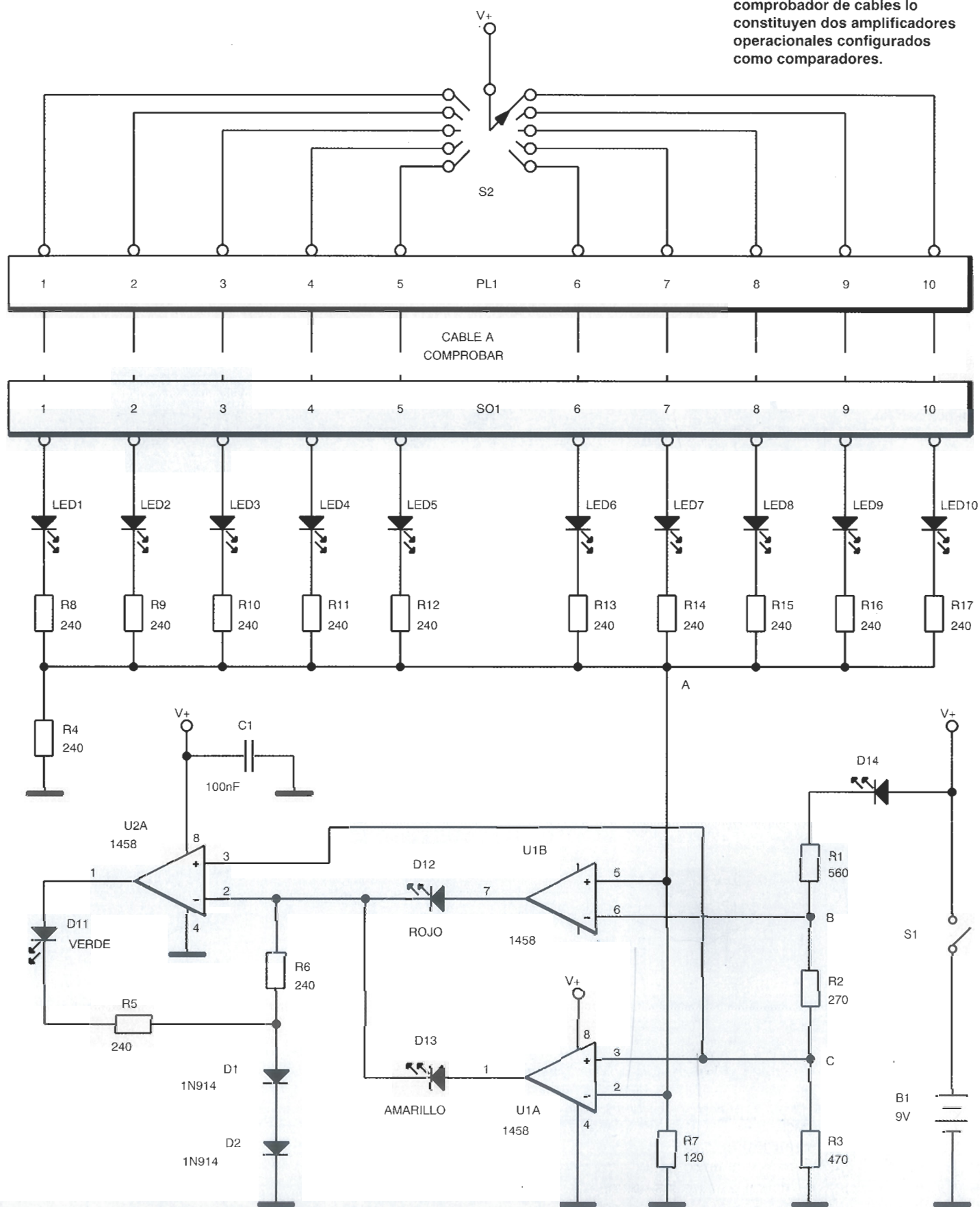
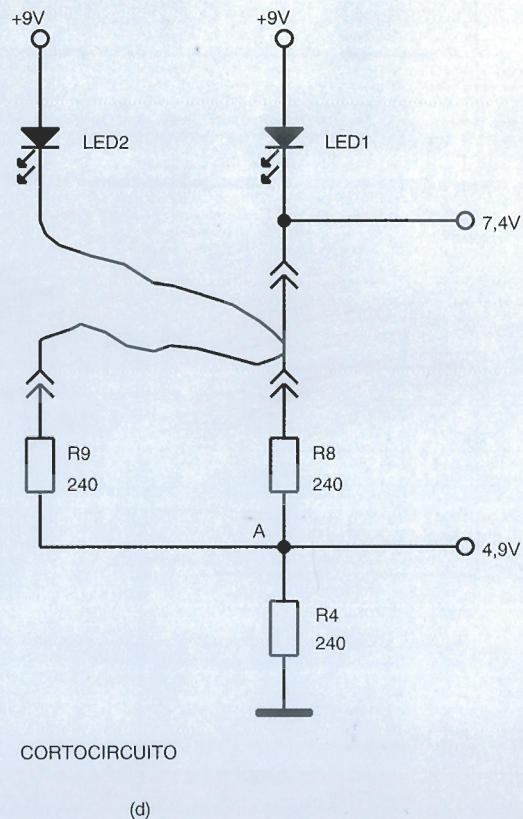
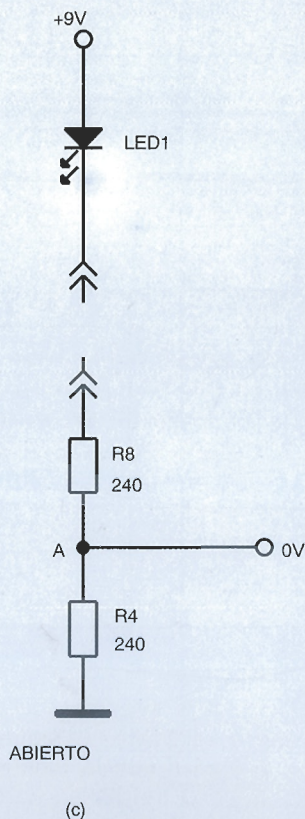
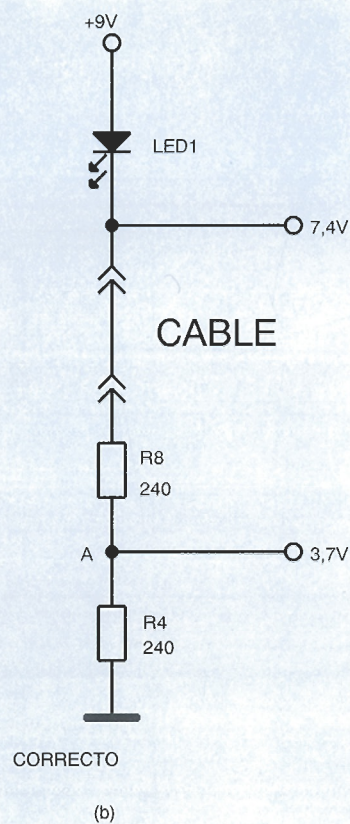
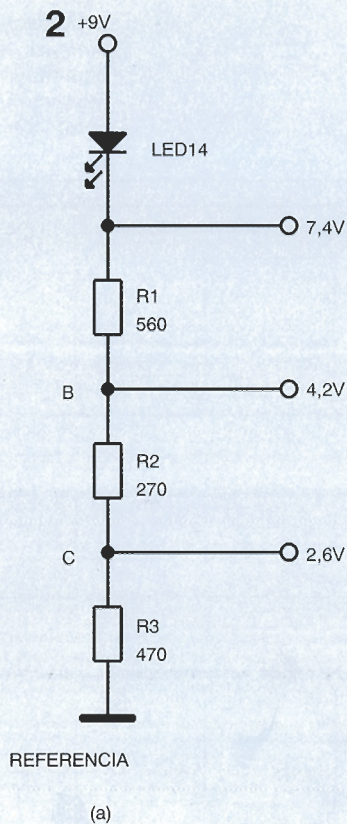


Figura 2. El divisor de tensión de referencia de (a) se utiliza en la comprobación del cable bajo verificación. Si el cable está correcto la tensión en A (FIG. 1) será tal y como la vemos en (b). Con circuito abierto la tensión en el punto A será cero, tal como se ve en (c). Y si tenemos dos hilos en corto la tensión en el punto A será más elevada que si el cable se estuviera en condiciones (d).



Echemos un vistazo al circuito

Centrémonos, ahora, en la figura 1. En su parte central se usan dos circuitos integrados que incorporan amplificadores operacionales dobles (U1 y U2), aunque realmente sólo se utiliza la mitad de U2. Uno de los amplificadores operacionales de U1 se utiliza como comparador tipo ventana. Este tipo de comparador se emplea para comparar dos tensiones de referencia con una señal de tensión. Las tensiones de referencia se obtienen del divisor de tensión compuesto por R1, R2 y R3, mientras que la señal de tensión se obtiene de otro divisor, compuesto por R4, una de las diez resistencias de 240 Ω (R8-R17), y la propia resistencia del cable para probar junto con el conector del mismo. Como quiera que la resistencia ofrecida por el conjunto cable/conector suele resultar minúscula, ésta puede ignorarse.

Observe que ambas ramas divisoras tienen LED instalados entre la parte superior de los mismos y el positivo de la alimentación. Por un lado, tenemos los LED 1 a 10 asociados a su respectivo cable de prueba y su correspondiente resistencia; y de otro, el LED 14 en el divisor que nos proporciona la tensión de referencia. La misión principal del LED 14 es proporcionar una caída de tensión en el divisor que sea similar a cada una de las caídas de tensión presentes en los diodos LED1 a LED10 conectados a los hilos del cable bajo prueba. Esto nos asegura que en la parte superior de cada divisor de tensión tendremos aproximadamente el mismo voltaje, aún en el caso de que varíe la tensión de alimentación.

La tensión de referencia tomada en el punto C se aplica a la entrada no inversora de U1-a (patilla 3); y la señal del punto A va a la entrada inversora (patilla 2). La salida de U1-a debe estar a nivel bajo, a menos que la tensión del punto A caiga por debajo de la tensión de referencia presente en el punto C, condición ésta que no se dará a menos que el conductor bajo prueba esté en circuito abierto. En este caso, la salida del operacional pasará a nivel alto y hará lucir el LED13.



Figura 3. Vemos aquí el prototipo del comprobador de cables. Todos los componentes, a excepción de los conectores Cinch, van montados sobre el circuito impreso.

La otra mitad de U1 se utiliza para comparar la tensión del punto A con la tensión de referencia del punto B. La referencia B se aplica a la entrada inversora de U1-b (patilla 6), mientras que la señal de tensión se aplicará a la entrada no inversora del mismo circuito (patilla 5). La salida de U1-b permanecerá baja a menos que la tensión en el punto A sobrepase la del punto B. Condición que ocurrirá cuando uno o más conductores estén en cortocircuito. Por lo tanto, con cortocircuito, la salida de U1-b pasará a nivel alto y hará lucir el LED12.

Los valores de R1 y R3 se han escogido de forma que las tensiones de referencia obtenidas sean de 4,2 y 2,6 V, respectivamente; y todo ello alimentando el circuito a 9 voltios, tal y como puede verse en la figura 2A. La tensión en el punto A del divisor de tensión del circuito del cable dependerá del estado en que se

encuentre el cable bajo prueba, tal y como vemos en las figuras 2B a 2D. Como observamos en 2B, un conductor en buen estado (esto es, sin cortos ni discontinuidades), producirá una tensión en el punto A de 3,7 voltios aproximadamente. Sin embargo, si el conductor está abierto, la tensión en el punto A será cero, como muestra la figura 2C. Pero, por último, si uno o más conductores están en corto (figura 2D) la tensión en A se elevará por encima de lo normal. Y si el número de conductores en corto es elevado la tensión.

El amplificador operacional U2 está configurado para que compare la suma de las salidas de U1-a y U1-b con la tensión del punto de C del divisor que nos proporciona la referencia. La tensión de referencia se aplica a la entrada no inversora de U2 (patilla 3), mientras que la señal suma de las salidas U1-a y U1-b se

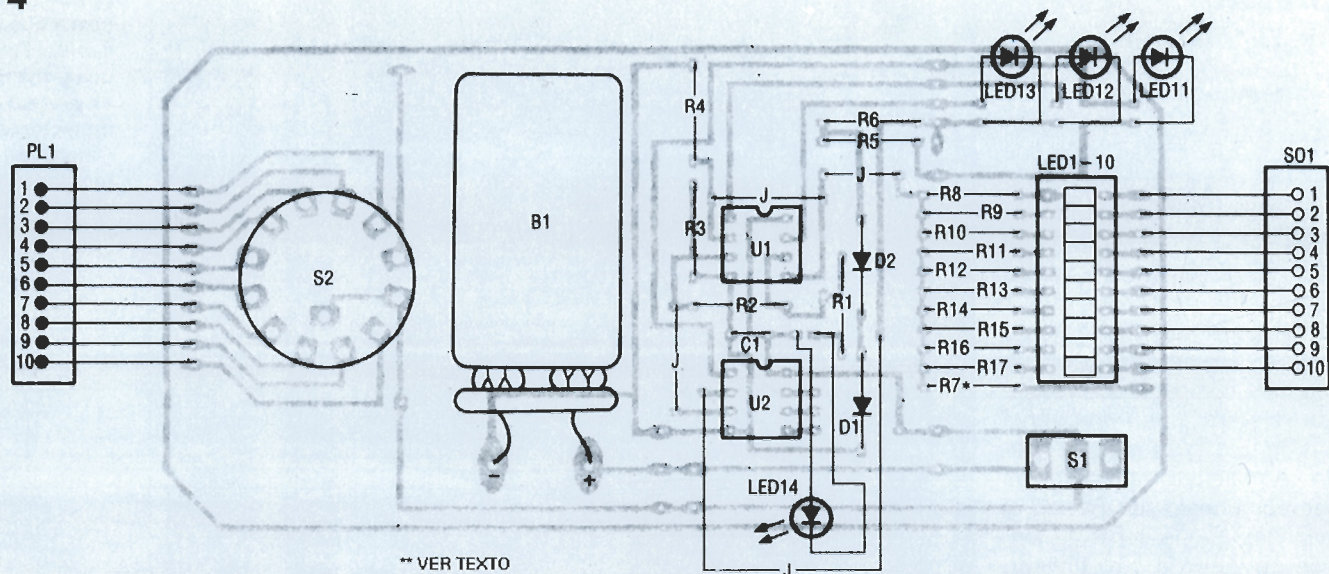


Figura 4.
Una vez realizado el circuito impreso, y obtenidos todos los componentes necesarios, pasaremos a montar estos en la placa siguiendo este diagrama.

aplica a la entrada inversora de U2 (patilla 2). En caso de que las salidas de U1-a y U1-b estén ambas a nivel bajo (por ejemplo si no hay un corto ni ningún cable abierto) el operacional U2 hace lucir el LED 11. En caso de fallo U1-a o bien U1-b forzarán, mediante una salida alta, que U2 pase a nivel bajo, con lo que el LED11 ya no lucirá.

Como podemos ver en el circuito, los LED 12 y 13, además de servirnos como indicadores, cumplen la misión de aislar las salidas de U1-a y U1-b, de forma que cada una de ellas no produzca un cortocircuito con la otra. Si utilizamos una fuente de alimentación simple, como es nuestro caso, las salidas de los operacionales no pueden ponerse completamente a masa, ya que, aún en el caso de hallarse éstas a nivel bajo, existirá una pequeña tensión remanente suficiente para que los LED que se supone deben estar apagados luzcan débilmente. Esta es la razón de ser de los diodos D1 y D2, los cuales refuerzan el circuito ya que la caída de tensión que se produce en los LED resulta insuficiente para que estos luzcan cuando las salidas de sus respectivos amplificadores operacionales están a nivel bajo. La resistencia R6 sirve de limitador de corriente para los LED 12 y 13, mientras que la resistencia R5 cumple el mismo cometido pero con el LED11.

El interruptor S1 cumple la misión de interruptor de encendido para el equipo, mientras que S2 se utiliza para seleccionar el hilo a verificar dentro de un conductor dado. Observe que aunque hemos equipado el circuito para que pueda verificar diez hilos conductores se ha utilizado, sin embargo, un conmutador de 12 posiciones. La razón de esto es la mayor facilidad para su localización en el mercado.

Deberemos también preparar dos mangueras de hilo conductor de diez hilos a las cuales conectaremos en uno de sus extremos conectores del tipo Cinch, indicado en la lista de materiales. En la otra punta de estos podremos instalar conectores a nuestro gusto, de forma y manera que sean dichas mangueras unos prácticos adaptadores con los que podremos verificar diversos tipos de cables de conexión. Otra opción a tener en cuenta será la de instalar una caja para el montaje preparada al efecto y que contemple la instalación en la misma de los conectores más usuales del mercado. En caso de que la caja elegida sea de tipo metálico deberemos además añadir al circuito la resistencia (opcional) R7. Dicha resistencia debe conectarse entre el chasis y el punto A, de manera que el LED13 luzca en el caso de que uno de los hilos del conductor se encuentre "cortocircuitado" con el conector del cable directamen-

te. Si usualmente usted prevé que no va a necesitar comprobar cables de 10 hilos lo que si puede hacer es montar un conmutador giratorio de 4 ó 6 posiciones.

Aunque cualquier tipo de alimentación de 9 V resulta factible de sernos útil, nosotros hemos preferido utilizar una pila alcalina de 9 V, con lo que el equipo se hace si cabe aún más portátil.

Montaje

El montaje del circuito es inmediato, y la mayoría de los componentes son de fácil localización en cualquier tienda del ramo. Dichos componentes deberán soldarse en la placa de circuito impreso diseñada al efecto, la cual puede verse en la figura 3.

Un consejo: aunque en el prototipo diseñado por nosotros todos los componentes han sido colocados sobre el circuito impreso, aconsejamos que antes de iniciar el montaje se decida si quiere colocar los LED dentro del mismo, ya que en caso de preferir situarlos aparte, la caja que contendrá el circuito podrá variar substancialmente las medidas previstas inicialmente.

Los conectores son los únicos componentes que se montarán necesariamente fuera de la placa impresa. Hay que recono-

cer, por otra parte, que si montamos toda la circuitería en la placa, el aspecto del montaje mejora ostensiblemente.

Las explicaciones que vienen a continuación parten de la base de que, a excepción de PL1 y SO1, todos los componentes se alojarán en el circuito impreso. Una vez obtenidos todos los componentes, y realizada la placa, lo primero será verificar el esquema de ubicación de componentes (figura 4); montaremos primero todos los componentes pequeños, a excepción de los LED, el adaptador para la batería de 9 V y los enchufes para los conectores. Al colocar los componentes debemos tener especial cuidado con la posición de los diodos, ya que un eventual fallo en la misma puede generar posteriores dificultades para localizar la avería.

Una vez instalados los componentes más pequeños pasaremos a colocar los circuitos integrados en sus zócalos, prestando atención también a la posición de éstos: a los integrados les seguirán los conmutadores.

Llegados a este punto, el siguiente paso consistirá en preparar el frontal de la caja para nuestro montaje. Debemos taladrar la misma de manera que podamos alojar S1, S2, los LED y la barra de LED. Como es lógico, el agujero para esta última debe ser rectangular. La altura del frontal sobre el circuito impreso vendrá determinada por el conmutador de doce posiciones, y una vez decidida ésta podremos preparar los diodos LED, los cuales pueden incluso llevar zócalos/embellecedores para su sujeción en la tapa. Soldaremos los LED cuidadosamente y sin equivocarnos su polaridad. La altura de estos será la que los permita asomar desahogadamente por el orificio correspondiente de la tapa. Colocaremos luego unos zócalos suplementarios (de 20 patillas) para la barra de LED. Una vez instalado todo esto podemos ya unir físicamente la placa con la tapa del chasis.

Esto se hará utilizando la tornillería incorporada (arandelas de sujeción y tuercas) con el conmutador giratorio S2 y con el interruptor S1. Una vez ajustadas las alturas de la barra de diodos, y de los LED dentro de sus embellecedores, realizaremos las soldaduras que nos resten.

Colocaremos luego varias capas de cinta aislante en la parte del porta-pilas que reposa sobre el circuito impreso.

Soldaremos luego éste a la placa. Llegados a este punto, procederemos a recortar la parte sobrante del eje de S2 y a dotar al mismo de un mando/embellecedor. Y ya llegó el momento de proceder a la explicación de cómo verificar la correcta operación del circuito.

Comprobación y uso del circuito

Lo primero será comprobar el circuito por si existieran falsos contactos, soldaduras frías o cortos en las mismas. La búsqueda, en este punto, debe ser exhaustiva a fin de evitar posteriores males. Una vez comprobado que todo está correcto, insertaremos la batería en su conector y encenderemos el circuito. El LED14 deberá lucir, y dado que aún no hemos conectado ningún cable para verificar el LED13, deberá lucir, indicando así la condición de circuito abierto.

En caso de que estos dos LED no se enciendan es señal de que tenemos algún problema. Verifique la orientación de los componentes polarizados, así como las tensiones indicadas en la figura 2. Debemos tener en cuenta que las tolerancias de los componentes, y las posibles ligeras variaciones en la alimentación utilizada, pueden dar lugar a pequeñas diferencias con las tensiones de la figura 2. Es por esto por lo que debemos buscar alguna diferencia de tensión que sea realmente apreciable. En caso de que el LED13 no luzca es probable que lo hayamos montado al revés. Si tenemos una diferencia de tensión grande, como las de la figura 2, es bastante probable que hayamos cambiado el valor de algún componente o que alguna pista se encuentre abierta o en corto. Si las tensiones están correctas, pero los LED no se iluminan, es posible que hayamos colocado bien estos o los operacionales invertidos.

Una vez solventados los inconvenientes iniciales, y cuando el LED amarillo se encuentre encendido, lo que haremos es "cortocircuitar" la patilla 1 del conector de

prueba (entrada y salida) mediante el uso de unas pinzas de cocodrilo, y colocar el conmutador S2 en la posición 1. Deberá lucir el LED verde, lo cual nos indica que el circuito se encuentra correcto, esto es, el cable (simulado en este caso) se halla en perfecto estado. Utilice otras pinzas para "cortocircuitar" dos de las resistencias de entrada (por ejemplo, R17 y R16). Debemos observar en este instante que el LED rojo se ilumina, indicándonos la situación de cortocircuito y, lógicamente, el LED verde se apagará. Pasamos luego el conmutador giratorio a la posición 3, y como quiera que ésta es un circuito abierto, deberá encenderse el diodo LED amarillo, permaneciendo apagados los otros dos.

Una vez realizadas las verificaciones anteriores sólo nos queda preparar la caja para alojar los conectores de prueba. Debemos asegurarnos de que los taladros tienen el tamaño adecuado, ya que en caso contrario es posible que los conectores se deslicen y tiren de los cables que los unen a la placa, con el consiguiente peligro para la integridad de la misma.

Si se ha optado por utilizar conectores que vayan encastrados en el chasis metálico no hay que olvidarse de conectar un cable entre la carcasa de aquél y la resistencia R7 que va unida a masa. Esto asegura que, en caso de cortocircuito de uno de los cables y la masa del conector, luzca el diodo LED correspondiente. Por último, introduzca un trozo de gomaespuma entre la placa y el chasis, de manera que el portapilas no se deslice dentro del montaje. Enchufe ahora el conector hembra en el macho y vaya girando todas las posiciones de S12 al objeto de comprobar que todos los LED de la barra luminosa se iluminen correctamente. Una vez hecho esto, no estará de más serigrafiar las diferentes posiciones.

Para utilizar el comprobador todo lo que deberá hacer es enchufarlo en los conectores CINCHE previstos, encender el equipo e ir girando S2. En caso de fallo en el cable se encenderá el LED correspondiente y la barra luminosa nos indicará el número del hilo conductor con problemas. Así que, manos a la obra y comience ya a comprobar todos esos cables sospechosos que tenía arrinconados en el fondo de su taller.

Lista de componentes

Resistencias

R1 : 560 Ω
R2 : 270 Ω
R3 : 470 Ω
R4-R6, R8-R17 : 240 Ω
R7 : 120 Ω

Semiconductores

U1, U2 : 1458, doble amplif. oper.
D1, D2 : 1N914 ó 1N4148, diodo común
LED1-LED10 : Barra de diodos LED
LED11 : LED verde
LED12, LED14 : LED rojo
LED13 : LED amarillo

Varios

C1 : Condensador de 0,1 μ F, mylar
B1 : Pila alcalina de 9 V.
S1 : Conmutador miniatura SPST
S2 : Conmutador giratorio SP12T
PL1 : Conector (macho) tipo Cinch Jones de 10 patillas
SO1 : Conector (hembra) tipo Cinch Jones de 10 patillas
Placa de circuito impreso, cables de conexión, etc.

Llegó la hora de decidirnos, pero... ¿qué sabemos realmente sobre el estándar vigente dentro del mercado de discos duros? Trataremos aquí de clarificar la situación actual del sector.

ESTÁNDARES PARA DISCOS DUROS

Existe una batalla no declarada en este campo, la cual tiene por objetivo mercar los patrones a seguir en la fabricación de controladores e interfaces para discos duros compatibles. El muy respetable ST-596 cumplió con efectividad esta misión durante la primera década de uso de los compatibles. Con la entrada en los años noventa han aparecido toda una nueva gama de equipos de muchas mayores prestaciones: sistemas basados en 386, 486 y 586. Hoy en día los usuarios exigen aún mayor velocidad, capacidad y facilidad de uso.

Existen tres tecnologías con posibilidades de llegar a ser el próximo estándar: ESDI, IDE y SCSI pero... ¿cómo podemos hacer una correcta selección? En este artículo vamos a analizar los principios en que se basan, así como la historia de cada uno de ellos, comparar sus ventajas y defectos y mostrar situaciones en las que estos se muestran más útiles.

Un poco de historia

Como quiera que cada uno de los tres estándar en disputa desciende del primitivo ST-596 nos vamos a permitir unas breves líneas sobre él.

Lo primero que queremos aclarar es que ST-560 fue el número de un modelo de disco duro presentado en 1980 por Seagate Technology. La capacidad de este era de unos cinco megabytes. Algunos años más tarde, Seagate introdujo el "monstruo" de 10 megas (el ST-412) con un interfaz eléctrico similar, y con una nueva mejora denominada "buffered seeking", la cual permitía al controlador "recolectar" comandos secuenciales de búsqueda y mover después la cabeza de escritura/lectura sobre el disco con un movimiento más rápido y, a su vez, menos brusco; estos discos grababan los datos sobre el disco mediante el uso de una tecnología denomina-

da "modulación de frecuencia modificada" (MFM).

La unión de este método de grabación con las características eléctricas del interfaz limitaban la velocidad máxima de transferencia de datos desde y hacia el disco a cinco megabits por segundo (5 Mb/s). Mediante la codificación de los datos al formato RLL (run-length limited) los diseñadores podían conseguir un incremento en la transmisión de un 50%, elevándose este a 7,5 Mb/s; la capacidad del disco se veía así elevada también en un 50%.

El mercado continuaba exigiendo más y más prestaciones; y así, en la primavera de 1983, un comité reunido al efecto propuso la primera norma de especificación de un nuevo interfaz, el cual se conocería posteriormente como ESDI (Enhanced Small Device Interface). En 1986 la norma ESDI solicitó la homologación ANSI, y así, en 1990, llegó a ser reconocida oficialmente como ANSI X3.170-1990.

Señal ESDI	Señales ST-506	Pin N°
Selección de cabeza	Reservado	2
Selección de cabeza	Selección de cabeza	4
Puerta de escritura	Puerta de escritura	6
Dato config/status	Fin de búsqueda	8
Transm. de reconocimiento	Pista 0	10
Atención	Fallo de escritura	12
Selección de cabeza	Selección de cabeza	14
Sector	Patilla 7 del cable de datos	16
Selección de cabeza	Selección de cabeza	18
Indice	Indice	20
Preparado	Preparado	22
Petición de transferencia	Paso	24
Selección de dispositivo	Selección de dispositivo	26
Selección de dispositivo	Selección de dispositivo	28
Selección de dispositivo	Selección de dispositivo	30
Indicación de lectura	Selección de dispositivo	32
Dato de ordenes	Entrada de dirección	34

El desarrollo del interfaz IDE (Intelligent Drive Electronics) comenzó en 1984 cuando las compañías Compaq y Western Digital uniendo esfuerzos sacaron a la luz el controlador ST-596, el cual iba montado directamente sobre el disco duro. Al año siguiente Compaq, trabajando conjuntamente con Imprimis (hoy día, parte de Seagate) integró la circuitería de Western Digital en un disco Wren. No tardó mucho Compaq en presentar el primer PC que incorporaba un disco IDE; inmediatamente, fue seguida por otros fabricantes. El principal atractivo de la norma IDE es que elimina directamente una de las placas del PC y también la mayor parte de la electrónica de interfaz requerida entre el bus del sistema y el disco duro, lo cual, entre otras cosas, influye positivamente

en el coste del equipo. Hoy día, la norma IDE ha desbancado totalmente al ST-506 como interfaz estándar de discos para el mercado profesional de PC's.

El SCSI (Small Computer System Interface) nos remonta a la aparición del SASI (Shugart Associates System Interface), el cual fue desarrollado por la misma compañía (Shugart Associates) y por el mismo diseñador (Al Shugart) que desarrolló el ST-506. De hecho, Shugart desarrolló el estándar SASI a la vez que trabajaba en el primer ST-506. Desde un principio, el interfaz SASI se diseñó para resultar mucho más genérico que los diseñados previamente, los cuales resultaban muy especializados. Lejos de utilizar señales especializadas para controlar distintas funciones hardware a bajo nivel, la norma SASI/SCSI

incluye desde un principio un bus paralelo de 8 bits y aplicación genérica, y varias señales de control. Esta norma encierra la esperanza de que sean atraídos por ella diseñadores de diferentes tipos de periféricos.

La norma SASI incorpora varias características importantes, como son : la inclusión de controladores encadenados y el reconocimiento de comandos de alto nivel a través de bloques de órdenes. Las casas vendedoras adoptaron rápidamente la norma SASI y le añadieron más características y funcionalidad (por ejemplo, la compatibilidad con dispositivos WORM y otros tipos de dispositivos). De igual manera, los vendedores incrementaron el número máximo de dispositivos de dos a siete. También incorpora la posibilidad de controlar varios dispositi-

Señal IDE**Señal AT I/O****Descripción**

CS1FX-	N/A	Chip select para I/O compatible ST-506
CS3FX	N/A	Chip select para I/O compatible ST-506
DAO-DA2	SAO-SA2	Líneas del bus de direcciones del dispositivo
DASP	N/A	Dispositivo 1 activo o dispositivo al 1%
DD0-DD15	SD0-SD15	Bus de datos del dispositivo
DIOR-	-IOR	Señal de lectura I/Q
DIOW-	-IOW	Señal de escritura I/Q
DMACK-	DACKx	Reconocimiento DMAWQ
DMARQ	DRQx	Requerimiento DMA
INTRQ	IRQ14	Interrupción del dispositivo
IOCS16-	-/OCS16	Señal I/O de dispositivo de 16 bits
IORDY	IOCHRDY	Canal I/O preparado
PDIAG	N/A	Comprobación realizada
RESED-	RESET	Reset; en el bus AT lleva signo opuesto
SPSYNC	N/A	Sincronismo de giro. Genera señal de reloj para dispositivos secundarios

vos al mismo tiempo. Después de una lógica evolución, la norma de interfaz SASI se hizo tan popular que en 1986 el grupo de trabajo ANSI lo adoptó como el estándar ANSI X3.131-1986, o abreviando SCSI-1. La versión mejorada de este (SCSI-2) se presentó en 1990; estaba preparada para manejo de buses mayores, aparte de ofrecer otra serie de nuevas prestaciones.

Con este breve vistazo a los orígenes de cada una de las normas estamos ya listos para conocer cada uno de ellos con más detalle.

Fundamentos E.S.D.I.

El interfaz controlador de discos ESDI viene a ser un ST-506 mejorado. Para comenzar, la norma ESDI utiliza un cable y un conector similares: un cable control de 34 hilos interconectado patilla a patilla, y un cable de datos de 20 hilos para cada control. La norma ESDI sólo suele gobernar dos controladores, aunque las especificaciones indiquen un máximo de siete.

Las señales presentes en los cables ESDI ó ST-506 son similares, lo cual no quiere decir que sean idénticas. Esto significa que no podemos conectar un disco ST-506 a una controladora ESDI, ni un disco ESDI a una controladora ST-506. Eléctricamente, todas las señales son de nivel TTL; la longitud máxima admisible para el cable de un controlador ESDI es de 22 metros. La tabla 1 nos muestra la comparación entre las señales de estos dos sistemas.

Otra de las similitudes entre ESDI y ST-506 radica en que ESDI es un interfaz de nivel-dispositivo. En otras palabras, el controlador manda señales que implican directamente órdenes de bajo nivel, tales como la selección de una cabeza y su desplazamiento a la pista deseada del disco. Como veremos posteriormente, los dispositivos SCSI e IDE incorporan interfaces de alto nivel, a los que el sistema operativo manda órdenes del tipo: "¡Dame un bloque de datos tan rápido como quieras, y no me importunes con más detalles!"

La mayor diferencia entre los controladores ESDI y ST-506 radica en sus velocidades de transferencia de datos; para ESDI, la

velocidad viene a ser el doble que la de ST-506 (10 Mb/s), y llega a alcanzar los 24 Mb/s.

A la hora del formateo del disco, los controladores ESDI colocan unos 34 sectores por pista (frente a los 17 de un ST-506 estándar), y todo ello operando con un "interleave" 1:1.

Durante la operación en los PC's la mayoría de los controladores ESDI emulan al estándar de ST-560 (por ejemplo, el omnipresente WD1003), así no precisan utilizar controladores software adicionales. El controlador IDE emula también al WD1003, pero los controladores SCSI necesitan también los "drivers" de programa.

Controladores I.D.E.

Tal y como podemos ver en la tabla 2, la organización del interfaz IDE se asemeja mucho a la del bus de expansión I/O de un AT. Hay algunas diferencias importantes, además de cierta heterogeneidad en la manera que diversos fabricantes utilizan algunas señales. Por ejemplo, IOREADY puede estar en la patilla 21, en la 27 o en ambas, según el fabricante del

disco. Muchos equipos de reciente fabricación incorporan ya el interfaz IDE, con lo cual podemos ahorrarnos un "slot" de expansión. Para los equipos antiguos existen en el mercado tarjetas adaptadoras IDE a un precio realmente asequible. En caso de que usted no haya adquirido un equipo configurado previamente deberá asegurarse de la compatibilidad entre el controlador y el/los disco/s. La conexión eléctrica entre el disco IDE y su controladora se realiza mediante un cable paralelo de 40 conductores.

Al igual que ocurría con los ESDI, un controlador IDE emula el estándar del controlador de disco duro IBM y, por lo tanto, el disco IDE queda enmascarado como uno cuyo valor coincida con el valor correspondiente en la tabla principal del BIOS del sistema. Internamente, un controlador IDE suele tener 34 sectores por pista, aunque la "conversión" haga aparecer 17 al objeto de que este valor coincida con el existente en la tabla del BIOS. Además, los discos IDE usan un "interleave" de 1:1. Este valor no puede alterarse, ni tampoco realizar un formateo a bajo nivel o ejecutar programas que traten el disco a bajo nivel (por ejemplo, las Norton Utilities o Calibrate).

La electrónica del controlador se sitúa en las direcciones estándar

para I/O de disco (1F0-1F7 y 3F0-3F7), y reacciona a todos los comandos típicos (formateo de pista, lectura de sector, escritura de sector, etc.), así como a ciertos comandos mejorados que permiten un funcionamiento más eficaz. Por ejemplo, los comandos C4 y C5 permiten, respectivamente, que el sistema realice la lectura y escritura de múltiples sectores. Sin embargo, la mayoría de los BIOS de equipos AT no reconocen aún los comandos mejorados para operar en el disco duro.

La norma IDE ha evolucionado bastante desde 1984, y en ocasiones ha ocurrido que distintos vendedores han creado innovaciones incompatibles entre sí. Como consecuencia, en 1988 se creó el comité CAM (Common Access Method) con objeto de definir un estándar. En la primavera de 1989 el comité había definido el estándar de interfaz para conexión a un equipo AT, el cual se conoció como ATA (AT Attachment). Este documento ha evolucionado a su vez y hoy en día está en vías de convertirse en un nuevo estándar ANSI, tal y como ocurrió con el grupo de trabajo X3T9.2.

De manera idéntica al ST-506, el estándar IDE posibilita la operación simultánea de dos dispositivos dentro del bus compartido. El disco 0 opera como "master" (prin-

cipal), mientras que el disco 1 lo hace como "slave" (secundario). La longitud máxima del cable es de sólo 45 cm, razón por la que los dos discos no pueden situarse muy separados.

S.C.S.I.

El SCSI es un sistema inteligente de interfaz que, en teoría, puede conectar a través de un bus paralelo de 8 bits múltiples dispositivos, tales como : unidades de disco, escáneres ópticos, impresoras, unidades de cinta, adaptadores de red local y diversos tipos de discos ópticos. En la práctica, lo que ocurrirá es que usted terminará instalando un controlador SCSI para cada uno de los dispositivos de dicha norma que posea. Y lo que resulta ya no difícil, sino realmente imposible, es utilizar un dispositivo SCSI, diseñado para trabajar en un sistema (por ejemplo, PC bajo DOS), en otro distinto (por ejemplo, en un Macintosh).

El SCSI consta de un 8 bits de datos, un bit de paridad, 9 líneas de control y una línea de alimentación, tal y como podemos ver en la figura 3. El bus puede operar bien con "drivers" de terminación tipo simple o de tipo diferencial. En ambos casos, el bus tiene un total de 50 líneas. Los sistemas de tipo

3

SEÑALES DEL BUS S.C.S.I.

Señal(es)

Explicación

DB0-7	Bus de datos paralelo (8 bits) bidireccional
DBP	Línea para el dato de paridad del bus (opcional)
ATN	Atención, señal utilizada para notificar al dispositivo destino que tiene el control sobre el bus.
BSY	La señal BUSY indica que el bus no está disponible
ACK	Reconocimiento. La usa el arranque para el protocolo
RST	Reset, utilizada para inicializar una fase de uso del bus.
MSG	Utilizada por el dispositivo para indicar que la transferencia actual es un mensaje.
SEL	Usada en el arranque para seleccionar un dispositivo antes de ejecutar los comandos. También la usa este para reconectarse si se usa la fase de reelección.
C/D	Control/Datos. Se usa durante la transferencia de información para mandar comandos, "status", mensajes y datos al bus.
REQ	Requerida por el dispositivo destino durante la fase de transferencia de información. Junto con ACK configura el protocolo que rodea a los datos.
I/O	Esta señal determina la dirección durante la fase de transferencia de la información.

simple alternan masas con señales; en los de tipo diferencial, las patillas pares e impares conforman pares de señales diferenciales. El máximo de longitud permitida para el cable es de 6 metros para el sistema tipo simple y 25 para el diferencial. Los dispositivos SCSI integrados en los sistemas PC y Macintosh suelen ser del tipo simple estándar.

El equipo principal suele mandar una orden al dispositivo SCSI a través del comando de 6 bytes denominado "bloque descriptor de comando", el cual especifica un código de operación, un número de unidad lógica y un bloque de direcciones, un byte de control de longitud y un byte de control. El byte de control ofrece la característica de permitir que varios comandos SCSI sean enviados dentro de un mismo bloque. Cada orden SCSI nos devuelve un byte de "status", cuyos respectivos bits tienen un significado definido (OK, BUSY, etc.).

La mayoría de los dispositivos que hoy día están presentes en el mercado guardan el estándar SCSI-1. Sin embargo, muchos aparatos de nueva fabricación incorporan ya la SCSI-2, la cual ofrece muchas más y mejores ventajas. Un ejemplo: mientras que SCSI-1 permite sólo cuatro millones de transferencias por segundo, SCSI-2 permite hasta 10 millones. Además, la norma SCSI-2 amplía el ancho máximo de bus de la SCSI-1, la cual era de 8 bits, hasta permitir opciones que contemplen los 16 ó 32 bits. El comité X3T9.2 terminó sus trabajos sobre la especificación SCSI-2 en agosto de 1990, la cual será publicada en algún momento del presente año. (El comité está ya trabajando en un nuevo estándar: el SCSI-3).

La norma SCSI nos permite comunicar con varios dispositivos de manera simultánea. Por ejemplo, un equipo puede desconectarse del dispositivo SCSI al que se encuentra instalado después de recibir un comando a tal efecto, conectarse luego a un segundo aparato y darle un comando, para volver luego a desconectarse de este último y volver a entablar comunicación con el primero de ellos. Por el contrario, un interfaz IDE opera en modo "master/slave" (principal/secundario), por lo que sólo puede manejar una orden cada vez.

Para utilizar un dispositivo SCSI en un PC necesitamos controladores software que operen a nivel BIOS, normalmente suministrados bien sea en una EPROM del mismo adaptador o bien a través de un "driver" que se cargue al arrancar el sistema. Los equipos Macintosh suelen incorporar un controlador de SCSI.

La compatibilidad entre diferentes equipos SCSI resulta todavía problemática. A pesar de ser eléctricamente compatibles, equipos procedentes de diferentes vendedores pueden no ser totalmente similares. En otras palabras, un disco SCSI comprado a través del vendedor A puede funcionar bien con un controlador SCSI dado, mientras que otro disco, obtenido del vendedor B, puede no funcionar con el mismo controlador. Esto es debido a las diferentes interpretaciones y equipamientos del conjunto de comandos SCSI. Existen cientos de comandos, y muchos de ellos funcionan de manera distinta sobre diferentes dispositivos. Por ejemplo, una variante del comando de escritura puede usarse para escribir en un Dispositivo de Acceso Directo (DAD), mientras que otra puede usarse para escribir en un Dispositivo de Acceso Secuencial (SAD). Un fabricante puede equipar en sus discos el comando DAD, mientras que otro puede hacer lo propio con el comando SAD. Si enviamos un comando de escritura SAD hacia un dispositivo que sea de tipo DAD, este no funcionará. Para intentar paliar este problema la comisión CAM ha definido un subconjunto estándar de comandos SCSI, el cual abarca a los de uso más común (escritura, lectura, etc.). Los once comandos resultantes se conocen como Conjunto de Comandos Comunes (Common Command Set (CCS)), y forman parte del estándar SCSI-2.

Comparación y contraste

Tanto el ST-506 como el ESDI son controladores de interfaz no inteligentes, los cuales transfieren datos vía serie desde el disco al controlador, el cual recibe porciones de datos que pueden ser de 8, 16 ó 32 bits y los envía a su vez al

sistema principal. En el lado opuesto tenemos los controladores IDE y SCSI, los cuales conforman en el mismo disco los bytes de datos (8, 16 ó 32) y se los mandan directamente al sistema. Las ventajas son varias: controladores y adaptadores más baratos, necesidad de un menor cableado y mejores y más fiables características.

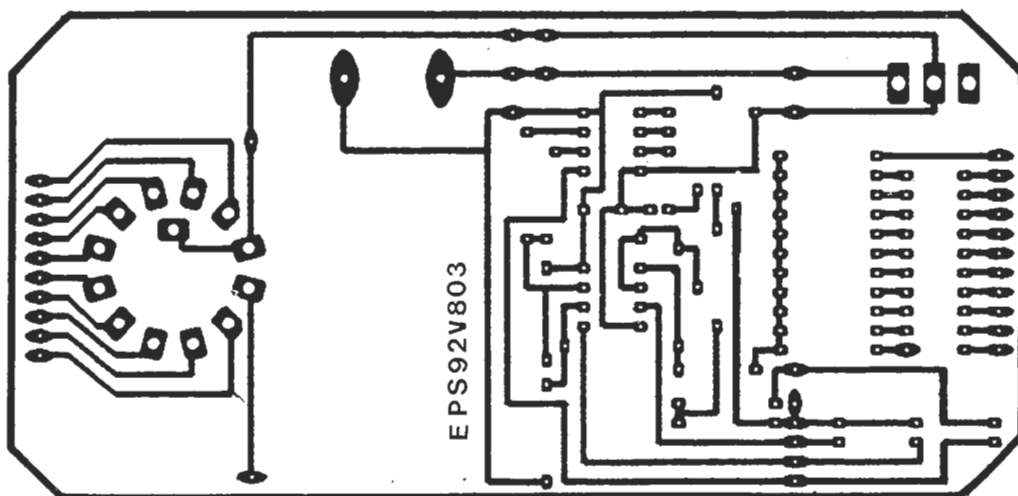
Los discos IDE, aún precisando de un adaptador, cuestan normalmente menos que los SCSI y ESDI de características y capacidades similares. Sin embargo, un sistema sólo puede manejar dos dispositivos IDE, mientras que con SCSI puede manejar siete de forma directa y cientos indirectamente. Los controladores ESDI permiten manejar normalmente sólo dos discos, y no ofrecen posibilidades para manejar algún otro tipo de aparato.

Tanto el interfaz IDE como el SCSI tienen la desventaja añadida de sufrir ciertos problemas de compatibilidad, los cuales hacen que su incorporación a los diferentes sistemas de ordenador ofrezcan más problemas de los que en un principio deberían.

Recomendaciones

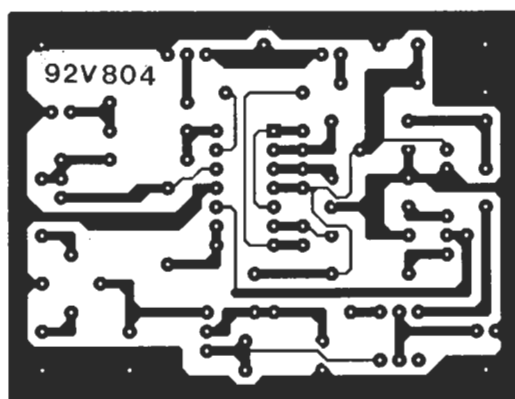
La selección de un interfaz adecuado dependerá en último extremo de nuestras necesidades de características y capacidad, presupuesto, y futuros planes de compra informática. En caso de que el coste sea el principal factor decisivo, es probable que nos inclinemos por el IDE. Si son las prestaciones nuestro principal objetivo no hay duda de que la elección adecuada oscilará entre el ESDI o el SCSI. Se tendrá siempre en cuenta que ciertas prestaciones que hoy día son inapreciables pueden llegar a ser imprescindibles en un futuro próximo. Algunas veces un poco más de gasto puede convertirse en una inversión rentable. Si planeamos trabajar con discos de bastante capacidad no hay duda de que necesitaremos utilizar los estándares SCSI o ESDI. Si nuestros planes contemplan el uso compartido de la tarjeta de interfaz por nuestro disco, y por otros varios periféricos, la opción está clara: necesitamos usar la norma SCSI.

EPS

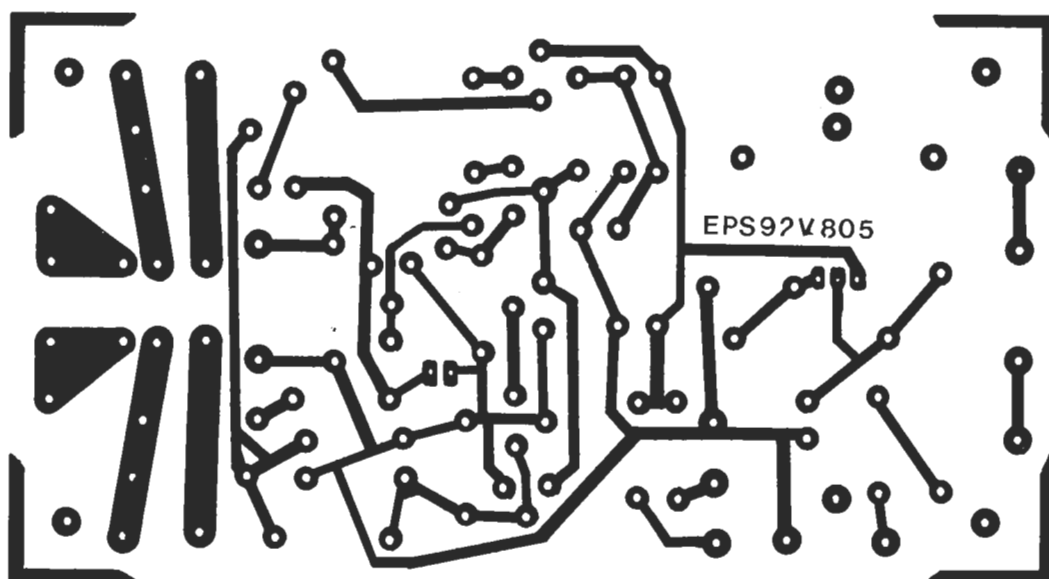
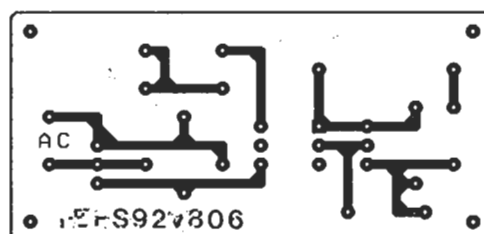


EPS 92V803
Comprobador
de cables

EPS 92V804
Termostato
electrónico



EPS 92V806
Relé de estado sólido

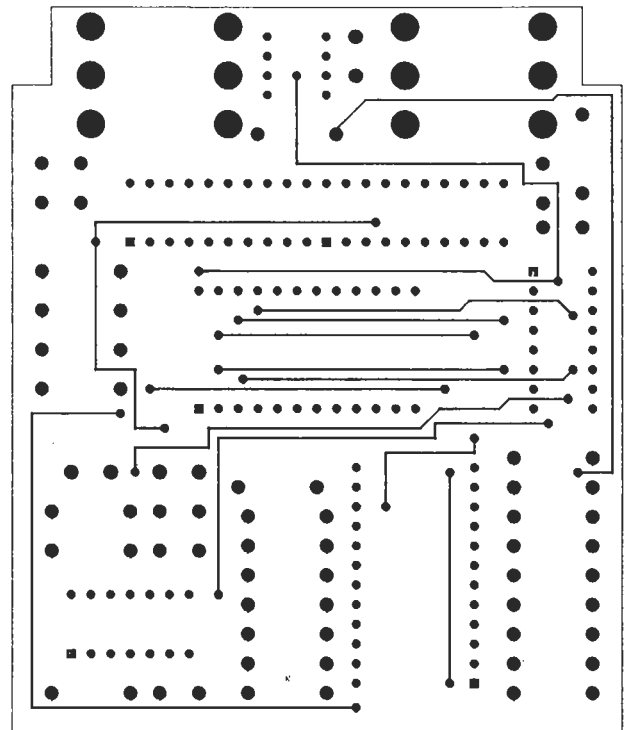
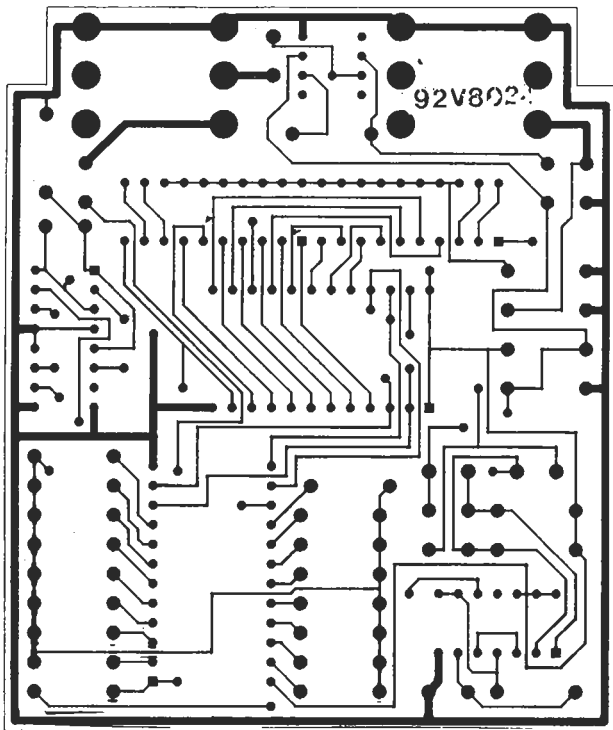


Con los calores del verano apareció el duende de Elektor en la revista anterior (146/147) en la pág. 69. La placa EPS92V604 no corresponde al Controlador de luz Midi. El EPS correcto será publicado próximamente

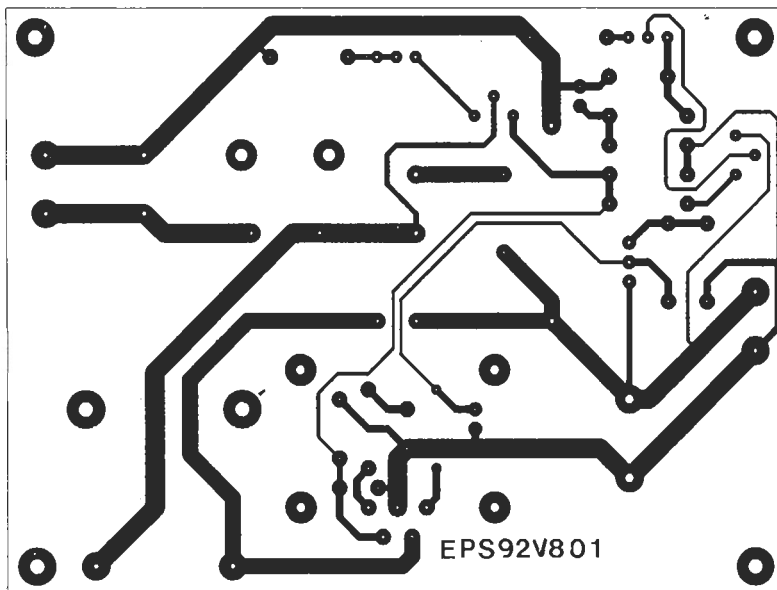
EPS 92V805 Protector de altavoces



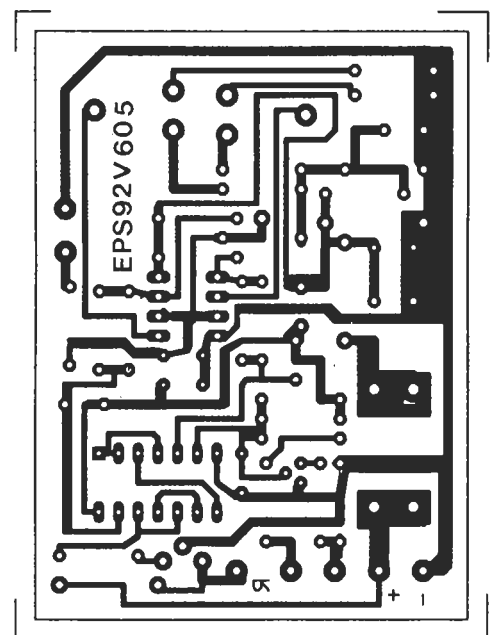
EPS



EPS 92V802 Pedal para guitarra eléctrica (Soldadura, derecha componentes)



EPS 92V801 Fuente conmutada para laboratorio

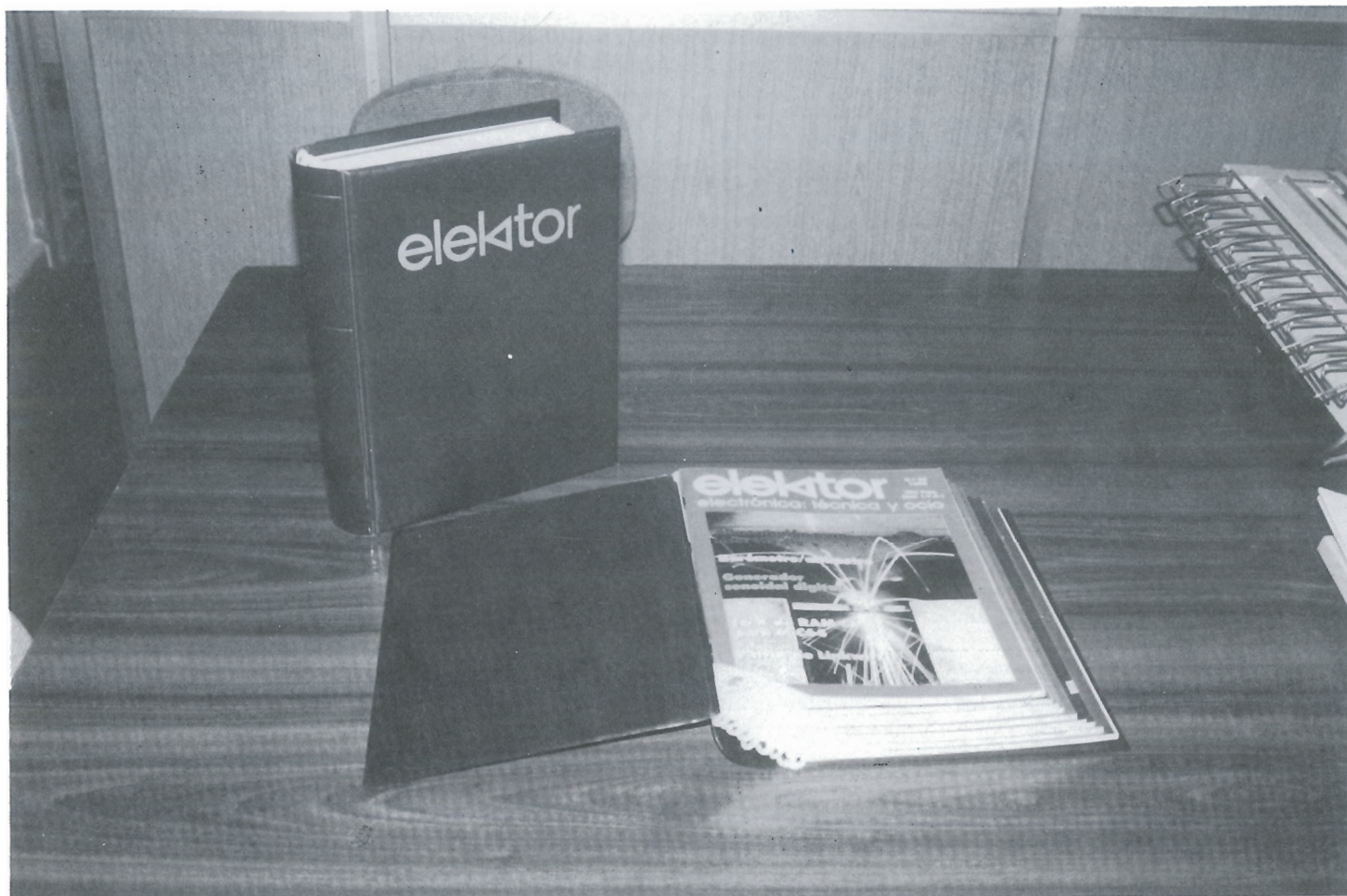


EPS 92V605
Controlador para luces de automóvil

The logo features the letters 'EPS' in a bold, black, sans-serif font. The letters are positioned centrally, overlapping two horizontal bars. The top bar is a light blue color, and the bottom bar is a darker blue color. The bars extend across the width of the page, with the text 'EPS' centered over them.

EPS

UN SITIO PARA CADA REVISTA...



... Y CADA REVISTA EN SU SITIO

**Para la mejor revista de electrónica aplicada,
el mejor sistema de conservarla.**

Elektor ha diseñado este estuche para que Vd. pueda conservar sus revistas perfectamente ordenadas sin que ello le impida consultarlas fácilmente.

En su casa, en su biblioteca, en su laboratorio, el estuche anual le permitirá encontrar rápidamente el número en el que se publicó la información que necesita en ese momento. A la vez su colección de **elektor** estará perfectamente protegida.

El estuche puede pedirlo directamente a **elektor**, Pza. República del Ecuador, 2, 28016 Madrid, utilizando la tarjeta de pedido correspondiente.

995 ptas.

IVA INCLUIDO

Con este circuito podemos proteger los altavoces, que tan caros nos han costado, frente a las sobrecargas, los fallos del amplificador y las descargas de conmutación.

PROTECTOR DE ALTAVOCES

Aunque algunos amplificadores de audio incluyen un circuito protector de altavoces como parte del equipo estándar, existen otros muchos amplificadores que no lo tienen. De modo sorprendente, esta característica se deja de lado en los amplificadores de alta potencia para eliminar costes o para reducir las conmutaciones en el camino de la señal de audio, lo cual puede ser mortal para los altavoces.

Casi todos los amplificadores de audio utilizan etapas de salida con acoplamiento directo, esto es,

sin condensadores de paso. Ello significa que si un transistor de salida sufre un cortocircuito, prácticamente toda la tensión de alimentación que tengamos en esta parte del circuito se aplicará sobre el altavoz. El resultado es que la bobina del altavoz saltará por los aires antes de que nos percatemos de que está pasando algo.

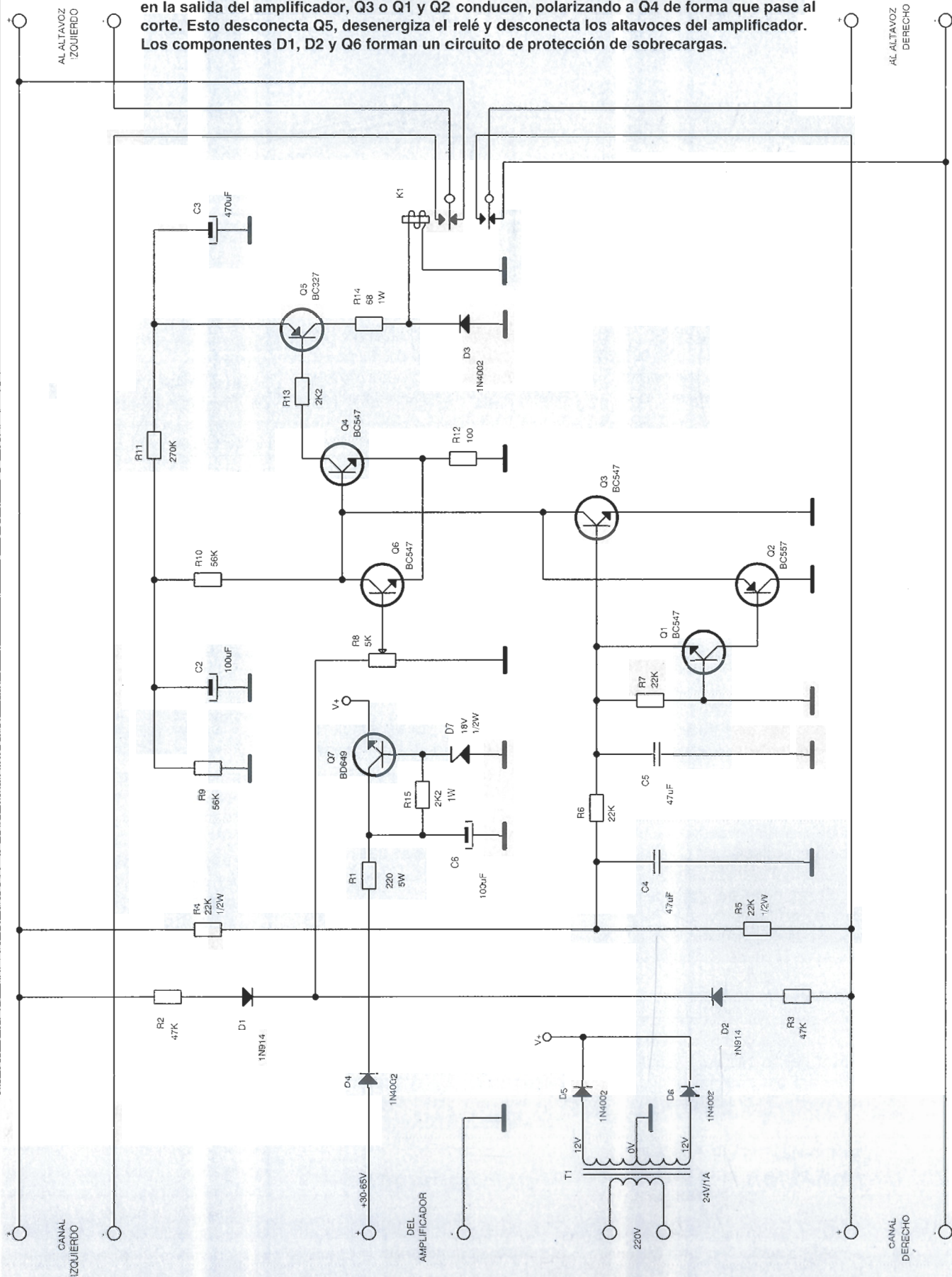
Por ejemplo, imaginemos un amplificador de 100 W con una fuente de alimentación de ± 50 V, que se utiliza para alimentar a un altavoz con una bobina de una resistencia a la corriente continua

de $6,5 \Omega$. Si una de las alimentaciones forma un cortocircuito con el altavoz, la disipación de potencia resultante en la bobina del altavoz será $50 \times 50 / 6,5 = 385$ vatios (será esto al menos hasta que se funda el fusible de la fuente de alimentación). Obviamente, no existen muchas bobinas que puedan aguantar este tratamiento durante mucho tiempo. De hecho, la bobina típica de un altavoz de 50 ó 100 W se quemará casi instantáneamente.

Dependiendo de la marca y modelo de altavoz, si tenemos que comprarlo, puede valer en torno a

Figura 1.

La mayoría de los transistores en el circuito protector de altavoces funciona como conmutador. Normalmente, Q4, Q5 y K1 están conduciendo, de modo que los altavoces se hallan conectados al amplificador. Sin embargo, si aparece un nivel de tensión DC muy alto en la salida del amplificador, Q3 o Q1 y Q2 conducen, polarizando a Q4 de forma que pase al corte. Esto desconecta Q5, desenergiza el relé y desconecta los altavoces del amplificador. Los componentes D1, D2 y Q6 forman un circuito de protección de sobrecargas.



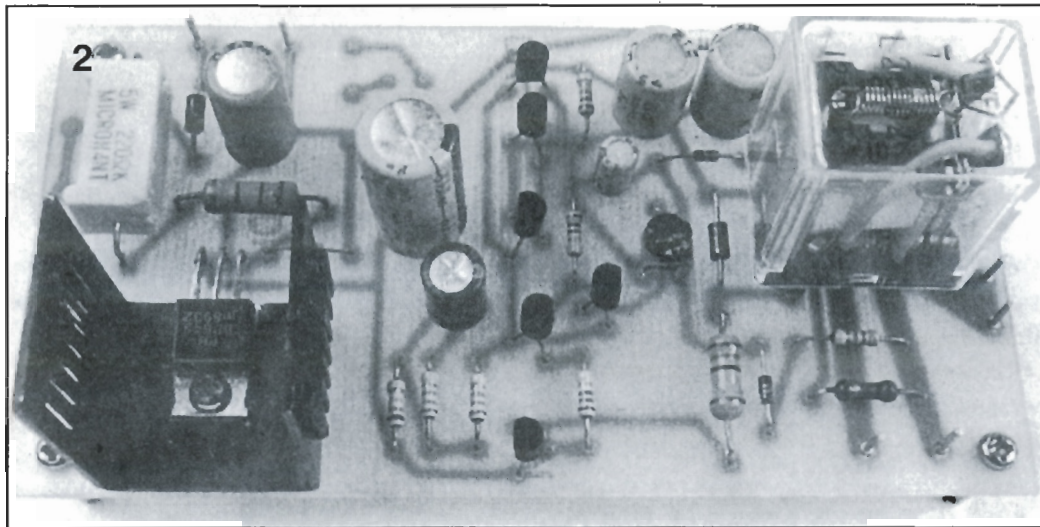


Figura 2. Todos los componentes del circuito protector de altavoces están montados en una pequeña placa de circuito impreso que se puede instalar fácilmente dentro de la caja del amplificador.

las 15.000 ptas; de modo que es mejor no pensar lo que nos puede costar una reparación con el cambio de un altavoz; de hecho, la mayoría de las veces no se reparan. Tampoco debemos pensar que es improbable que esto ocurra. En las etapas de salida de los amplificadores de audio se pueden producir cortocircuitos por varias razones, yendo desde fallos de la alimentación hasta abusos por parte del usuario.

Otra forma de dañar los altavoces es sobrecargarlos, lo que sucede cuando se les hace trabajar en el corte o simplemente subiendo demasiado el control de volumen. Este tipo de abusos puede quemar fácilmente el "tweeter", debido a una excesiva disipación de potencia y, en algunos casos, también puede dañar otros altavoces de la pantalla acústica, especialmente si la potencia de salida del amplificador excede en medida la relación de potencia que pueden manejar los altavoces.

El protector de altavoces, descrito en este artículo, está diseñado para proteger los costosos altavoces si se produce cualquiera de las situaciones descritas anteriormente. Durante el funcionamiento, el protector de altavoces controla las condiciones de corriente continua en la salida del amplificador y activa un relé para desconectar el altavoz si se detecta algún problema.

Chasquidos en la conexión

Otro problema con algunos amplificadores es que pueden producir un ruido en los altavoces

cuando se conecta o desconecta la alimentación. Hay dos razones principales para que se produzca este efecto. En primer lugar, las alimentaciones positiva y negativa pueden que no suban (o bajen) al mismo tiempo y, por lo tanto, se desequilibra una alimentación. La segunda es que se necesita un tiempo determinado para que el circuito de entrada se estabilice al conectarlo y tome el control de ganancia sobre la etapa de salida. Durante este tiempo no hay realimentación negativa, lo que significa de nuevo que no hay nada que proteja al amplificador del desequilibrio de una de las alimentaciones.

Este diseño elimina de forma ingeniosa los problemas de chasquidos al conectar la alimentación mediante el uso de un simple circuito de retardo de tiempo para activar un relé que conecta los altavoces dos segundos después de aplicar la alimentación. Durante este tiempo, el amplificador puede estabilizarse, de modo que cuando se conectan los altavoces no se produce ningún ruido.

El protector de altavoces también puede eliminar cualquier ruido que se produzca en los altavoces brevemente después de desconectar la alimentación. Este efecto se puede reducir, pero no eliminar totalmente. Esto se lleva a cabo, normalmente, mediante la correcta selección de los condensadores supresores asociados con el conmutador de conexión/desconexión.

Funcionamiento

En la figura 1 podemos ver un esquema completo del protector de altavoces. Cuando se aplica

corriente al circuito, C2 se carga a través de R11. Después de unos dos segundos, se aplica a la base de Q4 una tensión suficientemente grande como para hacerle conducir. Con Q4 en saturación, la base de Q5 pasa a nivel bajo, con lo que su emisor se hace más positivo que su base, pasando al estado de conducción. Con Q5 conduciendo, se aplica alimentación a la bobina del relé K1, energizándole y conectando los altavoces al amplificador. El retardo de dos segundos elimina cualquier ruido de encendido.

Los transistores Q1, Q2 y Q3 se utilizan para controlar la salida del amplificador para cualquier condición de fallo de corriente continua. Ambos canales se controlan a través de un filtro pasa bajos, compuesto por R4-R7 y C4 y C5. Este filtro está ahí para asegurarse de que las señales de AC legítimas en la salida del amplificador no tienen ningún efecto sobre el circuito protector.

Sin embargo, si la salida de corriente continua sube de los +2,5 V, Q3 pasa a conducción, forzando la base de Q4 a nivel bajo. Esto, a su vez, provoca que Q4 y Q5 dejen de conducir, lo que desenergiza el relé y se desconectan los altavoces. Por otro lado, si la salida del amplificador excede los -2,5 V, el emisor de Q1 se hace negativo con respecto a su base, haciéndole conducir. Esto polariza directamente Q2, que hace pasar a nivel bajo la base de Q4, produciendo el corte de este y Q5, lo que también desenergiza el relé.

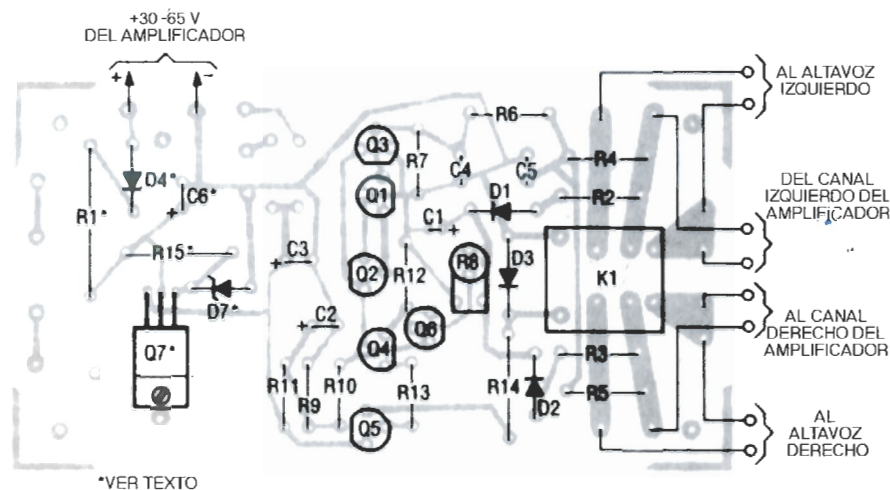
Podemos observar que cuando el relé está desenergizado, los contactos móviles del relé se encuentran "cortocircuitados" a la masa a través de los contactos que no se utilizan. Esto se hace debido a que si aparece una gran tensión de corriente continua en la salida del amplificador, se puede producir un arco momentáneo entre los contactos aunque estén abiertos, lo que ocasionaría que los altavoces se conecten durante ese tiempo. Produciendo un cortocircuito en los contactos móviles a masa, eliminamos las tensiones de corriente continua de los terminales de altavoz, y se funde el fusible del amplificador si el arco persiste.

El hecho de que el protector de altavoces esté destinado para el uso con amplificadores de alta potencia, lo cual puede producir

una considerable corriente de salida, más la necesidad de protegerlo contra grandes fallos de corriente continua, significa que tenemos que utilizar obligatoriamente un relé de al menos 10 A. Si utilizamos un relé más pequeño, es probable que sus contactos se suelden juntos cuando se produzca un fallo de corriente continua.

Las tensiones de entrada de menos de 2,5 voltios no tienen efecto sobre el circuito. Esto es conveniente, ya que todos los amplificadores de acoplamiento directo tienen un "offset" de corriente continua normal en sus salidas que puede llegar a ser de 200 mV. En cualquier caso, las tensiones de menos de 2,5 V no pueden producir daños en los altavoces.

3



*VER TEXTO

Control de sobrecarga

Los diodos D1 y D2 y el transistor Q6 forman un circuito de control de sobrecarga. Durante el funcionamiento, D1 y D2 rectifican las señales de AC en las salidas del amplificador, y utilizan la DC resultante para cargar C1. Si las señales de AC exceden el nivel preestablecido, en C1 se desarrollará la suficiente tensión como para polarizar el transistor Q6. Q6 y Q4, y su resistencia común de emisor de 100 Ω (R12), forman un disparador Schmitt. Para que Q6 pase al estado de conducción, la tensión en su base debe exceder a la tensión en la base de Q4 (aproximadamente 1 V). Cuando sucede esto, debido a la excesiva señal aplicada, Q6 conduce y Q4, Q5 y K1 se desactivan.

Tan pronto como Q6 comienza a conducir, la tensión en R12 cae, ya que toda la corriente se aplica a través de R10. Esto significa que la tensión en la base de Q6 debe caer también por debajo del valor de conducción de Q6 para dejar de conducir de nuevo. Esto se traduce en un nivel de histéresis de entrada de aproximadamente 3 voltios AC y evita la vibración de los contactos del relé en el punto de transición. El potenciómetro ajustable R8 permite seleccionar el punto de disparo del controlador de sobrecarga al nivel de señal deseado.

Fuente de alimentación

La alimentación del circuito se puede tomar de dos formas distintas. Asumiendo que intentamos montar el circuito dentro del amplificador, la alimentación se debe tomar de cualquier punto de alimentación positiva de DC comprendida entre +30 a +65 V. Esta tensión robada se aplica a un circuito regulador serie formado por D4, D7 y Q7. El diodo D4 se utiliza para proteger al circuito contra tensiones de polarización inversas, mientras que D7 selecciona el voltaje en la base de Q7 a 18 V. El transistor Q7 funciona como un seguidor de emisor y produce una tensión regulada de +17,4 V, que se utiliza para alimentar el resto del circuito. La resistencia R1 (de 200 Ω) es un limitador de corriente opcional, el cual sólo se incluirá en el circuito si la tensión de que disponemos es superior a 45 V.

La otra opción consiste en usar una fuente de alimentación separada para hacer funcionar el circuito. Como se muestra en la figura 1, todo lo que se necesita para esto es un transformador con toma central y un simple rectificador de onda completa, compuesto por dos diodos (D5 y D6). La tensión resultante de 17 V DC se filtra mediante C3 (cerca de Q5, en la esquina superior derecha del circuito principal).

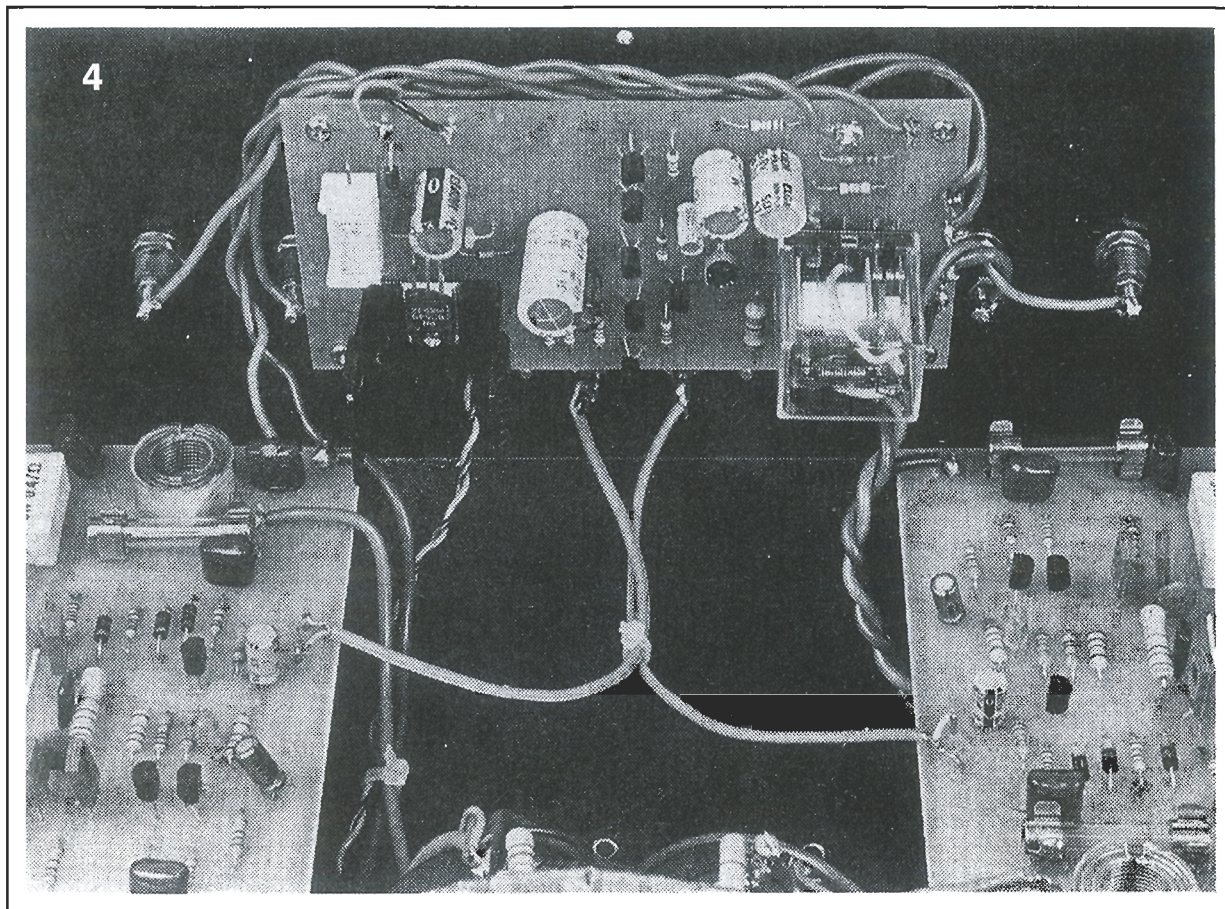
Montaje

El circuito protector de altavoces completo se montó en una placa de circuito impreso, con unas medidas de 13,6x7,4 cm. Después de fabricar la placa, pero antes de montar ningún componente, revisaremos cuidadosamente el lado de cobre para detectar cualquier posible defecto. En particular debemos buscar pistas cortadas o abiertas. Los cortes se producen normalmente por una máscara insuficiente al aplicarle el ácido, mientras que los cortes se deben a una disolución incompleta en el ácido.

Lo siguiente que tenemos que decidir es cómo vamos a alimentar el circuito, conectándolo a la fuente de alimentación del amplificador o de una alimentación separada. La figura 3 muestra la distribución de componentes completa para la versión que toma la alimentación del amplificador. Los componentes que se eliminan del circuito, por utilizar una alimentación separada, están marcados con un asterisco simple (*). La figura 5 muestra la situación de los componentes de la fuente de alimentación, que están marcados con un doble asterisco (**). Podemos observar que algunos de los componentes de la figura 5 también se muestran en la figura 3. Estos componentes son comunes para ambas versio-

Figura 3. Este es el diagrama de distribución de componentes para la versión alimentada por DC. La resistencia R1 (de 220 Ω y 5 W) se puede reemplazar por un puente de hilo para tensiones de alimentación menores de +45 V.

Figura 4.
En la mayoría de los casos podremos montar la placa en el panel trasero del amplificador, cerca de los terminales de altavoz, como se puede ver en la foto.



Lista de componentes

Resistencias

* R1 = 220 Ω , 5W
R2, R3 = 47 K Ω
R4, R5 = 22 K Ω , 1/2 W
R6, R7 = 22 K Ω
R8 = 5 K Ω , potenciómetro ajustable de montaje horizontal
R9, R10 = 56 K Ω
R11 = 270 K Ω
R12 = 100 Ω
R13 = 2K2
* R15 = 2K2, 1 W

Condensadores

C1 = 10 μ F, 16 V, electrolítico radial
C2 = 100 μ F, 16 V, electrolítico radial
C3 = 470 μ F, 16 V, electrolítico radial
C4, C5 = 47 μ F, 50 V, electrolítico no polarizado
* C6 = 100 μ F, 63 V, electrolítico radial

nes, y se incluyen en la figura 5 sólo para mostrar su posición relativa. Los componentes de una versión específica están marcados en la lista de componentes, así como en el esquema y en los diagramas de distribución de componentes.

Asumiendo que hemos elegido la versión de alimentación desde el amplificador, comenzamos el montaje del circuito instalando las resistencias, potenciómetro ajustable, diodos y condensadores. Debemos asegurarnos de que todos los diodos y condensadores electrolíticos están situados como aparece en la figura 3. Hay dos condensadores electrolíticos de 47 μ F no polarizados (C4 y C5) en el circuito. Estos se pueden conectar del modo que se quiera. Como se dijo anteriormente, la resistencia R1 de 220 Ω , 5 W, bobinada, sólo es necesaria si la tensión que suministra el amplificador al circuito es superior a +45 V. Si esta resistencia es necesaria, debemos montarla ligeramente separada de la superficie, de modo que permita la circulación de aire alrededor de la bobina. En caso

de no instalar la resistencia, será necesario un puente en su lugar.

A continuación, montaremos los seis transistores de baja potencia (Q1-Q6). Los colocaremos en la placa correctamente, y comprobaremos la orientación de cada uno con el esquema principal antes de soldar los terminales. También debemos asegurarnos de que no equivocamos el tipo de transistor. Cuando se monte Q7, es necesario doblar los terminales para apoyar el cuerpo contra la placa y sujetarlo con un radiador en forma de U para refrigerarlo. Para montar el transistor, primero doblamos sus terminales en ángulos rectos, de modo que sus patillas queden en línea con los agujeros de la placa. Después de hacer esto, aplicamos silicona térmica al transistor para sujetarlo al radiador y soldamos sus terminales a la placa. Ahora, podemos montar el relé en la placa. El mejor método para hacer esto es soldar trozos de cable de una galga suficientemente gruesa a cada patilla del relé. Nos aseguraremos de que la distribución de patillas del relé que utilizamos coincide con el diseño

del circuito impreso. En caso contrario, tendremos que doblar los cables soldados para hacerlos coincidir con el circuito. Debemos asegurarnos de que el relé se asienta perfectamente en la placa y que sus patillas se conectan completamente en la placa. No debemos tratar de agrandar los taladros de la placa para colocar directamente las patillas del relé. Si hacemos esto, podemos dañar las pistas de cobre. El diagrama parcial de distribución de componentes de la versión con alimentación del amplificador (figura 5), difiere de la distribución de la figura 3 sólo en que D4, D7, R1, R15, C6 y Q7 se omiten, y se reemplazan por T1, D5 y D6 en su lugar. En el circuito impreso se ha previsto espacio para estos componentes. Sin embargo, el transformador utilizado en el prototipo no es fácilmente localizable, de forma que dependiendo del transformador que compremos, puede ser necesario colocarlo fuera de la placa y cablearlo adecuadamente hasta los terminales de la placa.

Otra alternativa, si el transformador de alimentación del amplificador

tiene un secundario de 24 V con toma central, podemos conectar D5 y D6 directamente y eliminar T1. Después de terminar el montaje, comprobaremos todo el trabajo para verificar que todo está correcto antes de pasar a la instalación.

Instalación

La versión alimentada del amplificador completa se puede instalar en algún sitio adecuado dentro de la caja del amplificador. Sin embargo, lo mejor es instalar la placa lo más cerca posible de los altavoces. En la mayoría de los casos, deberíamos ser capaces de montar la placa en la parte trasera del equipo usando separadores.

Si estamos instalando la versión alimentada con AC en un amplificador integrado, será necesario mantener alejada la parte de alimentación de las partes sensibles de las etapas preamplificadoras. También será necesario conectar un cable del chasis del transformador a la masa del circuito y, a su vez, a la masa general del amplificador. No debemos conectar simplemente la patilla de masa del circuito a la masa del amplificador. Si hacemos esto podemos acabar con un fuerte zumbido de masa.

Si hemos montado la versión alimentada del amplificador, conectamos el circuito a la alimentación, pero no conectaremos los terminales del amplificador o del altavoz hasta que el circuito se haya probado (lo mismo se debe aplicar en la otra versión). Empezaremos comprobando el esquema del amplificador para una conexión adecuada de la alimentación de DC. Una vez localizada, también tenemos que verificar la alimentación con un voltímetro antes de conectarla al circuito.

Prueba

Para probar el circuito, le aplicamos alimentación y comprobamos que el relé se cierra aproximadamente después de dos segundos. Si esto sucede así, podemos simular ahora condiciones de fallo en la entrada utilizando una batería de 9 V. Conectamos la batería en cada una de las entradas, primero con

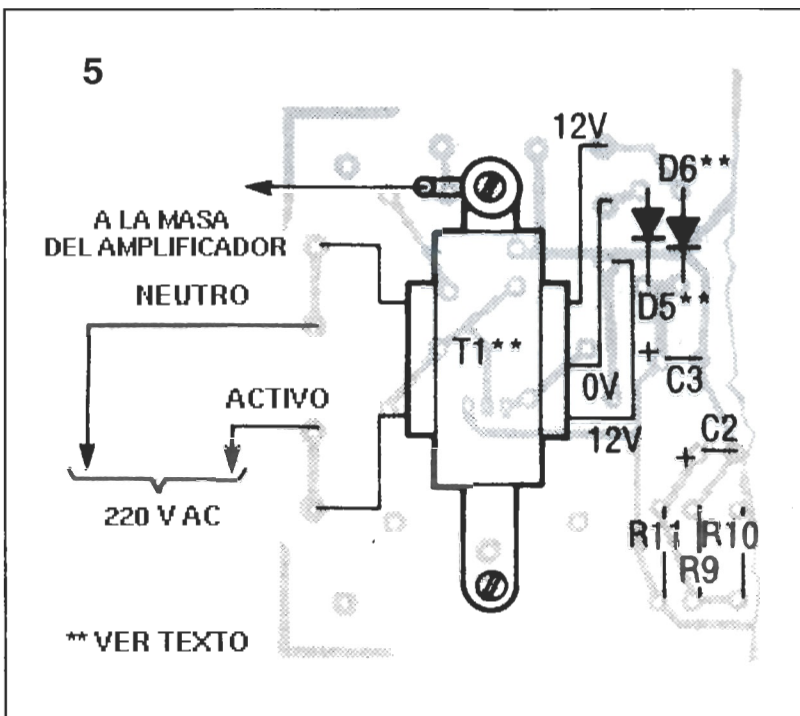


Figura 5. La versión alternativa alimentada por AC omite el regulador de tensión incorporado en la placa, y sustituye el transformador T1 y los diodos D5 y D6.

una polaridad y después con la otra, comprobando que el relé se abre inmediatamente en todos los casos. En cada caso, el relé se debe cerrar de nuevo tan pronto como se quite la batería. Si nos encontramos con algún problema, desconectamos inmediatamente la alimentación del circuito y comprobamos los posibles errores en el cableado. Particularmente, debemos comprobar la tensión de alimentación y que todos los componentes están correctamente montados.

Asumiendo que todo está bien, ahora se puede ajustar R8 para seleccionar el punto de disparo de sobrecarga de la señal. Para calcular este punto, necesitamos saber la relación de potencia (P en vatios) y la impedancia (Z en ohmios) del altavoz. Estos valores se aplican a la fórmula $P = \frac{V^2}{Z}$ para calcular el punto de tensión de disparo.

Por ejemplo, si los altavoces que tenemos tienen una impedancia de 8 Ω y una relación de potencia de 50 W, mediante la sustitución de estos valores en la fórmula, obtenemos un punto de tensión de disparo de $V=20$ voltios. De forma similar, si la potencia de los altavoces es de 100 W, obtendremos un punto de disparo de 28 voltios.

Ahora, vamos a describir el procedimiento de ajuste:

1: Desconectamos todos los equipos y conectamos el protector de altavoces entre la salida del amplificador y los terminales del altavoz, utilizando un cable de una galga de 1 a 1,6 mm. Desconectamos los altavoces.

2: Conectamos un polímetro a los terminales de altavoz del amplificador y lo ajustamos para una escala de 50 V AC. A continuación, conectamos un generador de señales de audio a una entrada del amplificador y ajustamos R8 en la placa del protector al mínimo: totalmente y en sentido contrario a las agujas del reloj.

3: Ahora, aplicamos corriente al circuito, seleccionamos la señal del generador a 50 Hz e incrementamos el nivel de señal (o el control de volumen) hasta que el polímetro marque la tensión de disparo necesaria. Ajustamos R8 lentamente hasta que el relé se dispare.

Si queremos, podemos comprobar la histéresis del sistema reduciendo el nivel de señal y anotando el valor de tensión en el que el relé se cierra de nuevo. La diferencia será aproximadamente de 3 voltios, aunque diferentes equipos pueden variar en esta característica.

Esto es todo lo que podemos decir del equipo. Ahora, nuestros altavoces estarán protegidos frente a fallos, sobrecargas y ruidos de encendido.

Semiconductores

Q1, Q3, Q4, Q6 = BC547, SK3854 o similar, transistor de silicio NPN
Q2 = BC557, MPSA05, SK3466 o similar, transistor de silicio PNP
Q5 = BC327, 2N5401, SK3466 o similar, transistor de silicio PNP
* Q7 = BD649, ECG263 o similar, transistor de silicio NPN

D1, D2 = 1N914, diodo de silicio de baja señal
D3, * D4, ** D5, ** D6 = 1N4002 o similar, diodo rectificador de 1 A y 100 V.

* D7 = diodo zener de 18 voltios 1/2 vatio

Varios

K1 = Relé de 12 voltios y 10 amperios en los contactos.

** T1 = transformador de 24 voltios y 1 amperio con toma central
Circuito impreso, cables, tornillería, etc.

Con nuestro nuevo termostato de estado sólido olvidará por completo los obsoletos artilugios mecánicos utilizados hasta la fecha; y lo que es más importante: a un precio inferior a las dos mil pesetas.

TERMOSTATO ELECTRÓNICO

El campo de la medida y el control de la temperatura ha sido siempre uno de los preferidos por la investigación electrónica. Desde los antiguos termostatos incorporados a las estufas eléctricas hasta los modernos sistemas de control de laboratorio, cuya precisión supera la milésima de grado, pasando por los termómetros electrónicos, el uso de la electrónica ha desbancado por completo a los sistemas mecánicos.

Los sistemas utilizados a la hora de controlar la temperatura

son de lo más variopinto: dilatación de mercurio o alcohol, láminas bimetálicas, termistencias, sensores de silicio o termo-acopladores. Cada uno de ellos nos ofrece ventajas y desventajas.

A la redacción de la revista se le planteó el reto de diseñar un termostato barato destinado a reemplazar los antiguos termostatos de tipo bimetálico. Sus características serían: una precisión similar al tipo a sustituir ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), que cubre la

gama de -50 a $+150^{\circ}\text{C}$, y que cueste menos de 2.000 ptas. La solución: un termostato de estado sólido.

Tanto si queremos mantener la temperatura del acuario a 1°C como si queremos prevenir sobrecalentamientos en un amplificador, o activar unos ventiladores de refrigeración, el circuito aquí presentado será la mejor alternativa. Fíjense bien que este es sólo un circuito de "control", por lo que deberemos añadirle tanto el calen-

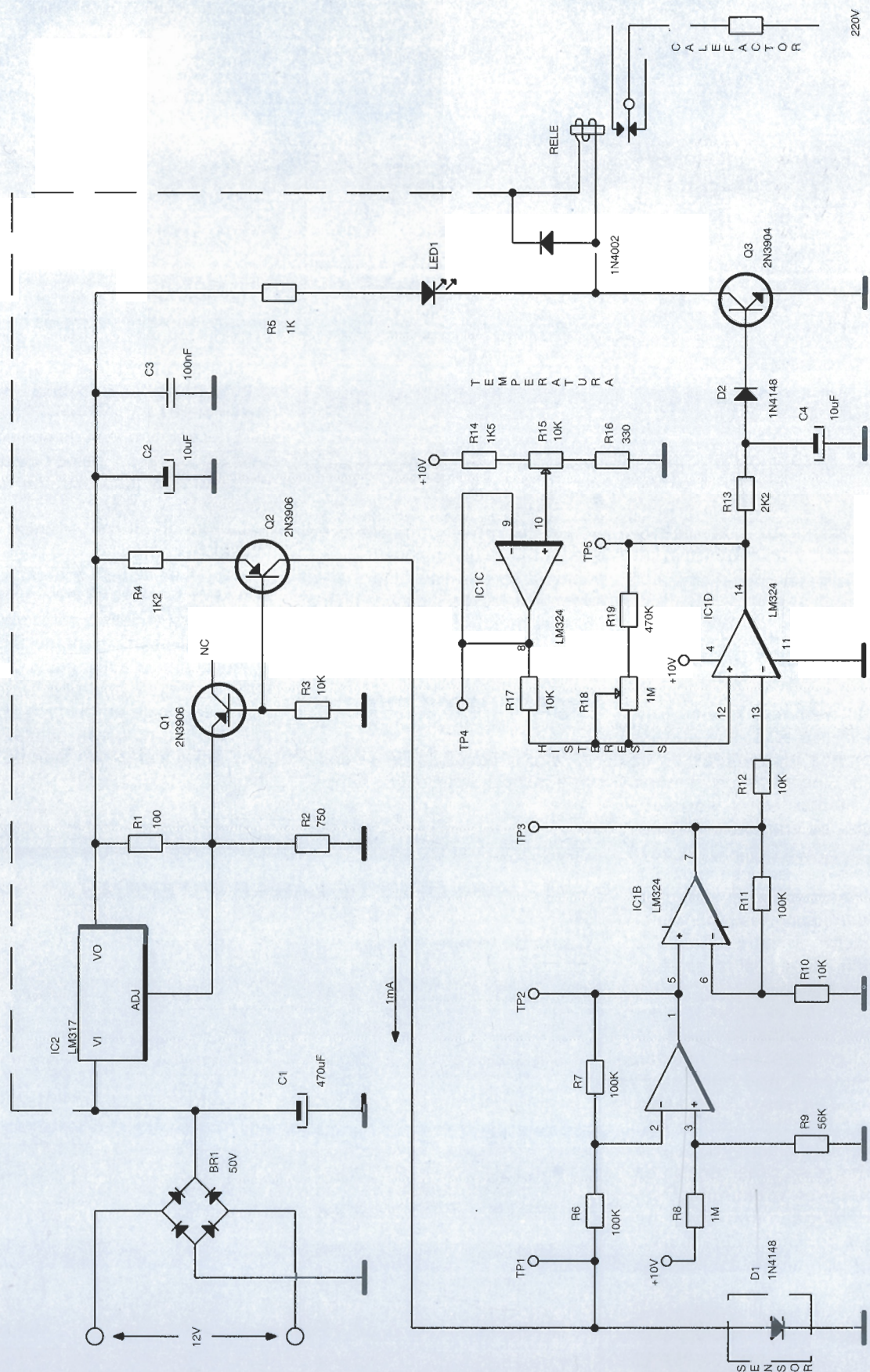


Figura 1.
Esquema del
controlador. Si
aplicamos una
fuente de
corriente
constante al
diodo D1, la
tensión en sus
extremos será
función directa
de la
temperatura.

Figura 2.
Esquema de ubicación de componentes. Podemos utilizar cualquier método para colocar los componentes, aunque nosotros aconsejamos usar el diseño suministrado en las páginas centrales de nuestra revista para poder montar el circuito impreso correspondiente.

Lista de componentes

Resistencias

R1 : 100 Ω
R2 : 750 Ω
R3, R10, R12, R17 : 10 K Ω
R4 : 1,2 K Ω
R5 : 1 K Ω
R6, R7, R11 : 100 K Ω
R8 : 1 M Ω
R9 : 56 K Ω
R13 : 2,2 K Ω
R14 : 1,5 K Ω
(véase el texto)
R15 : 10 K Ω , potenciómetro (véase el texto)
R16 : 330 Ω
R18 : 1 M Ω , potenciómetro
R19 : 470 K Ω

Condensadores

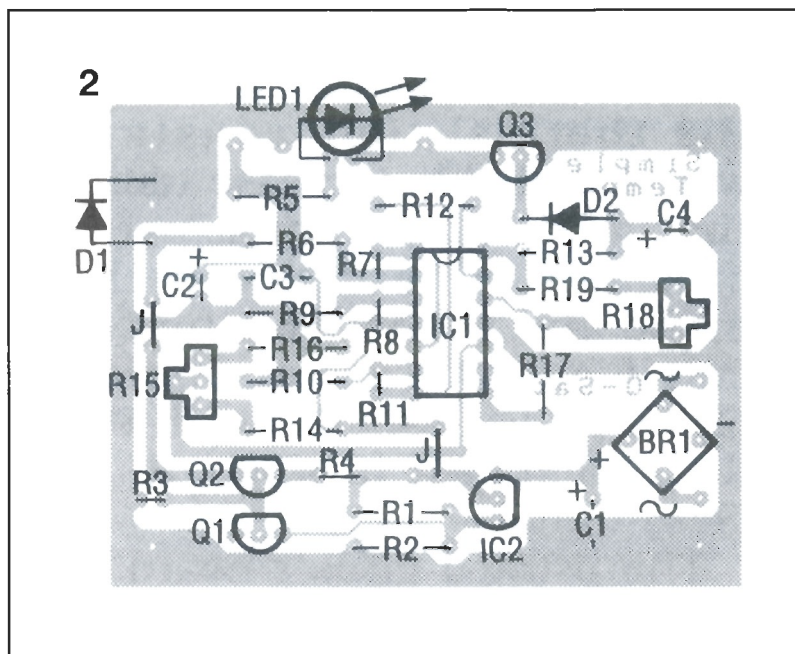
C1 : 470 μ F, 25 V., electrolítico
C2, C4 : 10 μ F, 16 V., electrolítico
C3 : 0,1 μ F. mylar

Semiconductores

IC1 : LM324, cuádruple amplificador operacional.
IC2 : LM317L, regulador de tensión
D1, D2 : 1N4148, diodo
LED1 : Diodo LED de cualquier color.
Q1, Q2 : 2N3906, transistor tipo PNP
Q3 : 3N3904, transistor tipo NPN
BR1 : Puente rectificador, 50 V.

Varios

Transformador CA de 220/12 V, placa de circuito impreso, tubo de cristal para la sonda, silicona, etc.



tador (o refrigerador) como el relé de activación y un dispositivo de medida de temperatura para poder calibrarlo.

Echemos un vistazo

Antes de poner manos a la obra decidimos echar un vistazo a las opciones disponibles en el mercado. Encontramos algunos "kits"-armables en el mercado, cuyos precios eran bastante asequibles, pero sus limitaciones eran tales como que, en caso de que la lectura desbordase el rango de acción del equipo, este permanecería inactivo durante un minuto, tiempo durante el cual no se obtenía lectura alguna.

Otra opción es obtener alguno de los circuitos sensores de temperatura de la casa National. Dos ejemplos pueden ser el LM3911 (-25 a +85 °C) y el LM35 (-55 a +150 °C). Trabajar con ellos puede resultar fácil, pero lo que ya no resulta tan sencillo es localizarlos en el mercado; sin mencionar que, debido a los márgenes de temperatura cubiertos, su precio no resulta del todo asequible.

Otros sensores pueden ser el LM314, de Linear Technology (-55 a +125°C); y el AD590, de Analog Devices (-55 a +150°C), etc. etc. Su único inconveniente, aparte de su disponibilidad, radica en que al ser dispositivos de precisión su precio va acorde con la misma.

Existen otros controladores que ya se venden montados pero, debido a su alta fiabilidad y a su sistema de lectura digital, tampoco resultan baratos.

Hágalo usted mismo

Pero, si tantas casas se dedican a fabricar sensores de tempe-

ratura, ¿qué razón tendríamos para construir uno nosotros mismos? He aquí un par de ellas:

- Podemos utilizar componentes fácilmente localizables
- Podemos controlar el rango de medida y la fiabilidad.

Teoría de funcionamiento

Si hacemos circular una corriente constante, a través de un diodo de silicio estándar, la tensión en sus extremos será función directa de la temperatura. Hay otros métodos para medir y controlar la temperatura, pero lo que está claro es que no por menos de dos mil pesetas, y todo ello con una precisión de $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

La tensión en los extremos de un diodo recorrido por una corriente de 1 mA es de 0,75 V a -50°C y de 0,35 V a 150°C . Esto nos proporciona una variación aproximada de 2 milivoltios por grado centígrado. Aunque podríamos haber diseñado el control de temperatura para que trabaje en estos márgenes con una pequeña amplificación, simplificaremos bastante el circuito.

VALORES DE LAS RESISTENCIAS

Gama de temperaturas

(° C)	R14	R15	R16
-50 a -30	10 K	1 K	330 Ω
-30 a -10	9,1 K	1 K	1,2 K
-10 a 15	8,2 K	1 K	2,2 K
15 a 35	7,5 K	1 K	3,3 K
35 a 35	6,2 K	1 K	4,3 K
55 a 75	5,1 K	1 K	5,1 K
75 a 95	4,3 K	1 K	6,2 K
95 a 115	3,3 K	1 K	6,8 K
115 a 135	2,2 K	1 K	8,2 K
135 a 155	1,2 K	1 K	9,1 K

En la figura 1 podemos ver el esquema del control de temperatura. Los transistores Q1 y Q2 conforman la fuente de corriente constante (1mA) para el diodo sensor (D1).

La unión base-emisor de Q1 se utiliza para compensar térmicamente la caída presente en la base-emisor de Q2. La tensión de referencia de 1,25 V, procedente del LM317, está presente en los extremos de la resistencia R4, y se ocupa de mantener constante la corriente de emisor de Q2 (y, por lo tanto, también la de colector), en un valor de 1 mA.

La cantidad de corriente no resulta tan significativa como el hecho de que la misma permanezca constante.

El amplificador diferencial IC1-a cumple dos propósitos. Por un lado se ocupa de eliminar parte de tensión continua procedente del diodo D1. Esto resulta particularmente necesario, ya que un amplificador de CC puede usarse para amplificar la señal de D1 sin saturación. La otra finalidad de IC1-a es invertir la señal de manera que un incremento de la temperatura ocasione un incremento de la tensión.

El amplificador operacional IC1-b está configurado como amplificador de ganancia igual a 11 ($1+R_{11}/R_{10}$). Esto hace más fácil el trabajo del comparador IC1-d.

El punto de ajuste de temperatura se realiza con R15, y es llevado luego a través de IC1-c. Observe que variando los valores de R14 y R16 podemos acotar más el rango de variación, lo cual nos facilitará más el ajuste al poder realizar éste en pasos más finos.

Si utilizamos los valores dados podremos regular el control entre -50 y +150 °C. Con un margen tan amplio lo que ocurre es que una pequeña variación del potenciómetro estándar usado para el ajuste hará que este varíe ostensiblemente. Lo más adecuado para esta gama es utilizar un potenciómetro del tipo multivuelta. En la tabla 1 podemos ver diferentes valores utilizables por R14, R15 y R16 para que los márgenes sean más reducidos.

El comparador IC1-d, como su nombre indica, se ocupa de comparar la tensión de ajuste con la tensión de salida presente en IC1-c. Si la tensión en el punto TP3 es mayor que la del punto TP4, la

salida del comparador estará a nivel bajo, lo cual desactiva el transistor Q3. Si se requiere más calor, la tensión en TP3 será menor que en TP4, y la salida del comparador pasará a nivel alto, activando así el transistor Q3.

Las resistencias R18 y R19 proporcionan la histéresis precisa para que el cambio de estado en el comparador se realice de forma gradual.

Esto, a pesar de influir negativamente en la precisión, ofrece más ventajas que desventajas. Sin la histéresis, la salida del comparador podría oscilar o conmutar entre un estado y otro cuando las entradas fueran similares. ¡Imagine como reaccionaría una caldera de gasóleo a la que se le ordena encenderse y apagarse cien veces por segundo!

La cantidad de histéresis puede regularse por medio de las resistencias R18 y R19. Si disminuimos R18 crecerá la histéresis y se originará que sea una mayor variación de la temperatura la que active el circuito de control. Por ejemplo, si usamos el valor mayor de resistencia, la zona de variación será de 0,5°C, mientras que con una resistencia muy pequeña ésta sea de 3°C.

La salida del controlador puede activar un relé convencional o bien uno de estado sólido. Nosotros aconsejamos el de estado sólido debido a su mayor fiabilidad (puede usarse el relé de este tipo publicado por nuestra revista). Cualquier relé que se encuentre en la gama 5-12 V puede usarse, para lo cual se conectará al positivo de C1 mediante la resistencia apropiada.

El valor de dicha resistencia puede obtenerse dividiendo la caída de tensión requerida por la corriente consumida por el relé. Si usamos un relé de tipo convencional deberemos conectar un diodo tipo 1N4002 para proteger Q3 en la desconexión del relé.

Montaje

Para el montaje del circuito puede usarse cualquier método que nos parezca oportuno, aunque nosotros aconsejamos como siempre utilizar el diseño de circuito impreso suministrado en las

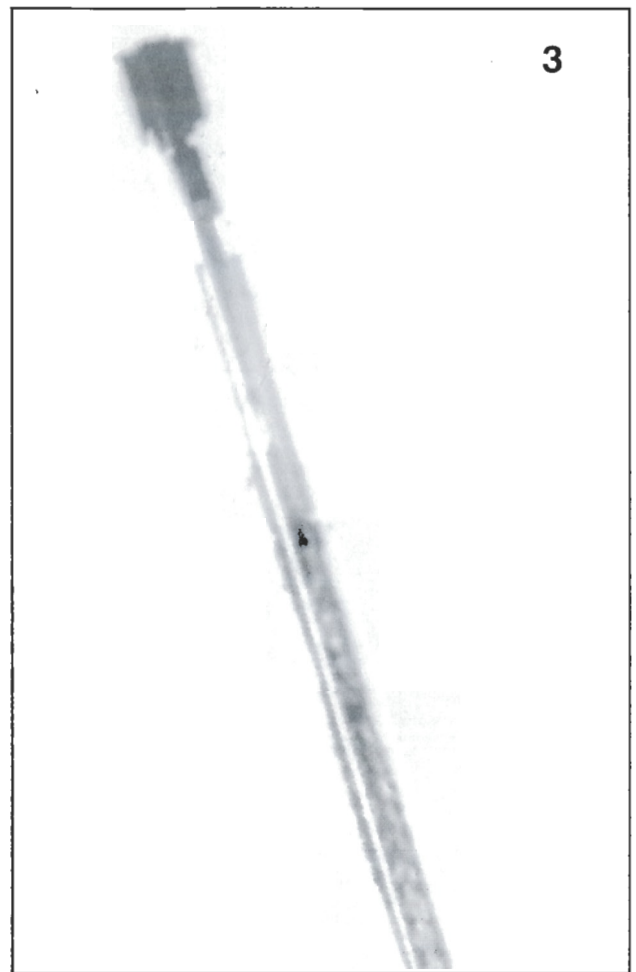


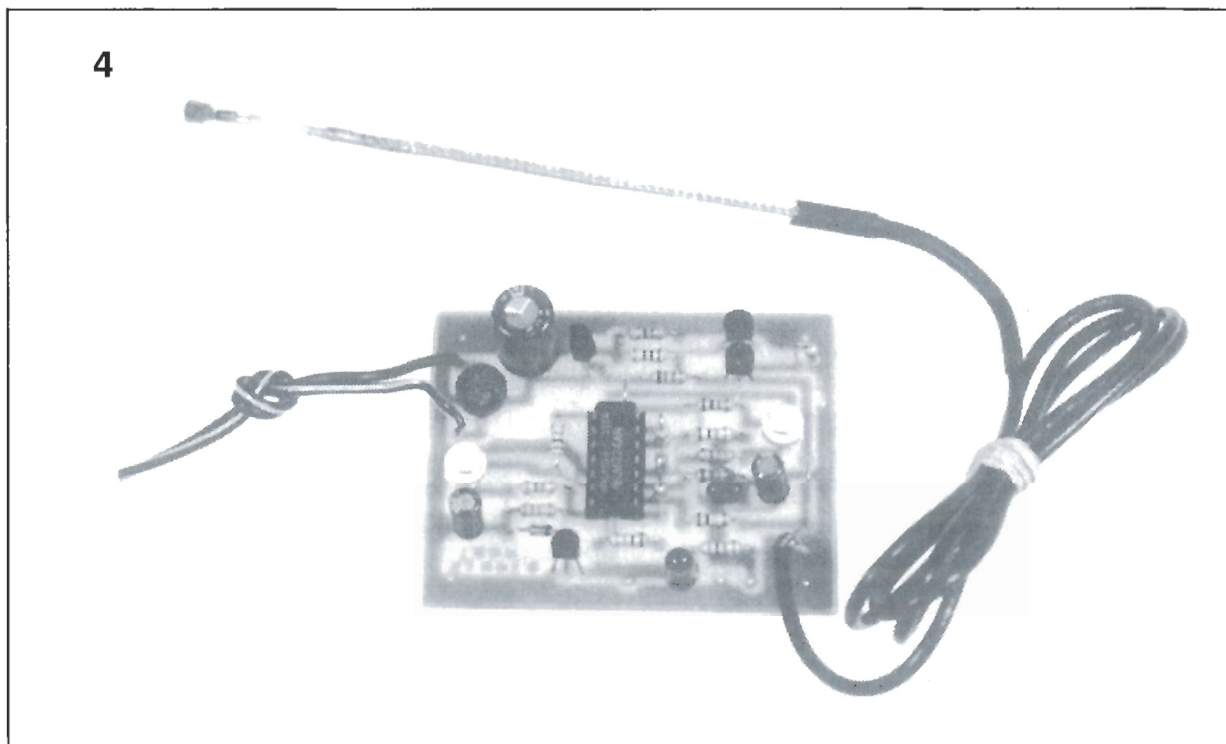
Figura 3. El sensor de temperatura puede alojarse en un tubo de cristal y sellarse luego con silicona. Deberemos usar un cable apantallado para conectar el sensor con el circuito de control.

páginas centrales y obtener con él el circuito de montaje. No sustituya el circuito regulador LM317 por otro. Además de suministrar una tensión regulada, éste se ocupa de suministrar la tensión de referencia de 1,25V para la fuente de corriente constante que precisa el diodo D1. En la figura 2 podemos ver el esquema de ubicación de componentes sobre el circuito impreso.

Podemos usar cualquier transformador de 12 voltios para alimentar el montaje, debido a que el mismo no consume más que unos pocos miliamperios (sin contar la corriente de alimentación del relé). El transistor Q3 puede atacar directamente al relé de salida, siempre y cuando la corriente consumida por éste no exceda de 100 mA.

La sonda de temperatura puede realizarse con metal o con cristal. Como el diodo es tan pequeño puede alojarse dentro de un pequeño tubo de cristal, y sellar el mismo con silicona térmica. Si aplicamos silicona también al diodo es posible que la cons-

Figura 4.
Prototipo del
montaje. En caso
de que los
ajustes de
temperatura
tengan que
hacerse a
menudo,
aconsejamos
conectar al
circuito unos
potenciómetros
externos de tipo
estándar.



TENSIONES DE LOS PUNTOS DE PRUEBA (TP)

Temperatura aproximada (°C)	TP1	TP2	TP3
150	0,300	0,766	8,38
	0,350	0,717	7,84
	0,400	0,665	7,28
	0,450	0,616	6,74
	0,500	0,566	6,81
50	0,550	0,515	5,63
	0,600	0,465	5,08
	0,650	0,415	4,54
	0,700	0,364	3,97
	0,750	0,315	3,43
-50	0,800	0,263	2,87
	0,850	0,212	2,31

tante de tiempo de respuesta del mismo se vea incrementada. Debemos utilizar cable apantallado entre el diodo y el circuito de medida. En la ampliación de la figura 3 podemos ver el diodo colocado dentro de la sonda, siendo ésta un tubito de cristal.

El circuito impreso ha sido diseñado de manera que podamos instalar potenciómetros de ajuste de dos tipos diferentes (de 2 ó 3 patillas). En caso de que precisemos ajustar la temperatura a menudo, puede ser recomendable instalar potenciómetros exteriores a la placa. En la figura 4 podemos observar cómo quedó el prototipo montado por nosotros.

Comprobación

Lo primero a verificar será la fuente de corriente de 1 mA. Si la tensión en bornes de R4 es de

aproximadamente 1,2 V podremos proseguir. Colocando un miliamperímetro en serie con D1 nos aseguraremos aún más.

A efectos de la prueba podemos sustituir D1 por un potenciómetro de 1 K Ω .

Como quiera que la corriente constante que circula a través de la resistencia es de 1 mA, obtendremos una tensión de entre 0 y 1 V, según seleccionemos el punto de ajuste.

Queda claro que este rango es excesivo, ya que la variación proporcionada por el diodo sólo se mueve entre 0,8 V a 50°C y unos 0,3 V a +150 V.

Lo primero que debemos verificar es la tensión presente entre la patilla 3 del IC1 y masa. Debe haber 0,55 V.

Utilizaremos el potenciómetro de 1 K Ω para conseguir que la lectura en el punto de prueba TP1 se corresponda con los valores mostrados en la tabla 2, verificando después que los puntos TP2 y TP3 se corresponden también con dicha tabla.

A continuación, pasaremos a verificar la gama de ajuste de temperatura. Para ello, mediremos entre el punto TP4 y masa. Si giramos el potenciómetro totalmente en sentido contrario al de las agujas del reloj, la tensión en TP4 debe ser de unos 0,31 V. Si lo giramos en sentido contrario deberá medir unos 8,88 V.

Si esta prueba inicial ha salido bien podemos pasar a la comprobación definitiva.

Con R15 ajustada en sentido anti-horario, y el diodo sensor situado a temperatura ambiente, el LED1 (y el transistor Q3) debe estar desactivado. Giraremos lentamente R15 en sentido horario hasta que se active el LED.

Calentaremos el sensor acercándole la punta del soldador o una cerilla.

El LED se apagará. Si todo está bien, el paso final será la calibración del controlador utilizando para ello un dispositivo de medida térmica que ofrezca bastante precisión.

K

elektor

electrónica: técnica y ocio

ARGENTINA - CHILE - URUGUAY - PARAGUAY

DISPONIBLES PARA LA ZONA TODOS LOS CIRCUITOS
IMPRESOS DE LA SERIE EPS

SUMINISTRAMOS DESDE UN CIRCUITO HASTA GRANDES SERIES

HD TAKSON S.R.L. FABRICANTE Y DISTRIBUIDOS BAJO LICENCIA EXCLUSIVA DE LOS
CIRCUITOS IMPRESOS Y KITS elektor

DISPONIBLES:

LISTA DE PRECIOS Y CATALOGOS EN DISKETTES 5 1/4

ATENCION ESPECIAL A INSTITUTOS Y ESCUELAS TECNICAS

HD TAKSON S.R.L.

LA PAZ 613

(17020) CIUDADELA

PCIA. DE BUENOS AIRES

ARGENTINA

Pedidos y servicios de Post-Venta Fax./Telf.: 54-1-653 57 00

Los amplificadores de señal para micrófono de alta calidad y de bajo ruido pueden ser válidos para una demanda de prestaciones muy amplia. En este artículo se habla de los dispositivos adecuados y de las topologías de circuito, y se describe un circuito práctico.

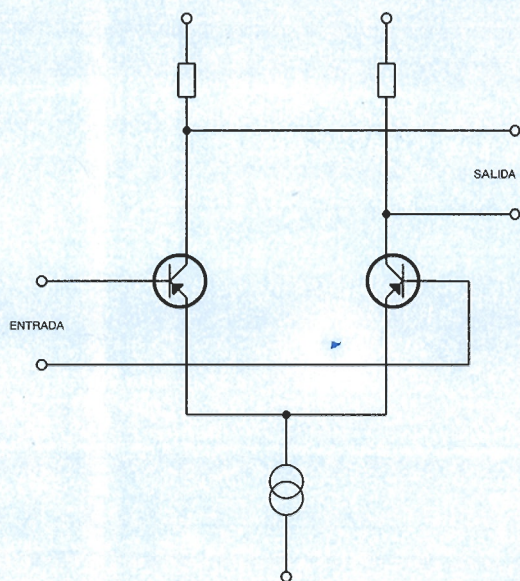
AMPLIFICADORES PARA MICROFONO

Los amplificadores de micrófono deben ser capaces de manejar una gran variedad de situaciones, pero cuando nos enfrentamos con el diseño quizá sea mejor considerar primero el peor caso posible. Las salidas más bajas para todos los micrófonos se han experimentado con los micrófonos de cinta y, como resultado, estos no solamente necesitan una gran amplificación

sino que además necesitan un buen rechazo en modo común (CMR), de forma que las interferencias exteriores captadas por las líneas del micrófono sean convenientemente rechazadas.

En una sesión de grabación típica, un micrófono de cinta puede proporcionar aproximadamente 1 mV sobre una línea equilibrada de 50 m de longitud, a partir de una impedancia de la

fuentes de 200 Ω . Por ello, las unidades diseñadas para amplificar la señal al nivel de la línea sin añadir un ruido significativo, pueden funcionar de modo adecuado con otros micrófonos que proporcionen una mayor salida y a distancias de trabajo más cortas mediante el uso de sistemas de ganancia variable. Esto permite optimizar los niveles de salida y los márgenes de sobrecarga.



Fuentes de ruido

El ruido en un micrófono dinámico se produce por la excitación térmica de los portadores de carga en los elementos resistivos: bobina, cinta, transformador y bobinados.

Una impedancia de salida típica de 200 Ω es lo suficientemente baja como para que 100 m de cable apantallado (es decir capacitivo) sean alimentados sin pérdidas de señal por debajo de los 20.000 Hz. Al mismo tiempo, el nivel es lo suficientemente elevado como para permitir al diseñador del micrófono el uso de un bobinado suficiente en la bobina de voz y/o una relación de transformación de amplificación en el transformador de micrófono como para lograr una salida de tensión adecuada.

El nivel de ruido absoluto que se produce a partir de una fuente de 200 Ω es de aproximadamente 25 nV a la temperatura ambiente sobre un ancho de banda de 20 KHz. El "ruido equivalente intrínseco" de un micrófono relaciona el nivel de salida de tensión con el nivel de ruido absoluto para un nivel de presión sonora estándar de 94 dB: un micrófono de cinta decente como el Beyer M130 proporciona 1 mV a partir de una fuente de 200 Ω en un campo sonoro de 94 dB.

Su relación señal ruido es, por lo tanto, $20 \log (1 \text{ mV} / 0,000256 \text{ mV})$ lo que equivale aproximadamente a 72 dB, y es equivalente al

nivel de ruido intrínseco obtenido restando éste de 94, lo que proporciona una figura de 22 dB. Esto significa que, en un completo silencio, el micrófono proporcionará una salida de ruido equivalente a la que se obtendría con un sonido de 22 dB presente.

Pero esto no es la historia completa de lo que ocurre. Un nivel de 22 dB es realmente muy silencioso, una sala de estar silenciosa suele tener aproximadamente un nivel de 35 dB. Desgraciadamente, el ruido del micrófono (y el electrónico) tiende a ser "silbante" y, por ello, mucho más notable que lo que sugiere simplemente el nivel en dB.

Los micrófonos de condensador tienen un nivel de salida de ruido absoluto considerablemente mayor que los de cinta. Pero sus niveles de salida son adecuadamente mayores; por ello, su relación señal/ruido suele ser de aproximadamente 76 dB o mejor con un ruido intrínseco equivalente de 18 dB ponderado en modo A.

Una ponderación en modo A de los 22 dB indicados anteriormente para el M130 lo mejora en un par de dB, pero se necesitan unos amplificadores de micrófono de muy bajo ruido para los de cinta, ya que, de otro modo, aparecerá un ruido insoportable.

Los valores intrínsecos de ruido para los micrófonos a principios de los años 20 se encontraban en el límite de lo aceptable para la grabación de voz y para la música clásica menos ruidosa. Por

ello, el ruido de entrada equivalente de un amplificador de micrófono se necesita que sea lo más bajo posible (ruido de entrada=ruido de salida+ganancia).

Por ejemplo, el ruido de salida de un amplificador "poco ruidoso" podría simplemente estar, debido al ruido de la fuente, amplificado. La resistencia de fuente estándar es de 200 Ω y el ruido de salida está relacionado con el nivel estándar de la línea de 0 dBu=775 mV para proporcionar la relación en dB.

El ruido de entrada equivalente para una amplificador sin ruido terminado por una fuente de 200 Ω es de -129,6 dBu, obtenido por la expresión del nivel de línea de 775 mV y el nivel de ruido de 256 nV de la fuente como la relación en dB: $20 \log (775 \text{ mV} / 0,000256 \text{ mV})$ lo que es aproximadamente 129,6 dB. Si el amplificador tiene una ganancia de 60 dB, entonces su relación señal/ruido para la señal de salida es de $129,6 - 60 = 69,6$ dB, casi la misma que se obtiene con una pletina de cassette con el Dolby C o con un buen receptor de FM estéreo.

Los buenos amplificadores de micrófono profesionales proporcionan aproximadamente -128 dBu, siendo el máximo teórico 129,6 dBu.

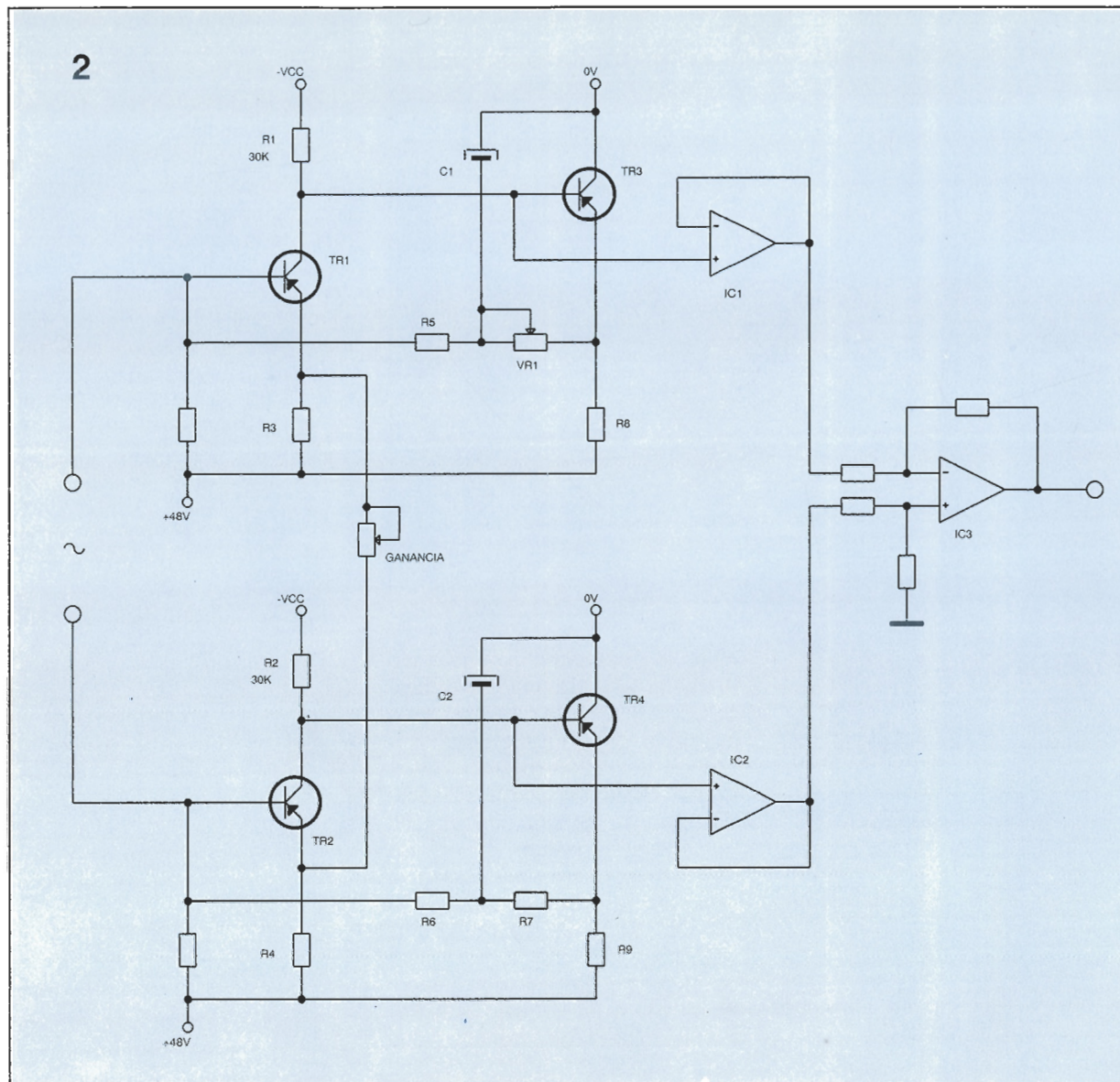
Pero hay que ser cuidadoso cuando se comparan las especificaciones: se tienen que mantener en mente tres factores principalmente: un ancho de banda de 20 KHz sin ponderar (comprobar anchos de banda más pequeños y el aplanamiento ponderado de la figura), 200 Ω para la fuente (algunas compañías señalan en la actualidad fuentes de 150 Ω , lo cual es más silencioso), y un nivel de referencia de 0 dBu=775 mV (algunos señalan 0 dBV=1.000 mV, lo que también aplanar el resultado).

Eligiendo los componentes

Uno o dos fabricantes están utilizando el circuito integrado de Analog Devices AD845 como amplificador de micrófono, capaz de un ruido de entrada equivalente auténtico de -129 dBu, proporcionando el diseño de circuito adecuado. Pero con un diseño discreto se tiene la ventaja de la libertad a la hora de elegir los parámetros

Figura 1.
El par de transistores en modo diferencial (log-tailed pair) es muy popular para señales diferenciales o balanceadas.

Figura 2.
Topología de
entrada básica.
Tr1 y Tr2 son el
par de
resistencias y R2
y R4 son en
efecto el par en
paralelo, que son
compartidas por
los dos
transistores. Tr3
y Tr4 actúan
como servos CC
para Tr1 y Tr2
respectivamente.
C1 y C2 evitan
cualquier
realimentación
de CA.



de forma que se obtenga la ganancia máxima sin comprometer el ruido.

Tenemos la necesidad de seleccionar un transistor que tenga el menor ruido posible teniendo en mente que la mayor fuente de ruido es la resistencia de dispersión de la base rb' .

Esta es una resistencia "real" que existe entre la patilla de la base del transistor y la base real en el interior del transistor.

Como fuente de ruido aparece en serie con el micrófono u otro dispositivo conectado a él, produciendo, en efecto, una mayor impedancia de fuente y, por lo tanto, un mayor nivel de ruido.

Ocasionalmente, se puede persuadir a los fabricantes de semiconductores para que admitan que existe rb' - rb , pero nunca se contará con la capacidad para sacarles su valor real (la Tabla 1 muestra

una lista, obtenida mediante al menos cinco muestras de cada uno sobre un circuito de prueba).

La tendencia es que los PNP tienen una rb' - rb considerablemente menor; el transistor "de audio de bajo ruido" BC109 es, de hecho, uno de los ruidosos.

El BC461 fue diseñado como un transistor de alto voltaje en un encapsulado TO39 pero, en cambio, es exactamente lo que se necesita si se puede manejar su relativa baja impedancia, debida a su bajo h_{fe} y a su elevada corriente de colector.

Los micrófonos profesionales de 200 Ω pueden trabajar sobre una impedancia de aproximadamente 1 K o superior, por ese motivo el BC461 es adecuado y hay disponibles arrays en paralelo para conseguir un bajo ruido. Un par de BC461 colocados en una configuración diferencial añaden

40 Ω a la resistencia de fuentes de 200 Ω , lo que indica que es posible un ruido de entrada equivalente de -120 dBu, únicamente 0,6 decibelios más ruidosos que la perfección teórica.

Para una determinada resistencia de fuente, si el transistor proporciona un mínimo ruido, hay una corriente óptima de colector:

$$I_c = \sqrt{h_{FE}/40R_s}$$

La relación tiende a no ser válida cuando la corriente del colector es superior aproximadamente a 1 mA, cuando se utiliza el BC461. El valor de 0,84 mA se ha comprobado que es apropiado para el diseño del circuito, al tiempo que no compromete las características de ruido.

Topología del circuito

Habiendo seleccionado los transistores, y sus puntos de funcionamiento, se debe considerar la topología del circuito. Los pares de transistores montados en modo diferencial (long tailed pair) son bastante populares para ser utilizados con las señales diferenciales o "balanceadas" (Fig. 1) y es la base de los circuitos integrados de instrumentación. La fuente de corriente constante conectada a los emisores de los transistores ajusta las corrientes del colector y mejora el rechazo en modo común, ya que un transistor solamente puede conducir más corriente si el otro transistor conduce una menor corriente. La alteración simultánea del flujo de corriente a través de los dos transistores requiere también que la corriente que fluye a través de la fuente de corriente constante también cambie. Por definición, esto último no será posible, con lo que los dos transistores no podrán responder a una señal de entrada exactamente igual y el rechazo en modo común es excelente. Una selección cuidadosa del par es muy importante, así como una optimización cuidadosa de la fuente de corriente y, aunque con la fabricación de los circuitos integrados se ha logrado esto de forma sencilla, en el diseño con dispositivos discretos esto no es tan simple. Un transistor, en particular, suele tener su propio valor de corriente de colector, este valor depende del valor exacto de la tensión en reposo base-emisor y el diseño del circuito. El seguimiento térmico entre los dos transistores discretos es malo, a menos que se ajusten y se acoplen térmicamente de alguna forma. Una fuente de corriente constante tiende a imponerse en los transistores; por eso, después de desarrollar y utilizar este tipo de circuito durante un tiempo, el autor decidió abandonar esta técnica comprobando que los transistores no encontraban sus puntos de operación reales a pesar de una selección cuidadosa. El rechazo en modo común sin la fuente de corriente se comprobó que era adecuada, haciendo que los transistores estuviesen pareados cuidadosamente y que la impedancia de cada rama de

entrada se pudiera ajustar y hacer exactamente igual.

La Fig. 2 muestra la topología básica de entrada. Tr1 y Tr2 son los pares de entrada de resistencia.

Suponiendo que la ganancia se ajusta al máximo y que R3 y R4 son, en efecto, un par en paralelo compartido por ambos transistores. Tr3 y Tr4 actúan como servos de corriente continua para Tr1 y Tr2 respectivamente, pero no aparecen en la trayectoria del audio. C1 y C2 evitan cualquier realimentación de corriente alterna.

En todos los micrófonos balanceados discretos que se pueden ver, el par de transistores trabaja directamente sobre un circuito integrado diferencial o con una solución similar, y sus emisores no se pueden acoplar directamente, Fig.3. Pero, eliminando C1, y reemplazándolo por un puente de hilo, cada transistor comparte entonces la misma línea de resistencia a +Vcc. Es imposible lograr una polarización de corriente continua adecuada debido a las diferencias inevitables en las condiciones térmicas entre Tr1 y Tr2. Cada transistor necesita encontrar su propio punto de funcionamiento. Incluso una fuente de corriente constante no puede garantizar una tensión de corriente igual a través de los dispositivos en un diseño discreto y se tiene inestabilidad térmica.

C1 es un condensador electro-lítico de gran capacidad y se ha insertado en el circuito para evitar esto. No tiene polarización de corriente continua a través de él, está orientado de forma arbitraria y se encuentra en la línea de realimentación local. Es más, a tope de ganancia, su elevada impedancia

a baja frecuencia, provoca realimentación y atenuación de las bajas frecuencias. La forma de eliminar la atenuación consiste normalmente en insertar una resistencia de aproximadamente 47Ω o superior, en serie con el condensador para modificar su impedancia de BF. Pero esto genera ruido y compromete las prestaciones del circuito.

El efecto en la calidad del sonido de este condensador de elevada capacidad descargado se puede mostrar insertando uno en serie con el control de ganancia en el diseño final; la claridad del circuito queda reducida. Tr3 y Tr4 de la Fig.2 proporcionan una polarización independiente para los pares de resistencia y no es necesario el condensador.

Cuando la ganancia se encuentra al máximo, el ruido combinado de R3 y R4 es amplificado por igual por Tr1 y Tr2 y, por ello, se elimina en la entrada diferencial de IC3. Como resultado, no se tiene ruido "de degradación de emisor", y el único ruido significativo es el de la fuente de 200Ω además de un poco de ruido de Tr1 y Tr2. Estos se han colocado de forma que proporcionan casi toda la ganancia en el circuito, por lo que el nivel de señal es elevado en los conectores, y el ruido procedente de R1, R2, y de los circuitos integrados, se mantiene insignificante.

La ganancia de Tr1 y Tr2 viene dada por $40 \times R_{1c} / r_{b'}$
 $40 \times 30K / (0,84 \times 10^{-3}) = 1.008$; aunque, en la práctica, es un poco inferior.

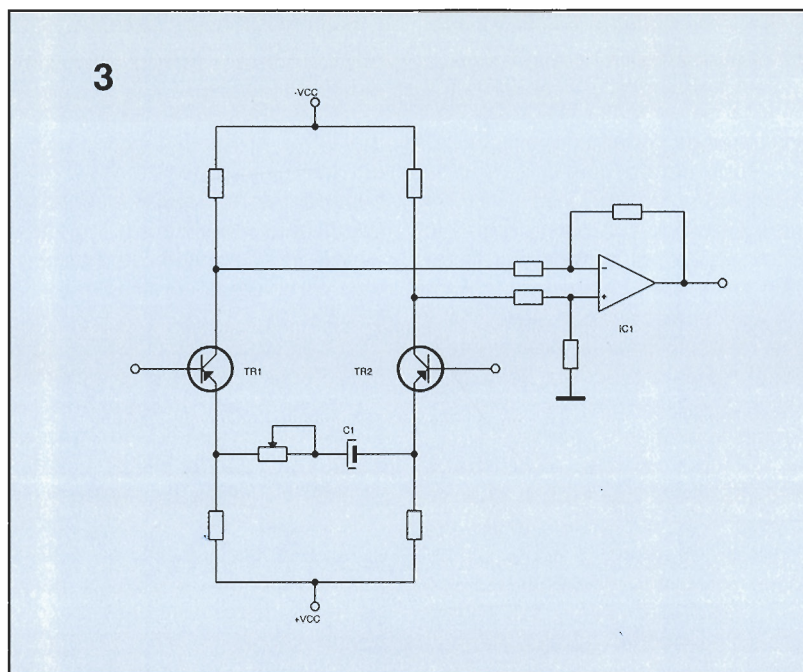
Reducción de la ganancia mediante la adición de una resistencia entre los emisores de Tr1 y

TABLA 1

NPN	rb'-rb	PNP
BC108	300	
BC104, BC168	250	
	170	BC213L
BC107	150	
BC547	140	
	100	BCY71, BC557
		BC179
	85	BC212L, BC213B
	70	BCY70
	65	2N4403
BD131	40	2N4402
BD139, BC441	30	BD140
	20	BC461, BC143

Tabla 1.
Valores de $r_{b'}$ - r_b obtenidos mediante la medición de a menos cinco muestras de cada transistor en un circuito de prueba.

Figura 3.
En los amplificadores de micrófono discretos balanceados el par de resistencias trabaja directamente sobre un circuito integrado diferencial o dispositivo similar, y los emisores no se pueden acoplar directamente. Eliminando C1, y sustituyéndolo por un puente de hilo, cada transistor comparte la misma línea de resistencia a +Vcc.



Tr2, se tiene la realimentación local y es una fuente de ruido, ya que esta salida de ruido térmico aparece en fase opuesta en los dos transistores, es sumada y no cancelada por Ic3.

Diseño práctico

En el diseño práctico, utilizando una resistencia de 240Ω , lo cual provoca una degradación en ruido de 3dB de una fuente de 200Ω , además de los transistores de entrada, se obtiene una reducción de aproximadamente 12dB de reducción en la ganancia. El ruido de la salida disminuye más rápidamente con la reducción de la

ganancia que aumenta debido a la degradación del emisor. En ajustes de ganancia elevados, donde el ruido podría provocar la mayoría de los problemas, la degradación del emisor es mínima.

Una completa ausencia de realimentación negativa al máximo de ganancia significa que el circuito proporciona una distorsión relativamente alta, pero esta es casi por completo el segundo armónico y subjetivamente inocua. Al ajuste máximo de ganancia de 60dB y con una entrada de 2 milivoltios se proporciona una salida de 2 voltios, la distorsión en este caso es de aproximadamente del 0,08% a través de la banda de audio, reduciéndose al 0,015% si se ajusta la

ganancia por debajo de los 50dB. De forma subjetiva, ajustando el circuito a la ganancia máxima con un atenuador de 60dB colocado a la entrada con toda la unidad en un bucle de cinta, se pudo comprobar que era difícil saber cuándo se encontraba en el circuito y cuándo no.

En una unidad estéreo los cuatro transistores de entrada se tienen que aparear cuidadosamente, así como los cuatro transistores servos. La Fig.4 muestra un circuito de prueba para el BC462 y la Fig.5 para el 2N4402. Las medidas de I_b realizadas para seleccionar los dispositivos se realizaron a partir de muestras de aproximadamente 30 de cada uno de ellos I_b para el BC462 fue de 6,8 microamperios y de 3,8 microamperios para el 2N4402. Este último puede ser reemplazado por transistores alternativos como el BCY71, el BC179, etc.

En el circuito práctico de la Fig.6 hay una cierta cantidad de potencia fantasma. El potenciómetro de ajuste de 5K conectado al emisor de Tr3, se ajusta con la placa de contacto de ganancia desconectada, para proporcionar un gradiente de tensión 0 a través de los emisores de Tr1 y Tr2, con lo que se igualan sus puntos de funcionamiento. El ajuste de 1 K selecciona las impedancias de entrada para mejorar el factor de rechazo en modo común en conjunción con el ajuste de 5K en IC3.

Un rechazo en modo común bueno es más necesario a frecuencias de audio elevadas y a ganancia máxima, por ese motivo

Figura 4.
Circuito de prueba para el BC461

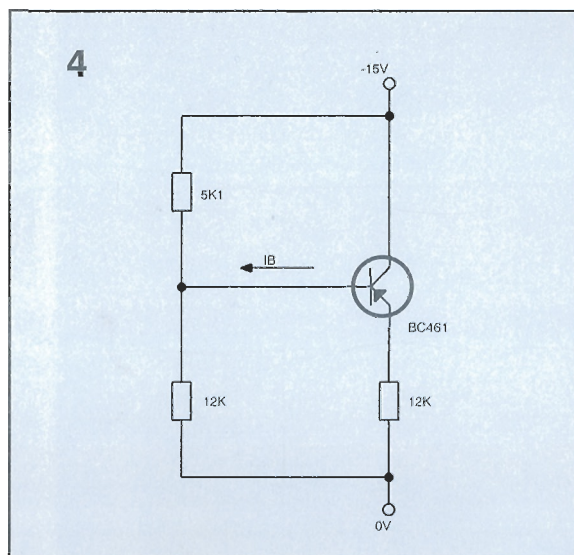
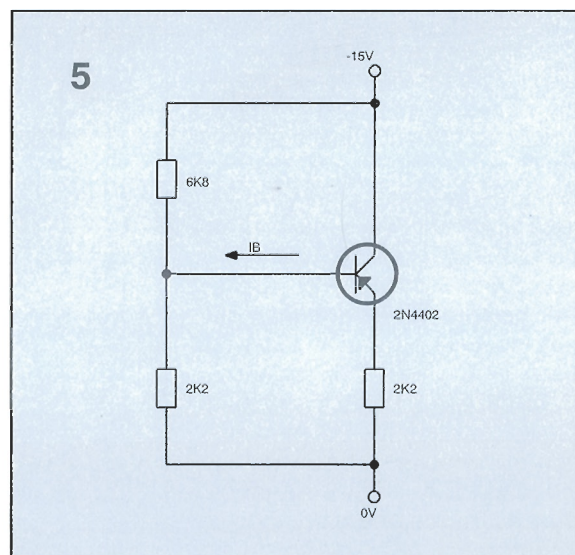


Figura 5.
Circuito de prueba para el 2N4402



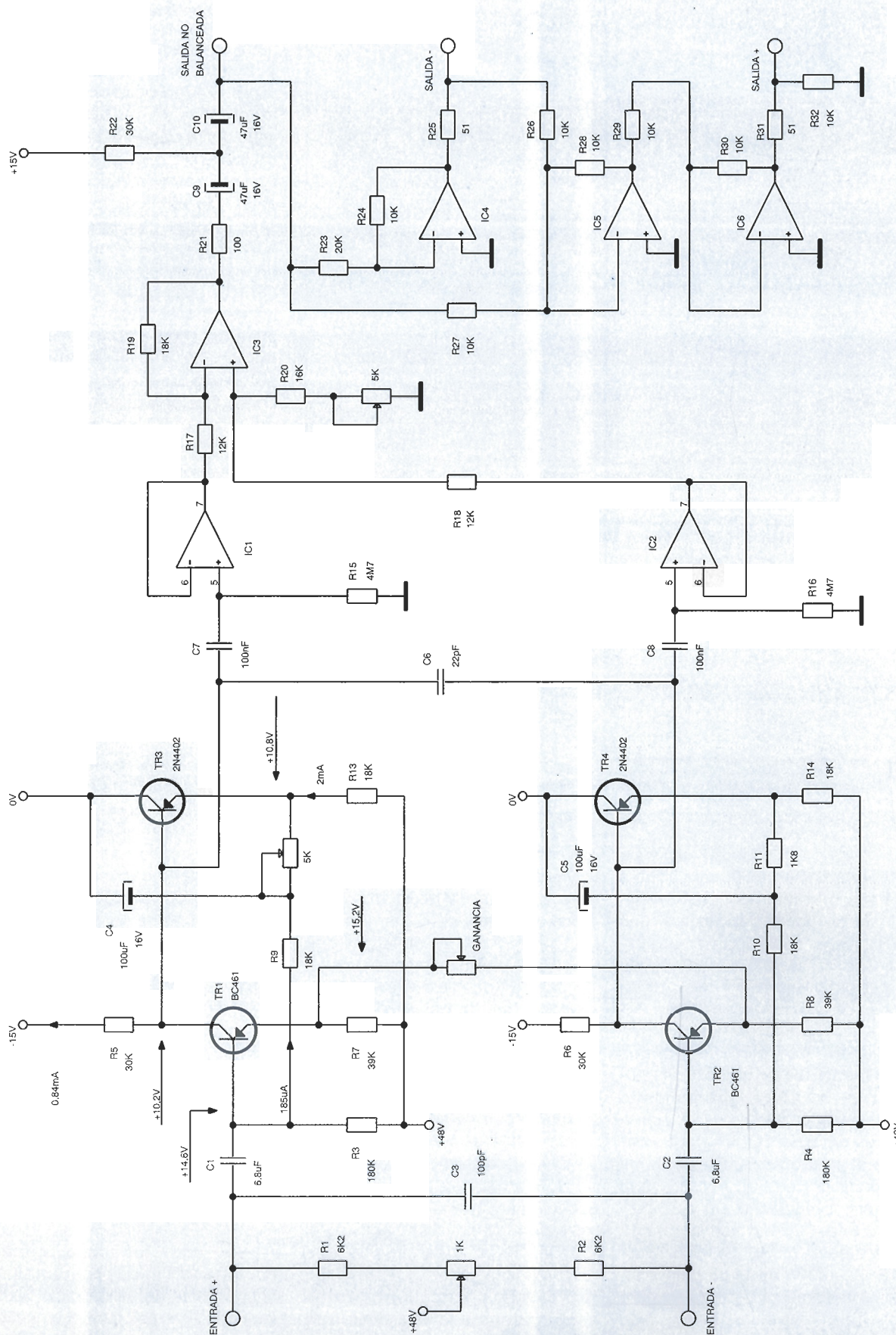


Figura 6.
Circuito práctico
con una
provisión de
potencia
fantasma

Tabla 2.
Valores de resistencias de recorte para lograr los pasos de ganancia de 2 dB sobre un rango total de 40 dB.

TABLA 2

GANANCIA DESEADA dB	GANANCIA MEDIDA		RESISTENCIAS AÑADIDAS
	L	R	
60	60,98	60,98	0
58	59,04	59,1	20
56	57,04	57,1	27
54	55,1	55,16	33
52	53,0	53,03	47
50	51,0	51,04	56
48	49,1	49,16	68
46	47,2	47,3	82
44	45,1	45,2	120
42	43,05	43,2	150
40	41,1	41,26	180
38	39,3	39,4	220
36	37,1	37,24	330
34	35,16	35,3	390
32	33,2	33,4	470
30	31,15	31,3	680
28	29,2	29,36	820
26	27,3	27,5	1k
24	25,2	25,4	1k5
22	22,98	23,18	2k2
20	20,96	21,18	2k7

se aplica una señal de 10KHz de aproximadamente 500 milivoltios a ambas entradas en fase con un ajuste de ganancia máximo. Los dos ajustes se realizan para obtener una salida mínima y se puede obtener fácilmente un rechazo en modo común superior a 80dB.

Algunos micrófonos de condensador (por ejemplo algunos AKG) consumen una gran cantidad de corriente, produciendo unas grandes caídas de tensión a través de R1 y R2. C1 y C2 pueden quedar polarizados en forma inversa, por ello se necesita que no tengan polaridad. C3 y C6 proporcionan protección contra la interferencia de RF. La idea de utilizar IC1 e IC2 es la de proporcionar una carga muy pequeña para los colectores de Tr1 y Tr2. También, las impedancias de las entradas +Ve y -Ve de IC3 son de

diferente naturaleza y están mejor conectadas a través de IC1 e IC2 que a través de transistores. El desplazamiento de CC en la salida no balanceada se consigue con C9 y C10, polarizado correctamente para CC mediante R22. El circuito de salida balanceado está configurado de tal forma que poniendo a masa la salida -Ve para provocar una entrada no balanceada se provoca automáticamente que se duplica la tensión de la salida de +Ve, preservando la tensión de salida.

IC1 e IC2 son circuitos TL072 ofreciendo unas impedancias de entrada muy elevadas haciendo el control de la carga sencillo. Los circuitos integrados, IC3, IC4, IC5 e IC6 son circuitos duales NE5532, los cuales tienen una ganancia unidad estables y pueden proporcionar + 20dBu sobre

600Ω. Las resistencias a las salidas de los circuitos integrados los protegen de la inestabilidad cuando alimentan cargas capacitivas.

La tabla 2 proporciona los valores de las resistencias de corte para lograr pasos de ganancias de 2dB a lo largo de un rango de 40dB. Se proporcionan valores medidos para los dos canales junto con el valor de cada resistencia sucesiva a lo largo de todo el recorte. La resistencia total en el ajuste de 20dB es precisamente 11K. Un potenciómetro inverso de 10K es demasiado impreciso para un buen equilibrado de canal y un control adecuado. Se logró un impresionante ajuste de ganancia entre los canales a través de todo el rango de 40dB utilizando transistores igualados de la forma descrita, resistencias de 1% de tolerancia en todas partes y no realizar más modificaciones.

Las barras de alimentación de +48 voltios le dan al circuito unos impresionantes márgenes de carga y permiten unos valores de R7/R8 muy grandes para permitir un rango de ganancia de 40dB sin recurrir a la alimentación global.

Comparando sensibilidades

Los micrófonos son dispositivos de salida de baja señal. En la grabación de señales de música clásica a partir de ellos se pueden esperar señales del orden de milivoltios.

La sensibilidad del micrófono se suele especificar en milivoltios/microbar. Un microbar es equivalente a 74dB de nivel de presión sonora. Una conversación a media voz a una distancia de 1 metro proporciona una buena idea de lo que significa este nivel en la práctica. Los micrófonos de condensador proporcionan aproximadamente 1 milivoltio de salida para este nivel de presión sonora media y, por ello, una ganancia x775 o de aproximadamente de 58dB será necesaria para que un amplificador de micrófono eleve la señal hasta el estándar de "línea" de 0dBu que es un nivel de 775 milivoltios.

Los micrófonos de bobina móvil y de cinta, proporcionan unos niveles de salida unos 20dB inferiores, por ese motivo se necesita una mayor amplificación de acuerdo a su salida.



CONECTA CON

DATA Fox 386

¡Por vez primera, puedes tener a tu alcance el soporte de software más completo que existe!

DATA FOX y F&G EDITORES ponen a tu disposición, a través de la línea telefónica, un completísimo soporte que incluye —entre otros— servicios de:

- **ON-LINE** rápido y eficaz
 - Extensa biblioteca de programas de **Dominio Público, Freeware y Shareware**
 - Bases de datos
 - Soporte de **PC y compatibles, Atari y Appel Macintosh**
- ¡y la posibilidad de **compartir tu experiencia** con los demás suscriptores de nuestras publicaciones!

TARIFAS

Normales

A) Por horas:

Inscripción anual: 6.000 Ptas.

Cuota mantenimiento mensual: 600 Ptas.

Hora alta (8 AM a 17 PM): 600 Ptas.

Hora baja (17 PM a 8 AM): 400 Ptas.

Fines de semana: 600 Ptas.

B) Cuota fija:

Inscripción anual: 6.000 Ptas.

Cuota mantenimiento mensual: 600 Ptas.

Cuota fija diaria: 200 Ptas. (con o sin llamadas)

Contrato mínimo: 3 meses (24.000 Ptas.)

OFERTA suscriptores F&G EDITORES

15.000 Ptas, 6 meses (todo incluido)

25.000 Ptas, un año (todo incluido)

Todo esto y mucho más puedes encontrarlo en **DATA-FOX 386.**

No esperes a mañana: ¡Conéctate ya!

DATA Fox 386

AHORA CON 7 LINEAS TELEFONICAS:

(93) 434 04 32 — 2.400/N81/NMP5

(93) 418 70 77 — 2.400/N81/NMP5

(93) 434 04 92 — 9.600/HST/V42BIS

24 horas al día; 7 días a la semana

Recorta y envía este cupón a:
DATA-FOX 386, Pza. de Bona Nova, 6 - 08022 BARCELONA

SI, deseo hacerme socio de DATA-FOX, según la modalidad de pago que indico.

NOMBRE _____ APELLIDOS _____

DIRECCION _____ C. POSTAL _____

POBLACION _____ PROVINCIA _____

PROFESION _____ EDAD _____ NIF _____

A) Por horas (adjunto cheque de 10.000 Ptas: 6.000 inscripción y 4.000 en créditos)

B) Cuota fija (adjunto cheque de 24.000 Ptas: inscripción más 3 meses, todo incluido)

C) Suscriptor a obra de F&G durante 6 meses (adjunto cheque de 15.000 Ptas)

D) Suscriptor a obra de F&G durante 1 año (adjunto cheque de 25.000 Ptas)

FORMA DE PAGO:

Cheque conformado por el banco
(al portador)

Obra a la que está suscrito:

Los microcircuitos que cuentan con varios láser funcionando a diferentes longitudes de onda mejorarán la computación óptica y las comunicaciones, aunque nadie está seguro de la forma en la que lo harán en un futuro próximo.

LOS LÁSER SEMI- CONDUCTORES

Imagine cómo empaquetar 140 láser en una única pieza de material semiconductor que mida aproximadamente 2 mm por 7 mm. Suponga, también, que cada láser emite luz en una diferente longitud de onda haciendo que la superficie sea una brillante matriz de punto de diferentes colores. Imagine, además, que los láser están fabricados con tal precisión que cada uno de ellos posee una longitud de

onda de 0,3 nanómetros mayor que su vecino de un lado y de 0,3 nanómetros más corta que su vecino del otro lado. Una matriz de este tipo podría ser únicamente un vuelo de la imaginación hace unos pocos años, pero no sucede así en la actualidad. Los especialistas en comunicaciones pueden demostrar lo cerca que pueden estar todas estas cosas; la única excepción a lo dicho es que la luz se produce

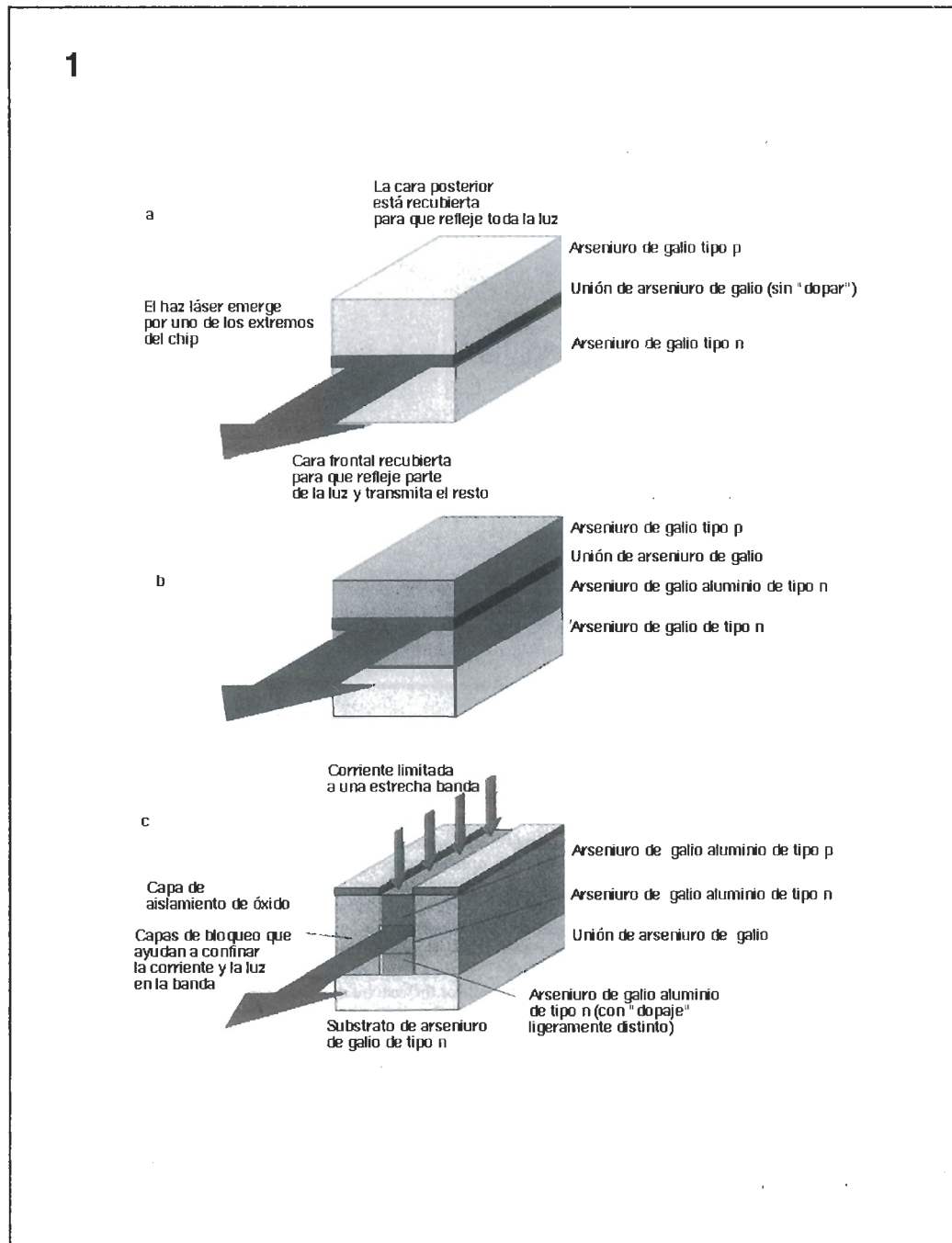
en el rango infrarrojo y, por lo tanto, no es visible.

Se están realizando importantes avances en la tecnología del láser, de igual forma que la electrónica avanzó a pasos agigantados hace una generación. Una vez más, los últimos desarrollos explotan las mejoras introducidas en la tecnología de los semiconductores. Para empaquetar en un simple chip muchos láser, los

investigadores están usando las ventajas de los procesos de fabricación modernos tales como el haz molecular "epitaxial" y la implantación por haz de iones, mediante los cuales se pueden crear capas de unos pocos átomos de grosor y que se pueden emplear para producir circuitos integrados complejos. Esta técnica también permite que los láser simples emitan más luz con unas longitudes de onda más cortas que antes, proporcionando a los técnicos unas herramientas más adecuadas para grabar, transmitir y leer más información.

Los diseñadores de la matriz láser ven que su trabajo ayuda a mejorar las prestaciones de las comunicaciones ópticas de alta velocidad. Debido a que los láser funcionarán con muchas longitudes de onda diferentes, la matriz será capaz de transmitir datos a unas velocidades impresionantes a través de fibras ópticas o a través del espacio libre entre las placas del ordenador o de los chips. Este tipo de matrices podría ser utilizado en los ordenadores ópticos, en los cuales se procesarán los datos como haces de luz en lugar de pulsos de corriente eléctrica. Mientras tanto, los láser que emiten luz en las longitudes de onda visibles pueden mejorar las prestaciones de las impresoras láser, haciendo que las máquinas escriban más rápidamente o incrementando la velocidad de almacenamiento de datos en los discos ópticos. Pero las grandes posibilidades todavía están por venir de la mano de las nuevas prestaciones de la tecnología emergente.

Los primeros dispositivos electrónicos se basaron en las válvulas termoiónicas, y la siguiente generación en los transistores individuales. En la actualidad, miles, e incluso millones, de transistores se incluyen en los circuitos integrados sobre un simple chip semiconductor. La tecnología láser todavía se encuentra en su etapa más temprana. Los láser de gas, el equivalente de las válvulas, todavía se utilizan ampliamente, incluso cuando solamente se necesitan algunos mW de luz. A pesar de que los ingenieros prefieren la tecnología de estado sólido, casi por facilitarse el trabajo a ellos mismos, la antigua tecnología suele ser más económica.



Consiguiendo la potencia

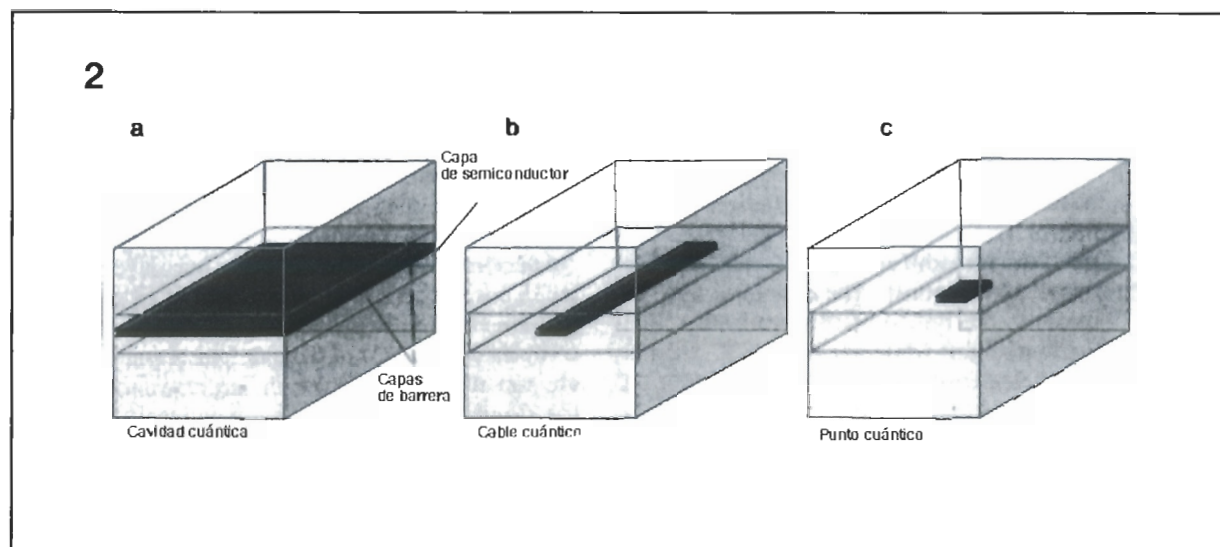
El láser de gas más familiar es del tipo helio-neón, un tubo de aproximadamente el tamaño de una revista enrollada que emite luz roja: una longitud de onda que únicamente ha estado disponible en los láser semiconductores desde hace muy poco tiempo. El equivalente del transistor es el láser semiconductor, que consiste simplemente en un elemento emisor de luz en un chip de arseniuro de galio. Fue inventado hace 30 años en los EE.UU., y en la actualidad es el láser más corriente, ya que

está profundamente introducido en el interior de equipos tales como redes de comunicación a través de fibra óptica, impresoras láser y reproductores de discos compactos. Sin embargo, funciona únicamente a bajas potencias en rango infrarrojo. Los grandes láser solamente existen en los laboratorios de investigación y en las plantas industriales. Estos consisten en tubos llenos de gas alimentados por una descarga eléctrica o barras de ciertos cristales alimentadas por los destellos de potentes lámparas de flash.

Los últimos láser semiconductores pueden hacer que gran parte de la tecnología anterior quede

Figura 1. Desde los primeros (a) hasta los últimos (c) diseños de los láser semiconductores, los ingenieros han intentado confinar y controlar la luz de estos dispositivos para mejorar su eficacia.

Figura 2.
Tres pasos para
lograr láser
semiconductores
de menor
tamaño: estas
estructuras
explotan las
leyes de la
mecánica
cuántica para
proporcionar un
control más
preciso sobre las
propiedades de
un material
semiconductor
tal como el
arseniuro de
indio galio.



obsoleta -de forma similar a como los dispositivos de estado sólido lo hicieron con los transistores y las válvulas de baja potencia- pero no reemplazarán a los láser de alta potencia. Por el momento están siendo considerados seriamente los láser de semiconductor para aquellas aplicaciones que no requieren más de 10 vatios de luz continua. La electrónica de los semiconductores se desarrolló de la misma forma: comenzando con bajas potencias y trabajando para lograr niveles más altos.

Como en la electrónica integrada, las matrices de muchos láser en un simple sustrato tienen grandes ventajas. En algunas matrices cada láser se puede encender y apagar de forma independiente. En el Bell Communications Research (Bellcore) en Red Bank, en New Jersey, los científicos pueden hacer esto hasta cinco mil millones de veces en un segundo en una matriz de 2x8, generando una suma de ochenta mil millones de pulsos por segundo.

Otras matrices combinan la salida de muchos elementos láser para generar un único haz de alta potencia que, en algunos casos, se puede dirigir de forma electrónica sin partes móviles. Los investigadores simplemente han comenzado a explorar todas estas posibilidades.

Las nuevas formas de fabricar pequeñas estructuras delgadas de materiales semiconductores han mejorado la eficacia de los láser simples. Las estructuras más pequeñas confinan el flujo de corriente y de luz en el semicon-

ductor de forma más precisa. Esto hace que los dispositivos sean más eficaces a la hora de convertir la energía eléctrica en luz y también que duren más tiempo. Estas son mejoras críticas, debido a que hasta recientemente, la vida y la potencia de salida de algunos láser de semiconductor habían sido descorazonadoras, especialmente para aquellos dispositivos que generaban luz con longitudes de onda corta.

La elección del material es de suma importancia. Muchos materiales semiconductores, y de modo notable el silicio, normalmente no emiten luz. La primera generación de láser comerciales fue realizada con arseniuro de galio, el cual emite luz únicamente en la región infrarroja invisible. Solamente a mediados de los años 80 aparecieron en el mercado láser semiconductor que producen luz roja y han adquirido importantes usos en visualizadores y en los lectores de códigos de barras. Estos están fabricados con fosforo de galio indio y proporcionan menos potencia que los láser de arseniuro de galio.

En julio de 1991 la compañía 3M, un fabricante americano de plástico y electrónica, anunció que había desarrollado el primer láser semiconductor emisor de luz verde, la cual posee una longitud de onda más corta que el rojo y el infrarrojo, y por lo que puede ser enfocada con mucha más precisión sobre un punto más pequeño. Este es un importante desarrollo ya que permite almacenar una gran cantidad de datos en un espacio más reducido.

Los últimos láser semiconductores se basan en el mismo fenómeno que los primeros dispositivos desarrollados a principios de los años 60. El semiconductor debe tener dos regiones "dopadas" con diferentes tipos de impurezas. En una región las impurezas añaden electrones extra al cristal; en la otra, las impurezas crean vacantes para los electrones, denominadas "huecos", mediante la aplicación de una tensión a través del material de forma que el terminal negativo esté conectado al material con los electrones extra, conocido como material tipo "n" y el terminal positivo conectado al material con los huecos, conocido como el material tipo "p", se provoca que los electrones y los huecos se muevan hacia la unión de las dos regiones. Algunos electrones rellenan los huecos en la unión, provocando el flujo de corriente. Debido a que estos dispositivos tienen dos terminales eléctricos, se conocen como "diodos".

La unión de un electrón con un hueco desprende la energía que mantenía al electrón libre moviéndose a través del cristal. En muchos semiconductores tradicionales como el silicio y el germanio, virtualmente toda esta energía se transforma en calor. La nueva generación de componentes semiconductores como el arseniuro de galio y el fosforo de indio, parte de la energía toma la forma de luz. Esta es la base de los diodos emisores de luz (LED), los cuales se suelen utilizar como luces indicadoras o visualizadores y los diodos láser semiconductores.

Los diodos LED emiten la luz en todas direcciones según los electrones ceden la energía de forma espontánea en la unión. Los láser son más complejos; los extremos de la oblea semiconductora están diseñados de tal forma que reflejan parte de la luz a lo largo del plano de la unión, estimulando a otros electrones para que cedan energía luminosa en la misma longitud de onda. El proceso amplifica la intensidad de la luz y también la dirige a lo largo de la línea entre esos dos extremos en forma de espejo (uno de ellos, o ambos, permiten que escape parte de la luz). En la práctica, los conductores funcionan como láser únicamente cuando la corriente que pasa a través de la unión excede un valor umbral determinado; a corrientes inferiores, estos dispositivos funcionan como diodos LED.

Los primeros láser semiconductores, que estaban realizados a partir de dos delgadas capas de arseniuro de galio con diferentes "dopados", producían mucho más calor que luz y se quemaban a menos que se enfriasen por debajo de la temperatura ambiente.

La clave para mejorarlos ha sido confinar más corriente y luz reflejada en el plano de la unión (ver Fig. 1a). Los ingenieros encontraron que esto se podía hacer colocando el plano de la unión entre dos delgadas capas en las que el aluminio reemplazaba parte del galio (ver Fig. 1b). Utilizando el mismo principio, podrían confinar la luz en una delgada banda dentro del plano de la unión (ver Fig. 1c). Un estrecho confinamiento de corriente y de la luz mejora la eficacia concentrando la energía. Cuanto mayor es la corriente más electrones hay disponibles para que emitan luz. Cuanta más luz se concentra, más eficazmente se extrae la energía de los electrones. En 1980 esta tecnología había producido láser comerciales de bajo coste que podían funcionar de forma continua durante cientos de horas. Las capas tenían entre 0,1 y 1 micrómetro de grosor y las bandas en el plano de unión entre 1 y 10 micrómetros de ancho. Después, los investigadores comenzaron a ver lo que ocurriría si se fabricaban las estructuras incluso de menor tamaño.

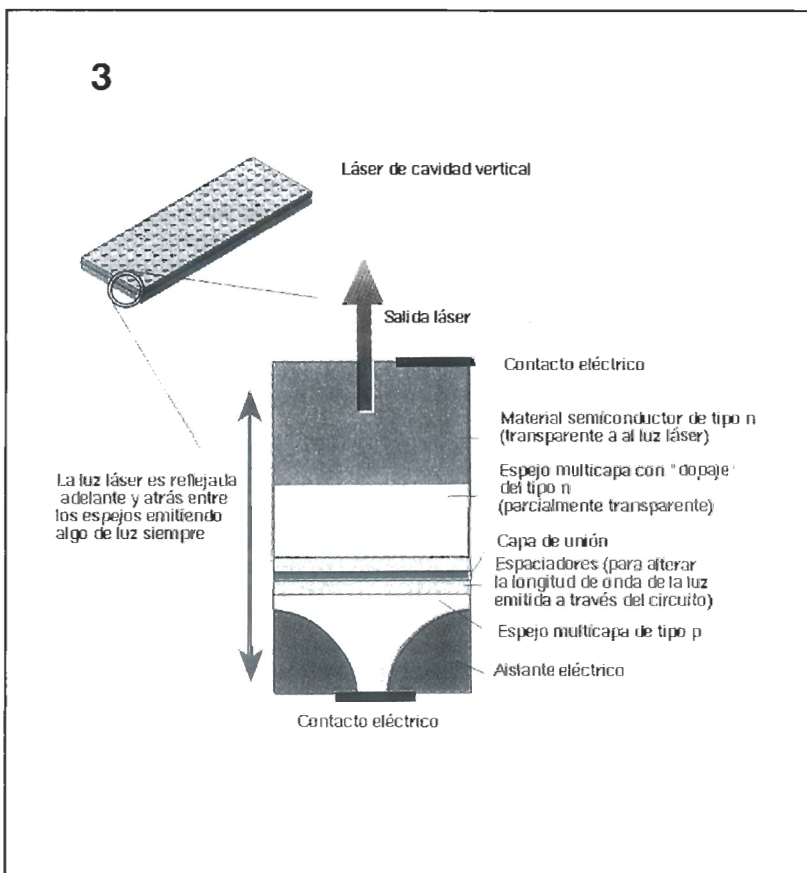


Figura 3. Las capas de la cavidad vertical emiten luz a través de la superficie del dispositivo semiconductor, en lugar de hacerlo a través de uno de los extremos.

Un micrómetro es pequeño para la escala humana pero grande en la escala atómica; una capa de 1 micrómetro es un material "grueso" en el que los electrones pueden tener un amplio margen de estados de energía. Esto deja de suceder cuando las dimensiones se reducen por debajo de aproximadamente 0,02 micrómetros (20 nanómetros), o aproximadamente 35 capas atómicas en el arseniuro de galio. En estas pequeñas estructuras, las leyes de la mecánica cuántica limitan los electrones y los huecos a ciertos niveles de energía. Esto cambia las propiedades del material de las cuales dependen la energía de los electrones. El desarrollo del haz molecular "epitaxial", el cual deposita átomos capa por capa, abrió la posibilidad de realizar este tipo de capas tan delgadas.

El primer paso consistió en realizar "una cavidad cuántica", una capa normalmente de varios nanómetros de grosor colocada entre dos delgadas capas de un material con una composición ligeramente diferente. Las composiciones se eligen de tal forma que los electrones que acarrear la corriente tengan una energía ligeramente inferior en la cavi-

dad cuántica que en las capas de barrera entre las que se encuentran. Los electrones comienzan a quedar atrapados en la cavidad cuántica si carecen de la energía suficiente para pasar a las capas de barrera. Las capas de barrera deben de ser más gruesas que la cavidad cuántica, para evitar que los electrones escapen a través del fenómeno mecánico cuántico denominado túnel, el cual permite que los electrones pasen a regiones a las que ellos podrían tener poca energía como para poder pasar.

La cavidad cuántica está formada por la unión entre los materiales semiconductores de tipo "n" y de tipo "p", donde existe la posibilidad de encontrar electrones y huecos que se pueden estimular para producir luz láser. Se pueden acumular cavidades cuánticas alternando cavidades cuánticas con capas de barrera. Esto incrementa el número de electrones atrapados y de huecos sin reducir su densidad.

Constance, perteneciente al equipo Chang-Hasnain de Bellcore, utilizó tres cavidades cuánticas en el láser de 140 elementos descrito al principio de este artículo. Las capas de barrera

eran de arseniuro de galio mientras que el material indio fue sustituido por un 20 % del galio en la cavidad cuántica, lo que proporciona un compuesto con una composición $\text{In}_0,2\text{Ga}_0,8\text{As}$.

Como las cavidades cuánticas confinan más electrones y huecos que los semiconductores más gruesos, aquéllas producen unos láser más eficaces. Este principio ya es utilizado en algunos láser semiconductores.

¿Salto cuántico?

Las cavidades cuánticas confinan los electrones sólo en una dimensión y en una delgada capa. El siguiente paso lógico nos lleva a los hilos cuánticos, los cuales confinan los electrones en dos dimensiones: en una estrecha banda que es parte de una delgada capa (ver Fig. 2). Los diseñadores esperan que el confinamiento más estrecho en cables cuánticos mejorarán las prestaciones del láser, reduciendo además el umbral para la acción láser y disminuyendo la energía que se debe disipar en forma de calor. Los investigadores también hablan de los "puntos cuánticos" los cuales podrían confinar los electrones en tres dimensiones: longitud, anchura y altura.

Un confinamiento más estrecho debería reducir la corriente necesaria para alcanzar el umbral para el efecto láser. Los láser de cavidad cuántica tienen umbrales de corriente de aproximadamente miliamperios, pero los umbrales pueden ser de microamperios para los láser de hilo cuántico y de aproximadamente nanoamperios para los puntos cuánticos, tal como dijo Eli Kapon de Bellcore, un pionero en el campo. Aunque los láser más pequeños sean más eficaces, sus salidas individuales serán más bajas. Los elementos de cavidad cuántica de la matriz de Bellcore emiten solamente 2 mW de luz, mientras que la salida de elementos de hilo cuántico será del orden de microvatios. Kapon manifestó que "esto está bien para aquellos tipos de aplicaciones que la gente está esperando en el futu-

ro", tales como matrices altamente empaquetadas de muchos pequeños láser, cada uno de ellos emitiendo únicamente una pequeña cantidad de luz para las aplicaciones de computación óptica o de comunicaciones.

Los primeros láser de hilo cuántico se realizaron hace solamente dos años pero, por el momento, el umbral más bajo que se ha obtenido por el grupo de Kapon es de solamente 0,6 mA. El problema principal es que las capas delgadas son mucho más fáciles de obtener que las líneas delgadas que se necesitan para el confinamiento en dos dimensiones.

Utilizando la tecnología actual, se pueden realizar capas con unos pocos nanómetros de grosor con relativa facilidad. "No hay una técnica de fabricación equivalente que proporcione de forma automática hilos y puntos cuánticos", explicó Kapon. El confinamiento cuántico requiere líneas de no más de 20 nanómetros de ancho. Aunque mediante un microscopio de efecto túnel se puede trabajar a esta escala, no es algo sencillo para la producción en masa. Nadie ha informado todavía de un láser de punto cuántico.

Los teóricos adelantaron las cavidades cuánticas, pero se vieron sorprendidos por otra propiedad de las capas de semiconductor muy delgadas, ya que estas pueden tolerar una mayor deformación que las capas más gruesas. Los investigadores lo descubrieron cuando estaban intentando fabricar nuevos tipos de láser semiconductores. Durante mucho tiempo se pensó que la deformación era mala para los láser: "Ahora, en cambio, parece ser que lo hace mejor y mejor, mientras que no se tenga demasiada", dijo Anders Olsson, cabeza del departamento de estado sólido y óptica cuántica de los AT&T Bell Laboratories en Murray Hill, New Jersey.

El ímpetu inicial de realizar capas deformadas vino a partir de los problemas en el crecimiento de los semiconductores utilizados en las capas. Las delgadas capas láser se depositan en un sustrato más grueso de arseniuro de galio o de fosfuro de indio, (Los compuestos más complejos de tres o cuatro elementos son más complicados de hacer que crezcan en grandes

obleas). Las capas de buena calidad solamente se pueden formar si tienen un espaciado atómico cercano al del sustrato. Si el espaciado atómico es muy distinto, la deformación provoca que las capas muestren defectos de forma -las imperfecciones en el cristal son átomos que se han perdido o átomos depositados extra- que hacen que sea más probable que el láser falle. El espaciado atómico depende de la composición, lo que limita la elección de componentes para los láser semiconductores.

Para capas de un micrómetro de grosor, las restricciones son muy severas ya que el espaciado atómico debe estar dentro de un 0,1 por ciento.

Afortunadamente, sustituyendo aluminio por más de la mitad del galio en el arseniuro de galio se cambia el espaciado atómico en un valor inferior a este 0,1 por ciento; por ello, las capas de este material fueron las primeras que se desarrollaron de forma comercial; emiten luz entre 0,75 y 0,9 micrómetros en el infrarrojo cercano. Sin embargo, para obtener la red cristalina de fosfuro de indio, y lograr unas mayores longitudes de onda, se requiere la proporción de los cuatro elementos: indio, galio, arsénico y fósforo, para ser equilibrada.

Los fabricantes que han hecho esto han logrado producir los láser emitiendo luz entre 1,3 y 1,55 micrómetros, que son las longitudes de onda del infrarrojo utilizadas en los sistemas de comunicaciones de fibra óptica. Estos láser resultan mucho más costosos que los láser de arseniuro de galio.

Desde hace unos años, los investigadores han hecho crecer fosfuro de indio-galio sobre sustratos de arseniuro de galio para láser de 0,67 micrómetros en el rango del rojo y han producido unas longitudes de onda rojas más cortas, sustituyendo parte del galio por aluminio. Sin embargo, la potencia de salida es muy baja, en especial a las longitudes de onda más cortas, y 0,63 micrómetros parece ser el límite para los láser prácticos. Esto es, hay unas longitudes de onda más cortas por la izquierda fuera del alcance y una ventana entre 0,9 y 1,1 micrómetros en el infrarrojo. Las restricciones en la precisión de la red cristalina se pueden reducir un 1% en

capas de no más de aproximadamente 10 nanómetros de grosor, lo cual puede acomodar mucha más deformación interna que capas más gruesas. Esto proporciona a los fabricantes una elección más amplia de materiales, y por lo tanto de longitudes de ondas que, en cambio, depende del material. Por ejemplo, en capas deformadas de arseniuro de galio con un 20 por ciento del galio reemplazado por indio -un componente con un espaciado atómico de 0,570 nanómetros- puede crecer sobre el arseniuro con un espaciado de 0,566 nanómetros. Bellcore utilizó esta solución para su matriz de 140 elementos, la cual emite luz entre 940 y 983 nanómetros, longitudes de onda no disponibles para los láser de red cristalina ajustada más puramente.

Los investigadores también se han vuelto a las capas deformadas para los láser de luz visible de semiconductor, los cuales tienen unas mayores corrientes de umbral, lo que limita la potencia de salida y acorta la vida útil. En McDonnell Douglas Electronic Systems, con base en Elmsford, New York, han logrado láser con unas cavidades cuánticas deformadas de 7 nanómetros de fosforo de galio indio que producen un haz constante con un valor récord de 475 mW entre 665 y 670 nanómetros y a temperatura ambiente. La densidad de corriente necesaria para alcanzar el umbral láser está por debajo de los 375 amperios por centímetro cuadrado, la menor lograda a esta longitud de onda. En octubre, Spectra Diode Laboratories, un fabricante con sede en San José California, anunció que había fabricado un láser de 1 vatio a 680 nanómetros. Aunque la compañía proclamó una densidad de corriente umbral de 350 amperios por centímetro cuadrado para el dispositivo, la luz generada es de una longitud de onda ligeramente superior a la producida por el dispositivo de McDonnell Douglas.

En Bellcore, el grupo de Chang-Hasnain produjo pulsos de 650 milivatios a 634 nanómetros a partir de una láser formado por 4 cavidades cuánticas de fosforo de indio-galio de 2,5 nanómetros de grosor. Entre estas cavidades cuánticas había capas de barrera de 4 nanómetros que también con-

tenían aluminio. Como la densidad de corriente umbral era mucho mayor, 1.700 amperios por centímetro cuadrado, el láser no podía producir la elevada potencia en un haz permanente. Sin embargo, la longitud de onda más corta es mejor para almacenamiento óptico de datos y grabación y mucho más brillante para el ojo humano haciendo que sea más atractivo para los visualizadores.

Las capas deformadas también fueron utilizadas en el más impresionante avance en los láser semiconductores de 1991, el funcionamiento del primer diodo de luz verde a temperatura ambiente. Varios laboratorios ya habían producido luz azul de longitud de onda corta haciendo pasar la luz infrarroja de los láser de arseniuro de galio a través de material que doblaban su frecuencia. Sin embargo, esta solución es ineficaz ya que convierte sólo una pequeña parte de la energía infrarroja a la luz visible.

Un equipo del 3M Corporate Research Center con sede en St. Paul Minnesota produjo luz con una longitud de onda de 525 nanómetros, la más corta lograda a partir de un diodo láser fabricando el semiconductor con seleniuro mezclado con zinc por primera vez. La cavidad cuántica fabricada por este equipo incluía capas deformadas para acomodar la diferencia en el espaciado atómico dentro del material. Los

investigadores esperan que el trabajo trazará el camino para obtener nuevos diodos láser que emitan luz visible y una nueva generación de aplicaciones láser.

Espejos integrados

Otra innovación supone un cambio incluso mayor, respecto a los láser semiconductores, que incluso las capas deformadas. Durante tres décadas, los láser semiconductores habían sido diseñados para emitir la luz a partir de sus extremos. Esto es correcto para láser individuales o para conjuntos lineales de muchos elementos láser, pero se necesita algo diferente si se integran muchos láser en una matriz de dos dimensiones sobre un único chip.

La solución más simple es reajustar la luz láser. En un láser semiconductor estándar, las superficies reflectoras en los extremos del chip reflejan de nuevo la luz adelante y atrás, a lo largo del plano de unión de forma que el haz emerge a partir del lateral de la oblea. La luz se puede redirigir mediante la grabación de un espejo inclinado 45° con la superficie de la oblea. Una alternativa más compleja es grabar pequeñas ranuras en la parte inferior de la capa de la unión. Estas ranuras difunden o difractan parte de la

4

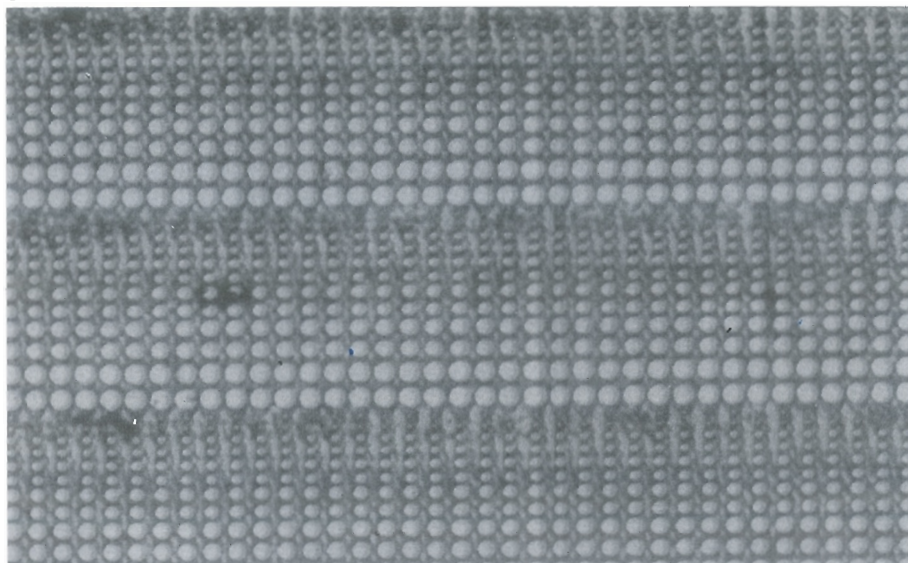


Figura 4. Encendiendo la luz, los delgados chips que emiten luz visible pueden encabezar una nueva generación de aplicaciones láser.

luz en un determinado ángulo, la cual ahora puede pasar a través de las capas de barrera. El último diseño se puede modificar para lograr el haz combinado de muchos elementos láser sobre un pequeño ángulo sin partes móviles. Esto se realiza mediante el desplazamiento de las fases de las corrientes individuales que se aplican a cada uno de los elementos.

Ambas soluciones se han comprobado y las dos tienen sus limitaciones. Debido a que emiten luz a partir de sólo una pequeña parte de la superficie, el número de elementos láser que se pueden comprimir sobre una determinada área de una oblea está limitado. Los espejos en ángulo son difíciles de grabar, mientras que las ranuras de dispersión ocupan mucho más espacio en la oblea que los elementos láser.

Una solución más directa consiste en colocar la superficie reflectante por encima y por debajo de la capa de unión; de esta forma, el haz láser es generado de modo perpendicular a la capa de unión y a la oblea en lugar de a lo largo de ella (ver Fig. 3).

El haz de un láser de cavidad vertical de este tipo no necesita ser redirigido para que salga de la superficie de la oblea. Las áreas de emisión pueden ser circulares, y así generar un haz asimétrico divergente entre 3 y 6° en lugar de los 10 a 30° de los láser que emiten por el extremo, los cuales necesitan óptica de corrección.

Los láser de cavidad vertical también se pueden empaquetar de forma más compacta en la oblea que los otros emisores de superficie. Normalmente, cada elemento láser mide entre 10 y 20 micrómetros de un lado a otro y se encuentra aproximadamente a 300 micrómetros de sus vecinos.

Los elementos láser se pueden hacer más pequeños y colocarse mucho más próximo si el material que hay entre ellos se graba aparte. Hace dos años, Jack Jewell de los Laboratorios Bell grabó láser de 1,5 micrómetros espaciados únicamente a unos pocos micrómetros unos de otros, de esta forma, empaquetando más de un millón de láser en un área de solamente 0,5 centímetros cuadrados.

El calor es todavía un problema

Existe un problema para lograr esa elevada densidad de empaquetamiento. La potencia que puede generar el láser depende parcialmente del volumen del material a partir del cual él puede extraer la energía luminosa.

Si los espejos láser están colocados en el plano de la unión, como ocurre en los que emiten por un extremo, pueden extraer luz a partir de un área de la unión de unos pocos micrómetros de ancho y unos pocos cientos de micrómetros de largo. Los espejos situados por encima y por debajo del plano de la unión extraen la luz a partir de un área mucho más pequeña, normalmente entre unos pocos micrómetros a 20 micrómetros de diámetro.

En la práctica, esto significa que los espejos en los láser de cavidad vertical deben reflejar la luz con mucha más eficacia que los láser que emiten por un extremo.

Las potencias disponibles a partir de los láser de cavidad vertical inferiores a 20 micrómetros aproximadamente, permanecerán bajas; la más elevada que se puede obtener es de aproximadamente 3 milivatios por elemento láser.

Larry Coldren de la Universidad de California en Santa Bárbara, dijo que era posible obtener eventualmente láser de 10 milivatios, lo cual podría ser suficiente en la mayoría de los usos a que se destinan los láser de cavidad vertical, en matrices para las combinaciones de alta velocidad o para la computación.

Sin embargo, Coldren advierte sobre ciertos problemas, entre los que se incluye eliminar el gran calor de un volumen tan pequeño, hacer que el flujo de corriente sea fluido y uniforme a través de la estructura y que el confinamiento de la luz y los electrones sea lo suficientemente bueno como para lograr un funcionamiento eficiente.

Los diseños de cavidad vertical, como es el caso de la matriz

de 140 elementos, también permiten que los elementos láser en un chip puedan generar diferentes longitudes de onda. Mientras que la composición del semiconductor determina el rango de las longitudes de onda posibles, la longitud de onda exacta se ajusta mediante la distancia entre los espejos láser. La distancia de ida y vuelta debe ser un múltiplo exacto de la longitud de onda; de esta manera, modificando el espaciado se cambia la longitud de onda o el múltiplo de la misma.

Si los espejos se encuentran a cientos de longitudes de onda, como ocurre en los láser que emiten por un extremo, se modifica el múltiplo.

Sin embargo, si los espejos se encuentran separados solamente unas pocas longitudes de onda, el cambio en las longitudes de onda se puede predecir, pues cuanto mayor es el espaciado mayor es la longitud de onda.

Para fabricar esta matriz de múltiples longitudes de onda, Bellcore varió el grosor de una capa diagonalmente a través de la oblea, de forma que era más gruesa en una esquina y más delgada en la esquina opuesta. Esta era la pequeña variación en el espaciado del espejo que proporcionaba el desplazamiento de 0,3 nanómetros en la longitud de onda entre elementos láser adyacentes.

Los avances en la tecnología de los láser semiconductores no relegarán de forma instantánea a los otros láser a la chatarra, como tampoco los circuitos integrados barrieron las válvulas y los transistores discretos en un solo día.

Los láser semiconductores están lejos de alcanzar las elevadas potencias o las longitudes de ondas cortas disponibles a partir de otros tipos de láser.

Lo que sí pueden es contribuir a crear nuevas aplicaciones para los láser en áreas como la computación óptica y las comunicaciones.

Estos pueden dar sorpresas, e incluso quizás aceleren la búsqueda de nuevos usos para la antigua tecnología láser, de la misma forma que los circuitos integrados abrieron nuevos caminos a la electrónica. ■

PARANINFO SA

PTAS.

CONTROLADOR PROGRAMABLE PC 0085, Balcells	1.920
DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN ELECTRÓNICA, Loveday	2.250
DICCIONARIO DE ELECTRÓNICA ESPAÑOL-INGLÉS, INGLÉS-ESPAÑOL, Amos	3.200
DISEÑO SISTEMAS DIGITALES, Deschamps	1.800
ELECTRÓNICA, (Fórmulas, Problemas, Tablas, C. Integrados), Borque	930
ELECTRÓNICA BÁSICA (5 tomos), School Council	
Tomo n.º 1	610
Tomo n.º 2	750
Tomo n.º 3	710
Tomo n.º 4	610
Tomo n.º 5	1.120
ELECTRÓNICA FÁCIL, Sastre	770
ELECTRÓNICA FÍSICA Y MICROELECTRÓNICA, Rosado	3.000
ELECTRÓNICA FUNDAMENTAL (7 tomos), Angulo	
Tomo n.º 1	750
Tomo n.º 2	1.200
Tomo n.º 3	880
Tomo n.º 4	650
Tomo n.º 5	1.200
Tomo n.º 6	1.650
Tomo n.º 7	1.100
ELECTRÓNICA MODERNA, Morris	1.420
ENCICLOPEDIA DE ELECTRÓNICA MODERNA (7 tomos), Angulo	
Tomo n.º 1	1.200
Tomo n.º 2	1.300
Tomo n.º 3	1.500
Tomo n.º 4	1.000
Tomo n.º 5	2.250
Tomo n.º 6	1.500
Tomo n.º 7	1.500
INTRODUCCIÓN A LA FIBRA ÓPTICA Y EL LÁSER, Safford	1.850
INGENIERÍA ELECTRÓNICA, González BernalDOX de Quirós	2.500
INGENIERÍA ELECTRÓNICA ASISTIDA POR COMPUTADOR, O'Reilly	2.410
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN ELECTRÓNICA, Loveday	1.390
MANUAL BASICO DE MOTORES ELÉCTRICOS, Peragallo	860
MOTORES ELÉCTRICOS AUTOMÁTICOS DE CONTROL, Roldán	1.440
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA, Gómez de Tejada	1.550

PTAS.

CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES Y COMPUTADORES, Woollard	1.420
ELECTRÓNICA DIGITAL, Dokter	1.680
ELECTRÓNICA DIGITAL PARA ELECTRICISTAS, Morris	1.350
ELECTRÓNICA DIGITAL MODERNA, Angulo	2.750
TÉCNICAS DIGITALES, Barrio	1.280

PTAS.

AMPLIFICADORES OPERACIONALES, García y Gutiérrez	1.200
AMPLIFICADORES OPERACIONALES EN AUDIO, Jung	2.100
AMPLIFICADORES OPERACIONALES INTEGRADOS, Jung	3.500

PTAS.

CURSO PRÁCTICO MICROELECTRÓNICA Y MICROINFORMÁTICA INDUSTRIAL, An- gulo	2.500
DICCIONARIO DE MICROELECTRÓNICA ESPAÑOL-INGLÉS/INGLÉS-ESPAÑOL, Plant	1.520
PROYECTOS EN MICROELECTRÓNICA, Thompson	930
MEMORIAS DE BURBUJAS MAGNÉTICAS, Angulo	2.900
MICROPROCESADORES DE 16 BITS, Angulo	2.100
MICROPROCESADORES DE 32 BITS, Angulo	2.100
MICROPROCESADORES, ARQUITECTURA, PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DE SISTEMAS, Angulo	2.860

MICROPROCESADORES. CURSO SOBRE APLICACIONES EN SISTEMAS INDUSTRIALES, Angulo	2.980
MICROPROCESADORES. DISEÑO PRACTICO DE SISTEMAS, Angulo	2.750
MICROPROCESADORES. FUNDAMENTOS. DISEÑO Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA Y EN LOS MICROCOMPUTADORES, Angulo	3.720
MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES APLICADOS A LA INDUSTRIA, Torres	3.100

PTAS.

AUTÓMATAS PROGRAMABLES, Simón	1.900
CURSO DE ROBOTICA, Angulo	3.550
GUÍA FÁCIL DE ROBOTICA, Angulo y N.º	960
ROBOTICA Y PRÁCTICA, Angulo	2.250

PTAS.

OSCILOSCOPIOS. (Funcionamiento y ejemplos de medición), Erk	1.860
---	-------

PTAS.

CIRCUITOS INTEGRADOS, Hibberd	640
CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS, Bernstein	1.480
CIRCUITOS INTEGRADOS. (Como utilizarlos), Warring	1.030
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES. (Sus aplicaciones), Torres	1.490
I.C. CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES, EQUIVALENCIAS, CON DESIGNACIÓN DE PATILLAS, Muiderkring	1.550
COMO DEBEN EMPLEARSE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS, Dehmichen	2.580
DIODOS EQUIVALENCIAS. (Diodos de zener, Tiristores, Triacs, Diacs, L.E.D.), Mui- derkring	1.030
DIODOS Y TRANSISTORES, Lehmann	1.450
DISEÑO DE CIRCUITOS CON TRANSISTORES, Horn	2.500
DISEÑO DE CIRCUITOS DIGITALES TTL Y CMOS, Erustes	1.660
1001 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS PRÁCTICOS, Tab Books	2.170
PROBLEMAS RESUELTOS. TEORÍA DE CIRCUITOS, Góms	2.100
500 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS, Whitson	2.500
SELECCIÓN DE SEMICONDUCTORES DE POTENCIA, Van Deven	970
SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, Van Deven	970
TRANSISTORES EQUIVALENCIAS, Muiderkring	930
TTL CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 1)	1.830
TTL CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 2)	1.950

PTAS.

ALARMAS CONTRA ROBOS, Capel	1.270
40 MONTAJES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES BIFET, BIMOS, CMOS, Schreiber	1.100
INTERFONOS Y TELÉFONOS, Gueulle	1.280
MONTAJES ELECTRÓNICOS DE ALARMA, Juster	840
MONTAJES ELECTRÓNICOS DE INICIACIÓN, Fighiera	910
ORCAD. SDT/III, incluye disquete	1.930
SISTEMAS REALIMENTADOS DE CONTROL, D'Azzo	3.150
ULTRASONIDOS, Cracknell	1.550

PTAS.

ENERGÍA SOLAR. (Bases y aplicaciones), Cobarg	1.420
CALOR SOLAR EN SU CASA, Adams	1.350

PTAS.

MONTAJES ELECTRÓNICOS 1 (incluye circuito impreso)	700
MONTAJES ELECTRÓNICOS 2 (incluye circuito impreso)	700
MONTAJES ELECTRÓNICOS 3 (incluye circuito impreso)	700
MONTAJES ELECTRÓNICOS 4 (incluye circuito impreso)	700

Forma de pago: ☐ Reembolso Ptas.[illegible]

elektor

Apartado 61294
28080 MADRID

TARJETA DE PEDIDO

[illegible]

Motorreductores de BÜHLER

DIODE ESPAÑA presenta la nueva gama de motorreductores de la firma BÜHLER.

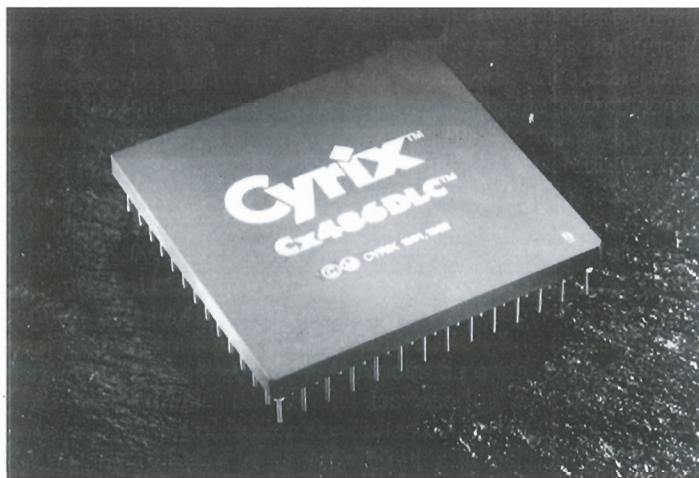
Estos motorreductores de pequeño tamaño, están basados en unos motores de corriente continua (6, 12 y 24 VDC) muy eficaces y una amplia gama de reductoras de diseño compacto.

Según modelos, están disponibles hasta 50W de potencia y 300 Ncm de par máximo.

Las aplicaciones más destacadas a las que se pueden destinar este tipo de motores son el campo de la automoción, máquinas de herramientas y recreativas, instrumentación médica, equipos de audio y video impresoras y un largo etc.

CYRIX anuncia su Microprocesador Cx486DLC

(Richardson, Texas, 8 de junio) - Cyrix Corporation, empresa dedicada al diseño de microprocesadores de gran rendimiento, presentó hoy el Cx486DLC™, un microprocesador de gran velocidad compatible con el conjunto de instrucciones del 486. El Cx486DLC es el segundo microprocesador anunciado por Cyrix este año. Jerry Rogers, Presidente y consejero Delegado de Cyrix dijo: "Hagíamos dicho que Cyrix iba a introducir un microprocesador Cx486 de mayor rendimiento. El Cx486 DLC es nuestro siguiente paso hacia delante en la consecución de nuestros planes en el mercado de los procesadores".



El Cx486DLC es una unidad central de proceso (CPU) compatible con el conjunto de instrucciones del 486, y con bus de datos interno y externo de 32 bits. La unidad central de proceso está disponible en velocidades de reloj de 25, 33 y 40 MHz, e incorpora un núcleo procesador por conducto de ciclo único con caché de instrucciones y datos de 1 Kbyte. El Cx486DLC de 33 MHz tiene un precio de 119 dólares. En combinación con el coprocesador matemático de bajo coste central de Proceso/Unidad de Coma Flotante) Cyrix es semejante al del popular 486DX-33 de Intel por menos de la mitad de precio. Compatible con el zócalo de 132 patillas del 386DX, el Cx486DLC constituye una alternativa para los diseños de placa ya existentes, con una excelente relación prestaciones-precio.

El Cx486DLC está dirigido al competitivo mercado de los PC 486 de sobremesa, tradicionalmente dominado por el procesador Intel 486DX-33. Según Dean McCarron, Vicepresidente de Tecnología de Instat, "el 486DX superará las ventas del 486SX en una proporción de 3 a 1 durante el primer semestre de 1992".

El Cx 486DLC competirá tanto con el 486SX-25 como

con el 486DX-33, al ofrecer una mejor relación rendimiento-precio para el conjunto CPU/FPU. Jim Chapman, Vicepresidente de Marketing de Cyrix Corporation, dijo que "hay una enorme diferencia de precios entre el 486SX-25, lo que, según Chapman, "resulta evidentemente excesivo, cuando la única diferencia entre el 486DX-33 y el 486SX-25 es una FPU y 8MHz".

Las más conocidas pruebas comparativas con hoja de cálculo, como por ejemplo, la de Byte con Excel 3.0, demuestran que los PC 486 precisan el rendimiento de la FPU. Los resultados de la combinación de CPU/FPU del Cx486/87 DLC de 25 Mhz son superiores al 486SX-25 con un margen de más de dos a uno para esta prueba. Además, el Cx486/87DLC de 25 Mhz son superiores al 486SX-33. Una serie de pruebas comparativas de las más avanzadas aplicaciones y procesadores coloca claramente al Cx486DLC-33/40 en el mismo grupo que el 486DX-33.

Dos tendencias actuales del mercado de los PCs son el crecimiento de la cuota de mercado ocupado por las empresas de venta directa, y la creciente preferencia del consumidor por los sistemas 486 sobre los 386. La línea de

productos Cx486 está en una posición para aprovechar estas tendencias. Muchos de los primeros clientes de Cyrix, fabricantes de equipos como CompuAdd, Tandon, Zeos y otros, orientan sus PCs basados en procesadores Cyrix, que establecen un nuevo nivel de precio-rendimiento en los sistemas vendidos a través de distribuidores.

El 14 de mayo Texas Instrument anunció un acuerdo a largo plazo con Cyrix para el intercambio de licencias de productos. Según Jerry Rogers, "la estrategia de Cyrix ha sido desde el principio conseguir la colaboración de una de las principales empresas de semiconductores para la producción de productos Cx486SLC/DLC". Esta alternativa para la producción garantiza que los microprocesadores Cyrix se puedan fabricar en cantidades importantes, manteniendo un precio competitivo. Los Cx486DLC de 25 y 33 MHz se hallan ya en fase de producción masiva. Hemos prometido muestras del Cx486DLC-40, mientras que los primeros envíos del producto comenzarán en el tercer trimestre.

Fundada en 1988, Cyrix Corporation diseña y comercializa una amplia familia de procesadores compatibles con los PC IBM, que incluyen microprocesadores y coprocesadores matemáticos. Cyrix Corporation es una empresa de capital privado.

Nuevas pastas para soldar "No-Clean" de DU PONT

Du Pont ha lanzado al mercado una nueva gama de pastas para soldar "no clean", que pueden ser for-

guedas en una estufa normal con reflujo de aire, y producen más bajos niveles de residuos que la mayoría de otras pastas, incluso las de reflujo en atmósfera en nitrógeno.

Con el nombre de "Solderel" VLR (Very Low Residue), las nuevas pastas para soldar han sido desarrolladas para el montaje en superficie de componentes en placas de circuito impreso y circuitos híbridos cerámicos, sin necesidad de recurrir a una limpieza después del montaje.

Estas pastas, que reúnen los requisitos exigidos por las normas DIN-F-SW, IPC-SP-819 y QQ-S571, no contienen halidos ni resina, y dejan sobre la placa, después del reflujo, por término medio, menos de un 20 por ciento de fundente de la pasta de soldar, en forma de residuo no corrosivo y no conductor.

Last pastas "Solderel" VLR han sido formuladas especialmente para lograr una óptima calidad de impresión y son ideales para soldar circuitos finos. Gracias a su excelente adhesividad a la superficie, los componentes quedan firmemente fijados en la placa durante la fase de vapor de la soldadura, y puesto que son flameables al aire, pueden emplearse en estufas tradicionales, sin necesidad de nitrógeno.

De ser necesario, las pastas para soldar "no-clean" de Du Pont pueden eliminarse fácilmente de pantallas y clisés mediante un simple enjuague con agua caliente en un equipo de limpieza estándar diseñado para la recuperación de soldadura metálica. Para el mismo fin puede también utilizarse el agente limpiador semi-acuoso "Axarel" de du Pont o bien un producto equivalente.

Las nuevas pastas se elaboran en una instalación de producción que cuenta con la certificación ISO-9000 para garantizar una alta calidad y consistencia de lote-a-lote. Las pastas se suministran en envases de 250, 500 y 1.000 gramos, aunque sobre demanda pueden suministrarse en envases de otras capacidades.

*Sr. Franco Baroni
Media Relations
Du Pont de Nemours
International S.A.
2, Chemin du Pavillon
P.O. Box 50
CH-1218 LE GRAND-
SACONNEX
Tel: (022) 717 52 30
Tlx: 415 777 DUP CH
Fax: (022) 717 60 21*

Tarjeta coprocesador rápido

La sociedad francesa Digimétrie ofrece a los usuarios de PC XT/AT y compatibles una nueva tarjeta coprocesador rápido.

Construida en torno al procesador de señal numérica rápida DSP56001 de Motorola, la tarjeta estéreo PC-DSP 56K-ST está dotada de una potencia de 10 MIPS y una frecuencia de reloj de 20MHz y hasta 33 MHz en opción. Por lo tanto, permite una utilización óptima de sus prestaciones en el tratamiento de señales audio en estéreo Alta Fidelidad.

La tarjeta puede ser utilizada tanto como sistema de desarrollo como en tanto que coprocesador rápido. Gracias a que está equipada con los convertidores AD/DA 16 bits, dispone de un sistema de adquisición/restitución tiempo

real. Además las dos vías pueden ser contrastadas al mismo tiempo con una frecuencia programable hasta 100 KHz. En cuanto a su interfaz MIDI (Musical Instrument Digital Interface), facilita el intercambio de datos con instrumentos de música equipados con un sistema de diálogo compatible.

Al disponer de un potente entorno informático, esta tarjeta ESTEREO permite los desarrollos de aplicaciones en lenguaje C o Pascal. En cuanto a sus biblioteca de tratamiento de señal (FFT, Filtros...), permite implementar rápidamente unos FFT y evitar el aprendizaje del lenguaje Ensamblador. Esta tarjeta puede ir equipada con un programa monitor debugger.

Entregada en versión estándar con 576 Koctetos de memoria rápida, esta tarjeta ofrece una buena relación precio/prestaciones.

DIGIMETRIE
30, rue Ernest Renan
66000 PERPIGNAN
Tel: 68 66 54 48
Fax: 68 50 27 85

Motores paso/paso

La firma Sanyo Denki dispone de una amplia gama de motores paso a paso, para todo tipo de aplicaciones industriales,

entre las que se podrían destacar: impresoras, máquinas herramientas, robótica, periféricos de computadores, fotocopadoras, plotters, etc.

Estos modelos están disponibles en una amplia gama de tensiones (de 0,6 hasta 12 VDC), para 200 y 400 pasos por vuelta y un par de salida de hasta 150 Kg.cm en su modelo más potente.

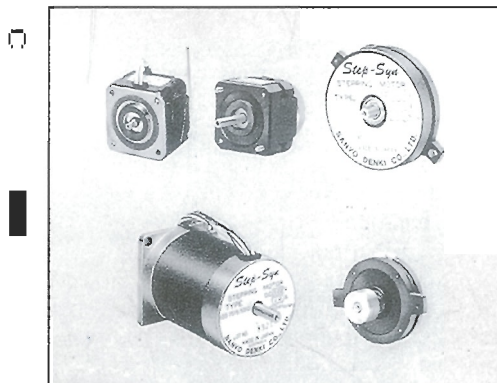
Su tamaño es bastante reducido y existe bastante variedad de drivers para su control.

SANYO DENKI es una firma distribuida en exclusiva para España por Dioder Electrónica.

Motor síncrono 500 vueltas diámetro

A 500 RPM para un espesor de 21,7 mm., el nuevo motor síncrono diámetro 35 Crouzet logra una ganancia de potencia de al menos 60% con respecto a los productos de 250 RPM disponibles en el mercado.

Especialista reconocido en micromotores y en los sincros doble sentido, Crouzet Componentes Industriales ha puesto en práctica toda su experiencia en la concepción de este motor. Los cojinetes, enteramente metálicos, absorben fácilmente los esfuerzos del tipo carga radial. La utilización del bronce sinterizado autolubricado asegura una



vida de alrededor de 10.000 horas. La ganancia en potencia se obtiene esencialmente por el efecto velocidad.

El motor síncrono diámetro 35 Crouzet puede ser montado en los reductores ovoides 81 021 Crouzet, en el RC 39 plástico con salida eje central (segundo trimestre 92) o en el reductor compacto diámetro 35 (julio 92).

Competitivo, fiable, se integra en aplicaciones de calefacción/climatización, aparellaje médico, bombas, etc. Estará disponible en el 2º trimestre del 92.

Crouzet S.A.
Córcega, 596-598 - 08025
Barcelona - Tel. (93) 456 92
09 - Télex 53091 E-
Fax (93) 236 09 63

EPROM CMOS

Diode España anuncia que su reproducta TOSHIBA a desarrollado la TC574000D, una memoria EPROM de 4

Mbit con una organización de 512 K x 8 basada en tecnología CMOS, con lo cual puede operar una tensión de alimentación de 5V y con un consumo en standby de 0,1 mA.

Esta memoria se ha desarrollado en encapsulado Dip de 32 pines y un tiempo de acceso de 120 ns.

Nuevo SOFTWARE de exploración de límites de HP

Hewlett-Packard ha presentado el nuevo software de exploración de límites HP InterconnectPlus, que permite a los ingenieros de pruebas realizar pruebas de interconexión sin dispositivos de no-exploración de límites y diagnósticos automáticos en cualquier sistema de prueba de tarjetas HP 3070, sin necesidad de utilizar ningún hardware adicional.

La arquitectura básica de los sistemas HP 3070 es compatible con el producto HP InterconnectPlus. La arquitectura del HP 3070 está diseñada para soportar el uso de los conjuntos de vectores necesarios para la comprobación de dispositivos de exploración de límites. cualquiera de las patillas soporta señales de exploración de límites.

Pruebas completas

El software HP InterconnectPlus es muy completo; prueba desde las conexiones hasta piezas individuales de exploración de límites, cadenas de dispositivos y componentes individuales, con o sin acceso mediante un conector especial.

Pruebas rápidas y precisas

HP InterconnectPlus permite a los usuarios generar rápidamente nuevas pruebas, ya que está estrechamente integrado con el software ya existente para prueba de tarje-

tas del HP 3070.

Para crear una prueba de exploración de límites para un componente basta con que el usuario introduzca un fichero escrito en el lenguaje de descripción de exploración de límites (BSDL). Las pruebas para cadenas de dispositivos se generan automáticamente a partir de los datos del listado de red de la tarjeta y de los BSDL correspondientes.

Las pruebas se pueden ejecutar con rapidez, ya que la arquitectura de secuenciado de HP InterconnectPlus elimina las cargas múltiples e incluye un sistema basado en reglas para el diagnóstico de averías. El nuevo software utiliza un algoritmo determinístico, más rápido que los algoritmos adaptativos que utilizan otros productos exploración de límites.

El software confirma la integridad de un circuito comprobando la existencia de cortocircuitos, circuitos abiertos y el estado de las conexiones. Las pruebas diagnósticas con precisión las averías hasta el nivel de patilla.

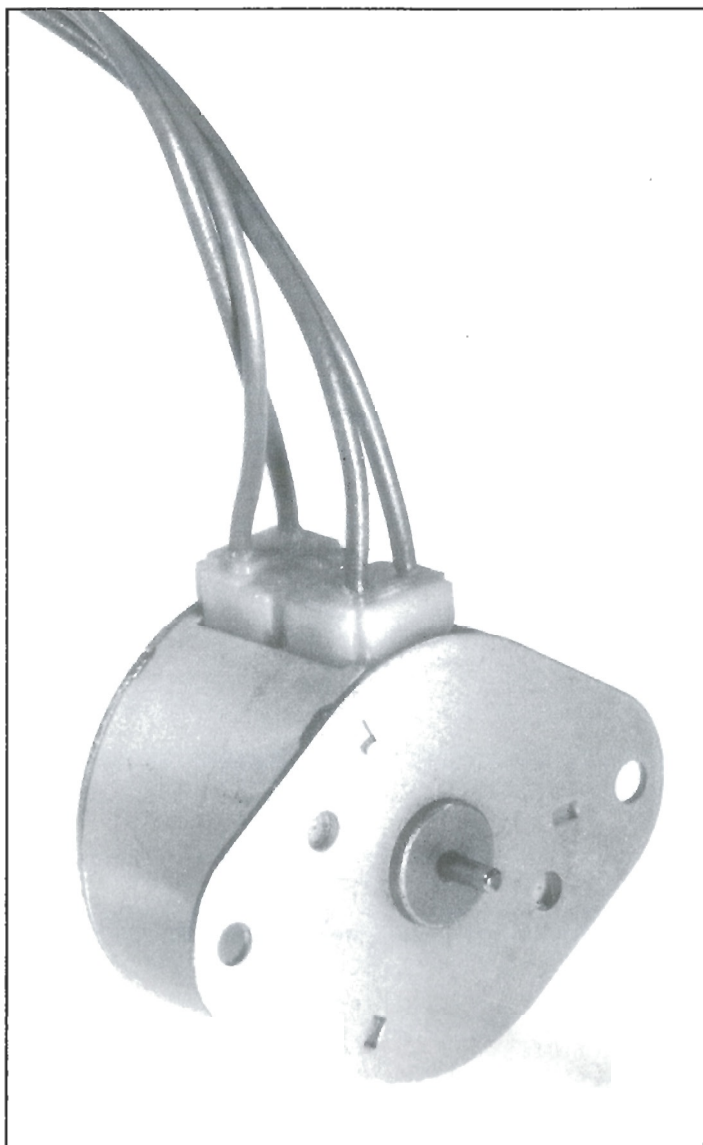
Teléfonos móviles de seguridad vial

NOKIA, el primer fabricante europeo en Telefonía Móvil y el segundo del mundo, fomenta la seguridad vial mediante el sistema manos libres en sus teléfonos para coches.

Nuevo reglamento de circulación

El nuevo reglamento de circulación en vigor desde el día 15 de junio de este año destaca la obligación por parte del conductor de mantener su propia libertad de movimientos así como el campo necesario de visión y la atención permanente a la conducción.

A pesar de que la violación de dicha obligación se consi-



dera una infracción leve, una imprudencia podría significar la imposición de una multa de hasta 15.000 Pts.

La seguridad de NOKIA

Nokia va más lejos todavía en cuanto a la seguridad vial adelantándose a la legislación.

En vista de las cada vez mayores exigencias en la seguridad vial, es de prever que en un futuro no muy lejano se requerirán teléfonos móviles completamente seguros, existe ya una solución tanto práctica como sencilla. Todos los teléfonos para coches de NOKIA están preparados para poder utilizarse sin manos.

Manos libres

Con el kit de manos libres, que se compone de un soporte para el teléfono, un altavoz potente que permite la colocación del mismo a distancia del conductor y un micrófono, se obtiene una comodidad total a la hora de recibir llamadas. el micrófono está previsto para situarse tanto en el parasol

como en cualquier parte del salpicadero. además, al oír la señal de teléfono es suficiente tocar cualquier botón del aparato para atender la llamada.

Para efectuar una llamada desde un coche sin ningún riesgo para la persona que la va ejecutar ni para otros viajeros siempre es aconsejable, según NOKIA, desviar el vehículo fuera del carril y efectuar una parada.

NOKIA ofrece un número de accesorios para hacer aún más confortable el viaje con su equipo de telefonía móvil. Entre ellos se encuentran el silenciador de radio (que automáticamente disminuye el volumen de la radio al recibir una llamada) y el funcionamiento del claxon para avisar una llamada cuando el conductor se encuentra fuera del coche.

Otros accesorios útiles son el sensor de ignición que activa el teléfono al mismo tiempo que se enciende el motor y los adaptadores para poder trabajar con fax u ordenador dentro del coche.

NOKIA ofrece una gama completa de telefonía Móvil con unos aparatos que ofrecen prestaciones altas a la vez que son robustos, ligeros y de tamaños reducidos.

NOKIA Mobile Phones
Tore Picasso, Planta 19
Pl. Pablo ruíz Picasso, s/n
28020 MADRID
Teléfono: (91) 571 09 00
Fax: 571 82 21

MAX705 supervisor de Microprocesador de 4 funciones y bajo precio

MAXIM presenta los MAX705 y MAX706 circuitos supervisores para microcontroladores, que reducen la complejidad y el número de componentes precisos para monitorizar la fuente de alimentación y las funciones ligadas a las baterías en sistemas con microprocesadores.

Los MAX705 y MAX706 tienen un bajo precio y eliminan diversos componentes externos como comparadores o condensadores con el consiguiente ahorro de espacio de placa y aumento de fiabilidad del sistema.

Los MAX705 y MAX706 tienen cuatro funciones básicas:

1) Generación de reset en power-up, power-down y malas condiciones de la tensión de alimentación del microprocesador.

2. Salida independiente de watch-dog que se activa si dicho watch-dog no es puesto a cero en un intervalo de 1.6 S.

3) Detector de fallo de tensión de red, para avisar al microprocesador de que se está produciendo una caída de la tensión de alimentación.

4) Una entrada manual de puesta a cero del microprocesador.

Ambos dispositivos generan un tiempo de reset de 200 mS. La única diferencia entre ellos es el nivel de tensión a la que se dispara el reset, 4.56V en el caso del MAX705, y 4.4V en el caso del MAX706. Su corriente típica de alimentación es de solo 200 µA.

Estos dispositivos se presentan en encapsulado de ocho pines tanto en DIL como en SO, y existen versiones en rango de temperatura de funcionamiento comercial, industrial y militar.

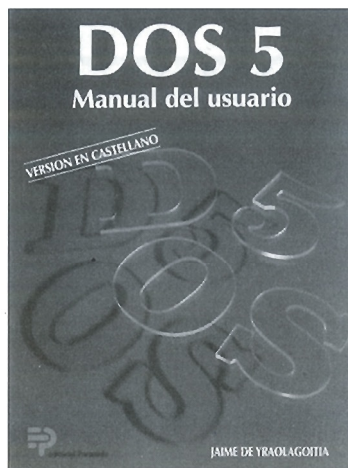
Para mayor información, tanto técnica como comercial, contacte con ADM ELECTRONICA, S.A., único distribuidor oficial de MAXIM INTEGRATED PRODUCTS en España.

ADM ELECTRONICA, S.A.
C/ MENORCA, 3 28009-
MADRID T. 409 47 25
C/ MALLORCA, 1 08014-
BARCELONA T. 426 68 92
C/ HERRIKO GUDARIEN, 8
40200-DURANGO
T. 620 15 72



Dos 5

Manual de usuario
Jaime de Yraola Goitia
ISBN 84-283-1957-X
805 págs. 17 x 24 cm
Editorial PARANINFO



Desde una perspectiva general, existen dos grandes temas que aprender en el sistema operativo DOS. Por una parte, conocer el conjunto de órdenes que el DOS utiliza para comunicarse con el usuario. Y, por otra parte, aprender el conjunto de funciones que el DOS ofrece a los programadores para construir y diseñar programas de aplicación. La primera tarea es obligatoria para todos los usuarios, ya sean ocasionales o profesionales de la informática. Por el contrario, el conocimiento de las funciones del DOS sólo es necesario en el caso de los programadores que estén construyendo programas que se van a ejecutar en el sistema operativo DOS.

Este libro se centra exclusivamente en las órdenes del DOS, comenzando por el nivel más básico hasta llegar a las órdenes más complejas. Se supone que el lector no sabe absolutamente nada, incluso que está leyendo esta introducción sin haber desembalado todavía las cajas de su ordenador; por consiguiente, puede leer este libro sin tener un ordenador, pero no es lo más aconsejable.

Todos los programas de un ordenador se aprenden verdaderamente utilizándolos y comprobando, en la práctica, qué

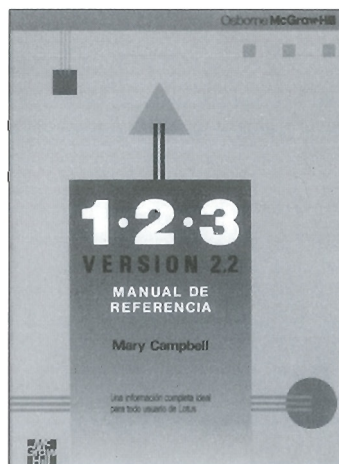
hace y qué no hace.

Lógicamente, el libro no puede dedicarse únicamente a las órdenes del DOS, por lo que contiene también otras explicaciones sobre ciertos conceptos generales de informática sin los que no sería posible comprender absolutamente nada: memoria, disquetes, microprocesadores, tarjetas de vídeo, etc.

El libro está dividido en 17 capítulos, y varios apéndices. En los 17 capítulos se explican las órdenes del DOS de forma progresiva, comenzando por las más sencillas y aumentando poco a poco su complejidad. Y en el Apéndice C se recogen todas las órdenes del DOS ordenadas alfabéticamente.

1.2.3

Versión 2.2
Manual de referencia
Mary Campbell
ISBN 84-7615-739-8
888 págs. 17 x 23,5 cm
Editorial McGraw-Hill



El manual de referencia de la Versión 2.2 de 1-2-3, se ha diseñado para atender a las necesidades de los usuarios de 1-2-3, tanto principiantes como experimentados. Los principiantes deberán estudiar los seis primeros capítulos. Mientras leen estos capítulos, quizá deseen introducir en su sistema algunos de los ejemplos de cada capítulo para practicar. Estos capítulos proporcionarán las técnicas básicas para todo el desarrollo del mode-

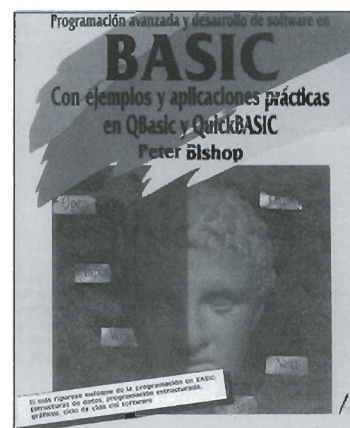
lo con 1-2-3, y establecerán las bases de una empresa desde la cual se examinarán los temas posteriores. Los usuarios ya familiarizados con los conceptos básicos de 1-2-3 desearán revisar la tabla de contenidos y dirigirán su atención en los temas del capítulo con el que estén menos familiarizados, como las prestaciones para la gestión de datos, las macros alternativas de teclado y las macro órdenes.

Los usuarios de 1-2-3 con experiencia también encontrarán que este volumen es una valiosa herramienta como referencia, que describe con detalle cada una de las muchas prestaciones de 1-2-3. Se encontrará cobertura de todas las órdenes de la Versión 2.01, al igual que las últimas añadidas para la Versión 2.2. Podrá consultar a una única fuente para responder a las preguntas a ambas versiones dentro de su organización. Cada tema tiene ejemplos, además, de una descripción de la prestación. Los recuadros intercalados en el texto resultan una información resumida importante y un índice completo nos ayudará a encontrar el tema concreto que nos interesa. Además de esta cobertura completa de las prestaciones de 1-2-3, este libro proporciona información del Gestor de programas complementarios de Lotus y del Add-In de Allways que viene con todas las copias de la Versión 2.2 de 1-2-3.

Este libro está dividido en cuatro partes. La primera parte cubre las hojas de trabajo y todas las órdenes que necesita para crear modelos eficientes de hojas de trabajo. La segunda parte se centra en la gestión de base de datos, gráficos y macros. La tercera parte va más allá de las prestaciones básicas del paquete para examinar el Add-In (Programa complementario) de Allways y utilizar 1-2-3 en un entorno de red. La cuarta parte consta de cinco apéndices que nos ofrecen información suplementaria, incluyendo los procedimientos de instalación y una lista de los códigos LICS.

Programación Avanzada y desarrollo de software en Basic

Peter Bishop
ISBN 84-7614-388-5
684 págs. 18 x 22,5 cm
Editorial ANAYA



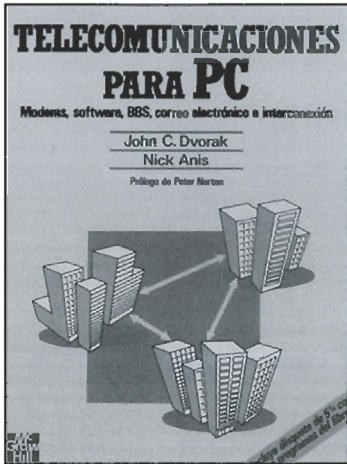
El objetivo de este libro es enseñar la programación de ordenadores en un lenguaje de alto nivel, usando el Basic como ejemplo. Se hace énfasis sobre los conceptos, facultades y técnicas de la programación, y sobre una forma disciplinada de abordar la tarea a diseñar y escribir programas.

El libro está preparado para cumplir los requisitos de todos los cuadros de profesores que enseñan informática a nivel avanzado y cursos equivalentes de colegios y universidades. Se incluyen problemas para pasar el examen del nivel A en un ejercicio de revisión, así como una lista de sugerencias para los proyectos que se escriben, generalmente, como parte de estos cursos.

Este libro está escrito también teniendo en cuenta los requisitos de la industria informática, particularmente pensando en los estándares de programación y en la forma de abordar el diseño y la escritura de programas. Cumple los estándares de seguridad en la calidad de diseño y estructura de los programas comúnmente conocidos en la industria informática.

Telecomunicaciones para PC

John C. Dvorak
Nick Anis
ISBN 84-7615-792-4
800 pág. 17 x 23,5 cm
Editorial McGRAW-HILL



Con la lectura de este libro estudiaremos conceptos sobre los modem y su funcionamiento. También estudiaremos el software de telecomunicaciones y sus funciones. Asimismo, encontraremos información sobre servicios en línea a los que recurrir para obtener información o programas. Se darán a conocer boletines electrónicos, conceptos sobre oficina doméstica, servicios de información, bases de datos remotas, correo electrónico y muchas cosas más. Cuando haya leído este libro se habrá convertido en un experto.

El libro es un texto profundo y definitivo, incluye el Modem Tutorial (Tutor de modem), el programa de telecomunicaciones citado y un amplio conjunto de utilidades. En definitiva, se trata de un libro apto para recomendar a los amigos.

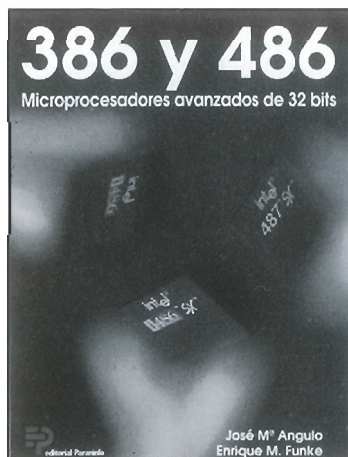
Una vez que sea consciente de la importancia de las comunicaciones en los años venideros, comprobará que esta guía representa una contribución importante para revitalizar el interés general por las telecomunicaciones. ¡Queremos que todo el mundo esté conectado! Las personas que

ya estaban familiarizadas con las telecomunicaciones sabían desde hace tiempo lo valioso que resulta aprovechar sus prestaciones en una computadora, y es importante que este conocimiento se trasmita a todos los usuarios, haciendo que se extienda el ámbito de las telecomunicaciones.

El libro está dividido en 4 partes. La primera, "Visión general", ofrece una amplia descripción general de muchos de los elementos que intervienen en las telecomunicaciones. Este material está escrito para que cualquiera pueda comprenderlo, y será útil para todos. La segunda parte, "Visión técnica", trata algunos de los aspectos más técnicos de las telecomunicaciones. La tercera parte, "Guías de usuario", es un conjunto de guías de usuario condensadas para la mayoría de los programas incluidos en el disquete suministrado con el libro. Finalmente, la cuarta parte, "Apéndices", ofrece un amplio espectro de material de consulta.

386 y 486 Microprocesadores avanzados de 32 bits

Jose María Angulo
Enrique M. Funke
ISBN 84-283-1943-X
503 pág. 17 x 24 cm
Editorial PARANINFO



Indudablemente, el 386 ha sido un microprocesador que ha revolucionado el mundo de la

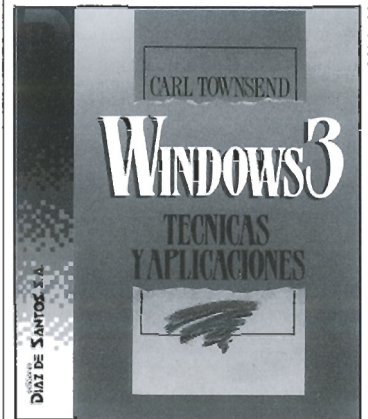
informática. Su incorporación en ordenadores de sobremesa a un precio asequible ha permitido a muchos creadores de software comercializar aplicaciones que antes estaban reservadas a miniordenadores departamentales, mucho más costosos.

Este libro pretende lograr dos objetivos esenciales: por un lado explicar sencillamente las diferencias entre los diversos microprocesadores de 32 bits existentes en la gama X86. De este forma, el usuario potencial podrá conocer qué parámetros son más adecuados para el tipo de aplicaciones que va a ejecutar y, por consiguiente, podrá especificar el tipo de ordenador que precisa y optimizar su inversión; por otro, trata de ser un libro pleno de contenido dirigido al estudio completo de los microprocesadores 386 y 486. Se detallan los modos de funcionamiento, accesos a memoria, ciclos de bus, juego de instrucciones, entornos de trabajo, funcionamiento del coprocesador matemático 387, etc. Todos estos temas se tratan rigurosamente, de modo que el estudiante universitario pueda adquirir los conocimientos precisos para dominar las arquitecturas de 32 bits, sus ventajas y posibilidades, así como los subsistemas complementarios que se diseñan alrededor de estos microprocesadores para conseguir ordenadores de altas prestaciones.

WINDOWS 3

Técnicas y aplicaciones
Carl Townsend
ISBN 84-7978-008-8
432 págs. 18,5 x 23,5 cm.
Editorial DIAZ DE SANTOS

Se puede afirmar que Windows es el programa más innovador de cuantos han salido al mercado en esta década. Con Windows, el usuario dispone de todas las herramientas necesarias para la mejor administración de archivos y programas. "Windows 3. Técnicas y aplicaciones" le permite abrir su computadora a estas nuevas y potentes posibilidades.



Organizada para facilitar su utilización, esta guía le presenta los fundamentos de Windows y de su inigualable interfaz gráfica de usuario. Prácticos programas de aprendizaje y expertos consejos le enseñarán a usar las diferentes aplicaciones de la versión 3 (Agenda, Bloc, Write Windows, y Paintbrush Windows, entre otros). Además, se incluyen técnicas de potenciación del usuario para enseñarle la forma de poder obtener el máximo aprovechamiento de Windows.

En "Windows 3. Técnicas y aplicaciones" descubrirá cómo:

- * Dominar el sencillo escritorio de Windows.

- * Ejecutar programas desde el administrador de Programas.

- * Obtener los máximos resultados de las funciones avanzadas de búsqueda de Windows.

- * Establecer y ordenar eficientes Ventanas de Grupo.

- * Administrar archivos y directorios con el Administrador de Archivos de Windows.

- * Transferir datos entre aplicaciones.

- * Y, lo mejor de todo, aprenderá a ajustar con precisión su computadora personal para obtener impresionantes resultados y la máxima eficacia con "Windows 3. Técnicas y aplicaciones!"

VENDO ordenador y caset MSX semi-nuevo, precio a convenir
Tlf.: 93 3 98 18 26. (tardes)
Pedro Moreno Vitrian.
Baldomero Solá, 13. Badalona.
08915 Barcelona

VENDO Lote compuesto de una impresora Epson Mod. LX800 nueva y un modem Invescom 100 de Ibertex y Comunicaciones.
Tlf.: 95 4 22 03 09
Gonzalo García Herraiz
Perez Galdos, 3
41004 Sevilla

VENDO calculadora Programable
Casio FX-850 nueva con garantía .
15.000 Ptas.
Tlf.: 91 7 33 37 68
Tomás Arribas Navarro
Pinos Alta, 94.
28029 Madrid

COMPRO Elektor 19, Diciembre -81 o
fotocopias. Pagaré bien.
Tlf. 981 26 76 71.
manuel Antonio Sanchez
Silva Arriba 4-baj.
15010 La Coruña

VENDO Programas de dominio público
y juegos para amiga a 300 Ptas.
Tlf.: 977 50 36 55
Jordi Gine
apartado 54
43520 Roquetes (Tarragona).

URGENTE desearía contactar con
usuarios del integrado UM5100-
Sintetizador de voz.
Tlf.: 22 29 59
Antonio Navarro Cebrián
apartado de Correos 221
02080 Albacete

VENDO Oferta Elektor 1 al 144 nuevos.
Tel.: 95 4 27 60 75
Pablo Gallardo Aja
Virgen de Regla, 22
41011 Sevilla

INTERCAMBIO programas para PC y compatibles. Enviar lista y condiciones. José M. Vallespi Ribas. C/ Pintor Xavier Gossé, 14 , 5º D. CP. 25005. Lérida.

VENDO números 1 al 99 de la revista Radiorama. Interesados llamar por la noche (91) 719 07 77

VENDO ordenador QL SINCLAIR 2U.
de disco 5,25 y 3,5 y Trump Card de
768 K + prog., rev. y libros.
Enrique Feijoo Segovia.
C/ Nigran nº 8
Tlf.: (986) 25 09 33 (Tardes de 4-8).

COMPRO Año 90, mes 2 y 87 mes 1
de Elektor. Escucho ofertas.
Ovejero Diego.
San Luis 2322 Bº Alto Alberdi
C.P. 5014 Cordoba (Argentina)

VENDO ordenador PC con 640 KB-Disco duro, teclado expandido, mono-

cromo, sistema operativo y 50 progr.
mas 48.000 pts.
Don Isidro Gonzalez Chacon
C/ San Lamberto, 11-3º A.
Tlf.: (91) 405 37 03.
Madrid.

MATERIAL de electrónica-libros - revistas - kits - etc. Muy barato. Envío lista a interesados.
Fidel Jiménez Ruiz.
C/ Camelias, 6. Getafe.
28903 - Madrid.

VENDO Reparación de videos. Cuadernos Tecnológicos de TV y Video. Reparación de Tv tomos I, II, y III. Todo 7.000 pts. Javier (918) 340009. Mañanas de 10 a 2.

IRADIOAFICIONADOS: Emisora 2M
Standar C58 fm, SSB, 1W; lineal 25W;
soporte móvil; 2 juegos baterías; carga-
dor; funda bandolera. 75.000 pts.
Ivan Miguel Saizar C/ Lasarte, 5
31880 Leiza. Navarra.

VENDO TALKY 2M YAESU FT23R, FNB 10, cargador, ATMF incorporado, 2 fundas. 40.000 pts.
Acoplador telefónico YAESU LL2. 50.000 Pts.
Emisora CB LITAC TR X 200, 23 canales AM 5 W; SSB 25 W. 10.000 Pts.
Ivan Miguel Saizar
C/ Lasarte, 5. 31880 Leiza. Navarra.

VENDO procesador audio video
VIVANCO 3044. 50.000 Pts.
Juan Miguel Saizar
C/ Lasarate, 5
31880 Leiza. Navarra.

VENDO pequeño laboratorio de componentes todo tipo, F.A.-ICE-paratos, circuitos varios.
Jose Luis Martinez P. (Barcelona).
Tlf.: (93) 438 59 63. A partir de 21h.

PLACAS XT/AT/otras, disketteras y F.A. conmutadas nuevas 230 W (AT) grandes: 5.000 / 7831450
Alfonso Hdez. Sopena. C/ Prat de la Riga, 74 bajos.
Terrasa (Barcelona) 08222.

DISEÑO cuadro de mandos para operaciones complejas. empleo técnica digital C-MOS o TTL.
Carlos Alberto Santos
Villasandino 17 1º 4 28011 Madrid.
Tlf.: 470 23 84.

COMPRO MSX-2 con unidad de disco.
Enviar características y precio.
José L. Camba Romero
S. Antonio, 37
15624 Ares (La Coruña)

BUSCO integrado RD5106, agradeceré información para conseguirlo. Manden aunque sea contra reembolso.
Fco. Javier Diaz Lopez.
Torreblascopedro. (Jaen)
Tlf : 62 62 08

COMPRO, VENDO, CAMBIO programas para PC en 5 1/4 y 3 1/2. Enviar lista y condiciones. Contestaré a todos.
José M. Vallespi Ribas
Pintor Xavier Gossé, 14 5º D
25005 Lérida.

CLUB ADISOFT busca nuevos socios. Pedir bases y lista. También cambiamos discos.
Club Adisoft
S. Antonio, 39
15624 Ares (La Coruña).

COMPRO, VENDO, INTERCAMBIO
programas para PC en 5 1/4 y 3 1/2.
Enviar lista y condiciones.
Contestará a todos.
José M. Vallespi Ribas.
Pintor Xavier Gossé, 14 5º D 25005
Lérida.

GRUPO de ingenieros realiza automatizaciones a PC para equipos eléctricos máquinas-herramientas, etc.
Antonio Bueno, López de Hoyos, 478,
Tlf.: 381 41 48. Contactar de 6 a 8 tarde.

VENDO AMIGA 500 monitor 10845,
ampliación 1 Mb., ratón.
F. Moatrenó.
Tlf.: (93) 319 43 83 vivaroz, 38.
08003 Barcelona.

URGENTE Desearía contactar con
usuarios del integrado UN 5100-
Sintetizador.
Tel.: 22 29 59
Antonio Navarro Cebrán
Apartado 221
02080 Albacete

VENDO télex nuevo con dos rollos de papel. Llamar mañanas o tardes.
M^a Paz o Sr. Velasco.
Tlf.: 356 24 06

VENDO ionizador 3.000 pts. Contra-reembolso. Interesados escribir. Braulio Mercado. Murrieta, 49 3º A. 26005 Logroño.

VENDO Números de la revista Resistor del nº 72 al 119 incluyen curso de electrónica digital y Robótica. Todos 7.000 pts. Javier (918) 340009
Mañanas de 10 a 2.

DESEO contactar con personas especializadas para resolver un problema de ensamblaje y montaje de un circuito de BF. con AF. Interesados escribir a: Braulio Mercado Palacios. C/ Murrieta, Nº 49 3º A 26005. Logroño.

VENDO Teléfono Vía radio de largo alcance (Ideal para naves)
Tl. 95 568 49 24.
Manuel Garcia Garrido
Paraíso 6
Alcalá de Guadaira
41500 Sevilla

VENDO Grabador de conversaciones telefónicas automático. Muy barato. Tl. 95 568 49 24.
Manuel Garcia Garrido
Paraiso 6
Alcalá de Guadaira
41500 Sevilla

VENDO Centralita telefónica 2 líneas exteriores y 8 líneas interiores. Tl. 95 568 49 24.
Manuel Garcia Garrido
Paraiso 6
Alcalá de Guadaira
41500 Sevilla

URGENTE Desearía contactar con
usuarios del integrado UN 5100-
Sintetizador.
Tl.: 22 29 59
Antonio Navarro Cebrán
Apartado 221
02080 Albacete

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).

[illegible]

DATOS PERSONALES

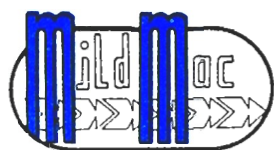
Nombre: _____

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.



ELECTRONICA
E INFORMATICA

MILD-MAC, S. A.

INGENIEROS DE DISEÑO ELECTRONICO
ESTUDIO Y DESARROLLO
DE PROYECTOS DE ELECTRONICA,
REDES Y COMUNICACIONES
PLANIFICACIONES INFORMATICAS,
ACCESORIOS

Canarias, 30, 1.º B - P-8 Tel. 527 77 70
28045 MADRID Fax. 527 34 91

A P T MILD S.L.



SERVICIOS TELEFONICOS Y PUBLICIDAD

- ★ DESARROLLO Y PLANIFICACION DE IDEAS PUBLICITARIAS
- ★ VIDEO PUBLICITARIO, INDUSTRIAL Y PRESENTACIONES

NUEVO:

- ★ APARTADO TELEFONICO Y...
- ★ CORREO ELECTRONICO PARA CORPORACIONES DE PROFESIONALES, EMPRESAS Y PARTICULARES

Canarias, 30, 1.º B, Pul 8
28045 MADRID

Tel.: 527 77 70
Fax.: 527 34 91

INDUSTRIAL
ELECTRONICA
A P T

Jorge Juan, 57
ANTES ACTIVOS Y PASIVOS
ANTENAS

**ANUNCIESE
POR MODULOS
INFORMESE EN NUESTRO
DEPARTAMENTO DE PUBLICIDAD
TFNO.: (91) 329 29 23**



ELEC.
PUENTE, S. A.

INDICE DE ANUNCIANTES

Código	Anunciantes	Pág.
	Activox.....	82
	Apt.....	81
302	Coelma.....	11
281	Data fax.....	65
212	Elacson.....	82
283	Electrónica Alvarado.....	82
258	Electrónica Puente.....	82
215	Electrosón Madrid.....	82
	Española de Equipos Electrónicos.....	82
	Mild Mac.....	81
276	Paraninfo.....	73
223	Quero Hermanos.....	9
282	Roan.....	82
	Multimedia.....	81

MULTIMEDIA



**ABRE TU PC A UN MUNDO
DE INFINITAS POSIBILIDADES**

Kits , tarjetas y software



AUDIO

A.1 Kits profesionales

A.2 Kits aficionado

A.3 MIDI / SAMPLING

VIDEO / ANIM.

V.1 Interface TV/VCR a PC

V.2 Interface PC a TV/VCR

V.3 Graficos / Cine / Anim.

PRES. / DATOS

P.1 Training

P.2 Presentaciones

P.3 Publicaciones

P.4 Lib. CD-ROM

Deseo me envíen información gratuita sobre:

Mi necesidad es ☐ AUDIO Ref.....
 ☐ VIDEO Ref.....
 ☐ PRESENT. Ref.....

NOMBRE.....

COMPANIA FAX

DIRECCION

COD. POST. TELF. PAIS

E&S CO. Apdo. 15477 JOVELLANOS 5, 6-C
 29080 MALAGA 29002 MALAGA (Spain)
 Tlf. (95) 2342310 Fax. (95) 2358212



**ESPAÑOLA DE
EQUIPOS
ELECTRÓNICOS**

C/SANTANDER,
NAVE 5.
C.P. 28922.
ALCORCON
-MADRID-

TFNO Y FAX.
(91) 643-11-84.

CIRCUITOS IMPRESOS

DISEÑO



FABRICACION



Y MONTAJES



Desde el DISEÑO a la SIMULACION analógica-digital. Desde la fabricación de la PCB, SMD y multicapa, hasta el MONTAJE y AJUSTES del equipo. Prototipos y series.



**ELECTRONICA
PUENTE, S. A.**

C/ LINNEO, 21 (Junto Puente
Segovia)
TELEFS. 265 86 21 - 265 86 23
28005 MADRID

COMPONENTES ELECTRONICOS

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



ACTIVOX



SOLDADOR A GAS

Totalmente autónomo equivalente a uno eléctrico de 60W. Temperatura ajustable, la carga de gas dura 90 minutos y se recarga igual que un encendedor. Se suministra en un práctico estuche de 230 x 80 x 36 mm que incorpora: Punta 2mm, punta de aire caliente para cortante para plásticos y poliuretano, punta especial para SMD, esponja limpiadora, soporte de seguridad y cápsula de encendido.

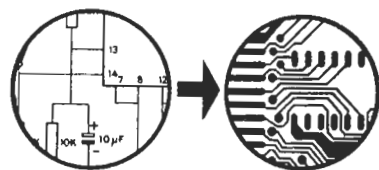
Referencia 2665IN-V P.V.P. 5.000

PIDALO AHORA

**¡NUEVO! ELECTRO-CATALOGO,
CON MAS DE 100 PAGINAS CON LO
MAS INOVADOR.**

**ENVIO CONTRA
REEEMBOLSO DE 500 PTAS.**

**FELIX APELLANIZ, 13
TLF.: (942) 88 19 77
39300 TORRELAVERGA
CANTABRIA**



- PROYECTOS
- DISEÑOS COMPLETOS DESDE CUALQUIER DOCUMENTO
- FABRICACION CIRCUITOS IMPRESOS: PROTOTIPOS Y SERIES.



**ELECTRONICA INDUSTRIAL OFICINAS Y TALLERES
MOLINA 39, TELF. (91) 315 18 54 - 315 18 95
28029 - MADRID**

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
28020 MADRID



**ELECTROSON
MADRID, S.A.**

COMPONENTES ELECTRONICOS

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

TEL. 431 14 80*
FAX 576 03 75

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

- COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS
- KITS DE MONTAJES

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléf.
472 28 29*
472 92 74

ELECTRONICA

650 ptas

Nº 1 Septiembre 1988

fácil

**CURSO
DE AUDIO**
Las fuentes del sonido

MONTAJE
Sistema
de alarma doméstico

**QUE ES
COMO FUNCIONA**
El sistema ABS

**TRUCOS Y
APLICACIONES**
El circuito impreso



**TODOS LOS MESES
EN SU QUIOSCO**

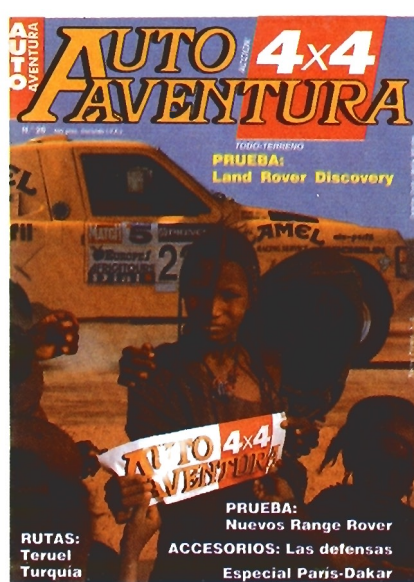


8 414090 707374

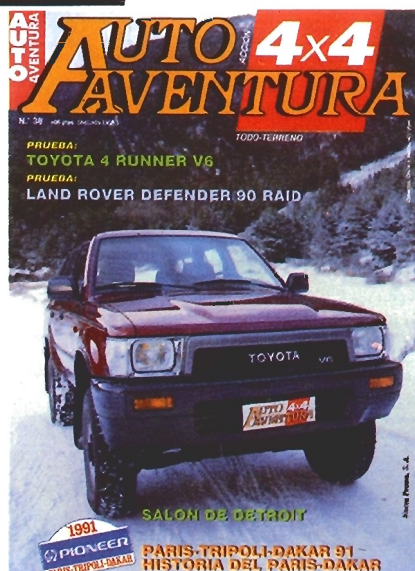
00001



*Tu revista
del
TODO-TERRENO
y la
AVENTURA*



np



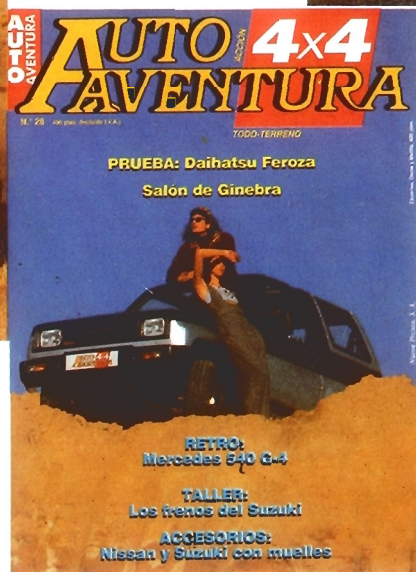
np



np



np



np



np



np

*... es otra publicación de
EDITORIAL NUEVA PRENSA, S. A.*