

elektor

N.º 151
1992

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

electrónica: técnica y ocio

**Control de motores
paso a paso con un PC**

Indicadores acústicos

Redes de área local (I)

**Monitor de conexión
Centronics**

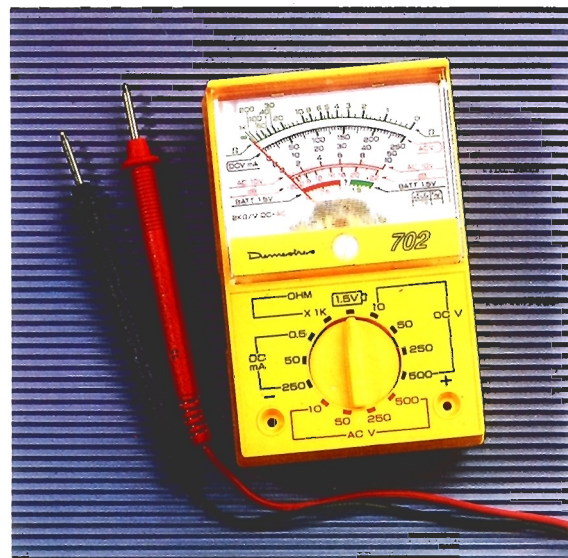
**Decodificador de sonido
envolvente**



!!!P.V.P. 1.390,-!!!
(IVA no incluido)

**MULTITESTER DIGITAL Mod. 3801**

- Tensiones hasta 1.000 V CC (750 V CA)
- Corrientes hasta 20 A CA/CC
- Resistencias hasta 20 M Ω
- Prueba de diodos y transistores
- Medida de continuidad con zumbador
- Estuche incluido
- Tamaño: 172 x 88 x 36 mm.



MULTITESTER ANALÓGICO Mod. 702

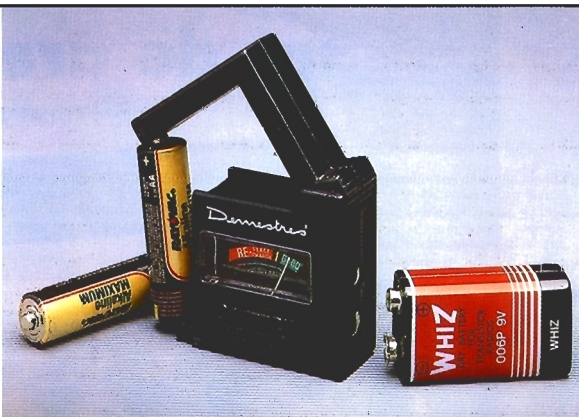
- Tensiones hasta 500 V CA/CC
 - Corrientes hasta 250 mA CC
 - Resistencias hasta 1 M Ω
 - Comprobador de pilas 1,5 V (selector **1,5V**)
 - Decibelios desde -20 dB hasta +56 dB
 - Alimentación: 1 pila de 1,5 V
 - Tamaño: 90 x 60 x 28 mm.
 - Peso: 100 gramos (sin pila)
- SE SUMINISTRA EN BLISTER (estuche opcional)**

**COMPROBADOR
DE PILAS
Mod. 0333**

Verifica pilas
de 1,5 V y 9 V

!!!P.V.P. 500,-!!!
(IVA no incluido)

SE SUMINISTRA EN
BLISTER



NOVEDAD

TRES GARANTÍA DEMESTRES GARANTÍA DEMESTRES GARANTÍA DEMESTRES GARANTÍA DEMESTRES GARANTÍA DEMESTRES 99

MULTITESTERS DIGITALES *Demestres*[®]

CERTIFICADO - SEGURO (GRATUITO)

«REPARACIÓN SIN CARGO»

Nuestro Departamento
Servicio Asistencia Técnica
es un OBSEQUIO para
nuestros clientes

Al comprar un tester digital **Demetres[®]**, solicite al vendedor el correspondiente Certificado — Seguro de reparación (gratuito)

REPARAMOS

GRATIS

Servicio Asistencia Técnica
Demestres, S.A.
Apartado de correos nº 21.111
08080 BARCELONA

Todos y cada uno de nuestros multitesters digitales van acompañados de la correspondiente garantía de reparación gratuita — válida hasta el año 1995 y posible sea prorrogable automáticamente — (ver detalles escritos en la propia Garantía que lleva el multitestero)

CUALQUIER MODELO DE TESTER DIGITAL QUE UD. COMPRE DE LA MARCA **Demestres®**

NDIQUE FAX MEI



SUMARIO

ARTICULOS

Monitor de conexión centrónica 12-14

Para controlar todo lo que sucede en un puerto paralelo.

Array de puertas programables por el usuario..... 12-20

La evolución en el diseño de matrices lógicas programables por el usuario.

Utilización de resistencias negativas 12-26

Sencillos circuitos que ofrecen un gran número de posibilidades.

Indicadores acústicos 12-32

Análisis de los transductores sonoros existentes en el mercado.

Decodificador de sonido envolvente 12-46

Aprovechamos el canal trasero de muchas grabaciones para lograr un gran realismo en la reproducción.

Las redes locales (I) 12-54

Conozcamos la problemática y las posibles soluciones de los sistemas de conexión de ordenadores.

Generador de sonido relajante..... 12-62

Para aislarnos del mundo exterior y conseguir alcanzar una mejor relajación cuando lo necesitamos.

Control de motores paso a paso con un PC 12-68

Un interesante sistema de control, sobre todo en el campo de la robótica.

SECCIONES

Teletipo	12-08
Las placas de circuito impreso	12-41
Mercado	12-73
Libros	12-78
Anuncios breves	12-80

En nuestro próximo número:

- Verificador rápido de fusibles.
- Preamplificador de audio híbrido.
- La Televisión en alta Definición.
- Sintetizador controlado por ordenador.

AÑO 12, NÚM. 151 DICIEMBRE 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

Publicidad:
F&G EDITORES, S.A.
NURIA CUENCA
Teléf.: 457 69 23

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.
Importador para Chile:
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
MATUCANA, 525 L-13. Santiago - Centro

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:

Una vez más nos ponemos en contacto con nuestros lectores a través de estas líneas en las que pretendemos realizar un pequeño resumen del contenido de este ejemplar de la revista Elektor. Este mes hemos dedicado tres artículos a tratar temas relacionados con el PC y su entorno, dos artículos al mundo del audio y algunos otros temas orientados a ofrecer ideas para el diseño de dispositivos electrónicos.

Entrando ya en el contenido de los primeros, comentaremos en primer lugar el artículo acerca del Monitor de conexión Centronics, el cual nos ayudará, sin duda, a analizar lo que sucede en un sistema de conexión paralelo. El segundo de los temas describe un método de control de motores paso a paso con un PC, el cual pensamos que resultará útil para los interesados en el mundo de la robótica. Para completar estos temas iniciamos una serie dedicada a conocer mejor las Redes Locales así como su problemática.

En lo que respecta al Audio ofrecemos al lector dos artículos en los que se describen sendos montajes realmente originales; con uno de ellos podremos extraer la banda o canal de sonido "Surround" o envolvente que poseen algunas grabaciones y el otro nos permitirá construir un generador de audio con unas frecuencias que proporcionan un buen método para lograr relajarnos en las ocasiones que lo necesitemos.

En el resto de temas, orientados a conocer mejor nuevos componentes o ciertas técnicas que nos ayuden en nuestros diseños, presentamos un resumen acerca de los Indicadores acústicos que actualmente están disponibles en el mercado, así como un artículo en el que se trata la nueva tecnología de Matrices programables por el usuario.

Con este ejemplar completamos el año 1992, esperando que haya sido especialmente satisfactorio para nuestros lectores, únicamente nos queda desear a todos unas Felices Navidades y un feliz año Elektor 1993, en el que, sin duda, continuaremos en nuestro propósito de mejorar y ampliar el contenido de nuestra Revista.

Antonio Sanz



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 TECNICAS

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

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.

circuítos impresos

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
Termómetro 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

E9: FEBRERO 1981

Tarjeta de memoria RAM y EPROM ..	*80120 6.230
-----------------------------------	--------------

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 escapaparte	*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
Sensor escapaparte/M1	*80515-1 700
Sensor escapaparte/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

Medidor de continuidad	*81151 850
Voltímetro + Frecuencímetro	*81156 1.700

E23: ABRIL 1982

Extens. memor. Elektterminal	*79038 2.100
Oscilador senoidal	*82006 1.050
Lecturas de mapas por ordenador	*81032 950
Mini órgano	*82020 1.500
Ionizador	*9823 1.700

E24: MAYO 1982

Termostato para fotografía	*82069 1.000
8ucle de escucha: circuito emisor	*82039-1 1.300
8ucle 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
8úffers 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
Cronoprosesor universal:	
Display - Teclado	*81170-2 1.900

E29: OCTUBRE 1982

Comprobador de RAMs 2114	*82090 1.000
Mini-téster	*82092 950
Frecuencímetro a cristal líquido	*82026 950
Anti-robo activo	*82091 950

E30: NOVIEMBRE 1982

Eloción	*82066 800
Módulo capacímetro	*82040 1.000
Squelch automático	*82077 1.000
Artist adhesivo frontal	*82014-F 1.000

E31: DICIEMBRE 1982

Intermitente electrónico	*82038 1.000
Sist telefonia 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-clad	*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
Crescendo	*82180 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
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 tonos	*83022-5 1.875
Semáforo de audio	*83022-10 1.020
Diapasón para guitarra	*82167 1.000

E41: OCTUBRE 1983

Semáforo:	
Emfsor	*83069-1 1.400
Receptor	*83069-2 1.350
Reloj programable Carátula	*83041-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
Vatímetro	*83052 1.300

E43: DICIEMBRE 1983

Carátula adhesiva	*83051-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

Búffer Preludio	*83562 950
Maestro: Receptor	*83051-2 6.400
Adaptador de red	*83098 750

E45: FEBRERO 1984

Poli-bus	*82110 1.350
Elektómetro	*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

Audioscopio espectral:

Filtros	*83071-1 1.600
Control	*83071-2 1.500
Receptor para banda marítima	*830242 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

Capacímetro:

Tarjeta de medida	*84012-1 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 Búffer	*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

Elaborinto:	
Placa principal	*84023-1 1.850
Placa de control	*84023-2 1.630

E53: OCTUBRE 1984

Analizador tiempo real:	
Circuito 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 video	*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/Cs*84078 3.500

E58 MARZO 1985

Preamplificador dinámico*84089 1.080
Tacometro digital*84079-1 1.265
Tacometro 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
Termorregulador para soldador*84112 1.090
Frecuencímetro a μ P:
Circuito 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
Conversador VHF/AIR*84438 1.470
Analizador línea RS-232*84452 1.370
Timbre musical*84457 1.135

E64: SEPTIEMBRE 1985*85470-2 2.450
Modulador UHF*84029 1.340
Interface casete p/C-64 y VIC 20*85010 1.125
Contador Universal*85019 1.260
Telefase*84100 950

E65 OCTUBRE 1985

Metronomo electrónico:
Placa Principal*83107-1 1.355
Alimentación*83107-2 765
Interrupor 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

Subsoniikator*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*85054 1.640
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
Vobulador de audio/p frontal*85103-F 1.760

E71: ABRIL 1986

Iluminador, C. Principal*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 μ P*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
Vúmetro para discoteca/CP*85470-1 1.225
Vúmetro para disc/Vizualizador*85493 1.375
Monitor maquetas trenes*85493 1.375
Barrera infra-roja*85449 1.420

E76: SEPTIEMBRE 1986

Tarjeta color alta resolución*85080-2 4.100
Jumbo, reloj gigante*85100 4.400
Circuito 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

Amplificador para autorradio*85102 1.530
Doblador de tensión*86002 1.532
Mezclador portátil mod salida1b*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/video*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

Circuito 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
Vúmetro estéreo*87022 600

E90: NOVIEMBRE 1987

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

E91: DICIEMBRE 1987

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

Alimentación control de relés*87006-2 3.800

Telemando:

Emisor*86115-1 1.200
Receptor*86115-2 1.350

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 trabajo*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 μ P*87142 1.930
Generador de sonidos estéreo para*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

E106: MARZO 1989

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

E107: ABRIL 1989

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

E108: MAYO 1989

LFA-150, amplificador de tensión*880092-1 2.300
LFA-150, amplificador de corriente*880092-2 2.095
Sintezador radio controlado p/ μ P*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 μ P*884013 2.865
Comprobador de transistores*884015 1.245
Amplificador BF 1 50W con 1 integrado*884080 1.145

E112: SEPTIEMBRE 1989

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

E113: OCTUBRE 1989

Convertidor VLF*880029 1.175
Regulador AF para tubos fluorescentes*880085 2.304

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

Medidor ultrasónico de distancias.....880144 1.881
EPROM para juego opcional de caracteres (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 prD1cipal)880178-1 2.478
Q4:unidad de control MIDI (Display/teclado).....8801782 1.821
Controlador pantallas LCD alta resolución.....*880074 4.752

E115: DICIEMBRE 1989

Regulador de velocidad para reproductores de CD880165 3.196

E117: FEBRERO 1990

Telemando via red/emisor.....TE049A 1.648
Telemando via red/receptorTE049B 1.705
Temporizador fotográficoTE057/85 858

E118: MARZO 1990

Intercomunicador para motoristas.....058/86 633
Sonda lógica de tensión048/86 523
Reactancia para fluorescente047/86 518
Robot riegamacetas043/86 1.565
Regulador de luz por tacto029/86 1.676

E119: ABRIL 1990

Convertidor estético de tensión.....TDE030/85 1.122
Fuente de alimentación universalTDE 031/85 659
Termómetro para polímetroTOE018/85 1.510

E120: MAYO 1990

Generador de campo acústico90V045 3.097
Frecuencímetro (doble cara)90V044 3.339
Conmutador RS23290V041 3.516

E121: JUNIO 1990

Medidor de ionización90V051 1.488
Silenciador de audio90V054 1.568
Comprador 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 laboratorio:
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 Dip90V081 950
Conmutadores Rotativos90V082 1.275
Preamp para G Eléctrico:
Tarjeta principal90V083/3 4.250
Etapa reverberación90V083/2 3.700
Placa conmutadores90V083/1 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 vacío90V104 950
Medidor tensión. temperatura V aceite.....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
Display90V118 3.525
Manómetro digital:
Manómetros90V119 1.450
Filtro vocal efectos sonoros90V120 1.600
Indicador 3 dígitos doble cara90V101 2.025

E129: FEBRERO 1991

Tarjeta de Memoria para Laser-Jet90V125 3.773
Laser de bolsillo90V12 6.850
Conmutador de vídeo y audio90V123-1 915

E130: MARZO 1991

Secráfono de bajo coste91V01 1.979
Transmisión de audio por la red Receptor AM91V013 1.120
Transmisión de audio por la red.Receptor FM91V014 1.120
Receptor de onda corta 91V015 1.050
Amplificador de audio HI-FI Fuente 12V.....91V017 1.848
Amplificador de audio HI-FI.Amplificador audio91V018 1.848

E131: ABRIL 1991

Amplificador de audio (Fuente AC)9 1V0 1 6 1.850
Monitor de la red eléctrica91V012 1.525
Fuente Universal91V024 825
Medidor de radiación91V021-1 2.560

E132: MAYO 1991

Repetidor control remoto91V022 962
Sistema de altavoces sin cable (transmisor)91V023-1.900
Sistema de altavoces sin cable (receptor)91V023-2 1.125
Medidor de radiación circuito principal (doble cara)9 1 V02 1-2 2.420

E133: JUNIO 1991

Simulador Subwoofer91V042 2.920
Pestaurador de las señales de vídeo91V041 4.745
Generador de barrido de audio91V043 4.411

E134 135: JULIO-AGOSTO 1991

Selector automático de resistencias91V054 1.707
Fuente solar (convertidor)91V53/2 1.005
Fuente solar (regulador)91V053/3 860
Fuente solar de alimentación (oscilador).....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

Comprador de memorias1V063 2.697
Sistema de bloqueo de llamadas telefónicas91V061 4.885
Generador sónico de alta intensidad91V062 987

E137: OCTUBRE 1991

Editor de vídeo doméstico91V081 3.884
Convertidor de banca OL/OM91V082 1.750
Brújula electrónica91V083 1.352
Equipo de pruebas basado en PC91V084 3.950

E138: NOVIEMBRE 1991

Oscilador estándar de 10MHz91V091 955
Repetidor doméstico de FM estéreo91V092 1.050
Amplificador de audio L/OM estéreo de 20 W91V093 1.175

E139: DICIEMBRE 1991

Medidor de campos magnéticos91V1091 2.750

Terminal/monitor RS-23291V1092 2.618
Protector de altavoces91V1093 1.243
Protector de altavoces91V1094 1.124
Control de velocidad para trenes miniatura91V1095 1.462

E140 ENERO 1992

Codificador de llamadas para radioaficionado (codificador)92V01 1.390
Codificador de llamadas para radioaficionado (decodificador)92V02 3.063
Mezclador de efectos vocales92V03 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 osciloscopio92V103 2.195
Convertidor OC/OM92V102 2.020
Sintetizador digital senoidal (doble cara)92V101 3.660

E142 MARZO 1992

Controlador de distorsión armónica92V105 5.060
Fusible electrónico92V106 2.387
Música en espera para teléfono doble cara92V107 3.050

E143 ABRIL 1992

Analizador de descarga de baterías.....92V108 4.190
Alarma para local92V109 2.140
Osciloscopio con monitor de vídeo92V110 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 PC92V302 4.050
Amplificador de potencia para autorradio.....92V301 9.460

E146/147 JULIO/AGOSTO 1992

Sistema de desarrollo para microprocesador 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 4.763
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal).....92V603A 2.297
Controlador de velocidad para trenes (Alimentación).....92V603B 2.297

E148 SEPTIEMBRE 1992

Pedal para guitarra electrónica (Doble cara)92V802 3.210
Fuente conmutada para laboratorio.....92V801 2.909
Controlador para luces de automóvil92V805 2.261
Comprador de cables92V803 3.210
Termostato electrónico.....92V804 1.935
Relé de estado sólido.....92V806 840
Protector de altavoces92V805 3.442

E149 OCTUBRE 1992

Luz trasera para bicicleta.....92V901 687
Transmisor de audio por ultrasonidos (transmisor)92V902 2.216
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor)92V903 2.216
Controlador de luz midi (Doble cara)92V604 8.075

E150 NOVIEMBRE 1992

Comprador de baterías de automóvil.....92V1001 3.160
Sencillo frecuencímetro digital92V1002 2.154
Llave de protección para el PC (Doble cara)92 V1003 3.658
El mini-transmisor de FM92V1004 1.418

Este mes...

Elektor núm. 151. Diciembre 1992

	Referencia	P.V.P
Control de motores paso a paso con un PC	EPS92V1101	2.385
Generador de sonido relajante	EPS92V1102	1.882
Decodificador de sonido envolvente	EPS92V1103	2.596

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

Nuevos contratos de ALCATEL STANDARD en Polonia

Alcatel Standard Eléctrica y Alcatel SETEL de Polonia han firmado cuatro nuevos acuerdos con la Administración telefónica de Polonia (TPSA) y otros clientes privados, por los que suministrarán sistemas de conmutación digital para la ciudad de Varsovia y la región de Olsztyn, en total 150.000 líneas telefónicas del Sistema Alcatel 1000 S12.

De ellas, 5.000 darán servicio a las ciudades de llawa y Orzysz, en tanto que 145.000 están destinadas a la red de Varsovia, según modificación que amplía un contrato anterior, firmado el pasado año, por el que Alcatel Standard está llevando a cabo en Varsovia un macroproyecto para la modernización de su red, el más completo de todas las capitales de esta zona de Europa, que será realizado por las compañías española y polaca entre lo que queda de año y 1993.

El citado contrato incluye además una central digital de servicios integrados en Varsovia, del Sistema Alcatel 1000 S12, una de las primeras de este tipo no sólo en Polonia, sino en el centro y este de Europa, que entrará en funcionamiento este mismo año.

Alcatel Standard y su filial polaca Alcatel Setel son líderes en el suministro de conmutación digital a Polonia, con pedidos totales de 1 millón de líneas telefónicas equivalentes del Sistema Alcatel 1000 S12. En conjunto, Alcatel, en la actualidad presente en la Feria Internacional de Poznan, que se celebra del 14 al 21 de junio, tiene instaladas o bajo pedido un total de 1,3 millones de líneas equivalentes en el país centroeuropeo.

El Software de emulación 3270 LINKix de Cleo corre sobre la nueva versión de UNIX SCO.

CIOCE, distribuidor en exclusiva para España de Cleo Communications, anuncia que el software de emulación de dicha marca para sistemas basados en UNIX es ahora 100% compatible con la nueva versión 4.0 del sistema operativo de SCO UNIX System V Release 3.2.

CIOCE ofrece el software 3270 LINKix en varias versiones permitiendo una conexión coaxial a controladores IBM 3 x 74 (3270 LINix COAX) y conexión remota a ordenador central, a través de modems síncronos o eliminadores de modem (3270 LINix Remote).

Ambas versiones permiten a los sistemas basados en SCO UNIX funcionar como pantallas monocromas IBM 3278 y terminales en color IBM 3279. También es posible emular impresoras IBM 3287 sobre impresoras ASCII. Además, 3270 LINKix Remote proporciona emulación de controlador IBM 3274.

Entre las características comunes a todas las versiones de producto cabe mencionar HLLAPI (High Level Application Program Interface), transferencia de ficheros INDSFILE para CMS, TSO y CICS, configuración guiada por menús, soporte de EAB (Extended Attribute Byte) para cuatro o siete colores y mapeado de teclado configurable por el usuario.

La emulación CLEO 3270 LINix permite emulación de terminal IBM 3278/79 en modo CUT (Control Unit Terminal) o DFT (Distributed Function Terminal). Los usuarios tienen acceso a cinco sesiones simultáneas del ordenador central en DFT o a una sesión en modo CUT.

Con la CLEO 3270 LINKix Coax, los sistemas basados en SCO UNIX pueden ser enlazados a controladores IBM NetView y tiene la opción de interfaz QLLC (Qualified Logic Link

Control) para conexiones SNA al ordenador central a través de redes X.25. También está disponible con capacidad APPC/LU 6.2 y LUA/LUO.

Los productos 3270 LINKix han sido desarrollados y fabricados por Cleo Communications en Estados Unidos. CIOCE es el distribuidor en exclusiva de Cleo en España.

Acuerdo distribución DIODE-SAFELINE

DIODE ESPAÑA ha firmado un acuerdo con la compañía SAFELINE para la distribución de sus productos en España y Portugal.

El producto que se ofrece es una "toma de corriente inteligente", capaz de identificar la carga que tiene acoplada, permitiendo la conexión automática si la carga es menor de 6 Kohm (resistiva) o mayor de 1 mF (capacitiva), proporcionando una protección por cortocircuito o sobrecarga, así como un aislamiento de la red superior a 3 KV.

IDT y FIFOs

Los nuevos productos de IDT están dirigidos a los diseñadores de sistemas de alto rendimiento y de comunicación de datos.

La tecnología FIFO alcanza nuevas profundidades.

La nueva FIFO monolítica 7205 de IDT, que opera a 25 ns y con una capacidad de 8 k x 9, está diseñada especialmente para los sistemas de alto rendimiento actuales. El IDT7205 alcanza su alta velocidad combinando una arquitectura predictiva de tipo "look-ahead" con una avanzada tecnología en procesos CMOS submicrón. Su incrementada profundidad y alta velocidad de operación resuelve el problema de ratios de transferencia de datos mayores. También reemplazada un mínimo de dos a cuatro partes de menor densidad y sus circuitos lógicos adherentes, liberando

un valioso espacio en la tarjeta, reduciendo el costo del sistema y mejorando la confianza del sistema. Además, utilizando técnicas de trazado (layout) innovadoras, IDT ha conseguido la FIFO de mayor profundidad del mercado en el encapsulado DIP delgado de 300 milésimas.

El IDT7205 es deseable para un amplio rango de aplicaciones, que incluyen comunicaciones entre tarjetas, comunicaciones de datos y gráficos de video. Su buffer de gran tamaño y alta velocidad simplifica el diseño de gráficos de alta resolución y tarjetas de adquisición de datos. El IDT7205 está disponible tanto en versión comercial como militar con tiempos de acceso de 25 ns, 35 ns, 50 ns y 80 ns y una variedad de encapsulados que incluyen DIPS de 300 y 600 milésimas, PLCCs y LCCs.

FIFOs liberan el 75% del espacio de la tarjeta.

Específicamente pensado para aplicaciones de comunicaciones de datos que requieren buffers grandes, densos y de acceso en serie, estos 6 nuevos productos hacen que la cartera de módulos FIFO de IDT sea la más amplia del mercado.

Basado en las FIFOs CMOS estándares del mercado de IDT, estos nuevos módulos ofrecen densidades de hasta un megabit en sólo un cuarto del espacio ocupado por una alternativa monolítica de igual densidad "though-hole". Esta memoria modular se aproxima al diseño del sistema, del cual IDT es pionera, reduce grandemente el desarrollo, corrección y el tiempo y los costos de fabricación.

Los módulos incluyen al IDT7MP2005 (8 Kx 9), el IDT7MP2011 (16 Kx 9), el IDT7M206 (16Kx 9), el IDT7M207 (32 Kx 18), el IDT7MP2010 (16 Kx 18) y el IDT7M2009 (32 Kx 18). El IDT7MP2005, IDT7MP2009, IDT7MP2010 y IDT7MP2001 están ensamblados colocando IDT7204s o IDT7205s, encapsulados en PLCC, sobre substratos FR-4 de montaje vertical. Esto reduce los costes y maximiza la densidad de apilado de los módulos. El IDT7M206 y el IDT7M207

están ensamblados con LCC sobre sustratos cerámicos y son pin compatibles con las FIFO monolíticas IDT7206 (16 Kx 9) 1 e IDT7207 (32 Kx 9) de próxima aparición. Los módulos están disponibles tanto para el rango de temperatura militar como para el rango de temperatura comercial.

Integrated Device Technology está representada en España y Portugal por Anatron S.A.

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 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: "Habíamos dicho que Cyrix iba a introducir un microprocesador Cx486 de mayor rendimiento. El Cx486DLC 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 Cyrix Cx87DLC, el rendimiento conjunto de las CPU/FPU (Unidad 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.

SNI firma un acuerdo de licencia para el SoftBench de HP

Siemens Nixdorf Informations system AG (SNI) y Hewlett-Packard Company han anunciado que la firma alemana ha firmado un acuerdo de licencia para SoftBench, la solución HP para ingeniería de software asistida por ordenador (CASE).

Este acuerdo convierte a SNI en la primera empresa, no radicada en Estados Unidos, que adquiere la licencia SoftBench. En Estados Unidos se ha concedido la licencia SoftBench a Control Data, IBM e Informix. Según este acuerdo, SNI ha obtenido licencia para las siguientes tecnologías de software CASE de HP:

- * SoftBench, tal y como está incorporada en el entorno CASE Toolbus de Informix. SoftBench es un entorno CASE de integración de herramientas que proporciona un interface y unas comunicaciones comunes entre las distintas herramientas;

- * C++ Developer, una herramienta de construcción y examen de software que se emplea para la programación orientada a objetos con el lenguaje de programación C++.

SNI incorporará la tecnología HP a DOMINO, la tecnología CASE de SNI que incluye métodos, técnicas de proceso y herramientas que abarcan las fases de diseño, desarrollo, prueba y mantenimiento de software.

La inclusión del concepto SoftBench/Toolbus en DOMINO permite a SNI utilizar su tecnología

en configuraciones multifabricante. Además, confirma el compromiso de SNI con los sistemas abiertos.

Además del acuerdo de licencia, SNI espera convertirse en miembro patrocinador de CASE Comuniqué, un proyecto de ámbito industrial que han emprendido diversos suministradores de sistemas, fabricantes independientes de software y usuarios finales con el fin de establecer estándares que promuevan la sencilla interacción entre las herramientas CASE en todas las fases del ciclo vital del software.

Familia de ARRAY de pruebas Sub-Micro

El fabricante de semiconductores de Atmel Corporation

ha anunciado hoy en familia de array de puertas sub-micrón de alta velocidad, la segunda familia de productos de array de puertas de la compañía.

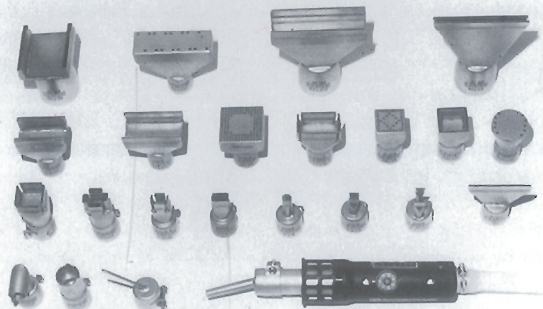
Designada "ATL80", esta nueva familia está procesada con la tecnología CMOS de Atmel de triple nivel de metal con longitudes de puerta dibujada sobre 0,8 micrones. La nueva familia de array de puertas está formada por 11 diferentes arrays con contadores de puerta encaminables hasta 180.000 puertas y con hasta 490 pines. La tecnología del procesado utilizada para estos dispositivos produce retardos de puerta de 200ps. La librería de la familia ATL80 está especificada desde 5,5 a 3,0 V y los dispositivos operarán por debajo de los 2,4 V.

Los productos de arrays de puertas sub-micrón fabricados

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

sobre oblea Class 10 de Atmel producida en Colorado Springs se benefician del avanzado proceso tecnológico de las EPROM, EEPROM y memorias flash, también fabricadas allí. "Con un retraso de puerta de 200 ps (2 NAND de entrada con un fan out de 2), los arrays de puertas ATL80 son más rápidos que cualquier otro producto de su clase", comenta John Ford, marketing manager para productos ASIC. Los arrays de puertas no sólo operarán a 5,0 y 3,0 V, sino que pueden operar en un ambiente de voltaje mixto. Alguna E/S pueden operar a 3,0 V, algunas 5,0 V y el núcleo tanto a 3 como a 5 V.

El sistema de diseño flexible de la compañía utilizada los estándares de diseño y es compatible con el popular paquetes software y hardware de CAD y CAE (Cadence, Mentor, Viewlogic, DAXIS, Valid y Synopsys). Las librerías de células actuales para los arrays de puertas ATL de 1,0 micrón tienen una compatibilidad ascendente con las nuevas librerías de células ATL80, para una fácil migración de los diseños de 1,0 μ existentes.

La primera familia de array de puertas de la compañía, denominada "ATL80", es también un grupo de 11 unidades con una capacidad de encaminamiento de puerta de hasta 80.000 puertas. La familia ATL80 supera en más de dos veces el número de puertas disponibles y sólo la mitad del tiempo de retardo de puerta de compañía realiza interconexiones de metal de tercer nivel y una doble fila de canales de confianza para una mayor densidad de dispositivos y mayor velocidades del sistema. El incrementado número de salidas es posible gracias a la utilización de la separación de canales de 100 micrones de la compañía.

Estos productos se comercializan para España y Portugal por ANATRONIC, S.A.

La facturación del sector español de telecomunicaciones superó el billón de pesetas de 1991

La segunda edición de MULTITELECOM, el estudio prospectivo realizado por PRICE WATERHOUSE sobre las telecomunicaciones españolas, cifra en más de un billón de pesetas el volumen de negocio del sector durante 1991, lo que supone el 2,4% del producto Interior Bruto (PIB).

Esta cuota se acerca a la media de la Comunidad Económica Europea (CEE), donde el sector de Telecomunicaciones supone actualmente el 3% del PIB y se espera que para el año 2000 sea de un 7%. Estas previsiones se fundamentan en que para entonces el 60% de los empleos en la CEE tendrán que ver con la información (origen, destino o gestión).

Como aspecto diferencial, MULTITELECOM 92 añade un módulo de estudios sobre Broadcast (TV, Radio, etc) a los de Entornos Locales, Redes Corporativas y Telefonía Pública, ya incluidos en la edición del año pasado. En cuanto al volumen de negocio de los subsectores de Servicios y Equipos, el primero ha experimentado una subida cercana al 15%, mientras que el segundo ha bajado en un 16,5%.

El interés del estudio de P.W. se fundamenta en la creciente importancia del sector español de telecomunicaciones, sometido a diferentes procesos de liberalización y a una evolución tecnológica derivada de los nuevos requerimientos del usuario final. "Tanto productos como servicios de telecomunicaciones se consideran factores clave para la mejora de la productividad y, por este, de la competitividad de las economías desarrolladas", concluye MULTITELECOM 92.

Desarrollo en diseño textil tridimensional

Durante el próximo curso 92/93 se implementarán como novedad en la Escuela superior de Diseño Textil y la confección (ESDIT), adscrita a la Universidad Ramón Llull, nuevas aplicaciones en el ámbito del diseño textil tridimensional. La empresa B.C.G., S.L. lleva actualmente la asesoría y explotación del aula de diseño informatizado de ESDIT. La mencionada sala cuenta con 13 estaciones de trabajo conectadas bajo red local, pantallas de alta resolución, scanners, impresoras de sublimación, laser, plotters y digitalizadores.

En cuanto al software empleado para el desarrollo de los proyectos, la base son los programas LUMENA, COREL-DRAW, y TOPAS, seleccionados primordialmente por su interesante implementación en el ámbito empresarial y profesional, así como por sus mayores prestaciones y menor coste que el software específico del sector textil.

Los mencionados productos son importados en España por la empresa mayorista de informática CIOCE, S.A.

CIOCE presenta IDEComm WANserver

CIOCE, distribuidor de IDEAssociates en España, anuncia el nuevo producto de esta marca denominado IDEComm WANserver. Se trata de un producto de comunicaciones capaz de unir dos redes Novell remotas.

Diseñado para funcionar en un servidor de ficheros Novell como un módulo NLM (NetWare Loadable Module), el IDEComm WANserver utiliza el protocolo IPX (Internetwork Packet Exchange) proporcionando total compatibilidad con todas las aplicaciones desarrolladas para el entorno Novell Netware. El programa IDEA-

comm WANserver Manager también emplea una interface de usuario Microsoft Windows permitiendo una configuración rápida y fácil desde cualquier ordenador conectado a la red.

De las opciones existentes hasta ahora en el mercado para interconectar redes Novell, en muchos casos son prohibitivas en precio o demasiado complejas desde una perspectiva de diseño. IDEComm WANserver está pensado como una solución elegante, potente y mucho más económica.

El nuevo IDEComm WANserver consiste en un adaptador de comunicaciones síncronas de alta velocidad, el driver de comunicaciones NLM y una utilidad de configuración basada en MS Windows.

Estarán disponibles opciones ISA y MicroChannel para la tarjeta adaptadora. En un mismo servidor de ficheros pueden coexistir hasta 5 tarjetas proporcionando enlace a 5 redes Novell remotas. El producto soporta hasta 16 enlaces inter-red consecutivos ("saltos"), dando opción a una amplia variedad de posibles configuraciones.

El IDEComm WANserver es totalmente compatible con los productos gateway de IDEA. De esta forma, en el caso de que alguna de las redes interconectadas tenga un Host unido mediante IDEComm Gateway, los usuarios podrán beneficiarse de acceso al host al mismo tiempo que compartir los recursos entre redes.

IDEAssociates es una empresa estadounidense con amplia experiencia y penetración de mercado en productos de conectividad a entornos IBM. Entre otros productos actualmente ofrece una completa gama de terminales, impresoras, emulaciones y pasarelas para la gama media de ordenadores IBM; controladores de terminales de la serie "Concert"; y terminales y emulaciones 3270. Los productos de IDEAssociates están distribuidos en España por CIOCE.

elektor kits

electrónica: técnica y ocio

KITS DE ESTE MES

Referencia	Descripción	P.V.P. (IVA Inc.)
CO156	Monitor de conexión Centronics	3.645
CO157	Generador de sonido relajante	5.045
	Línea de retardo RD5106	2.600

LOS SUSCRIPTORES TIENEN EL 10% DE DESCUENTO

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

Si desea recibir catálogo general de todos los kits de electrónica existentes en el mercado, envíenos 200pts. en sellos de correos; a vuelta de correo lo recibirá en su domicilio.

FUENTES DE ALIMENTACION

CO137	Fuente A. 3-25V 1,2A (TODO)	9.000
AD103	Fuente A. 5-25V. 1,2 A	1.210
TR35A	Fuente A. 0-15V 5A	
	Estabilizada y Regulable	2.860
TR355B	Fuente A. 0,35 V3A	2.970
TR503	Fuente A. labor. 0-50V 0, 5 - 3A	3.740
TY38	Fuente A. digit. 0-35V 10mA	
	1,5 A (CON TODO)	11.700
TY1810	Fuente A. Prof. 0-25 V 1-10A	6.435
552	Fuente A. 5-15V 1A	3.616

LABORATORIO

TY87	Capacímetro Digital "Auto Ranging"	
	(Completo con Caja metálica)	16.390
TY89	Generador de Funciones 2Hz-200Khz.	
	(Completo con Caja metálica)	10.870
SM 100	Frecuencímetro 5 Khz a 150 Khz.	
	(Completo)	25.080
S54	Fuente laboratorio LCD 1,5 - SSV 8A	16.800
S71	Generador de baja frecuencia	8.836
S112	Fuente laboratorio 0-20V con limitador	13.900
S192	Comprobador transistores y diodos	3.020
SM14	Termómetro digital LCD 20C a 70C	
	(Reloj montado con caja)	3.520

VARIOS

CO110	Sistema de Secrafono para audio	3.835
CO121	Restaurador de señales de Video	13.107
ES1	Amplificador videocassete o walkman	5.280
ES7	Escucha a través red: emisor y receptor	6.899
ES12	Regulador luz por tacto	2.430
ES15	Receptor VHF	3.280

KITS PARA PC Y COMPATIBLES

LISTA PARA PC Y COMPATIBLES		P.V.P.
CE02.	Control acceso PC.....	3.350
CE04.	Prolongador de Bus.....	2.060
CE06.	Decodificador Direcciones.....	4.340
CE08.	Interface E/S.....	2.850
CE09.	Concentrador 2 PC 1 Impresora.....	3.350
CE10.	Conmutador video RS-232.....	3.150
CE11.	Simulador Disco memoria eprom.....	4.830
CE13.	Apagado de Monitor.....	2.250
CE14.	Emulador de memoria Eprom.....	8.250
CE15.	Llave Electrónica protección.....	9.400
CE16.	Multiplexor de salida serie.....	3.520
CE17.	Monito de Centronics.....	3.570
CE18.	Interfaz Centronics.....	6.265
CE21.	Sistema de Alarma PC.....	5.070
CE22.	Detector palabras centronics.....	3.325
CE24.	Extensión de Bus para PC.....	13.335
CE25-26	Tarjeta Tonos Cerebrales.....	12.175
CE27-28	Sistema de Control RS-232.....	6.205
CE30.	Interfaz de Potencia.....	2.350
CE31.	Fuente Alimentación programable via Centronic.....	5.750
CE32.	Registro datos PC Data Logger.....	6.270
CE36.	Monitor Biológico.....	2.570
CE37.	Tarjeta experimental PC.....	2.510
CE40.	Sistema Automatización Hogar.....	1.840
CE42-43	Programador Eprom por PC.....	13.310

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

I.V.A. NO INCLUIDO

ASESORIA CONSULTORIA Y REALIZACION DE PROYECTOS DE:

- Electrónica Industrial.
- Diseño de placas de Circuito Impreso, doble Cara, Multicapa, S.M.D.
- Sistemas Electrónicos de Potencia.
- Automatismos Industriales, Autómatas Programables, Robótica.
- Sistemas Automáticos de lectura y tratamiento de señales, Sensores.
- Estudios de Mercado.

SUPER OFERTA

DISCRIMINADOR DIGITAL PROGRAMABLE
CON CODIGO SECRETO
PROTECTOR DE LINEA TELEFONICA 903...

Un valioso y eficaz discriminador digital que impide hacer llamadas a cualquier prefijo cuya elevada tarifa, por pasos, se quiera evitar.

- Programación con código secreto desde el teléfono.
- Protección de hasta 20 prefijos.
- Fácil instalación y programación.
- Garantía de 1 año contra todo defecto de fabricación.



ELECTRONICA

TLF. 739 07 97 - 378 08 38 - Fax 739 07 69

Plaza Corcubión, nº 3 - 28029 MADRID

14.000 + I.V.A.

Altera desvela la nueva familia Flex (Flexible Logic Element Matrix)

* Esta nueva generación de dispositivos lógicos programables alcanzará las 24.000 puertas utilizables, los 288 pines y sobrepasará los 2.000 registros, todo en un solo chip.

* Combina lo mejor de los dispositivos EPLDs y FPGAs.

* Su arquitectura es rica en registros, proporciona resultados predecibles, ayuda a optimizar la granularidad lógica para cada caso, y la facilidad de diseño está garantizada. La nueva estructura de interconexión FastTrack permite predecir los retardos de rutado.

Altera Corporation acaba de presentar la arquitectura de su nueva familia de dispositivos lógicos programables FLEX (Flexible Logic Element Matrix). Esta nueva familia, realizada en tecnología SRAM CMOS de 0,8 micras y rica en registros, ofrece, por primera vez en la industria para dispositivos de muy alta densidad, retardos de interconexión predecibles, y un alto número de registros. Los 5 dispositivos de la familia Flex 8000 van desde 4.000 a 24.000 puertas utilizables, 452 a 2.252 flipflops y desde 84 hasta 288 pines. Todos estos dispositivos pueden funcionar hasta 70 Mhz de frecuencia de reloj del sistema.

"FLEX es una nueva clase de dispositivos lógicos programables que combina las mejores ventajas de las FPGAs y EPLDs", indica Eric Cleage, vicepresidente de marketing de Altera. "La combinación de alto número de registros, baja corriente de reposo y reconfigurabilidad in-circuit características de las FPGAs, junto con la predictibilidad de los retardos de interconexión, alta velocidad y facilidad de diseño características de las EPLDs, hace que los dispositivos FLEX sean la solución ideal en lógica progra-

mable para los diseños de alta densidad".

De acuerdo con las previsiones realizadas por la prestigiosa consultora americana InStat, el crecimiento compuesto anual previsto para los dispositivos lógicos programables complejos, será del 37,3% en los próximos 5 años. Según las previsiones de InStat, los dispositivos de alta densidad comportarán la mayor parte de este crecimiento. "FLEX es, en el momento actual, la familia lógica programable de más alta densidad", ha manifestado Rhodalee Rohleder, consultor senior de In-Stat.

Otra consultora, Dataquest, preve que el 25% de todos los nuevos diseños con gatearrays que comiencen a partir de 1994, tendrán densidades inferiores a las 10.000 puertas. Así mismo, se ha estimado que otro 25% requerirá densidades de 10.000 a 25.000 puertas. La nueva familia FLEX de Altera proporciona densidades de hasta 24.000 puertas utilizables por el usuario, y por tanto resulta una alternativa atractiva para casi el 50% de todos los diseños con gate arrays.

Flex está dirigida a nuevas aplicaciones.

* "Los dispositivos FLEX representan un excelente complemento a las familias actuales de lógica programable de Altera", confiesa Clive McCarthy, vicepresidente de ingeniería de Altera. "FLEX es la mejor alternativa para aplicaciones que requieren un gran número de registros, bajo consumo y reconfigurabilidad in-circuit. Estas aplicaciones incluyen tarjetas para PC, instrumentación alimentada por baterías, y tarjetas multipropósito para aplicaciones en telecomunicación".

Los componentes de la familia FLEX estarán también disponibles en versiones homologadas según el IEEE 1149.1 Joint Test Action Group (JTAG).

"Hasta ahora, los dispositivos lógicos programables de

alta densidad han estado encuadrados en 2 categorías", comenta Mr. Cleage, "bien dispositivos realizados a base de arquitecturas de grano fino para aplicaciones donde la alta densidad es el aspecto prioritario, o bien de grano grueso donde las altas prestaciones son primordiales. La arquitectura FLEX de Altera es única, porque ofrece al mismo tiempo granularidades lógicas fina y gruesa, dando a cada diseño la combinación óptima deseada de alta densidad lógica y prestaciones de alto nivel".

La arquitectura FLEX está formada por una gran matriz de Elementos Lógicos individuales. Cada Elemento Lógico contiene una Tabla de Búsqueda (LUT) y un flip-flop configurable. La granularidad fina de cada Elemento Lógico hace que la utilización lógica sea muy eficiente.

Estos Elementos Lógicos se encuentran agrupados dentro de Bloques de Matrices Lógicas (LABs). Los LABs proporcionan el nivel de granularidad grueso de la arquitectura FLEX, permitiendo un rutado eficiente y unas altas prestaciones.

Las interconexiones entre LABs se realizan a través de una red de líneas metálicas continuas que atraviesan el dispositivo en ambos sentidos, horizontal y vertical. Esta estructura de interconexión, denominada FastTrack, proporciona tres tipos de retardos de interconexión, todos ellos fijos, consistentes y predecibles.

"Las prestaciones de FLEX son deterministas gracias a las mencionadas interconexiones FastTrack", afirma el Sr. MacCarthy, "a diferencia de las FPGAs, que utilizan un esquema de conexiones segmentadas, y que tiene como consecuencia retardos de interconexión variables e impredecibles, la interconexión FastTrack de la arquitectura FLEX proporciona retardos cortos y predecibles. Dicho esquema de interconexión continúa, con retardos de interconexión típicos un orden de magnitud menores que los

FPGAs, hace que FLEX sea más rápida que las FPGAs para cualquier tipo de aplicación".

Todos los dispositivos FLEX estarán soportados por el sistema de desarrollo MAX + PLUS II, es el primer y único sistema de desarrollo para lógica programable, que ofrece la flexibilidad del diseño con independencia de la arquitectura. Una vez que un diseño lógico ha sido capturado, puede ser implementado en cualquiera de las 4 familias lógicas de propósito general de Altera, a fin de poder determinar cual es el dispositivo que mejor se adapta para un diseño concreto.

Estas 4 familias de dispositivos representan la mayor oferta de lógica programable de la industria. Las familias existentes, Classic, MAX 5000 y MAX 7000, optimizadas para lógica intensiva en registros, proporcionan una solución programable para la mayor parte de las necesidades del diseño lógico.

Precios y disponibilidad

La EPF 81188, con 12.000 puertas utilizables y 1.188 registros, será el primer dispositivo FLEX a introducir. Encapsulado en un PGA de 232 pines, costará inicialmente \$495.00 (precio en USA) en cantidades de 100 unidades. Se espera que el EP81188, encapsulado en plástico QFP, alcance a lo largo de 1993 un precio de \$198.00 para cantidades masivas. Las primeras muestras estarán disponibles a partir de Noviembre de 1992, y las cantidades de producción se esperan para el segundo trimestre de 1993.

Altera Corporation, fundada en 1983, es el líder mundial en dispositivos lógicos programables de alta densidad y altas prestaciones, así como de sus correspondientes sistemas de desarrollo (CAE). La compañía ofrece la mayor gama de dispositivos lógicos programables en CMOS de la industria, incluidos todos aquellos específicamente dirigidos para aplicaciones de alta velocidad, alta densidad y bajo consumo.

EXTRAORDINARIA OFERTA DE SUSCRIPCION

elektor

La suscripción anual a ELEKTOR, que incluye gratis el número extra de julio/agosto, ahora por sólo

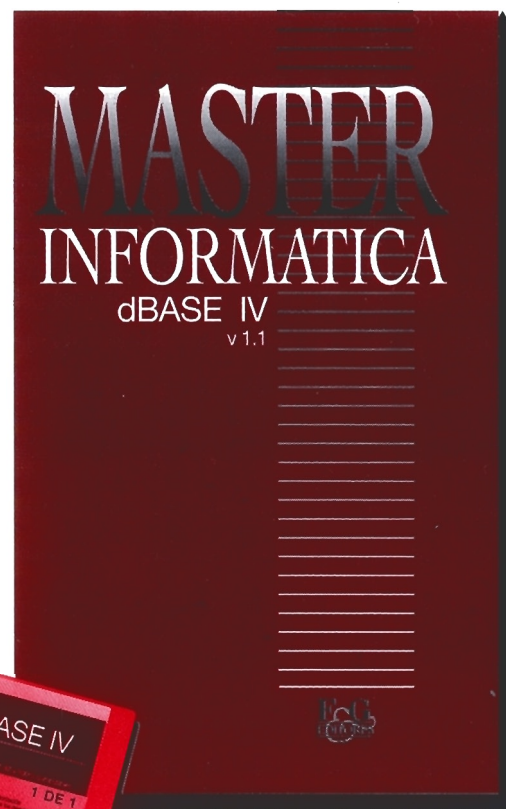
5.500
pesetas

Y, además, un curso completo

MASTER INFORMATICA dBASE IV

¡Completamente gratis!

- Cursos que suponen una revolución en el mundo de la Enseñanza Asistida por Ordenador.
- Con simulaciones exactas de las pantallas reales de cada programa.
- Sólo necesita introducir los discos en su ordenador y seguir las instrucciones.



ECG
EDITORES
S.A.

AVISO A NUESTROS LECTORES

Todos nuestros suscriptores recibirán —junto con el número correspondiente a su renovación— el ejemplar del Curso MASTER INFORMATICA. Aquellos que deseen suscribirse por vez primera, deberán RELLENAR EL BOLETIN SITUADO EN LA SOLAPA DE LA CUBIERTA

Pza. República Ecuador, 2
28016 MADRID
Tno: (91) 457 94 24 Fax: (91) 458 18 76

Oferta válida hasta agotar existencias

Mediante la utilización del sencillo montaje descrito en este artículo podremos monitorizar todas las señales presentes en un sistema de conexión con protocolo paralelo.

MONITOR DE CONEXIÓN CENTRONICS

Podemos asegurar que nunca tuvimos tantas indicaciones en un mismo dispositivo. Ojalá que todos los diseñadores se esforzaran en proporcionar la máxima información sobre las funciones del dispositivo diseñado. Desgraciadamente, esto no suele ocurrir y, por lo tanto, nos encontramos con que el visualizador de estado de la mayor parte de las impresoras muestra tan sólo cuatro indicadores típicos que, además, no suelen ser demasiado significativos a la hora de informarnos sobre el estado del interfaz.

Estamos de acuerdo en que la salida paralelo de impresora es relativamente sencilla, sobre todo si la comparamos con un bus paralelo de interfaz de propósito general. Es cierto que requiere mayor control, y una información más amplia, que el facilitado por los cuatro diodos LED típicos, aún

en el caso de la aplicación más sencilla.

Esto es obvio si tenemos en cuenta todas las líneas de reconocimiento presentes en el estándar de conexión Centronics. Contamos con nueve líneas de este tipo. La comprobación de que a la hora de la verdad estas señales se vean drásticamente reducidas al solitario "READY", presente en casi todas las impresoras, nos animó a diseñar el circuito monitor de Centronics que les presentamos. Con él podremos verificar el estado de todas estas líneas "desconocidas".

Una vez concluido el circuito, comprobamos que también podía destinarse a otros usos, aparte del de mera ampliación del indicador de la impresora. Por ejemplo, verificamos que se puede controlar el estado de una impresora instalada a cierta distancia, para así saber cuando está encendida, apagada,

sin papel, etcétera. Esto puede resultar particularmente útil a la hora de compartir una impresora mediante el uso de un conmutador tipo A/B. Sin necesidad de levantarnos de nuestro asiento podremos tener la certeza de que las 25 páginas del informe que procesamos para dentro de 5 minutos están imprimiéndose con normalidad. Nos enteraríamos de inmediato si la impresora se quedara sin papel o si el trabajo estuviera ya finalizado.

Hemos comprobado también la posible utilidad de nuestro equipo monitor a la hora de verificar cableados paralelos. Como veremos más adelante, existen diversas líneas destinadas al reconocimiento y configuración de ciertos parámetros de impresión. En caso de que la impresora o el ordenador no proporcionen estas líneas el sistema podría quedarse "colgado", y

sería difícil diagnosticar la causa de su avería. El monitor Centronics nos indica el estado lógico de estas señales con objeto de saber en todo momento cuál es la señal que la impresora espera recibir desde el ordenador o viceversa. En estos casos podría suceder que después de observar los indicadores de nuestro montaje supiéramos de inmediato la causa del problema y, por consiguiente, para subsanarlo tan sólo tendríamos que configurar los "switches" oportunos o bien efectuar un conexión correcto.

Señales en el puerto paralelo

No estará de más explicar un poco cuáles son las señales que puede monitorizar nuestro montaje antes de centrarnos en él propiamente. A modo de ejemplo, vamos a estudiar las señales de reconocimiento existentes en el conector DB-25, que llevan en su parte trasera casi todos los equipos compatibles.

En caso de que usted no posea un compatible no se preocupe. Lo más seguro es que, aunque el conector varíe, las señales serán similares. La única pega es que nos veremos obligados a buscar la localización de "pines" en el manual técnico de referencia de nuestro equipo.

En caso de que planeemos conectar nuestro prototipo a la parte final del cable de impresora tampoco se preocupe, por el momento, del tipo de conector o de si su equipo posee la salida Centronics habitual. Más tarde nos ocuparemos de explicarle este tema.

Las señales de reconocimiento presentes en el conector estándar de 25 patillas puede verse en el esquema de la figura 1. Mientras que las señales de entrada se indican mediante una flecha que entra en el conector, las de salida salen de éste. También podemos ver un círculo, símbolo con el que se representa la toma de tierra, con el que se nos advierte que nuestro dispositivo tiene que "ir a tierra".

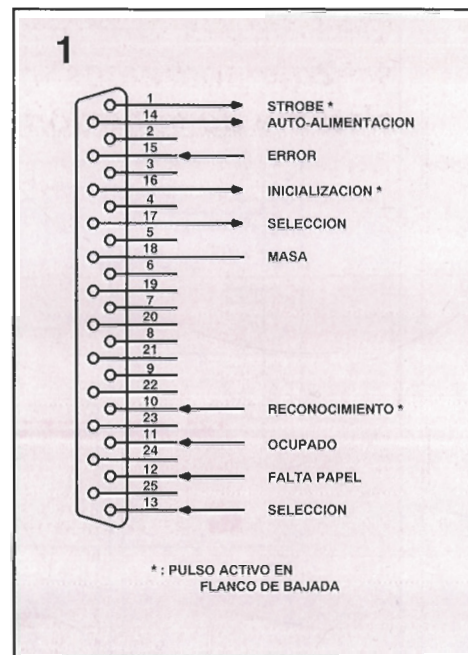
Todas estas señales se supone que trabajan en nivel TTL, esto es, que los valores entre 2,4 y 5 V se consideran "1" lógico y cualquier valor comprendido entre 0 y 0,8 V se considerará un "0". La gama restante, es decir, la comprendida entre 0,8 y 2,4 se tomará como "ruido".

Las señales más importantes son las de STROBE, BUSY y RECONOCIMIENTO. Un ordenador que genere un rápido (de 2 μ s o más) pulso negativo en la línea de STROBE nos estará indicando que ha enviado algunos datos (en líneas no representadas) a la impresora. El ordenador se queda entonces esperando una respuesta de la impresora que le indique que ya ha hecho uso de estos datos. La impresora puede responderle de dos formas diferentes: puede mantener la línea BUSY a nivel alto hasta que esté lista para recibir más información, o bien puede pedirle más datos al ordenador generando un pulso negativo rápido en la línea de reconocimiento. Algunas impresoras cuentan con los dos métodos, aunque hay ordenadores que se limitan a chequear sólo una de ellas.

La línea de BUSY puede también detener el ordenador por otros motivos. Por ejemplo, si la impresora se queda sin papel o si se pone en posición "off line" (desconectada), podremos averiguar lo que ocurre verificando los indicadores de nuestro monitor Centronics (como vemos, su uso resulta bastante formativo); también vemos que existe una línea de "falta de papel", la cual se ocupa de mantener a nivel alto la impresora hasta que le suministremos más "materia prima".

Un periférico conectado al ordenador puede indicarle también a éste su estado, es decir, si está conectado y preparado para funcionar. Esta misión la lleva a cabo la patilla 13 (SELECT); existe otra línea de SELECT en el conector que no debe confundirse con esta, y que resulta también necesaria desde el momento en que puede suceder que necesitemos mantener un dispositivo conectado al ordenador pero, al propio tiempo, queramos desactivarlo. Esto se realiza a través de caracteres especiales "DESELECT" (etiquetados en muchos manuales como DC3 o XOFF, correspondiendo al carácter ASCII de valor 19). Podemos volver a conectarlos con un nuevo envío de "SELECT" (etiquetado como DC1 o XON, carácter ASCII de valor 17). Para manejar este protocolo (DC1/DC3), el ordenador debe colocar a nivel alto la línea de salida SELECT (patilla 17).

Ocasionalmente, un periférico puede requerir ayuda con sólo



mantener a nivel bajo la línea ERROR. Al igual que sucedía con la línea de BUSY, esta línea puede usarse para indicar un "off line" o una falta de papel.

Si mantenemos la línea de autoalimentación (AUTOFEED) a nivel alto, el ordenador enviará los retornos de carro a la impresora acompañados de un comando de salto de línea. Esto sirve, por ejemplo, para informar a la impresora de que no le va a enviar caracteres de salto de línea, y que deberá ser ella la que los vaya añadiendo al texto.

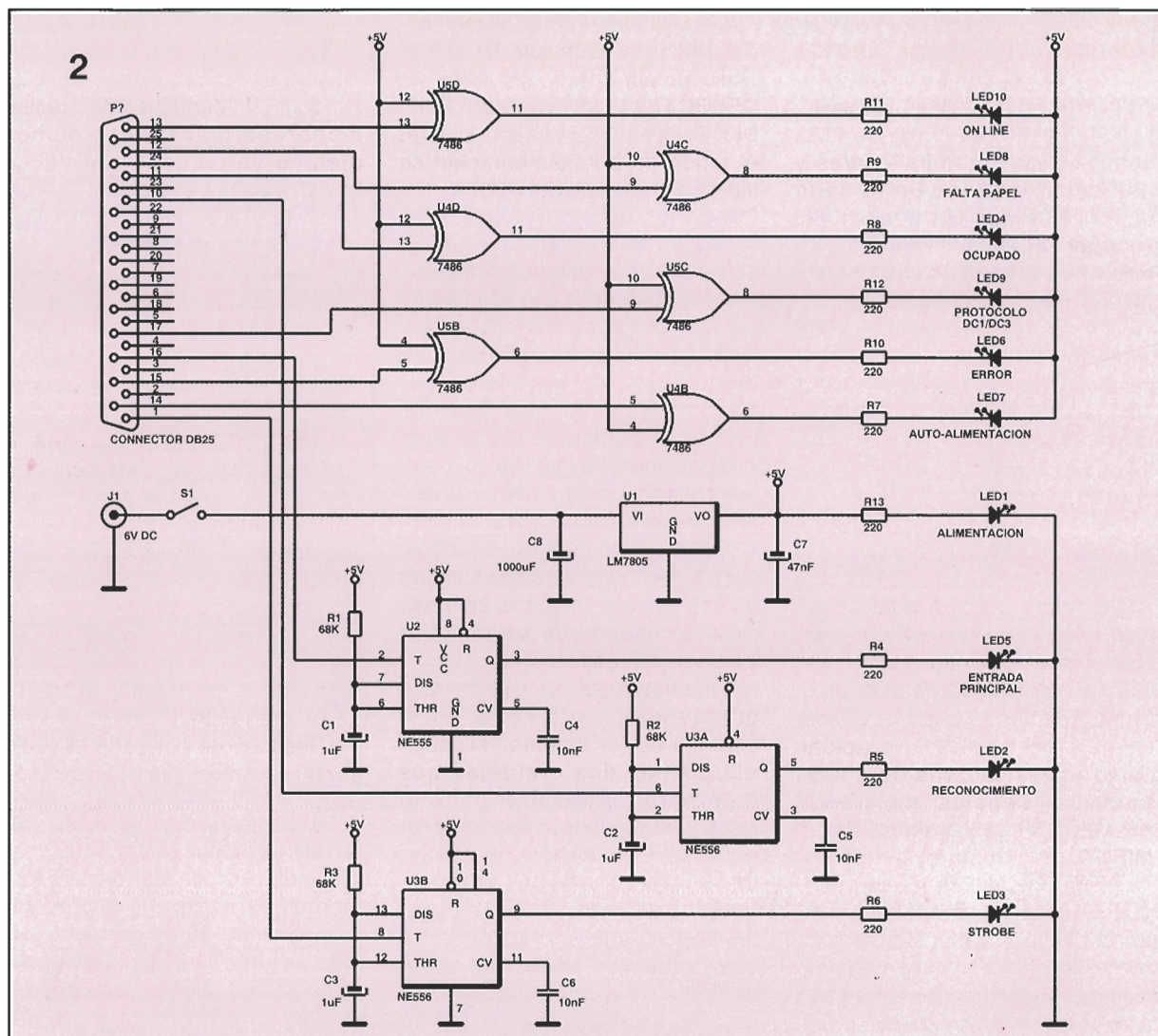
Otra posibilidad es que el ordenador envíe un pequeño pulso negativo a través de la línea de inicialización (etiquetada en los manuales técnicos como línea "input prime" o IP), con lo que el periférico "observará" qué líneas realizan el RESET para, así, configurarse por defecto.

El cable de la interfaz

El monitor Centronics no se ha diseñado para instalarse en serie con el ordenador y la impresora. Antes bien, tal como se ha diseñado, las señales pueden fluir directamente entre el ordenador y la impresora, limitándose nuestro equipo tan sólo a monitorizar las señales disponibles. Esto presenta una serie de ventajas: sólo necesitaremos un cable para realizar la conexión, prescindiendo así del cable entre el ordenador y el

Figura 1.-
El puerto paralelo de la mayoría de los compatibles IBM, e incluso de los que no lo son, tiene una disposición de patillas como las que vemos aquí. Las flechas que salen del conector indican señales de reconocimiento, mientras que las que llegan a él son entradas. La patilla marcada con un círculo es una masa.

Figura 2.-
Vemos en esta
figura el
esquema
electrónico del
monitor
Centronics.
Puede parecer
complicado, pero
en realidad no
lleva más que un
par de circuitos
que se repiten
varias veces.



prototipo y del consiguiente entre el equipo y la impresora. Otra ventaja estriba en que el monitor Centronics se convierte, de este modo, en universal. No deberemos preocuparnos de los problemas de tiempo que rodean a los diseños que implican el uso de estas señales, y

queda abierta la posibilidad de que funcione la impresora independientemente de que nuestro diseño esté activado o no.

Para posibilitar todo esto hemos tenido que "diseñar" un cable un poco especial pero, al mismo tiempo, fácil de realizar: utilizando dos conectores del tipo 25 "pin's" (DB-25), uno macho y otro hembra, se acoplan entre sí y, a su vez, se empalman a uno de los extremos de un cable tipo paralelo (de 25 hilos) de impresora. El macho va al ordenador y la hembra a la impresora, mientras que el extremo del cable ensamblado en dicha unión irá conectado a nuestro equipo. Daremos más adelante detalles constructivos sobre este cable.

Si queremos unir el Monitor directamente con la impresora o si nuestro ordenador tiene un conector de 36 patillas habrá que realizar un montaje alternativo, aunque el modo de operar será siempre el mismo. Usaremos entonces un conector macho y otro hembra de 36 patillas

y de tipo Centronics. Y sacaremos también una toma hacia nuestro equipo. En la tabla 1 podemos ver la correspondencia entre patillajes de los conectores tipo Centronics (36 patillas) y tipo DB-25.

El cable realizado por nosotros lleva un conector hembra adicional, del tipo DB-25, en el extremo del Monitor. El circuito se conecta al cable mediante puentes de hilo que se introducirán en los agujeros correspondientes, lo cual nos permite conectar el equipo de diversos modos y para satisfacer determinados requerimientos. Esta es sólo una idea, y lo normal será conectar directamente cada uno de los hilos del cable a su correspondiente punto de soldadura del circuito impreso del montaje.

El circuito de monitorización

Aunque el esquema que vemos en la figura 2 puede parecer

TABLA 1-CORRESPONDENCIA DE PATILLA	
Conector tipo DB-25	Conector tipo Centronics
1	1
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	32
16	31
17	36
18	19

complejo, sin embargo es realmente sencillo. Consiste en una alimentación de 5 voltios, tres temporizadores monoestables idénticos y seis puertas XOR, cinco de ellas configuradas como inversores y una como "buffer". En la parte superior vemos las patillas del conector DB-25 utilizado en el prototipo realizado por nuestra redacción, el cual nos ayudará a identificar los cables utilizados en el mazo paralelo que viene desde la conexión ordenador/impresora.

La alimentación se obtiene mediante J1, S1, U1 y los condensadores C7 y C8. Al cerrar S1, la entrada externa de 6 V (tomada de un alimentador compacto) se sitúa en los 5 voltios necesarios para alimentar el resto del circuito, todo ello a través del regulador U1. El diodo LED1 se encenderá cuando está alimentado el circuito.

Los tres circuitos temporizadores equipados con U2, U3 y sus componentes periféricos actúan como amplificadores de pulsos para las señales de INPUT PRIME, STROBE Y RECONOCIMIENTO. Por ejemplo, al activarse un pulso negativo en la entrada IP (patilla 16 del conector DB-25) se dispara el monoestable conformado por U2 y sus componentes asociados. Este permanece activo durante un tiempo determinado por los valores de R1 y C1; y ronda, con los valores indicados, 1/3 de segundo. Todo ello posibilita que el diodo LED asociado a la línea IP permanezca encendido un tiempo perceptible para el ojo humano. Por lo tanto, cuando luzca el LED5 sabremos que la línea INPUT PRIME ha sido activada. Los otros dos temporizadores, conformados también por monoestable, operan de manera similar, pero para visualizar el estado de las líneas de STROBE y RECONOCIMIENTO.

El funcionamiento de las puertas XOR es bastante simple. Cuando una de las entradas de la puerta XOR se pone a nivel alto, la salida "sigue" (o iguala) el estado de la otra entrada, lo que convierte la puerta en un simple "buffer". Por ejemplo, cuando la impresora se queda sin papel, pone a nivel alto la línea de "falta de papel". La puerta U4-b se encarga de invertir esta señal, activando el LED8. De igual manera, cuando la impresora está ocupada (busy), luce el LED4, si está activa luce el LED10. En

caso de que el ordenador requiera el estado del protocolo DC1/DC3 (indicado por una de las líneas de SELECT) se iluminará el LED9. Por último, si el ordenador solicita el modo de autoalimentación se indicará por medio del LED7.

Construcción

Primeramente, habrá que realizar el cable que necesitamos. La conexión de los conectores y el cable paralelo es una tarea bastante sencilla. En caso de no poseer una mordaza adecuada podemos arreglarnos con una abrazadera de presión o bien con un pequeño tornillo (aunque este sea de tipo plástico). En último caso, podemos también usar unas mordazas de presión. La operación a realizar es la siguiente: una vez extraída la pieza aseguradora que incorporan estos conectores (fácilmente reconocible por las dos orejuelas que incorpora), presionaremos el cable paralelo sobre los dientes que van situados en la parte trasera del conector, o sea, detrás de las patillas de conexión, procurando que la posición correspondiente a la patilla número 1

sea la que ocupa el cable marcado por una pequeña bandita (normalmente de color rojo) en toda su longitud. Mediante una presión moderada clavaremos dichos dientes de manera que vayan "mordiéndolo" al cable. Éste deberá permanecer siempre en una posición perpendicular al conector. A continuación, volveremos a colocar sobre el cable la pieza plástica retirada en un principio. Ejerceremos más presión de una manera uniforme. Si es con el tornillo no habrá problema, pero si nos ayudamos con una o varias abrazaderas nos cercioraremos de que éstas aprietan por igual en todo el conector, para ello iremos alternando la posición de la/s abrazadera/s. La conexión se dará por buena en cuanto oigamos el "clic" producido por las dos orejuelas exteriores al alcanzar su posición y bloquear adecuadamente.

Después de colocado el cable cortaremos la parte sobrante mediante un pequeño alicate de corte. La otra parte del cable, esto es, el otro conector se realizará de forma similar. En uno de los extremos el cable deberá sobresalir una longitud suficiente para realizar el conexionado con nuestro equipo.

Lista de componentes

Semiconductores

U1 : 7805, regulador de 5 V. y 1A.
U2 : 555, oscilador, temporizador
U3 : 556, doble oscilador, temporizador
U4, U5 : 7486, cuádruple puerta OR exclusiva
LED1-LED10 : diodos LED

Condensadores:

C1-C3 : 1 μ F, 10 V., electrolítico
C4-C6 : 10 nF, cerámico
C7 : 47 nF, tántalo
C8 : 1.000 μ F, 10 V., electrolítico

Componentes diversos:

R1-R3 : 68 K Ω , 1/4 W, 5%
R4-R13 : 220 Ω , 1/4 W, 5%
S1 : Conmutador de una posición y un circuito.
J1 : Jack de conexión tipo coaxial
J2 : Conector tipo DB-25, opcional (véase el texto)
Cable paralelo de 25 hilos
2 Conectores (macho y hembra) tipo DB-25
Embelledores (zócalos) para LED's
Adaptador de RED de 220/6 V.
Zócalos para los C.I.
Placa experimental de circuito impreso.
Caja para el montaje, hilo de conexión, etc.

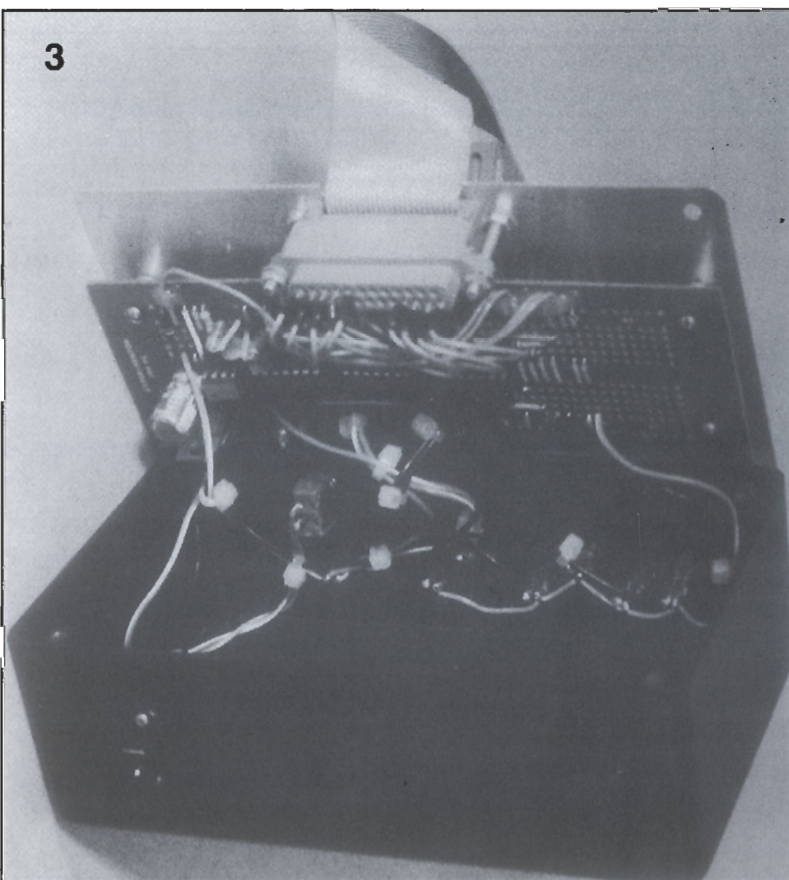


Figura 3.- En nuestro prototipo, la placa de circuito se sujetó a la tapa de la caja que lo contiene por medio de separadores y tornillos adecuados.

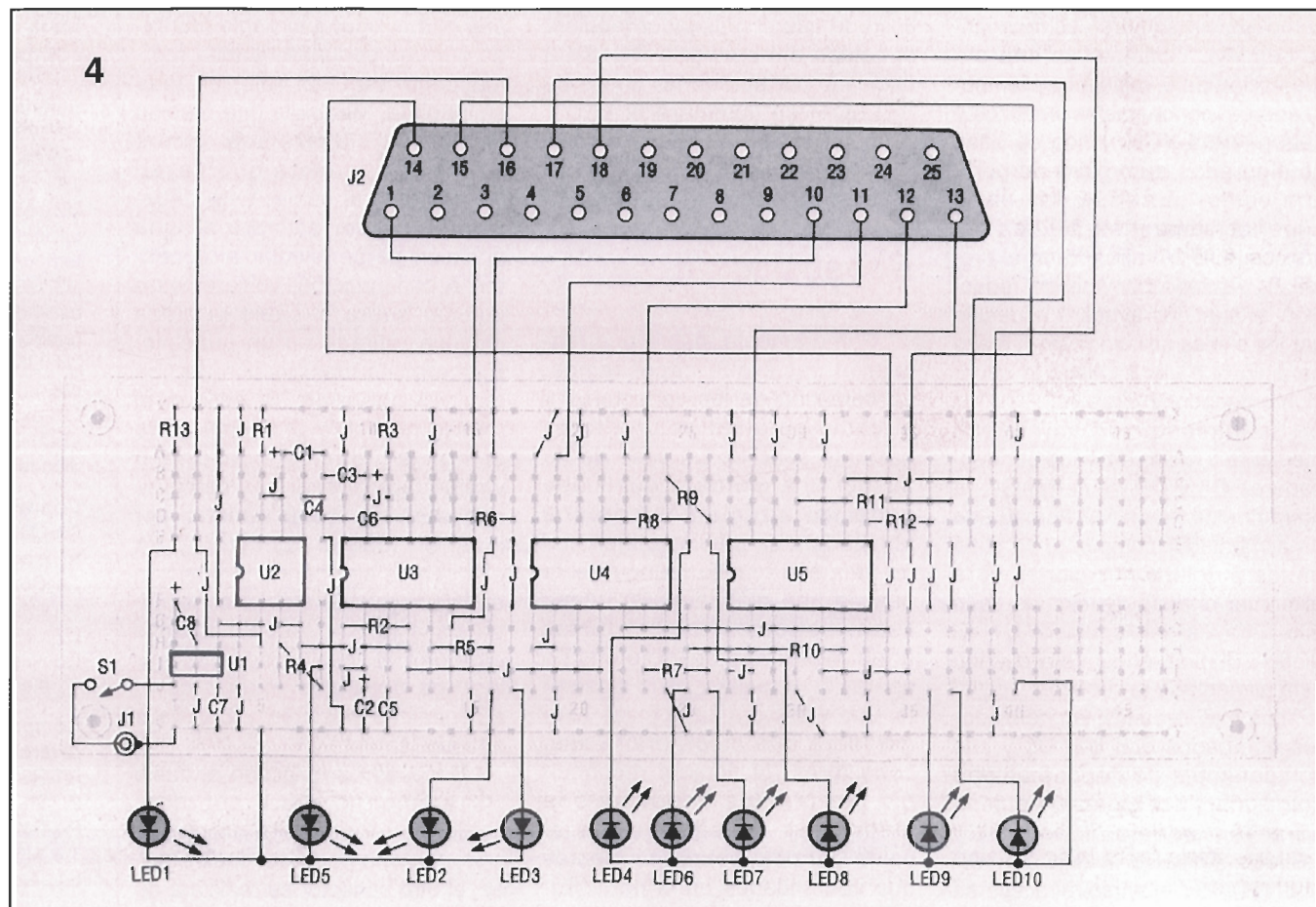


Figura 4.-
El prototipo del Monitor se realizó sobre una placa de tipo experimental. Si seguimos el mismo procedimiento hemos de asegurarnos de instalar en primer lugar los diversos puentes.

Finalizada la realización del cable, centraremos nuestra atención en la fabricación de la placa de circuito impreso. El prototipo de este montaje se efectuó en una placa de tipo experimental, donde es fácil realizar las conexiones y a su vez corregir las posibles equivocaciones. Antes de realizar ningún montaje sobre ella, no estaría de más utilizarla como plantilla para realizar los taladros necesarios y, posteriormente, fijarla a la caja que contenga el montaje.

Una vez hecho esto, echaremos un vistazo al esquema de distribución de componentes representados en la figura 4. Tal y como es habitual

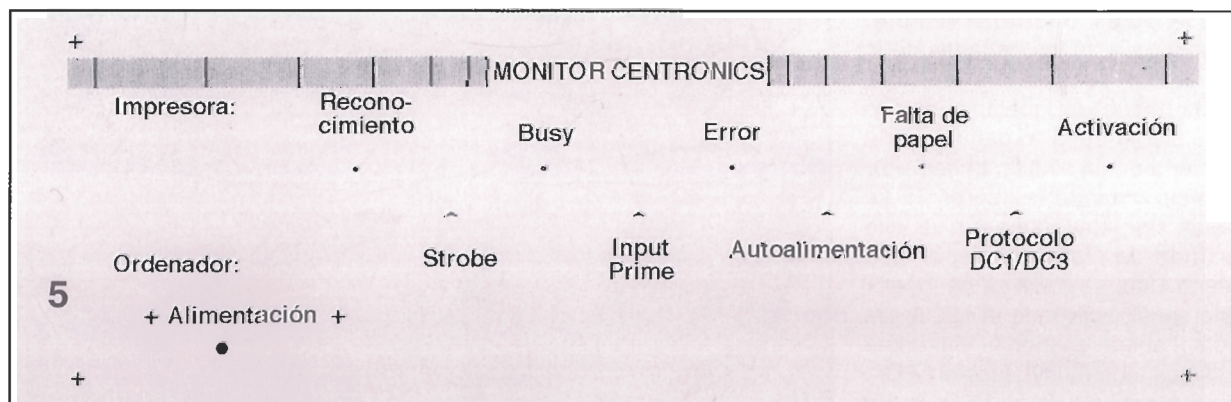
al trabajar con placas para prototipos será buena idea colocar primero los circuitos integrados utilizados en el montaje, ya que estos nos darán luego una referencia para colocar el resto de los componentes.

El siguiente paso será la instalación de los puentes de hilo conductor. Si no lo hacemos ahora es posible que luego nos estorben los mismos componentes para colocarlos. Es conveniente colocarlos de forma ordenada, sobre todo por lo "apretado" del montaje. Un puente que debe montarse de manera muy precisa es el que hay entre U2 y U3. Asegúrese de que queda sitio para R2, R4 y LED5, y

para el puente que hay entre las patillas 1 y 2 de U3.

Monte ahora C8 en la placa y colóquelo lo más centrado que le sea posible, pero no lo suelde aún. Si este es del tipo axial debemos ponerlo con el positivo hacia abajo, de manera que tengamos más sitio para U1. Si lo deseamos, podemos cubrir con aislante la pata que queda al aire, a fin de que ésta no llegue en ningún momento a hacer corto con la lengüeta del regulador de tensión, pero resultará innecesario si tanto la lengüeta como la patilla del condensador están al mismo potencial, es decir, a masa.

Figura 5.-
Podemos utilizar esta figura tanto como plantilla para realizar los taladros pertinentes como para serigrafiar el frontal de la caja. Los agujeros deben hacerse en el centro de las cruces y puntos indicados y en la parte superior de las pequeñas flechas (acentos).



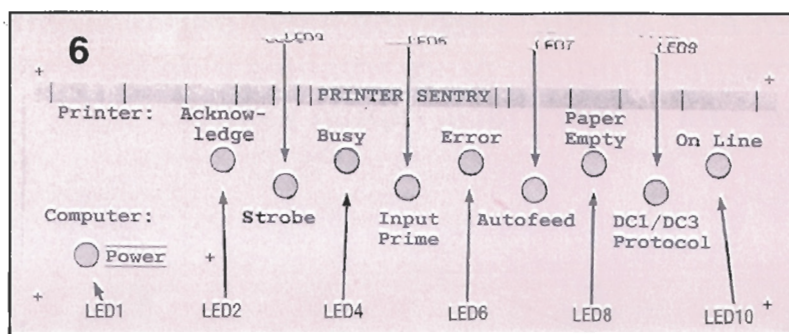
Coloque U1 pero no lo suelde todavía. Asegúrese de que le queda una pequeña ranura entre la lengüeta del regulador y el condensador. Esto es importantísimo a causa del calor disipado por el regulador. En caso de que no quede espacio entre ambos volveremos a colocar el condensador, y si es necesario doblaremos las patillas del regulador para que éste quede separado del condensador. Suelde ambos componentes. Si ha tenido que doblar las patillas del regulador, colóquelo verticalmente de nuevo dando forma (ángulo) a sus patillas, de manera que siga alejado del condensador pero en posición vertical.

Instale ahora R4, dejando sitio para poder conectar el LED5. Montados ya los componentes más problemáticos, pasaremos a instalar el resto. No nos olvidemos de colocar los condensadores en su correcta posición.

Tome el cable preparado anteriormente y suelde los hilos en los lugares marcados al efecto en el circuito. Coja unos hilos de longitud adecuada y cablee las conexiones que salen de las pistas y se conectan a S1 y J1.

Deje a un lado, por el momento, el circuito. Es hora de realizar el taladrado de la caja que contendrá el montaje. Podemos utilizar la figura 4 a modo de plantilla y, posteriormente, como serigrafía del frontal de la caja. Los puntos para taladrar van marcados con cruces, puntos y acentos en forma angular. Tanto los puntos como las cruces deben taladrarse en su centro, mientras que los acentos se taladrarán sobre su parte superior. Colocaremos luego en estos orificios los correspondientes zócalos para los diodos LED.

Taladre un agujero en la parte posterior de la caja para acoplar el conector de alimentación (J1), teniendo cuidado de no dañar la parte frontal del equipo. Con esto se han terminado los taladros a realizar. Instale J1 y S1 en la caja y conecte un hilo entre el terminal positivo de J1 y uno de los terminales del interruptor. Introduzca los diodos LED en sus respectivos embellecedores y asegúrese de que sobresalen suficientemente sus terminales. Conecte juntos los cátodos de LED1, LED2, LED3 y LED5 mediante un pequeño trozo de cable, guiándose por la figura 5. De igual manera,



conecte juntos los ánodos de los diodos LED restantes.

Tome el circuito impreso y tire un cable entre la línea que une los ánodos y el positivo (+5 V) de alimentación, y otro entre la línea que une los cátodos y la masa del circuito. Utilizando la figura 4 como guía efectúe las conexiones restantes entre el circuito y los diodos LED. Para finalizar conecte los hilos de alimentación correspondientes entre la placa y J1 y S1.

Mediante unos separadores fijaremos la placa a la caja. Cerraremos el equipo y lo conectaremos al alimentador de 6 voltios previsto; activaremos el equipo sin conectarlo ni al ordenador ni a la impresora. Puede suceder que los diodos LED de IP, STROBE y RECONOCIMIENTO se enciendan y apaguen, lo cual es correcto. Como quiera que las puertas XOR asumirán un estado alto por defecto, el diodo LED de ERROR deberá estar apagado, mientras que los diodos LED de BUSY, FALTA DE PAPEL, ACTIVADO, AUTOALIMENTACION y protocolo DC1/DC3 deben permanecer encendidos.

Si todo ha ido bien hasta ahora, desconectaremos nuestro equipo y lo enchufaremos a las

correspondientes tomas del ordenador y de la impresora (ambos aparatos deben estar también apagados para realizar la conexión). Encenderemos primeramente nuestro equipo para comprobar cuáles son "los primeros pasos" que dan el ordenador y la impresora al activarlos. Trate ahora de imprimir algo. Como verá, los diodos LED de STROBE, BUSY y RECONOCIMIENTO muestran una gran actividad, lo cual hace que parezca que están funcionando continuamente.

En caso de que algún indicador permanezca constantemente en su estado por defecto será señal de que posiblemente esa línea no sea utilizada por nuestro ordenador. Para comprobar esta hipótesis desconectaremos el Monitor de los demás equipos y forzaremos la patilla correspondiente haciéndola pasar a nivel alto (o bajo, según sea el estado al que deba conmutar el diodo LED) con objeto de verificar su correcta operación. Para ello, utilizaremos un pequeño trozo de cable. Si este no bascula habrá que revisar su puerta o su temporizador asociado. De cualquier manera, en caso de que hubiera un fallo, este no sería difícil de localizar.

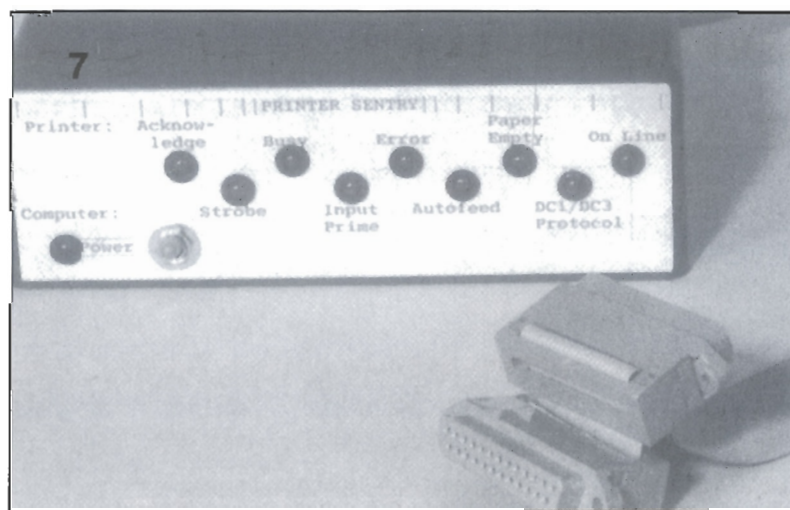


Figura 6.-
Vemos aquí la numeración seguida por los diodos LED. Ésta nos resultará particularmente útil a la hora de realizar las conexiones de los mismos.

Figura 7.-
Los dos conectores (macho y hembra) de tipo DB-25, además de ir interconectados, van unidos al cable que se conecta luego a nuestro diseño. Esta toma hace las veces de prolongador, y la conexión de nuestro equipo no afecta para nada a la operación del ordenador y la impresora.

En este artículo veremos hacia dónde apunta el futuro de las matrices lógicas programables y de los sistemas para diseñarlas, de una manera fácil, rápida y eficaz.

ARRAY DE PUERTAS PROGRAMABLES POR EL USUARIO

¿Ha oído hablar alguna vez de la compañía Xilinx? Si es así, probablemente esté familiarizado con la nueva gama de circuitos integrados digitales llamada array de puertas programables, conocidas por FPGA.

A quienes les resulte nuevo este nombre, suponemos que pronto comenzará a sonarles porque las FPGA de Xilinx están revolucionando el método de diseñar circuitos electrónicos.

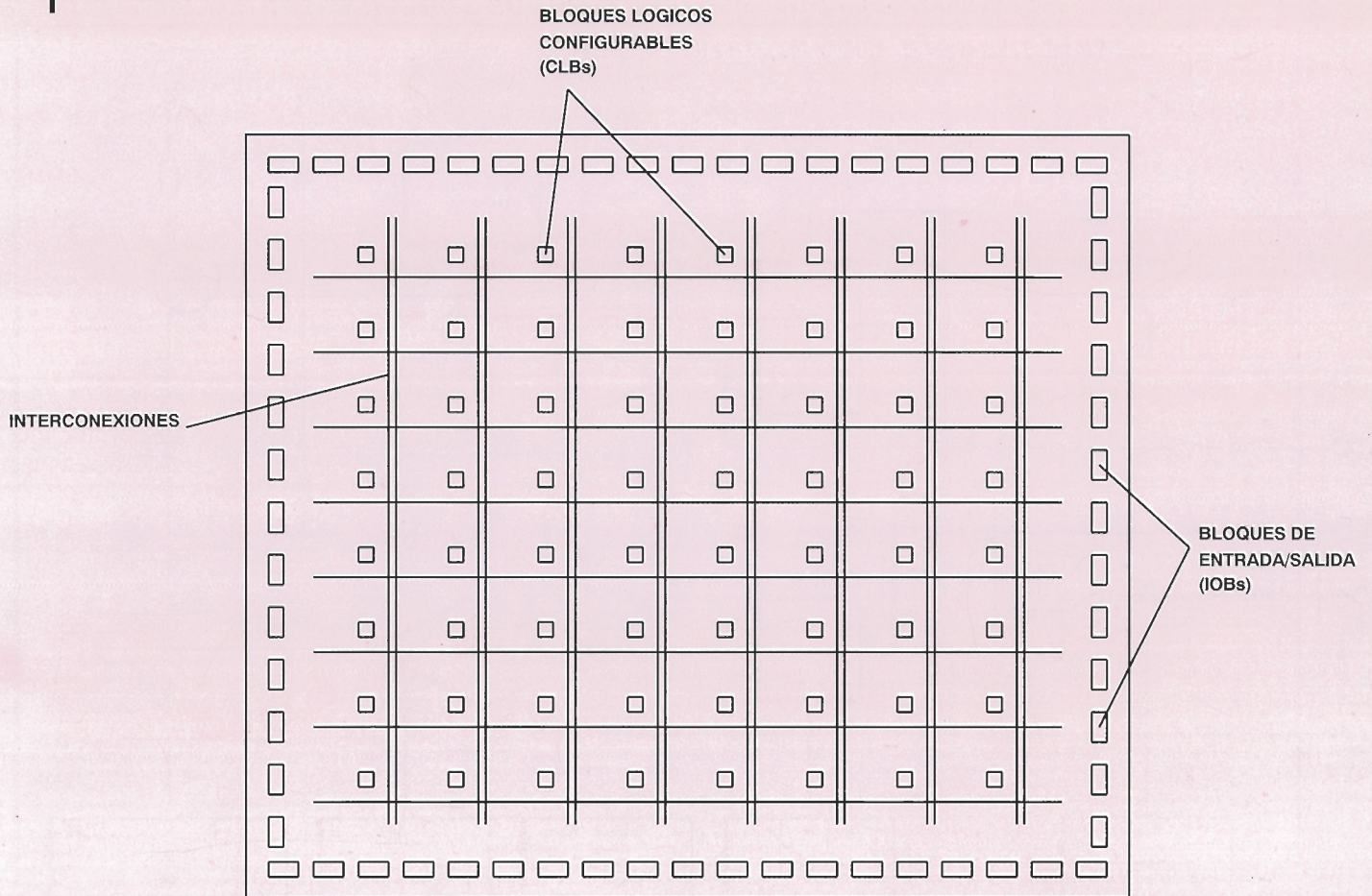
El concepto de las FPGA es muy sencillo. El diseñador se sienta ante su ordenador e introduce su diseño electrónico utilizando un paquete de Diseño Asistido por Ordenador. Una vez que está seguro de que el circuito realizará la función deseada, deja que el software de Xilinx (llamado XACT) tome el control. XACT examina el diseño, realiza varias operaciones sobre él y gradualmente le trans-

forma en una cadena de bits. Esta cadena de bits es una gran cantidad de datos serie, que cuando se cargan en la FPGA organizarán su lógica interna de tal forma que realizará la función del circuito del diseñador. Las conexiones de entrada y salida se hacen a través de patillas en el encapsulado, permitiendo al dispositivo conectarse con otros componentes del sistema. Por lo general, el proceso completo se realiza automáticamente, y puede llevar entre varios minutos a varias horas, dependiendo del tamaño del diseño.

Lo interesante del sistema de Xilinx es que la FPGA mantiene la cadena de bits dentro de sí misma en una gran RAM estática, donde cada localización de memoria corresponde con la función de una pequeña parte del circuito. Esto significa que cortando la alimentación de las FPGA podemos

comenzar el diseño de nuevo partiendo de cero, sin siquiera sacar el circuito de su zócalo. Por supuesto, esto significa que las FPGA tienen que ser reprogramadas cada vez que se les aplica alimentación, y hay dos métodos para conseguir esto. El primer método supone conectar una ROM serie o paralelo a unas determinadas patillas de la FPGA. Cuando se conecta la alimentación, la FPGA copia el contenido de la ROM en sí misma y toma la nueva función, sin necesitar más de la ROM. Cuando se elige este método, es normal utilizar las ROM de tipo serie, ya que son más pequeñas, más baratas y requieren pocas conexiones con la FPGA.

El segundo método supone una conexión directa con el ordenador, permitiéndole al diseñador programar la FPGA directamente, sin toparse con el problema de



tener que programar alguna PROM. De esta forma, el ordenador actúa como una ROM serie. Usando este sistema, la lógica de una FPGA de un sistema experimental se puede cambiar a gusto del diseñador, basta simplemente con hacer los cambios necesarios en los esquemas del circuito sobre la pantalla del ordenador. Consecuentemente, trabajar con las FPGA de Xilinx es eficaz, sencillo, rápido y conveniente.

Aquí, explicaremos varias características del proceso de diseño de Xilinx. Por ejemplo, la capacidad del software XACT para asimilar un diseño, producir la cadena de bits de él, y volver atrás para calcular todos los retardos de propagación que se producirán cuando se equipe el circuito con las FPGA. Esta información de tiempos se puede usar en la simulación del circuito, de modo que el diseñador puede saber de una forma bastante

acertada si el circuito funcionará una vez que esté cargado en la tarjeta del dispositivo.

Otra característica es la posibilidad de releer el contenido de la RAM para verificar que la cadena de bits se cargó correctamente. También es posible evitar la lectura completa, pudiendo elegir entre una lectura simple o permitir cualquier número de lecturas. Esto nos lleva a dos importantes consideraciones:

En primer lugar, si es crítica la seguridad del diseño (como en un sistema de datos encriptados), se puede programar el sistema y alimentarlo con una batería de seguridad calculada para mantener la cadena de bits dentro de la FPGA. De forma que si alguien intenta sacar la información, el contenido de la FPGA se perderá sin dejar rastro de su función. Para recuperar el sistema después de perderlo, todo lo que necesitamos hacer es introducir el

contenido de la cadena de bits de la ROM y dejar que la FPGA se re programe a sí misma.

En segundo lugar, durante la lectura no sólo se lee la cadena de bits sino también el estado de cada "flip-flop" dentro del dispositivo. Esto nos permite la función de verificación de la FPGA en el circuito, sin la necesidad de la laboriosa generación de vectores de prueba o el diseño de metodologías de diseño para pruebas.

La matriz de células lógicas

Xilinx ha montado en las FPGA una arquitectura llamada "Matriz de Células Lógicas" (véase la figura 1). Esto consiste en un anillo exterior de bloques adaptadores de entrada/salida (IOB) rodeando una matriz (array) interior de Bloques Lógicos Configurables

Figura 1.-
La matriz (array)
de células
lógicas.

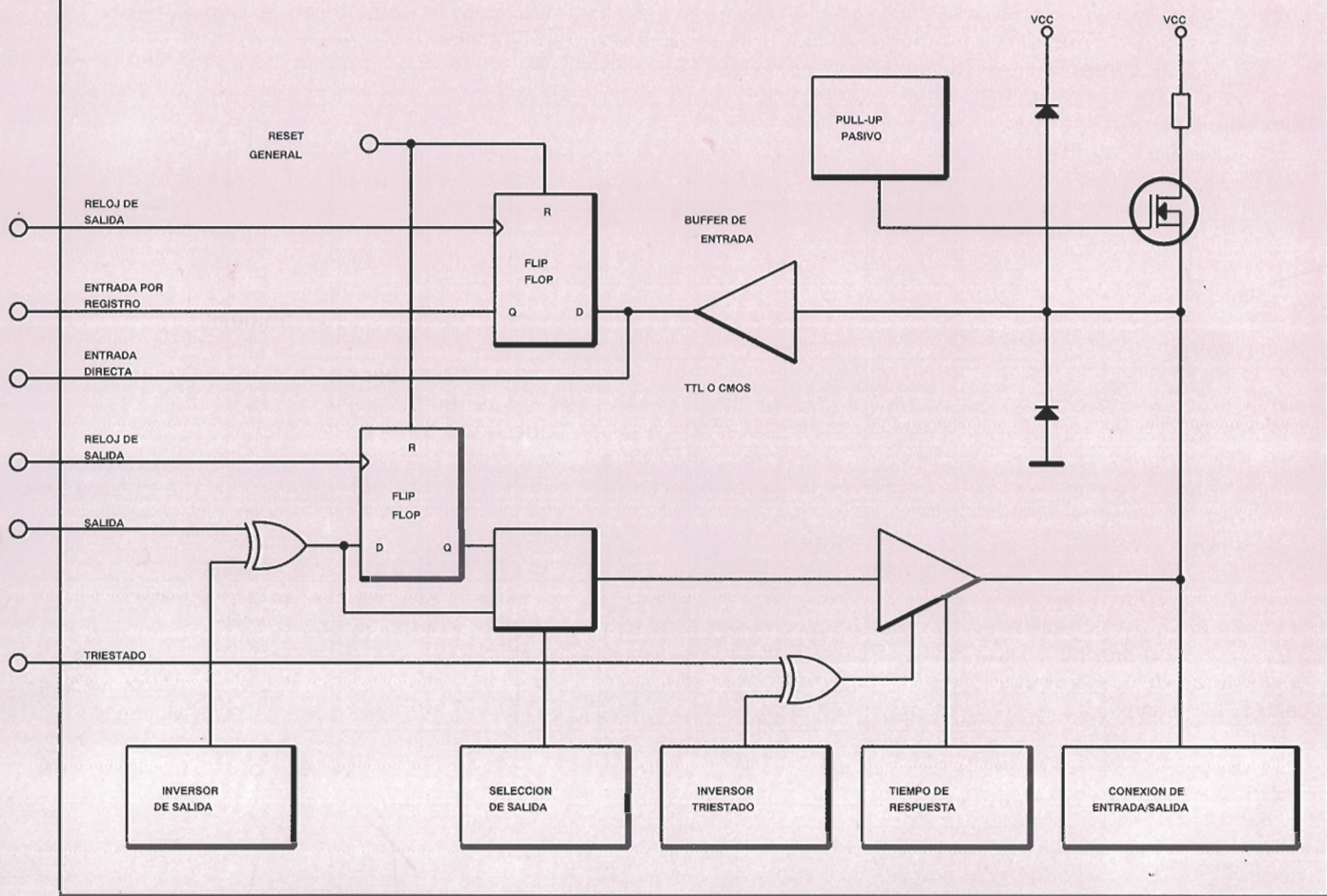


Figura 2.-
Bloque de
entradas/salidas.

(CLB). Ocupando las filas y columnas entre éstas, están las interconexiones, pistas metálicas a lo largo y ancho del chip, permitiendo a las señales ser transportadas desde la fuente al destino. Los CLB proporcionan los elementos funcionales principales sobre los cuales se construye el circuito del usuario y el software XACT reparte pequeñas porciones de la lógica del usuario a cada CLB. Los IOB contienen una pequeña cantidad de lógica configurable, pero ésta toma la forma de básculas de entrada-salida, inversores, "buffers triestado" o resistencias pasivas de "pull-up".

La estructura interna de un IOB (fundada en la familia X3000 de FPGA) se muestra en la figura 2. La regla del IOB es proporcionar adaptación entre el patillaje del encapsulado externo y la lógica de usuario interna. Cada bloque de E/S se puede configurar como

entrada, salida o línea bidireccional entre el mundo exterior y la lógica interna. Las entradas y salidas pueden ser directas o a través de una báscula de enclavamiento e invertidas si es necesario. Otras opciones permiten: (a) hacer pasar las salidas al estado de alta impedancia, (b) aplicar una resistencia pasiva de "pull-up" y (c) que la velocidad de transición de la salida sea alta o baja (para señales de alta velocidad se necesitan velocidades de transición muy altas pero es un consumo de energía innecesario para señales que no tengan una gran velocidad). Las características de los IOB se pueden alterar globalmente para adaptarlo a un entorno TTL o CMOS y todas las entradas y salidas están protegidas de la electricidad estática y los picos de tensión que pueden dañar la FPGA.

La estructura interna de un CLB, fundado en la familia X3000

de FPGA, se muestra en la figura 3. La sección de lógica combinable está compuesta de una RAM estática con 32 entradas de 1 bit y forma una tabla de búsqueda que se utiliza para generar una pequeña parte de la lógica localizada en cada CLB. De sus siete entradas, sólo se pueden usar cinco simultáneamente y estas incluyen cinco entradas de otro CLB o IOB más los dos "flip-flop" correspondientes. La lógica se puede integrar de diferentes formas, permitiendo dos funciones de hasta siete variables. Los "flip-flop" se pueden separar totalmente de la lógica dentro del CLB o se pueden utilizar para enclavar la salida del bloque lógico. Cada CLB tiene 9 entradas y 2 salidas, y cada una de ellas se puede conectar a las entradas o salidas de los otros CLB o IOB.

Debemos observar que las FPGA de Xilinx pueden venir en diversos tipos de encapsulados, y

que no todos tienen el mismo número de patillas que el chip tiene de IOBs. Consecuentemente, puede haber IOBs en el chip que no tengan función al no estar conectados exteriormente. Sin embargo, en vez de consentir que una parte del circuito se desperdicie, Xilinx permite que el diseñador haga uso de los "flip-flop", inversores y "buffers triestado" en su propio diseño. Esto también se aplica a los IOB que el diseñador simplemente no necesita usar. De esta forma, un IOB se puede utilizar como un tipo de CLB limitado.

Las conexiones entre los IOB y los CLB se hacen utilizando los sistemas de interconexión que hay sobre la superficie del chip entre la lógica y los bloques de E/S. Existen tres tipos de interconexión. El primero es Interconexión de Propósito General (véase la figura 4), que está compuesto de unas pistas metálicas de corta longitud que se extienden desde las salidas de cada bloque a las proximidades de las entradas de los bloques adyacentes. Las conexiones entre

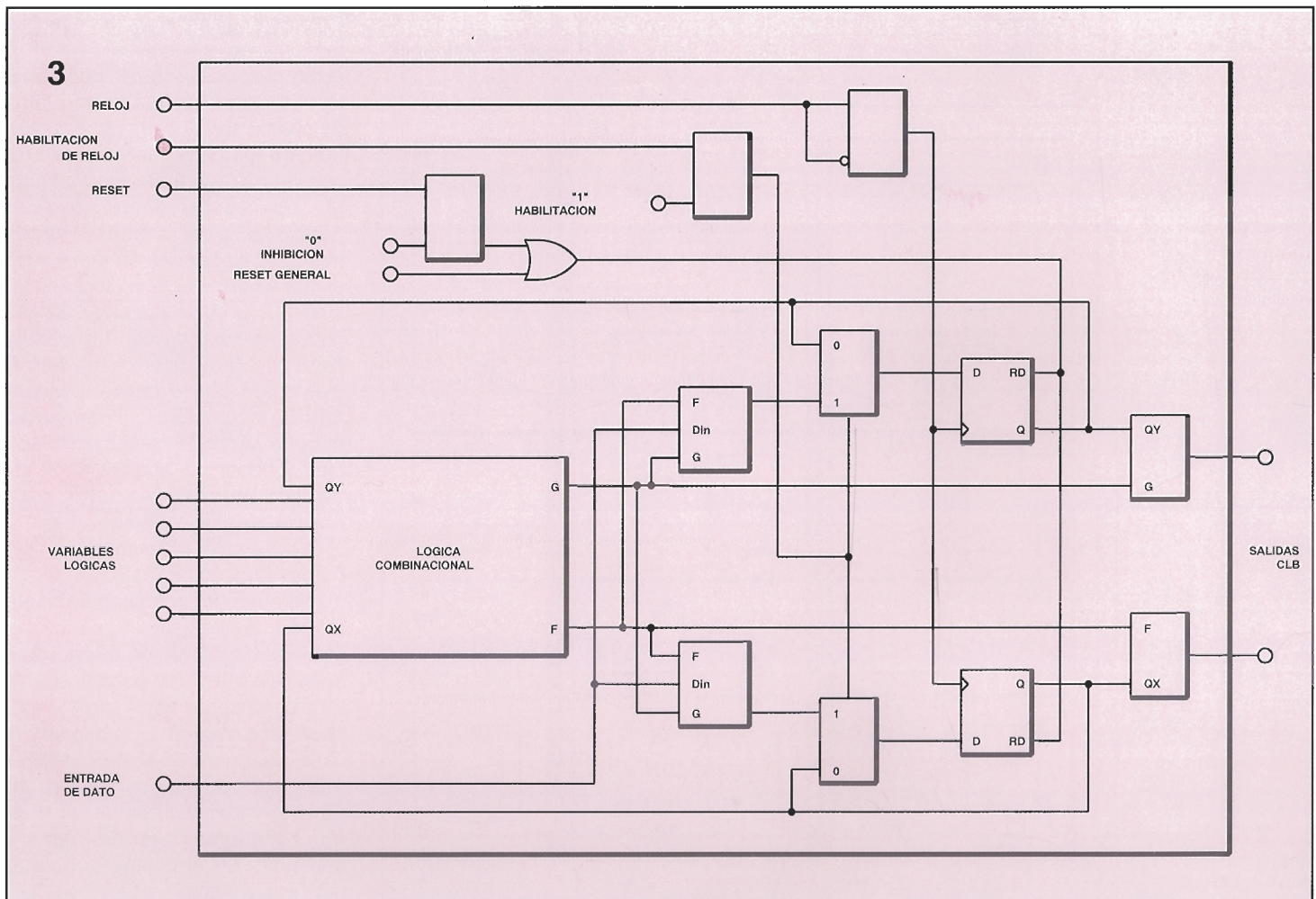
estos (y todos los otros tipos de interconexiones) se hacen a través de los puntos de interconexión programables (PIP), que están representados por pequeños puntos en el diagrama (los PIP se pueden conectar o desconectar, haciendo o deshaciendo las conexiones entre las dos pistas metálicas).

El siguiente tipo es la Interconexión Directa (véase la figura 5), que se extiende a lo largo de toda la superficie del chip en un entramado compuesto de cinco pistas metálicas. En las intersecciones de estas matrices de pistas de conmutación están los puntos de cruce, que permiten que se puedan conectar las pistas juntas, saltando unas sobre otras o cruzando de la parte horizontal a la vertical del entramado. De todas estas pistas cruza al menos una por las Interconexiones de Propósito General asociada con cada CLB/IOB, haciendo sencillo conducir grandes buses alrededor de la FPGA. De nuevo se utilizan los PIP para hacer conexión entre unas y otras interconexiones.

El último tipo de interconexión son las llamadas "líneas largas" (véase la figura 6), que son largas líneas sencillas de pistas metálicas que atraviesan el chip en dirección horizontal y vertical. Hay tres líneas verticales y dos horizontales por cada CLB, más otras dos que van por los extremos del chip, concretamente por los IOB. Estas líneas son ideales para alimentar un gran número de CLB e IOB simultáneamente sin que se introduzcan retardos ni separaciones de tiempos, y se utilizan normalmente para líneas de reloj.

Finalmente, por cada CLB/IOB hay dos "buffer triestado", y por cada línea hay dos resistencias pasivas de "pull-up". Cuando están unidas nos permiten generar funciones AND cableadas y multiplexores dentro de la FPGA sin utilizar alguna de las fuentes lógicas evaluables. Además, hay un cristal oscilador incorporado internamente en el chip, por si se necesita algún reloj interno. Esto se puede distribuir por toda la FPGA

**Figura 3.-
Bloque Lógico
Configurable.**



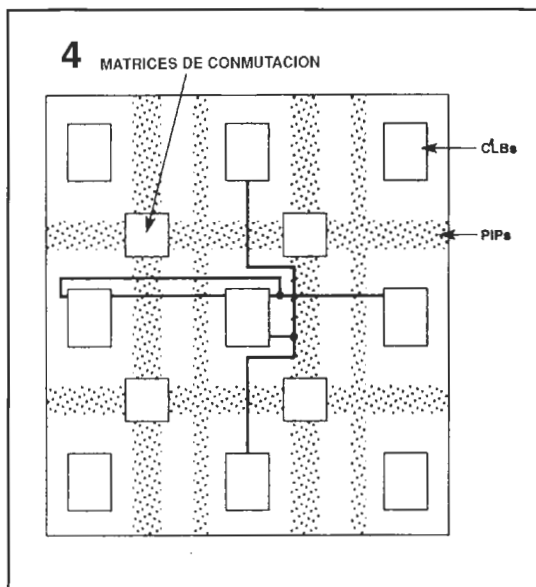


Figura 4.-
Interconexión
directa.

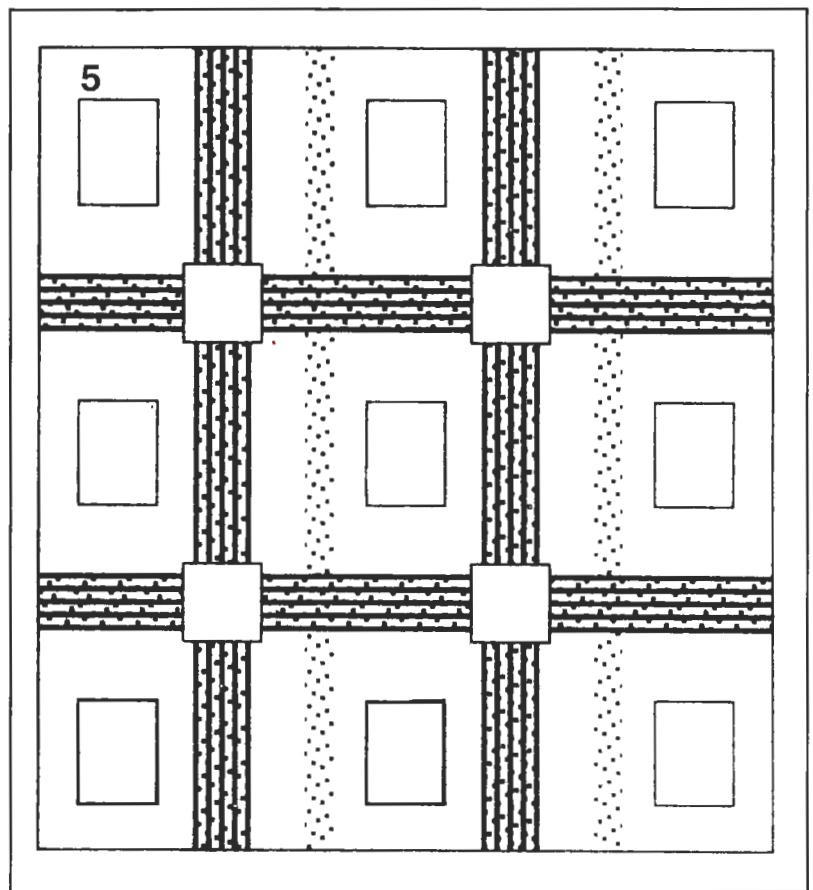


Figura 5.-
Interconexión de
Propósito
General.

mediante su propio juego dedicado de líneas largas.

La cadena de bits que mencionamos anteriormente se genera automáticamente mediante el ordenador a partir del circuito introducido por el diseñador. Contiene el patrón de bits que se debería cargar en la tabla de búsqueda del CLB, también contiene los detalles de qué PIP se debería conectar o desconectar, qué conexiones se deberían hacer en la matriz de conmutación y detalles de cómo se

deberían configurar los IOB. El software XACT incluye el Editor de Diseños XACT, que da una repre-

sentación gráfica de la Matriz de Células Lógicas, e indica qué pistas se usan y cuales no, qué PIP están conectados o no, qué conexiones están hechas de la matriz de conexiones y cómo se han distribuido los CLB internamente. El software XACT toma, normalmente, todas estas decisiones por nosotros, pero algunas veces puede no ser capaz de meter todo el diseño en el espacio limitado de la FPGA, o el resultado del diseño puede no coincidir con las necesidades de velocidad que requiera el dispositivo que estamos diseñando. En estos casos, el diseñador debería volver al sistema de edición y hacer los ajustes finos del trazado que debería tener para realizar las funciones deseadas.

Sobre todo, el sistema de diseño de Xilinx es fácil de usar y rápido de aprender con las herramientas automáticas, liberándonos del 99% del trabajo de un diseño. Con la increíble rapidez para pasar de un diseño sobre papel a un dispositivo funcionando plenamente y la capacidad para diseñar un modelo totalmente preciso con el simulador de Xilinx, tendremos un nivel mucho mayor de entusiasmo y confianza en el diseño que estamos realizando.

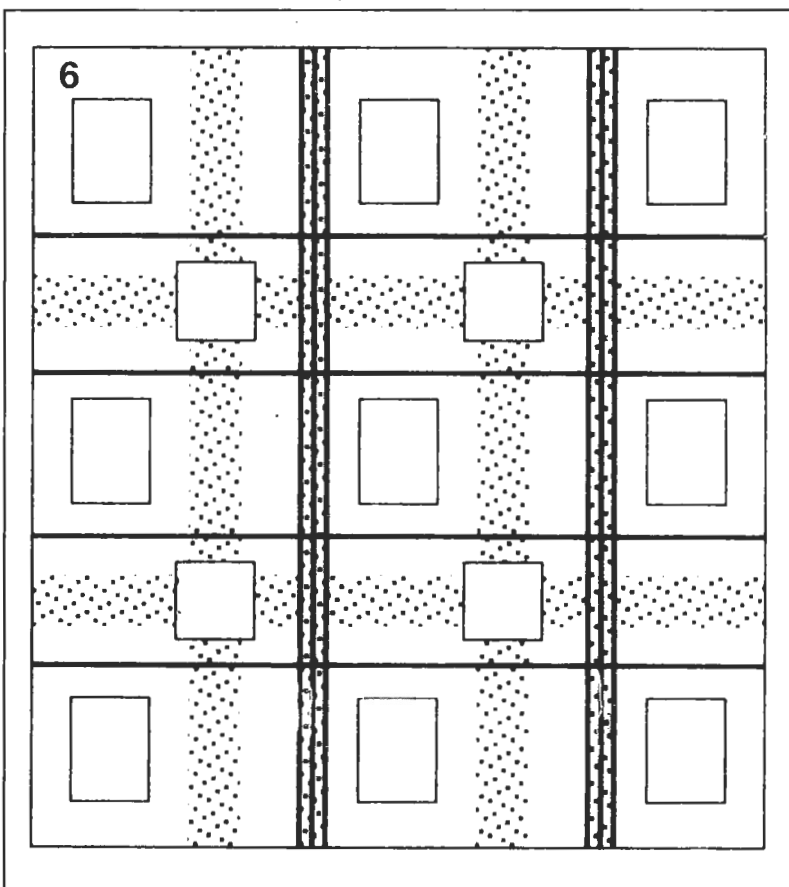


Figura 6.-
Líneas Largas

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 BÁSICO 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, Woolard	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	2.660

MICROPROCESADORES. CURSO SOBRE APLICACIONES EN SISTEMAS INDUSTRIALES, Angulo

MICROPROCESADORES. DISEÑO PRÁCTICO DE SISTEMAS, Angulo

MICROPROCESADORES. FUNDAMENTOS. DISEÑO Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA Y EN LOS MICROCOMPUTADORES, Angulo

MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES APLICADOS A LA INDUSTRIA, Torres

PTAS.

AUTÓMATAS PROGRAMABLES, Simón	1.900
CURSO DE ROBÓTICA, Angulo	3.550
GUÍA FÁCIL DE ROBÓTICA, Angulo y N.º	960
ROBÓTICA Y PRÁCTICA, Anaulo	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. (Cómo 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
CÓMO DEBEN EMPLEARSE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS, Dehmich	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	640
MONTAJES ELECTRÓNICOS DE INICIACIÓN, Fighiera	910
ORCAD. SDT/III, incluído 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]

Haciendo uso de la sencilla circuitería propuesta en este artículo conseguirá la alinealidad de la respuesta de los dispositivos sensores de temperatura (RTD) y eliminará resistencias parásitas.

UTILIZACIÓN DE RESISTENCIAS NEGATIVAS

Con la utilización de las, no siempre bien vistas, resistencias negativas, los diseñadores de circuitos analógicos pueden simplificar estos y, al mismo tiempo, mejorar su fiabilidad y reducir los costes. Por ejemplo, los circuitos de resistencia negativa pueden utilizarse para lograr la alinealidad de la respuesta de los dispositivos sensores de temperatura o para eliminar las resistencias parásitas indeseables en los cableados que interconexonan diferentes equipos.

Además, conviene indicar que los circuitos que impliquen el uso de estas resistencias no tienen por qué ser necesariamente complicados. Podemos acoplar una resistencia negativa con solo usar una (positiva) en el lazo de realimentación de un amplificador operacional. Queda claro que siempre han de tenerse muy en cuenta las

características propias del amplificador operacional que utilicemos (véase el apartado "Limitaciones de las resistencias negativas", dentro de este mismo artículo).

Para montar una resistencia $-R\Omega$, debemos colocar una resistencia de $R\Omega$ en la realimentación de la entrada no inversora del operacional (fig.1). La red resistiva $10K/10k$, conectada en la entrada inversora, convierte la ganancia del operacional en $2V/V$. Si se incrementa en $1 V$ la tensión en bornes de la resistencia positiva, $R\Omega$, la corriente se elevará hasta un valor, en amperios, igual a $1(V)/R(\Omega)$.

En el circuito de resistencia negativa, un incremento de $1 V$ a la entrada ocasiona $2 V$ en la salida del operacional (en el otro extremo de la resistencia), lo cual produce un incremento de corriente, también en amperios,

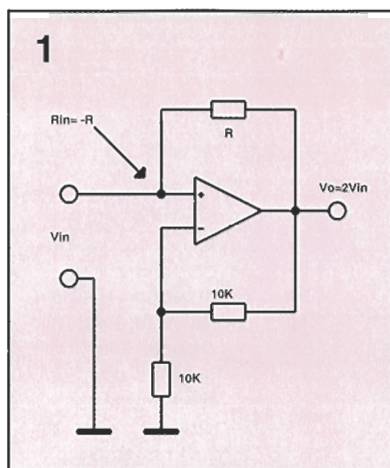
igual a $-1(V)/R(\Omega)$. El circuito se comporta como una resistencia de valor igual a $-R\Omega$.

Para una mayor estabilidad, la realimentación negativa debe mantenerse dentro de los márgenes adecuados al operacional usado. La red $10K/10K$ asegura una realimentación negativa igual a $1/2$. Para asegurar la estabilidad, la impedancia en la resistencia negativa debe ser menor que el valor de R , con objeto de que la realimentación positiva sea inferior a $1/2$.

En caso de que la impedancia fuera exactamente igual a R se cumpliría una interesante relación: la impedancia existente en la entrada no inversora será infinita.

R en paralelo con $+R = \infty$

$$\frac{-R \times R}{-R + R} = \frac{-R^2}{0} = \infty \quad (1)$$



Este circuito, también conocido como bomba de corriente Howland, puede utilizarse como conversor tensión-corriente (fig.2). Cualquier carga resistiva que se conecte a la entrada no inversora del operacional se comportará como realimentación negativa, lográndose así una mejora de estabilidad. La corriente de salida en la carga será V_{in}/R .

Para montar una fuente de corriente tendremos que hacer uso de un circuito, conocido como Howland, mejorado. Aunque, similar al utilizado en la figura 2, vemos que también hace uso de un amplificador diferencial que incorpora cuatro resistencias idénticas, bien de 10 K Ω ó de 25 K Ω . La resistencia detectora de corriente (R) se conecta, por tanto, entre la salida del operacional y la resistencia amplificadora de diferencia, la cual suele ir entre la entrada positiva del operacional y masa. Este punto se conoce como la conexión de referencia de un amplificador diferencial. En el caso de la fuente de corriente la carga irá conectada al punto de unión entre la conexión de referencia y la resistencia detectora de corriente.

Un amplificador diferencial mantiene la tensión entre su salida y la conexión de referencia igual a la tensión diferencial existente entre sus entradas. Por lo tanto, las señales diferenciales serán amplificadas, mientras que las señales con modo común serán rechazadas. En el circuito Howland mejorado la tensión en bornes de la carga se hace de tipo común, por lo que llega a ser rechazada por el amplificador diferencial. A causa de ello, la corriente de salida permanece constante,

independientemente de la tensión existente en bornes de la carga.

En impedancias de carga mayores que R, el circuito es idéntico al de la figura 1, pero con la salvedad de que los terminales de entrada del operacional han sido invertidos a fin de que se mantenga la realimentación negativa (fig.3). Resulta interesante, y quizá incluso sorprendente la primera vez, constatar que el intercambio de las conexiones de un operacional no influyen significativamente en su realimentación.

Alineación de dispositivos RTD

Volviendo de nuevo al mundo de las aplicaciones reales, el uso de una resistencia negativa de un valor adecuado en paralelo con un dispositivo RTD (Resistance Temperature Detector) de platino producirá la alinealidad de su respuesta. La temperatura es el dispositivo más comúnmente medido, y los dispositivos RTD de platino son los que ofrecen mejores características de entre todos los transductores disponibles. Los tipos más utilizados son los Pt100, Pt500 y Pt1000. El Pt1000 es el más usado en toda Europa, América y otras partes del globo.

Respecto a la gama comprendida entre 0°C y 850°C, la relación temperatura-resistencia del tipo Pt es :

$$RTD = R_0 \times [1 + (A \times T) + (B \times T^2)]$$

donde :

RTD= valor de la resistencia CC del RTD a la temperatura T (Ω a °C).

R_0 = valor de RTD a 0°C

R_0 = 100 Ω para Pt100

R_0 = 500 Ω para Pt500

R_0 = 1000 Ω para Pt1000

A = constante del detector = 3.908×10^{-3} (°C⁻¹)

B = constante del detector = $-5,802 \times 10^{-7}$ (°C⁻²)

El término de segundo orden, B X T², dentro de la relación resistencia temperatura, ocasiona una pérdida de alinealidad en la respuesta igual al 2,7% en la gama de 0°C a 850 °C. En la gráfica que muestra la tensión en bornes del dispositivo RTD frente a la alimentación de corriente constante podemos observar que la salida aumenta linealmente con la temperatura pero con una leve discontinuidad.

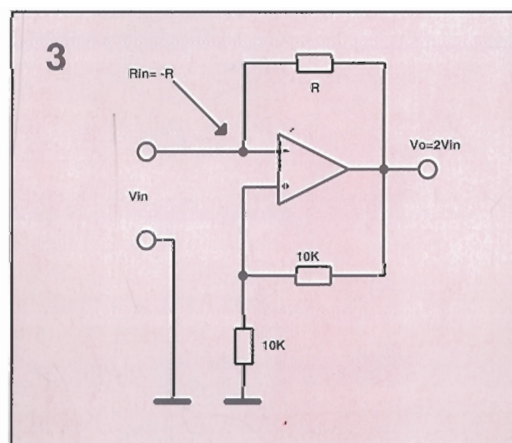
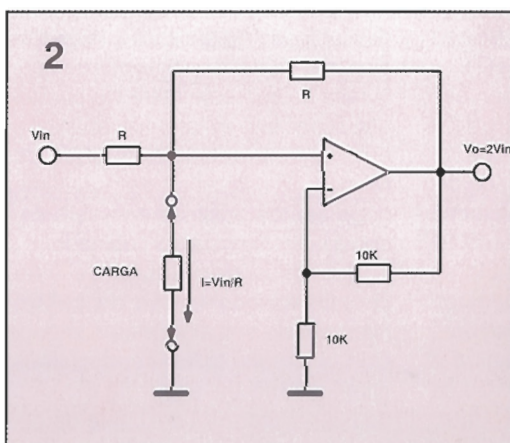
El aumento de la corriente que circula por el RTD en función del incremento de la temperatura hace que la curva "se estire" eliminando así la discontinuidad y, a su vez, la falta de alinealidad. La colocación de una resistencia negativa en paralelo con el dispositivo RTD excitado por una corriente constante origina que dicha corriente aumente según lo haga la temperatura, lo cual es debido a que circula menos corriente a través de la resistencia cuando aumentamos la tensión en bornes de ésta. Si utilizamos una resistencia negativa de valor adecuado podemos conseguir una excelente alinealidad en la respuesta.

El circuito para lograr la alinealidad de la respuesta de un dispositivo RTD, montado mediante el uso de resistencia, negativa es bastante simple de construir (fig.4). Si comparamos la falta de alinealidad residual de un circuito con corrección y otro sin ella (todo en la gama 0°C a

Figura 1.- Para equipar resistencias negativas de valor -R Ω utilizaremos una resistencia de R Ω en el lazo de realimentación de la entrada no inversora de un operacional. Este circuito es adecuado para impedancias de <R.

Figura 2.- Un ejemplo de otro circuito basado en resistencia negativa que usa el generador de corriente tipo Howland. Este circuito funciona como conversor V-I.

Figura 3.- Maneje este diseño cuando precise una resistencia negativa controlada por un circuito de impedancia mayor que R. El concepto es similar al de la figura 1, a excepción de que los terminales de entrada se han permutado con objeto de seguir manteniendo la realimentación negativa.



VALORES PARA RESISTENCIA RL Y USO DEL DISPOSITIVO Pt100

R0[Ω]	T1[°C]	T2[°C]	RL[Ω]
1000	0	100	26,73 k
1000	0	850	22,46 k
1000	100	200	25,71 k

850°C), comprenderemos fácilmente las ventajas obtenidas (fig.5). El circuito sin corrección se ve mejorado desde el 2,7% hasta el 0,08%, lo que significa un incremento de unas 30 veces. Esta corrección puede ser aún más perfecta en el caso de gamas más cortas. Por ejemplo, en la gama de 0°C a 100°C el circuito pasa de 0,1% a 0,0004%, lo cual significa que es 250 veces mejor.

El valor de la resistencia negativa adecuada al circuito dependerá de la gama de temperaturas a cubrir. El cálculo del valor exacto para la resistencia de alinealidad, RL, no resulta nada fácil, pero el manejo de la siguiente expresión proporcionará excelentes resultados (Tabla 1) :

$$R_L = R_0 \times (27,3 - 0,00455 \times T_1 - 0,0057 \times T_2) \\ 850^\circ\text{C} \geq T_2 \geq T_1 \geq 0^\circ\text{C}$$

Donde :

RL : valor de la resistencia negativa de alinealidad (Ω)

R0 : valor del dispositivo RTD a 0°C (Ω)

T1 : el menor valor de temperatura de la gama elegida (°C)

T2 : el valor mayor de la gama de temperatura elegida (°C)

Sistema R.T.D. tipo trifilar

Los diseñadores pueden también utilizar sistemas tri-filares basados en dispositivos RTD y mejorar así su fiabilidad, por ello han de utilizar una resistencia negativa que compense la que se encuentra inherente al cableado del propio circuito. En el caso bastante frecuente de que el dispositivo RTD esté situado a cierta distancia se ocasionará una caída de tensión que repercutirá en unos mayores errores del circuito. La solución a este problema se basa en el uso de un circuito tipo Kelvin de cuatro

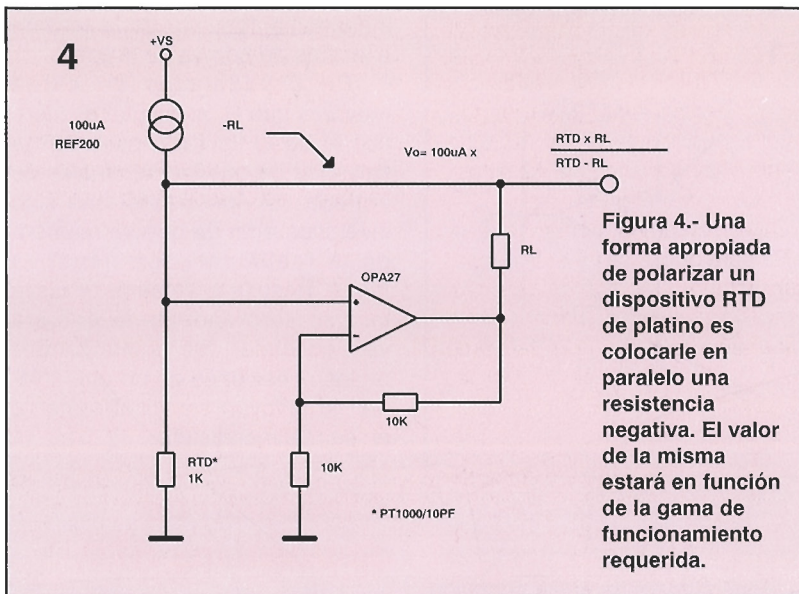


Figura 4.- Una forma apropiada de polarizar un dispositivo RTD de platino es colocarlo en paralelo una resistencia negativa. El valor de la misma estará en función de la gama de funcionamiento requerida.

VALORES DE Rz Y Rg PARA CIRCUITO SENSOR DE TEMPERATURA TRIFILAR, DISPOSITIVO Pt100 Y SIN CIRCUITERIA DE ALINEALIDAD

R0[Ω]	T1[°C]	T2[°C]	RL[Ω]	RZ[Ω]	RG[Ω]
1000	0	100	∞	1004	259,8 k
1000	0	850	∞	1030	34,45 K
1000	100	200	∞	1389	370,5 K

VALORES DE Rz Y Rg PARA CIRCUITO SENSOR DE TEMPERATURA TIFILAR, DISPOSITIVO Pt100 Y CIRCUITO DE ALINEALIDAD

R0[Ω]	T1[°C]	T2[°C]	RL[Ω]	RZ[Ω]	RG[Ω]
1000	0	100	26,73 k	1043	246,1 k
1000	0	850	22,46 k	1085	28,43 k
1000	100	200	25,71 k	1468	345,2 k

hilos. Dos hilos se utilizarán para la corriente de excitación del RTD mientras que los otros dos se usarán para detectar la tensión en bornes del dispositivo.

Si utilizamos una corriente constante de excitación, la caída de tensión debida a la resistencia propia del cableado no afectará a la excitación misma del dispositivo. Además, la falta de corriente entre los bornes del dispositivo evitará que aparezca error alguno debido a la caída de tensión. Por lo tanto, hemos eliminado así los posibles errores debidos a la resistencia del cableado.

La única desventaja de este circuito es que el uso de cuatro hilos puede ser algo más costoso. Con el circuito trifilar conseguimos eliminar uno de ellos (fig.6). Una de las resistencias del cable de ali-

mentación se coloca en el lazo de realimentación de A1 para conformar, así, una resistencia efectiva de valor -R(cable), y ser conectada luego a la parte inferior del RTD. La parte superior del RTD se empalmará a una corriente de excitación de 100 μA a través de la resistencia del segundo hilo R(cable). Si la resistencia de ambos cables es similar, su efecto queda anulado. Cualquier error de diseño del circuito puede compensarse provocando un cortocircuito en los bornes del RTD y ajustando la resistencia de relación de 10 KΩ de A1 para un valor de 0 V en la entrada no inversora de A2.

Con otra fuente de corriente constante, obtenida del circuito REF200 (doble fuente de corriente), atacamos la resistencia Rz a fin de

proveernos de un ajuste de salida (ajuste a cero). El operacional A2 amplifica la tensión de salida del sensor de temperatura para proporcionarnos un ajuste sobre la gama completa. La ganancia de A2 será : $1 + (R_g/R_z)$

Si lo deseamos, podemos ajustar R_z para que la salida a la temperatura inferior (T_1) sea de cero voltios, y R_g para que sea de 10 V a la temperatura superior (T_2), tal como veremos en el siguiente ejemplo:

$$R_g = R_z \times \left(\frac{10 \text{ V}}{100 \mu\text{A} \times (R_2 - R_1)} - 1 \right)$$

Para calcular R_z y R_g en un circuito medidor de temperatura que use dispositivo RTD, y sea del tipo trifilar (fig.6), tomaremos 0 V de salida en T_1 , y 10 V en T_2 .

Para que T_1 sea de 0 V, el valor de R_z en paralelo con R_g debe ser igual al del dispositivo sensor a temperatura T_1 .

Por tanto :

$$R_1 = R_z \times R_g / (R_z + R_g)$$

$$R_z = R_1 + (R_1 \times R_2) / R_g$$

Sustituyendo R_g en la ecuación (2), R_z desaparece del segundo miembro y nos queda la ecuación:

$$R_z = R_1 + R_1 / \left(\frac{10 \text{ V}}{100 \mu\text{A} \times (R_2 - R_1)} - 1 \right) \quad (3)$$

Emplearemos la ecuación (3) para obtener el valor de R_z y luego sustituiremos este en la ecuación (2) para así obtener el valor de R_g .

En las ecuaciones anteriores son :

R_1 : Resistencia del sensor a temperatura T_1 (Ω)

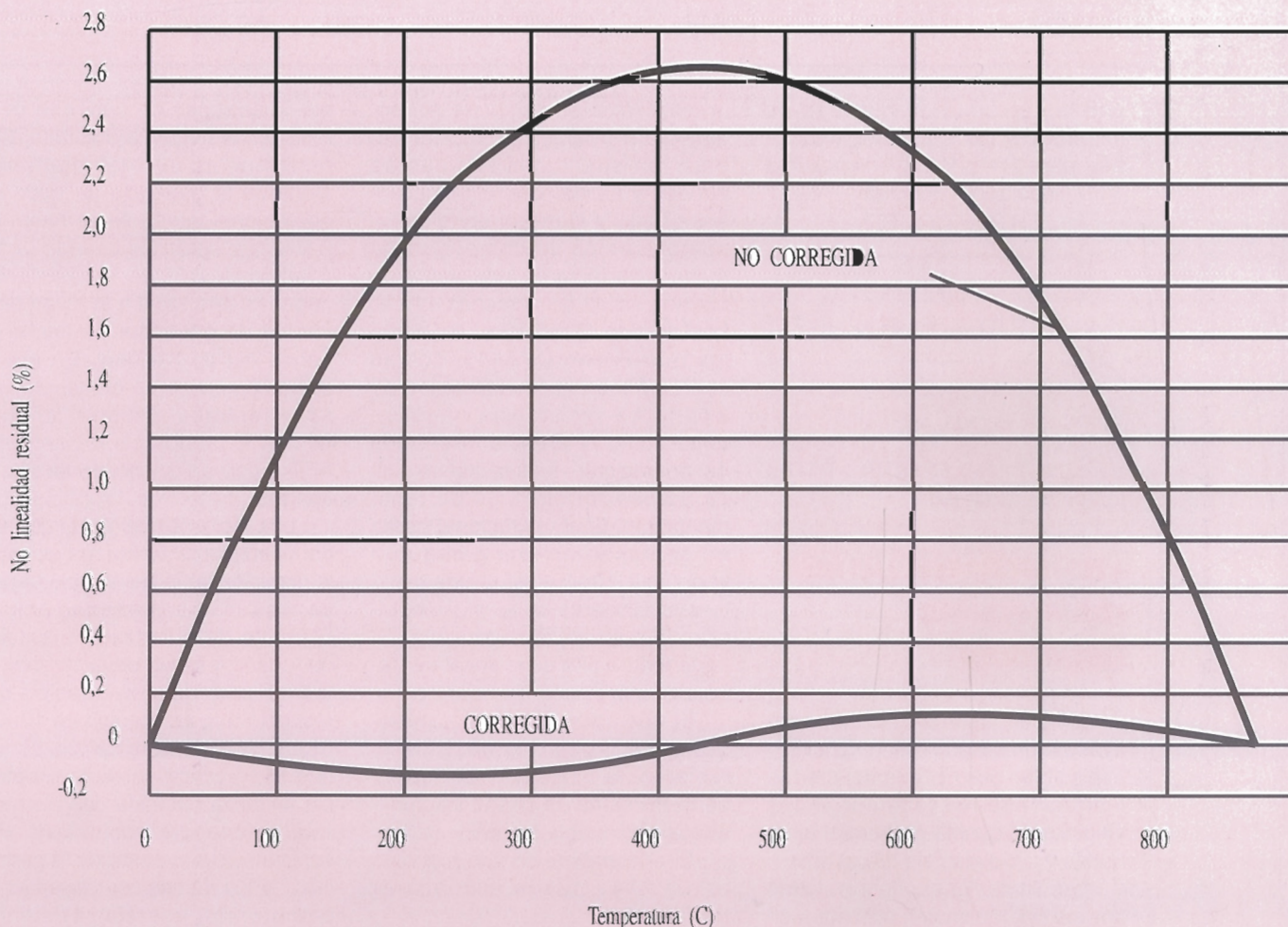
R_2 : Resistencia del sensor a temperatura T_2 (Ω)

En un dispositivo RTD carente de alinealidad: R_1 : RTD a T_1 R_2 : RTD a T_2 Las ecuaciones anterior-

res pueden ser utilizadas para confeccionar una tabla con diversos valores de R_z y R_g en función de diferentes temperaturas (tabla 2).

Como quiera que los efectos negativos, debidos a la caída de tensión en la línea que alimenta el dispositivo sensor, se han corregido ya en nuestro dispositivo trifilar, este puede ser "linealizado" de la misma manera que hicimos en los ejemplos anteriores, es decir, utilizando al efecto una resistencia negativa. El operacional A2 se conectará de la misma forma que en la figura 4 para generar así la misma resistencia correctora. Los cálculos manejados anteriormente para calcular la resistencia de alinealidad R_l y los valores precisos para R_z y R_g serán diferentes, ya que la resistencia negativa en paralelo con el sensor de temperatura RTD hace que su caída de tensión se modifique (tabla 3). Para obtener los valores de R_l y R_z manejaremos las ecuaciones ya mencionadas, pero

Figura 5.- Si plasmamos en una gráfica la alinealidad residual de un dispositivo RTD no corregido frente a otro que sí lo ha sido, todo ello dentro de una gama de 0°C a 850°C, vemos que ésta pasa de un valor del 2,7% a otro del 0,08%, lo cual significa mejorar 30 veces la respuesta del mismo. En gamas más reducidas los resultados serán todavía más apreciables.



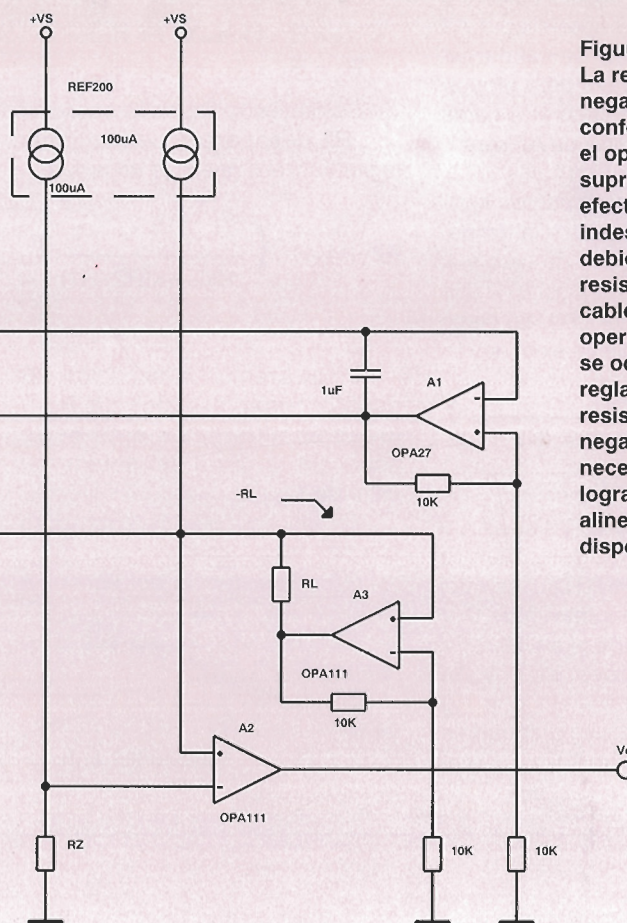


Figura 6.-
La resistencia
negativa
conformada por
el operacional A1
suprime los
efectos
indeseables
debidos a la
resistencia del
cable. El
operacional A2
se ocupa de
reglamentar la
resistencia
negativa
necesaria para
lograr la
alinealidad del
dispositivo RTD.

con la salvedad de que han de introducirse las siguientes relaciones para R1 y R2. El dispositivo RTD “linealizado” quedará :

$$R_1 = \frac{RTD_{(T1)} \times (-R_L)}{RTD_{(T1)} - R_L} \quad (4)$$

$$R_2 = \frac{RTD_{(T2)} \times (-R_L)}{RTD_{(T2)} - R_L} \quad (5)$$

Donde : $RTD(T_1)$: RTD a temperatura T_1 (Ω)
 $RTD(T_2)$: RTD a temperatura T_2 (Ω)

Limitaciones de las resistencias negativas

El diseño de resistencias negativas de precisión resulta sencillo y asequible, pero presenta ciertas limitaciones. Si tenemos éstas siempre en cuenta podremos diseñarlas y aplicarlas sin dificultad.

Las limitaciones vienen dadas por los operacionales utilizados en su equipamiento y por las resistencias utilizadas al efecto. Para que

la resistencia se comporte correctamente el operacional deberá trabajar en sus zonas lineales de entrada y salida. Con alimentaciones de ± 15 V la mayor parte de los operacionales se comportan de manera correcta en una gama de entrada salida de al menos ± 10 V. Los de tipo monolítico, tal como los Burr-Brown OPA445, operan con ± 40 V con alimentaciones de ± 45 V. La resistencia negativa toma como referencia la entrada del operacional, y su salida se utiliza por las resistencias de realimentación. Si el operacional oscila en su salida en una gama que varíe en ± 10 V, y utilizamos resistencias similares en su realimentación, la resistencia negativa resultante tendrá una zona lineal de trabajo de ± 5 V.

El operacional deberá suministrar la corriente que necesita la resistencia negativa. La mayor parte de estos es capaz de suministrar al menos ± 10 mA.

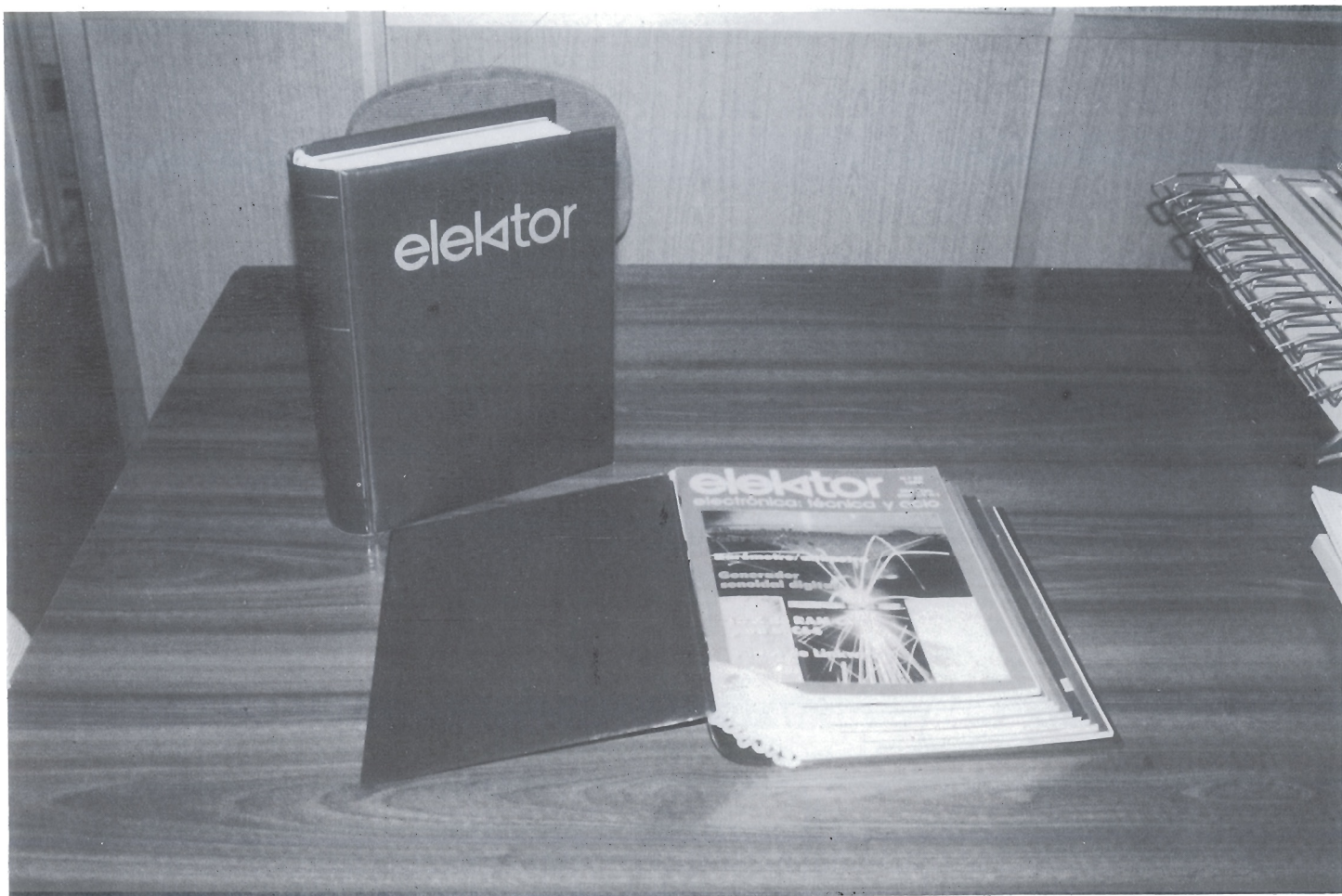
El operacional de tipo monolítico OPA541 puede suministrar hasta ± 10 A.

Las prestaciones dinámicas del operacional seleccionado fijarán

las limitaciones de fiabilidad de la resistencia negativa obtenida. Con resistencias de realimentación idénticas la ganancia de ruido del operacional puede llegar hasta los 2 V/V. Es entonces cuando la frecuencia $f(-3\text{dB})$ de la resistencia negativa será igual a la mitad de la unidad de ganancia de ancho de banda del operacional. En aplicaciones de ancho de banda elevado aconsejamos utilizar el tipo OPA671, monolítico de entradas FET y con un ancho de banda de 35 Mhz.

Los parámetros estándar CC del operacional serán los que fijen la precisión de la resistencia negativa. Los más importantes son: la corriente de polarización, tensión de "offset" y caída de la tensión de "offset". Además, la relación con respecto a la resistencia de 10 K Ω , usada como realimentación, será la que fije la precisión de la resistencia negativa obtenida con respecto a la resistencia positiva R_I. Por supuesto que, a pesar de la perfección de los demás componentes, la precisión de nuestra resistencia negativa será tan buena como lo sea la positiva R_I.

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

Analizamos en este artículo los transductores sonoros que existen en el mercado, haciendo hincapié en una serie de consejos para obtener de ellos el mayor rendimiento posible.

INDICADORES ACÚSTICOS

¿Quién no ha incorporado alguna vez un dispositivo sonoro a sus montajes? Sin embargo, los conocimientos por otra parte escuetos para diseñar uno de estos aparatos no suelen ser de dominio público. Existen varios factores que influyen directamente en las características finales del dispositivo. De entre estas características hay algunas que sin duda no habrán llegado a imaginar ni los aficionados más avezados. Por ejemplo, ¿es una señal pura la que genera uno de estos aparatos o más bien sucede lo contrario: lo que se genera es un abanico de armónicos? Este dato no es tan trivial como a primera vista pudiera parecernos, ya que resulta siempre más perceptible un sonido puro que un conjunto de armónicos. Las investigaciones realizadas sobre audiometría permiten asegurar que la

escala más fácilmente perceptible por el oído humano se encuentra en los sonidos intermitentes comprendidos entre los 2 y los 4 Khz. Sin embargo, las ondas de sonido puro generan a su vez ondas estacionarias, lo que puede ocasionar faltas concretas de sonido; esta es la razón por lo que conviene utilizar señales ricas en armónicos.

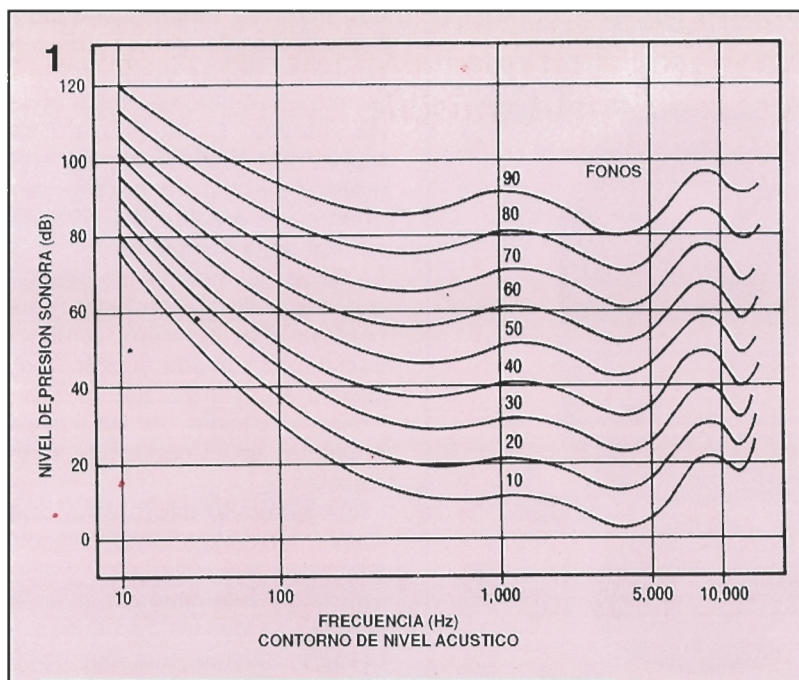
Nivel acústico

Otra forma más evidente, pero también más difícil de evaluar de definir una señal es observar su característica acústica. Por ejemplo, el nivel acústico de una señal sonora suele ser una función parcial de la duración de la misma. Cuanto menor sea la duración del sonido, menor será la acústica de éste. Por ello, los sonidos cuya

duración es inferior a un segundo suelen denominarse "impulsos sónicos".

El nivel acústico suele ser también difícil de definir a causa, principalmente, de que la respuesta del oído humano es diferente según sea la frecuencia a la que lo sometamos. Y así, sabemos que suele acentuarse a bajos niveles sonoros. En virtud de esto, el principal "instrumento" a la hora de medir este factor será, sin duda, el propio oído.

En un sonido, el nivel acústico se define mediante la audición por un grupo de gente que lo comparará con el nivel de presión sonora de un tono estándar. Dicho tono está constituido por una señal pura de 1 Khz o bien por un sonido que oscila en una banda estrecha de 1 Khz. Un sonido cuyo nivel se defina como de 40 dB sobre el tono de 1 Khz



se dice que tiene un nivel acústico (conocido como "Ls") de 40 "fonos", que es la unidad para medir este parámetro. Debido a las características del oído humano la escala de "fonos" es logarítmica.

En la figura 1 vemos una serie de curvas que muestran el nivel de

presión sonora necesaria a diferentes frecuencias, dentro de la escala de percepción del oído humano, para producir un nivel acústico (número de "fonos") similar a la señal pura de 1 KHz. Como podemos observar, el oído humano es más sensible en la escala de 2 a 5 kHz.

Por desgracia, la escala de "fonos" no suele describir de modo adecuado la forma en que el oído percibe el sonido. Por ejemplo, sumar niveles sonoros de diferentes señales no es una tarea liviana. Si tenemos dos fuentes sonoras, por ejemplo una de 200 Hz a 70 "fonos", y otra de 4 KHz también a 70 "fonos", el nivel final no es de 140 "fonos" sino de 80.

El intento de conseguir una intensidad sonora proporcional a la intensidad del nivel acústico percibido se define como una nueva escala; ésta tiene una unidad de medida diferente denominada "sone". Una de estas unidades corresponde a un nivel acústico de 40 "fonos". En niveles de más de 40 "fonos" la relación del valor numérico del nivel acústico, "Ls", (en fonos) y el de "sones", "S", viene dado por :

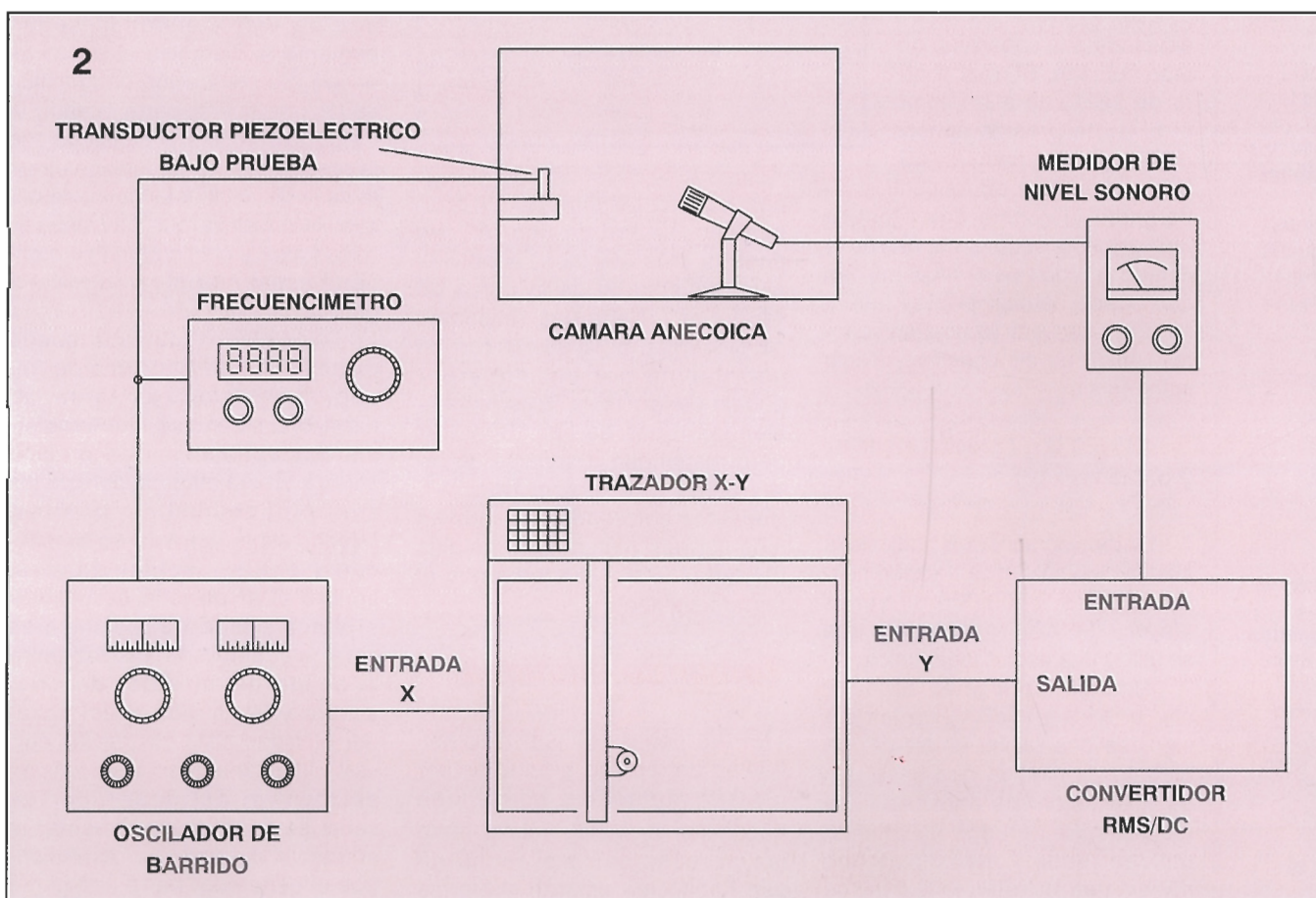
$$S = 2^{(L_s - 40) / 10}$$

Nivel sonoro

La medida de la salida de sonido de un transductor ha sido también

Figura 1.- El nivel acústico del sonido dependerá de la frecuencia, tal y como podemos ver en esta gráfica que nos muestra la percepción acústica del oído humano medida en "fonos".

Figura 2.- La medida del NPS (Nivel de Presión Sonora) se efectúa en una habitación especialmente habilitada, utilizando una configuración similar a la que podemos observar aquí. El trazador se encargará de dibujar la gráfica de NPS a las diferentes frecuencias.



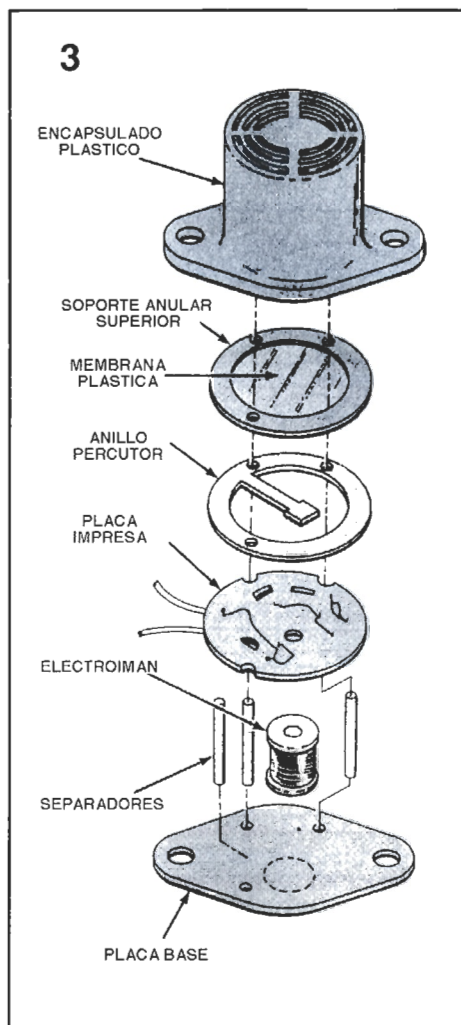


Figura 3.-
Vemos aquí el despiece de un pequeño zumbador de tipo electromecánico. Consta, esencialmente, de una pequeña membrana que es golpeada por un actuador controlado electromagnéticamente.

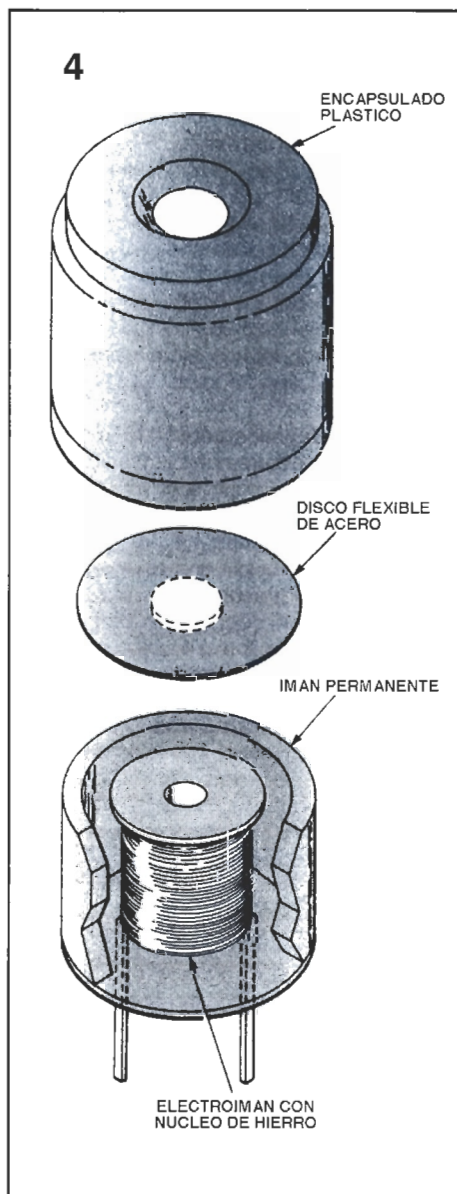
Figura 4.-
Los zumbadores de tipo electromagnético utilizan un disco cerámico que actúa de modo similar al cono de un altavoz, pero es un imán permanente el que debe magnetizar el disco.

adaptada a la capacidad del oído humano. El nivel sonoro de salida se mide como el nivel de presión sonora (NPS), y viene dado en dB. Un nivel de cero dB se define como el sonido que produce una presión sonora de 2×10^{-4} dinas/cm², que es el nivel mínimo que puede percibir el oído humano. Para convertir la presión sonora medida en dB podemos utilizar la fórmula:

$$dB = 20 \log \left(\frac{\text{presión medida}}{0,002 \text{ dinas/cm}^2} \right)$$

La presión sonora a partir de la cual el oído comienza a experimentar dolor es 3.000.000 de veces mayor (130 dB), razón por la que se utiliza una escala logarítmica.

Algunos fabricantes especifican el NPS en "dBA". La letra A significa que se ha empleado un método de medida que hace uso de una frecuencia particular. Los métodos ponderados de medida utilizan redes y medidores que hacen uso de diferentes filtros



con objeto de simular el oído humano. La red de tipo "A", sin duda la más utilizada, adapta el nivel acústico al de la curva de 40 "fonos". Tiene una respuesta de pico igual a 1.700 Hz con un corrimiento por encima y por debajo de la misma. Existen también las redes de tipo "B" y "C", pero responden a señales distintas a las que usa el tipo "A". Podemos sorprendernos todavía más con los métodos de medida utilizados. Para ello leeremos el párrafo siguiente ...

Tomando medidas

Para poder efectuar medidas fiables del sonido producido por un transductor se utiliza una habitación especial, liecos; tanto las paredes como el techo de esa habitación estarán cubiertas

con material altamente absorbente de sonido, el cual ofrece el conocido aspecto de recubrimiento con embalaje similar al de los huevos. En la figura 2 se muestra la disposición de elementos necesaria para poder efectuar la medida del NPS en función de la frecuencia.

Deben tomarse varias precauciones a la hora de realizar dicha medida. Por ejemplo, tanto el transductor como el micrófono se situarán de manera que las reflexiones producidas por los objetos presentes en el habitáculo sean mínimas.

Al elegir el micrófono, que suele ir montado sobre un trípode, tendremos que tomar algunas precauciones: éste debe ser igual de sensible a todas las frecuencias; y ofrecerá, además, una total omnidireccionalidad, esto es, tanto las diferentes "rutas" seguidas por el sonido como las frecuencias usadas deben ser "aceptadas" por el micro.

Habrà que tener también muy en cuenta la distancia entre el micrófono y el transductor, pues la propagación del sonido en el aire se asemeja a la de las olas en el agua y, como consecuencia, las ondas se dispersan uniformemente en todas las direcciones, por lo que se van atenuando según aumente la distancia al punto de origen. Su atenuación en amplitud es de una cuarta parte cuando la distancia se dobla. A causa de que la presión sonora es función directa de la distancia a la fuente de origen, la distancia que hay entre el transductor y el micrófono se mantiene constante durante toda la prueba.

El oscilador utilizado puede manejar una amplia gama de frecuencias. Mientras tanto, el micrófono se encarga de transformar las variaciones de presión sonora en señales cuyos voltajes son proporcionales a ellas. Luego, estas señales se amplifican y es un medidor de nivel sonoro el encargado de calibrar el valor eficaz de las mismas para, así, servir de interfaz entre la salida del medidor de nivel sonoro y la entrada Y del trazador utilizado para dibujar las curvas. Simultáneamente, la tensión del control del generador de señal se utiliza para alimentar la entrada X del trazador. Así, mientras el generador barre una gama

de frecuencias, el trazador X-Y se encarga de dibujar la gráfica presión sonora/frecuencia.

Tipos de indicadores acústicos

Hay tres tipos de indicadores acústicos: electromagnéticos, electromecánicos y piezoeléctricos. Cada una de estas denominaciones hace referencia a las diferentes formas de convertir la energía eléctrica en señal sonora.

Los dispositivos electromecánicos, también conocidos como "chicharras", se asemejan bastante a los antiguos zumbadores. Ambos utilizan un percutor móvil unido a un muelle y una base fija para generar la señal audible.

Echemos un vistazo al despiece del dispositivo electromecánico que aparece en la figura 3. En ella vemos que el percutor es atraído y repelido de forma repetitiva por el campo magnético generado por el imán. Con esto se logra que golpee en la cabeza de material plástico y así se produzca el sonido.

Los de tipo electromagnético son similares a los anteriores pero carecen de actuador, lo cual redundaría en una reducción de la interferencia de RF asociada con los aparatos magnéticos. Estos suelen trabajar basándose en el mismo principio que los altavoces. De hecho, algunos de ellos usan altavoces de tipo miniatura como los transductores de audio; y la mayoría de ellos utiliza generadores sonoros

de banda ancha, por lo que resultan particularmente adecuados como indicadores acústicos destinados a generar sonidos oscilatorios.

Existe otro tipo de indicador acústico que hace uso de una pequeña laminilla flexible y metálica, la cual va situada sobre la parte superior de un imán permanente. Este modelo puede verse en la figura número 4. El disco se sitúa, así, sobre el campo electromagnético. El oscilador correspondiente es el encargado de generar la variación CC adecuada para que recorra el bobinado del electroimán. Como consecuencia de esta se producen sucesivas atracciones y repulsiones del disco, las cuales constituyen el sonido deseado.

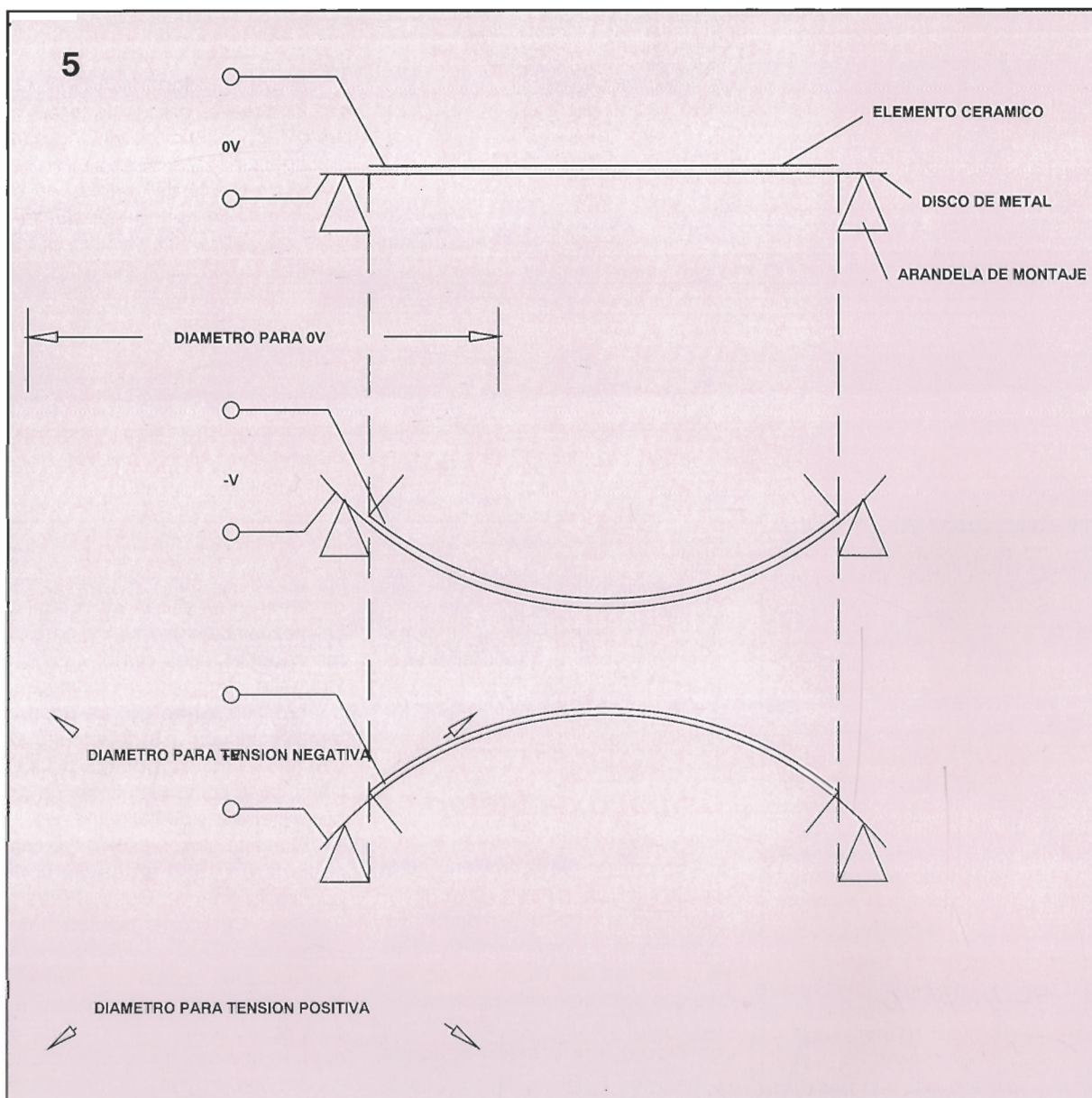


Figura 5.- Vemos, en esta figura, el efecto de flexión producido dentro de un transductor consistente en un disco metálico al cual se ha unido un material piezoeléctrico.

Figura 6.-
Hay tres formas de
montar los discos
cerámico-
piezoeléctricos: en
montaje nodal (A),
en extremos (B) y
centrado (C).

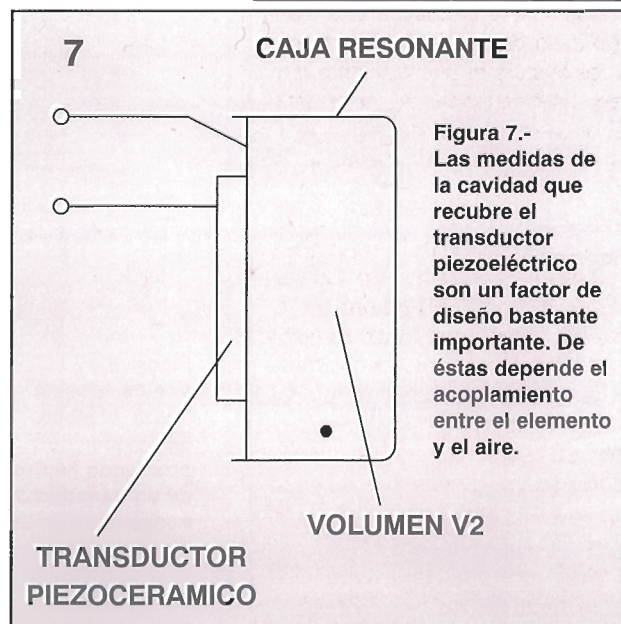
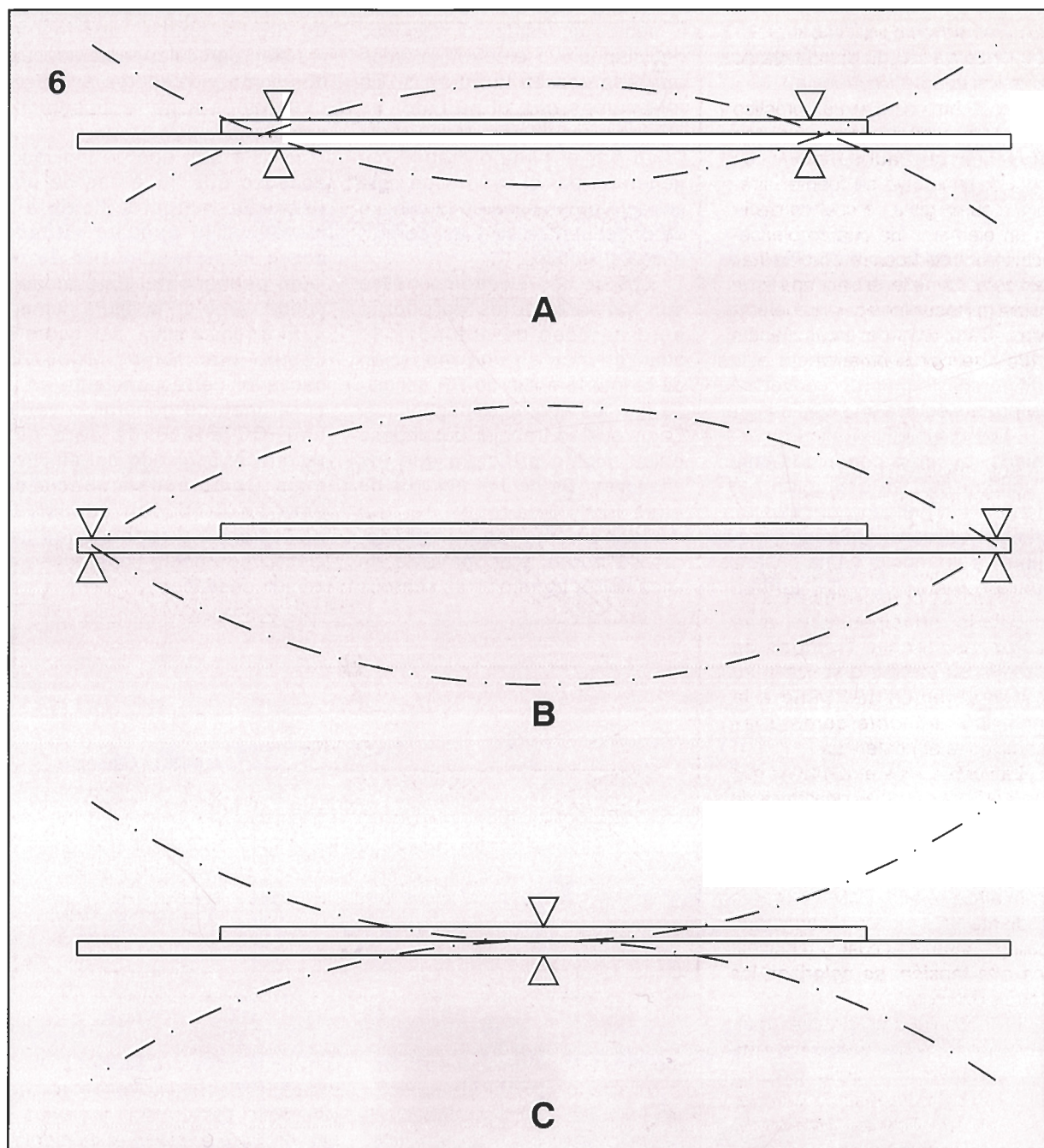


Figura 7.-
Las medidas de
la cavidad que
recubre el
transductor
piezoeléctrico
son un factor de
diseño bastante
importante. De
éstas depende el
acoplamiento
entre el elemento
y el aire.

Los aparatos piezoeléctricos son, actualmente, los de uso más popular. Antes de explicar su funcionamiento vamos a describir brevemente los orígenes del efecto piezoeléctrico y la manera en que fue descubierto.

Un poco de historia

El término piezo proviene de la palabra griega "piezein", cuyo significado es "apretar" o "comprimir". En pura lógica, la piezoelectricidad es la propiedad que tienen ciertos elementos concretamente algunos cristales para generar una tensión proporcional a la presión aplicada sobre ellos. E, inversamente, al apli-

car un voltaje sobre ellos estos se deforman o modifican su contorno. La piezoelectricidad se da en ciertas materias tales como: sales de Rochelle, turmalina y cristales de cuarzo; sin embargo, es posible también inducir este fenómeno en otro tipo de materias de tipo policristalina, tales como las puntas de circonio titanado y de bario titanado.

El efecto piezoeléctrico fue descubierto en 1880 en La Sorbona por los hermanos Curie, Pierre y Jacques. Cuando lo descubrieron, Pierre tenía 21 años y Jacques 24. Marie Curie, esposa de Pierre y descubridora del radio, señaló en su biografía sobre Pierre que el descubrimiento no tuvo nada de casual sino, muy al contrario, fue el

resultado de un cuidadoso y metódico estudio sobre la naturaleza de los cristales.

No se hizo ningún uso práctico de este descubrimiento hasta el año 1916, cuando Paul Langevin, en Francia, construyó su fuente ultrasónica sumergible, la cual consistía en un elemento de cuarzo piezoeléctrico embutido entre dos láminas de acero. Durante la segunda gran guerra el innovador aparato fue utilizado en los primeros experimentos sobre detección submarina.

Un largo camino

Hoy día, el uso de cerámicas policristalinas se ha hecho muy popular en aplicaciones de audio-frecuencia y de tipo ultrasónico. Estos materiales han desplazado a los utilizados primitivamente. Ello es debido, principalmente, a su mayor resistencia, facilidad de manejo, su inercia química y su casi total inmunidad tanto a la humedad ambiente como a las condiciones atmosféricas.

La ventaja más evidente es que sus moléculas pueden orientarse de una forma muy precisa durante el proceso de fabricación, lo que posibilita una deformación máxima con un mínimo voltaje. Esto se realiza mediante un proceso denominado "poling", durante el cual, y mediante una alta tensión, se polarizan los átomos del cristal.

El "poling" es un proceso bastante necesario, debido a que muchas cerámicas policristalinas carecen por sí mismas de características piezoeléctricas. Este proceso suele aumentar permanentemente las dimensiones del cristal. Una vez que el cristal haya sido sometido a este proceso, si le aplicamos una tensión CC se inducirá en él una deformación. El material se expandirá cuando se le aplique la tensión en el mismo sentido que fue aplicada la de "poling". Y sufrirá una contracción si se le aplica la tensión en sentido inverso. Si la tensión aplicada es alterna se originará un movimiento oscilatorio. Los indicadores sonoros de tipo piezoeléctrico, como veremos a continuación, sacan partido de este efecto.

Indicadores piezoeléctricos

La pieza que genera el sonido dentro de un dispositivo piezoeléctrico

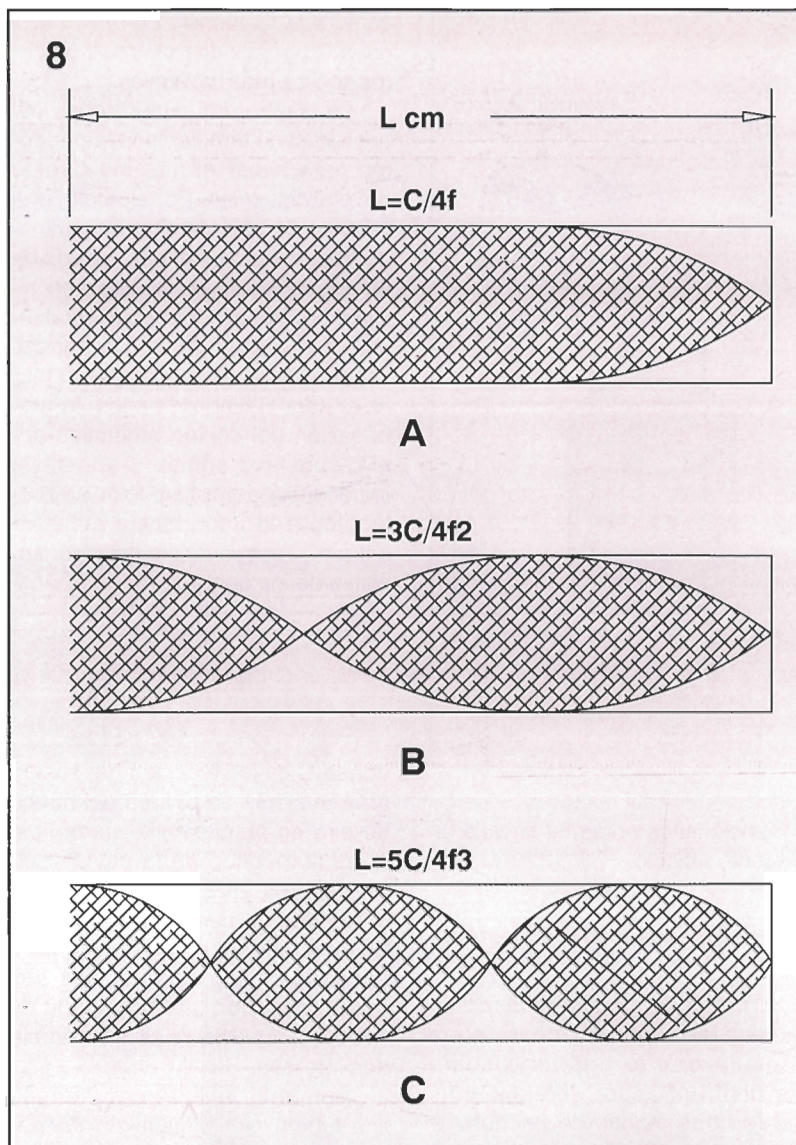


Figura 8.- Si colocamos el elemento transductor en un pequeño tubo con la dimensión apropiada se generarán en él ondas estacionarias permanentes.

trico suele ser normalmente un disco metálico por lo general de latón recubierto de una fina capa de material piezoeléctrico denominado "elemento curvador". Mediante unas soldaduras bastante delicadas se efectúan las conexiones eléctricas: se ajusta un pequeño hilo flexible al cable de latón y otro al recubrimiento (tal y como podemos ver en la figura 5A).

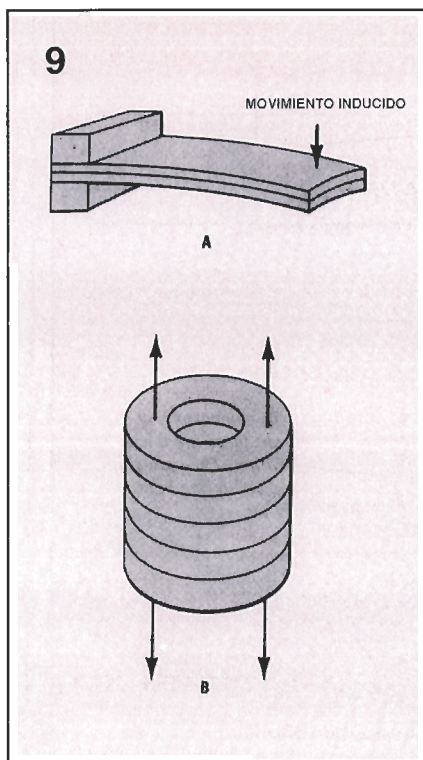
Al aplicar una tensión entre los terminales, el material piezoeléctrico se deforma y varía de tamaño. Este cambio ocasiona una determinada flexión, tal como vemos en la figura 5B. Al invertir la polaridad, la lámina se flexionará en sentido opuesto (figura 5C). La aplicación en bornes del dispositivo de una señal alterna ocasionará una deformación oscilante que, en caso de aplicar una señal de audiofrecuencia, se convertirá en un tono audible.

Es imprescindible la utilización de un disco metálico a causa de

que la cerámica utilizada, por sí misma, resonaría en una frecuencia situada por debajo de la gama audible. Al unirlo al disco, el elemento cerámico debe desplazar una masa (el mismo disco), lo cual hace que su resistencia al aire aumente también. La frecuencia de resonancia del elemento cerámico se sitúa en la gama 2-3 KHz. El movimiento de flexión realizado sobre la lámina ronda la frecuencia de 3 KHz.

A pesar de estas limitaciones, en cuanto al ancho de banda se refiere, el comportamiento de los materiales piezoeléctricos muestra un rendimiento excelente. Se transforma en sonido un 80% de la energía aplicada al material. Algunos altavoces miniatura de tipo piezoeléctrico tienen un consumo de apenas 750 μ A, por lo que se convierten en los más idóneos a la hora de montarlos en circuitos que hacen uso de circuitería CMOS. Estos aparatos son tan útiles que volveremos

Figura 9.- Este es un transductor piezoeléctrico configurado en modo bimorfo (A) y una configuración en "pila". Ambos ofrecen características añadidas al tipo de sustrato simple.



a mencionarlos antes de finalizar el presente artículo.

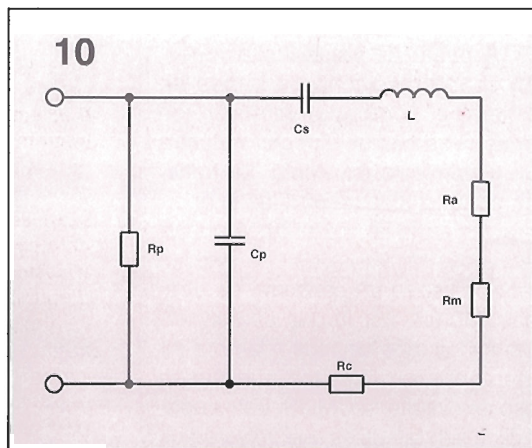
Normas de montaje

La manera en que el dispositivo piezoeléctrico se monta en la cápsula que lo contiene suele constituir un factor determinante. Existen tres modos de encapsular estos dispositivos (en la figura 6 podemos verlos):

- Montaje nodal (6A)
- Montaje en extremos (6B)
- Montaje centrado (6C)

La alineación de los componentes es crítica porque una mala disposición puede afectar, sensiblemente, tanto a la impedancia del dispositivo

Figura 10.- Este es el circuito equivalente para un transductor que, aunque puede parecer un poco complejo, muchos de sus componentes "desaparecen" a la frecuencia de resonancia.



como a la frecuencia de resonancia del mismo. Los dos métodos primeros son los más habituales.

La clase y las dimensiones del encapsulado también son importantes para sacar el máximo partido del piezoeléctrico. Por ejemplo, una cavidad de aire del tipo denominado "resonador Helmholtz", acoplada en uno de los extremos del dispositivo vibrador, ayudará considerablemente al resalte del sonido, ensalzando el NPS (véase la figura 7). El resonador Helmholtz mejora la propagación del sonido producido por el dispositivo sónico y adapta la impedancia del transductor piezoeléctrico a la impedancia acústica del aire. La frecuencia de resonancia se define como :

$$f_r = C / (2\pi \sqrt{S_1 / (l_1 V_2)})$$

donde C es la velocidad del sonido (344 m/s), S1 es el área del hueco de aire en centímetros cuadrados, l1 es la longitud de la cavidad en centímetros y V2 es el volumen de la cavidad en centímetros cúbicos, teniendo siempre presente que la totalidad de las dimensiones son mucho menores que la longitud de onda del sonido cuya frecuencia nos interesa.

Podemos utilizar unos sencillos tubos para instalar un encapsulado acoplado acústicamente. Si cerramos uno de los extremos del encapsulado del dispositivo acústico se generarán ondas estacionarias en su interior, independientemente de la frecuencia a la que funcione el transductor. Sin embargo, si la longitud del tubo coincide con la mitad de la longitud de onda utilizada, o con un múltiplo de ella, el tubo resonará. En las figuras 8A a 8C vemos una representación de las ondas estacionarias que se originan en el tubo a diferentes frecuencias.

Mejoras interiores

Hasta ahora nos hemos centrado en los encapsulados a la hora de describir mejoras para los dispositivos piezoeléctricos, pero ¿y qué pasa con los propios dispositivos? ¿Podemos hacer algo para que generen más sonido? Pues sí; de hecho, con el paso de los años, estos aparatos han evolucionado constantemente.

Los tipos de cerámica tratados anteriormente corresponden a una generación denominada "unimorfa", debido a que poseen una sola cara de material cerámico. Por otro lado, los de tipo "bimorfo" poseen dos capas superpuestas, polarizadas de tal modo que cuando una capa tiende a expandirse la otra tiende a contraerse, lo que produce un efecto palanca, tal como puede verse en la figura 9A. Así, consiguen generar más tensión cuando se les somete a presión, o bien, más sonido cuando les damos tensión. Una lámina bimorfa de una pulgada puede llegar a producir un desplazamiento de 0,035 a 0,050 mm por voltio.

Lo que se conoce como "pila" no es más que un conjunto de elementos piezoeléctricos cuya conexión mecánica va en serie pero eléctricamente son conectados en paralelo (tal como podemos ver en la figura 9B). El desplazamiento completo del dispositivo es igual a la suma de cada uno de los desplazamientos individuales. Las "pilas" son capaces de oscilar hasta 1.000 micropulgadas.

Simulación de un elemento

Antes de describir los circuitos de control disponibles no será mala idea estudiar la forma en que el elemento piezoeléctrico "ve" al circuito. El circuito piezoeléctrico, o su parte oscilatoria, puede ser estudiado a partir del modelo representado en la figura 10. Este circuito equivalente no es tan complicado como pudiera parecer a primera vista. La capacidad simulada por Cp emula a la del disco más la añadida por el encapsulado, Rp simboliza la pérdida causada por el dieléctrico del disco cerámico (normalmente es de varias decenas de megaohmios), Ra equivale a la carga acústica, mientras que Rm es la carga mecánica originada por el encapsulado. Rc representa las pérdidas mecánicas producidas por el disco y, por último, Cs y L se deben a la rigidez y la masa del propio disco.

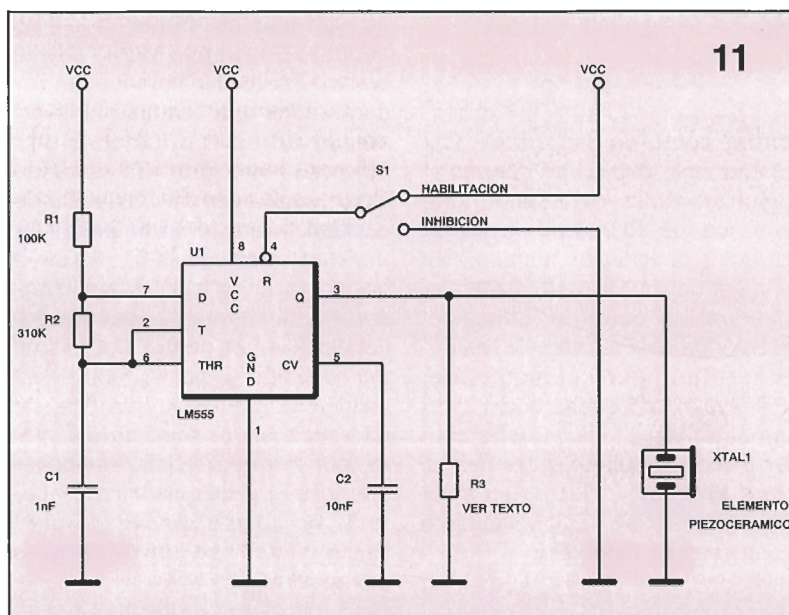
A pesar de todo lo expuesto, Rp tiene un valor bastante elevado, por lo que a la frecuencia de resonancia se cumple que :

$$X_{cs} + X_L = 0$$

por lo cual el transductor viene dado realmente como la capacidad C_p en paralelo con la combinación serie formada por R_a , R_m y R_c . Gracias a esto último, la carga que el indicador acústico presenta al circuito que lo controla viene dada, sobre todo, por el entorno acústico que rodea a nuestro aparato, incluyendo aquí al propio encapsulado. Al salirnos de la zona de resonancia, por encima o por debajo de ésta, R_a y X_{cs} ó X_L se ven incrementadas, generando así una considerable pérdida de potencia. A causa de ello se aconseja que estos dispositivos trabajen con la frecuencia para la que fueron diseñados. Seguidamente, vamos a estudiar una serie de circuitos de control capaces de manejar estos dispositivos.

Circuitos de control

Un circuito oscilador manejado por un 555 resulta excelente para gobernar este tipo de dispositivos. Tal y como podemos ver en la figura 11, si lo configuramos como oscilador, puede ser activado y desactivado con sólo poner positivo ó masa a su patilla de "reset". Como probablemente ya sabrán, la frecuencia del circuito



depende de R_1 , R_2 y C_2 , acorde con la fórmula :

$$f = 1,44 / C_1 (R_1 + 2R_2)$$

Los valores de los componentes que se ven en la figura se calculan de la siguiente manera: sabemos que el cristal posee una frecuencia de resonancia de 2 KHz, por lo que debe ser ésta la frecuencia del oscilador. De modo arbitrario hemos seleccionado un valor de 1.000 pF para C_1 , con lo que la ecuación anterior queda :

$$2.000 = 1,44 / 10E-9 (R_1 + 2R_2)$$

de donde resulta:

$$1,44 / 2.000 \times 10E-9 = (R_1 + 2R_2)$$

$$720.000 = (R_1 + 2R_2)$$

Así que, si elegimos una resistencia de 100 KΩ para R_1 , el valor de R_2 debe ser de 310 KΩ.

Obsérvese la resistencia en bornes del piezoeléctrico. Su función es optimizar la potencia de salida. Podemos calcular el valor más idóneo para esta resistencia

Figura 11.- Un oscilador realizado a partir del 555 resulta el modo más popular de equipar el controlador para el transductor piezoeléctrico.

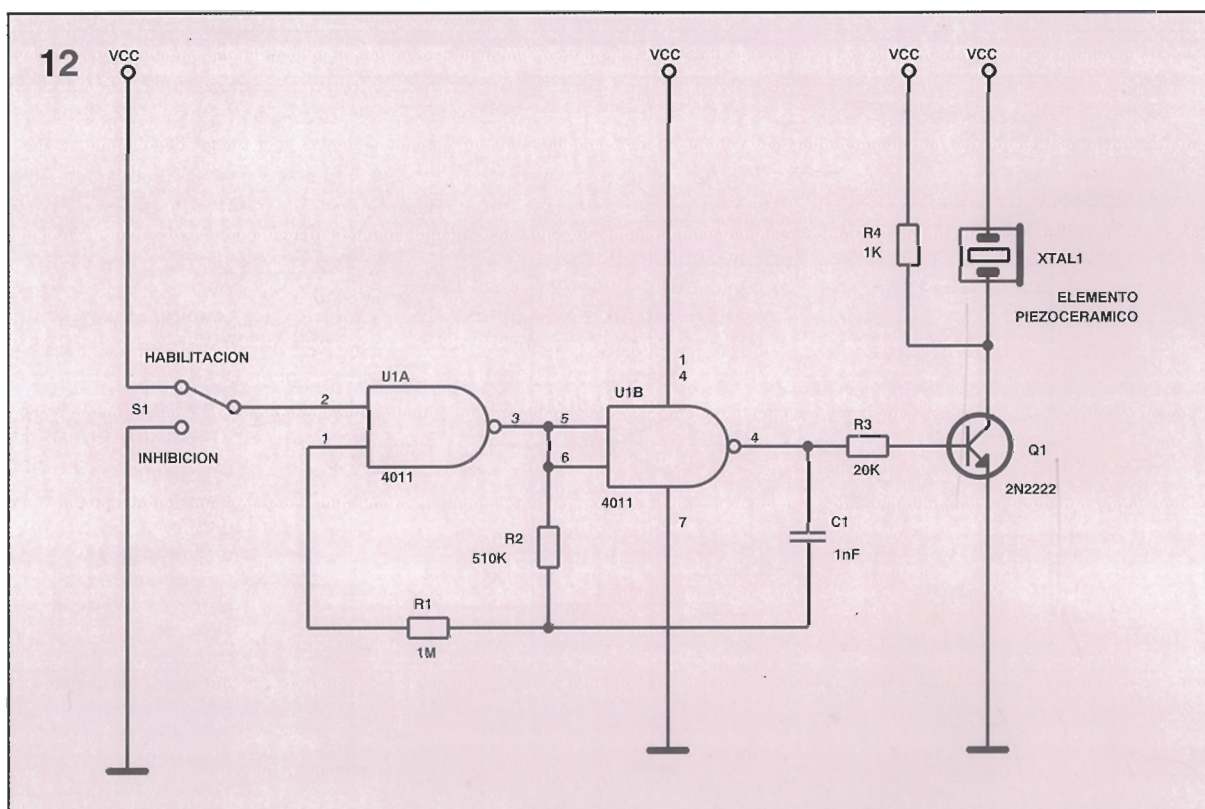


Figura 12.- Mediante tecnología de puertas CMOS y el uso de un transistor conseguimos un efectivo controlador para el zumbador, aunque pueda presentar algunos problemas.

mediante la siguiente ecuación :

$$R3 = 1 / (6 f C_p)$$

donde, como se recordará, C_p representa la capacidad del transductor de audio, asumiendo que C_p ronda los 20.000 pF, y que si utilizamos la ecuación anterior, $R3$ debe ser de 4,17 KΩ. No obstante, advertiremos que una reducción del valor de esta resistencia redundará en un ligero aumento del NPS; eso sí, a costa de una mayor disipación en dicha resistencia. Por el contrario, un incremento sobre el valor de la resistencia hará disminuir el NPS, y también el consumo de potencia.

Un diseño alternativo

Describiremos, a continuación, un diseño de oscilador optativo (véase la figura 12). En él vemos cómo dos puertas NAND de tipo CMOS se configuran como inversores, los cuales operarán alternativamente cargando y descargando $C3$.

Es un circuito bastante eficaz, pero tiene algún que otro inconveniente (aunque esto no tiene por

qué afectar al circuito que nos ocupa). En primer lugar, puede que no oscile si los puntos de disparo en los que conmuta el inversor de un estado lógico a otro difieren demasiado. En segundo lugar, puede que la frecuencia de oscilación resulte un poquito inferior a la calculada, a causa de la ganancia finita del primer inversor. Normalmente, las puertas utilizadas vienen dentro del mismo encapsulado y, por lo tanto, sólo hay unos pocos milivoltios de diferencia en los puntos de disparo, por lo que no habrá inconvenientes. El problema puede aparecer en cuanto utilizemos puertas que vengan en diferentes encapsulados.

El circuito de la figura 13 soluciona este problema con el añadido al circuito de una red resistencia-condensador ($R5$ y $C2$). Esta red RC provee histéresis o diferenciación entre los puntos inferior y superior del disparo. Este circuito retrasa el activado de la puerta inversora $U3$ -a hasta que $C1$ adquiera la tensión suficiente para que la puerta $U3$ -b haya superado con creces su periodo de transición. El condensador $C2$ proporciona la realimentación positiva. El único inconveniente de este circuito mejorado es que al utilizar un inversor de entrada simple no podemos

activarlo y desactivarlo del mismo modo que lo hacíamos con el de la figura 12. De todos modos, podemos hacer uso de las fórmulas descritas anteriormente para calcular nuestro propio circuito.

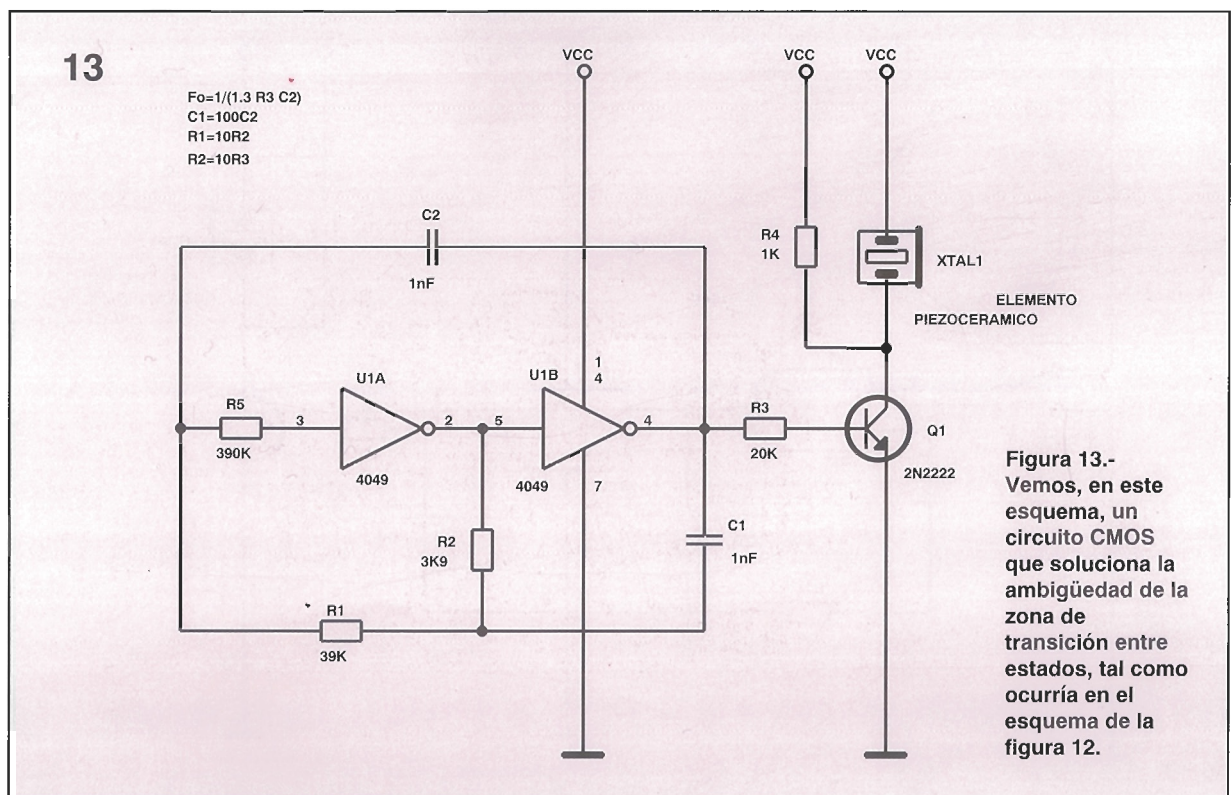
Variaciones de la tensión de control

Los valores de NPS (nivel de presión sonora) suelen venir calculados para una tensión determinada y, en caso de que deseemos utilizar un piezoeléctrico a un valor de tensión diferente del indicado, podemos calcular su nuevo NPS (sería el NPS_x) mediante la fórmula:

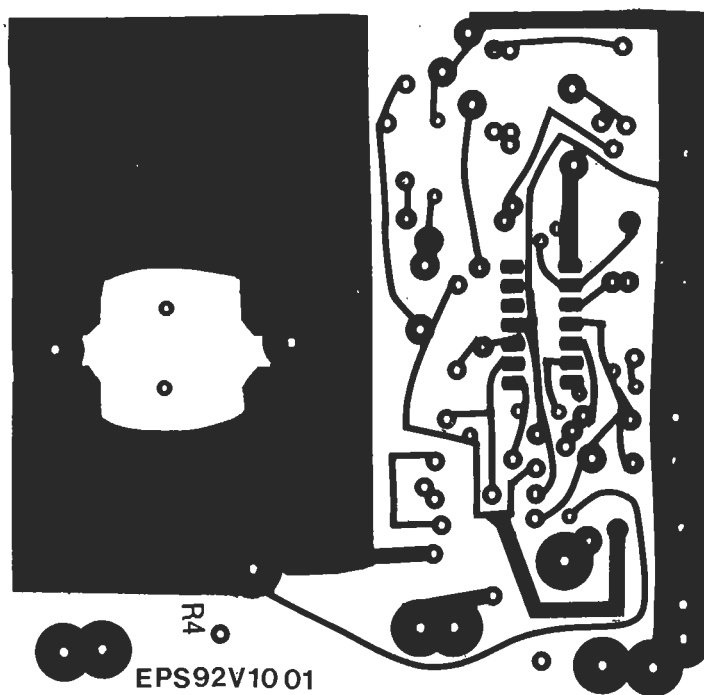
$$NPS_x = NPS_o + 20 \text{ Log } (V_x/V_o)$$

donde V_x es la nueva tensión aplicada, y NPS_o es el valor NPS, calculado a la tensión V_o .

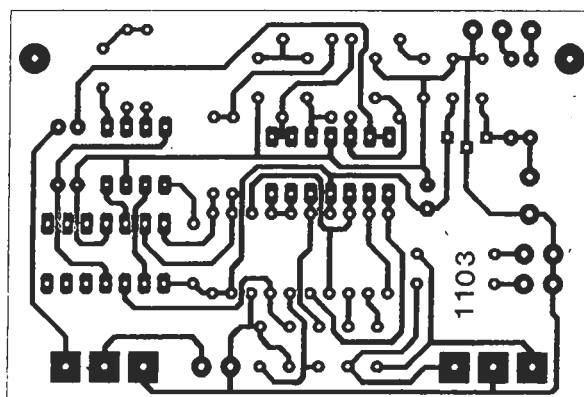
Teniendo esto en cuenta, veamos un ejemplo: si un transductor dado posee un NPS de 60 dBA a 15 voltios, ¿cuál será su NPS si se conecta a 10 voltios? Si tomamos $20 \text{ Log } (2/3)$ como -3,5 dBA, y restamos 3,5 dBA de 60 dBA, nos queda 56,5 dBA; lo cual reflejará el nuevo valor de NPS. **K**



EPS



EPS 92V1001
Comprobador de
baterías de automóvil.

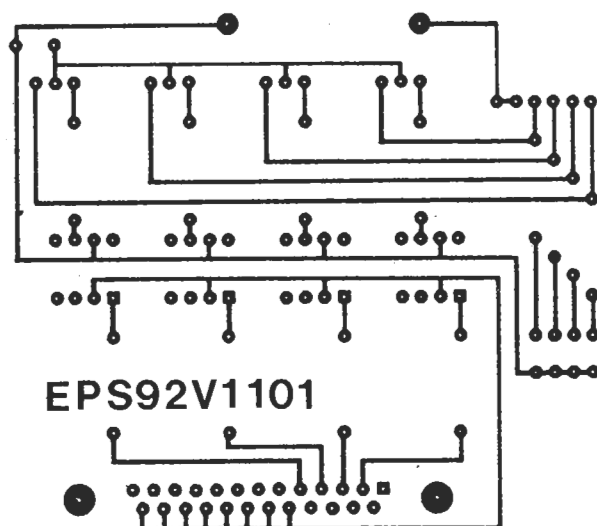


EPS 92V1103
Decodificador de sonido
envolvente

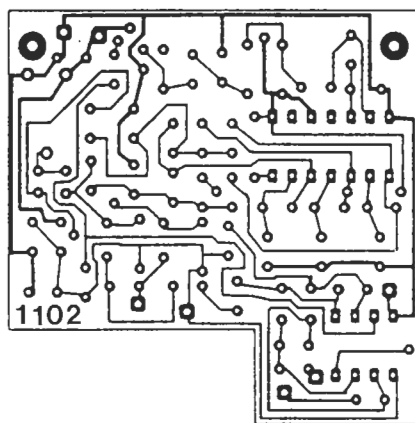
The logo features the letters 'EPS' in a bold, black, sans-serif font. The letters are positioned centrally over two horizontal bars. The top bar is a light pink color, and the bottom bar is a darker red color. The bars extend across the width of the page, with the text 'EPS' overlapping them.

EPS

EPS



EPS 92V1101
Control de motores paso a paso
con un PC



EPS 92V1102
Generador de sonido relajante.

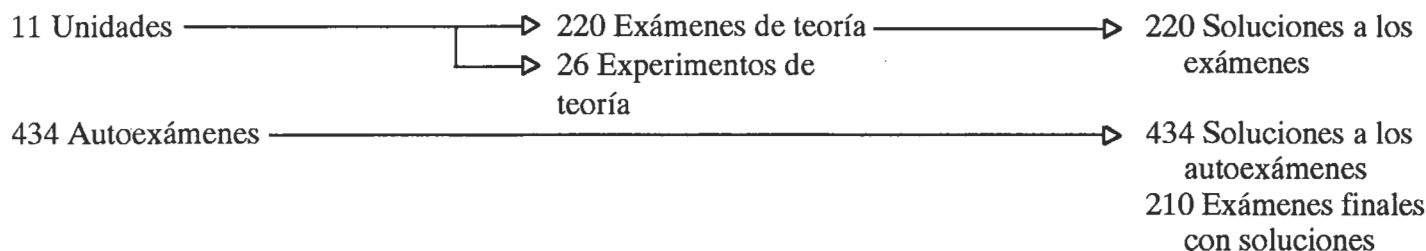


EPS

ELECTRONICA (NIVEL FORMACION PROFESIONAL)



EJEMPLO DE COORDINACION DE UNO DE LOS CURSOS (TECNICAS DIGITALES)



REFERENCIA	DESCRIPCION	(iva incluido) IMPORTE
A	Electrónica de Corriente Continua, Teoría (422 autoexámenes y 6 experimentos)	3940
B	Electrónica de Corriente Continua, Ejercicios Prácticos (165 exámenes y 22 experimentos)	2890
1	Electrónica de Corriente Continua, Guía del Profesor (788 soluciones - exámenes)	2690
C	Electrónica de Corriente Alterna, Teoría (537 autoexámenes y 8 experimentos)	5080
D	Electrónica de Corriente Alterna, Ejercicios Prácticos (165 exámenes y 20 experimentos)	2900
2	Electrónica de Corriente Alterna, Guía del Profesor (910 soluciones - exámenes)	3080
E	Componentes Semiconductores, Teoría (411 autoexámenes y 5 experimentos)	4990
F	Componentes Semiconductores, Ejercicios Prácticos (200 exámenes y 20 experimentos)	2990
3	Componentes Semiconductores, Guía del Profesor (856 soluciones - exámenes)	3250
G	Circuitos Electrónicos, Teoría (422 autoexámenes y 7 experimentos)	5100
H	Circuitos Electrónicos, Ejercicios Prácticos (140 exámenes y 19 experimentos)	3550
4	Circuitos Electrónicos, Guía del Profesor (749 soluciones - exámenes)	2750
I	Técnicas Digitales, Teoría, tomos 1 y 2 (434 autoexámenes y experimentos)	9370
J	Técnicas Digitales, Ejercicios Prácticos (220 exámenes y 26 experimentos)	3120
5	Técnicas Digitales, Guía del Profesor (864 soluciones - exámenes)	2450
K	Sistemas Telefónicos, Teoría (333 autoexámenes y experimentos)	5600
L	Sistemas Telefónicos, Ejercicios Prácticos (774 exámenes y 17 experimentos)	3600
6	Sistemas Telefónicos, Guía del Profesor (909 soluciones - exámenes)	2300
M	Sistemas de Comunicaciones, Teoría (222 autoexámenes y experimentos)	6630
N	Sistemas de Comunicaciones, Ejercicios Prácticos (185 exámenes y 9 experimentos)	1390
7	Sistemas de Comunicaciones, Guía del Profesor (442 soluciones - exámenes)	2290

Próximamente Curso de Reparación de Ordenadores

CUPON DE PEDIDO (Encierre en un círculo la o las referencias que desee que le enviemos)

A B 1 C D 2 E F 3 G H 4 I J 5 K L 6 M N 7 Z

D./D.^a Teléfono
 CALLE Nº PISO
 CP POBLACION PROVINCIA
 DNI/CIF

*Envío gratis del
catálogo mar-
cando Ref^a Z*

Con este montaje se puede extraer el canal de sonido trasero de las bandas sonoras de las películas llamado Surround logrando unos efectos sorprendentes a un precio muy reducido.

DECODIFICADOR DE SONIDO ENVOLVENTE

Muchos propietarios de receptores de satélite, equipos estéreo Nicam y grabadores de vídeo estéreo se aprovechan de la gran mejora en realismo que supone escuchar las bandas sonoras de las películas en estéreo, haciendo que el sonido pase a través de un equipo de música de alta fidelidad y colocando la televisión entre los dos altavoces.

Sin embargo, en comparación con el cine, hay algo que se pierde. Aparte de la pantalla de gran tamaño y los niños comiendo palomitas alrededor, lo que falta en casa es un sistema de sonido Surround Dolby Estéreo. En la actualidad, muchas de las películas están realizadas con el sistema de sonido Dolby Estéreo y en estos casos aparece "Dolby Estéreo en cines seleccionados" al final de los créditos de la película, la información de Surround se

codifica en la banda estéreo y permanece con independencia de que la información se envíe por satélite, se reciba a través del Nicam estéreo o se reproduzca en vídeo.

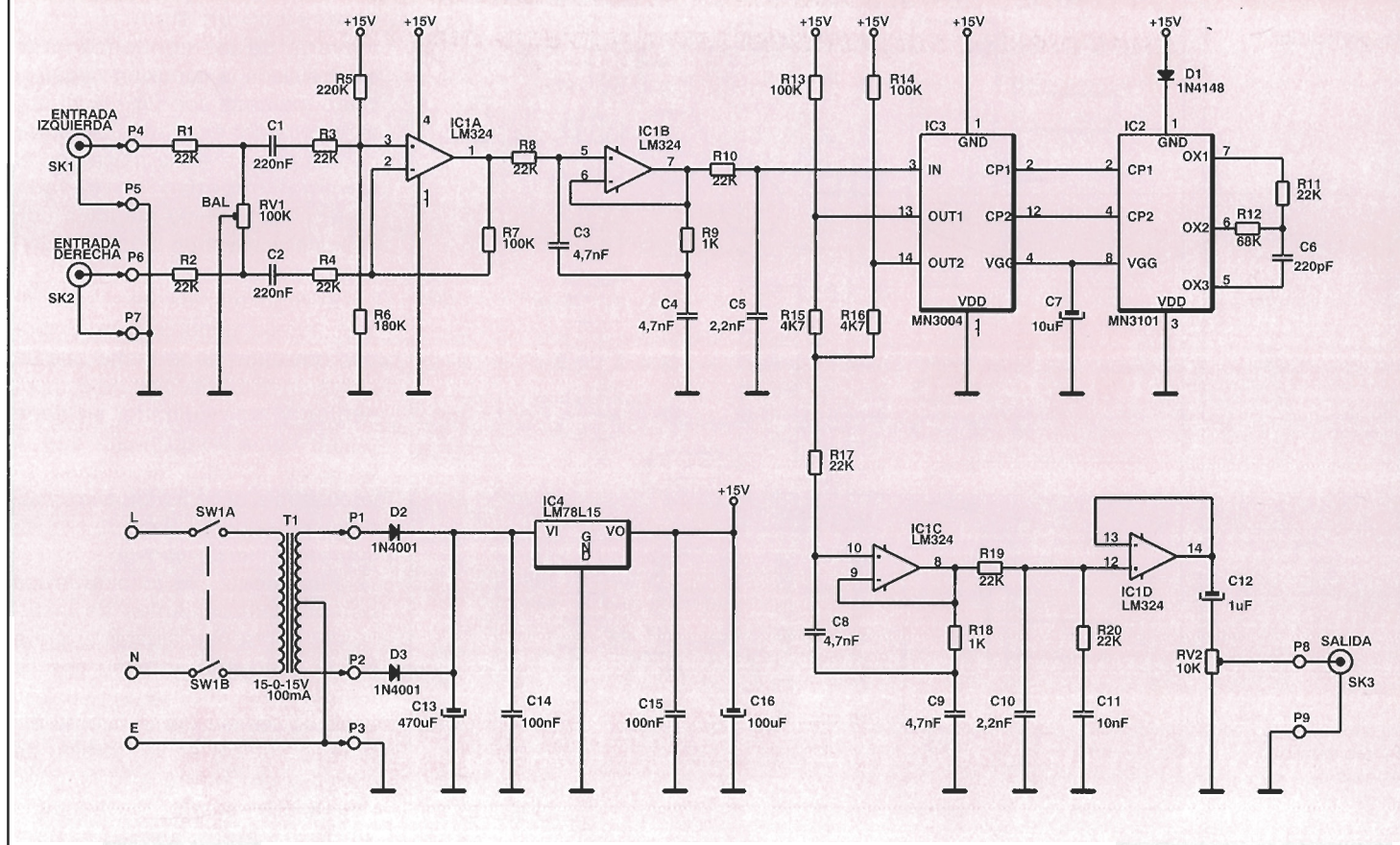
Hay algunos excelentes decodificadores Dolby fabricados con licencia para el uso doméstico, pero aún resultan bastante caros. Este prototipo es un circuito que suena como el sistema Surround y, aunque no lo hace tan bien como el real, todavía proporciona unos resultados soberbios a un precio razonable. Este montaje de bajo precio puede ser interesante para cualquier aficionado al cine que disponga de recepción de satélite, un televisor Nicam o un vídeo estéreo. Lo único que se necesita, además del montaje, es un par de altavoces económicos y un pequeño amplificador; también se puede incorporar el amplificador en la misma caja que el deco-

dificador; las sugerencias para efectuar esta operación se proporcionarán en el presente artículo más adelante.

El montaje es sencillo de realizar y no necesita ajuste, por lo que estará dentro de las capacidades de la mayoría de los constructores aficionados. Con este fin se dan instrucciones detalladas (en tal sentido, pedimos disculpas a los aficionados más experimentados, si es que se aburren con nuestras proljas explicaciones), y en la lista de componentes se proporcionan las marcas y los códigos de colores para facilitar el trabajo de montaje.

Funcionamiento del sonido envolvente

Cuando se graba la banda sonora de una película el canal de



sonido Surround se codifica filtrando la señal primero y atenuándola posteriormente por 3 dB y, a continuación, haciéndola pasar por dos circuitos de desplazamiento de fase. Unos de estos circuitos desfasa la señal en $+90^\circ$, y la suma al canal izquierdo; y el otro la desfasa en -90° , y la suma al canal derecho. De esta forma, las señales tienen una diferencia de fase de 180° entre los dos canales.

Básicamente, para extraer la señal, todo lo que se necesita es una red fija que realice la operación canal izquierdo menos derecho. Sin embargo, para lograr un mayor realismo, es necesario que la señal que se extrae sufra un proceso posterior adicional en forma de una pequeño retardo, el cual suele variar aproximadamente entre 10 y 25 milisegundos; aunque, en este caso, será de 16 milisegundos. El propósito del retardo es hacer que cualquier sonido de los canales anteriores, que tenga algo que ver con el sonido del canal posterior, se note menos. Esto se logra confundiendo al oído; como cualquier sonido de los canales de

Surround que se escuche por los canales delanteros, se oír unos pocos milisegundos antes que por el canal trasero, parecerá que es un sonido que corresponde al canal delantero y que no tiene nada que ver con el canal trasero. El retardo también proporciona una mayor profundidad al sonido. Los decodificadores Dolby con licencia para ser utilizados también incorporan un sistema de retardo similar y están disponibles para los cineastas.

Antes del circuito de retardo hay un filtro pasa bajos para limitar el ancho de banda de la señal a fin de que sea inferior a 4 KHz, que es la mitad de la frecuencia de muestreo del retardo (8 KHz). El retardo viene seguido por un circuito muy similar con objeto de eliminar la frecuencia de muestreo de la señal. Además, este filtro también proporciona un cierto grado de amplificación de los bajos (+6 dB por debajo de aproximadamente 300 Hz).

Limitando el ancho de banda se consigue que no mermen, de forma considerable, las características de la unidad. El ancho de

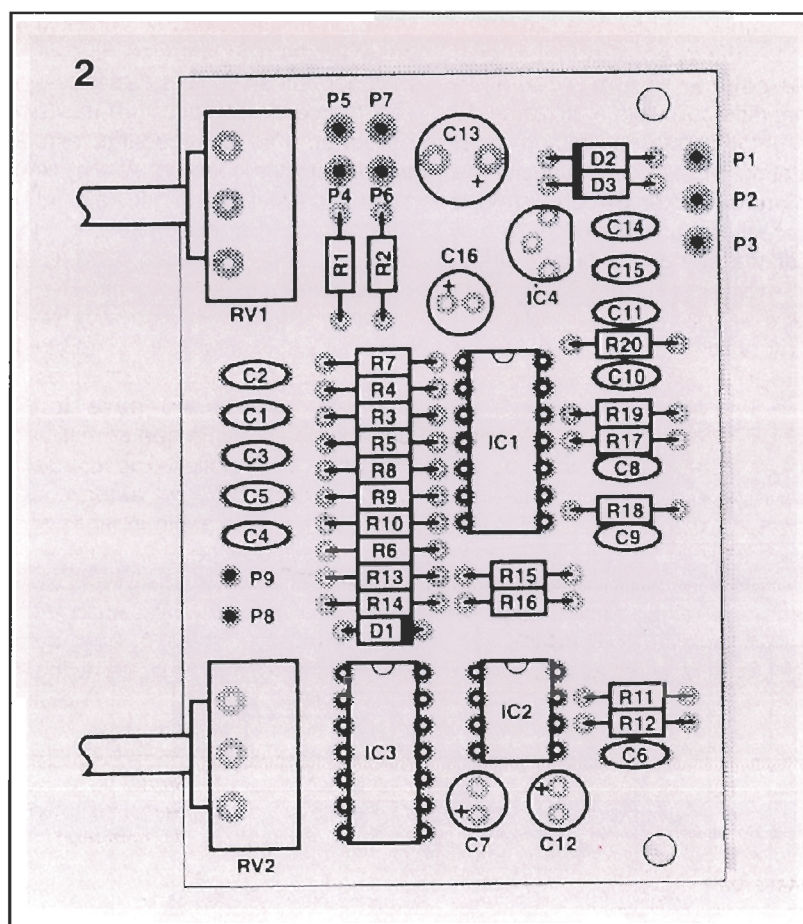
banda de la señal de Surround, en un sistema Dolby adecuado, es únicamente de 100 Hz a 7 KHz, y la parte superior de este margen solamente se puede lograr con un sistema de reducción de ruidos, con licencia de Dolby, para eliminar las señales no deseadas. El canal de Surround existe con el fin de crear efectos, no para escuchar realmente la señal que produce. Así, mientras que el sonido de los canales izquierdo y derecho sea lo suficientemente bueno, el resultado de conjunto será bueno.

Construcción de la placa de circuito impreso

La placa se debe realizar basándonos en el esquema de circuito impreso de la Fig. 1. Los orificios para RV1 y RV2 se deben realizar de 1,2 mm (opcionalmente, se puede usar hilo de cobre rígido estañado para soldar estos componentes a la placa sin necesidad de utilizar terminales). Los

Figura 1.- Diagrama completo del circuito del decodificador de sonido Surround.

Figura 2.-
Disposición de
componentes
para el
decodificador.



orificios para los diodos D2 y D3 deben ser de 1,0 mm.

La disposición de los componentes se puede ver en la Fig. 2. Han de comprobarse la posición, valor y orientación de cada uno de los componentes, cotejándolos con el esquema de la distribución de los mismos y con la lista de componentes antes de soldarlos a la placa. Hay que tener cuidado con las soldaduras y procurar que sean fiables. En particular hay que tener cuidado con las pistas que están próximas para evitar hacer puentes de soldadura no deseados.

Hay que comenzar colocando primero las resistencias, ya que estos componentes no tienen problemas de polaridad; los colores para la identificación de las mismas se proporcionan en la lista de componentes. Si las resistencias tienen una tolerancia mejor del 5%, la banda dorada será marrón para el 1% o roja para el 2%.

Después se colocarán los diodos, siempre con su polaridad adecuada, como se muestra en la distribución de componentes.

Seguidamente, se colocarán los zócalos para los circuitos inte-

grados. De nuevo tenemos que decir que la orientación de los mismos es bastante importante; la referencia será la muesca que lleva el zócalo en uno de sus extremos, y que coincide con la serigrafía del circuito, la cual deberá orientarse tal como se muestra en la distribución de componentes; aunque aún no se deben colocar los circuitos integrados en los zócalos.

Los terminales, si se utilizan, deberán colocarse ahora en las posiciones marcadas desde el P1 a la P9. Estos pueden ser un poco gruesos, y es posible que haya que presionarlos firmemente, pero teniendo cuidado con el soldador. Hay que sujetar la placa, al hacer esto, y es conveniente asegurarse de que los terminales están colocados en su lugar de forma correcta antes de soldarlos finalmente.

Los condensadores cerámicos se pueden colocar ahora en su lugar, ya que estos no tienen polaridad, y sus valores se pueden dar de una gran variedad de formas, las más frecuentes se muestran en la lista de componentes.

Seguidamente, se pueden colocar los condensadores electrolíticos. En éstos, la polaridad

es importante; y la conexión positiva de los mismos viene indicada en la distribución de los componentes con un signo +. En la mayoría de los condensadores electrolíticos la conexión negativa viene marcada con un -, y el terminal positivo es el más largo. Se deberá colocar en la placa con el terminal negativo en el lado opuesto del orificio marcado con el signo positivo en la distribución de componentes.

El regulador de tensión, IC4, se coloca a continuación. Habrá que orientarlo de la forma que se indica en la distribución de componentes y, con cuidado, se debe pulsar hacia abajo hasta que la base del cuerpo del mismo se encuentre a unos 5 mm, aproximadamente, sobre la placa de circuito impreso antes de soldarlo.

Finalmente, se colocarán los potenciómetros. Antes de instalarlos, habrá que ajustar el eje a fin de adecuarlo al botón que se utilice. Para ello, se sujetará el extremo del eje (no el cuerpo del potenciómetro) en un tornillo de banco y se cortará a la longitud deseada mediante una pequeña sierra de marquetería; y, después, se eliminarán las rebabas que queden con una lima fina. Los dos potenciómetros son distintos, por lo que es conveniente comprobar las marcas antes de colocarlos en su sitio, en la placa de circuito impreso. Se apretarán hacia abajo y habrá que asegurarse de que se encuentran correctamente alineados antes de soldarlos.

A continuación, se echará otro vistazo a la placa para comprobar que no hay componentes mal colocados, soldaduras malas o puentes de soldadura.

La caja

El prototipo se ha construido en una caja de plástico con unas dimensiones aproximadas de 170 x 70 x 190 mm; sin embargo, se podría utilizar una caja más pequeña si se deseara. Como la unidad contiene tensiones peligrosas (alimentación), la caja se debe cerrar con tornillos; no se recomienda, sin embargo, la utilización de cierres a presión. Si se piensa incluir un amplificador de potencia (véase más adelante)

se utilizará una caja metálica, y hay que asegurarse de que es lo suficientemente grande como para que entren todos los componentes de forma confortable.

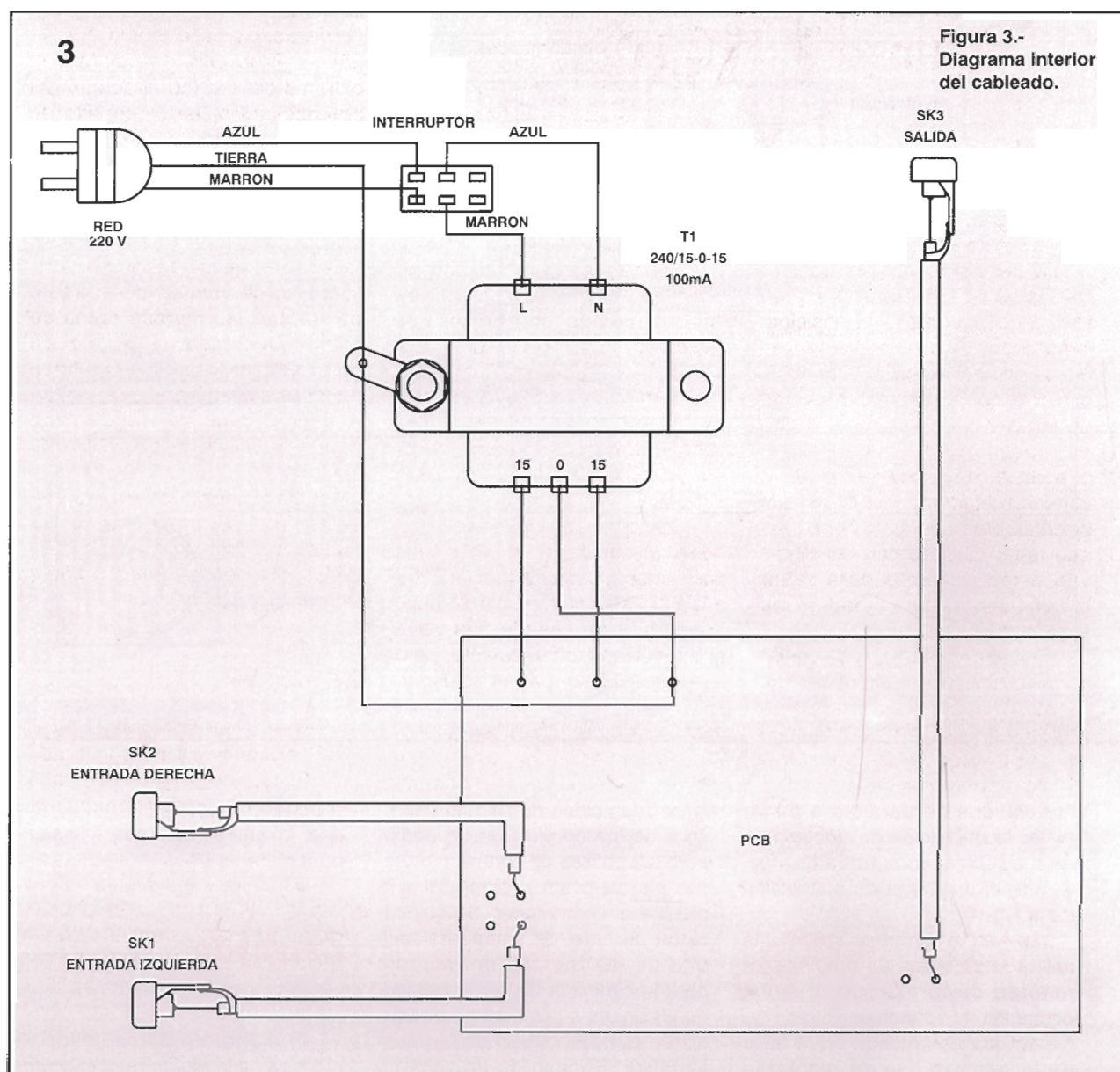
Como la placa de circuito impreso es tan pequeña y ligera se sujeta perfectamente con los potenciómetros, a menos que la unidad vaya a recibir un trato duro y descuidado. Se necesitan dos orificios, en el panel frontal para los potenciómetros, separados unos 6 centímetros y con el diámetro adecuado para los ejes de los mismos. Si se utilizan los pequeños potenciómetros de tipo miniatura para placa de circuito impreso, bastarán con orificios de 7 mm de diámetro. Si el potenciómetro tiene cualquier tipo de fijación para colocarlo en el panel se deberá cortar o romper con mucho cuidado.

También habrá que hacer un tercer orificio en el panel frontal para colocar el conmutador de encendido que vaya a utilizarse. El conmutador que se empleó en el prototipo tenía la denominación de Miniature Rocker Switch (YX65V) y necesitaba un orificio de 18 mm de diámetro y una pequeña muesca para evitar la rotación. Puede que sea más sencilla la utilización de un conmutador de este tipo en lugar de otro que necesite un orificio rectangular.

El panel frontal se puede marcar con letras de transferencia en seco y, posteriormente, ha de protegerse con laca, si se desea, antes de que se coloquen los componentes. Cuando se atornillen las tuercas de los potenciómetros se sujetarán los cuerpos de los mismos, sin apretarlos en exceso. La

arandela ha de colocarse contra el panel frontal bajo la tuerca. El conmutador que se sugiere dispone de una tuerca de plástico que ha de apretarse sólo lo necesario, esto es, de forma moderada. Ahora, se pueden colocar los mandos asegurándose de que no rozan con el panel.

Seguidamente, se procederá a preparar el panel trasero, con un orificio para la arandela o soporte del cable de la alimentación y unos orificios adecuados para los conectores de audio que se estén utilizando. El prototipo disponía de 5 conectores DIN; sin embargo, los conectores de audio suelen ser más adecuados para la mayoría de las configuraciones. Es posible que se prefiera la utilización de dos conectores para la entrada derecha y la entrada izquierda



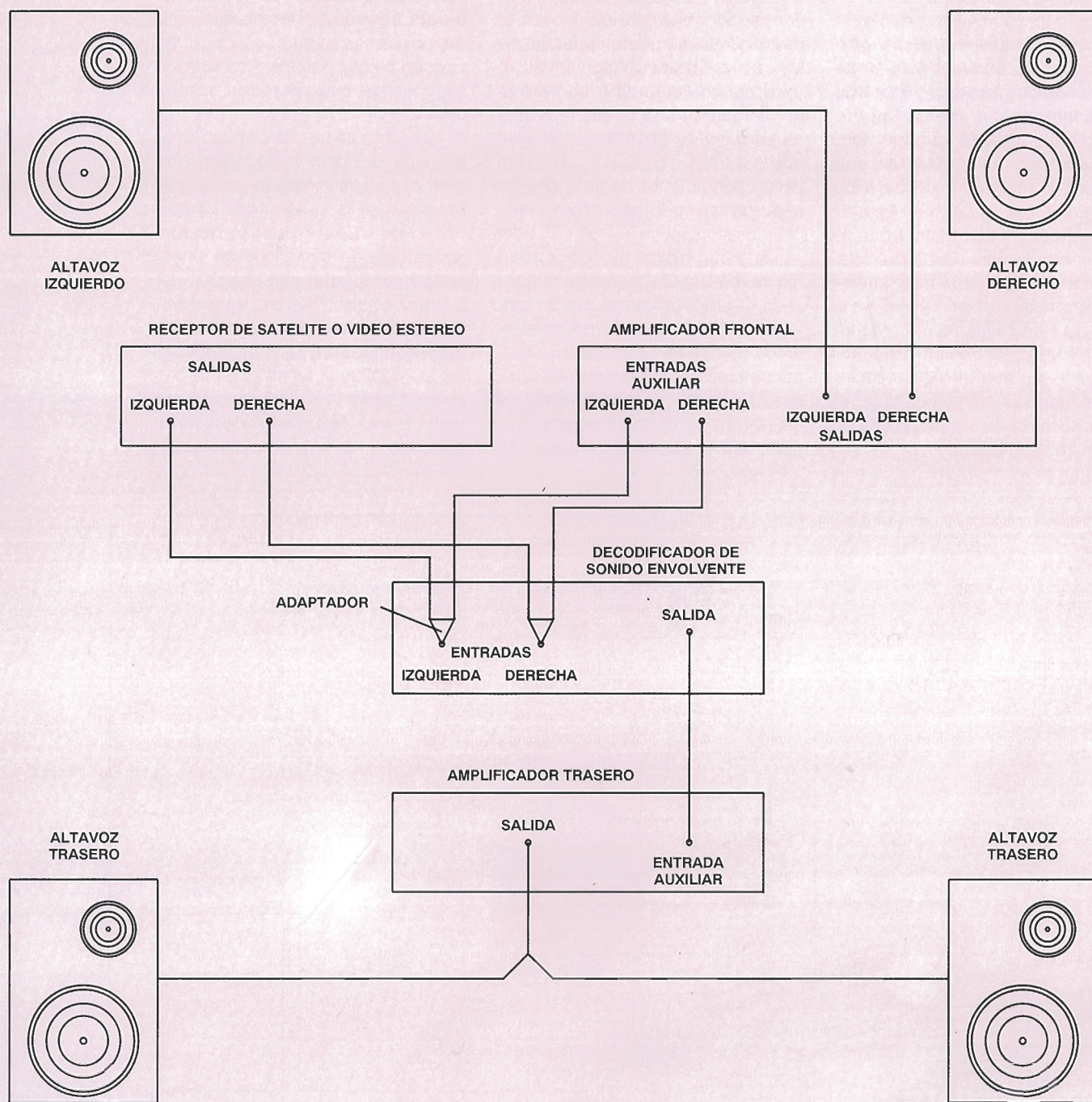


Figura 4.-
Cableado con el
equipo.

conectados en paralelo a fin de evitar la utilización de dobladores en Y o cables realizados a tal efecto (ver el diagrama de instalación de la Fig. 4).

Lo mismo se puede aplicar a la salida si se utiliza un amplificador estéreo de forma que la señal ocupe los dos canales. El transformador se debe montar en la base de la carcasa. Ha de montarse

lejos de la placa de circuito impreso y de los conectores de audio, pero las patillas de conexión deberán alcanzar sin problemas a la placa y al conmutador. Se colocará un terminal de soldadura bajo una de las tuercas de montaje para la conexión de tierra, habiendo eliminado cualquier tipo de barniz en torno al orificio en el transformador. El prototipo utilizaba un

transformador de 100 miliamperios, lo cual es más que adecuado para el trabajo.

Cableado

El diagrama de cableado se muestra en la Fig. 3. Se comenzará

con las conexiones de audio, para lo que se utilizará un cable apantallado adecuado. Si se desean proteger las pantallas, se puede utilizar una pieza del aislamiento exterior eliminada del cable. Si se utilizan dos conectores de audio para las entradas y/o salidas, como hemos sugerido anteriormente, se pueden unir mediante unos trozos de hilo de cobre estañado procurando que los conectores no queden separados más de, aproximadamente, unos 40 mm.

Se conectará el conector "Entrada Izquierda" a P4 (núcleo) y a P5 (pantalla), en la placa de circuito impreso; el conector "Entrada Derecha" a P6 (núcleo) y a P7 (pantalla); y, finalmente, el conector "Salida" a P8 (núcleo) y a P9 (pantalla).

A continuación, se debe realizar el cableado de la alimentación con mucho cuidado, pues los errores de este tipo pueden ser costosos y peligrosos.

El cable de alimentación es del tipo estándar de 3 hilos flexibles de 3 amperios o superior. Se debe utilizar una arandela o soporte para el cable en el orificio por el que entra el cable de alimentación. El cable se debe asegurar de alguna forma. En último extremo, se

podría hacer un nudo en el cable, pero hay que intentar hacerlo de algún modo más adecuado.

Ahora, se retirará el aislamiento exterior del cable de masa (verde/amarillo) como para alcanzar desde el conmutador al terminal de soldadura del transformador. Seguidamente, se ajustará el tamaño del Vivo (marrón) y el Neutro (azul) a unos 30 mm, aproximadamente; se pelarán los extremos y se soldarán al conmutador como se muestra en el diagrama de conexión, asegurándose de que no quedan hilos sueltos. Estas soldaduras deberían ser protegidas para mayor seguridad. Los cables marrón y azul del primario del transformador se deben soldar ahora al conmutador, como se muestra en el diagrama de interconexión, y se protegerán como anteriormente. Para evitar posibles daños al transformador se dejarán estos cables con la misma longitud con que se suministran.

El cable de masa (verde/amarillo) de la alimentación, se soldará al terminal situado bajo la tuerca de sujeción del transformador junto con una longitud de cable lo suficientemente larga como para alcanzar la placa de circuito impreso. Si la caja dispo-

ne de un panel frontal metálico, se debe colocar un cable desde éste hasta el terminal de soldadura de masa. Un panel trasero metálico probablemente quede puesto a masa por los conectores montados sobre él; si no es así, también se deberá conectar al terminal. Puede ser más sencillo quitar el terminal mientras se realiza la soldadura. Después, se comprobará que están apretados los tornillos de sujeción del transformador una vez soldadas estas conexiones.

Los cables del secundario del transformador serán dos de un color (posiblemente verde) y uno de otro color (posiblemente negro). Se conectará el cable de la toma central (sólo existe un cable de ese color), junto con el cable del terminal de tierra del transformador, al terminal P3 de la placa de circuito impreso. Seguidamente, se conectarán los dos cables del mismo color a los terminales P1 y P2 en la placa de circuito impreso, sin tener en cuenta el orden. Como en el caso anterior, es mejor dejar los cables del transformador con toda su longitud.

Ahora, se conectará un soporte para un fusible que soporte 13 amperios con un fusible de 3

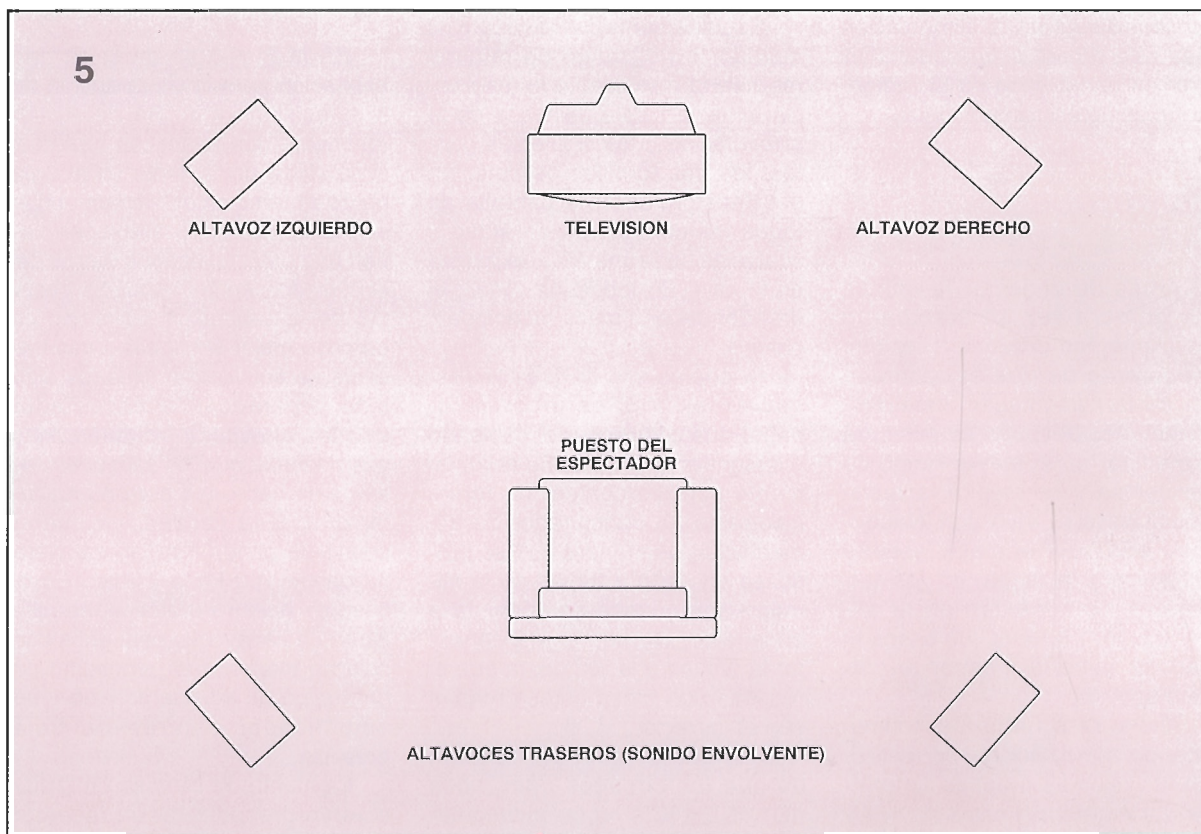
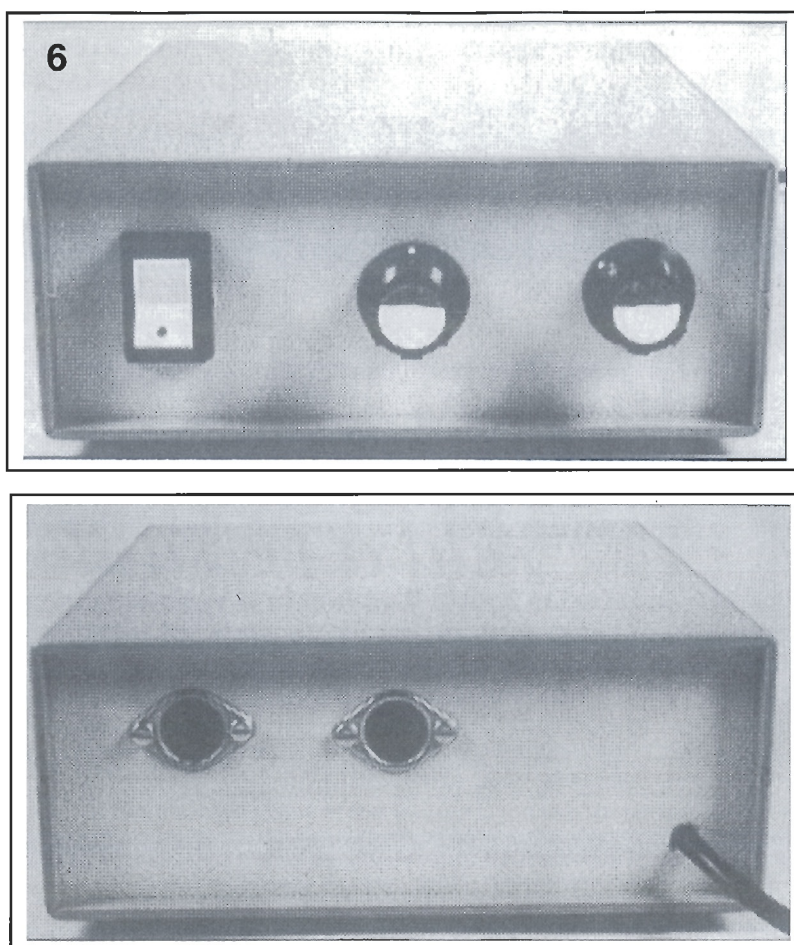


Figura 5.-
Disposición de la
sala de audición.

Figura 6.-
Frontal y tapa
posterior del
equipo.



amperios, en el extremo del cable de alimentación. Así mismo, se comprobará de nuevo el cableado, en particular en lo que se refiere a las conexiones de la alimentación (hay que recordar que cualquier error en el cableado de la alimentación es potencialmente letal).

Comprobación

Antes de conectar la unidad por primera vez se efectuarán las siguientes pruebas. Hay que asegurarse de que el conmutador de la alimentación está desconectado. Después se colocará el medidor en el mayor rango de resistencia y se medirá la resistencia entre el Vivo y el Neutro, entre el Vivo y la masa, y entre el Neutro y la masa, en los terminales de conexión de la alimentación. En todos los casos el medidor debería mostrar un circuito abierto.

Ahora, se conectará el conmutador de alimentación y se realizarán las mismas pruebas anteriores. La resistencia entre el Vivo y el Neutro debería ser ahora entre

1k y 2k (primario del transformador), las otras dos pruebas deberían mostrar todavía un circuito abierto.

Seguidamente, se colocará el medidor en el rango de mínima resistencia y se medirá la resistencia entre la patilla de masa de la alimentación y los siguientes puntos: los dos tornillos de sujeción del transformador, la pantalla de todos los conectores de audio y cualquier parte metálica expuesta en la caja. En todos los casos, el medidor debería medir menos de 1 ohmios.

Si cualquiera de los resultados anteriores es incorrecto, habrá que comprobar el cableado y encontrar el motivo. Es relativamente sencillo cablear de forma incorrecta un conmutador de alimentación de manera que se produzca un corto a través de la alimentación cuando se conmuta a encendido. No se deberá conectar la unidad a la red hasta que el resultado de todas estas pruebas sea el correcto.

Hay que asegurarse, también, de que los circuitos integrados (IC1, IC2 e IC3) no se encuentran en sus zócalos. Ahora se conec-

tará la unidad a la red y se encenderá. Con el medidor a 30 voltios de CC o superior, y conectando la punta de prueba negativa al terminal de masa del transformador, se conectará la punta de prueba positiva al cátodo (extremo de la barra) de D2 o D3. El medidor deberá mostrar entre 20 y 27 voltios. Ahora se conectará la punta de prueba a la patilla 3 del zócalo de IC1, el medidor deberá mostrar ahora entre 14,25 voltios y 15,75 voltios.

Si todo ha ido bien se desconecta y se espera cinco minutos para que se descarguen los condensadores de filtro de la fuente de alimentación. A continuación, se colocarán los circuitos integrados y se encenderá de nuevo la unidad. Después, se medirán las tensiones en los siguientes puntos: IC1 patilla 1, IC1 patilla 7, IC3 patilla 13, IC3 patilla 14, IC1 patilla 8 e IC1 patilla 14. En todos los casos la tensión debería estar entre 5 y 7 voltios (puede ser necesario conmutar el medidor a la escala de 10 voltios CC). Ahora, se procederá a desconectar la unidad y a montar la caja; así mismo, se procederá a instalar el decodificador y a comprobar su funcionamiento como se detalla más adelante.

Instalación y uso

En la Fig. 5 se muestra una habitación para la visualización de la televisión ideal. Se necesitan realmente dos altavoces traseros, si se utiliza únicamente un altavoz ha de situarse en un sitio en el que sea audible. Estos altavoces tienen que estar colocados detrás del espectador, en las esquinas traseras de la habitación. El efecto es un poco mejor si los altavoces traseros se encuentran situados algo más separados del espectador que los altavoces frontales. Hay que destacar que los altavoces traseros no necesitan ser en particular de buena calidad, ya que el ancho de banda del canal trasero va desde 100 Hz a 4 KHz. En el caso de nuestro prototipo, se utilizaron dos altavoces pequeños con caja de madera que procedían de un equipo de música estéreo y un amplificador estéreo de baja potencia.

La fuente de película en Dolby estéreo procedía de un receptor de satélites.

Hay que conectar la unidad al equipo de casa, como se muestra en la Fig. 4. Advertiremos que la salida de audio del receptor de satélite o del vídeo necesita conectarse al decodificador y al amplificador principal, por esta es razón sugerimos el par de conectores. Ahora, se colocará RV1 en su posición central, y RV2 al mínimo. Por el momento, se dejará el amplificador principal desconectado y se encenderá el amplificador de Surround, esta unidad y el receptor de satélite o equipo de vídeo.

Inicialmente, se elegirá un programa mono (si se dispone de un satélite se puede probar con Sky News), y se aumentará el control de volumen (RV2). Si se ajusta el control de balance (RV1), ha de hacerse hacia cualquiera de los extremos; el sonido deberá oírse a través de los altavoces traseros. Cuando el control de balance se ajusta en torno al centro, es posible encontrar un punto en el que virtualmente no habrá sonido en los altavoces traseros. Se dejará el control de balance en esta posición y se seleccionará un canal de películas en estéreo (Sky Movies o The Movie Channel). Si la película está grabada en Dolby estéreo se obtendrá una cantidad significativa de sonido (pero no palabras) a través del canal trasero. Si no se logra que esto funcione será necesario comprobar si el receptor de satélite está ajustado en el canal estéreo principal, y se comprobará también si la película es realmente de las que están grabadas en Dolby estéreo.

A continuación, se encenderá el amplificador principal y se ajustará el volumen al nivel de audición normal. Y se calibrará el nivel del canal trasero hasta que los sonidos traseros contribuyan al sonido de conjunto sin molestar a la audición. Los diálogos deberían aparecer todavía en el canal central, mientras que el sonido de multitudes, la música y los efectos dramáticos deberían llenar la habitación.

Es posible que se necesite bastante práctica para obtener los mejores resultados de la unidad, es realmente una forma de probar y equivocarse, pero vale la pena el esfuerzo. Los resultados de esta simple unidad pueden ser impresionantes, y realmente añade una nueva dimensión al entretenimiento doméstico. Los efectos en algu-

nas películas modernas son impresionantes. Muchas cadenas están, obviamente, al tanto de que la gente utiliza este tipo de equipos, ya que incluso en los "trailers" de las películas hacen buen uso del canal trasero. Si el amplificador dispone de una salida después del control de volumen, se puede intentar conectar el decodificador a ella; de esta forma, el volumen del canal trasero seguirá los ajustes realizados sobre el amplificador principal.

Este decodificador solamente funcionará de forma correcta con las bandas sonoras de las películas codificadas en Dolby estéreo. El efecto del retardo puede causar efectos no deseados si la unidad se utiliza con programas estéreos normales con música.

Una buena idea

Hay una idea más que algunas personas podrían querer poner en práctica. Si se utiliza el decodificador sin el amplificador frontal con una fuente de música estéreo normal, el control de balance se puede usar de forma que su ajuste proporcione música en mono sin la letra o al menos con ésta muy atenuada. De esta forma, se puede obtener un Karaoke fabricado por uno mismo. Por supuesto, el ancho de banda es muy limitado y los bajos del ritmo también pueden quedar cancelados, pero probablemente todavía quede mejor que el que está cantando.

Funcionamiento del circuito

El diagrama del circuito se puede ver en la Fig. 1. La señal de entrada debe estar en el rango entre 0,5 y 1,0 voltios, que es el nivel normal de la salida de la señal de audio (no de la salida de altavoz) en los conectores de los equipos. IC1 es el circuito amplificador izquierdo menos derecho, con una ganancia en modo diferencial de aproximadamente cinco. Esta ganancia compensará las pérdidas producidas por el control de balance y procurará un nivel de señal adecuado para las etapas restantes. El control de balance, RV1, se utiliza para desplazar cualquier diferencia de

nivel entre los dos canales, esto necesita un ajuste cuidadoso cuando se utilice el prototipo, reduciendo la señal del canal derecho o izquierdo presente en el canal trasero.

R5 y R6 ajustan la polarización para IC1a y, como el circuito se encuentra acoplado directamente, para el retardo y los restantes amplificadores operacionales.

La señal extraída pasa a través de un filtro pasa bajos, construido en torno a IC1b con una atenuación de aproximadamente 18 dB por octava y con el punto de -3 dB un poco por debajo de 4 KHz. Después, la señal pasa a través de una línea de retardo analógica con un valor de 16 microsegundos.

IC2 (MN3101) es el reloj para la línea de retardo y produce dos señales de onda cuadrada en fase opuesta con una frecuencia de 16 KHz lo que proporciona una frecuencia de muestreo retardada de 8 KHz. El circuito integrado también genera una tensión de referencia para la línea de retardo, la cual viene desacoplada por C7. IC3 (MN3004) es la línea de retardo propiamente dicha, y las dos salidas de la misma son sumadas por R15 y R16.

Esta señal sumada pasa a través de otro filtro construido en torno a IC1c. Este es similar al anterior pero con la adición de R20 y C11, lo cual reduce la señal en aproximadamente 6 dB por encima de 300 Hz realizando de una forma efectiva un realce de los bajos. La señal es amplificada por IC1d y pasa al control de volumen a través de C12. La salida del control de volumen se puede conectar al amplificador de sonido si se desea.

Hay que destacar que las frecuencias de respuesta de los circuitos de filtro se han calculado utilizando software de análisis (Spice) basado en los amplificadores operacionales indicados. Si se utiliza un dispositivo diferente habrá que corregir los resultados ya que de otra forma se puede producir inestabilidad.

La alimentación de la red pasa a través de SW1 y va al transformador T1. La salida del transformador es rectificada por D2 y D3 y filtrada por C13 para proporcionar aproximadamente 23 voltios. La tensión de alimentación necesaria es de 15 V, por lo que es regulada por IC4.

Lista de componentes

Resistencias

R1, R2, R3, R4, R8, R10, R11, R17, R19, R20.- 22 K
R5.- 220 K
R6.- 180 K
R7, R13, R14.- 100 K
R9, R18.- 1K0
R12.- 68 K
R15, R16.- 4K7
RV1.- 100 K lineal
B-100K (miniatura para placa de circuito impreso)
RV2.- 10 K logarítmico A-10K (miniatura para placa de circuito impreso)

Condensadores

C1, C2.- 220nF
C3, C4, C8, C9.- 4,7nF
C5, C10.- 2,2nF
C6.- 220pF
C11.- 10nF
C14, C15.- 100nF

Electrolíticos

C7.- 10 μ F / 25 V
C12.- 1 μ F / 25 V
C13.- 470 μ F / 25 V
C16.- 100 μ F / 25 V

Semiconductores

IC1.- LM324
IC2.- MN3101
IC3.- MN3004
IC4.- 78L15
D1.- Diodo 1N4148
D2, D3.- Diodo 1N4001

Varios

P1-P9.- Terminales
SW1.- Conmutador DPDT
SK1-SK3.- Conectores audio (si se necesitan)
T1.- Transformador 240 a 15-0-15 voltios 100 mA.
Zócalos de circuito integrado (1x8 y 2x14), caja, tornillos, tuercas, cable de alimentación, cable apantallado, aisladores, terminal de soldadura, arandela de goma o soporte para cable, soporte para fusible de 13 amperios, fusible de 3 amperios, terminales de conexión de audio.

LAS REDES LOCALES (I)

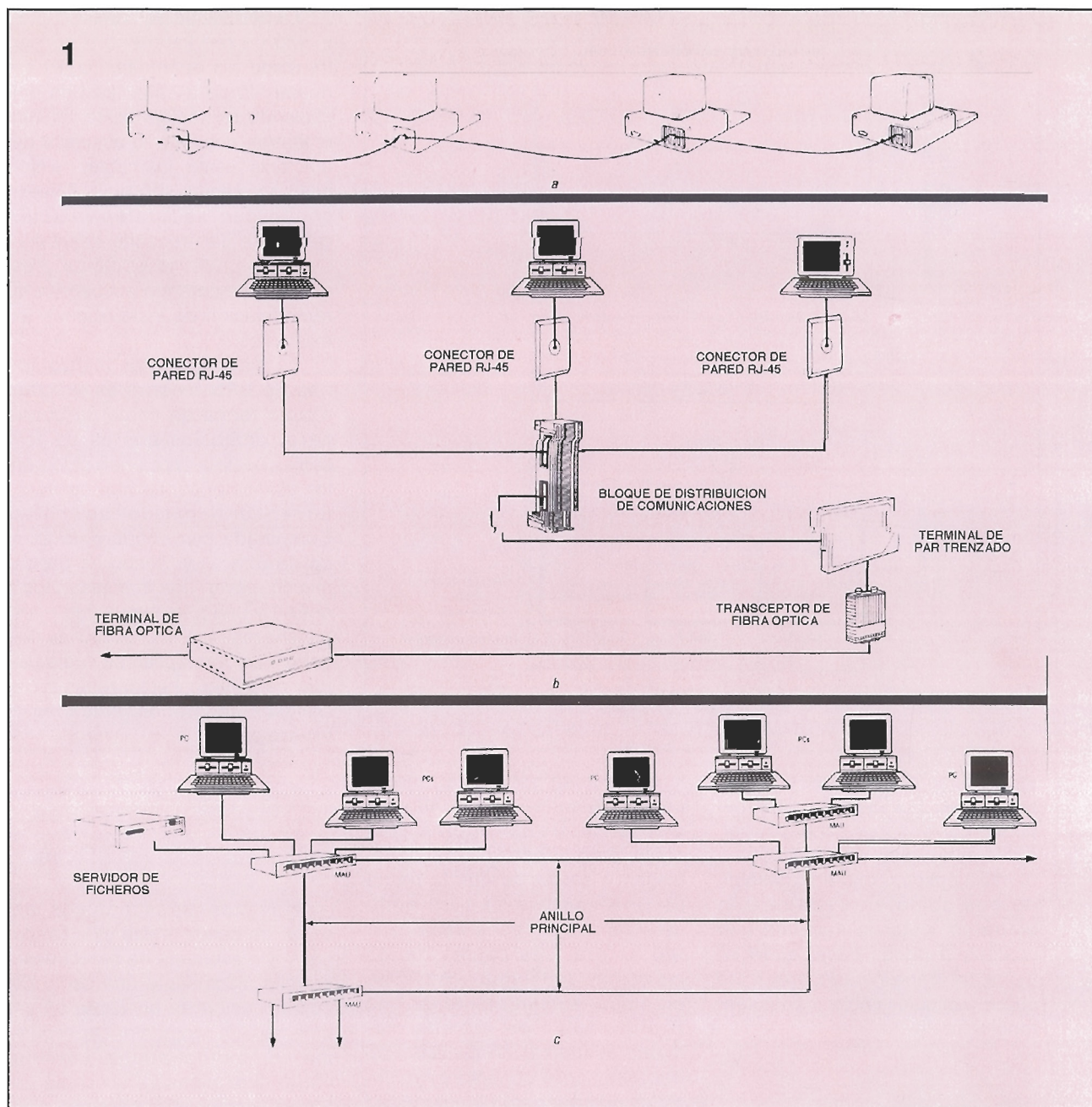
La utilización de una red local es algo persuasivo. Desde las oficinas con dos PC domésticos hasta las grandes empresas con cientos de ordenadores, todos necesitan conectarse. Los usuarios quieren compartir datos y periféricos (impresoras láser y discos duros de gran tamaño). Las personas necesitan formas eficaces de configurar y mantener el software, y necesitan enviar mensajes a individuos y a grupos, y conectarse a las bases de datos de las empresas y a fuentes externas de información.

Si el trabajo diario implica la utilización de ordenadores, es posible que esté utilizando y manteniendo una red local (LAN). Incluso si ahora no la utiliza, es

probable que la use pronto, así como también aumenta cada día el número de compañías que descubren los beneficios que puede ofrecer la utilización de una red local.

Esta es la primera parte de una serie de tres artículos que proporciona una base de los principios de funcionamiento de las LAN y de su terminología. En la segunda parte, se hablará de las herramientas y de los equipos de prueba, junto con algunas técnicas muy útiles para resolver los problemas. Finalmente, en la tercera parte, se hablará de diversos casos reales, incluyendo fallos reales de las LAN, la forma en la que se localizaron y del modo en que se repararon.

Hay muchas oportunidades de hacer carrera con las LAN; esta serie le proporcionará una información para la parte dedicada al mantenimiento del negocio. Se debería saber que los expertos en esta industria esperan que las nuevas instalaciones de LAN sufrarán un incremento importante en 1994, lo que implica una gran cantidad de oportunidades de mantenimiento. El uso de las LAN se está extendiendo en el ámbito legal y de la medicina y a otros muchos tipos de pequeños negocios. Esto significa que habrá mucho trabajo para las personas que instalen y mantengan ordenadores, periféricos y cableados de LAN. Por ello siga leyendo ¡y entre en acción!.



Orígenes de las LAN

En la primera década de los años 70, algunos técnicos prestigiosos del Palo Alto Research Center (PARC), de Xerox Corporation, estaban convencidos de que el modelo centralizado de computación que había en la época era poco adecuado para algunas tareas y para algunos usuarios. El modelo centralizado incluía un caro ordenador "main-frame" que se encargaba de dar servicio a varios terminales "tontos", los cuales eran poco más que pantallas de televisión que contenían un generador de caracteres alfanuméricos. En su

lugar, los revolucionarios del PARC diseñaron un modelo distribuido en el que cada máquina, localmente, contenía una pequeña cantidad de inteligencia en ella misma. El problema estaba en que cada máquina local estaba aislada de las otras. De esta forma, al pasar del modelo centralizado al distribuido, se perdía algo; la capacidad de compartir datos. Así fue como la familia de PARC (principalmente por Bob Metcalfe, fundador de la empresa pionera en las redes locales 3Com y en la actualidad editor de la revista InfoWorld) inventaron una nueva forma de comunicación, y así fue como pasó a la existencia el Xerox Network

System (XNS). El XNS fue el precursor de Ethernet.

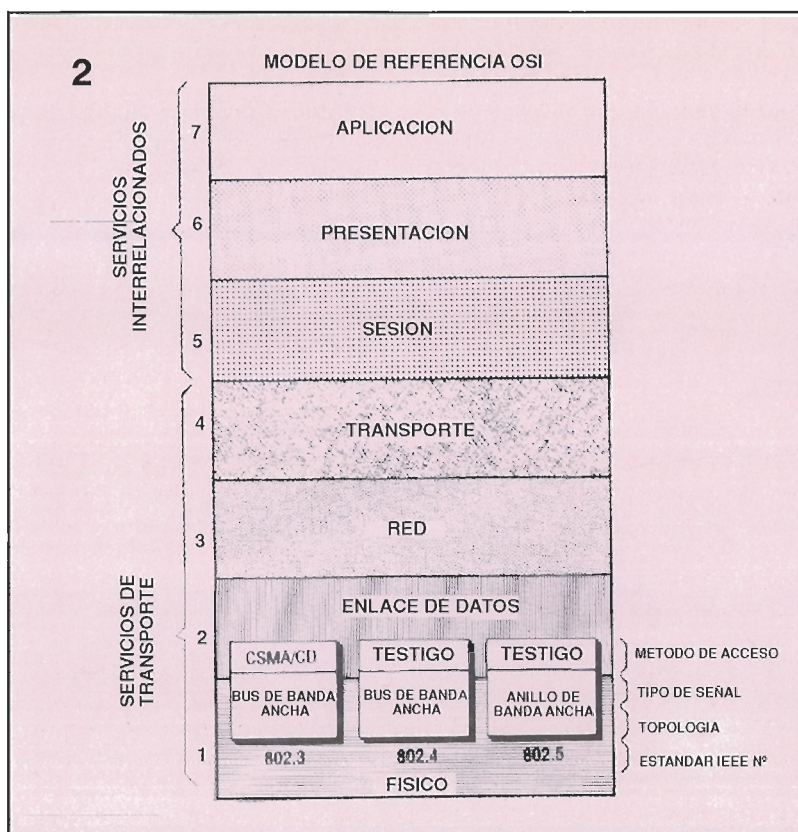
En el transcurso de aproximadamente 20 años se desarrolló Ethernet, y también se hicieron populares varias técnicas de conexión en red local. El resto de este artículo habla someramente de estas tecnologías.

Términos básicos

Las redes locales tienen cuatro conceptos básicos: clase de cable, topología, método de acceso y tipo de señal. Cada uno de estos conceptos es independiente de los otros. La mayoría de los protocolos pueden funcionar con

Figura 1.- Topologías básicas de redes locales: bus (a), estrella (b) y anillo (c). Normalmente, las redes en bus ofrecen un menor coste y una instalación más sencilla; las redes en estrella o en anillo ofrecen una mayor fiabilidad y flexibilidad con un coste más elevado.

Figura 2.-
La pila OSI es un modelo de referencia de siete capas, mundialmente aceptado, que ofrecen una serie de opciones para definir la comunicación en red. Las capas 1 y 2 son las más importantes, aunque la atención ahora se centra en los niveles más elevados.



varios tipos de cable en diversas topologías. Por ejemplo, Ethernet puede correr sobre cable coaxial, cable telefónico o sobre cables de fibra óptica, tanto en topología de bus como en estrella. Sin embargo, esto no significa que cualquiera pueda hacer que funcione un determinado protocolo sobre cualquier cable o cualquier topología.

Topología

Las LAN tienen tres topologías básicas, bus, estrella y anillo, como se puede ver en la FIG. 1. En una topología de bus (a), los equipos (o nodos) se conectan en paralelo a través de un cable común. En una topología en estrella (b) un cable separado conecta cada máquina a un dispositivo común, denominado cabeza o concentrador. En una topología en anillo (c), las MAU (Media Access Units) conectan y desconectan dispositivos en particular del anillo principal, manteniendo todo el tiempo un bucle eléctrico continuo.

Los sistemas en bus y en anillo utilizan menos cable, por

lo que suelen ser más económicos de instalar. Una configuración en estrella emplea más cable, pero ofrece una mayor fiabilidad a causa de que la rotura de una conexión en un nodo determinado no echa abajo a la red entera. Los cables de las modernas topologías, basadas en anillo, suelen mantener una configuración en estrella mediante la utilización de relés de desconexión o conectores especiales que aseguran la integridad de la red si una de las estaciones de trabajo presenta algún inconveniente.

Cable

Los sistemas de cableado de las LAN actuales incluyen cable coaxial grueso y delgado, par trenzado apantallado y no apantallado y fibra óptica. El cable coaxial grueso ofrece una elevada fiabilidad y ancho de banda pero es caro y complicado de instalar. El cable coaxial delgado es más fácil de instalar y más económico, pero tiene limitaciones en la distancia y en el número de estaciones de trabajo máximas.

La posibilidad de correr un protocolo de red local sobre un par trenzado sin apantallar (UTP) se desarrolló para sacar partido del cableado telefónico existente. Sin embargo, debido a la ausencia de apantallamiento, los cables telefónicos existentes son poco fiables, por lo que se suelen instalar cables de par trenzado apantallado en los nuevos edificios y se está incrementando su uso en la remodelación de instalaciones ya existentes.

La mayoría de las instalaciones de LAN existentes utilizan alguna forma de cable de cobre pero, como los costes de los cables de fibra óptica han caído en los últimos años, se han convertido en una opción atractiva. Comparada con el cobre, la fibra óptica ofrece un ancho de banda mucho mayor, una inmunidad total al EMI y una total inmunidad a los "pinchazos" y a las "escuchas ilegales". La fibra óptica se suele utilizar para interconectar redes entre edificios separados, ciudades e incluso países.

Tipo de señal

Hay dos tipos básicos de señal: de banda ancha y de banda base. Un esquema de banda base permite únicamente una señal de comunicación en un cable en un determinado momento. Un esquema de banda ancha permite varios. Por ejemplo, un cable de banda ancha podría transportar en la red señales de voz y vídeo de forma simultánea a lo largo de la red.

Método de acceso

Hay dos métodos de acceso básicos: de paso de testigo y CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection), los dos se encargan de hacer que varios dispositivos se puedan comunicar a través del cable. Una forma de entender el paso de testigo es pensar en un ferrocarril con un motor, varios vagones y un furgón de cola (el testigo). Según se mueve el tren de una estación a otra a través de la

red, se añaden o eliminan "vago-nes". Esta adición o eliminación de vagones no se realiza de forma aleatoria, sino solamente cuando el tren está en una estación. Hay una historia que dice que la idea del paso de testigo data del año 1800. Parece ser que había dos trenes que transportaban carga a través de un puente y volvían de nuevo. Desgraciadamente, sólo había vía única, por lo que los trenes podían colisionar si intentaban utilizar el puente al mismo tiempo. Entonces, alguien desarrolló la idea de colocar grandes ganchos en cada extremo del puente. Cuando uno de los trenes quería pasar, tomaba un gran disco de metal (el testigo) del gancho y cruzaba el puente. Cuando alcanzaba el otro lado colocaba el disco en el segundo gancho y continuaba su camino. Cuando llegaba el segundo tren tomaba el testigo cruzaba el puente y dejaba el testigo en el primer gancho y continuaba su camino. El secreto para que este método funcionara radicaba en el hecho de que estaba prohibido que ningún tren pasase el puente sin el testigo.

En un sistema CSMA/CD, cualquier máquina puede comenzar la transmisión en cualquier momento (suponiendo que ninguna otra máquina está "hablan-

do"). Sin embargo, hay cierta probabilidad de que varias máquinas puedan comenzar a hablar al mismo tiempo, lo que provocaría una colisión. En este caso, cada máquina debe esperar un tiempo aleatorio para intentar de nuevo la transmisión.

El mérito relativo de los esquemas deterministas (paso de testigo) frente a los probabilísticos (CSMA/CD) ha dado pie a muchos debates de fondo en la comunidad usuaria de las redes. Sin embargo, no cabe duda de que las pequeñas instalaciones sin un tráfico constante de elevado volumen funcionarán de forma similar utilizando el paso de testigo o el CSMA, o que las redes muy ocupadas funcionarán mejor con el paso de testigo que con el CSMA/CD.

Los métodos de acceso se incluyen normalmente en la tarjeta de interfaz que se monta en el ordenador personal o en la estación de trabajo. La tarjeta toma las señales del cable, las transforma a formato digital y las decodifica. El software de alto nivel se encarga de la detección de errores y, de forma gradual, proporciona más información útil al mensaje. El resultado final es que la señal analógica en el cable se convierte en un formato que puede ser entendido por el sistema operativo del ordenador y por la aplicación que corre en él.

La pila OSI

Debido a la proliferación de protocolos de comunicación incompatibles, en los años 70 y 80, la International Standards Organization (ISO) definió el bien conocido modelo de referencia denominado Open Systems Interconnect (OSI): Interconexión de Sistemas Abiertos, en castellano.

El modelo OSI define una "pila" de siete capas de módulos de software que proporcionan una forma clara de interconectar distintos tipos de ordenadores. Los detalles de este modelo van más allá de las pretensiones de este artículo pero, en la Fig. 2, se pueden ver sus características principales.

Las siete capas se dividen en dos grupos de servicios principales: servicios de transporte que están relacionados con el transporte fiable de la información y de los servicios de trabajo interrelacionados que, a su vez, están relacionados con la estructura y el significado de esta información.

La razón por la que se utilizan capas es para aislar y permitir la instalación independiente de cada capa. Dos capas cualesquiera, separadas por al menos otra capa intermedia, indicarán el modo cómo se realizan las comunicaciones físicas. Cuando dos

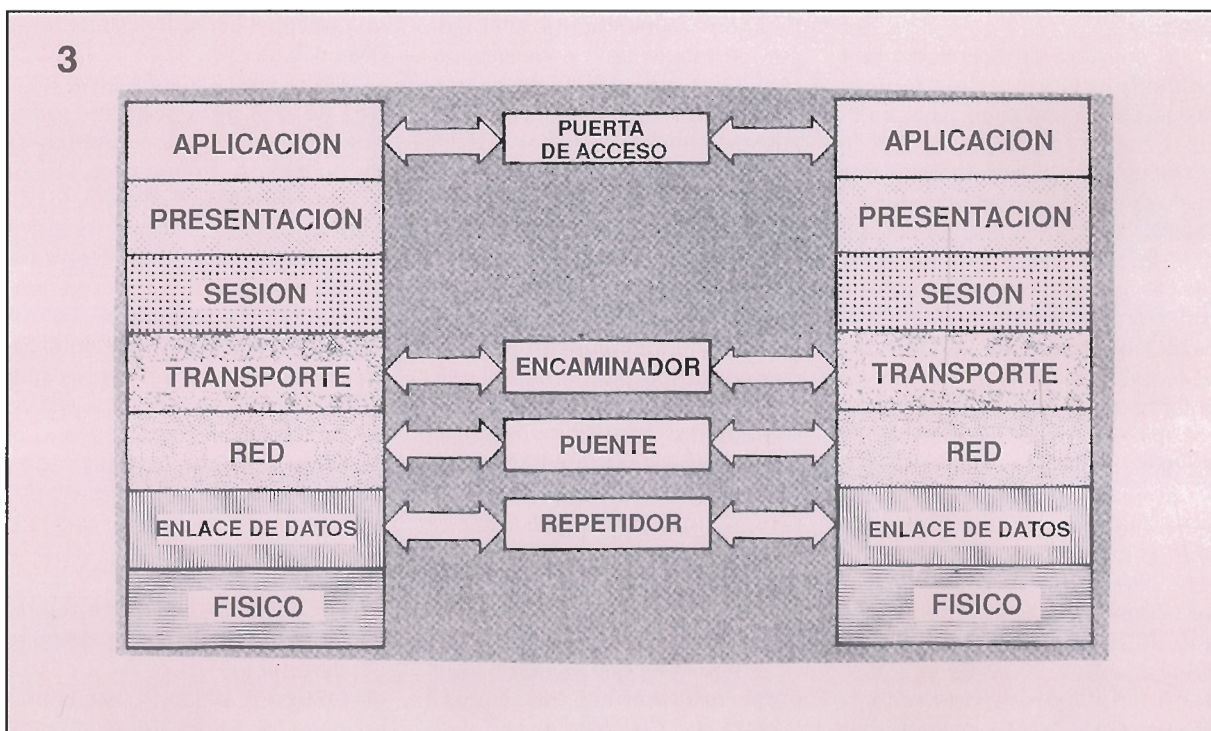
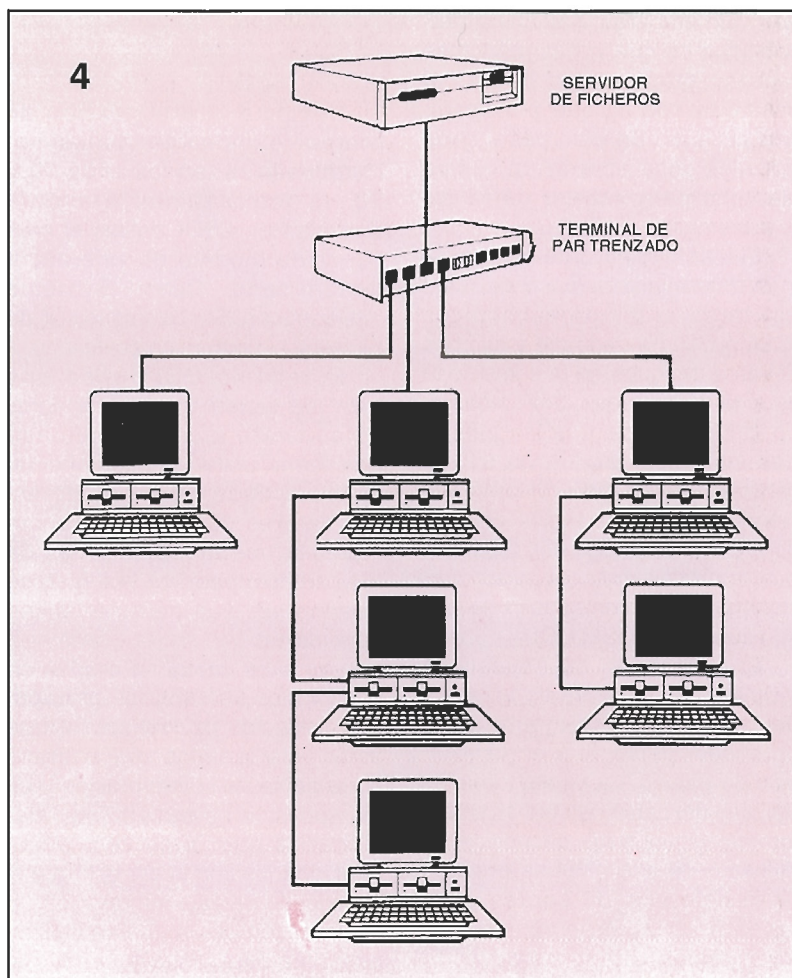


Figura 3.- Repetidores, puentes, encaminadores y puertas de acceso trabajan a niveles progresivamente más elevados en la pila OSI.

Figura 4.- ARCnet ofrece una topología híbrida en estrella/bus que corre sobre un cableado de par trenzado. Hay que señalar que el conjunto central de PC está cableado como un bus que, a su vez, está conectado a un terminal que sirve a otro PC y a un conjunto configurado en estrella.



máquinas que cumplen las normas OSI se comunican, las capas correspondientes de las dos máquinas realizan las comunicaciones (por ejemplo, la capa cuatro se comunica con la capa cuatro).

El software de aplicación (por ejemplo el Correo Electrónico) reside en la capa siete. Los protocolos como el NetBIOS y el IPX de Novell ocupan desde la capa dos hasta la seis. Una capa que puede implicar complicaciones es la capa uno, la capa física, que se suele pensar que se refiere a los cables, conectores y tarjetas de interfaz. A pesar de su nombre, la capa uno se refiere a la corriente de bits y a la forma en la que se mueven por el cable, y no a los aparatos en sí mismos.

En esta serie de artículos, nos interesan más las dos capas del fondo, las cuales proporcionan estándares mundialmente reconocidos para los métodos de acceso que se han discutido. Hay que señalar que el 802.3 es el estándar oficial correspondiente a Ethernet y el 802.5 el estándar

correspondiente a TokenRing. El protocolo restante, el 802.4, es un tipo de testigo en bus de banda ancha. Durante algún tiempo, General Motors intentó que el protocolo 802.4 se convirtiera en un estándar ampliamente aceptado por los fabricantes, pero el protocolo 802.4 proporciona pocas ventajas de funcionamiento a un coste sustancialmente superior que los otros protocolos que, por otra parte, generalmente funcionan bien.

¿Qué significa todo esto en términos de los productos del mundo real? La aproximación por medio de capas permite que funcionen varios paquetes de software de alto nivel con independencia del protocolo de bajo nivel. Así, por ejemplo, se pueden correr la mayoría de los sistemas operativos para redes locales (por ejemplo, NetWare de Novell, o LAN Manager de Microsoft) sobre una red Token Ring o Ethernet.

Ethernet es una variación particular del método de acceso CSMA/CD. Ethernet puede, y lo

hace, funcionar sobre cable coaxial delgado, par trenzado y fibra óptica; todos los cuales pueden tener una topología en bus o en estrella. Además, puede haber oído hablar de la Token Ring de IBM; ésta también puede correr sobre varios tipos de cable (par trenzado y fibra óptica) y varias topologías (bus y anillo).

Conexión de redes

En un conjunto de ordenadores conectados, en una red, deben utilizar todos el mismo protocolo de bajo nivel. Pero también es posible conectar varios grupos de ordenadores juntos a través de dispositivos especiales (mostrados en orden creciente de inteligencia, complejidad del circuito y costo): repetidores (repeaters), puentes (bridges), encaminadores (routers), encaminadores-puente (brouters) que, como su nombre indica, es una combinación de encaminador y puente, y puertas de acceso (gateways).

La Fig. 3 muestra el nivel OSI a la que funciona cada uno de ellos.

Los repetidores y puentes son más bien dispositivos "tontos" de bajo coste. Un repetidor es un poco más que un amplificador que permite sobrepasar una cierta longitud de cable y una determinada limitación de estaciones de trabajo. Los repetidores funcionan en el nivel dos de OSI.

Un puente funciona en el nivel tres de OSI para conectar redes que utilizan distintos protocolos de acceso, o diferentes protocolos de alto nivel. Por ejemplo, se podría utilizar un puente para conectar un segmento NetWare pasando Ethernet a otro segmento NetWare, corriendo Token Ring. Los puentes, normalmente, contienen filtros inteligentes que sólo permiten el paso del tráfico de red de un segmento a otro si realmente necesita pasar. Los modernos puentes, incluso pueden convertir protocolos de alto nivel como el NetWare, TCP/IP y OSI.

Un encaminador hasta puede contener más inteligencia, además de que trabaja en el nivel cuatro de OSI para ayudar a encaminar los datos de la red del modo más

eficaz posible. Un "brouter" (encaminador-puente) funciona como una combinación de un encaminador y un puente.

Una puerta de acceso (gateway) permite la conexión entre sistemas completamente distintos (por ejemplo, un PC corriendo NetWare a un "mainframe"). Una puerta de acceso funciona al nivel siete de OSI.

Tipos de red

A continuación, veremos algunas cosas prácticas de las redes locales más comunes. Se explicarán los conceptos básicos de las mismas (cable, topología, acceso y señal) para Ethernet, TokenRing y ARCnet.

Ethernet

Ethernet y el IEEE 802.3 utiliza un método de acceso CSMA/CD, y funciona a 10 megabytes por segundo (Mbps). Ethernet puede correr sobre dos tipos de cable coaxial. Con Ethernet de cable grueso (10base5), un cable de transmisión coaxial de elevado grosor, corre a través de la planta u oficina. Este cable es típicamente un cable con funda de color amarillo de aproximadamente 1,25 cm de diámetro. En cada extremo del cable de conexión hay una resistencia de terminación de 50 ohmios. Se puede encontrar este cable instalado en la parte superior de la habitación entre los paneles del doble techo y el techo propiamente dicho.

Cada 2,5 metros se puede conectar un transceptor al cable y, a su vez, de este transceptor sale un cable al que se puede conectar una estación de trabajo, un PC, un servidor de ficheros u otro dispositivo. La mayoría de las redes Ethernet de cable grueso utilizan cable coaxial RG-58 con conectores BNC como cables de bajada. Sin embargo, hay una tendencia creciente a utilizar un par de cable trenzado con conectores modulares RJ-45 en las instalaciones Ethernet más recientes.

La longitud máxima de un segmento Ethernet grueso es de 505,12 metros; el número máximo de transceptores por segmento es

de 100. Para ampliar esta distancia máxima o añadir unidades, se debe utilizar un repetidor.

La Ethernet delgada (que en ocasiones se denomina Cheaper-net o red económica) utiliza cable coaxial RG-58 (10base2) que se conecta directamente de máquina a máquina utilizando conectores en "T". En esta configuración los transceptores se montan directamente sobre la tarjeta de interfaz de la red en el PC u otro dispositivo. La longitud máxima de un segmento Ethernet de cable delgado es de 185 metros con un máximo de 30 dispositivos por segmento.

Ethernet también corre sobre par trenzado sin apantallar (10baseT) en topología de estrella. La longitud máxima de cualquier segmento es de 100 metros. 10 BaseT está adquiriendo popularidad a causa, sobre todo, de su bajo censo y de su sencilla configuración con conec-

tores modulares similares a los del teléfono.

Finalmente, Ethernet funciona sobre cables de fibra óptica, incluyendo los cables duplex de 50, 62,5 y 100 micrones y los cables "full" dúplex. Normalmente, a menos que el coste no sea un impedimento, en la mayoría de los casos la fibra óptica se utiliza para enlazar redes locales individuales separadas por cierta distancia.

Token Ring

La red local Token Ring o (IEEE 802.5) utiliza un protocolo de paso de testigo y funciona a 4 ó a 16 Mbps. Una determinada red (o subred) funciona a 4 ó a 16 Mbps, pero es factible de conectar mediante un puente de redes Token Ring que funcionen a distintas velocidades.

Provincia _____
 Población _____
 Dirección _____
 Nombre _____
 Apellidos _____
 Recibir este cupón y a nuestra tienda de novedades.

ROAR GRUER ELECTRONICA S.L.
 INFORMACION Y VENTA:
 Apdo. de Correos 1236 - C.P.29080 MALAGA
 Tel.(95)2466973 - Fax.(95)2469841



**LE PONEMOS
 YA A SU
 ALANCE,
 LA GAMA MAS
 AMPLIA Y
 COMPLETA EN
 PRODUCTOS-KIT
 Y COMPONENTES
 ELECTRONICOS
 DEL MERCADO.**



**PIDA NUESTROS CATALOGOS
 Gratuitamente**



**CONOZCA LAS ULTIMAS
 NOVEDADES 92-93**

La topología de una red Token Ring es algo más complicada que lo que su nombre podría sugerir, como se muestra en la Fig. 1. Hay que destacar que un anillo, realmente, consiste en un anillo de MAU's (Media Access Units), cada una de las cuales tiene uno o más conectores para cables que van a las distintas estaciones de trabajo. Si una estación se cae de la red, la MAU es la responsable de asegurar que la red mantiene la continuidad eléctrica a través de ella.

El cálculo de la longitud máxima para el cable es muy sencillo, aunque resulta un poco más complicado que los máximos simples para la 802.3.

Token Ring corre sobre varios tipos de cable; los tipos corrientes incluyen el Tipo 1 (22 AWG STP), Tipo 2 (22 AWG STP más cuatro pares sin apantallar para teléfono, por ejemplo RS-232), Tipo 3 (24 AWG UTP), Tipo 5 (fibra), Tipo 6 (26 AWG STP) y Tipo 9 (26 AWG SRP). El Tipo 3 sin apantallar no es recomendable para funcionar a 16 Mbps. Los tipos 6 y 9 son más flexibles y, por lo tanto, resultan

más adecuados que los tipos 1 y 3. Los tipos 1 y 3 se suelen usar para el anillo principal y los tipos 6 y 9 se emplean para conectar el PC o el dispositivo al conector de pared. El tipo 1 fue el que salió primero, y todavía es el más popular.

ARCnet

La ARCnet utiliza un protocolo de paso de testigo y corre a 2,5 Mbps sobre cable coaxial RG-62 o UTP. ARCnet tiene una configuración de topología flexible incluyendo la cadena de cable coaxial en margarita (como la Ethernet delgada), estrella coaxial y estrella de par trenzado. Con las tarjetas de interfaz adecuadas. ARCnet también soporta topologías híbridas bus/estrella, como se puede ver en la Fig. 4.

El principal atractivo de la ARCnet siempre ha sido el reducido coste y una sencilla expansión de la red (con un límite de aproximadamente 100 usuarios). Por ejemplo, la interfaz de ARCnet de algunos

fabricantes de renombre cuesta aproximadamente 15.000 pesetas, la mitad de una tarjeta Ethernet para cable delgado equivalente. En comparación, las tarjetas Token Ring de 4 Mbps del mismo fabricante cuestan aproximadamente 40.000 pesetas. Otros fabricantes de tarjetas ARCnet las venden por menos de 10.000 pesetas.

Conclusiones

Este es un repaso muy rápido sobre los cableados, topologías, esquemas de señal y protocolos de acceso y, aunque no hará de usted un gran experto en redes locales, sin embargo le hará un entendido en la materia, si aprende los conceptos que aparecen aquí; todo lo demás vendrá por añadidura fácilmente. La próxima vez que nos veamos hablaremos de las cosas que hay que hacer cuando estas maravillosas máquinas, no hacen lo que se supone que deben hacer. Esté atento a los siguientes capítulos. ■

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.

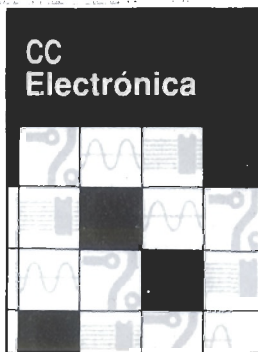
LA PAZ 613

(17020) CIUDADELA

PCIA. DE BUENOS AIRES

ARGENTINA

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



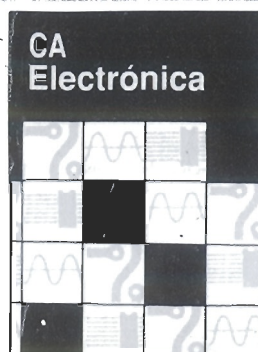
ELECTRONICA DE CORRIENTE CONTINUA

Libro de teoría (**Ref^a A**) Extracto del Índice: Composición de la materia. Electrostática. Flujo de corriente. Medición de corriente. Fuerza eléctrica. Producción de la FEM. Resistencias. Ley de Ohm. Magnetismo. Inducción. Aplicaciones Magnéticas y Electromagnéticas. Medidas eléctricas. Circuitos de C.C. Inductancia y capacidad.

367 págs. Precio: 3.940 ptas. (Incl. IVA)

Libro de prácticas (**Ref^a B**) Extracto del Índice: Medición de la corriente. Fuentes y caídas de tensión. Medida de la corriente. Electromagnetismo. Constante de tiempo RC. Teoremas de redes.

268 págs. Precio: 2.890 ptas. (Incl. IVA)



ELECTRONICA DE CORRIENTE ALTERNA

Libro de Teoría (**Ref^a C**) Extracto del Índice: La importancia de la C.A. Generación de la C.A. Medidores de la C.A. Resistencia en circuitos de la C.A. Circuitos RC. Circuitos sintonizados. Circuitos RLC. Resonancia paralelo. Filtros LC. Transformadores. Motor y control de motores. Aplicaciones domésticas de la C.A.

472 págs. Precio: 5.080 ptas. (Incl. IVA)

Libro de prácticas (**Ref^a D**) Extracto del Índice: Medición de tensiones de la C.A. Combinaciones de resistencia e inductancias. Conversión de C.A. en C.C. El motor C.C. Diseño de una carga resistiva.

268 págs. Precio: 2.900 ptas. (Incl. IVA)

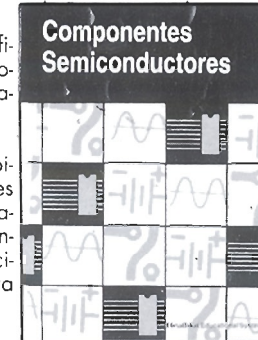


CIRCUITOS ELECTRONICOS

Libro de teoría (**Ref^a E**) Extracto del Índice: Amplificadores Básicos. Amplificadores Típicos. Amplificadores Operacionales. Fuentes de Alimentación. Osciladores. Impulsos y Circuitos de Control. Modulación. Precio: 5.100 ptas. (Incl. IVA)

Libro de prácticas (**Ref^a F**) Extracto del Índice: Estabilidad técnica. Características de los Amplificadores de Emisor Común. Amplificador de CC. El Amplificador Diferencial. Amplificadores Operacionales. Fuentes de Alimentación sin regular. Osciladores LC. Osciladores a cristal. Generadores de Diente de Sierra (rampa). Modulación de Amplitud.

Precio: 3.550 ptas. (Incl. IVA)



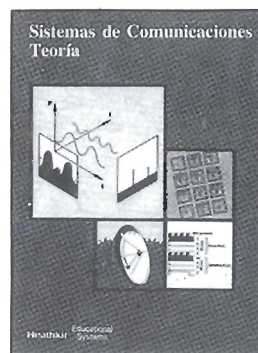
COMPONENTES SEMICONDUCTORES

Libro de teoría (**Ref^a G**) Extracto del Índice: Fundamentos de los semiconductores. Diodos semiconductores. El diodo zener. Diodos semiconductores para aplicaciones especiales. Funcionamiento del transistor bipolar. Características de transistores bipolares. Transistores de efecto de campo. Tiristores. Circuitos integrados. Dispositivos optoelectrónicos.

Precio: 4.990 ptas (Incl. IVA)

Libro de prácticas (**Ref^a H**) Extracto del Índice: Características de diodos semiconductores. Rectificadores a diodo. Amplificador a transistor PNP. Amplificadores operacionales. Características del LED.

232 págs. Precio: 2.990 ptas. (Incl. IVA)

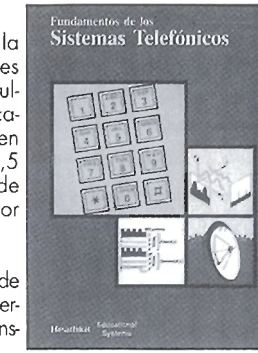


SISTEMA DE COMUNICACIONES

Libro de teoría (**Ref^a I**) Extracto del Índice: ¿Qué es la comunicación? Modulación de amplitud. Receptores de MA. Modulación angular. Modulación de impulsos. Antenas y propagación. Sistemas de comunicación. Además, incluye tres grandes esquemas en color: Receptor de comunicaciones de BLU/CW (3,5 a 29 MHz), dimensiones 53x75 cms. Sintonizador de AM-FM estéreo, dimensiones 43x75 cms. Transceptor portátil de 2 mts, dimensiones 54x75 cms.

474 págs. Precio: 6.630 ptas. (Incl. IVA)

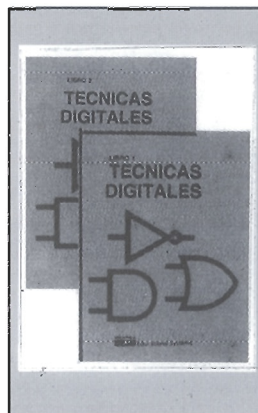
Libro de prácticas (**Ref^a J**) Extracto del Índice: Modulador de amplitud. Modulador equilibrado. Receptores superheterodinos. Control automático de ganancias. Líneas de transmisión.



FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS TELEFONICOS

(**Ref^a K**) Extracto del Índice: Señales eléctricas. Características de las señales acústicas y eléctricas. Potencia de la señal. Forma de onda y armónicos. Distribuciones de frecuencia y potencia. Características de los filtros. Señales múltiples en circuitos lineales. Creación, amplificación y reproducción de señales. Fundamentos de la telefonía. Servicio telefónico básico. Equipo telefónico. Transmisión de señales y circuitos. Generación y detección de señales. Líneas de transmisión. Condicionamiento de las líneas y circuitos.

515 págs. Precio: 5.600 ptas (Incl. IVA)



OBJETIVOS: CUANDO VD. HAYA COMPLETADO ESTE PROGRAMA, HABRA ADQUIRIDO LAS SIGUIENTES HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS Y SERA CAPAZ DE:

- * Convertir sistemas numéricos de binario a decimal y reconocer los códigos binarios más comúnmente usados.
- * Utilizar el álgebra de Boole para expresar operaciones lógicas y simplificar los circuitos lógicos en el diseño.
- * Discutir el funcionamiento y aplicaciones de los contadores binarios y BCD, registros de desplazamiento y otros circuitos lógicos secuenciales.
- * Identificar los distintos tipos de memorias de semi-conductor (RAMs, ROMs, burbujas, etc.), explicar cómo funcionan y dar ejemplos de cómo se utilizan.

- * Nombrar los distintos tipos de conversiones de datos, tales como convertidores digital-analógicos, convertidores analógicos-digitales, multiplexadores y circuitos de muestreo. Decir cómo funcionan y dar ejemplos de su aplicación.
- * Reparar circuitos digitales utilizando equipo de prueba estándar e instrumentos especiales tales como puntas de prueba lógicas y analizadores lógicos y de firma.

LIBRO DE TEORIA (Ref^a L) 9.370 ptas. (2 tomos 856 págs)

LIBRO DE PRACTICAS (Ref^a M) 3.120 ptas. (1 tomo 283 págs)

No es necesario enviar cupón original, es válida una fotocopia

CUPON DE PEDIDO (Encierre en un círculo la o las referencias que desee que le enviemos)

A B C D E F G H I J K L M Z

D./D.^a..... Teléfono.....
CALLE..... N.º..... PISO.....
POBLACION..... C.P..... PROVINCIA.....



Envío gratis del catálogo marcando Ref^a Z

¿Se encuentra, en su vida cotidiana, rodeado de ruido? Si es así puede crear su propio sonido de fondo para relajación con este equipo.

GENERADOR DE SONIDO RELAJANTE

Deténgase un momento y escuche: éste es un mundo ruidoso. Cuando los niños tienen puesta la televisión en su cuarto a todo volumen, y el equipo de alta fidelidad está funcionando en el salón, puede ser bastante difícil incluso simplemente pensar. Si se quieren eliminar los sonidos irritantes o los que reducen la capacidad de concentración hay un aparato que puede resultar útil: este generador. Se trata de un accesorio suficientemente pequeño como para caber en el bolsillo de la camisa y, además, utiliza unos auriculares de tipo Walkman que proporcionan un relajante sonido de lluvia personal, romper de olas o ruido rosa sin

modular. Queremos pensar que el ruido de las olas es algo así como el Waimea de Hawai, con el sonido de fondo del tobogán Banzai que hay en el parque acuático. Creemos y esperamos que sea de su agrado.

Combatiendo el ruido con el ruido

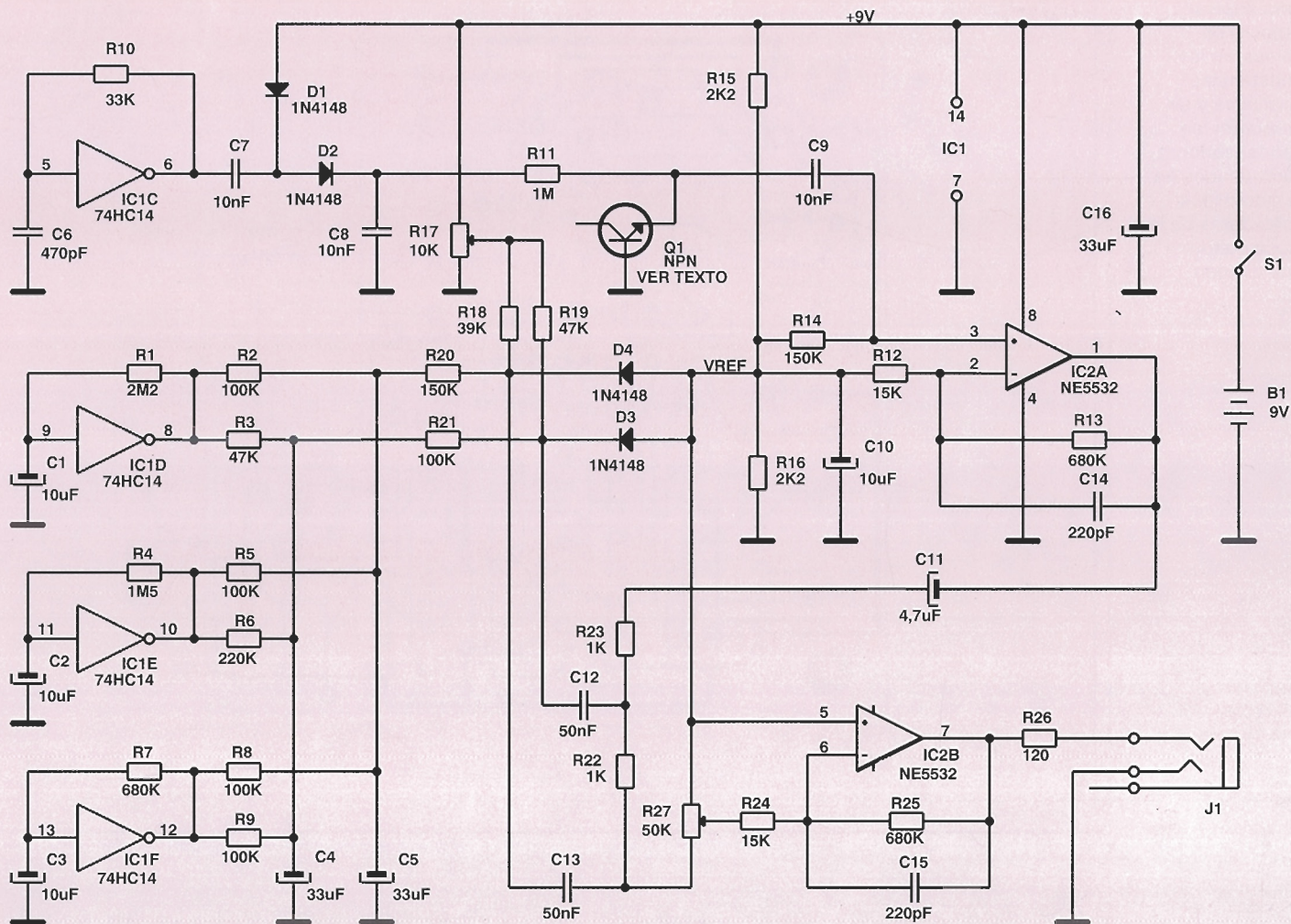
Para dar una definición espontánea, por así decirlo, del ruido no deseado, expresaremos que es el sonido aleatorio que se produce de fondo y que, aunque tratemos

de impedirlo, logra captar nuestra atención de vez en cuando. Pero, sin embargo, se puede enmascarar este ruido no deseado con otro tipo de ruido.

Los ruidos tienen color. El ruido Blanco, como el silbido que hay entre las estaciones de FM de la radio tiene una distribución uniforme de todas las frecuencias de audio mezcladas y juntas, algo parecido a la luz blanca que contiene todos los colores.

El ruido Rosa, como el color rosa, está ponderado hacia las frecuencias bajas del espectro.

El ruido tiene unas interesantes propiedades psico-acústicas. Algunos experimentos han demostrado



que la exposición al ruido rosa incrementa el aprendizaje bajo ciertas condiciones controladas, pero los efectos son transitorios y el aprendizaje pronto vuelve a la velocidad base observada sin el ruido. El ruido blanco también ha sido utilizado en lugar de la anestesia local por algunos dentistas, pero queda por definir si los efectos beneficiosos son debidos a unas propiedades anestésicas reales o a un efecto de placer.

En las antiguas películas de espías, los héroes/villanos solían discutir sus planes para salvar/controlar el mundo en el cuarto de baño con el sonido de ducha corriendo. Se podría pensar que esto es un añadido que acompaña a la mentalidad Bond, pero en la realidad el sonido del agua de la ducha en un tipo de ruido rosa

y su distribución uniforme de frecuencias es muy efectiva para enmascarar la voz y bloquear dispositivos de escucha electrónica ocultos.

Una gran cantidad de sonidos naturales son esencialmente ruido, y así la lluvia cayendo sobre el tejado, por ejemplo, es ruido blanco; otros, como el viento y las olas, son ruidos con "voz", es decir, sus amplitudes y espectro de frecuencias están modulados con el tiempo.

Generando ruido

Hay una cierta cantidad de métodos que se usan normalmente para generar ruido aleatorio. Este generador depende del ruido producido por los componentes

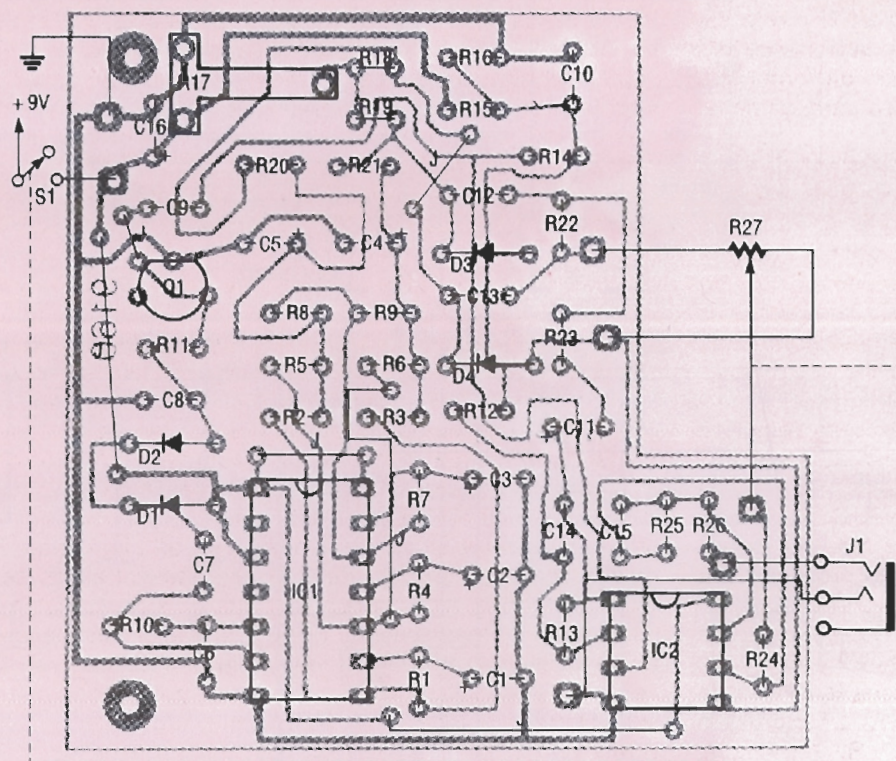
electrónicos para lograr una verdadera generación de ruido aleatorio. Todos los componentes electrónicos producen algo de ruido, principalmente por que no están trabajando a una temperatura de cero absoluto y el calor provoca el movimiento de los electrones a través del componente, con lo que se producen unas variaciones aleatorias en la tensión y en la corriente. En la mayoría de los componentes, el nivel de ruido es lo suficientemente elevado como para constituir una fuente de problemas en los circuitos críticos, pero no tan fuerte que pueda resultar útil en el cometido que nos ocupa.

Cuando se supera la tolerancia de tensión inversa, la unión de un semiconductor se colapsa y se produce el tipo de ruido que estamos buscando. Los diodos

Figura 1.-
Esquema del
generador. El
circuito genera
sonidos
relajantes
parecidos a los
de las olas.

Figura 2.- Diagrama de disposición de componentes. Para ahorrar espacio se colocarán las resistencias verticales y se montarán los condensadores electrolíticos en el lado de las soldaduras de la placa de forma que queden planos.

2



zener hacen esto, pero algunos de ellos están diseñados específicamente para minimizar las fluctuaciones aleatorias. La unión base-emisor de un transistor de silicio que ha sido polarizado de forma inversa hasta el punto de producirse la ruptura en avalanche genera el ruido que buscamos y no ha sido diseñado para eliminarlo. Por ello, éste será el método que utilizaremos en el montaje.

Forma en la que trabaja

Una complicación menor con el uso de un transistor como fuente de ruido es que resulta raro encontrar una unión base-emisor que produzca la ruptura en avalanche a menos de 10 V, y no es lo suficientemente baja como para poder crearla de forma fiable a partir de una batería de 9 V. Por supuesto, se podrían utilizar dos baterías,

pero el tamaño de las baterías podría ser un problema. La solución consiste en la utilización de un doblador de tensión.

Mirando el esquema de la Fig. 1, una etapa de un inversor "Schmitt trigger" séxtuplo (IC1-c) se encuentra configurada como un oscilador de onda cuadrada, cuya frecuencia está ajustada aproximadamente a 40 KHz mediante la resistencia de realimentación R10 y el condensador C6. Cuando la salida de un oscilador es de nivel bajo, C7 se carga a través de D1, de forma que la unión del diodo y el condensador es positiva con respecto a la salida del amplificador. Cuando la salida se conmuta a nivel alto, se añade a la salida la tensión en el condensador, y la tensión resultante carga C8 a través de D2 para lograr una salida de 18 V. Cuando se aplica esta tensión a la unión base-emisor de Q1, polarizada de forma inversa a través de R11, se produce la ruptura en avalanche y aparece el ruido a través de la

resistencia. La fuente de 18 V solamente polariza el generador de ruido y no alimenta ninguna otra circuitería.

El ruido de bajo nivel se acopla, mediante C9, a la entrada no inversora del amplificador operacional IC2-a, que es un dispositivo doble de bajo ruido tipo 5532. Como el amplificador operacional se compra normalmente como un componente de bajo ruido para aplicaciones de audio, puede parecer que no tiene mucho sentido su utilización en una aplicación en la que el ruido es el objetivo. Pero este componente se ha elegido por su capacidad de salida ya que puede alimentar auriculares de baja impedancia.

El 5532 está pensado para trabajar en modo bipolar, pero solamente se dispone de una alimentación simple de la batería de 9 V. Para compensar la ausencia de una alimentación bipolar se ha generado una tensión de referencia de 4,5 V mediante el divisor de tensión formado por R15 y R16. Todos los puntos que normalmente

se conectarían a masa, han de conectarse, asimismo, a este punto de referencia de tensión, por lo que se hará creer al amplificador que hay unas líneas de alimentación positivas y negativas. El condensador C10 "puentea" la fuente de tensión de referencia de forma que parezca una masa para las señales de audio.

El "efecto de olas" de este generador se produce por medio de tres osciladores de baja frecuencia independientes que funcionan de forma sincrónica. Los osciladores son similares al que se encarga de controlar el doblador de tensión, pero sus frecuencias se ha elegido para que se produzca un ciclo cada pocos segundos mediante la utilización de resistencias de elevado valor (R1, R4, R7) y condensadores (C1, C2, C3). Cuando se unen, las tres salidas de los osciladores provocan una tensión caótica que son una aproximación electrónica al sonido de las olas.

Se generan dos tensiones de control separadas. La primera a través de R2, R5 y R8. A causa de que estas resistencias tienen un valor equivalente, solo se pueden generar cuatro niveles de tensión de control. El nivel de tensión depende de cuántas de estas salidas se encuentran a nivel alto y no de las salidas que hay. Se puede pensar que estas tensiones son una representación de "grupos" de olas del mar. La segunda tensión se produce mediante R3, R6 y R9, cuyos valores se han elegido como potencias de 2 para producir 8 niveles de tensiones de control

diferentes. Se puede pensar que corresponden a olas individuales en un determinado conjunto. Las tensiones producidas se filtran mediante la integración de las mismas a través de los condensadores C4 y C5.

Dos filtros controlados por tensión (VCF) convierten las tensiones de control en un espectro cambiante de frecuencias. Normalmente, los VCF utilizan amplificadores de transconductancia, FET u optoacopladores como elementos de control pero, en este caso, se utilizarán diodos.

No es normal ver los diodos empleados de esta forma en los equipos de audio, pero funcionan muy bien y son difíciles de igualar o sustituir cuando lo que importa es un reducido costo y un pequeño tamaño. La idea básica es controlar la impedancia efectiva de los diodos con una corriente de CC mientras que se hace un acoplamiento de CA de la señal de interés al mismo. Como el nivel de la señal de CA es mucho menor que el de la señal de CC de control, la corriente funciona bien.

El filtro consiste en dos circuitos de sección en "L" formados por R22, R23, C12 y C13 con D3 y D4 como elementos de sintonía. Hay que destacar que los ánodos de los diodos se colocan en las fuentes de tensión de referencia, como se mencionó anteriormente, de manera que las tensiones de control los puedan polarizar directa e inversamente. Las tensiones de control se encuentran acopladas a los diodos a través de R20 y R21 con el

potenciómetro R17 y las resistencias fijas R18 y R19 proporcionando un control de su polarización fija. Cuando las tensiones de control polarizan de forma directa sus diodos respectivos, se disminuye la impedancia haciendo que se reduzcan las frecuencias de los extremos del filtro de manera que las frecuencias más altas se pasan a masa.

Finalmente, la salida del filtro aparece a través de la resistencia de control de volumen R27, que ajusta la cantidad de señal aplicada al amplificador de salida que incluye a IC2-b. La salida del amplificador se encuentra limitada en corriente por R26 antes de aparecer en el conector de los auriculares J1. Aunque el cableado de J1 puede parecer un poco raro, se ha hecho de forma que los dos elementos del auricular se encuentren en serie. Este no es un sistema estéreo y, haciendo que la impedancia del auricular sea el doble, se facilitará que el amplificador operacional los pueda alimentar.

Construcción del generador

Si no importa el tamaño que tenga la unidad una vez acabada, solamente se deben aplicar las precauciones de construcción estándar: tened cuidado con la orientación de los componentes con polaridad como los circuitos integrados, diodos, condensadores

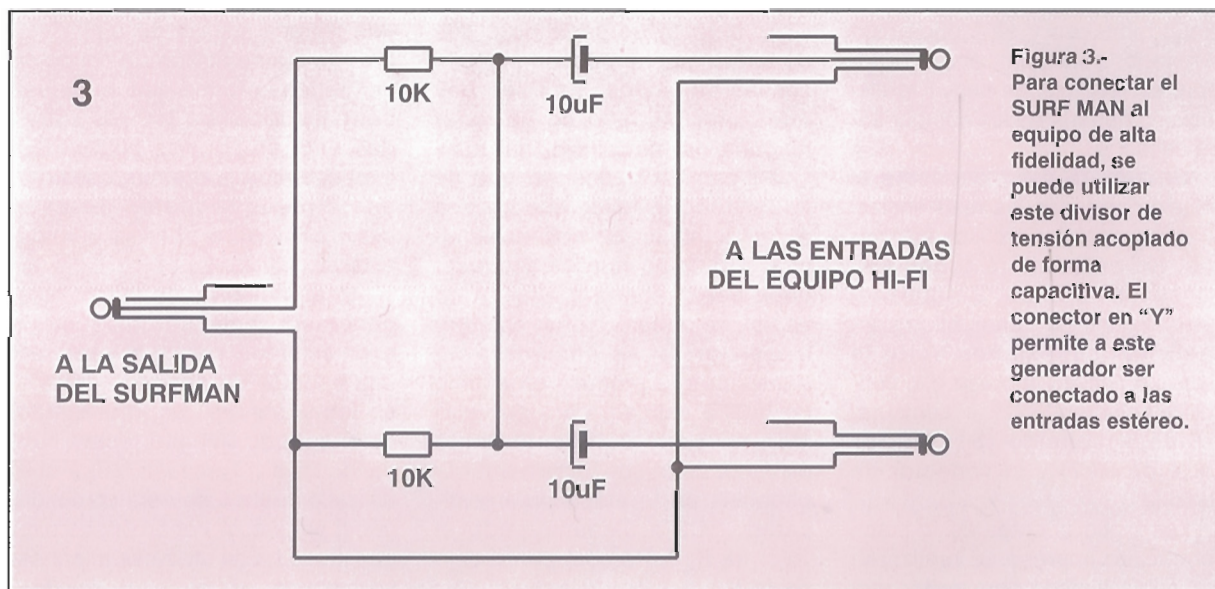


Figura 3.- Para conectar el SURF MAN al equipo de alta fidelidad, se puede utilizar este divisor de tensión acoplado de forma capacitiva. El conector en "Y" permite a este generador ser conectado a las entradas estéreo.

Lista de componentes

Resistencias

R1.- 2,2 M
R2, R5, R8, R9.- 100 K
R3, R19.- 47 K
R4.- 1,5 M
R6.- 220 K
R7, R13, R25.- 680 K
R10.- 33 K
R11.- 1 M
R12, R24.- 15 K
R14, R20.- 150 K
R15, R16.- 2,2 K
R17.-
Potenciómetro de ajuste de 10 K
R18.- 39 K
R21.- 100 K
R22, R23.- 1 K
R26.- 120 Ω
R27.-
Potenciómetro de audio con interruptor de encendido/apagado (S1) de 50 K.

Condensadores

C1, C2, C3, C10.-
Electrolítico de 10 μ F 16 V.
C4, C5, C16.-
Electrolítico de 33 μ F 16 V.
C6.- Cerámico de disco de 470 pF.
C7, C8, C9.-
Cerámico de disco de 0,01 μ F.
C11.- Electrolítico 4,7 μ F 16 V.
C12, C13.-
Cerámico de disco de 0,05 μ F.
C14, C15.- Mylar o poliestireno de 220 pF.

Semiconductores

IC1.- Inversor sextuple Schmitt trigger 74HC14
IC2.- Amplificador operacional dual NE5532N
D1-D4.- Diodo 1N4148
Q1.- Transistor NPN seleccionado para ruido (ver texto)

Otros

componentes

J1.- Conector miniatura estéreo
S1.- Conmutador SPST (parte del potenciómetro R27)
VARIOS: Batería de 9 V y conector, caja, placa de circuito impreso, mando para potenciómetro de volumen, etc.

electrolíticos y el transistor Q1. El 74HC14 es un componente de tipo CMOS, y puede sufrir daños por las descargas electrostáticas. Habrá que evitar andar sobre una alfombra de nailon mientras se esté manipulando este componente. No existen unas frecuencias particularmente altas en el circuito, por lo que cualquier técnica de construcción puede ir bien. Como hay algunas etapas de una relativa alta ganancia, se deberán mantener las longitudes de cable tan cortas como sea posible para evitar la captación de zumbidos de alterna.

Si se está interesado en la construcción de un generador de tamaño compacto, como el que puede ver en las fotografías, será necesario empaquetar un buen número de componentes en un espacio relativamente pequeño. La fig. 2 es el diagrama de disposición de componentes. Para hacer el máximo uso del área de la placa del circuito impreso, se colocarán todas las resistencias verticales; y los condensadores electrolíticos de gran tamaño se pondrán en el lado de las soldaduras de la placa para permitir que queden apoyados en la superficie de la placa.

También existen condensadores lo suficientemente pequeños como para estar en el lado de los componentes de la placa, los cuales permiten introducirla en una caja pequeña, pero son más caros y no parecen realmente necesarios.

Se puede construir la placa uno mismo con la plantilla o comprar una placa lista para utilizar. Incluso si se elimina la placa de circuito impreso y se fabrica este generador sobre una pieza perforada, se recomienda seguir la disposición general de los componentes de la Fig. 2.

Se armará completamente el circuito con todas las resistencias, condensadores y circuitos integrados. No se montará todavía el transistor de ruido. Se utilizará cable flexible de varios hilos para hacer las conexiones entre la placa de circuito impreso y el control de volumen (R27), el conmutador de encendido (S1, que es parte de R27) y el conector de audio (J1).

Los cinco puentes de la placa del circuito impreso se realizarán con cable aislado para evitar que

se produzcan cortos con las patillas de los componentes adyacentes.

Se colocará una batería en el conector y se enchufarán un par de auriculares a J1. Conviene usar unos auriculares económicos de 32 Ω , en lugar de los de 8 Ω , ya que son más fáciles de alimentar por el amplificador de salida. Se encenderá la unidad rotando el mando de volumen en el sentido de las agujas del reloj hasta el tope. Ahora, no se deberá oír ruido, ya que Q1 no se encuentra instalado todavía, pero se puede realizar una rápida prueba tocando con los dedos la patilla 3 de IC2. Se deberá oír un zumbido relativamente bajo provocado por el acoplamiento en el amplificador de los campos electromagnéticos del entorno. Si no hay zumbido, es una clara indicación de que algo va mal.

Realizada esta prueba con éxito, ya se está listo para instalar el transistor del generador de ruido. Para Q1 vale casi cualquier transistor NPN de silicio como el 2N2712, 2N2222 o el 2N3904. Es posible que no sirva el primer transistor que se coja debido al ruido suave del que se habló anteriormente. Se puede encontrar con un dispositivo que emita una gran cantidad de ruido parecido al de las palomitas de maíz, que se reconocerá rápidamente si se oye.

Se encenderá la unidad girando R17 completamente en el sentido de las agujas del reloj. Se presionarán las patillas del emisor y de la base contra las pistas de la placa en la propia placa de circuito impreso. Se mantendrá el dispositivo en su lugar durante un segundo o dos de forma que se puedan estabilizar las tensiones. También hay que tener cuidado de no tocar ninguna de las patillas del transistor con los dedos, ya que de lo contrario lo único que se oír es un zumbido. Se deberá escuchar el sonido que se produce; debe ser uniforme y alto. Si no es así, se deberá probar con otro transistor. Si se encuentra un transistor que produce un sonido de buena calidad, pero su volumen no es lo suficientemente elevado, se puede incrementar la ganancia de la etapa preamplificadora IC2-a disminuyendo el valor de R12. Pero no por debajo de 10 K.

Se taladrarán orificios para el control de volumen y el conector de los auriculares en el panel frontal de la caja (hay que señalar que la placa de circuito impreso se encuentra recortada para esos componentes), y se montarán. Se instalará la placa de circuito impreso como se muestra en la Fig. 3. No se utilizarán tornillos para sujetar la placa de circuito impreso; en todo caso, los dos grandes taladros de montaje en las esquinas de la placa servirán para sujetar la placa en su lugar con los vástagos de la caja cuando se monte su parte superior.

Utilización del generador

El potenciómetro R17 controla la selección del ruido entre lluvia/olas/rosa. Colocando R17 completamente en el sentido de las agujas del reloj se desactivarán los filtros y se obtendrá ruido blanco (lluvia). Cuando R17 se encuentra girado completamente en el sentido contrario a las agujas del reloj, los filtros se hallan activados completamente y preparados para generar ruido rosa. Con una selección intermedia de R17 los filtros quedarán modulados por los generadores aleatorios de tensión para obtener varios sonidos de olas.

Si se desea conectar este generador al equipo de alta fidelidad, el divisor de tensión, acoplado capacitivamente, de la Fig. 4 aislará y atenuará la señal de forma que se pueda conectar a una entrada auxiliar del amplificador. Se puede utilizar un conector en "Y", en la forma que se muestra, para alimentar las dos entradas estéreo. Si nos gustan los experimentos podremos construir dos circuitos iguales de este generador para obtener sonido estéreo.

Unas palabras de aviso: este generador realmente bloquea el ruido externo y coloca al sujeto en una especie de apartado privado en forma sonora. No lo utilizarán quienes, por ejemplo, están cuidando niños. Tampoco habrá que utilizarlo cuando se está corriendo por el parque; y ¡por favor!, de ningún modo ha de utilizarse mientras se conduce.

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 suscri

Adéntrese en el componente más interesante dentro del mundo de la robótica construyendo su propio circuito interfaz entre su PC y los motores paso a paso.

CONTROL DE MOTORES PASO A PASO CON UN PC

Los aficionados a la electrónica tienen pocas opciones a la hora de buscar el modo para estar al día y ampliar conocimientos. Los cursos nocturnos tienen la desventaja de su horario intempestivo e inflexible. Las clases particulares hay que costearlas, y su precio suele ser, ciertamente, bastante desorbitado. La solución más socorrida suele ser el autoaprendizaje, con lo cual nos podemos poner el horario a medida y contar con un minilaboratorio montado por nosotros mismos; todo lo cual resultará sin duda mucho más económico que las otras opciones del mercado.

En este artículo suministramos la información necesaria para construir una interfaz entre su ordenador y un motor paso a paso, lo cual, además, nos brinda la posibilidad de adentrarnos, de un modo fácil y didáctico, en el mundo de la automatización. Con la construcción y el uso de esta interfaz tendremos a nuestro alcance la teoría de estos

motores, sin mencionar la programación BASIC necesaria para hacerlos funcionar.

Además del uso ya indicado, la interfaz podrá destinarse a controlar cualquier relé de tipo estándar, lo que posibilitará la comunicación del PC con el mundo exterior. Vamos a comenzar con un poco de información sobre los motores paso a paso.

¿Por qué usar motores paso a paso?

Pocos productos han causado un revuelo tan considerable en el mundo de la automática industrial como el que ha protagonizado el motor paso a paso. Aparte de su amplia gama de usos en la industria de la maquinaria actual, estos motores constituyen un elemento fundamental en la robótica aplicada.

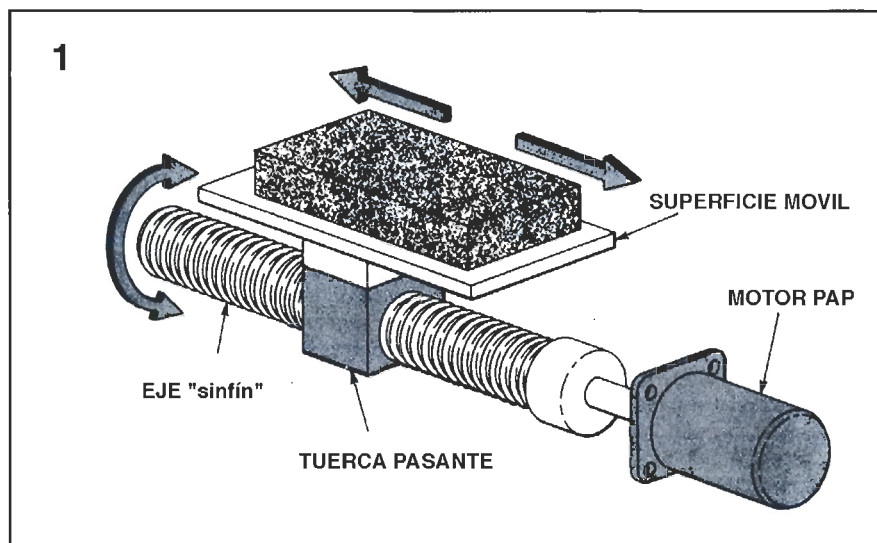
Podemos encontrar motores paso a paso en unidades de disco de ordenador, impresoras, e incluso en juguetes infantiles. La familiarización con estos aparatos, y con sus circuitos de control, es hoy día un requisito imprescindible para todo el que pretenda adentrarse en el campo de la electrónica industrial. De hecho, se ha desarrollado toda una jerga particular alrededor de estos dispositivos y los periféricos que los rodean (véase el recuadro titulado "Glosario" en este mismo artículo).

Si alguien se está preguntando qué tendrán los motores paso a paso (PaP, para abreviar) para ser considerados tan especiales, habrá que decirle que, en esencia, no difiere mucho de un motor CC estándar, aunque su forma de operar es totalmente diferente. Un motor P/P está diseñado para girar un "paso" concreto, esto es, un ángulo dado cada vez, y no para girar a una velocidad determinada.

El número de grados de cada motor puede variar, pero digamos que 1,8 grados puede considerarse un valor bastante normal. Esto significa que por cada señal (las estudiaremos más adelante) que reciba el motor desde su "controlador", su eje girará 1,8 grados y luego se parará. Si deseamos que el eje gire 18 grados, el controlador deberá suministrarle 10 pulsos. Si lo que queremos es un giro continuo, debemos ocuparnos de que el motor reciba un flujo continuo de señales.

Como ejemplo podemos exponer el caso de la cabeza de una impresora. Esta recorre el papel de forma longitudinal guiada por una correa dentada. El motor que controla dicha correa es del tipo PaP. El software (o el "firmware" conjunto de programas almacenados en la memoria sólo de lectura o ROM para ser exactos) de la impresora sabe de antemano el número de pasos de su motor que corresponde a un número determinado de espacios sobre el papel. El "firmware" imprime una letra y a continuación envía al motor el número preciso de pulsos para que éste se desplace lo necesario antes de pasar a imprimir la letra siguiente. Debido al particular modo en que se controlan estos motores, tenemos también la posibilidad de hacerlos cambiar de dirección siguiendo una lógica similar. Esta es la causa de que algunas impresoras sean capaces de imprimir en ambas direcciones.

Otra particularidad de los motores PaP radica en su habilidad para "bloquearse" en una posición dada, lo cual nos permite colocarlos con absoluta precisión. Podemos usar uno de estos motores para controlar, por ejemplo, un tornillo roscado que engrane en una tuerca que, a su vez, encaje en una plataforma desplazable (véase la figura 1). Este tornillo "sinfín" permite que la plataforma se desplace adelante y atrás una distancia que será proporcional al número de pulsos o pasos que suministremos al motor. Mediante dos tornillos de este tipo, que estén orientados entre sí en un ángulo de 90 grados, podría generarse un movimiento de tipo X-Y, similar al del desplazamiento de un trazador (plotter). Con tres dispositivos dispondremos de movimiento en los tres ejes, situación que se da bastante en la maquinaria de procesos industriales.



¿Qué le hace avanzar un paso?

La estructura de un motor PaP es similar a la que incorporan los motores CC de imán permanente. Ambos utilizan un rotor de imán permanente o armadura y una bobina o serie de bobinas que constituyen el bobinado que generará el campo magnético. Este campo se opone al campo magnético del imán permanente, causa por la que el rotor comienza a girar. En un motor estándar se necesita además algún tipo de "conmutación", la cual se ocupa de hacer variar el campo producido por las bobinas, de manera que éste siga oponiéndose al del rotor y continúe el movimiento. En los motores normales esta conmutación se realiza con el uso de escobillas y un conmutador (un cilindro segmentado en pequeñas partes o delgas y que va montado sobre el eje de giro). Mientras gira el rotor van variando las delgas conectadas a las escobillas. El circuito se cierra a través de las bobinas de campo. El bobinado se realiza de manera que, según vayan conmutando bobinas a través de las escobillas, el campo magnético inducido sea tal que siga forzando el giro del rotor.

A diferencia de todo lo antedicho, en el motor PaP la conmutación tiene lugar en un circuito externo al propio motor. Normalmente, los bobinados se van conectando y desconectando a través de transistores. Además, en estos motores la idea no es producir un campo magnético opuesto, sino que lo que se persigue es que las bobinas "atraigan" al rotor hasta una posición

determinada y lo mantengan ahí. Para dar el paso siguiente debemos energizar las bobinas adecuadas, a fin de que éstas vuelvan a atraerle hasta esa posición.

En la figura 2 podemos ver el esquema típico de un motor PaP. Si aplicamos tensión, en un orden predeterminado, a las cuatro bobinas conseguiremos que el motor avance un paso. En motores diferentes precisaremos también secuencias de "paso" distintas. En la tabla 1 vemos una secuencia tipo, de activación. Si energizamos las bobinas en esa secuencia conseguiremos que el motor avance en una dirección. Invertiendo la secuencia se invertirá a su vez el sentido de giro. El mantenimiento de tensión, simultáneamente sobre dos bobinas, causará la parada del motor. Muchas veces se varía el régimen de conmutación de las bobinas, consiguiendo así elevar o disminuir la velocidad a la que gira el motor. Este proceso de aceleración/desaceleración recibe el nombre de "ramping" y suele usarse cuando se somete al motor a una carga elevada.

La circuitería necesaria para generar los "datos" que precisa el motor puede ser sencilla o, por el contrario, relativamente compleja. Esta secuencia de pulsos se obtiene a partir de puertas lógicas, sistemas de μP monoplaca o controladores basados en PC. Estos últimos suelen hacer uso de una tarjeta que se enchufa en el correspondiente "slot" del ordenador. Esta tarjeta suele ser capaz de manejar varios motores a la vez. En algunos sistemas más complejos se utiliza un codificador óptico para obtener la posición del eje.

Figura 1.- Los motores paso a paso se recomiendan para aquellas tareas donde la precisión sea un factor determinante. Vemos aquí un dispositivo capaz de mover con precisión una plataforma hacia delante y hacia atrás.

Figura 2.-
Un motor paso a
paso contiene
dos bobinados
con tomas
intermedias. Si
energizamos
éstos de forma
adecuada
conseguiremos
que el motor gire.

GLOSARIO

ANGULO DE PASO
(STEP ANGLE) : es
el avance angular
que se origina con
cada pulso de exci-
tación aplicado al
bobinado. Viene
dado en grados.

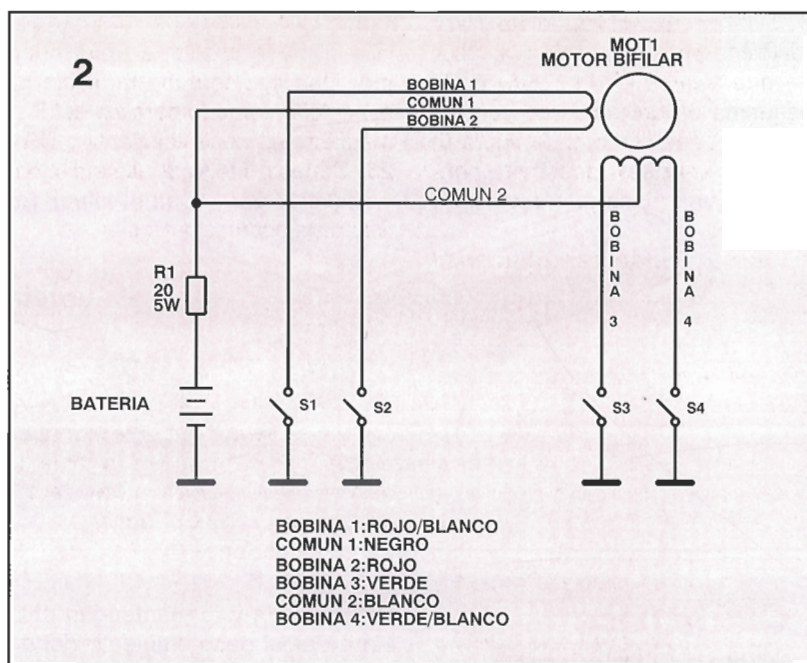
**PAR DE MANTE-
NIMIENTO (HOL-
DING TORQUE)** :
Es el par requerido
para sacar de su
posición estable y
de frenado al motor
mientras éste está
alimentado.

PAR DINAMICO
(DYNAMIC TOR-
QUE) : es el
momento máximo
que es capaz de
desarrollar el
motor sin perder
paso.

**PAR DE DETEN-
CION (DETENT**
TORQUE) : es el
par desarrollado
por el motor una
vez desactivado y
debido al magnetis-
mo residual.

**ZONA DE ARRAN-
QUE/PARO**
(START-STOP
REGION) : veloci-
dad a la cual el
motor puede aún
arrancar o parar de
forma instantánea
sin perder la sincro-
nización con los
pulsos de control.

**MODO EN DES-
LIZAMIENTO**
(SLEW MODE) :
se da en alta
velocidad de rota-
ción, por encima
de la zona de
arranque/paro. El
motor aún está
sincronizado con
los pulsos de con-
trol, pero ya no
puede realizar un
paro o arranque
instantáneo.



Localización del motor

La localización del motor, a causa del auge que está alcanzando últimamente, no debe representar problemas hoy día. Si recuperamos alguna disquetera del cajón de los trastos podremos obtener uno fácilmente. Una impresora vieja también puede proporcionarnos uno. Hay diferentes tipos de motor PaP, cada uno de los cuales precisa una lógica de control diferente. Desde el punto de vista del controlador, la configuración más sencilla de manejar es la mostrada en la figura 2. Este motor PaP se denomina: híbrido, de bobinado bifilar con seis conexiones. Nuestro controlador se basará en este tipo de motor, ya que el modelo es fácilmente identificable con sólo medir, con ayuda de un

ohmímetro, la continuidad de sus bobinados, cada uno de los cuales incorpora una toma central. Es normal, además, que los colores que identifican cada uno de los terminales guarden cierta norma, con lo que podemos casi asegurar que si el motor que usted posee tiene los mismos colores será compatible con el nuestro.

Una vez localizados los terminales "comunes" será necesario identificar el resto de los cables. La manera más sencilla es sin duda conectarlo tal y como se ve en la figura 2. Ajuste la alimentación al valor de la tensión que debe figurar en la chapa de características que está en el exterior del motor. Los interruptores S1 a S4 no tienen por qué adquirirse expresamente, sino que podemos arreglarnos con cualquier tipo de interruptor que tengamos por ahí. Las resistencias de 20 Ω se utili-

zan como limitadoras. Su misión es evitar sobrecalentamientos en el motor cuando éste permanece en una posición estática.

Etiquetaremos, de forma arbitraria, a un par de hilos (aquellos que compartan un común central) como 1 y 2, y el otro par como 3 y 4. Colocaremos un trozo de papel sobre el eje del motor para que nos ayude a fijarnos en qué dirección gira su eje. Cuando acabemos las conexiones cerraremos los interruptores correspondientes a las patillas 1 y 3. Luego abriremos éstas y conectaremos la 1 y la 4. Lo que estamos haciendo, en realidad, es ir simulando la secuencia de alimentación de los bobinados. Para seguir, consultaremos ésta en la tabla adjunta: tabla 1. Si vemos que el motor avanza un solo paso por cada paso de la secuencia, y que siempre lo hace en el mismo sentido, será señal inequívoca de que el etiquetado inicial de los cables era el correcto.

Si el giro se produce en una dirección, y en el paso de secuencia siguiente se invierte, habrá que etiquetar de nuevo los cables hasta dar con la combinación adecuada, es decir, cuando el motor gire siempre en la misma dirección. Llegados a este punto, podemos asegurar que cada uno de los hilos corresponde a los representados en la tabla 1.

Nuestro controlador

En vez de ponernos a diseñar un complicado circuito o una placa que incorpore un micro hemos preferido diseñar un controlador (puede verse en la figura 3) que no es ni más ni menos que una simple interfaz "muda" entre el motor y el ordenador. Esto significa que será el ordenador el que tenga que "pensar", mientras que la tarjeta controladora se limitará a aplicar las señales recibidas desde el PC a las bobinas del motor. Hay diversas formas de meter y sacar información en un ordenador, pero, en el caso que nos ocupa, la salida de impresora nos brinda la manera más sencilla de hacerlo. Esto es así porque se trata de un puerto paralelo, lo que significa que tendremos a nuestra disposición ocho líneas con sus correspondientes bits y de manera simultánea. Así que todo lo que habrá que hacer es tomar cuatro de estas líneas,

TABLA 1 - Pasos y valor de cada bit

Paso	Bobina				Equivalente decimal
	1	2	3	4	
1	1	0	1	0	10
2	1	0	0	1	9
3	0	1	0	1	5
4	0	1	1	0	6

Nota: 1 - energizado; 0 - desenergizado

asignar cada una a uno de los bobinados del motor PaP y "decirle" al ordenador que nos envíe la secuencia de datos adecuada para controlar el motor.

La tarjeta controladora realiza dos funciones bastante sencillas: en primer lugar, utiliza transistores de potencia (Q1 a Q4) para disipar así el calor producido por el manejo de la alta corriente necesaria para los bobinados del motor controlados por la pequeña corriente obtenida de las salidas del puerto paralelo. En segundo lugar, al utilizar optoacopladores para realizar esta tarea se aísla completamente la salida de impresora del ordenador. Esto significa que cualquier ruido indeseable, generado por el motor, no podrá alcanzar nunca al ordenador; y más todavía: en caso de fallo de la tarjeta controladora será imposible que éste dañe en modo alguno al ordenador. Por esta razón, los optoacopladores se convierten en un útil, económico y seguro dispositivo para nuestro montaje.

A causa de los pocos componentes necesarios, la realización

de la placa es casi inmediata. Para realizarla podemos utilizar el diseño que vemos en la figura 4. El esquema de ubicación de componentes puede verse en la figura 5; dada su sencillez, podemos montarla en una placa perforada para prototipos.

Si se decide por utilizar el diseño de circuito impreso propuesto por nosotros, le advertiremos que está diseñado para montar zócalos de CI de 8 patillas para U1-U4, a pesar de que estos circuitos son de 6 patillas. La razón de ello es que resulta difícil localizar zócalos apropiados; y así, a la hora de insertar los circuitos, fíjese que las patillas 1 y 6 de estos entran en las posiciones 1 y 8 de los zócalos.

Antes de que vaya a adquirir los componentes le haremos notar que los valores de las resistencias de la parte controlada por los transistores se han elegido para una tensión dada, y puede ser necesario alterarlas ligeramente para obtener las mejores prestaciones. Si su motor gira, pero no le proporciona el toque que debiera pruebe

a variar los valores de las resistencias hasta encontrar el valor óptimo. Una vez terminada la placa conéctela al puerto paralelo del PC mediante un conector del tipo DB-25. Conecte luego la alimentación y el motor a la placa y estará ya listo para comenzar a funcionar.

El programa

Conseguir que el ordenador se entienda con el motor es quizás la parte más sencilla de este montaje. Si estudiamos otra vez la tabla 1 vemos que a cada paso de la secuencia de control deben variar las alimentaciones "lógicas" de los bobinados. Si pensamos en estas combinaciones como dígitos binarios, comprobaremos que necesitamos palabras de 4 bits. Todo lo que tenemos que hacer es enviar estas palabras al puerto paralelo del ordenador por cada paso que tenga que moverse el motor. Pasando esta información binaria a modo decimal vemos que la secuencia necesaria es 10-9-5-6 (en números decimales) para generar una

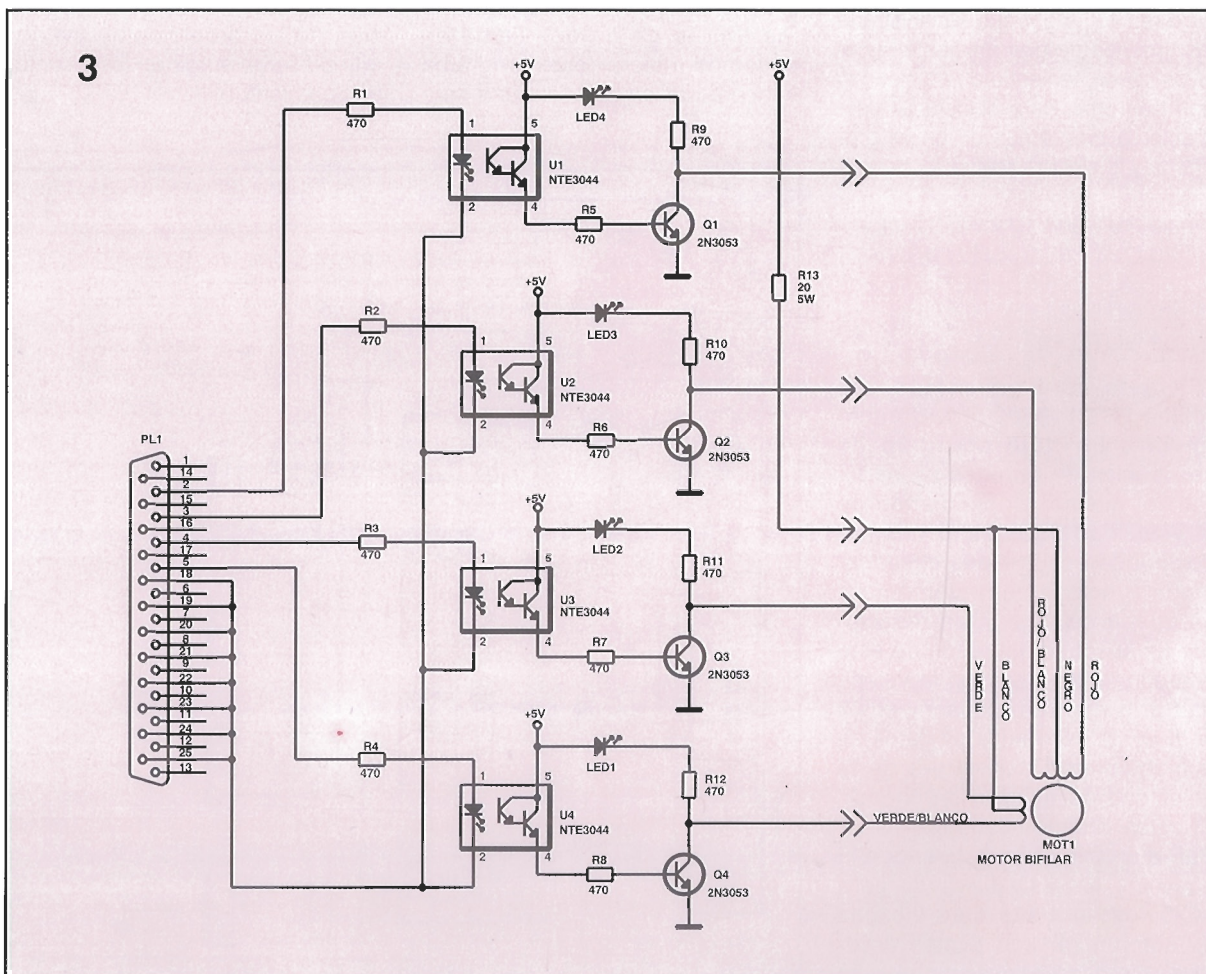


Figura 3.- El circuito de control para el motor PaP es, en realidad, un circuito de aislamiento. El motor queda totalmente independiente del ordenador que lo gobierna.

Lista de componentes

Semiconductores

U1-U4 : NTE3044, optoacopladores tipo Darglinton
Q1-Q4 : 2N3055, transistores NPN de potencia
LED1-LED4 : diodos LED miniatura

Resistencias:

R1-R12 : 470 Ω , 1/4 W., 5% (véase el texto)
R13 : 20 Ω , 5 W.

Resto de componentes:

PL1 : Conector macho tipo DB-25
MOT1 : Motor paso a paso de 5V.
Placa de circuito impreso, alimentación de 5 V., etc.

secuencia de cuatro pasos. Para mantener girando el rotor repetiremos la misma secuencia; realizar esto es tarea fácil. La manera más sencilla de enviar esta información directamente a la salida de impresora es hacerlo en BASIC. Cargamos el BASIC en nuestro ordenador y tecleamos la siguiente instrucción:

```
OUT 888,10 < RETURN >
```

Este comando envía un valor decimal 10 (1010 en binario) a las cuatro primeras líneas del puerto de impresora. Los diodos LED correspondientes a la primera secuencia de movimiento lucirán, y el motor se moverá un paso.

Teclee ahora la línea :

```
OUT 888,9 < RETURN >
```

Los diodos LED cambiarán, y el motor avanzará hasta la siguiente posición. Inténtelo ahora con las dos líneas siguientes:

```
OUT 888,5 < RETURN >
```

```
OUT 888,6 < RETURN >
```

Parece que el sistema funciona, pero resulta engorroso suministrarle las órdenes de giro mediante sucesivas líneas, teniendo que teclearlas una tras otra. Para solucionar este problema crearemos un breve programa y lo ejecutaremos :

```
10 OUT 888,10 < RETURN >
20 OUT 888,9 < RETURN >
30 OUT 888,5 < RETURN >
40 OUT 888,6 < RETURN >
50 GOTO 10
```

Hasta que pulsemos las teclas CTRL-BRK el programa enviará un flujo continuo de secuencias de órdenes de motor PaP al mismo. Dependiendo de la velocidad de nuestro ordenador pueden ocurrir dos cosas: el motor funciona correctamente o se queda estático y sin reaccionar en absoluto. La razón de este comportamiento es que la velocidad a la que el ordenador envía al motor la secuencia de datos de accionamiento dependerá de la velocidad de nuestro ordenador. Si estas órdenes llegan al motor PaP a una velocidad superior a la que éste ha sido diseñado para recibir, el motor será incapaz de sincronizar con dichas órdenes. Esto quiere decir que la

"integridad de paso" de cada orden se ha perdido. En el peor de los casos, lo más que puede sucedernos es que el motor se paralice y emita ruidos extraños.

Si es este nuestro caso, nuestro programa necesita una pequeña pausa entre cada uno de los comandos de movimiento. Tendremos que modificarlo de la siguiente manera :

```
10 OUT 888,10
15 GOSUB 100
20 OUT 888,9
25 GOSUB 100
30 OUT 888,5
35 GOSUB 100
40 OUT 888,6
45 GOSUB 100
50 GOTO 10
100 FOR X=1 TO 10
110 NEXT X
120 RETURN
```

Ahora, entre comandos de órdenes, el programa accede a la subrutina de la línea 100, la cual no es otra cosa que un temporizador. Si variamos el valor que hay en la línea 100 (por ejemplo, ponemos 20 en vez de 10), modificaremos el tiempo de retardo programado entre cada una de las líneas de datos. También podemos mejorar este programa e incorporar en su inicio una sen-

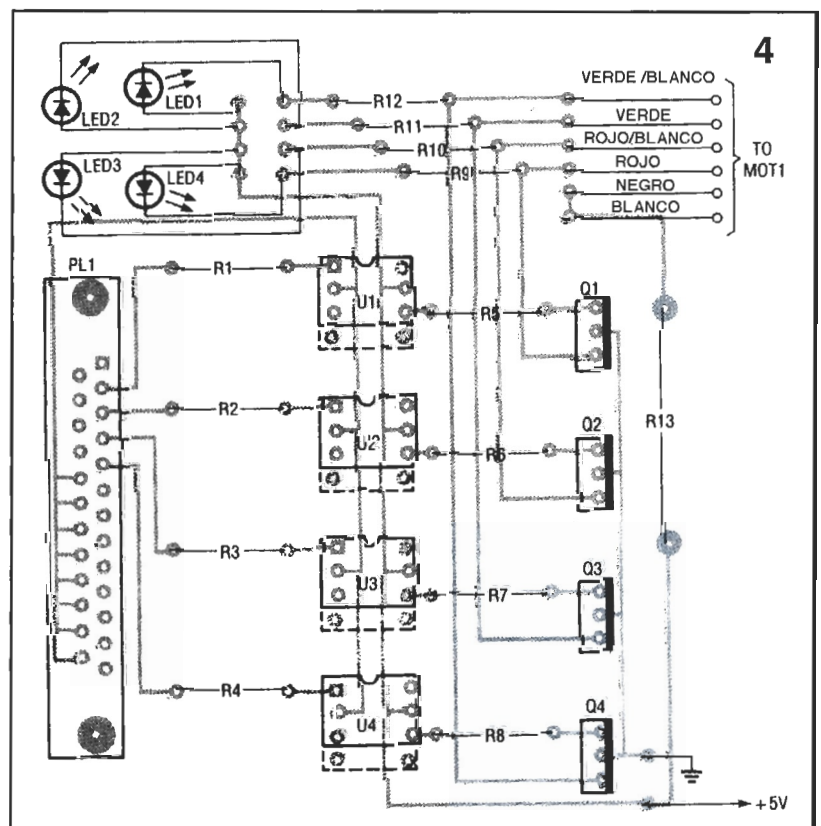
tencia INPUT, de manera que nos interroge sobre el sentido de giro deseado. Así, para el sentido horario le seguiremos dando la secuencia 10-9-5-6, pero si deseamos que avance en sentido contrario le daremos la secuencia inversa, o sea, 6-5-9-10.

Con un poco de imaginación podremos programar diferentes movimientos al motor y simular, así, el manejo de una máquina. Con diez movimientos diferentes, cada cual con distinta secuencia y número de pulsos, podremos simular el funcionamiento, por ejemplo, de una fresadora, intercalar pausas diversas para realizar operaciones dadas e incluso, si queremos mover una carga que sea un poco pesada, podremos practicar hasta la técnica del "ramping".

De hecho, las posibilidades de este montaje son extraordinarias, tanto para emular el funcionamiento de un dispositivo como para diseñarlo y manejarlo directamente. Esperamos que este circuito le abra las puertas del mundo de la robótica, y que mediante su uso se convierta usted en todo un experto, tanto en el diseño y manejo de los motores PaP como en la solución de los problemas y averías que pudieran surgir en los distintos equipamientos.

■

Figura 4.- Rellene la placa con los componentes guiándose con esta figura. Si fuese necesario varíe las conexiones del motor para adaptarlo al modelo que usted maneje.



Nuevos convertidores DC/DC compactos de 7.5-9 vatios y 500 V DC de aislamiento

Ericsson Components presenta los Convertidores DC/DC Serie 7PKV con un aislamiento de 500 V dc desarrollados para las tarjetas de distribución en los sistemas de potencia descentralizados, tales como sistemas de telecomunicación y de transmisión de datos, aunque también son utilizables para una gran variedad de aplicaciones. En un compacto diseño con tecnología SMD y conmutación por Mosfet proporcionan desde 7.5 W (Salida 5 V) hasta 9 W (Salidas de 12 y 15 V) en un rango de temperatura entre -40 y +70 °C.

Con modelos de seis tensiones distintas de salida combinados con tres tensiones de entrada 12 V (9-18), 24 V (18-36) y 48/60 V (36-75) ofrecen un total de 18 modelos distintos.

Los convertidores se presentan en una caja plástica de 10 x 25 x 51 mm. Con un Pin-Out standard industrial y están internamente recubiertos por un baño de resina epoxi para facilitar la conductividad térmica. La inflamabili-

dad está de acuerdo con la norma UL 94 V-0 y su rendimiento es del 82-87 %. Sin carga, la corriente de entrada es inferior a 7 mA, y su regulación de línea así como de carga es inferior a un 1%. Un dispositivo de inhibición por baja tensión de entrada protege a las baterías de una descarga excesiva.

Las salidas incorporan un sistema de protección contra cortocircuitos sobretensiones y sobretensiones.

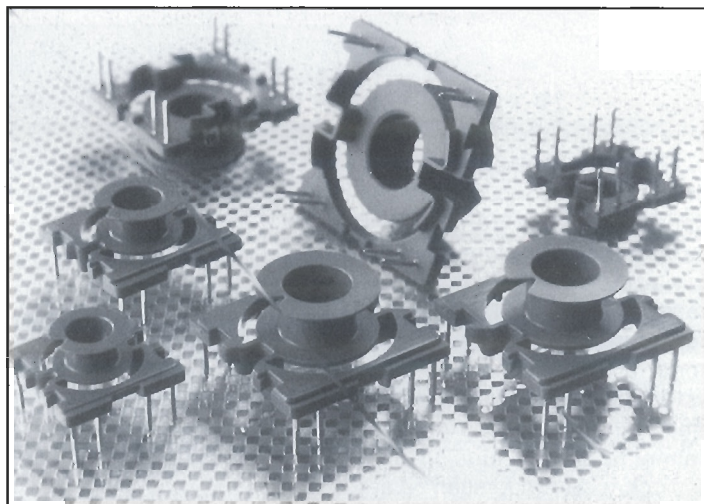
Las diferentes tensiones de salida disponibles son; Salida simple a 5, 12 y 15 V dc y salidas duales a ± 5 , ± 12 y ± 15 Vdc.

FULLTRON S.A.
28290 Matas (MADRID)
Tel. (91) 630 56 28/88
Fax. (91) 630 55 08

Nuevos carretes con pines para núcleos P O T

Siemens acaba de presentar su nueva gama de carretes de alta resistencia al calor (hasta 450°C) para la fabricación de bobinas con núcleos P O T.

Hasta ahora se suministraban el carrete y el conjunto de conexión por separado. Al utilizarse el nuevo plástico de alta resistencia al calor, se



unen ambas partes en una sola pieza, reduciéndose el tiempo de ensamblaje hasta en un 50%.

Por tanto se posibilita la soldadura inmediatamente después del bobinado del

carrete y disminuye el tamaño del conjunto.

Siemens, S.A.
Orense, 2 28020 Madrid
Tel.: 555 25 00
Fax.: 556 72 83

CURSOS DE FORMACIÓN

- Si no se decide por un μ P.
- Si no conoce el mejor.
- Si necesita personas cualificadas.
- Si desea ampliar su departamento de diseño.
- Si quiere soluciones, nosotros las tenemos:

le recomendamos la familia

MCS-51 de INTEL,

y nuestro sistema de enseñanza para comenzar a diseñar un día después de finalizar el curso.

Le ofrecemos herramientas potentes de diseño SOFTWARE y elementos HARDWARE para el desarrollo de sus propios prototipos.

Prácticas realizadas con placa basada en 8051 con apoyo de PC-compatibles.

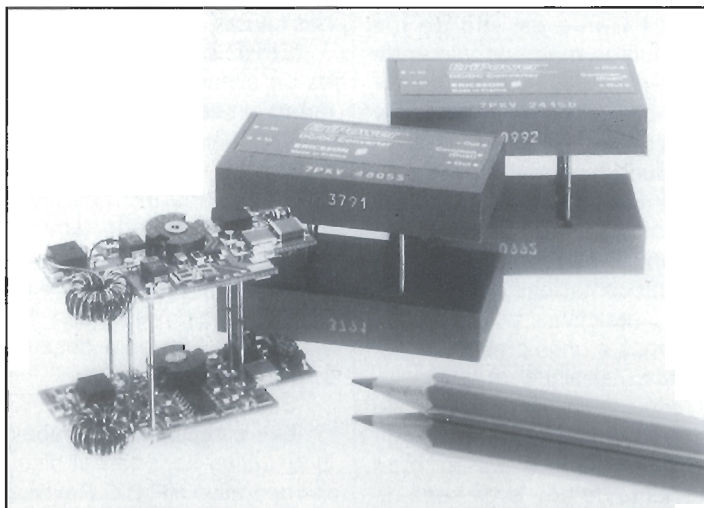
Cursos en grupos reducidos de 12 alumnos.

Para información e inscripciones dirigirse a:

SAKUR Técnica y Enseñanza S.A.

C/ Avda. Cardenal Herrera Oria, 242 (Edif.A)
28035-MADRID

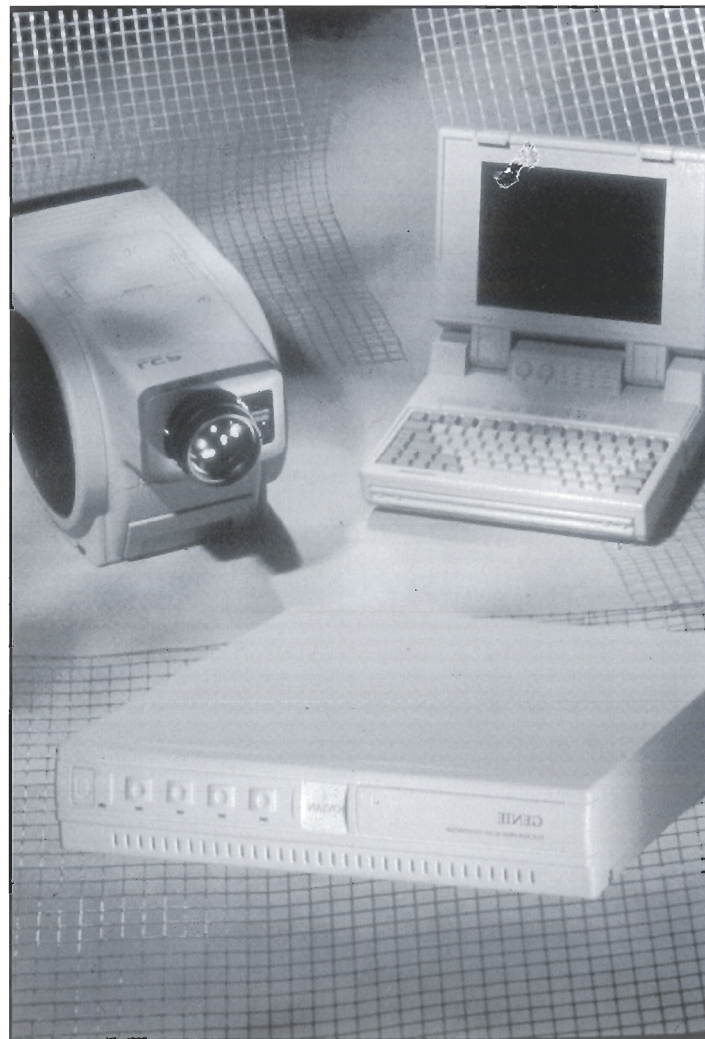
☎: 730.57.77 y 739.07.43. Fax: 730.98.44



Del ordenador al video

Telesignal presenta la versión 3.0 del conocido Scan Converter Genie, de la serie de productos multimedia de Jovian Logic. El Scan Converter, que hace posible la conexión del ordenador personal al vídeo, presenta en esta nueva versión varias mejoras, relacionadas principalmente con su función de genlock y de "underscan". La versión 3.0 del Genie marcará el standard en la conversión ordenador-video de calidad profesional y bajo coste. el Genie fue el primer aparato realmente portátil para convertir las señales de VGA en señal de TV, permitiendo que los creadores de presentaciones y programas para formación, realizarán su trabajo con la potencia del PC y la comodidad y economía de la cinta de video. Los programas pueden mostrarse o grabarse en cualquier tipo de salida de vídeo, ya sea un monitor de TV, un vídeo o un proyector. En su última versión, la función de genlock del Genie se ha mejorado para permitir grabar en vídeo con precisión las imágenes del disco duro; se proporciona una mayor compatibilidad con los ordenadores Apple, y el diseño se ha modificado para hacer que el Genie sea aún más fácil de usar.

El Genie produce una señal de video profesional en NTSC (standard EE.UU.) o PAL (standard europeo). Para cada uno de los estandar, el Genie produce tres tipos de señal de video. Las señales de video compuesto y Y/C (S-Video) se utilizan para realizar grabaciones; las señales RGB se usan para mostrar datos de ordenador en proyectores LCD y para imprimir a través de impresoras de



vídeo. La capacidad del Genie para producir señales RGB, es una característica importante que lo diferencia de la mayoría de "scan converters" de su clase, ya que la utilización de proyectores de vídeo RGB para mostrar imágenes de ordenador es una de las principales razones para adquirir un convertidor de este tipo.

El Genie es tan sencillo como "conectar y usar". Es completamente transparente al ordenador IBM o Apple. No hay necesidad de instalar software o placas adicionales. Simplemente, se conecta el monitor del PC al Genie y el Genie a la televisión (o cual-

quier otro dispositivo de vídeo), obteniendo automáticamente la imagen de ordenador en la televisión.

El Genie es uno de los productos más conocidos de la serie multimedia de Jovian, que ofrece equipos de audio y vídeo para la realización de producciones multimedia para la empresa. En ese entorno, los usuarios necesitan calidad y funcionalidad para diseñar las presentaciones más efectivas y atractivas, y lo necesitan además a unos precios moderados. Telesignal sigue involucrado en el desarrollo de este nuevo mercado, y la versión 3.0 del Genie es lo más reciente de una larga serie de

herramientas para las producciones multimedia.

HP presenta sus primeras estaciones de trabajo industriales

Hewlett-Packard ha presentado las primeras estaciones de trabajo industriales y sistemas informáticos en tiempo real basados en PA-RISC, diseñados para aplicaciones en plantas de fabricación y de control. Este anuncio amplía la oferta de estaciones de trabajo HP Apollo 9000 Serie 700.

Las nuevas estaciones de trabajo industriales HP 9000 Modelos 745i y 747i, y los sistemas informáticos de tarjetas HP9000 Modelo 742rt se basan en la implantación, a 50 MHz, del chip PA-RISC 7100. Ambos van dirigidos a las industrias de fabricación, aeroespacial, telecomunicaciones, medicina y laboratorio.

Las estaciones de trabajo HP 9000 Modelos 745i y 747i ejecutan el sistema operativo HP-UX 9.0 y son compatibles con toda la familia de estaciones de trabajo Serie 700. Estos sistemas permiten integrar fácilmente los sistemas existentes y las configuraciones futuras.

El HP 9000 Modelo 742rt es un sistema informático de tarjeta en tiempo real que ejecuta el nuevo sistema operativo HP-RT 1.0 en tiempo real, basado en POSIX. Los sistemas de tarjetas son también compatibles con las estaciones de trabajo Serie 700 y los servidores empresariales HP 9000 Serie 800 para desarrollo cruzado.

Sistemas operativos

Las estaciones de trabajo industriales soportan el sistema operativo HP-UX, Revisión

9.0. El HP-UX, que se lleva entregando desde 1981, se ha adaptado a la Serie 700 mejorando los compiladores y la memoria virtual. Además, es compatible en toda la familia de estaciones de trabajo y sistemas y servidores empresariales con arquitectura PA-RISC.

Los sistemas informáticos de tarjeta en tiempo real admiten un nuevo sistema operativo basado en estándares: el HP-RT 1.0. El HP-RT está basado en estándares de la industria (POSIX, SVID y BSD 4.3) y cuenta con un rápido tiempo de respuesta determinístico (menos de 100 microsegundos), un interface estándar de programación de aplicaciones (se atiene a POSIX.1 y sigue POSIX.4 y .4A) y un interface gráfico de usuario, también estándar (X Window System y Motif).

Integración en redes

Toda la familia de estaciones de trabajo industriales y sistemas en tiempo real brinda a los usuarios un método sencillo de integrar sus sistemas existentes, soportando un conjunto completo de servicios de red, incluyendo TCP/IP, zócalos Berkeley, servicios ARPA/Berkeley y servicios NFS (Sistemas de archivo en red). Como resultado, los usuarios pueden conectarse a redes de ámbito empresarial, simplificándose de esta forma la integración.

Las herramientas HP de desarrollo basadas en estándares, como el entorno Soft-Bench, están diseñadas para mejorar la calidad de los productos, gestionar la complejidad de las aplicaciones y aumentar la productividad de los programadores. El diseño de estas herramientas permite su utilización en cualquier sistema Serie 700 o Serie 800 que ejecute HP-UX 9.0,

como sistema de desarrollo basado en sistema central para las estaciones de trabajo industriales y los sistemas informáticos en tiempo real.

En la actualidad existe una biblioteca de más de 3.600 aplicaciones de software para las estaciones de trabajo Serie 700, que también pueden utilizarse con las nuevas estaciones de trabajo industriales.

Seguidor de cables en par, "Super-Performance"

Chesilvale Electronics anuncia la introducción de su sistema de seguimiento "de tecnología punta" de cables en par - la PTS Super Range.

La gama PTS Super Range, diseñada para los técnicos de mantenimiento de líneas y de construcción que exigen el mejor equipo con la máxima productividad, establece nuevos niveles de actuación.

Se pretende que el PTS 109 sea el seguidor de cables en par "mejor" del mundo, caracterizado por niveles de sensibilidad no conseguidos hasta la fecha que, no obstante, es sumamente discriminador a poca distancia. Su salida única, de tipo contador Geiger, es audible incluso con un elevado nivel de ruido de fondo, y el enchufe estanco para auriculares también es capaz de detectar sonidos originales.

El PTS 287 complementa el PTS 109 con un oscilador de máximo rendimiento. Una salida sinusoidal muy pura asegura un seguimiento exacto sin diafonía. Las características del PTS 287 incluyen, detección de cortocircuitos, indicador de condición de batería, cadencia variable o salida continua y una larga duración de batería.

Este alto nivel de prestación está disponible en una unidad sumamente compacta, suficientemente pequeña para caber en el bolsillo de una camisa. PTS 109 y PTS 287 forman parte de una extensa gama de accesorios y kits de alto rendimiento, para el seguimiento de pares y cables.

Sistema de seguimiento de pares CTS "Detector de minas"

Chesilvale Electronics lanza su nuevo Sistema de Seguimiento de Pares -CTS- que ayudará a los técnicos de mantenimiento de teléfonos a detectar e identificar los cables subterráneos.

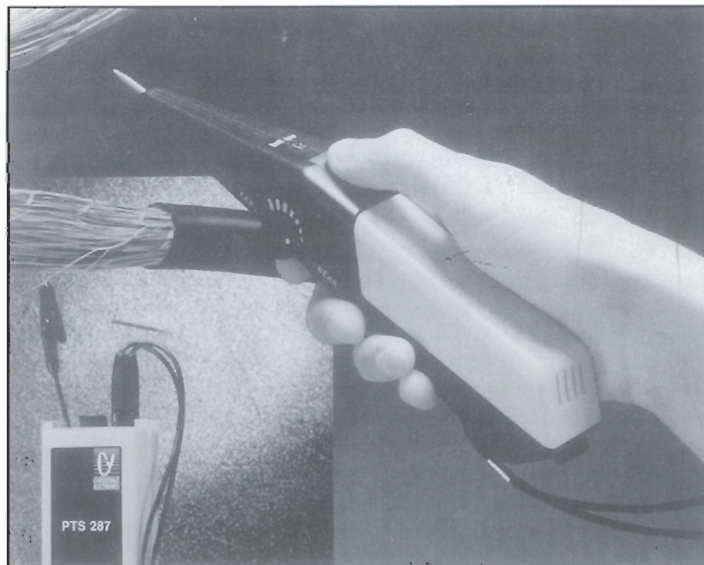
De operación sencilla y versátil, el CTS funciona como un detector de minas. Se puede usar para determinar la profundidad del cable (incluso debajo del agua) y seguir los pares de cables. También se pueden detectar las averías en los cables aéreos.

Las características avanzadas del CTS incluyen un oscilador de 1kHz que transmite una onda sinusoidal pura que asegura el mínimo de diafonía; y un eficaz filtrado que reduce la interferencia de red a un mínimo.

Su única salida por altavoz, proporciona (CTS110), un oscilador (CTS220), una sonda bloqueadora electromagnética (CTS330), una sonda lápiz electrostática (CTS340) y tres tubos aislantes y extensibles (CTS550), que se transportan en una bolsa compacta y resistente.

El nuevo sistema CTS es uno de los nuevos productos de elevadas prestaciones introducidos por Chesilvale Electronics, y es el resultado de un programa de dos años de intensa mercadotecnia y desarrollo de producto.

La sede social de Chesilvale está en Newport, Sur de Gales, Reino Unido, además existe una oficina de ventas en Florida, EE.UU. La compañía es uno de los fabricantes más importantes de equipos de prueba de teléfonos e instalaciones de líneas, que ofrece suministros completos e integrados para las com-





pañías telefónicas y los técnicos de mantenimiento. La calidad de sus productos cumple las normativas BS5750 y ISO9000 de Control de Calidad.

Número 1 en Europa de ventas por catálogo

La compañía británica RS COMPONENTS LTD. en su campaña de expansión internacional ha elegido a AMIDATA S.A. para iniciar en España y Portugal la actividad que tantos éxitos ha proporcionado a aquella en toda Europa.

Se trata de la venta y distribución por catálogo de componentes electrónicos, eléctricos y electromecánicos pero con la característica diferenciadora de ofrecer y conseguir el proceso del pedido deseado, en 24/48 horas y de aceptar todo tipo de pedido sin cantidad mínima, apoyándose en un gran stock existente ya en España.

AMIDATA S.A. es una empresa del grupo AMITRON dedicada exclusivamente a la distribución por catálogo de los productos RS.

RS COMPONENTS LTD. emplea en Inglaterra a más de 2.000 personas, siendo su instrumento de ventas un catálogo completísimo, que presenta más de 30.000 artículos, en

1.700 páginas a todo color y especificaciones técnicas de gran calidad y detalle.

El catálogo, junto a su lista de precios en pesetas, es semestral y se envía gratis a los clientes que lo soliciten.

El usuario a la vista del catálogo y su lista de precios puede elegir el producto deseado, a precio fijo y conocido y recibirlo en su puesto de trabajo de inmediato.

Las oficinas de AMIDATA S.A., están situadas en la Avda. de Córdoba nº 21 en Madrid, Tfno. (91) 5.00.15.60 (7 líneas) Fax (91) 4756747.

Relés de estado sólido trifásicos

DIODE presenta de su representada CRYDOM las nuevas series de relés de estado sólido trifásicos. Se trata de las series 53TP para 530 VRMS y de 25 y 50 ARMS.

Siendo el control en alterna (90-280 vrms) o continua (3-32 Vdc) ofrecen un aislamiento de entrada/salida de 4000 Vrms.

Este relé está diseñado para conmutar voltajes de línea directamente a cargas tales como motores, transformadores y elementos calefactores.

Disipador de calor

AAVID presenta los disipadores de calor para encapsulados tipo PGA (pin grid array) y QFP (Quad Flat Pack).

Estos disipadores están fabricados de aleación de aluminio 6063.

Existen varios estilos:

- De diseño tridimensional.
- De diseño omnidireccional plano.
- De diseño de aleta bidireccional.

Una de las principales aplicaciones es como disipadores de los microprocesadores 486 Intel, los Motorola 68040 y otros circuitos que generan gran cantidad de calor.

Para aplicaciones de baja resistencia térmica pueden diseñarse según necesidades del cliente.

Reducen de 1,65° C/W a 3° C/W en convección natural. Son muy adecuados para refrigeración de microprocesadores de alta velocidad, además aportan la ventaja de que no requieren energía externa suplementaria. Su diseño es de bajo perfil, reduciendo la producción de ruido ya

que con el uso de estos disipadores se evita el uso de ventiladores.

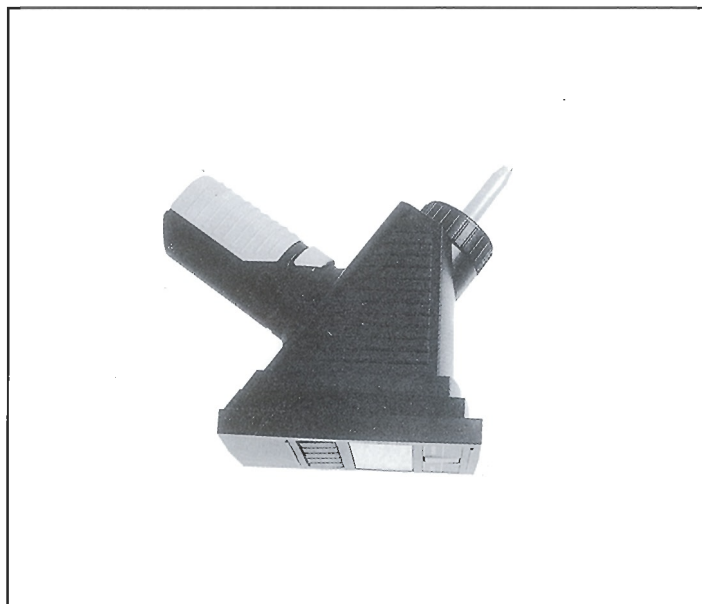
AAVID dispone de una amplia gama de disipadores para diversos perfiles y encapsulados así como las herramientas necesarias de inserción y extracción y todo tipo de adhesivos térmicos, conductivos, etc.

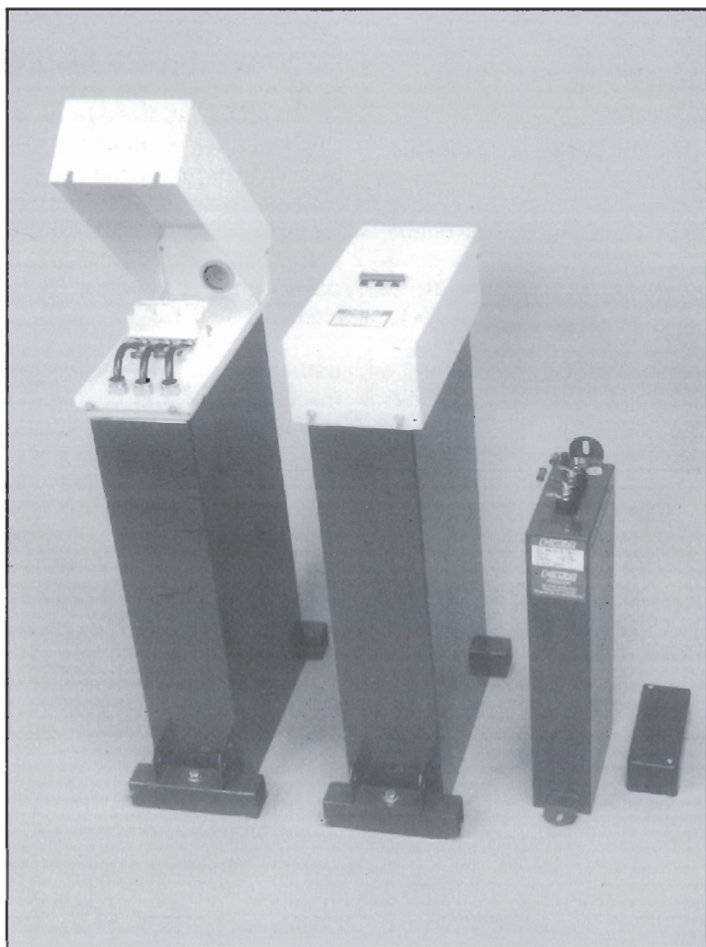
Generador de descargas electrostáticas

DIODE presenta de su representada SCHAFFNER, su nuevo modelo de Generador de Descargas Electroestáticas NSG-435.

El generador NSG-435 incorpora, en un solo instrumento ligero y manejable las siguientes funciones.

- Generador ESD de hasta 16,5 KV de descarga.
- Relé de alto voltaje para descargas en contacto.
- Alimentación por batería recambiable.
- Conmutación de polaridad automática o manual.
- Redes de descarga intercambiables.
- Control por microprocesador.
- Display LCD.





- Tensiones de descarga desde 200V hasta 16,5 KV.
- Descargas simple y repetitivas en frecuencias de 0,5, 1, 5, 10, 20 y 25 Hz.
- Contador de pulsos.
- Interfaz para disparo remoto.

Condensadores series "CSF - CSM"

CIRCUTOR S.A. ha ampliado considerablemente su gama de condensadores de potencia trifásicos, para baja tensión. Cabe destacar las Series CSF (protegidos con fusible) y CSM (protegidos con magnetotérmico), diseñados especialmente para la compensación individual de transformadores de potencia, motores, grupos de soldadura, etc.

Los modelos Standard superan las 50 variables, con

tensiones de 230 - 400 - 550 V y potencias entre 5 y 80 kVAr. Construidos todos en envolvente metálica, son de fácil fijación y de tamaño reducido llevando la tapa abatible para facilitar su instalación. Su dieléctrico de polipropileno metalizado, de muy bajas pérdidas, es ecológico y biodegradable. La autorregeneración del dieléctrico impide que el servicio se interrumpa pues el calor producido por un cortocircuito o descarga entre sus armaduras, regenera el film de propileno metalizado en milisegundos, alrededor del punto afectado, lo cual asegura mantener intactas sus características, así como una larga duración y fiabilidad.

CIRCUTOR S.A. dispone para entrega inmediata todos los modelos, incluyendo los que incorporan maniobra por contador. Tanto la Serie CSF

como la CSM son fácilmente acoplables a las baterías automáticas SC y FK y, bajo demanda, se pueden suministrar otras tensiones, potencias y frecuencias. Para más información, dirigirse al Departamento Comercial de CIRCUTOR S.A. Lepanto, 49 Teléfono: (93) 786.19.00 y Fax.: (93) 786.47.52 en 08223 TERRASSA, provincia de Barcelona.

Nuevo marcador anti-robo para tiendas diseñado específicamente para compact disc

3M ha desarrollado un nuevo marcador de seguridad V.E.A. (Vigilancia Electrónica de Artículos), diseñado específicamente para compact disc.

Este nuevo producto de 3M, denominado Quadratag DC, en forma de anillo, se adhiere directamente alrededor del orificio central del disco, y puede ser activado y desactivado múltiples veces. Ha sido diseñado para la aplicación automática de los marcadores de seguridad en la fabricación de los Compact Disc. Su color plateado lo camufla en el disco y no interfiere en los gráficos o reproducción musical.

3M suministra al cliente servicios especiales de ingeniería y la experiencia tecnológica requerida para ayudar a los fabricantes a desarrollar un efectivo y eficaz sistema de vigilancia en la producción de las mercancías.

La asociación de 3 M con los fabricantes de compact disc, asegura que las operaciones de producción pueden ser diseñadas para satisfacer sus necesidades específicas.

Este nuevo marcador de seguridad Quadratag de 3M para compact disc utiliza la misma tecnología que el marcador de seguridad de precios,

la combinación más pequeña de etiqueta de precio y marcador de seguridad (V.E.A.) disponible en el mercado. Las mercancías protegidas por los marcadores de seguridad de 3M para compact disc no pueden ser ocultadas para su detección en la ropa, bolsas de compra, bolsos de mano o papel de aluminio.

Los marcadores de seguridad Quadratag de 3M, incluyendo la nueva V.E.A. para compact disc, funcionan conjuntamente con el equipo de 3M, incluyendo la nueva V.e.a. para compact disc, funcionan conjuntamente con el equipo de 3M de Detección de Hurto Modelo 3300 para conseguir una perfecta protección anti-robo, evitando así las molestas y embarazosas falsas alarmas.

"Activado y desactivado" - tantas veces como sea necesario

Una característica importante del marcador Quadratag de 3M es su capacidad para ser activado y desactivado un número ilimitado de veces. Por ejemplo: los marcadores pueden ser aplicados durante la fabricación en un estado inactivo y pueden ser activados en cualquier punto de la cadena de distribución, incluso para un lote de mercancías, destinadas a un único distribuidor equipado con un sistema V.E.A.

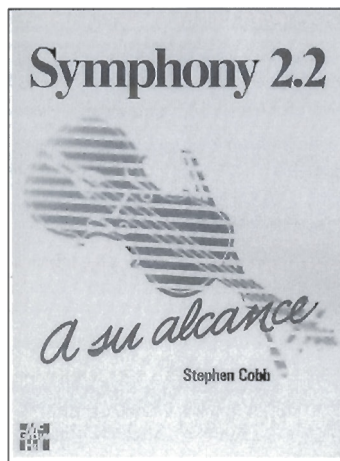
Este proceso reduce la llamada "contaminación de etiquetas" por la cual las etiquetas o marcadores activos, transportados de una tienda a otra por los verdaderos compradores, inadvertidamente, hacían saltar las alarmas de distintas tiendas a las que vendieron la mercancía original.

Además, al efectuarse una devolución de las mercancías, el sistema puede ser reactivado al volver a ponerlas en las estanterías de las tiendas; así como puede ser desactivado en mercancías no vendidas, si éstas han de ser devueltas a los fabricantes o distribuidores.

Symphony 2.2

Stephen Cobb

ISBN 84-7615-765-7
740 págs. 17 x 23,5 cm.
Editorial McGraw-Hill
Este libro está diseñado

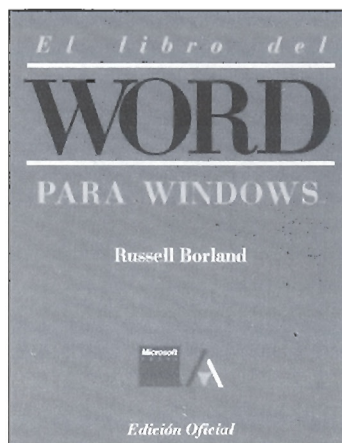


para presentar las órdenes y capacidades de la Versión 2.2 de Symphony en un formato fácil de aprender, y tan claro como conciso. Al presentarse las órdenes en el contexto de ejemplos prácticos, se puede ver inmediatamente cómo utilizar las teclas para que ocurran cosas; y, del mismo modo, aprenderemos cómo se relacionan las capacidades del programa con aplicaciones de la vida real.

Los ejercicios que contiene este libro están presentados de una forma tutorial, paso a paso, que ha sido probada y evaluada en clases y en sesiones individuales de enseñanza. Las instrucciones detalladas enseñan cómo proceder a través de los ejemplos. Las imágenes del programa en la pantalla ilustran pasos importantes. Los informes impresos aparecen reproducidos de tal modo que pueden ser comparados con sus propios resultados. Los ejercicios se apoyan en los ejemplos previos, por lo que el lector notará que su dominio del Symphony aumentará rápidamente al avanzar de un capítulo a otro.

El libro del Word para Windows

Russell Borland
ISBN 84-7614-394-X
624 págs. 18 x 22,5 cm
Editorial ANAYA



Aunque el libro comienza con una breve explicación de las características básicas de Word, rápidamente se encamina hacia lo fundamental del programa, que son las cuatro características más potentes de Word y que se pueden considerar sus cuatro pilares: modelos, campos, macros y plantillas. A lo largo del libro, el lector encontrará la descripción de los conceptos que fundamentan estas cuatro características.

En primer lugar, este libro está enfocado a un usuario que ya tiene alguna experiencia con Word para Windows, es decir, ya debería conocer los fundamentos de Word para Windows; o los podría adquirir en el breve recordatorio que se hace al comienzo del libro, el cual revisa tanto la ejecución y finalización de Word como el entorno básico de Windows y la creación y depuración de documentos. Si cree que no puede aprender los fundamentos rápidamente, debe trabajar con el tutorial que incorpora Word.

La obra está dividida en tres capítulos. El capítulo I empieza con la ejecución y finalización de Word. A continuación, se da un vistazo al entorno Windows, estudiando la creación, edición e impresión de un documento. Por último, aparecen el formateo, la depuración y la grabación de un texto. Si ya conoce todo esto, puede considerar el capítulo I como un rápido recordatorio o saltárselo. Si no está familiarizado con estos principios, pero puede asimilarlos rápidamente, el capítulo I le enseña lo que necesita conocer para obtener el máximo rendimiento de los capítulos II y III.

El capítulo II constituye el núcleo de este libro, y describe los modelos, campos, macros y plantillas. Aprenderá a formatear utilizando modelos, y a insertar texto y gráficos utilizando campos.

El capítulo III muestra las posibilidades adicionales de Word, que pueden hacer el proceso de creación de documentos más sencillo y potente. Aprenderá a guardar y recuperar partes y fragmentos de texto, y también gráficos formateados en glosarios.

Comunicaciones en Unix

Jean-Marie Rifflet
ISBN 84-7615-790-8
384 págs. 17 x 23,5 cm
Editorial McGraw-Hill

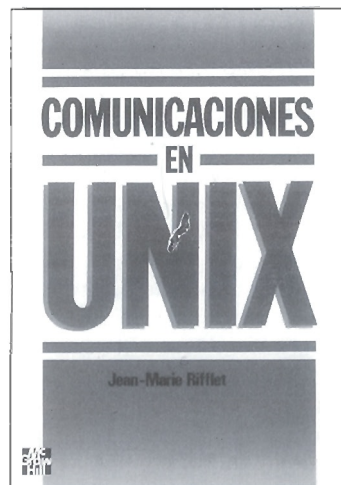
Las aplicaciones, desde el momento que se ejecutan en un entorno multitarea en tiempo compartido, son susceptibles de encontrarse en competencia por un recurso del sistema: puede tratarse, por ejemplo, de parte de un archivo, de un archivo completo, o de datos en memoria. El propio sistema se enfrenta a este pro-

blema: la resolución de conflictos de acceso puede ser realizada a este nivel por mecanismos materiales o lógicos. El algoritmo de ordenación de procesos de un sistema dado realiza la asignación del procesador a las diferentes tareas que se encuentran activas. La obra está organizada de la siguiente manera:

1.- El primer capítulo está dedicado a un repaso de los mecanismos y a la base en sí misma. Conlleva una presentación de funcionalidades, como las bibliotecas compartidas y la edición de enlaces dinámicos o los tipos de ordenaciones de procesos.

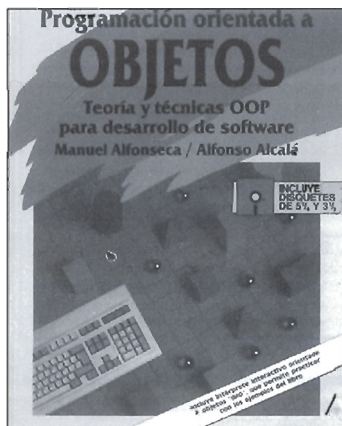
2.- Una segunda parte (capítulos 2 al 8) se dedica a los mecanismos de sincronización, de gestión de la concurrencia y a la comunicación entre procesos pertenecientes a un mismo sistema.

3.- La última parte del libro (capítulos del 9 al 17) se ocupa de los mecanismos que permiten la comunicación entre aplicaciones que se ejecutan en máquinas distintas conectadas a través de un recurso. Este aspecto, con la multiplicación de las estaciones de trabajo, reviste una importancia cada vez mayor. El último capítulo es una introducción a los streams que constituyen en las últimas versiones del sistema el único mecanismo interno de comunicación.



Programación orientada a objetos

Teoría y técnicas OOP para desarrollo de software
Manuel Alfonseca / Alfonso Alcalá
ISBN 84-7614-379-6
350 págs. 18 x 22,3 cm
Editorial ANAYA



La revolución informática, que comenzó hace poco más de cuarenta años, puede considerarse ya completamente consolidada. A partir de las primeras aplicaciones, reducidas al cálculo automático, a la ordenación de datos y a la generación de listados, se ha pasado rápidamente a campos variados como la fabricación automatizada, la robótica, la generación y el tratamiento de gráficos e imágenes... Además, mientras inicialmente sólo las grandes empresas y las universidades podrían aspirar a la utilización de este tipo de herramientas, hoy se han extendido a entornos como la pequeña empresa e, incluso, el hogar.

La programación orientada a objetos, que este libro describe con detalle, es uno de los procedimientos más modernos que tratan de disminuir el coste del software, aumentando al mismo tiempo la eficiencia de la programa-

ción y reduciendo el tiempo necesario para la construcción de una aplicación informática. Se trata de una forma de programar distinta de la llevada a cabo por métodos clásicos, lo que facilita la traducción de los modelos mentales a instrucciones ejecutables; asimismo, permite obtener con mayor facilidad un objetivo tan tradicionalmente buscado como la modularidad de los programas y facilita la reutilización de éstos en aplicaciones diferentes. El libro explica progresivamente los métodos de la programación orientada a objetos y las ventajas que proporciona, en un lenguaje asequible, para todo lector que tenga un conocimiento mínimo de lo que significa programar.

No debe pensarse, sin embargo, que la programación orientada a objetos sea la panacea que resuelve automáticamente todos los problemas con un coste mínimo. En este mundo no es posible obtener algo a cambio de nada. Para conseguir resultados favorables, y dignos de mención, es preciso dedicar un tiempo significativamente superior al análisis y al diseño de las aplicaciones orientadas a objetos. Sin embargo, este esfuerzo, bien realizado, puede considerarse como una inversión que simplificará convenientemente la realización de aplicaciones futuras.



Ensamblador del 80286

H. Lilen
ISBN 84-283-1906-5
384 pág 19 x 26 cm
Editorial PARANINFO

Este libro constituye un curso práctico de programación, en lenguaje ensamblador, llevado al microprocesador 80286, tal como se utiliza en los microordenadores AT de IBM y en las máquinas compatibles.

La obra está destinada a los principiantes, es decir, a quienes nunca han programado todavía en ensamblador; y reúne todas las nociones básicas indispensables a partir de la propia organización del microprocesador. No obstante, se supone que el lector ya sabe utilizar un PC, su teclado, y que conoce las principales normas de utilización de su sistema operativo PC-DOS o MS-DOS.

Para una mayor eficacia, este libro aparece dividido en tres partes:

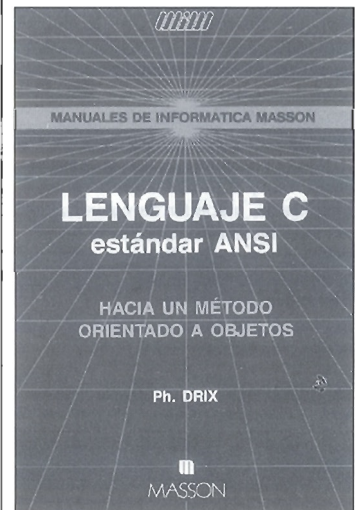
La primera constituye un curso de iniciación a la programación en ensamblador, donde se encontrarán las nociones básicas indispensables, una descripción de la organización del 80286 tal como el programador debe verla, y después un estudio de la programación.

La segunda parte es un manual de referencia, en el que se describen todas las instrucciones disponibles con sus códigos, sus acciones sobre los indicadores, etcétera. Igualmente, incluye una minibiblioteca de programas de iniciación y de aprendizaje, y también un programa de clasificación completo.

La tercera parte reagrupa, en forma de guía práctica y resumida, numerosas informaciones relativas a los programas de ayuda, a las llamadas funciones del DOS, a los formatos y pseudoperaciones del ensamblador, etcétera.

Lenguaje C

Ph. Drix
ISBN 84-311-0598-4
356 pág. 16 x 24 cm.
Editorial MASSON



El espíritu de este libro es esencialmente didáctico. Y su objetivo es el de aportar los elementos suficientes para comprender la máquina virtual asociada al lenguaje y para poder simular mentalmente la ejecución de cualquier programa en C. Si bien la sintaxis del C no ofrece ninguna dificultad particular, la semántica, por el contrario, es claramente mucho más ardua salvo, quizá, para quien tenga una buena experiencia previa de programación en lenguaje ensamblador: el C no es ciertamente un lenguaje para quien se inicie en la programación.

Aunque todos estos aspectos de bajo nivel no deban eclipsar las características evolucionadas del lenguaje (el C es equivalente al Pascal desde el punto de vista de las estructuras de control, de la recursividad y de los tipos estructurados de datos), siguen ahí sus potenciales efectos desastrosos en la formación de un principiante que corre el riesgo de entusiasmarse con el bajo nivel a causa del aura de "profesionalismo" que confiere, a pesar de todo, a quien domina el lenguaje; y también por la permisividad que resulta de ello, la cual ejerce cierta seducción en quienes (a priori numerosos) toleran mal las restricciones.

DOMINE UN ORDENADOR PERSONAL EN 2 HORAS

Si ya tiene o desea comprar un ordenador personal,

no dude en adquirir esta didáctica cinta de vídeo, fundamental para el aprendizaje del mismo.

«SIN LIBROS NI MANUALES»

La primera de una gran colección dedicada a la informática.

Este es su amplio contenido:

- **HARDWARE**

- LA UNIDAD CENTRAL
- EL MONITOR
- EL TECLADO
- PERIFERICOS

- **SOFTWARE**

- SISTEMA OPERATIVO
- TRATAMIENTO DE TEXTOS
- HOJA DE CALCULO
- GESTORES DE BASES DE DATOS

- **TIPOS DE ORDENADORES**

- **CONSEJOS PRACTICOS DE TRABAJO**

OFERTA DE LANZAMIENTO

7.500 Pts.

I.V.A. Y ENVIO INCLUIDOS

SU P.V.P. ORIGINAL ES 8.500 Pts.

DE TRABAJO

RASS

BOLETIN DE PEDIDO

PROMO-SOFT

* EN EL TELEFONO (91) 259 18 98

* CUPON REMITIDO A F & G EDITORES

FORMA DE PAGO:

- ☐ TALON BANCARIO A NOMBRE DE PROMOSOFT
- ☐ CONTRARREEMBOLSO

ENVIAR ESTE CUPON A F & G EDITORES, S.A.
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2 - 28016 MADRID

NOMBRE

APELLIDOS

PROFESION

DIRECCION

D.P.

TELF.

N.º DE CINTAS

SISTEMA DE VIDEO

☐ VHS

☐ BETA

IMAGEN LIMITE

ANUNCIESE POR MODULOS

INFORMESE EN NUESTRO
DEPARTAMENTO DE PUBLICIDAD
TFNO. (91) 457 6923



IRCUI RONICA

DISEÑO, MONTAJE Y
FABRICACION DE

**CIRCUITOS
IMPRESOS**

PROTOTIPOS URGENTES

Polígono Industrial y de Servicios Aljarafe
C/ Artesanía «ZOCO» n.º 27, Nave 1, Módulo G
41927 MAURENA DEL ALJARAFE (SEVILLA). Tel.: 418 45 18



**ELECTRONICA
PUENTE, S. A.**

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

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

**acti
vox** **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

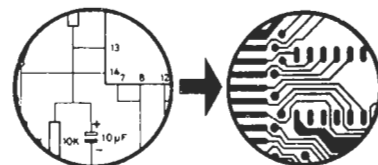
REEEMBOLSO DE 500 PTAS.

FELIX APELLANIZ, 13

TLF.: (942) 88 19 77

39300 TORRELAVEGA

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. Fax: 316 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

fácil

Nº 4/1992 650 ptas.

(Canarias 650 ptas.)

CURSO DE ELECTRONICA DIGITAL

Operaciones con puertas lógicas

QUE ES COMO FUNCIONA

**Componentes
del ABS**

**Incluye
circuito impreso**

MONTAJE

**Controlador de luces
para árbol de Navidad**

TRUCOS Y APLICACIONES

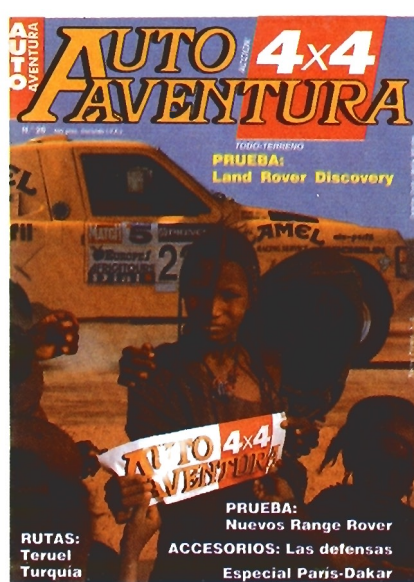
Símbolos de componentes activos

**TODOS LOS MESES
EN SU QUIOSCO**

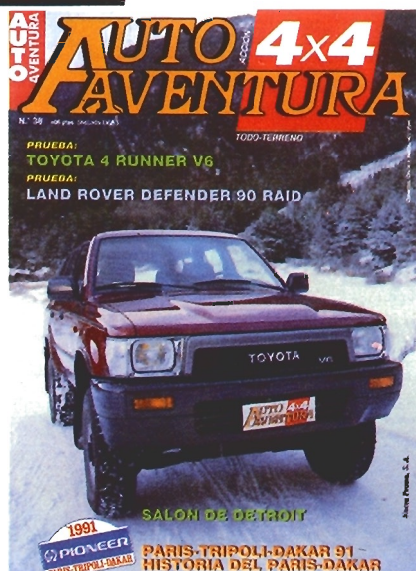




*Tu revista
del
TODO-TERRENO
y la
AVENTURA*



np



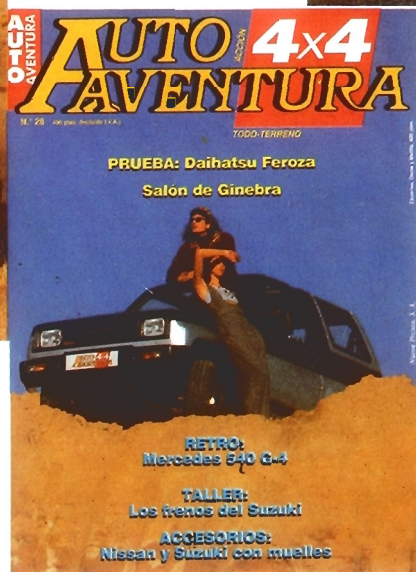
np



np



np



np



np



np

*... es otra publicación de
EDITORIAL NUEVA PRENSA, S. A.*