

elektor

N.º 140
1992

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

electrónica: técnica y ocio

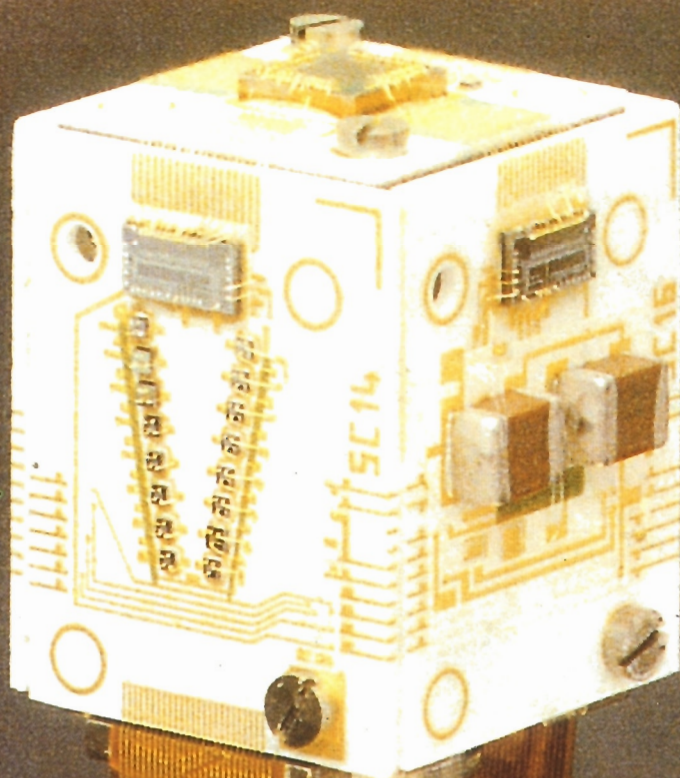
El lenguaje C (XII)

**Codificador
de llamadas
para
radioaficionados**

**Mezclador
de efectos vocales**

**Detector de caídas
de tensión de red**

**Dobladores
de tensión**



ESCUELA DE ELECTRONICA

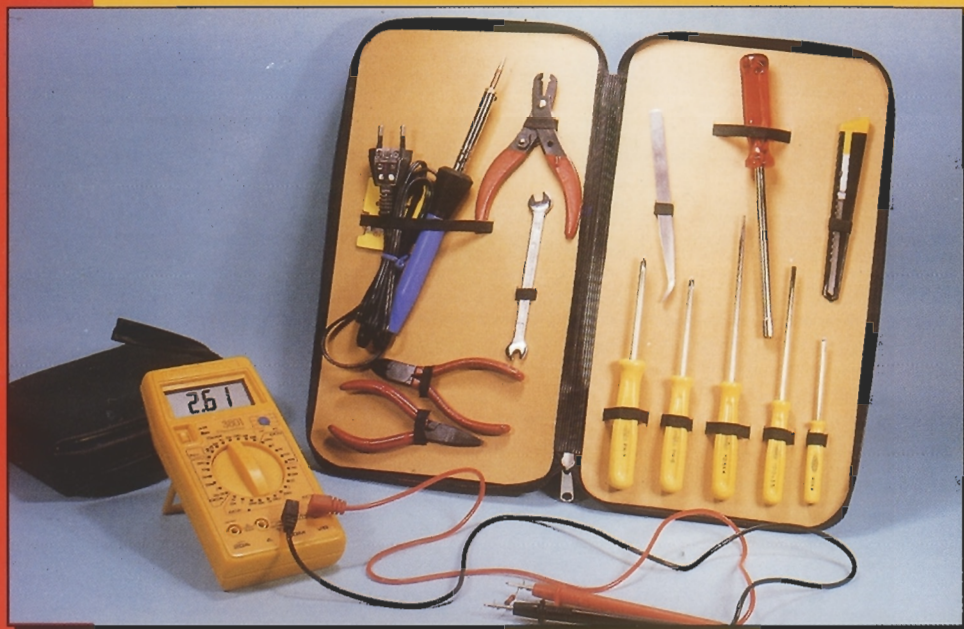
Compuesta por cuatro tomos de 260 páginas, en las que se describen un gran número de montajes eminentemente prácticos aptos para ser contruidos por cualquier aficionado, siguiendo las instrucciones que se indican.

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

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

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

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



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

OFERTA VALIDA UNICAMENTE PARA ESPAÑA

ESCUELA DE ELECTRONICA

- ☐ Deseo suscribirme a la obra E. ELECTRONICA desde el fascículo N°2 al 52, incluidas las 4 tapas para encuadernar la obra y las placas correspondientes. Esta colección, de aparición semanal, me será enviada -junto con el obsequio- en la modalidad de pago que indico abajo.

NOMBRE _____ 1º APELLIDO _____ 2º APELLIDO _____
 DOMICILIO _____ NUMERO _____ PISO _____
 C. POSTAL _____ CIUDAD _____ PROVINCIA _____
 EDAD _____ PROFESION _____ TELEFONO _____ CIF o NIF _____

PRECIO DE ESTA SUSCRIPCION

- ☐ **AL CONTADO: 53.145 Ptas.**

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

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

(Tachar la que no proceda).

Nº _____ / _____ / _____ Caduca _____

- ☐ **APLAZADO: 55.800 Ptas.**

Contra reembolso, en 6 plazos, incluidos gastos de envío.

1.º plazo de 20.800 ptas. (al recibir la 1.ª entrega, núms. 2, 3 y 4 junto con REGALO)

Más 5 plazos mensuales de 7.000 ptas. cada uno, contra-reembolso de los fascículos, placas y tapas correspondientes.

Una vez finalizado el pago total, seguirá recibéndolo por correo certificado, hasta acabar la colección.

FIRMA TITULAR
DE LA TARJETA

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

SUMARIO

ARTICULOS

Codificador de llamadas para radioaficionados 01-12

Un sistema que permite seleccionar en nuestro equipo sólo las comunicaciones que nos interesen.

La sensibilidad de los receptores de radio 01-20

Una descripción de los conceptos utilizados para la medida de la sensibilidad en receptores.

Dobladores de tensión 01-24

Cómo conseguir altas tensiones sin demasiado esfuerzo.

Analizador de averías para hornos microondas 01-30

Un original equipo que permite detectar averías en hornos microondas.

Analizador lógico profesional de bajo coste (I) 01-48

Un Analizador muy económico con las posibilidades de cualquier modelo profesional.

Mezclador de audio para efectos vocales 01-54

Para realizar efectos especiales con la voz humana y mezclarla con nuestra música favorita.

El lenguaje C (XII) 01-58

Algunos aspectos prácticos de la autocorrelación.

Detector de caídas de tensión de red 01-64

Un circuito de alarma ante posibles fallos en la tensión de red.

SECCIONES

Teletipo	01-08
Las placas de circuito impreso	01-37
Mercado	01-68
Libros	01-74
Anuncios breves	01-76

En nuestro próximo número:

- Multiplicador de canales para osciloscopio.
- Conversor DC/DM.
- Analizador lógico profesional de bajo coste (y II).
- El lenguaje C (y XIII).

AÑO 12, NUM. 140 ENERO 1992

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

Edita:
F & G EDITORES, S. A.

Director:
JULIO GOÑI

Director de Producción:
JULIO RODRIGUEZ

Director Ejecutivo:
RUFINO GONZALEZ GONZALEZ

Cuerpo de redacción:
VIDELEC, S. A.

Colaboradores:
JOSE M. VILLOCH
FERNANDO ACERO MARTIN
LH SERVICIOS INFORMATICOS
DAVID LOPEZ APARICIO
ELECTRONICS WORLD
RADIO ELECTRONICS
MIGUEL MENENDEZ
LEONARDO MARTIN ANGULO
GERMAN ALVAREZ TEY
JESUS C. GARCIA PRECIADO

Diseño gráfico:
J.G. PALMA

Publicidad Madrid:
Delegada:
SILVIA MULET
Videlec, S. A.
Riño 3-3.º Teléf.: 329 29 23. Fax: 747 62 72

Suscripciones y pedidos:
APARTADO 61294
MADRID
Teléf.: 457 94 24

Distribución España:
COEDIS, S. A.
Avda. Barcelona, 225
08750 MOLINS DE REI (BARCELONA)

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

Composición:
Pérez-Díaz
Santa Leonor, 48

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

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

DERECHOS DE AUTOR

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

Copyright=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.

Estimado lector:

En este ejemplar de la revista ELEKTOR hemos procurado realizar una selección de temas muy variada, evitando en lo posible la concentración de varios artículos en una sola especialidad. Por esta razón se tratan temas de: radio, audio, electrónica digital, alimentación e incluso un original diseño que facilita la detección de averías en hornos microondas.

En primer lugar y dentro del apartado de radio, comentaremos el sistema codificador de llamadas para radioaficionados, el cual permite seleccionar solamente aquellas llamadas que resulten de interés y evita el tener que estar a la escucha de forma permanente, procurando discernir dichas llamadas entre el ruido captado por el receptor. Además hemos pensado que resultaría de interés el incluir un segundo artículo relativo a la sensibilidad de los receptores para aclarar cualquier especificación o concepto dudoso.

Pasando ahora al tema de audio, destacaremos el mezclador de efectos vocales por la posibilidad que ofrece de realizar efectos especiales con nuestra voz e incluso grabarla junto a nuestra música favorita.

Si ahora contemplamos el apartado de electrónica digital, nos ha parecido interesante el ofrecer a los aficionados el Analizador de bajo coste que aquí se describe. Con él se pueden lograr unas prestaciones parecidas a las de los analizadores de precios muy superiores.

El tema relativo a la alimentación de nuestros equipos se trata en dos interesantes artículos, uno de ellos dedicado a describir cómo se pueden conseguir elevadas tensiones, lógicamente con el propósito de experimentación y pruebas, y el otro en que describimos un sencillo circuito de alarma que nos permitirá detectar y prevenir posibles pérdidas de datos de nuestro PC o cualquier otro ordenador como consecuencia de un corte o fallo de la alimentación de la red.

Quizá el tema más novedoso del presente número y que hemos dejado para el final sea el Analizador de averías para hornos microondas, basado en la medida de las diferentes tensiones y componentes que pueden ser origen de fallos en estos equipos. Pensamos que puede resultar un valioso auxiliar para técnicos especializados en esta materia.




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 mes de mayo reanudamos nuestro consultorio telefónico para aclarar cualquier duda a nuestros lectores. El horario será de 16 a 18 horas todos los lunes, teléfono 747 62 72.

LISTA DE PRECIOS DEN.ºS ATRASADOS

Ejemplar sencillo	500 ptas.
Ejemplar doble	800 ptas.

SUSCRIPCIONES

España	5.000 ptas.
España certificada	6.500 ptas.
Europa	6.400 ptas.
Europa certificada	7.500 ptas.
Resto países correo aéreo	10.000 ptas.
	11.000 ptas.

Todos estos precios llevan incluido el IVA

Canarias, Ceuta y Melilla	
Ejemplar sencillo	475 ptas.
Ejemplar doble	755 ptas.

circuitos impresos

E4/5: JULIO/AGOSTO 1980

Frecuencímetro para sintetizadores ..*79114 800

E6: SEPTIEMBRE/OCTUBRE 1980

Junior Computer:
Circuito principal*80089-1 6.000
Fuente de alimentación*80089-3 1.264
Quinielista electrónico*79053 1.100
Sistema centralizado de alarma:
Estación principal*9950-1 1.000
Estación subordinada*9950-2 1.000
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
Ordenador para juegos de TV:
Circuito principal*79073-1 5.570
Fuente de alimentación*79073-2 840
Circuito del teclado*79073-2 1.260
Grillo eléctrico*80016 500
Mida su fuerza*79006 650

E8: ENERO 1981

Juego del Tula*79007 650

E9: FEBRERO 1981

Tarjeta de memoria RAM y EPROM*80120 6.230
Medidor consumo carburante Módulo 1*81035-1 675
Medidor consumo carburante Módulo 2*81035-2 650
Medidor consumo carburante Módulo 3*81035-3 650
Med. cons. carb. Display/Placa Pral. *81035-4 1.000

E10: MARZO 1981

Top Amp*80023 500
Top Reamp*80031 1.200

E11: ABRIL 1981

El genio de la lata*81042 500
Latómetro: Circuito principal*81043-1 550
Latómetro: Display*81043-2 450
Electro-multijuegos*81044 1.500
Termómetro de baño*81047 1.100
Gaita electrónica*81048 1.000
Xilófono*81051 750

E12: MAYO 1981

Encendido electrónico*80084 2.000
Anti-robó*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

Comprobador de transistores*80077 1.750
Sensor escaparaté*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 escaparaté/M1*80515-1 700
Sensor escaparaté/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 DOL*81135 850

E19: DICIEMBRE 1981

Locomotor a vapor*80019 1.000
Criptófono*81142 1.300
Timbre sensorial*81005 650

E20: ENERO 1982

Interfono*80069 1.400
Paristor*81123 850

E21: FEBRERO 1982

Amplificador ordenador Juegos TV*81143 5.000
Medidor de continuidad*81151 850
Voltímetro + Frecuencímetro*81156 1.700

E23: ABRIL 1982

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

E24: MAYO 1982

Termostato para fotografía*82069 1.000
Bucle de escucha: circuito emisor*82039-1 1.300
Bucle de escucha: circuito receptor*82039-2 1.150
Antena Omega:
Alimentación*80076-1 1.300
Amplificador*80076-2 1.100

E25: JUNIO 1982

Detector de humedad*81567 800
Programad. de procesos: Visualizador*81101-1 1.500
Programad. de procesos: Alimentador*81101-2 1.400
Tarjeta de RAM dinámica*82017 4.000

E26/27: JULIO/AGOSTO 1982

Indicador de pico para altavoces*81515 750
Generador de números aleatorios*81523 1.350
Búfers entrada p/analizador lógico*81577 1.000
Voltímetro digital universal*81575 1.900
Sirena holofónica*81525 1.250
Ctrol. velocidad y direc. p/modelismo*81506 950
Diapasón electrónico*81541 1.000

E28: SEPTIEMBRE 1982

Generador de prueba RF*81150 800
Construya su propio DNR*82080 1.800
Minitarjeta de EPROM*82093 800
Cronoprosocador universal:
Circuito principal*81170-1 2.500
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-robó activo*82091 950

E30: NOVIEMBRE 1982

Elición*82066 800
Módulo capacitómetro*82040 1.000
Squelch automático*82077 1.000
Artist. adhesivo frontal*82014-F 1.000

E31: DICIEMBRE 1982

Intermitente electrónico*82038 1.000
Sist. telefonía int. placa alimentación *82147-2 900
Detector de gas*82146 1.200

E32: ENERO 1983

Cronoprosocador universal C. pral.*81170-1 2.200
Cronoproc. univ. C. Display/teclado*81170-2 1.500
Foto Computer-Interface-Teclado*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 programable*82142-3 950
Conversores para BLU. Conversor BF *82161-1 950
Conversores para BLU. Conversor AF *82161-2 1.000
Crescendo82180 2.260

E34: MARZO 1983

El nuevo sintetizador de Elektor*82027 2.200
Accesorios para el crescendo83008 1.480
Cancionero82172 1.100

E35: ABRIL 1983

Mili-ohmetro*83006 925
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
Super-eco*82175 1.200
Lucipeto*82179 1.150

Preludio:

Alimentación*83022-8 1.830
Placa de conexión*83022-9 2.925
Amplificador para cascos*83022-7 1.550

E37: JUNIO 1983

Curtis/Alimentación*82078 2.050
Regulador para faros*83028 750
Preludio:
Amplificador lineal*83022-6 2.500
Protector de fusibles*83010 750
Tarjeta BUS*83022-1 4.500

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. Bus*82558-1 1.300
Juegos TV en EPROM. Tarjeta EPROM*82558-2 700
Super fuente de 5V*82570 800

E40: SEPTIEMBRE 1983

Preludio:
Corrector de tonos83022-5 1.875
Semáforo de audio83022-10 1.020
Diapasón para guitarra*82167 1.000

E41: OCTUBRE 1983

Semáforo:
Emisor*83069-1 1.400
Receptor*83069-2 1.350
Reloj programable. Carátula83041-F 4.500
Preamplificador MC/MM:
Placa MC*83022-2 2.300

E42: NOVIEMBRE 1983

Interludio*83022-4 1.900
Teclado digital polifónico:
Tarjeta de entrada*82107 2.300
Desplazador de sintonía*82108 1.500
Supresor rebotes*82106 1.200
Vatímetro*83052 1.300
Teclado ASCII*83058 8.300

E43: DICIEMBRE 1983

Carátula adhesiva83051-F 1.820
Auto-test*83083 1.850
Iluminación tren eléctrico*82157 1.700
Personal FM*83087 800
Iluminación para tren eléctrico*82157 1.900

Maestro:

Transmisor*83051-1 1.000
Frontal adhesivo*83051-F 1.820

E44: ENERO 1984

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

E45: FEBRERO 1984

Poli-bus*82110 1.350
Elektómetro*83067 1.300
Decodificador RTTY*83044 1.300
Detector de heladas*83123 700

E46: MARZO 1984

Pseudo-estéreo*83114 950
Fonógrafo 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 marítima83024 2.135

E49: JUNIO 1984

Desfasador de audio:
Módulo de retardo*83120-1 1.900
Oscilador y control*83120-2 1.300
Vela electrónica*84001 2.400
Capacímetro:
Tarjeta de medida84012-1 1.960
Tarjeta de memoria universal*83014 3.800

E50/51: JULIO/AGOSTO 1984

Señalizaciones inter. en carretera	*83503	895
Amplificador PDM para automóvil	*83584	1.200
Termómetro p/disparadores de calor	*83410	1.335
Preludio Buffer	*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 intergrado	*83551	750

E52: SEPTIEMBRE 1984

Elaborito:		
Placa principal	*84023-1	1.850
Placa de control	*84023-2	1.630
Generador de impulsos:		
Placa frontal	*84037-1	2.600
Placa doble cara	*84037-2	3.250
Carátula adhesiva	*84037-F	2.000

E53: OCTUBRE 1984

Analizador tiempo real:		
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
Mini-crescendo	84041	2.310
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

Simulador de estéreo	83133-3	1.375
Preamplificador dinámico	*84089	1.080
Tacómetro digital	*84079-1	1.265
Tacómetro digital	*84079-2	1.720
Amplificador a válvulas	*84095	2.410

E59: ABRIL 1985

Falsa alarma	*84088	1.150
Generador de funciones:		
Adaptador SCART	*84072	1.350
Controlador de mini-car	*84130	1.520
Harpaón. Versión 1	*84073	960
Harpaón. 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 µP:		
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
Etapas de entrada a 1,2 GHz	*85006	1.900
Amplificador híbrido de 30W	*85001	1.450
Fundido diapositiva UP/CP	*84115-1	4.230
Fundido diapositiva UP/placa potenc	*84115-2	2.600
Selector de Eproms	*85007	1.600

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

Protector de alimentación	84408	920
Frecuencímetro	84462	2.055
Alimentación para microordenador	84477	2.230
Alarma para frigorífico	*84437	1.050
Convertidor VHF/AIR	*84438	1.470
Analizador línea RS-232	84452	1.370
Timbre musical	84457	1.135

E64: SEPTIEMBRE 1985

Modulador UHF	*85470-2	2.450
Interface casete p/C-64 y VIC-20	*84029	1.340
	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
Interruptor crepuscular	85021	1.050
Radio solar	85042	1.120
Medidor RLC	*84102	3.125

E66: NOVIEMBRE 1985

Medidor RLC	*84102	2.825
Temporizador Universal	*84107	1.150
Plóter gráfico X-Y	*85020	5.350
Cuentarrevoluciones	*85043	2.645
Detectores de infrarrojos	*85064	3.120

E67: DICIEMBRE 1985

Subsonikator	*84109	1.185
Pseudo 2732	85065	1.050
Indicador mantenimiento p/coche	*85072	3.300

E68: ENERO 1986

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

E69: FEBRERO 1986

Automonitor	85054	1.640
Bus universal E/S	85058	3.785
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 µP	85447	935
Preamp. microf. con silenciador:		
Versión simétrica	*85450-1	790
Versión asimétrica	85450-2	1.100
Mezclador de audio	85463	4.430
Trazador 6502	85466	1.070
Vómetro para discoteca/CP	*85470-1	1.225
Vómetro para disc/Visualizador		
Monitor maquetas trenes	85493	1.375
Display gigante «8»	*85413-1	4.130
Display gigante «1»	85413-2	1.825
Display gigante «0»	*85413-3	1.270
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

Interruptor automático IR	86006	1.295
Mezclador portátil/alimentación	86012-4	2.240
Interface C64/C128	86035	1.320
Mezclador portátil:		
Frontal MIC line	*86012-1F	1.200
Módulo Estéreo	*86012-2B	1.900
Frontal módulo estéreo	*86012-2F	1.300
Frontal Alimentación	*86012-4F	2.300

397: DICIEMBRE 1986

Placa de experimentación RF	*85000	595
Amplificador para autorrado	*85102	1.530
Doblador de tensión	86002	1.532
Mezclador portátil mod salida 1a	86012-3A	1.980
Mezclador portátil mod salida 1b	86012-3B	1.765

E81: FEBRERO 1987

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

E82: MARZO 1987

Microscopio	86083	9.195
Pluviómetro	86068	1.345
TV satélite módulo RF	*86032	5.400

E83: ABRIL 1987

Medidor de impedancias	86041	2.525
Medidas de impedancias/Frontal	86041-F	2.330
Preamplificador/F.A. y control	86111-1	3.900
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
Preamplificador/Trasera	86111-F2	1.655
Medidor valor eficaz real	*86120	3.345
Medidor valor eficaz real/Frontal	86120-F	2.375

E85: JUNIO 1987

Circuito de reverberación	*87015-E	480
Amplificador de cascos	86086	1.505
Convertidor remoto/C.P.	86090-1	2.975
Convertidor remoto/Placa A/D	86090-2	1.110
Preamplificador:		
Circuito principal	*86111-2	8.900
Frontal	*86111-2F	2.000

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 osciloscopio	*86135	1.787
Ecuador para guitarra	86051	1.980
Vómetro estéreo	*87022	600

E90: NOVIEMBRE 1987

Gerador. senoidal digitalizado/CP	*87001	2.805
Gerador. senoidal digitalizado/PF	*87001-F	2.040
Preamplificador de válvulas:		
Circuito principal	*87006-1	2.445

E91: DICIEMBRE 1987

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

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

EPS

E98/99: JULIO/AGOSTO 1988		
Amplif. corrector tonos monochip	87405	1.225
Oscilador en puente de Wien variable	87441	570
Analizador del factor de 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
Limitador estéreo	87168	1.920
Transmisor equilibrado p/línea BF	87197	2.780
Frecuencímetro multifunción	87286	3.350
E102: NOVIEMBRE 1988		
Generador de sonidos estéreo para µP	87142	1.930
Filtro activo sustractivo para altavoces	87109	4.411
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
E105: FEBRERO 1989		
Receptor FM estéreo en CMS	87023	870
E106: MARZO 1989		
Fuente gobernada por µC (placa de procesador)	880016-1	6.050
Fuente gobernada por µC (placa de regulación)	880016-2	3.940
Fuente gobernada por µC (placa de visualización)	880016-3	4.715
Fuente gobernada p/µC (panel frontal)	880016-F	9.260
Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonía/alimentación) ..	880042	1.345
E107: ABRIL 1989		
Interruptor red controlado p/carga ..	86099	1.505
Fuente alimentación gobernada por microcontrolador (placa adaptación)	880016-4	210
E108: MAYO 1989		
LFA-150, amplificador de tensión	880092-1	2.300
LFA-150, amplificador de corriente ..	880092-2	2.095
Sintetizador radio controlado p/µP ..	880120-1	3.850
	880120-2/3	2.685
E109: JUNIO 1989		
Teclado MIDI portátil	880168	2.140
Reforzador de armónicos	880167	1.705
LFA-150: Etapa rápida de potencia (circuito de protección)	880092-3	1.940
LFA-150: Etapa rápida de potencia (Alimentación auxiliar)	880092-4	1.960
E110/111: JULIO/AGOSTO 1989		
Adaptador universal CMS-DIL	884025	725
Tarjeta prototipo para µP	884013	2.865
Comprobador de transistores	884015	1.245
Amplificador BF 150W con 1 integrado	884080	1.145
E112: SEPTIEMBRE 1989		
Fundido de diapositivas, ctrl. p/or-denador	87259	3.595
Interface fax para ATARI	880109	2.210
Control digital de trenes. Decodificador de locomotora	87291-1	1.325
Reforzador de armónicos	880167	1.705
Interruptor red controlado por carga ..	86099	1.505

E113: OCTUBRE 1989		
Convertidor VLF	880029	1.175
Regulador AF para tubos fluorescentes	880085	2.304
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
Divisor de señal para receptores de TV vía satélite	880067	1.253
Q4: unidad de control MIDI (Placa principal)	880178-1	2.478
Q4: unidad de control MIDI (Display/teclado)	880178-2	1.821
Controlador pantallas LCD alta resolución	880074	4.752
Adaptador video compuesto/TTL para monitores monocromos	880098	1.500
E115: DICIEMBRE 1989		
Regulador de velocidad para reproductores de CD	880165	3.196
E117: FEBRERO 1990		
Fuente de alimentación regulable	TE016/85	2.341
Iluminación espectacular	TE025/85	1.927
Telemando vía red/emisor	TE049A	1.648
Telemando vía red/receptor	TE049B	1.705
Temporizador fotográfico	TE057/85	858
E118: MARZO 1990		
Intercomunicador para motoristas ..	058/86	633
Sonda lógica de tensión	048/86	523
Reactancia para fluorescente	047/86	518
Robot riegamacetas	043/86	1.565
Regulador de luz por tacto	029/86	1.676
E119: ABRIL 1990		
Percusión electrónica	TDE 060/86	3.265
Lotería primitiva	TDE 033/86	1.163
Convertidor estático de tensión	TDE 030/85	1.122
Amplificador Booster	TDE 006/85	2.168
Fuente de alimentación universal	TDE 031/85	659
Termómetro para polímetro	TDE 018/85	1.510
E120: MAYO 1990		
Generador de campo acústico	90V045	3.097
Frecuencímetro (doble cara)	90V044	3.339
Conmutador RS232	90V041	3.516
E121: JUNIO 1990		
Medidor de ionización	90V051	1.488
Silenciador de audio	90V054	1.568
Comprobador VCR	90V043	1.328
Analizador E/S: Tarjeta de doble cara	90V052	6.050
E122/123: JULIO/AGOSTO 1990		
Analizador E/S: Circuito principal	90V053	5.600
Fuente alimentación universal de laboratorio: 2 placas	90V061	5.300
Detector MORSE RTTY: Placa grande	90V063	10.450
	90V064	2.400
Limitador de volumen	90V062	2.910
E124: SEPTIEMBRE 1990		
Generador de impulsos: Conmutador Dip	90V081	950
	90V082	1.275
Preamp. para G. Eléctrico: Tarjeta principal	90V083/3	4.250
	90V083/2	3.700
Etapa reverberación	90V083/1	2.068

E126: NOVIEMBRE 1990		
Disco estado sólido para PC	EPS90V091	12.870
E127: DICIEMBRE 1990		
Indicadores digitales para el automóvil:		
Medidor combustible (doble cara) ..	90V103	2.025
Indicador dos dígitos (doble cara) ..	90V102	2.025
Medidor de vacío	90V104	950
Medidor tensión, temperatura y 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
Display	90V118	3.525
Manómetro digital:		
Manómetros	90V119	1.450
Filtro vocal efectos sonoros	90V120	1.600
Indicador 3 dígitos doble cara	90V101	2.025
E129: FEBRERO 1991		
Tarjeta de memoria para LaserJet ..	90V125	3.773
Laser de bolsillo	90V126	850
Conmutador de video y audio	90V123-1	915
E130: MARZO 1991		
Secráfono de bajo coste	91V011	979
Transmisión de audio por la red. Receptor AM	91V013	1.120
Transmisión de audio por la red. Receptor FM	91V014	1.120
Receptor de onda corta	91V015	1.050
Amplificador de audio HI-FI. Fuente 12 V	91V017	1.848
Amplificador de audio HI-FI. Amplificador audio	91V018	1.848
E131: ABRIL 1991		
Amplificador de audio (Fuente AC) ..	91V016	1.850
Monitor de la red eléctrica	91V012	1.525
Fuente Universal	91V024	825
Medidor de radiación	91V021-1	2.560
E132: MAYO 1991		
Repetidor control remoto	91V022	962
Sistema de altavoces sin cable (transmisor)	91V023-1	900
Sistema de altavoces sin cable (receptor)	91V023-2	1.125
Medidor de radiación circuito principal (doble cara)	91V021-2	2.420
E133: JUNIO 1991		
Simulador Subwoofer	91V042	2.920
Restaurador de las señales de video ..	91V041	4.745
Generador de barrido de audio	91V043	4.411
E134-135: JULIO-AGOSTO 1991		
Selector automático de resistencias ..	91V054	1.707
Fuente solar (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		
Comprobador de memorias	1V063	2.697
Sistema de bloqueo de llamadas telefónicas	91V061	4.885
Generador sónico de alta intensidad ..	91V062	987
E137: OCTUBRE 1991		
Editor de video doméstico	91V081	3.884
Convertidor de banca OL/OM	91V082	1.750
Brújula electrónica	91V083	1.352
Equipo de pruebas basado en PC	91V084	3.950
E138: NOVIEMBRE 1991		
Oscilador estándar de 10MHz	91V091	955
Repetidor doméstico de FM estéreo ..	91V092	1.050
Amplificador de audio L/OM estéreo de 20 W	91V093	1.175
E139: DICIEMBRE 1991		
Medidor de campos magnéticos	91V001	2.710
Medidor de campos magnéticos	91V091	1.283
Terminal/monitor RS-232	91V092	2.618
Protector de altavoces	91V093	1.243
Protector de altavoces	91V094	1.124
Control de velocidad para trenes miniatura	01V095	1.462

Este mes...

Elektor núm. 140. Enero 1992

	Placas	Precio
Codificador de llamadas para radioaficionado (codificador)	EPS92V01	1.390
Codificador de llamadas para radioaficionado (decodificador)	EPS92V02	3.063
Mezclador de efectos vocales	EPS92V03	2.740
Analizador de averías para hornos microondas (circuito principal)	EPS92V04	3.762
Analizador de averías para hornos microondas (circuito display)	EPS92V05	2.635

NOTA: Estos precios incluyen IVA.

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

Inyección de tinta color para ordenadores personales. Hewlett-Packard presenta la impresora HP DeskJet 500C

Hewlett-Packard ha presentado su impresora HP DeskJet 500C, que ofrece una impresión económica en calidad láser para ordenadores personales. Para aquellos clientes que necesiten únicamente impresión en negro, se seguirá comercializando la HP DeskJet 500.

La impresora HP DeskJet 500C imprime en blanco y negro o en color con una resolución de 300 puntos por pulgada (ppp). Para cambiar de negro a color, el usuario sólo tiene que cambiar el cartucho de tinta negra por uno nuevo de tres colores básicos —cyan, magenta y amarillo—, que se mezclan para crear prácticamente cualquier color, matiz o sombreado.

Este nuevo modelo imprime una página en negro en 20 segundos y una en color en 4 minutos. Funciona con papel A4 y folio, normal o satinado y con transparencias, etiquetas y sobres.

Nuevo controlador para color

Un nuevo controlador de impresora para el Windows facilitará el uso de todos los programas de proceso de textos, gráficos, hojas de cálculo, presentación y otros del Windows, tanto en sus opciones de impresión en negro como en color. Este controlador ofrece: acoplamiento paso a paso de los colores en la pantalla del ordenador y en la impresora, haciendo innecesarios los ajustes sucesivos, así como diversas tramas, para variar la textura de la impresión.

Con la impresora se incluyen diez controladores compatibles con el DOS para programas tales como el Lotus 1-2-3, Harvard Graphics, Borland Quattro y HP Graphics Gallery.

Impresión en negro con calidad láser

La impresora HP DeskJet 500C ofrece una nueva escala de grises que permite crear gráficos de calidad e imágenes con calidad fotográfica.

Además tiene tres familias internas de fuentes: Letter Gothic, CG Times y Courier, en versiones normal, negrita, cursiva y negrita-cursiva.

El controlador del Microsoft Windows incluye cuatro tipos de letra escalables: Courier, Univers, Symbol y CG Times. Todas estas fuentes usan la tecnología de escala Intellifont que permite crear tipos desde 4 hasta 127 puntos.

Toda la familia de impresoras HP DeskJet dispone de otros cartuchos de fuentes opcionales. Con el Windows se pueden utilizar también todos los tipos escalables de la HP MasterType Library.

La impresora HP DeskJet 500C tiene interfaces en serie y en paralelo.

Se puede migrar de la impresora HP DeskJet 500 a la 500C. También existen kits para pasar de la HP DeskJet y HP DeskJet Plus a la 500C.

Un equipo de Texas Instruments y Westinghouse para la nueva tecnología de radares

Texas Instruments y Westinghouse han creado un equipo conjunto para desarrollar y producir radares AESA (Active Electronically Scanned Array) para sistemas de blancos aéreos. El nuevo equipo, denominado X-band AESAs, se derivará del radar desarrollado en común para el programa ATF (Advanced Tactical Fighter) del F-22 de las fuerzas aéreas norteamericanas.

Noel Longuemare, Vicepresidente de las Divisiones de Tecnología y Desarrollo de Sistemas de Westinghouse, afirmó:

«Este nuevo trabajo en equipo supone una continuación del importante éxito que la anterior asociación TI/Westinghouse obtuvo con un contrato de desarrollo de ingeniería y fabricación para el radar AESA F-22.»

«Continuando esta asociación para otras aplicaciones de esta revolucionaria tecnología para radares, Texas Instruments y Westinghouse podrán ofrecer ATF derivado, antenas X-band AESA y radares con capacidades muy superiores a las habituales con un mínimo coste y riesgo.»

Jack Harrod, Vicepresidente ejecutivo del Grupo de Sistemas de Defensa y Electrónica de Texas Instruments, añadió: «Creemos que el éxito de nuestra asociación en el radar ATF ha establecido claramente a AESA como la tecnología alternativa para todos los radares X-band de altas prestaciones futuras. Esta es una de las escasas ocasiones en que un tipo de tecnología cambia la forma en que se hacen las cosas.»

Westinghouse dirigirá el equipo y tendrá toda la responsabilidad del radar y los sistemas de antena. Por su parte, Texas Instruments se centrará más en la propia tecnología AESA, con la responsabilidad de dirigir el diseño y la producción de los subsistemas AESA y sus componentes, tales como módulos de transmisión/recepción, MMIC's (Monolithic Microwave Integrated Circuits), subarreglos y sistemas de arranque.

Tecnología CMOS de 0,9 micras

AT&T Microelectrónica de España, S. A., ha introducido en su planta de Tres Cantos la Tecnología CMOS de 0,9 micras para la fabricación de circuitos integrados. Con su introducción, esta planta española conserva su liderazgo y su posición como una de las más modernas de Europa. Desde su constitución en 1985 y su puesta en marcha en 1987, el plan tecnológico de AT&T Microelectrónica

de España, S. A., ha evolucionado considerablemente, pasando de tecnología 1,75 micras cuando se definió el proyecto, a la tecnología 0,9 que acaba de introducirse. Esta evolución implica que el nivel de integración de los circuitos integrados fabricados en esta planta se ha cuadruplicado. Esta nueva Tecnología permite la integración de millones de transistores en un chip, con una prestación muy superior a la que se podía obtener con 1,75 y 1,25 micras.

AT&T Microelectrónica de España, S. A., es la planta más moderna de las que posee AT&T para la fabricación de circuitos integrados. Con más de 700 empleados, esta empresa basa su filosofía empresarial en tres conceptos: cliente, calidad e innovación.

Con la introducción de la tecnología 0,9 micras se potencia uno de estos conceptos: el de la innovación; lo que permite una mejora sustancial del servicio al cliente.

Preamplificador integrado de ultra-bajo ruido y bajo coste

ANALOG DEVICES presenta el SS-2017, un preamplificador de bajo costo y muy bajo ruido. Este circuito simplifica enormemente los diseños de audio.

Encapsulado en DIP de 8 pines, el SSM-2017 sólo requiere una resistencia exterior de ajuste de ganancia de 1 a 1.000.

Las aplicaciones incluyen mesas de mezcla, sistemas de audio digitales, sonar, etc.

El bajo ruido de entrada de 950 pV/Hz a 1 Kh, G = 1.000 permite alta ganancia para señales débiles, sin contribuir con un alto ruido.

THD es de 0,01 por 100 y un slew rate de 17 V/μs. 1 MHz de ancho de banda, con G = 100.

ANALOG DEVICES está representada en España por COMELTA, S. A.

Acuerdo de distribución entre ICL y el Grupo DBS

Con objeto de desarrollar proyectos integrales de informatización, aportando soluciones globales tanto en «Hard» como en «Soft», ICL y el Grupo DBS España han firmado un acuerdo Master de distribución.

El nuevo acuerdo abarca la más amplia gama de equipos y sistemas ICL, con especial referencia a la nueva serie completa de ordenadores personales basados en el microprocesador 80486 a 20 MHz y el 80486 a 33 MHz. El importante aumento de las ventas a nivel internacional de estos nuevos equipos —tras su lanzamiento en el mes de junio pasado— ha puesto de manifiesto el éxito de la estrategia de ICL en este campo y demuestra su compromiso con el mercado de los PC's.

Refiriéndose a esta colaboración Antonio Hostalet, Gerente de Promoción Informática, S. L., manifestó que «ha sido la singular conjunción que ofrecen los equipos y soluciones de alta tecnología ICL, junto al amplio soporte y garantía de futuro, los factores esenciales que han decidido la firma de este acuerdo». Más adelante comentó: «Este acuerdo con ICL nos permitirá responder mejor a las necesidades de nuestros clientes a todos los niveles, ofreciendo una variada y rica cartera de servicios para satisfacer todas sus necesidades empresariales, ya que los sistemas abiertos suponen hoy la solución idónea para que el usuario no se vea preso de un solo fabricante.»

El Grupo DBS, con más de veinte años de presencia en el sector y un volumen de facturación del orden de mil millones de pesetas, está constituido por cuatro empresas: Landin, Microjisa, Promoción Informática y Gae. Su actividad abarca tres áreas fundamentales: Gestión de las PYMES, asesoramiento de profesionales liberales y por último la especialización en sectores verticales tales como Ayuntamientos, corporaciones locales, etc. El objetivo actual del Grupo DBS es ampliar la

oferta de servicios en «Hard» y «Soft» basándose en soluciones ICL, tanto de ordenadores personales y portátiles como redes y miniordenadores. Asimismo centrará sus actividades en la potenciación de los estándares y sistemas abiertos tales como el sistema UNIX y el servicio completo multiusuario de automatización de oficinas basado en el Officepower, es la solución ICL más integrada y fácil de manejar del mercado, ya que cubre todas las necesidades de la empresa.

Ricardo Mate, Director de Ventas Indirectas de ICL, tras la firma del acuerdo comentó: «Estamos muy satisfechos de haber llegado a esta colaboración con el Grupo DBS, ya que podrán desarrollarse nuevas áreas en base a la experiencia de ambas empresas.»

El Grupo DBS, con una implantación en todo el territorio nacional y más de 5.000 instalaciones, dispone de un servicio de mantenimiento con respuesta inmediata en «Hard» y «Soft» en 28 puntos de España.

Simuladores de interferencias

SCHAFFNER ELECTRONIK, representada en España por DIODE, anuncia que ha expandido su serie de simuladores de interferencias NSG 600 con la adición de un nuevo módulo, el NSG 623.

El sistema 600 está concebido para comprobar la susceptibilidad de los equipos electrónicos a distintas perturbaciones como fallos de alimentación, transitorios rápidos producidos por dispositivos de conmutación, etc.

Encuentra su área de aplicación en laboratorios de control de calidad, homologación y calibración.

La serie 600 consta de 1 módulo «Mainframe» (NSG 600) y una serie de módulos que se conectan a él según el tipo de perturbación que se quiera generar.

Todo el sistema se puede gobernar desde 1 teclado/display

incluido en el NSG600 o bien mediante 1 PC a través del puerto serie. El nuevo módulo NSG623 genera pulsos de alta energía con tiempo de subida de 1,2 microsegundos y duración 20 microsegundos según la normativa IEC 801-5. Estos pulsos simulan sobrevoltajes rápidos e intensos para la comprobación de filtros y circuitos de protección.

Los pulsos pueden superponerse a cualquier señal y en particular a la señal de alimentación de 220 V.

IPS3: la solución completa de convertidores DC/CD de 3 W

La familia IPS3 de IBEK/MELCHER constituye una

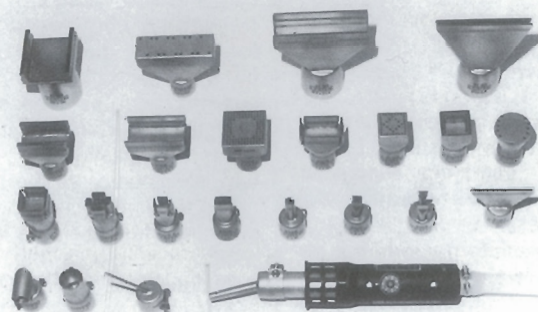
solución completa para convertidores DC/DC de 3 W. Existen más de 100 modelos estándar, todos en una cápsula DIL de 24 patillas, con sólo 10,5 mm de altura. El aislamiento entrada/salida puede llegar hasta un valor de 3 kVpp. Existen dos rangos de la tensión de entrada, 10 VDC...33 VDC y 18 VDC...72 VDC, el funcionamiento se garantiza en la gama de temperatura industrial, desde -40°C hasta +85°C, sin limitación de potencia alguna.

Las salidas estándar son las de 5 V, 12 V y 15 V, tanto sencillas como dobles. IBEK fabrica entre otros también modelos con dos salidas galvánicamente separadas entre sí y con una tensión de aislamiento que llega a 3 kVpp. IBEK está dispuesto a realizar versiones especiales según especificaciones del cliente.

La vida media entre fallos

DESESTAÑAR Y ESTAÑAR SIN CONTACTO

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



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

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

(MTBF) de esta familia, calculada según MIL-HDBK-217E, es de 2.900.000 horas.

Las alimentaciones IBK/MELCHER son comercializadas en exclusiva por SELCO.

El relé FDDI es una novedad en la oferta de Siemens en componentes para fibra óptica. Realiza el puentado puramente óptico de una estación defectuosa en caso de avería dentro de una red, de forma que el funcionamiento del anillo cerrado se mantenga. Con el relé FDDI, Siemens es consecuente con su política de ofrecer productos para este Standard, que sean aceptados y aprovechados por todos los ofertantes a tener en cuenta, de transmisión de datos y redes.

El nuevo FDDI trabaja según el principio de «Moving Fiber» y tiene un accionamiento electromagnético. Dos relés conectados entre sí en paralelo posibilitan la desconexión o conexión de una estación al anillo FDDI. El «bucle de cortocircuito» colocado en la caja del relé permite, con anillo conectado, la autocomprobación de la máquina. Una sobrerrespuesta se evita con la atenuación propia de 6-9 dB instalada. En caso de avería, el relé FDDI mantiene la conexión del anillo debido a su montaje monoestable, de forma que no se produce ninguna interrupción.

Diodo láser visible

TOSHIBA dispone del TOLD9211M, un diodo láser visible en un encapsulado con un tamaño cuatro veces más pequeño que los encapsulados existentes.

Esta miniaturización hace posible la reducción de los equipos y contribuye a extender el uso de estas fuentes de luz en lectores de códigos de barras, sensores, y otros instrumentos en los cuales no se podían incluir otros diodos láser convencionales.

TOSHIBA está distribuida por LOBER, S. A.

Problemas de interferencia para la investigación científica solucionados mediante el apantallado magnético

Los científicos del Centro de Investigaciones Julich en Alemania están encantados con el funcionamiento de las pantallas protectoras magnéticas suministradas por una compañía especialista, cuyos productos son más conocidos por la protección de equipos electrónicos tales como los aparatos de representación visual de los ordenadores.

El blindaje de mu-metal fue construido por Kepston Q-Fab Ltd para este propósito. Permite que un programa de investigación pudiera continuar adquiriendo conocimiento acerca de las propiedades de materia condensada.

El apantallado de Q-Fab de Kepston aísla con éxito un Dispositivo de Interferencia de Cuántum Superconductor (SQUID) del campo magnético a tierra y las perturbaciones magnéticas externas tales como los coches que pasan cerca del laboratorio.

El SQUID alemán se usa para explorar las propiedades dinámicas de un cristal giratorio de aislamiento a temperaturas cercanas al cero absoluto. Las interesantes características de los cristales giratorios surgen de las interacciones magnéticas discordantes y desordenadas entre los átomos. Estos métodos de investigación se aplican al estudio de problemas complejos en campos tan diversos como la ciencia de la informática, neurología, bioquímica y evolución.

Los mejores SQUIDS son los más sensibles detectores conocidos y como tienen tanta sensibilidad se han aplicado para medir las variaciones en el campo magnético de la tierra desde hace muchos años. El blindaje de mu-metal provisto por Kepston Q-Fab apantalla este campo magnético ampliamente, disminuyéndolo por un fac-

tor de 30-35 y solucionando los problemas de interferencia que se experimentaban anteriormente.

Dos raster para sistemas de montaje métricos

Siemens, como ofertante de sistemas y fabricante de soportes de módulos y de conectores, ha expuesto en la Electrónica 90 su sistema métrico de montaje «Sipac». El sistema según IEC 917, DIN 43335 y DIN 43356 permite tanto el raster de 2,5 mm como el de 2,0 mm, para uniones con conectores. Es decisivo que los conectores alineables en forma modular están adaptados en sus dimensiones y tipo de montaje a los soportes de módulos normalizados.

Como ejemplo se debe mencionar la posición de la superficie del módulo (superficie de referencia) con respecto al punto de conexión del circuito impreso de la parte posterior, ya que ambas, según las normas, están en un plano. También los formatos de los circuitos impresos son iguales para conectores con diferente raster. En este caso está normalizado con 12,5 mm la distancia entre la parte frontal del circuito impreso del módulo y la superficie del circuito impreso de la pared posterior.

Igualmente los módulos deben ser enchufables según la división de 15 mm (a este respecto ver el esquema adjunto).

Todas estas condiciones son satisfechas por los nuevos conectores métricos desarrollados por Siemens. Como precursor de los sistemas métricos, esta División ha expuesto en la Electrónica 90 un soporte de módulos Sipac, que está dotado tanto con conectores en raster de 2,5 mm como también con el nuevo desarrollo de 2,0 mm.

La decisión sobre la idoneidad de decidir en cada caso particular si es más apropiado uno u otro raster se deja totalmente al usuario; sin embargo,

no se deberá nunca tomar la decisión como alternativa. En el campo de Telecom se aprecia que en aplicaciones futuras el raster de 2,5 mm cumple las características necesarias de potencia y exigencias, entre otras causas debido a una mayor fuerza de retención de los contactos de presión, utilización de la técnica de Wrap existente, mayores entrehierros, mayores presiones de los resortes de contacto, mayor espacio para pistas conductoras entre dos puntos de conexión, sin dejar de mencionar las ventajas que ofrece un raster homogéneo dotable en forma universal sin saltos de raster. Por ello el IEEE en USA ha decidido recientemente utilizar los conectores de 2,5 mm en el Combus.

Quien necesite más de 185 puntos de conexión en el sistema de división normalizado de 15 mm y con una altura de 100 mm (con 5 filas de contactos) tiene 220 polos a su disposición con el conector de 2,0 mm. Con ello aún queda suficiente espacio para los módulos de servicio, los cuales ofrecen la función de un centrado previo fiable y codificación. Una ventaja del raster de 2,0 mm es que al apilar pequeños módulos (es decir, al alinear unos con otros los conectores en sentido vertical del módulo) no hay ninguna pérdida de contacto entre las regletas. También se puede utilizar el espacio libre de 1 mm entre la anchura de 14 mm de la regleta y la escala de 15 mm de las divisiones, por ejemplo para refuerzo del circuito impreso con el fin de evitar deformaciones.

Ambos conectores se ofrecen en ejecución de cinco hileras, y para aplicación protegida en versión de siete hileras. Hay en preparación módulos para contactos especiales. Junto a los conectores métricos detallados, en raster 2,5 mm y 2,0 mm, Siemens mantiene en su programa de suministro los conectores tradicionales, introducidos mundialmente, para la técnica de pulgadas según DIN 41612, que recientemente se ha ampliado en la variante de 128 polos, en 4 hileras, de la familia «Siedecon».

elektor kits

electrónica: técnica y ocio

KITS DE ESTE MES

Referencia	Descripción	P.V.P. (sin IVA)	Sensores	P.V.P. (IVA inc.)
CO 133	Repetidor domestico de FM	6.150	(Volvemos a tener)	
CO 134	Amplificador compacto estéreo de 20 W	5.040	Presión SX05DN	4.900
			Presión SX15DN	4.900
			Presión SX30DN	4.900
			Presión SX100DN	4.900
			Presión SX150DN	4.900

SOLICITEN GRATIS
LISTA DE PRECIOS
DE KITS
ANTERIORES

LOS SUSCRITORES TIENEN EL 10% DE DESCUENTO.

AQUELLOS ESTABLECIMIENTOS ELECTRÓNICOS INTERESADOS EN DISTRIBUIR LA REVISTA, LOS LIBROS DE ELECTRÓNICA O LOS KITS DEBERÁN CONTACTAR CON DICHAS EMPRESAS.

TFNOS. DE PEDIDOS Y SERVICIO POSTVENTA

(91) 739 07 97 - 739 07 69

COMPONENTES ELECTRONICOS OTROS KITS ELECTRONICOS:

PIDANOS
INFORMACION

FUENTES DE ALIMENTACION			P.V.P.	VARIOS			P.V.P.
AD 103	Fuente Alimentación 5-25 V 1-2 A.....		1.100	TY 35	Emisora «FM» con caja 88-108 Mhz.....		1.100
AD 103A	Convertidor de Tensión 1 A Entrada 12-24 V Salida 5 a 12 V.....		950	TY 41	Mando a distancia por infrarrojos.....		4.950
TR 335A	Fuente de Alimentación 0-15 V 5 AMP. Estabilizada y Regulable.....		2.600	TY 36 A	Reloj Temporizador de 24 horas.....		2.950
TR 355 B	Fuente de Alimentación 0-35 V 3 AMP.		2.700	TY 1 A	Convertidor CC a CA 12 V a 220 V.....		1.950
TR 503	Fuente de Alimentación Laboratorio 0-50 V 0,5-3 AMP.....		3.400	TY 11 A	Relé de multifunción, luz, sensor o nivel de líquidos.....		1.350
TY 83	Fuente Alimentación Digital 0-35 V 10 mA-1, 5A.....		9.900	TA 50	Timbre Musical de 8 o 10 melodías.....		1.900
TR 1810	Fuente Alimentación Profesional 0-25 V-1-10 AMP.....		5.850	TY 38	Relé fónico.....		2.750
				TY 25	Protector de altavoces estéreo.....		1.950
				TY 14	Electroshock.....		1.150
				TY 47	Ruleta electrónica con 36 leds.....		3.190
				TY 23	Luces sicológicas con 2 programas.....		9.900

SEGURIDAD

		P.V.P.
7	Unidad básica para alarmas	1.970
28	Electrificador de vallas.....	1.220
39	Sirena bi-tonal de 5 W.....	1.110
49	Antirrobo para vehículos.....	1.090
89	Alarma para automóvil	2.120
114	Sirena temporizada.....	2.280
135	Control presencia infrarrojos.....	11.320
142	Central para alarmas.....	5.480
143	Cargador baterías para alarmas.....	4.480
179	Alarma vehículos sirena externa	1.840
199	Alarma vehículo incorporada en SIR	5.350

PRECIOS SIN I.V.A.

EMISION RECEPCION

		P.V.P.
41	Radiomicrofono en FM.....	1.720
69	Modulador para emisor C.B.....	2.320
95	Emisora de V.H.F.....	7.070
97	Receptor para C.B.....	7.090
98	Emisora para C.B.....	2.740
141	Emisora F.M.....	3.000
152	Receptor para VHF	8.170
156	Emisor receptor para VHF	18.190
165	Pre-amplificador antena C.B.....	1.570
188	Emisora experimental de FM	1.750
196	Microfono espía red.....	1.760

PRECIOS SIN I.V.A.

TELEFONOS DE PEDIDOS Y SERVICIO POSTVENTA

739 07 97 - 739 07 69

Elimine el ruido constante de su canal de radio preferido, o repetidor, con el circuito que presentamos a continuación.

CODIFICADOR DE LLAMADAS PARA RADIOAFICIONADOS

La mayoría de la gente no conoce muchas diferencias entre los servicios de radio de aficionado y la banda ciudadana, pero hay muchas similitudes. La banda ciudadana ha ayudado muchas veces a los camioneros, y ha proporcionado un medio de comunicación en casos de catástrofes, tales como terremotos o inundaciones.

Sin embargo, debido a la gran actividad que hay en algunos de sus canales, o repetidores de 2 metros, algunas veces nos vemos obligados a desconectar el aparato o a subir el punto de «squelch» hasta una cota donde exclusivamente captaríamos una emisión procedente de la habitación contigua. En el caso de la banda ciudadana se reduce en gran medida el rango de cobertura, y con una radio de aficionados su funcionamiento queda muy limitado. El resultado final de todo ello es que podemos perder la llamada de un amigo o una llamada de emergencia de alguien en apuros. La solución a estos problemas es un sistema de llamada selectivo, de modo que el receptor, o el transmisor, está siempre conectado, pero no pasa señal de audio hasta que se detecta una secuencia correcta de tonos. Entonces ya podemos oír la llamada.

El avisador de llamada

Este circuito está compuesto de dos partes, un codificador y un decodificador. El codificador es un dispositivo, alimentado por baterías tamaño de bolsillo, que produce los tonos de llamada; se mantiene cerca del micrófono transmisor para proporcionar un acoplamiento acústico. El decodificador, o monitor, se acopla al receptor mediante la conexión en el jack de altavoz exterior. Puede ser alimentado de una fuente de AC o DC para usarlo en casa o en el exterior. Como podemos observar, no es necesario hacer ninguna modificación al equipo existente para utilizar el codificador y el decodificador. El circuito simplemente actúa como un conmutador entre la salida del receptor y el oyente. El sistema contiene una luz indicadora que nos advierte que se ha recibido una llamada; un conmutador para eliminar el circuito cuando se realiza una transmisión; un conmutador para «reset» y un altavoz incorporado en control de volumen.

Como se muestra en el esquema del bloque decodificador de la figura 1, la entrada del receptor se divide en dos partes. El camino inferior

se lleva directamente a un amplificador de audio (IC7), a través del control de volumen R25. El amplificador se mantiene inoperativo mediante el «flip-flop» IC6-b, hasta que se cumple la lógica del camino superior. La etapa de audio también se puede conectar manualmente con el conmutador S2.

En el camino superior, IC1-d es un amplificador de entrada para el decodificador de tonos IC2. La adaptación es necesaria debido a que el decodificador de tonos puede ser dañado por un nivel alto de la señal de entrada. El amplificador limita el nivel por debajo de 5V. El amplificador está polarizado mediante IC1-b, que también polariza a IC1-a, el amplificador indicador de nivel. Alimentado por su amplificador, el decodificador de tonos proporciona dos salidas. La primera salida indica qué tono DTMF se está recibiendo. El dato se envía a los dos comparadores que equiparan la salida del decodificador con la seleccionada por el conmutador manual. Después hablaremos más de los conmutadores. El decodificador también saca una señal de dato válido (DV) que pasa a nivel alto cuando se recibe cualquier tono válido después de una temporización lógica en el circuito.

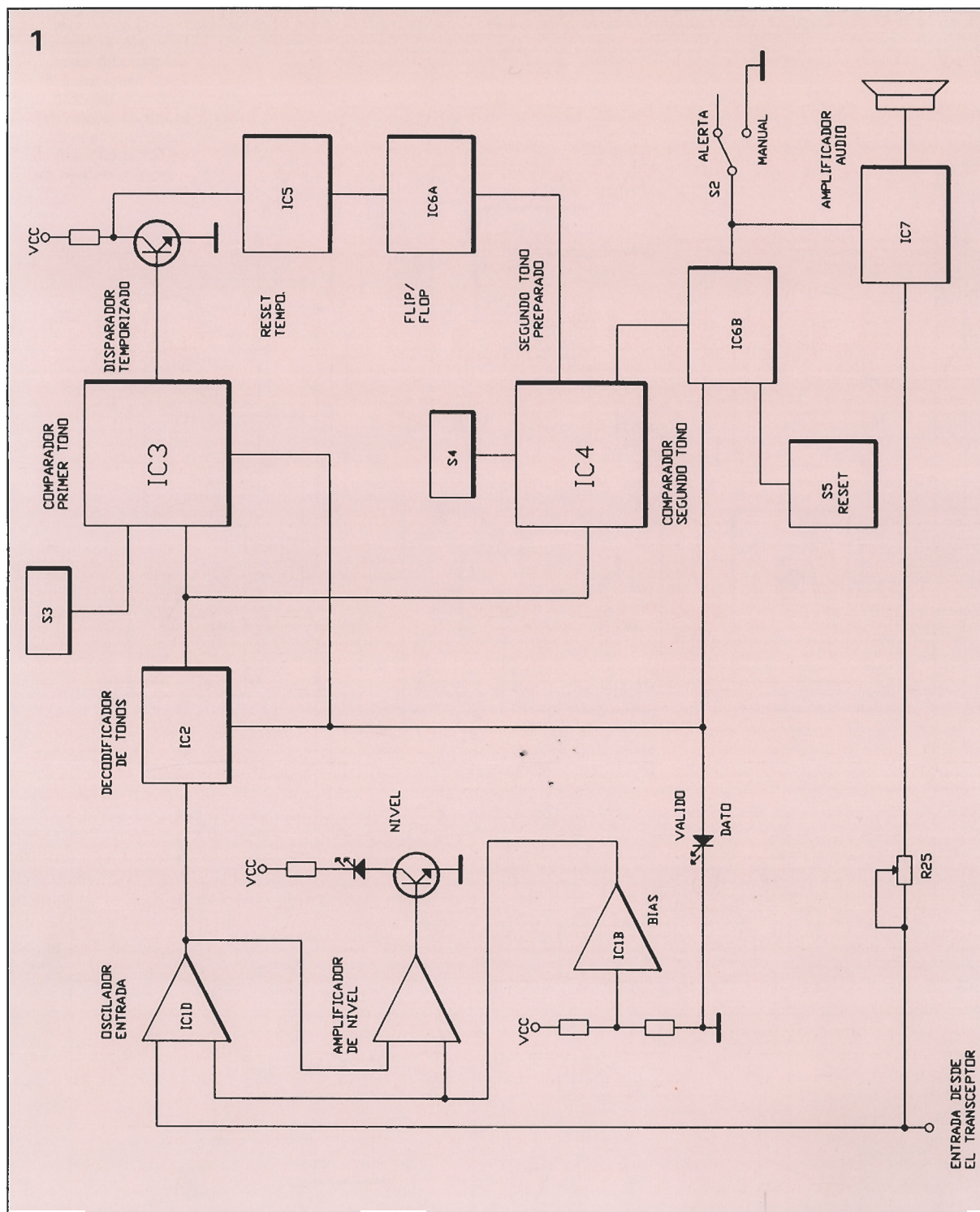


Figura 1. Diagrama de bloques del decodificador. El camino inferior de la entrada pasa directamente a un amplificador de audio (IC7), el cual se mantiene inoperativo hasta que se cumplen las condiciones de la lógica superior.

Lista de materiales del decodificador

Resistencias
 R1, R5, R16-R19, R29, R31 = 27 K
 R2, R14 = 100 K
 R3, R8-R12, R20-R24, R26, R30 = 10 K
 R4 = 100 Ω
 R6 = 1 M
 R7, R32, R33 = 330 Ω
 R13 = 2K2
 R15, R28 = 10 Ω
 R25 = 10 K, potenciómetro de audio con conmutador SPST (S1)
 R27 = 330 K

Condensadores
 C1, C2, C4-C6, C8, C9, C11-C15 = 100 nF, cerámico de disco
 C3 = 47 μ F, 16 V, electrolítico
 C7 = 100 μ F, 16 V, electrolítico
 C10 = 1000 μ F, 16 V, electrolítico
 C16 = 10 μ F, 16 V, electrolítico
 C17 = 4,7 μ F, 16 V, electrolítico
 C18 = 1 μ F, 16 V, electrolítico

Semiconductores
 IC1 = LM324
 IC2 = SSI204
 IC3, IC4 = 74HC85
 IC5 = NE555
 IC6 = 74HC74
 IC7 = MC34119
 IC8 = 7805
 D1, D2 = Diodo 1N914
 Q1-Q3 = transistor 2N3904
 BR1 = puente rectificador de 50 V
 LED1, LED2 = diodo Led rojo en miniatura
 LED3 = diodo Led verde montado en el panel
 LED4 = diodo Led rojo montado en el panel

Otros componentes
 XTAL1 = cristal de 3,58 MHz
 S1 = conmutador SPST, montado en R25
 S2 = conmutador doble SPST
 S3, S4 = conmutador DIP de 4 posiciones
 S5 = pulsador
 J1, J2 = Jacks de entrada de audio y alimentación
 Altavoz

El primer comparador de tono, IC3, dispara a IC5 cuando coincide el tono y la entrada conmutada, después de una temporización de 4 segundos. El temporizador realiza un «reset» total después de ese período de tiempo para evitar que cualquier ruido entre en el sistema, y también proporciona las señales adecuadas para inicializar el «flip-flop» IC6-a. El «flip-flop» habilita el segundo comparador para escuchar el segundo tono. Cuando IC4 valida el segundo tono se dispara una báscula, IC5-b, que habilita la etapa de audio y conecta la luz de aviso de llamada. El

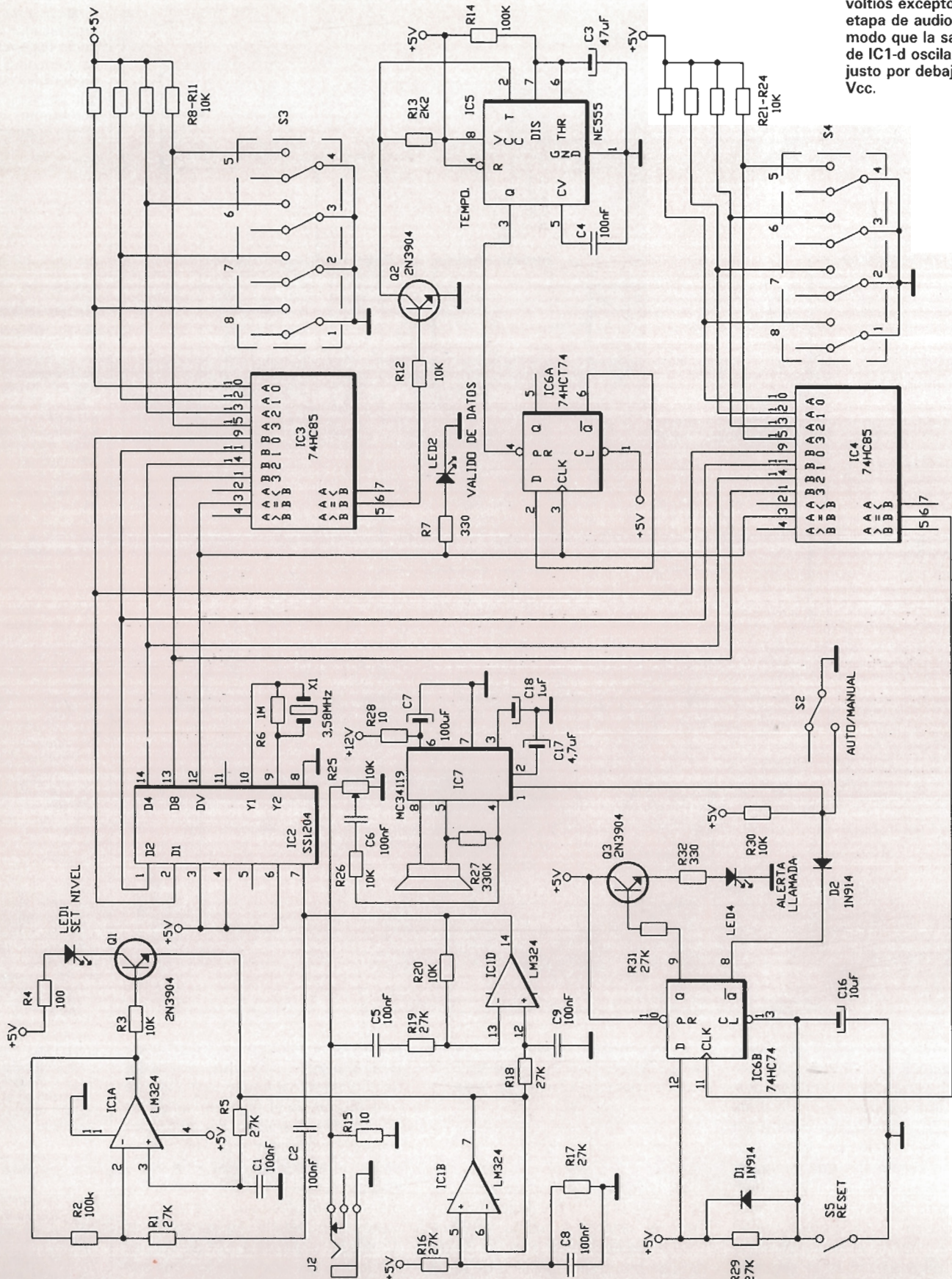
«reset» del conmutador S5 desbloquea IC6-b, lo cual deja preparado al monitor para la próxima llamada.

El circuito

En la figura 2 podemos ver el esquema de la parte del decodificador. Todo el sistema funciona con 5 V (con la excepción de la etapa de audio), de modo que la salida de IC1-d oscilará justo por debajo de Vcc, por lo tanto, protegiendo la entrada del decodificador de tono (IC2). Sin embargo, en niveles de entrada de au-

dio altos, la salida de IC1-d se mantendrá, previniendo al decodificador de cualquier mal funcionamiento. De otro modo, en el nivel de salida de un receptor normal, el decodificador trabajará correctamente. Hay indicadores de ajuste de nivel y de datos válidos (LED1 y LED2 respectivamente) en la placa que más tarde veremos con detalle. La patilla 5 de IC1-b está ajustada a 1/2 de Vcc, de modo que las salidas de los tres amplificadores operacionales permanecerán en 2,5 V. El amplificador de nivel (IC1-a) se ajusta para alimentar al LED1 en la propia salida de audio.

Figura 2. Esquema del decodificador. Todo funciona a 5 voltios excepto la etapa de audio, de modo que la salida de IC1-d oscilará justo por debajo de Vcc.



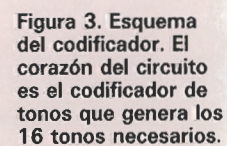


Figura 4. Diagrama de distribución de los componentes en la placa de circuito impreso del decodificador. Con excepción de los controles e indicadores, todas las piezas están montadas en la placa del circuito.

4

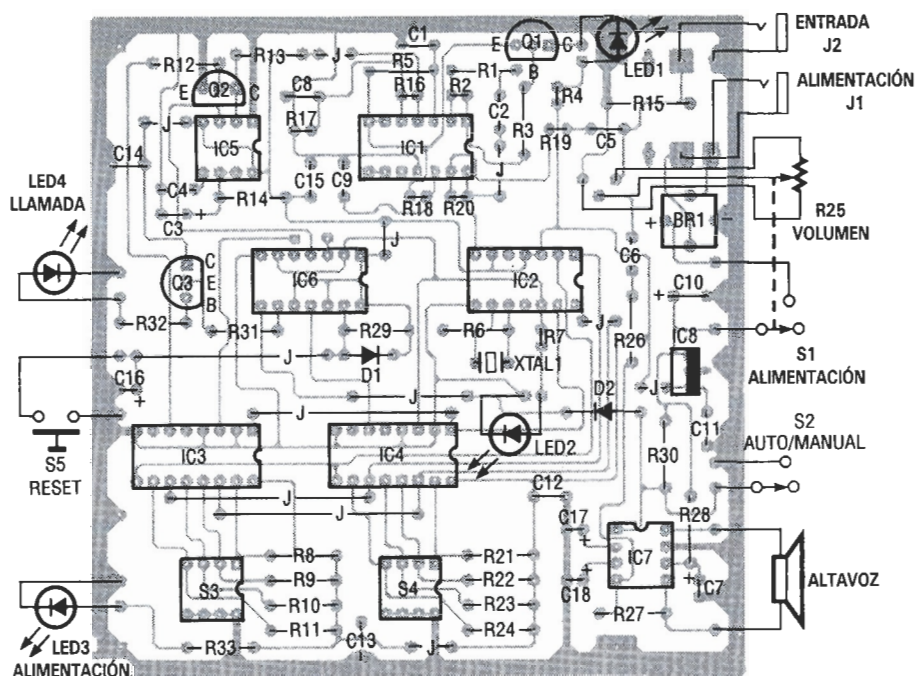


Figura 5. La placa del circuito terminada se puede instalar fácilmente dentro de cualquier caja. Todas las conexiones del panel frontal tienen el retorno por masa, de modo que con un solo cable es posible conectar todos los controles de la placa.

Los 74HC85 (IC3 e IC4) son dos comparadores de 4 bit que confrontan dos palabras de 4 bit e indican si una de las palabras es mayor, menor o igual que la otra. Las entradas A0-A3 están conectadas a los conmutadores DIP de 4 posiciones S3 y S4, y las salidas del decodificador

están conectadas a las entradas del comparador B0-B3. Cuando ambas palabras coinciden (las palabras pueden ser binario, BCD, o hexadecimal, que es el caso en el que el decodificador tiene 16 tonos DTMF), la salida del comparador en la patilla 6 pasará a nivel lógico alto.

Debido a que la línea de habilitación del comparador (patilla 3) tiene que ser un nivel lógico alto para trabajar, IC3 responderá primero, ya que su habilitación se hace a través del alto proporcionado por la salida de datos válidos (DV) en la patilla 12 del decodificador. Cuando esto ocurre el «flip-flop» IC6-a se conmuta mediante la entrada de los 4 segundos del temporizador 555 (IC5) y la señal del segundo tono DV. Esto permite a IC4 escuchar el segundo tono válido. El temporizador hace el «reset» del «flip-flop» y el dispositivo espera hasta la próxima entrada. Si el segundo tono válido se recibe dentro de 4 segundos, IC6-b bascula, así conecta el amplificador de audio IC7 e ilumina el LED4. El reset del conmutador S5 inicializará IC6-b.

El amplificador de audio, IC7, es un MC34119 de Motorola. Este componente se eligió debido a que puede ser alimentado hasta con 18 V, y además, no drena prácticamente nada de corriente, lo que le hace totalmente silencioso. Hay que tener en cuenta que los cables del altavoz no se pueden conectar a masa, por lo que si pensamos añadir un jack para altavoz exterior deberemos aislarlo, en caso de utilizar una caja metálica.

El decodificador funcionará desde

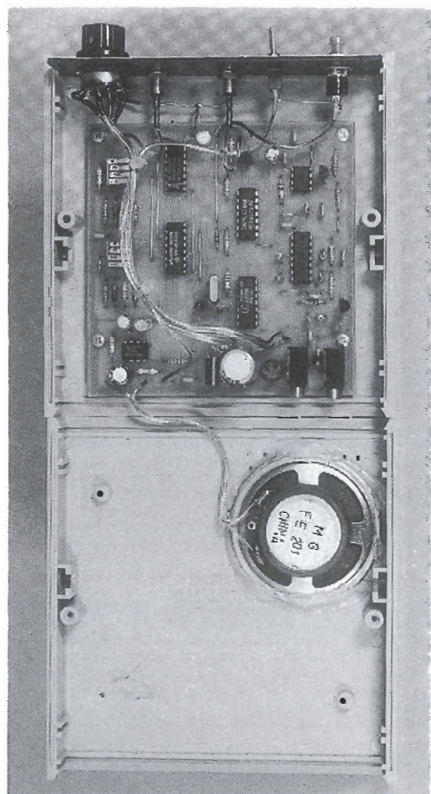
6 hasta 12 V de corriente alterna, o de 9 a 15 V de corriente continua. Aunque el puente rectificador funcionará con cualquier polaridad de entrada, sería una buena idea conectar el negativo con la masa de la entrada de corriente continua, en caso de utilizar una fuente de alimentación con otro equipo, por ejemplo, en caso de utilizarlo de forma móvil. Para casa o la oficina, un adaptador de corriente continua de 9 V funcionará perfectamente.

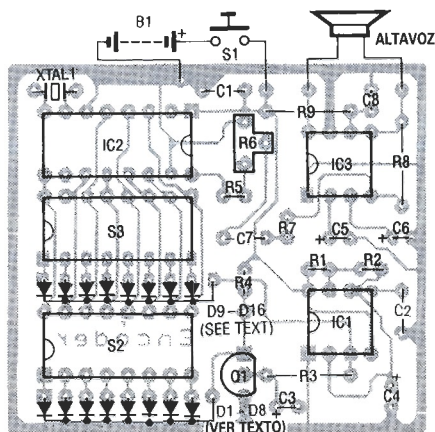
El codificador

En la figura 3 podemos ver el esquema de codificador. El circuito está compuesto por codificador de tonos, un conmutador para pasar del primer tono al segundo y un amplificador que alimenta el altavoz. El corazón del circuito es el codificador de tonos TCM5089, fabricado por Texas Instruments, que generará los 16 tonos mediante la conexión de una patilla de una fila y otra de una columna a Vss, o, en nuestro caso, a masa. Aunque la mayoría de los teclados de circuitos tienen sólo 3 columnas por 4 filas, hay cuatro columnas disponibles para utilizarlas, y cuatro tonos adicionales llamados A-D, para completar un total de 16 tonos.

El conmutador utilizado es un DIP de 8 posiciones, uno por cada tono. Como hay cuatro columnas y cuatro filas, y se necesita una de cada para determinar un tono DTMF en particular, serán necesarias dos posiciones por cada DIP. Esto es una deri-

5





vacación de la expresión «codificación 2 de 8». Los dos conmutadores DIP, S2 y S3, están controlados secuencialmente por IC1, un temporizador 555 trabajando en modo estable para generar una onda cuadrada. Cuando se conecta el primero mediante la pulsación del conmutador S1, la salida en la patilla 3 pasa a nivel alto y se invierte mediante Q1, que dispara a S2 para generar el primer tono. Después de medio segundo, la patilla 3 de IC1 pasa a nivel bajo para habilitar S3, generando el segundo tono. La red RC de C3 y R3 en la base de Q1 produce un retardo entre los dos tonos; de otro modo, una combinación de dos de los mismos tonos podría leerse como un tono simple. Los diodos en serie con los conmutadores aíslan la programación de las filas y columnas para cada tono. La salida de 300 mW procedente de IC2 se atenúa y se aplica a IC3.

Construcción del decodificador

Con excepción de los controles y los indicadores, todas las partes del decodificador están montadas en la placa de circuito impreso. Es posible adquirir la placa del circuito impreso a través del servicio EPS de ELEKTOR, o se puede construir a partir del diseño que presentamos en las páginas centrales de la revista. En la figura 4 podemos apreciar la disposición de componentes para construir el circuito impreso:

Los autores usaron jacks para J1 y J2 (las entradas de alimentación y audio, respectivamente), que se pueden montar sobre la placa directamente. Sin embargo, si se cablean

las conexiones de entrada, se pueden eliminar los jacks por completo.

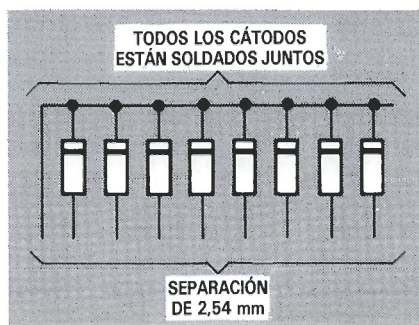
La placa del decodificador totalmente terminada (Fig. 5) mide 10 × 10 cm, con una altura de unos 2,5 cm, de modo que se puede acomodar fácilmente en cualquier caja. El prototipo tenía el altavoz montado en la parte superior, pero, en caso de montar el equipo en el salpicadero del coche, podemos instalar el altavoz en el fondo de la caja para oírlo mejor. Debemos tener en cuenta que todos los controles del panel tienen el retorno por masa, de modo que con un solo cable podemos conectar todos a la placa.

Construcción del codificador

El decodificador se debe montar en una placa de circuito impreso, que, al igual que el decodificador, también está disponible a través del servicio EPS de ELEKTOR. En la figura 6 podemos ver la distribución de elementos en la placa, que nos puede servir como guía para montar el circuito del codificador.

Antes de construir la placa debemos montar las dos matrices de diodos (D1-D8 y D9-D16). Cada matriz está compuesta de ocho diodos separados 2,54 mm, con todos los cátodos soldados a un punto común. La figura 7 muestra cómo se deberían soldar las matrices. Para ello, es posible utilizar una placa de circuito impreso prefabricada, con una separación de taladros de 2,54 mm.

Colocamos los conmutadores DIP S2 y S3 con la posición n.º 1 en el lado más exterior de la placa. Los autores taladraron un agujero en la placa de circuito impreso, debajo del



potenciómetro R6, y otro agujero de coincidencia en la parte trasera de la caja, de modo que el ajuste de nivel se pueda realizar con la caja cerrada, aunque esto no es imprescindible.

La caja pequeña usada para el prototipo tiene un compartimiento incorporado para una batería de 9 V, aunque es posible utilizar la caja con una cinta adhesiva de doble cara. El pulsador S1, los cables de la conexión de batería y un altavoz de una pulgada, se cablean con la placa del circuito impreso; el conmutador y el altavoz se montan en los paneles frontal y superior de la caja, respectivamente. En la parte superior de la caja taladramos un agujero de 1,6 cm para colocar el altavoz que se sujetará a la caja con pegamento instantáneo. Recomendamos que se sitúe un cordón de pegamento rodeando completamente el altavoz para un mejor aislamiento acústico. Cuando hagamos los agujeros para el altavoz y S1, debemos asegurarnos de que no interfieren con el circuito de la placa. Una vez que la caja esté montada, el paso final es colocar un pedazo de esponja de goma en el fondo de la caja de la batería para mantener la batería fija. En la figura 8 podemos ver el codificador completamente montado.

Ajuste inicial

El primer paso es coger un código arbitrario de dos bit (2 tonos) y ajustar ambos equipos al mismo código. Los códigos legales están entre 0-0 y D-D (0-0, 0-1, 0-2, etc.), incluyendo el «#», «*» y los tonos A-D. Los circuitos del prototipo se ajustaron al código 3-6, de modo que usa-

Figura 6. Diagrama de distribución de componentes para la placa del codificador. Ver la figura 7 antes de montar esta placa.

Figura 7. Las dos matrices de diodos están compuestas por ocho diodos separados 2,54 mm, con todos los cátodos soldados a una conexión común. Para su montaje se puede utilizar una placa de circuito impreso para prototipos, que tiene la separación de orificios necesaria para la matriz.

Lista de componentes del codificador

Resistencias

R1 = 1 K
R2, R5 = 10 K
R3, R7 = 33 K
R4 = 2K2
R6 = 1 K, potenciómetro miniatura montado en el C impreso
R8 = 330 K
R9 = 10 Ω

Condensadores

C1, C2, C7 = 100 nF, disco cerámico
C3, C4, C8 = 47 μF, 16 V electrolítico
C6 = 1 μF, 16 V electrolítico

Semiconductores

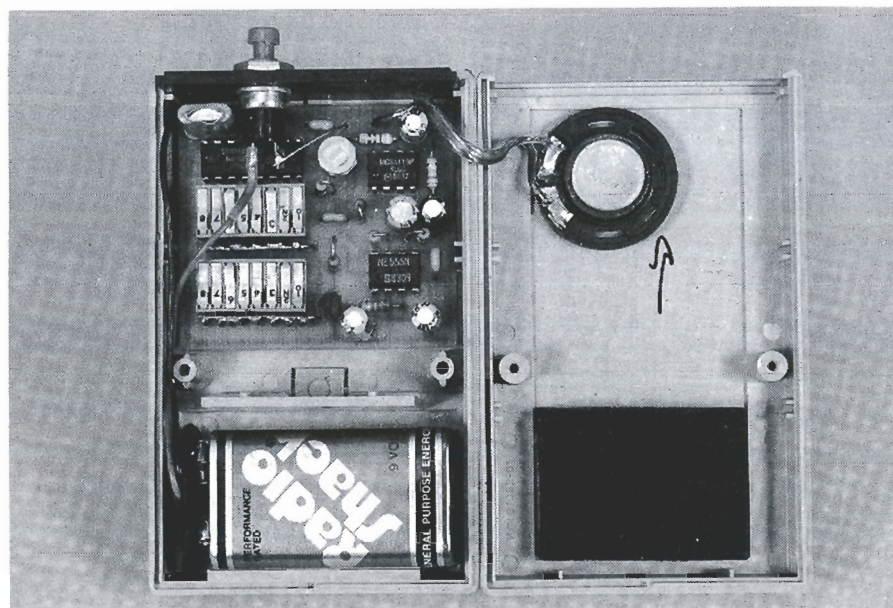
IC1 = NE555
IC2 = TCM5089N
IC3 = MC34119
D1-D16 = diodo 1N914
Q1 = transistor 2N3904

Otros componentes

XTAL1 = cristal de 3,58 MHz
S1 = pulsador
S2, S3 = conmutador DIP de 8 posiciones
Altavoz

Figura 8. La pequeña caja utilizada para el prototipo del codificador tenía incorporado un compartimiento para la batería de 9 voltios, también hay que recordar el pedazo de esponja plástica que se debe poner en el fondo del alojamiento de batería.

8



remos esta combinación para demostrar el ajuste de los conmutadores DIP.

El decodificador es hexadecimal, de modo que los dos conmutadores DIP de 4 posiciones se utilizan para ajustar el código, un conmutador DIP por tono. Debido a que las resistencias de «pull-up» de 10 K en el decodificador están conectadas a masa cuando se cierra un conmutador DIP, la posición de conmutador «on» nos proporciona un nivel bajo, y la posición «off» proporciona un nivel alto. La figura 9 muestra el ajuste de conmutadores DIP para S3 y S4 dependiendo de qué dígito o código hayamos seleccionado. Para el código 3-6, el conmutador DIP S3 debe tener los conmutadores 1 y 2 en la posición «on» y el 3 y 4 en «off», y S4 debe tener los conmutadores 1 y 4 en «on» y 2 y 3 en «off».

El codificador requiere el ajuste de dos conmutadores DIP de 8 posiciones, S2 y S3 (un conmutador DIP por tono), para generar los códigos de 2 tonos. En la figura 10 podemos ver que para generar el primer tono (3 en este ejemplo), el conmutador DIP S2 debería tener los conmutadores 3 y 7 cerrados. Para el segundo tono (6 en este ejemplo), S3 debería tener los conmutadores 3 y 6 cerrados. En este punto, cuando presionamos S1 (con una buena batería instalada), el codificador debería producir un sonido de doble tono, y el potenciómetro R6 debería ajustar el volumen.

Sistema de ajuste

La primera prueba del decodificador es aplicarle corriente y comprobar si el LED2 (datos válidos) parpadea brevemente. Esto indica que el decodificador IC2 está funcionando. Ahora, recibiendo una señal de audio, ajustamos su volumen utilizando el LED1 para determinar un nivel. Con un receptor de FM y el reductor de ruidos desconectado en un canal libre, el LED debería lucir a un tercio de su brillo normal. En un canal ocupado tendría que oscilar siguiendo los picos de voz. La banda ciudadana es algo diferente puesto que el ruido de fondo es inferior y lo ajustamos en un canal activo. El ajuste correcto consiste en que la luz siga tenuemente los picos de voz. En este punto, el LED2 debería permanecer apagado hasta que reciba un código válido.

Para la prueba de dos metros, podemos utilizar un escáner como receptor ajustado en la parte experimental de la banda y manejar el codificador como transmisor. Cuando presionemos una de las teclas del teclado generador de tonos, provocaremos el encendido del LED2 y el código 3-6 activará el decodificador, de modo que podamos oír el transmisor. El indicador de alerta, LED4, permanecerá encendido después de la transmisión y, para apagarlo, habrá que pulsar el botón de «reset».

El siguiente paso es ajustar el nivel del codificador usándolo para disparar al decodificador. Es posible

observar que si se mantiene el codificador directamente contra el micrófono, el audio puede quedar distorsionado; debemos mantener el codificador a un centímetro aproximadamente del micrófono. Se debería situar en el punto donde se puedan oír los tonos en el receptor con un nivel aproximadamente igual que la voz. Podemos comprobar que toma poco audio del codificador cuando se sitúa muy cerca del micrófono.

Para banda ciudadana podemos usar un transceptor como carga artificial para el transmisor y otro (un walkie-talkie) como fuente del receptor. Debemos ajustar el nivel de salida del codificador para conseguir un funcionamiento óptimo con el transmisor, y entonces seleccionamos el audio del receptor. Para una prueba «en el aire», seleccionamos los niveles y salimos con el codificador haciendo varias llamadas a lo largo del día. El sistema debería funcionar perfectamente y será un placer tener el equipo en silencio durante el intervalo entre llamadas. Otro procedimiento de prueba es sujetar el altavoz del codificador a la entrada del decodificador con algún clip y alimentar el equipo. La misma salida del codificador debería estar cerrada cuando se está «en el aire».

Es posible que alguien piense en otras aplicaciones. Por ejemplo, la salida de alerta del LED4 se puede utilizar para controlar algún dispositivo de nuestro laboratorio. ❏

1	ON	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X	X	X					X	1	2	3	4
X	X	X												
			X											
1	2	3	4											
2	ON	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X	X		X			X		1	2	3	4
X	X		X											
		X												
1	2	3	4											
3	ON	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X	X					X	X	1	2	3	4
X	X													
		X	X											
1	2	3	4											
4	ON	<table><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X		X	X		X			1	2	3	4
X		X	X											
	X													
1	2	3	4											
5	ON	<table><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X		X			X		X	1	2	3	4
X		X												
	X		X											
1	2	3	4											
6	ON	<table><tr><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X			X		X	X		1	2	3	4
X			X											
	X	X												
1	2	3	4											
7	ON	<table><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X					X	X	X	1	2	3	4
X														
	X	X	X											
1	2	3	4											
8	ON	<table><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>		X	X	X	X				1	2	3	4
	X	X	X											
X														
1	2	3	4											
9	ON	<table><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>		X	X		X			X	1	2	3	4
	X	X												
X			X											
1	2	3	4											
*	ON	<table><tr><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>		X		X	X		X		1	2	3	4
	X		X											
X		X												
1	2	3	4											
0	ON	<table><tr><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>		X			X		X	X	1	2	3	4
	X													
X		X	X											
1	2	3	4											
#	ON	<table><tr><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>			X	X	X	X			1	2	3	4
		X	X											
X	X													
1	2	3	4											
A	ON	<table><tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>			X		X	X		X	1	2	3	4
		X												
X	X		X											
1	2	3	4											
B	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>				X	X	X	X		1	2	3	4
			X											
X	X	X												
1	2	3	4											
C	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>					X	X	X	X	1	2	3	4
X	X	X	X											
1	2	3	4											
D	ON	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>	X	X	X	X					1	2	3	4
X	X	X	X											
1	2	3	4											

1	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>							X	X	X	X	X	X	X	X			1	2	3	4	5	6	7	8
						X	X																			
X	X	X	X	X	X																					
1	2	3	4	5	6	7	8																			
2	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>					X		X		X	X	X	X		X		X	1	2	3	4	5	6	7	8
				X		X																				
X	X	X	X		X		X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
3	ON	<table><tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>			X				X		X	X		X	X	X		X	1	2	3	4	5	6	7	8
		X				X																				
X	X		X	X	X		X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
4	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>						X		X	X	X	X	X	X		X		1	2	3	4	5	6	7	8
					X		X																			
X	X	X	X	X		X																				
1	2	3	4	5	6	7	8																			
5	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>					X	X			X	X	X	X			X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
				X	X																					
X	X	X	X			X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
6	ON	<table><tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>			X			X			X	X		X	X		X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
		X			X																					
X	X		X	X		X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
7	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>				X				X	X	X	X		X	X	X		1	2	3	4	5	6	7	8
			X				X																			
X	X	X		X	X	X																				
1	2	3	4	5	6	7	8																			
8	ON	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>				X	X				X	X	X			X	X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
			X	X																						
X	X	X			X	X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
9	ON	<table><tr><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>			X	X					X	X			X	X	X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
		X	X																							
X	X			X	X	X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
*	ON	<table><tr><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>		X						X	X		X	X	X	X	X		1	2	3	4	5	6	7	8
	X						X																			
X		X	X	X	X	X																				
1	2	3	4	5	6	7	8																			
0	ON	<table><tr><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>		X			X				X		X	X		X	X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
	X			X																						
X		X	X		X	X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
#	ON	<table><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>		X	X						X			X	X	X	X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
	X	X																								
X			X	X	X	X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
A	ON	<table><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>	X						X			X	X	X	X	X		X	1	2	3	4	5	6	7	8
X						X																				
	X	X	X	X	X		X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
B	ON	<table><tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>	X					X				X	X	X	X		X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
X					X																					
	X	X	X	X		X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
C	ON	<table><tr><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>	X			X						X	X		X	X	X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
X			X																							
	X	X		X	X	X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			
D	ON	<table><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>	X	X									X	X	X	X	X	X	1	2	3	4	5	6	7	8
X	X																									
		X	X	X	X	X	X																			
1	2	3	4	5	6	7	8																			

Figura 9. El decodificador tiene dos conmutadores DIP de 4 posiciones, utilizados para seleccionar el código. Aquí está seleccionado para el código 3-6.

Figura 10. El codificador tiene dos conmutadores DIP de 8 posiciones, S2 y S3, que se deben ajustar para generar el código de dos tonos.

Con este artículo podemos aprender las diferentes formas de medir la sensibilidad, y el significado real de cada una de las especificaciones técnicas.

LA SENSIBILIDAD DE LOS RECEPTORES DE RADIO

Mi amigo Antonio es un técnico profesional en las comunicaciones y, a la vez, un gran aficionado a la radio de onda corta. Recientemente, se compró un receptor que estaba en el punto más alto de la gama. Él asegura que es el más sensible del mercado y que es capaz de recoger un suspiro en el aire.

Pero, aparte de todos estos comentarios tan entusiastas, doblemente valiosos por proceder de una persona experimentada, debemos tener en cuenta otro factor. ¿Qué es realmente la «sensibilidad»? En este artículo trataremos de encontrar una respuesta útil que nos aclare la cuestión.

Ruido

Un receptor es un dispositivo que debe explorar la parte de radio del espectro electromagnético, con el fin de encontrar la señal deseada. Además, debe rechazar las señales no deseadas, el ruido procedente de aparatos electrónicos y el ruido natural.

Después del límite inferior de las

señales detectables hay ruido, que consiste en señales producidas por variaciones aleatorias del nivel de potencia o tensión. Por este motivo, el ruido se maneja de forma estadística en las matemáticas aplicadas a la radio. Es necesario hablar del ruido en forma de valores eficaces, debido a su calidad de aleatorio. Para el que está escuchando, el ruido suena como el tono de un silbido. Un buen ejemplo de ruido es el que se puede oír sintonizando cualquier receptor (TV, FM, AM, VHF, etc.) a una frecuencia que esté entre dos estaciones emisoras.

El ruido puede venir de diferentes fuentes. Hay ruido procedente de la antena del receptor (por ejemplo el ruido generado por la actividad solar y atmosférica), y ruidos que se añaden por el hecho de que los amplificadores y otros elementos activos no son perfectos (esto viene dado por las características del receptor).

Hay una cierta contribución de ruido básico o elemental, que estará presente independientemente de cualquier otro ruido que tengamos. Si la entrada de la antena termina en

una resistencia que es igual a la impedancia de entrada, de modo que ningún ruido externo entre al sistema, y el circuito interno «ideal» es tan perfecto que no añade ninguna señal de ruido, aún así, todavía habrá un nivel de ruido presente en la salida. ¿Por qué? Debido a la agitación térmica de los electrones en la resistencia del circuito de entrada. En la mayoría de los casos, la impedancia de entrada de un receptor es de 50, 75 o 300 Ω y R tendría un valor correspondiente a uno de esos valores. El ruido elemental es:

$$P_n = 4KTBR$$

Donde P_n es la potencia del ruido (en vatios) en la entrada del receptor, K es la constante de Boltzmann ($1,38 \times 10^{-23}$ Julios/°K), T es la temperatura en grados Kelvin, B es el ancho de banda en Hercios, y R es la resistencia en Ohmios. Para un ancho de banda de 1 MHz, 50 Ω de resistencia del sistema, P_n es del orden de 10^{-13} vatios, de modo que el ruido procedente de esta fuente no es un gran valor. Sin embargo esto no se puede evitar, no importa lo

«ideal» que sea el receptor. La figura 1 muestra gráficamente el problema de la detección. Dada una señal de ruido con un valor de amplitud N , hay tres condiciones para la detección de la señal. Primero, la señal en A es indetectable porque está por debajo del nivel de ruido (queda tapada por la señal de ruido). Segundo, la señal B es difícilmente detectable debido a que está en el umbral de ruido (tiene una amplitud que está muy cerca de la del ruido). Finalmente, tenemos una señal en C que es fácilmente detectable. Su amplitud está claramente sobre el umbral del ruido, de modo que el receptor de radio no tendrá problemas para detectar la señal y producir una salida adecuada.

¿Qué es la sensibilidad?

La sensibilidad de un receptor de radio es la medida de su habilidad para captar señales extremadamente pequeñas. Más concretamente, la sensibilidad se define como la cantidad de señal requerida para obtener una cierta condición en la salida. ¿Podemos definir adecuadamente la sensibilidad como una habilidad para recibir y obtener señales muy débiles? No, no realmente. Primero necesitamos saber cuál es la medida de debilidad, y cómo se debería limpiar la salida. Ambos dependen en gran parte de la naturaleza de la señal (AM, FM, SSB, etc.) y el tipo de salida deseada (voz, música Hi-Fi, telegrafía, etc.).

Dicho de otro modo, la especificación de sensibilidad está basada en una definición operacional más que en unos principios físicos fundamentales. De modo que las medidas de sensibilidad dependen en gran medida del entorno. Dependen del tipo de modulación y de la calidad de salida deseada.

La naturaleza de la señal (o el tipo de modulación) nos ayudará a determinar los límites teóricos de la sensibilidad de un receptor. La salida deseada determinará qué es una «sensibilidad aceptable». Para un receptor de televisión, la mínima sensibilidad debería producir una imagen libre de nieve. Para un receptor comercial de AM o FM, una buena sensibilidad debería producir una clara audición de la señal de voz o música que esté modulando el transmisor. Para un receptor de comunicaciones telefónicas, la calidad tonal o fidelidad resulta menos importante de lo que es para un receptor comercial, debido a que sólo se necesita una mínima claridad aceptable.

Como la definición de qué es «sensibilidad» depende del tipo de receptor en cuestión, la forma de medir la sensibilidad dependerá del receptor. Son muchos los métodos usados para medir la sensibilidad, cada uno es adecuado para una forma diferente de comunicaciones. Si utilizamos un método erróneo para cierto receptor, nos puede producir resultados equivocados.

La sensibilidad en el contexto

La sensibilidad se debería medir con respecto a otros importantes parámetros, tales como el ancho de banda o la impedancia de entrada, para tener un significado relevante. Como es posible imaginar, los parámetros que son importantes, y sus valores actuales, dependen del contexto: una vez más, el tipo de señal y la salida deseada.

Vamos a poner un ejemplo para mostrar la importancia de los diferentes parámetros cuando se mide la sensibilidad de un receptor de comunicaciones. Puede tener una sensibilidad determinada para una relación señal/ruido específica (SNR). Esta relación se puede calcular dividiendo la potencia de la señal de salida por la potencia del ruido presente en ella, o, más comúnmente, calculándolo en decibelios (dB) de la siguiente forma:

$$SNR = 10 \log((S + N)/N)$$

o expresado en unidades de voltaje:

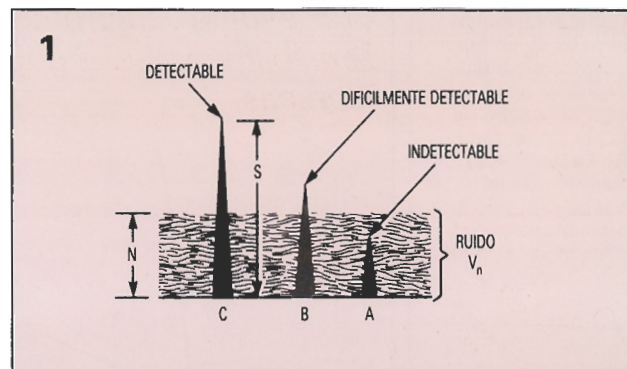
$$SNR = 20 \log((S + N)/N)$$

Las especificaciones de sensibilidad típicas de un receptor tienen varios niveles de SNR (6 dB, 10 dB, 12 dB, o incluso 20 dB).

La medida de la sensibilidad no es una simple relación señal/ruido, sino que es una relación de la suma, señal más ruido y ruido. Representado de una forma matemática sería:

$$(S + N)/N$$

pero esa relación debería ser convertida a decibelios. Un método más complejo, utilizado especialmente en receptores de FM, evita algunas de las limitaciones de esa medida. Estas medidas son llamadas «Medidas SINAD», y se utilizan para una «señal más ruido y distorsión», y es la medida principal de las especificaciones de sensibilidad de algunos receptores. Las medidas SINAD, o $(S + N + D)/(N + D)$ convertido a decibelios, son generalmente más sig-



nificativas que una simple relación entre señal más ruido y ruido.

Modos de especificar la sensibilidad

Obviamente, el ruido es claramente un factor en las especificaciones de sensibilidad de un receptor cuando se mide de esta forma. Sin embargo, la cantidad de ruido presente en la entrada es directamente proporcional al ancho de banda del filtro selectivo del receptor. Por lo tanto, el ancho de banda del receptor también debe ser considerado. Idealmente, los controles de selectividad del receptor, que normalmente ajustan los filtros del amplificador de FI, están ajustados al ancho de banda instantáneo requerido para recibir y demodular correctamente la señal de entrada deseada, ni más ni menos (Fig. 2). Si el ancho de banda es demasiado alto para la señal recibida, entonces el ruido presente sube, y la sensibilidad (en términos de SNR) baja.

Las figuras 3A y 3B muestran dos diferentes situaciones en las cuales dos receptores tienen el mismo ancho de banda, pero muy diferentes sensibilidades. Debemos tener en cuenta que la cantidad de ruido es proporcional al área por debajo de la curva de la banda de paso.

La figura 3A muestra una forma de onda con una banda pasante re-

Figura 1. Aquí tenemos tres señales con algo de ruido. La señal A es indetectable, la señal B es difícilmente detectable y la señal C es sencilla de detectar.

Figura 2. Una coincidencia ideal entre el ancho de banda de la señal y el ancho de banda del receptor dan como resultado un máximo de sensibilidad con un mínimo o, incluso, ninguna distorsión.

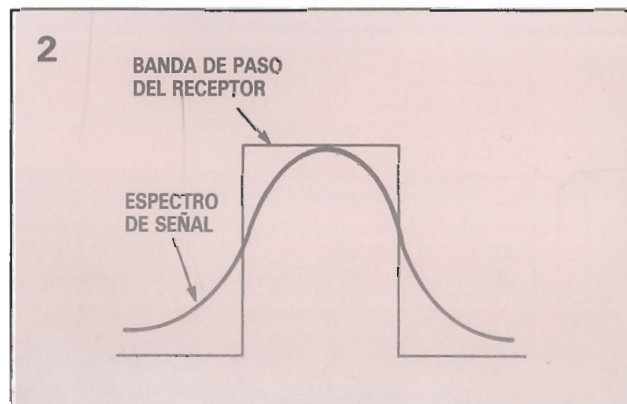
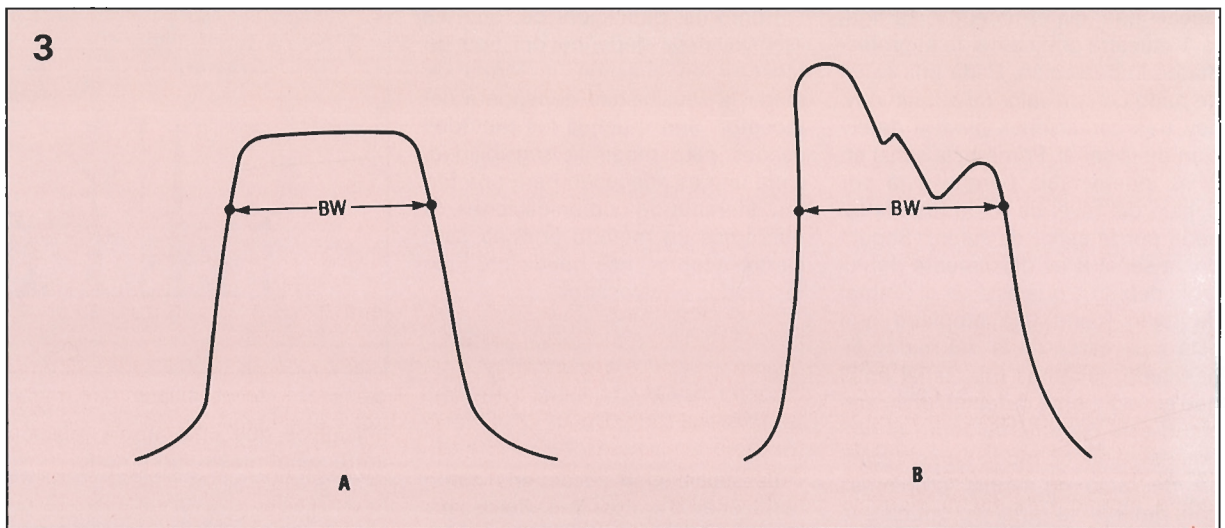


Figura 3. La banda de paso de un buen receptor tiene una respuesta plana a lo largo del ancho de banda sintonizada (A). La banda de paso de un mal receptor (B) puede originar una mejor relación señal/ruido.



lativamente correcta, con un ancho de banda BW. Pero el receptor con la curva de ancho de banda mostrada en la figura 3B tiene un filtro muy malo, que produce picos en la banda de paso (decididamente no deseables), esto puede originar una característica de ruido más baja. Tenemos una sensibilidad aparentemente mayor, a costa de una distorsión significativa del espectro de la señal recibida, lo cual no es bueno.

Para evitar cualquier característica «creativa», que puede surgir de encontrarse en una situación similar, se ha llegado a la elaboración de varios métodos para determinar la sensibilidad que se han convertido en estándar, o casi estándar. Cada uno depende del tipo de señal, la calidad de la señal deseada, y normalmente también tiene en cuenta alguna otra especificación importante adicional, como el ancho de banda y la impedancia de entrada.

Por ejemplo, en la realización de una prueba de sensibilidad SINAD, hay que tener en cuenta el nivel de señal, el nivel de ruido y la distorsión de salida. La figura 4 muestra un típico sistema de test. El generador de señal de FM se debe modular con un tono de 1.000 Hz a un nivel del 60 por 100 de la desviación de pico aceptable para el receptor (la desviación de pico típica es de 5 KHz para

receptores de comunicaciones y de 75 KHz para los comerciales). La fuente de señal de audio debe tener un nivel inherente muy bajo de distorsión armónica total (THD). La salida de audio del receptor se ajusta al 50 por 100 de su máximo nivel de potencia.

El nivel de tensión de salida se mide bajo dos condiciones en el test SINAD. Primero, el nivel se mide con el conmutador S1 en la posición A. Esto representa los componentes de la señal, el ruido y la distorsión. A continuación pasamos el conmutador a la posición B, de modo que colocamos un filtro de rechazo de 100 Hz en el camino de la señal. Este filtro elimina la señal de modulación (S), dejando sólo las componentes de la distorsión armónica y el ruido. La sensibilidad SINAD es el número de microvoltios que se cederán sobre 12 dB en la relación $S + N + D/N + D$. Los valores típicos de sensibilidad SINAD para 12 dB están entre 0,1 μ V y 0,2 μ V.

Otra forma de precisar la sensibilidad es el método dBm. Especifica la potencia de entrada necesaria para conseguir el SNR deseado en decibelios, relativo a 1 mW disipado en una carga resistiva de 50 Ω . En otras palabras, 1 mW disipado en una carga resistiva de 50 Ω representa un nivel de señal de 0 dBm. El

rango de sensibilidades típicas expresadas en dBm está comprendido entre -60 dBm y -120 dBm más o menos. El nivel dBm de cualquier señal dada con una potencia P_{sig} se calcula mediante la fórmula:

$$dBm = 10 \log(P_{sig}/0,001)$$

Si queremos saber la cantidad de potencia que representa un nivel de dBm dado, usaremos la ecuación:

$$P_{sig} = 0,001 \times 10^{dBm/10}$$

Si necesitamos saber el nivel de tensión que supone un determinado valor dBm, utilizaremos la fórmula:

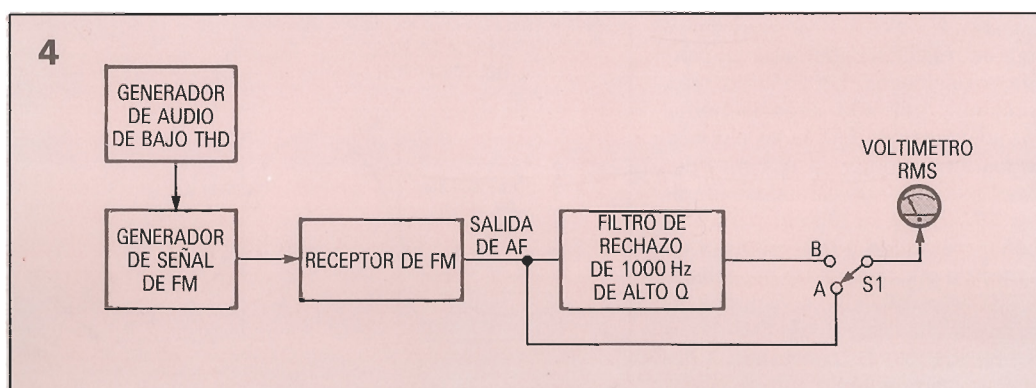
$$V_{sig} = 7,07 \sqrt{P_{sig}}$$

Otra unidad, el dBmv, se utiliza en algunos sistemas de antenas de TV y TV por cable, y se refiere a la medida en la que todas las señales son relativas al nivel de referencia de 1 mV en una carga de 75 Ω (0 dBmv). El nivel de 1 mV está considerado el punto en el cual la imagen está libre de nieve.

Algunas veces la sensibilidad está especificada en μ V. Este método simplemente indica el número de microvoltios necesarios en la impedancia de entrada del receptor (normalmente 50 Ω), para conseguir la relación señal/ruido deseada.

La sensibilidad en AM está especificada normalmente para conseguir una SNR estandarizada (10 dB es lo normal) usando un porcentaje de modulación de amplitud sinusoidal (es típico el 30 por 100) de una frecuencia de audio (normalmente entre 400 y 1.000 Hz), con el ancho de banda del receptor ajustado en cierto punto (en caso de ser ajustable el receptor). Para receptores sencillos de AM, el ancho de banda puede ser suficiente para que pasen las bandas de AM más altamente signi-

Figura 4. Diagrama de bloques de un sistema de prueba de sensibilidad SINAD. La prueba se realiza en dos partes: primero con un filtro en el camino de la señal y luego sin él.



ficativas. Sin embargo, para receptores comerciales y de comunicaciones el ancho de banda de 6 KHz es normal, y 8 ó 10 KHz para los modelos comerciales. La sensibilidad de 1 μ V es normal para un receptor de AM.

La sensibilidad de un receptor funcionando en el modo SSB o CW es, por lo general, considerablemente más alta que la del mismo receptor trabajando en el modo de AM. Una razón para esto es que una señal de SSB/CW se convierte directamente a audio y no pasa a través del detector de envolvente como lo hace la señal de AM. Segundo, el ancho de banda de la señal es considerablemente menor. Este factor significa que el ancho de banda del receptor es menor, de modo que el factor de ruido en SNR (que es una función del ancho de banda, entre otras cosas) es también menor. Los valores típicos para un SNR de 10 dB son de 0,02 a 0,1 μ V.

Un receptor de FM se debe probar con un generador de señales FM ajustado a un valor de desviación de frecuencia que se aproxime al ancho de banda de las señales típicas recibidas. Por ejemplo, un escáner u otro receptor de comunicaciones FM o PM puede necesitar una señal con una desviación del orden de

2,1 KHz rms o 3 KHz de pico, para una relación de audio de 1.000 Hz.


La sensibilidad de un receptor de FM está también algunas veces especificada por el nivel de señal necesario para producir un nivel de silenciamiento de salida de 20 dB. Este método es el preferido por algunos técnicos que carecen de un generador de señales de FM, debido a que se puede realizar únicamente con un generador de señales CW. Este silenciamiento se produce cuando se aplica a la entrada de un receptor de FM una señal sin modular. Primero, sintonizaremos el receptor fuera de cualquier emisión y medimos el valor rms de la tensión del ruido de salida. A continuación, sintonizamos la señal del generador a la misma frecuencia e incrementamos el nivel de salida hasta que la tensión del ruido de salida caiga 20 dB. El nivel de la señal de entrada que produce este resultado se llama «sensibilidad de silenciamiento de 20 dB», y los valores típicos son del orden de 0,15 a 0,25 μ V.

Un receptor de impulsos, como los utilizados en radares y otras aplicaciones, se pueden especificar por una cierta sensibilidad de nivel tangencial. Esta sensibilidad es la amplitud del impulso que dobla exactamente la amplitud de la señal de rui-

do. Por consiguiente, el nivel del impulso es igual al nivel rms del ruido del sistema.

Conclusión

La sensibilidad de los receptores varía de unos modelos a otros por muchas razones, incluso cuando los receptores son aparentemente iguales. Una razón es que la modulación y el ancho de banda tienen diferencias. Por lo tanto, existen diferencias entre la sensibilidad de AM, de SSB, de CW y de FM en un mismo receptor. Una vez que entendamos las diferencias, las especificaciones técnicas de los receptores no serán ningún misterio. También descubriremos en los manuales del fabricante algunas características muy interesantes.

Por ejemplo, un receptor que se usa principalmente para escuchar AM en onda corta, se puede optimizar utilizando su sensibilidad de CW. ¿Por qué? El ancho de banda de la CW más estrecho hace que el receptor parezca mejor. Conociendo estas cosas, sabremos evitar el comparar manzanas con naranjas cuando consideremos los méritos de un receptor. 

elektor

electrónica: técnica y ocio

ARGENTINA - CHILE - URUGUAY - PARAGUAY

A partir del 1.º de junio de 1991 los lectores interesados en la adquisición de los CIRCUITOS IMPRESOS Y KITS de **elektor** deberán efectuar sus pedidos a **HD TAKSON S. R. L.**, Fabricantes y Distribuidores bajo LICENCIA EXCLUSIVA de los Circuitos Impresos y Kits **elektor**

Aquellos establecimientos electrónicos interesados en distribuir los productos **elektor** deberán contactarse con:

HD TAKSON S. R. L.
Pasaje La Paz, 613
(1702) Ciudadela - Provincia de Buenos Aires
REPUBLICA ARGENTINA

Pedidos y servicio de Post-Venta ☎ 54 - 1 - 653 57 00

Los dobladores de tensión constituyen una forma sencilla y económica de experimentar con altas tensiones.

DOBLADORES DE TENSION

Si se ha estado buscando una forma de generar una alta tensión, se habrá pasado casi indudablemente por los dobladores de tensión. Es muy frecuente realizar los dobladores de tensión mediante combinaciones de diodo-condensador. Sin embargo, también se pueden utilizar conjuntos de dobladores, denominados cascadas, para generar tensiones extremadamente altas de CC a partir de tensiones de moderadas a altas de CA. Este tipo de tensiones puede aplicarse a los aparatos de televisión, equipos láser, purificadores de aire, eliminadores de humos y polvos industriales, generadores de iones negativos, y, por supuesto, son tensiones idóneas para experimentar, qué es la principal función sobre la que se centrará el presente artículo.

Doblador de media onda

La figura 1 muestra un doblador de tensión de media onda; se supo-

ne que C1 y C2 se encuentran descargados inicialmente. Durante el primer ciclo, mostrado en la figura 1a, el terminal de entrada superior es positivo y el inferior negativo, por lo que D1 conduce y C1 se carga a unos 170 voltios de pico, aproximadamente. El diodo D2 no puede conducir, ya que está polarizado inversamente; por ello, C2 se descarga a través de R1. En el segundo medio ciclo (Fig. 1b), el análisis es muy similar, excepto en el hecho de que D2 conduce y C2 se carga.

Este circuito es realmente un amplificador de tensión sin transformador. Aunque T2 puede proporcionar un aislamiento, al tiempo que incrementa la tensión que se aplica inicialmente al doblador, la amplificación del doblador ocurrirá igualmente sin él. Cuando la polaridad se invierte, tanto la tensión de entrada como la carga del condensador, C1, se encuentran en serie, como si se tratase de dos baterías produciendo unos 340 voltios de pico. Pero hay un problema con este sistema consistente en que un doblador de tensión de media onda no se puede utilizar cuando la carga consume mucha corriente.

Doblador de onda completa

Ahora, analizaremos y veremos cómo está construido un doblador de tensión de onda completa fabricado a partir de dos rectificadores de media onda, uno positivo y otro negativo. La figura 2a presenta un rectificador de media onda con una salida positiva; la figura 2b muestra la misma versión, pero con una salida negativa; y la figura 2c indica la combinación de los dos para formar un rectificador de onda completa.

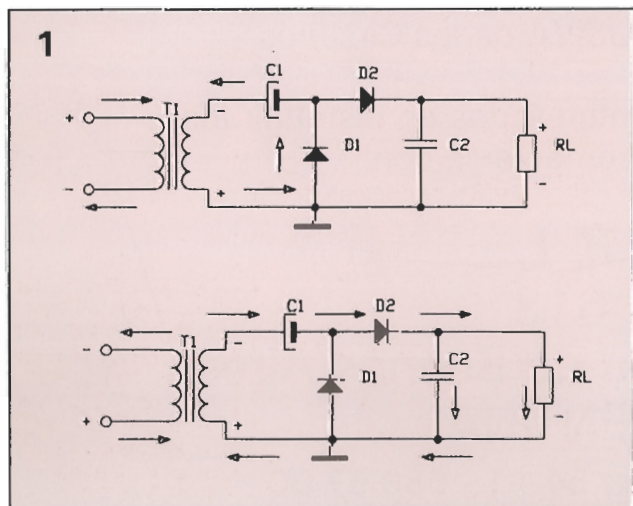
El doblador de tensión de onda completa, que ilustra la figura 3, ha sido dibujado de nuevo para lograr una mayor calidad; este dispositivo tiene una mayor regulación que la versión de media onda y es más fácil filtrar su salida. El circuito produce el doble de tensión de pico que la tensión de entrada de CA de 170 voltios, aproximadamente unos 340 voltios a través de R1. Para el primer medio ciclo (a), D2 no conduce y D1 conduce, por ello, Vc1 es aproximadamente 170 voltios de CC. En el siguiente medio ciclo (b), la tensión positiva es reemplazada por una tensión negativa, por lo que D2 conduce y C1 no. R1 se encuentra entre C1 y C2 en serie creando, efectivamente, un nivel doble de aproximadamente 340 voltios de CC.

A diferencia del doblador de tensión de media onda, el doblador de tensión de onda completa tiene dos condensadores, a través de R1, en lugar de 1. Mientras C1, que se muestra en la figura 1, se encuentra inactivo y no suministra energía durante la mitad de cada ciclo, C1 y C2 de la figura 3 suministran energía en los medios ciclos alternativos. La descarga del condensador correspondiente al diodo que permanece inactivo, se produce exclusivamente a través del condensador que está suministrando energía, disminuyendo ligeramente tanto su corriente como la tensión máxima que alcanza.

La medida de corrientes continuas de alta tensión

Con la mayoría de los voltímetros únicamente se pueden realizar mediciones de tensión hasta la segun-

Figura 1. Doblar de tensión de media onda. Durante el primer ciclo (a), D1 conduce, D2 no conduce; C1 se carga a 170 voltios de pico y C2 se descarga a través de R1. Para el segundo medio ciclo (b), la polaridad de entrada queda invertida, y tanto la entrada como C1 se encuentran en serie, por lo que se producen 340 voltios de pico. Ahora, D1 no conduce, mientras que D2 conduce, y la corriente se divide entre C2 y R1; entonces se repite el ciclo.



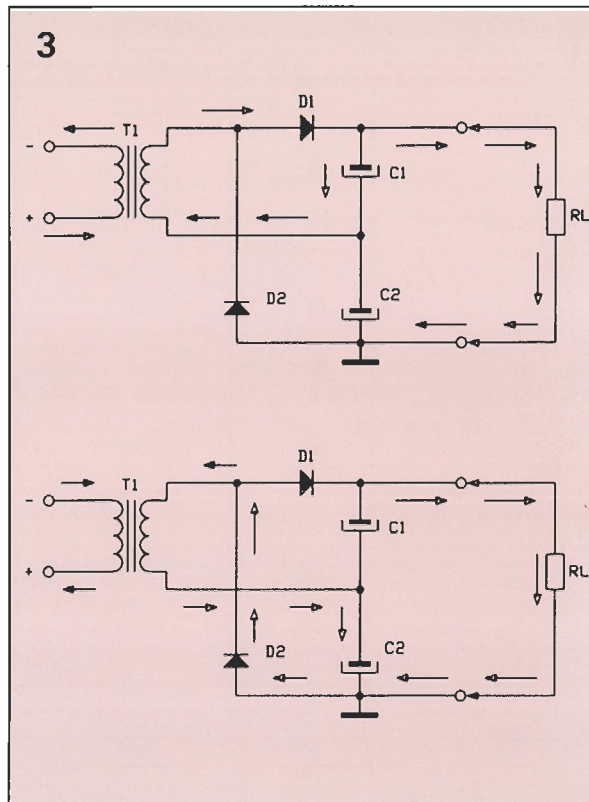
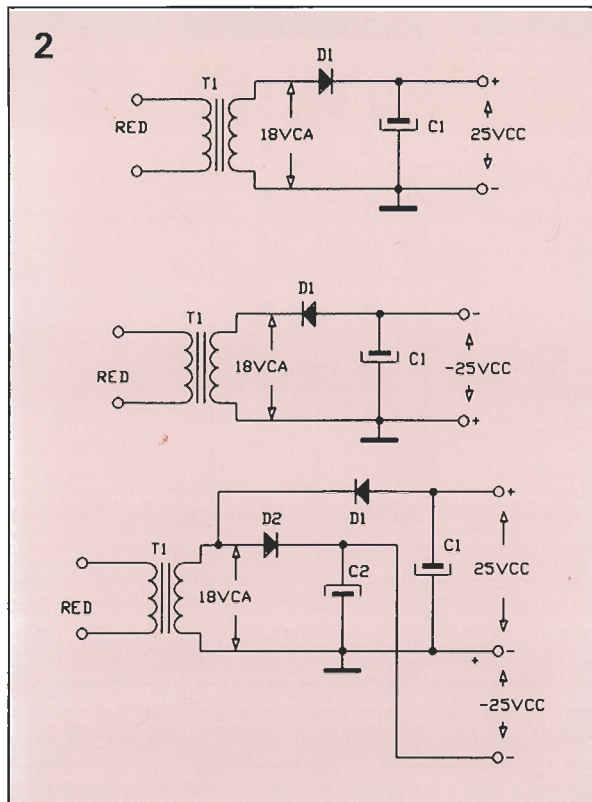


Figura 2. Dos rectificadores de media onda, uno con salida positiva (a) y otro con negativa (b), combinados para formar un doblador de tensión de onda completa (c).

Figura 3. El doblador de tensión de onda completa aparece aquí presentado de otro modo, para mayor claridad. Para el primer medio ciclo (a), D2 no conduce y D1 conduce, produciendo 170 voltios de CC a través de V1. El siguiente medio ciclo (b), D2 conduce y D1 no conduce. El voltaje de salida pasa ahora a través de C1 y C2 que se encuentran en serie, doblando el nivel de salida a unos 340 voltios CC.

Figura 4. Para medir altas tensiones con un medidor estándar de 10 Megaohmios, se puede utilizar el divisor de voltaje de alta tensión RCA SK3868/DIV-1. El circuito proporciona una división de tensión de 1:100 permitiendo la medición de 20 Kilovoltios en la escala de 200 voltios.

da o tercera etapa de una cascada de dobladores de tensión. Por encima de este punto deberá manejarse un medidor de CC de alta tensión o un divisor de tensión externo para que, así, se pueda utilizar un voltímetro estándar de alta impedancia (10 Megaohmios o superior).

Para realizar las medidas de voltaje de alta tensión se puede emplear con éxito el divisor de tensión RCA SK3868/DIV-1, que no es otra cosa que un divisor de corriente continua de alta tensión; éste se suele utilizar en televisión para reducir la tensión final del ánodo del tubo de rayos catódicos hasta el nivel de tensión que se necesita para la tensión de foco, el cual consiste en la resistencia R1 (200 Megaohmios) y R2 (40 Megaohmios) en serie, como se puede ver en la figura 4. Se trata, pues, de un mecanismo que dispone de tres terminales, uno para los extremos libres de cada resistencia y otro para su unión. Si se pone un medidor de 10 Megaohmios (señalado como Zm en la figura 4) y una resistencia de 2,7 Megaohmios (R3) en paralelo con la resistencia de 40 Megaohmios (R2), se puede lograr un rango de multiplicación casi exacto de 100:1 para una deflexión a fondo de escala de 20 kilovoltios de CC.

Dobladores de tensión en cascada

Las figuras 5 a 8 muestran cuatro dobladores de tensión adicionales.

El que se puede ver en la figura 5 es el más sencillo. Si se construye, habrá que utilizar diodos 1N4007 con una tensión inversa de pico (VIP) de 1 kilovoltio para los diodos D1 a D6, y condensadores de 0,068 a 0,1 microfaradios con tensiones de trabajo de 400 voltios de CC. La figura 5 es eléctricamente idéntica a la que se ve en la figura 6, por eso hay que tenerla en cuenta, ya que se puede encontrar en cualquiera de estos formatos. En la figura 7 se muestra una versión ampliada que dispone de una mejor estabilización para aplicaciones de corriente moderada y que se denomina doblador de tensión en cascada Cockcroft-Walton o Greinacher.

Se puede utilizar una aguja de coser como emisor para el doblador que se muestra en la figura 8 con el fin de general viento (el viento corona). Éste puede sonar como un zumbido silbante. (Posteriormente se explicará una forma de evidenciar «el viento».) El circuito proporciona 3,75 kilovoltios de CC cuando se alimenta con 120 de CA, o 7,5 kilovol-

tios de CC cuando se alimenta a partir de 240 voltios de CA.

La salida de un doblador de tensión en cascada se deberá terminar con una resistencia de por lo menos 200 Megaohmios, y solamente entonces se permitirá extenderse más allá de una carcasa de plástico de protección por motivos de seguridad. Se han generado tensiones tan

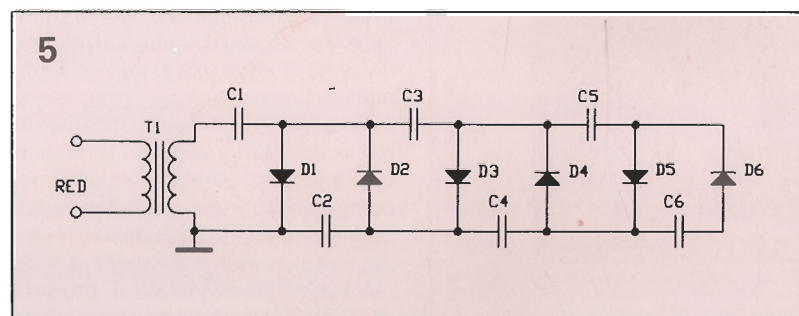
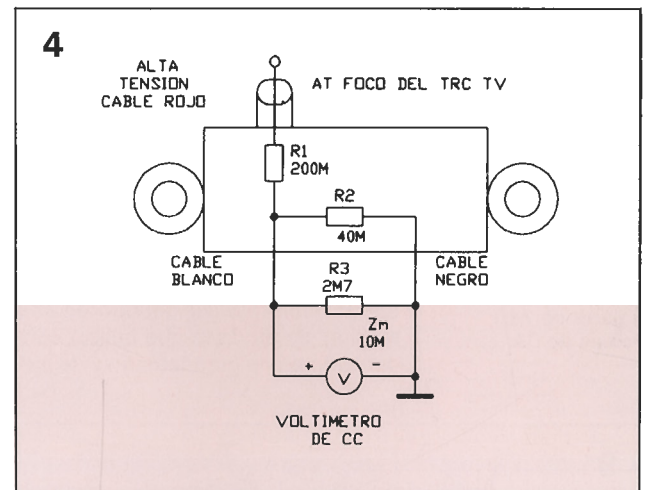


Figura 5. El doblador en cascada utiliza diodos 1N4007 de 1 Kilovoltio de tensión inversa de pico y condensadores entre 0,068 y 0,1 picofaradios con una tensión de trabajo de 400 de CC.

Figura 6. Este doblador de tensión es el mismo que se muestra en la figura 5, pero dibujado de otra forma. Así, se podrán reconocer las dos versiones.

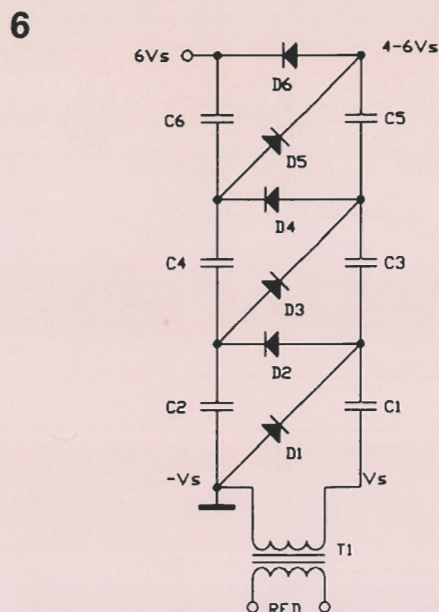
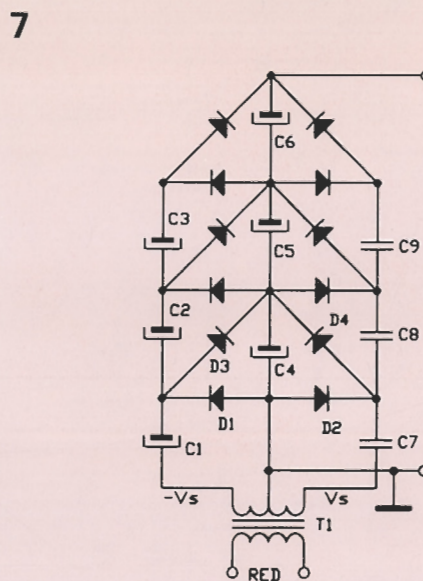


Figura 7. El doblador de tensión en cascada COCKCROFT-WALTON o GREINACHER tiene unas características mejoradas para aplicaciones con corriente moderada.



8

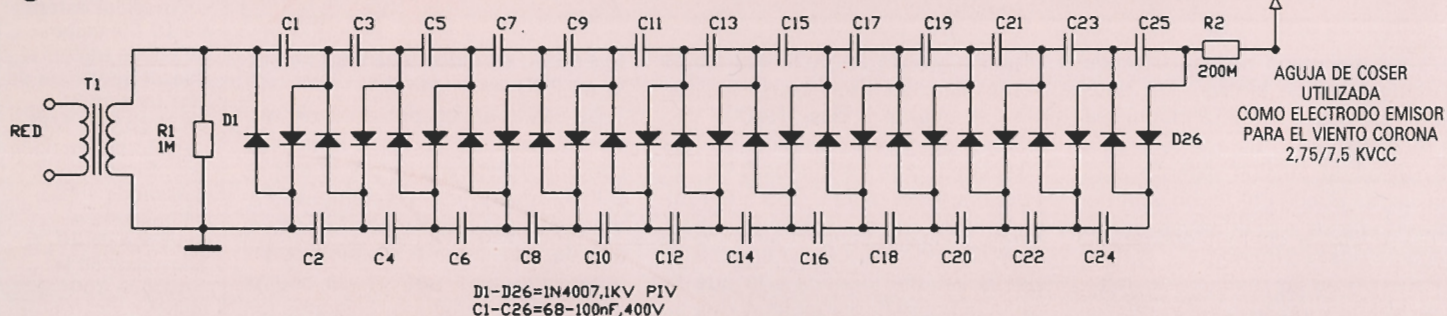


Figura 8. Este doblador de tensión de 25 etapas puede generar el «viento corona». Proporciona 3,75 Kilovoltios CC cuando se alimenta con 120 voltios CA, o 7,3 Kilovoltios CC cuando se alimenta a partir de 240 voltios de CA.

elevadas como 5 CC utilizando dobladores de tensión en cascada, especialmente cuando trabajan en una atmósfera presurizada. La principal ventaja del manejo de los dobladores de tensión consiste en que emplean componentes económicos utilizados en baja tensión. Dicho de otro modo: si todos los componentes tuvieran que ser del tipo de alta tensión, se tendrían que utilizar condensadores de gran tamaño y de ele-

vado precio, como puede verse en la figura 9.

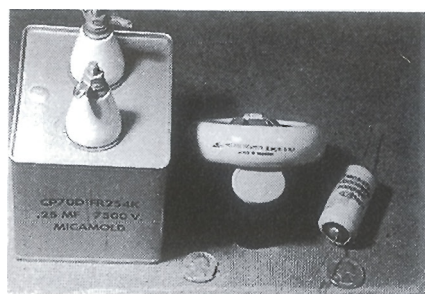
Si surgen dificultades con el circuito de la figura 8 (o con cualquier otro circuito de alta tensión), deberán descargarse todos los condensadores (a continuación se explicará exhaustivamente) antes de buscar los fallos. Al examinar los problemas del circuito, deberán comprobarse detenidamente las conexiones de soldadura y las direcciones de los diodos, así como la continuidad. Los diodos 1N4007 presentarán una resistencia de 1,1 Kohm. cuando se encuentran polarizados directamente, y deben mostrar un circuito abierto cuando se polarizan inversamente, mientras que los condensadores deberán mostrar una resistencia infinita.

Para descargar adecuadamente los condensadores, será necesario construir una pértiga de descarga, como puede verse en la figura 10. Se utilizará una pértiga de aproximadamente un metro, de madera o de plástico, y se conectará una punta de cable rígido (puede servir cable

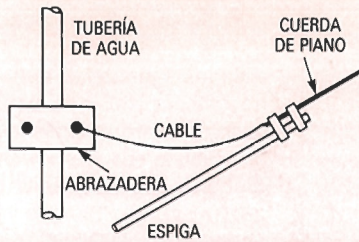
de cuerda de piano) a una tubería de agua fría que se introduzca dentro de la tierra, como masa con una buena conexión eléctrica. Habrá que descargar todos los condensadores dos veces, ya que generalmente retienen carga o tienen tendencia a recargarse a través de los otros condensadores. No se utilizará la masa de una línea de alimentación de CC con la masa de un chasis, en lugar de una masa terrestre como la que se forma con la tubería de agua, pues podrían fundirse los fusibles o dañarse los componentes.

La figura 11 muestra un conmutador de alta tensión de CC que puede usarse con cualquiera de los dobladores de tensión en cascada que se muestra en este artículo. Los conmutadores tradicionales pueden presentar el riesgo de descarga eléctrica. También, se deberá utilizar un filtro de línea antiinterferencia electromagnética, como puede verse en la foto que presentamos, para mantener la alta tensión de CC fuera del cableado de la casa y para evitar las descargas producidas por las des-

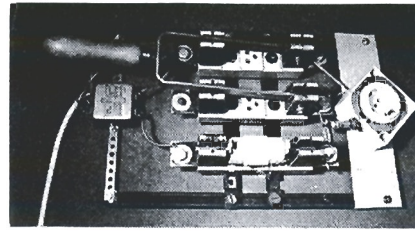
9



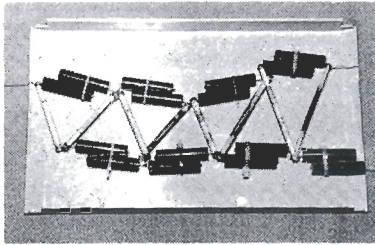
10



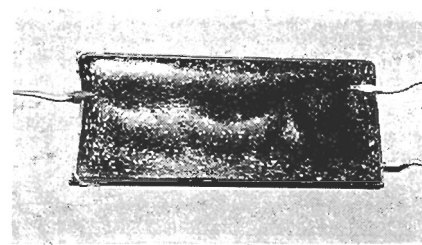
11



12



13



cargas estáticas. El filtro EMI es fabricado por Corcom Corp. (1600 Winchester Road Libertyville, IL 60048, 312-680-7400), un modelo 2061, para 20 amperios, 250 voltios y 50-400Hz. El conmutador de alta tensión de CC, que aparece en la figura 10, también utiliza una vieja caja de fusible de 100 amperios como la que se puede ver a la derecha; acaso tenga una apariencia anticuada, pero evitará, efectivamente, cualquier des-

carga. Cuando se construya un doblador de tensión en cascada, podrá introducirse el circuito en parafina pura, aceite o cera de una vela para reducir la posibilidad de sufrir alguna descarga. Todo ello también minimiza las pérdidas por el efecto corona, con lo que se logra que la alta tensión de CC llegue allí donde se necesita. Las figuras 12 y 13 muestran un doblador de tensión típico antes y después de sellarse con cera.

Experimentos

Existen muchos experimentos que pueden producir efectos observables debidos a la alta tensión de CC producidos por los dobladores de tensión.

- Con un emisor de alta tensión apuntando hacia una placa puesta a masa utilizada para atraer los iones, con una vela encendida colocada entre ellos (ver figura 4), se podrá

Figura 9. Condensadores de alta tensión. A la izquierda se puede ver un condensador de 0,25 microfaradios y 7,5 Kilovoltios, en el centro un condensador de 100 picofaradios 15 Kilovoltios y a la derecha uno de 0,0005 microfaradios 5 Kilovoltios.

Figura 10. Para descargar los condensadores se utiliza una pértiga de alta tensión. Con una varilla de madera de 1 metro se une a un cable rígido. La punta metálica se empalmará a una masa conectada a tierra, como puede ser una tubería de agua fría.

Figura 11. Conmutador casero para alta tensión de CC. El filtro de línea es una medida de seguridad para mantener la alta tensión de CC fuera del cableado doméstico.

Figura 12. Un doblador de tensión en cascada típico. Hay que reparar en los amplios espacios que hay entre los diodos, los largos cables de conexión y las soldaduras realizadas cuidadosamente.

Figura 13. Dobrador de la figura 12 después de haber sido sellado con cera de vela. Para una mejor protección se puede sumergir en aceite de parafina puro.

Figura 14. Demostración del efecto corona. La llama deberá desplazarse hacia la placa puesta a masa. Destaca el cable de masa negro sujeto cerca de las estrías del tornillo.

14

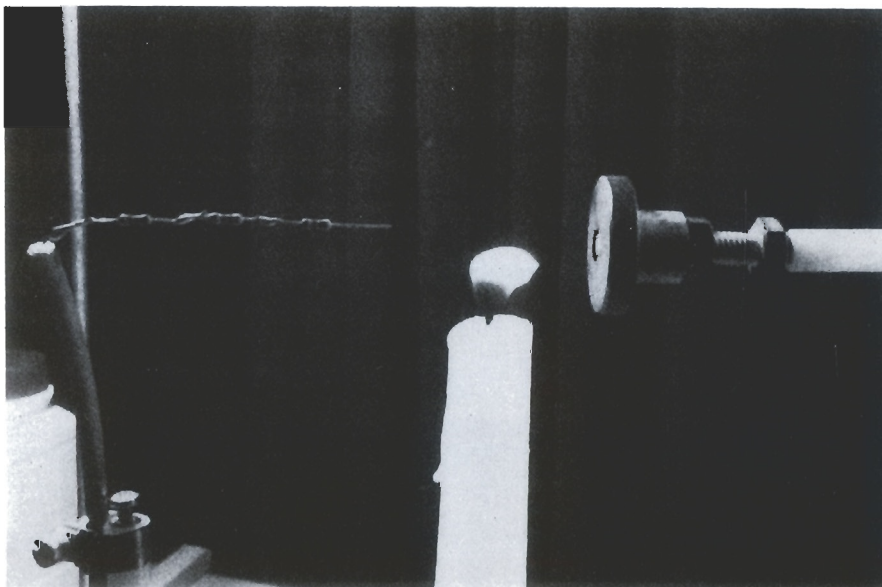
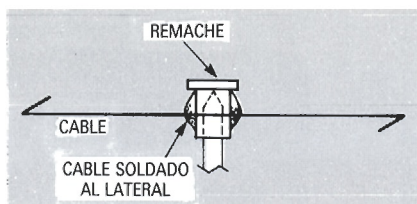


Figura 15. Mediante dos pomos de puerta redondos se puede hacer que una bola de plástico recubierta de laca se comporte como un péndulo (a). Una pequeña bola de algodón se desplazará hacia adelante y hacia atrás sin estar suspendida de un hilo (b).

15



observar cómo la llama de la vela se inclina hacia la placa de plata.

- También se puede fabricar un rotor para un motor iónico, utilizando un montaje ligero en pivote construido con un remache ligero y cable rígido (como el de cuerda de piano) unidos como se puede ver en la figura 15. El rotor, como si se tratase de una brújula, deberá balancearse en la parte superior de la aguja de coser que hace las veces de emisor (utilizada para el doblador que se puede ver en la figura 8), la cual se asemeja a la construcción que ya apareció en la revista *Radio Electronics* de febrero de 1991. Cuando se alimenta, el rotor girará y se podrá oír un sonido silbante. Los dos extremos del cable están doblados con ángulos rectos opuestos, de forma que los electrones emitidos propulsan el cable en círculo; deberán afilarse los dos extremos del cable del rotor para proporcionar una superficie puntiaguda óptima para la crea-

ción del efecto corona y para la emisión de electrones. Los extremos afilados tendrán un pequeño radio de curvatura (una curva ajustada o ángulo), proporcionando el aumento de un campo eléctrico altamente distorsionado en su superficie. El elevado campo eléctrico es tal que tiende a ionizar las moléculas de aire en su proximidad.

- Otro experimento que se puede realizar implica el tener que sostener un tubo fluorescente cerca del emisor. El tubo se debe iluminar, teniendo cuidado de no tocar los terminales del extremo, pues se podría recibir una descarga eléctrica.

- Se pueden observar las líneas de fuerza del campo electrostático situando los electrones (la salida de alta tensión de CC y la masa) en una superficie cubierta con aceite de castor, que contiene almidón. El almidón reproducirá la forma de las líneas del campo eléctrico de forma similar a como lo hacen las limadu-

ras de hierro cuando son sacudidas ligeramente sobre una pieza de papel en presencia de la barra.

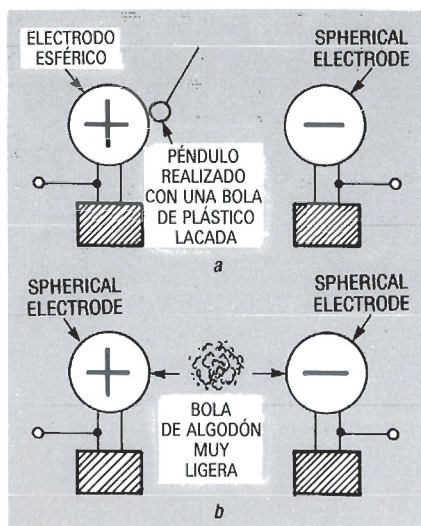
- Si se colocan dos pomos de puerta redondos en unas carcasas aisladas fabricadas con recipientes de plástico rellenos como cera de vela y se cargan, entonces una bola de plástico suspendida se verá atraída hacia el polo positivo y volverá a caer al centro cuando la esfera se encuentra descargada (ver la figura 16a). Una bola de plástico cubierta con una laca conductora se desplazará hacia el electrodo positivo como un péndulo; cuando la bola y el pomo se tocan, la bola pasará a estar cargada positivamente, por lo tanto se repelerán. Entonces, se desplaza hacia el polo negativo, captando electrones y siendo repelida de nuevo hacia el polo positivo. El proceso se repite indefinidamente mientras esté presente la alta tensión de CC y seguirá ocurriendo durante cierto tiempo después de que se elimine dicha tensión. El intercambio de carga es lento y existirán arcos en el electrodo positivo.

- Una bola metálica puesta a masa se alterna entre los dos electrodos, como ocurrirá con la bola plástica conductora. Sin embargo, los arcos son menores debido a su mayor peso y se deberían observar en los dos extremos, pero serán mayores en el extremo positivo.

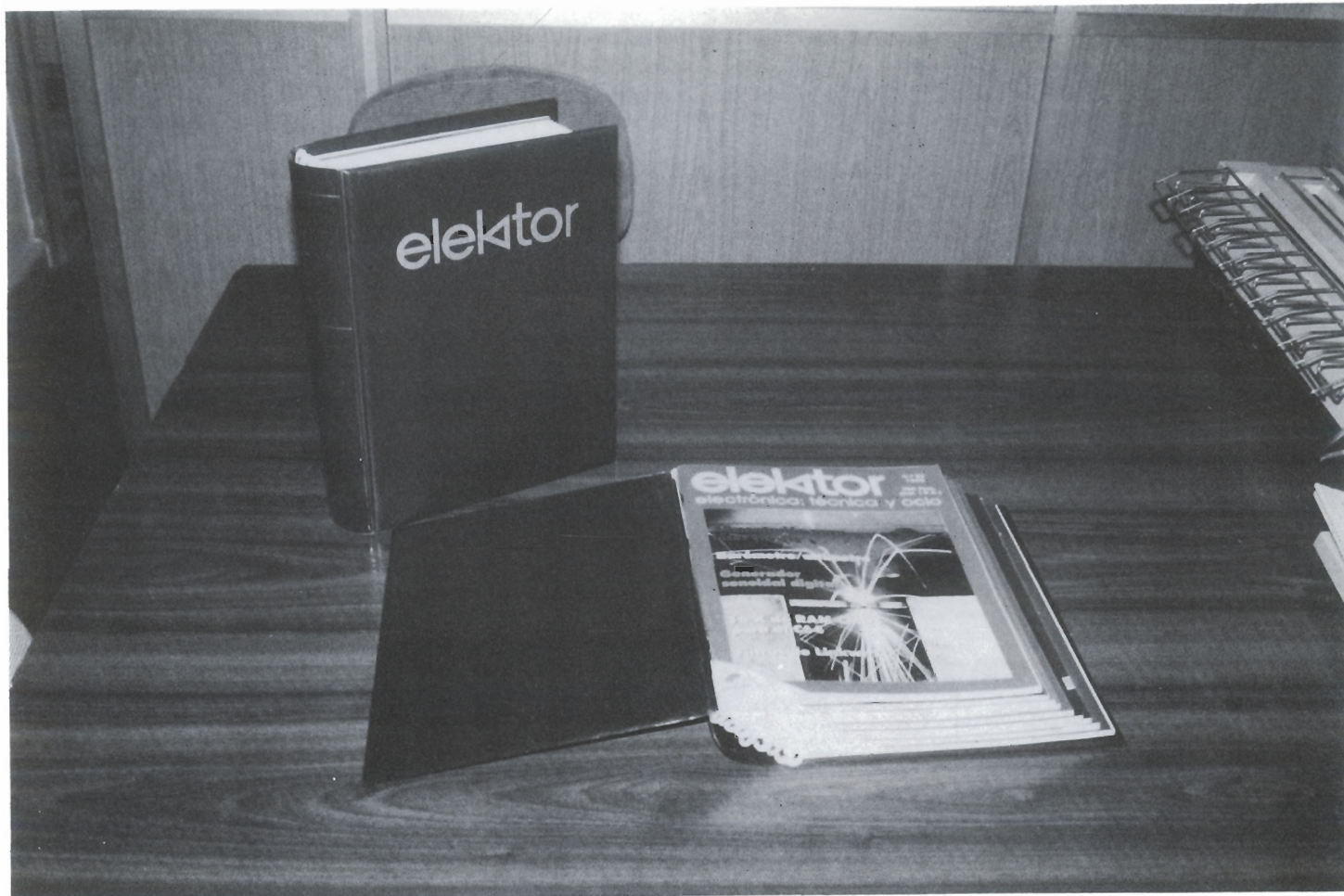
- Una pequeña bola de algodón será atraída hacia el electrodo positivo y se mantendrá por ella misma, como se observa en la figura 15-b, después se verá repelida aproximadamente 1,5 cm hacia el electrodo negativo, y el proceso debería repetirse indefinidamente.

Nota de peligro

¡¡ATENCIÓN!! Este artículo trata sobre temas que implican riesgo, y en él se habla de sustancias que pueden ser nocivas para la salud y de materiales que resultan peligrosos, incluso para la vida. No se debe intentar realizar los montajes o utilizar la información contenida en el artículo a menos que sea una persona conocedora y experimentada en los conceptos, materiales y sustancias que se utilizan. Ni el editor ni el autor se hacen responsables de las representaciones ni de la exactitud ni de lo completa que sea la información contenida en el artículo, y declinan toda responsabilidad ante daños o lesiones debidas o aumentadas por la ausencia de una información completa, imprecisiones, errores en las explicaciones, errores a la hora de aplicar las explicaciones o de otro tipo.



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

Para reparar los hornos de microondas de una manera fácil y sencilla con la ayuda de este original Analizador.

ANALIZADOR DE AVERÍAS PARA HORNOS DE MICROONDAS

¿Sabía usted que los hornos de microondas fueron inventados hace un cuarto de siglo utilizando tecnología de hace más de cincuenta años? Aun así muchos técnicos electrónicos son reacios a repararlos debido a que no los conocen bien. Esto puede constituir un problema, considerando el hecho de que existen millones de ellos en uso. Es cierto que incluso en la fuente de alimentación del menor de los hornos de microondas hay energía suficiente como para matar a una persona; no obstante, todavía la mayoría de los técnicos reparan los receptores de televisión, con varias veces más voltaje, sin tener en cuenta ninguna consideración. El hecho es que un técnico con los conocimientos adecuados, que se atenga a las normas de seguridad con procedimientos inteligentes, no tendrá nunca una mala experiencia y podrá hacerse con muchos clientes y ganar mucho dinero. En este artículo describiremos el modo como trabajan los microondas, y se mostrará la forma de comprobar sus componentes críticos utilizando el montaje del Analizador,

cuya técnica para construirlo también se explicará.

Cómo funcionan

Un horno de microondas es similar a un amplificador lineal de RF que ha sido sintonizado intencionadamente para que sea inestable y, en consecuencia, oscile.

El tubo del amplificador/oscilador se denomina magnetrón, y su esquema es similar al de un tubo rectificador ordinario (ver Fig. 1). Sin embargo, en lugar de tener los electrones un espacio libre para abandonar el filamento/cátodo y ser recolectados por la placa, aquéllos serán repelidos a propósito mediante un potente imán circular en torno al cátodo, lo que provoca que los electrones rodeen el cátodo en su camino hacia la placa.

En esta parte hay cavidades con un diámetro crítico que provocarán oscilaciones a una cierta frecuencia, normalmente de 2.450 MHz. Debido a que la placa del tubo no opera

a un elevado voltaje, sino que se encuentra a potencial de masa, el cátodo estará alimentado por una tensión muy negativa, normalmente entre tres y cuatro mil voltios.

El filamento del tubo es calentado de forma directa, de manera que debe ser capaz de manejar la tensión muy negativa, así como una corriente de filamento de 3 voltios y unos 10 amperios. La mayoría de los hornos de microondas contiene un único transformador de potencia que dispone de los dos secundarios de alta tensión y de baja tensión.

El tubo magnetrón cuenta con un hilo en la cavidad de la placa que intercepta los electrones oscilantes y conduce la energía a la parte superior del tubo, desde donde pasa a una pequeña antena sintonizada a la longitud de onda adecuada. Por lo tanto, la energía se transmite de forma horizontal, de modo semejante a las ondas en un estanque producidas por una piedra al caer. Las microondas son encaminadas por un tubo de metal cuadrado o canal, denominado guía de ondas, cuyas dimensiones de sección están sintoni-

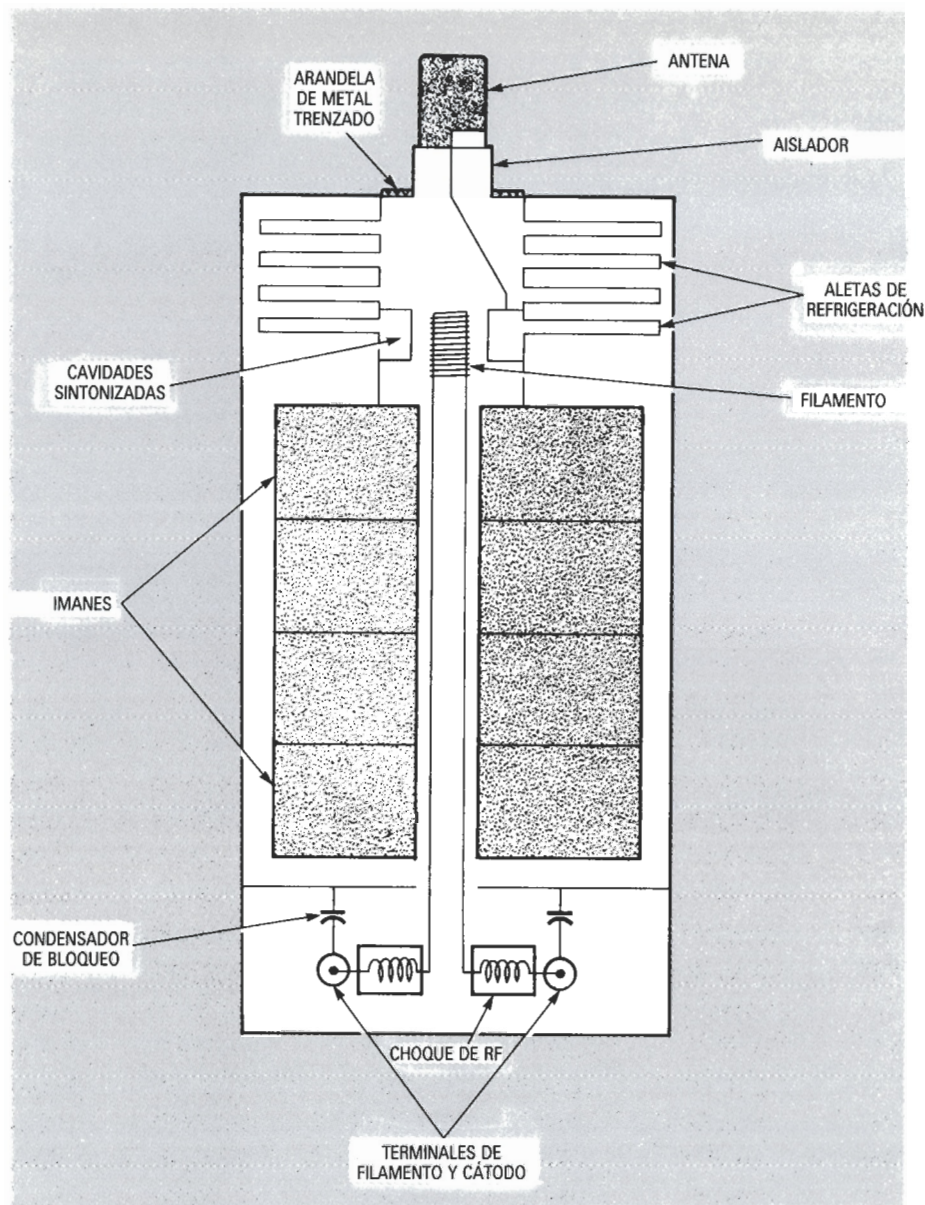


Figura 1. El oscilador/amplificador de un horno microondas es un tubo denominado magnetron. Los electrones son repelidos intencionadamente colocando un potente imán circular en torno al cátodo, con lo que se provoca que los electrones roten en su viaje a la placa. En esta sección existen cavidades con un diámetro crítico que producen que las oscilaciones sean de una determinada frecuencia, normalmente 2450 MHz.

zadas a la misma longitud de onda que el magnetron. La guía de onda dirige las ondas al interior del horno a través de un panel de plástico o mica, denominado cobertura de la guía de ondas. La cobertura evita que partículas de comida, grasa y vapor penetren en la guía de ondas e impidan el paso correcto de la energía electromagnética.

La mayoría de los hornos de microondas dispone de un difusor activado por un motor o, en algunos microondas, puede tener forma de palas de hélice que son movidas por el aire forzado a circular a través de las aletas de refrigeración del magnetron. El difusor se encuentra en la parte superior del microondas, y refleja las microondas a través de la cavidad del horno.

Todos los hornos de microondas cuentan con dispositivos de seguri-

dad que evitan las emisiones de radiaciones de microondas perjudiciales. Ciertos microconmutadores, que funcionan con una determinada frecuencia, que están dispuestos en serie con un grupo de conmutadores térmicos y que se encuentran en la posición adecuada, aseguran la fuente de alimentación. Incluso hay un conmutador que corta la corriente alterna de alimentación, quemando el fusible, si cualquiera de los conmutadores no funcionara de forma correcta (ver Fig. 2).

Estando activado el mecanismo, un temporizador mecánico, o una unidad de control electrónica, provoca que pase una corriente alterna de 220 voltios al primario del transformador de potencia. El transformador tiene un secundario de 3 voltios para calentar el filamento del magnetron, y un secundario de 1.500 a 2.000

voltios para la fuente de alimentación de alta tensión. Para mantener bajo el número de espiras necesarias, se utiliza un circuito doblador de tensión (ver Fig. 3). Durante la mitad de un ciclo de corriente de 50 Hz., el transformador carga un condensador de alta tensión a masa mediante el uso de un diodo de alta tensión, con el cátodo a masa. Cuando se invierte la polaridad se invierte el condensador, y queda libre de descargarse a través del bobinado de alta tensión. Como las tensiones están en serie, el voltaje se duplica, a pesar de que la intensidad se reduce hasta una cantidad que puede suministrar durante su descarga. Sin embargo, el tamaño del condensador controla la potencia en vatios, y el magnetron suministra la energía en pulso de 50 Hz. Hay que señalar que el condensador permanece car-

Quando un horno de microondas se encuentra en funcionamiento, el magnetrón suele tardar unos 3 segundos en dispararse, debido a que el filamento debe caldearse hasta la temperatura de funcionamiento. Si se escucha atentamente, el disparo se hace audible, pues el magnetrón emite un zumbido durante un segundo una vez que el filamento se ha caldeado. En algunos hornos, con varios niveles de potencia, no cambia la energía del magnetrón, lo que ocurre es que se altera el ciclo de encendido y apagado mediante un circuito de control. El ventilador y la luz se encuentran encendidos, pero el primario del transformador de potencia es alimentado y descargado me-

En otros hornos más sofisticados se puede utilizar una sonda de temperatura, o incluso un sensor calentado de metal-óxido-gas-vapor para determinar cuándo la comida está a punto. La resistencia del termistor en la sonda de prueba, o la salida de tensión del sensor de gas, es enviada al microprocesador, del cual ha sido programado con los valores adecuados para desconectar la alimentación cuando la comida está completamente hecha o «huele» como si lo estuviera.

En la figura 5 se muestra el esquema del Analizador. El transformador de potencia T1 dispone de un secundario de baja tensión que proporciona tensión para el circuito integrado del voltímetro digital, IC2, a través del puente de diodos BR1 y el regu-

A través de R1 se encuentra el indicador de neón NE3, el cual debe lucir únicamente cuando el flujo de corriente alterna circula en el sentido equivocado; si el diodo se encuentra en corto, por ejemplo. El diodo D5 deberá mantener a NE3 apagado, si el diodo bajo prueba se encuentra en buen estado. El neón de indicación del diodo en buen estado, NE1, se deberá iluminar únicamente con CC, ya que la CA será desviada de NE1 por C1 y C2. El indicador de neón del diodo abierto, NE2, no puede lucir si el diodo bajo prueba está en buen estado, ya que el diodo deberá mantener el voltaje positivo a través de R5, D6 y NE2 bajo 8 voltios, el cual es el potencia de polari-

3

AL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

2.000 VCA

220 VCA

3 VCA

AL CÁTODO DEL MAGNETRÓN

AL CIRCUITO DE CONMUTACIÓN DE POTENCIA

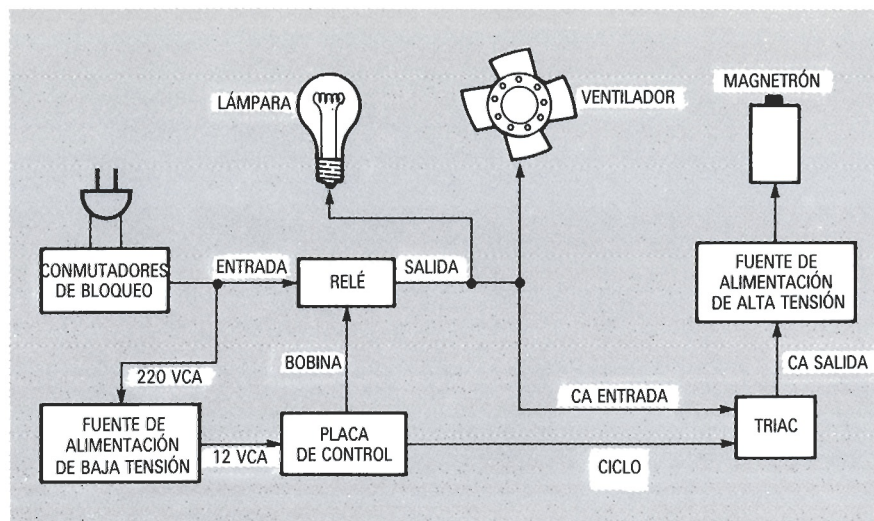


Figura 4. En los hornos con varios niveles de potencia, el magnetrón se activa y se desactiva mediante un circuito de control. La luz y el ventilador permanecen encendidos, pero el primario del transformador de potencia es activado o desactivado mediante un relé o triac.

zación inversa de un diodo de alta tensión en buen estado. El diodo D6 deberá mantener el diodo NE2 apagado durante el flujo negativo; sin embargo, si el diodo bajo «test» está abierto, hay un voltaje positivo suficiente como para iluminar el neón NE2.

Colocando S2 en la posición «prueba de capacidad», se conmuta a D1 en línea, con lo que se logra un voltaje pulsante negativo de CC a través de R1. Con un circuito abierto, NE1 y NE3 deben permanecer apagados debido a que circula un voltaje insuficiente a través de R1 como para iluminar a cualquiera de los dos. El indicador NE2 deberá estar apagado, ya que sólo una tensión positiva puede hacer que se ilumine; y NE4 deberá estar apagado a causa de que la señal de CC, de 250 voltios, no es suficiente como para pasar las uniones invertidas de los diodos D3 y D4 en serie con NE4 y R2.

Si el condensador bajo prueba es de 0,1 μF , o superior, el flujo de corriente negativa lo cargará a través de D1; sin embargo, cuando la corriente vuelve a ser positiva, D1 bloquea el flujo, con lo que ahora es el voltaje combinado secundario de T1 en serie con el condensador cargado como para pasar las uniones inversas de D1 y D4 protegidos por el limitador de corriente R2, con lo que luce NE4. Un valor por debajo de 0,1 μF creará una tensión inferior a la que necesita NE4 para conducir; por ello, C14 se coloca a través de NE4 para cargarse hasta el punto de ionización de NE4. Debido a ello, cualquier condensador que tenga un valor inferior al usual en el de la mayoría de los microondas, hará que NE4 luzca a destellos a causa del circuito del oscilador de relajación. Los con-

densadores con valores de 0,5 μF , o superiores, provocarán que NE4 se quede iluminado de forma permanente, mientras que si se reducen los valores gradualmente, NE4 lucirá cada vez más despacio.

Una peculiaridad de este circuito es que si el condensador bajo prueba está en corto, no solamente luce el indicador de corto NE3, sino que también lucirá el indicador de diodo en buen estado NE1. Como lo que se está probando aquí es un condensador, basta con que el usuario ignore esta lámpara de diodo en buen estado. Si esto representa un problema para el usuario, se puede utilizar un conmutador de cuatro polos para el conmutador S2, con lo que el cuarto polo se utilizará para conmutar NE1 únicamente en la posición de prueba de diodos.

El circuito del voltímetro utiliza el conocido circuito integrado 7107 DMV (IC2). El conmutador CA/CC (S3) conmuta D7 en el circuito, o fuera de él, de forma que IC2 siempre funcione con independencia de que el voltaje sea positivo o negativo de manera que nunca reciba corriente alterna. Como el diodo simple es un rectificador de media onda, normalmente la lectura es una pequeña porción del verdadero voltaje RMS; por ello, un segundo polo de S3 conmuta de R23 a una resistencia de ajuste R24, de forma que se pueda ajustar el medidor para que se lea el voltaje RMS correcto cuando se encuentra en la posición «CA». Como IC2 utiliza un oscilador integrado para el convertidor analógico/digital integrador de doble rampa, se ha añadido un condensador de ajuste C13 a través de C8 para, así, poder variar la frecuencia de muestreo. Si se elimina este conden-

sador de ajuste, cualquier lectura de corriente alterna puede ser inestable; por este motivo es posible modificar la frecuencia de muestreo del chip a un múltiplo exacto de 60 Hz., CA, que es la tensión que se desea medir.

La resistencia de ajuste R35 se utiliza para la referencia básica de tensión utilizada para calibrar el voltímetro digital en la escala inferior de medida. Los valores de R7 y R23 o R34 dividirán correctamente la tensión de entrada de 500 V de CC, o de CA, hasta 2 voltios que es lo que admite el circuito del voltímetro digital (IC2), pero si se desea medir cualquier tensión por encima de los 5.000 V es necesario que el voltaje sea recibido a través de la clavija de banana J2, que utiliza las resistencias R8-R15 para obtener unos 43 M que permitan reducir la tensión a un nivel adecuado.

El circuito contiene dos transistores, Q1 y Q2, que miden de forma continua la tensión presente en J2. Si aparece una tensión de CA, o de CC, se polarizan, uno o los dos transistores, para encender el punto decimal en el visualizador.

El conector de audio estéreo, J4, se utiliza para comprobar semiconductores. Un conector de audio adecuado, PL1, con un cable negro unido al conductor externo, uno rojo conectado al conductor central y uno amarillo conectado al conductor de masa. Este conector se enchufa a J4 y proporciona las puntas de prueba necesarias para poder conectarlas a los componentes. La fuente de 5 voltios de CA, procedente de T1, pasa a través de LED1 y LED2 y por un limitador de corriente R16. Los dos diodos LED deberán mantenerse apagados cuando permanecen des-

Lista de componentes

R1 = 10 K
R2 = 47 K
R3, R5 = 22 K
R4 = 39 K
R6, R17 = 220 Ω
R7, R11, R19-R22, R36 = 10 M
R8-R10, R12-R15, R18 = 4,7 M
R16 = 150 Ω
R23 = 10 K
R24 = 1 M
R25 = 2,2 K
R26 = 25 K, metal 1 por 100
R27 = 5,6 K
R28 = 100 K
R29 = 470 K
R30 = 68 K
R31 = 220 Ω (opcional para S5 iluminado, ver texto)
R32, R33 = 180 K
R34 = 50 K, ajuste de 10 vueltas
R35 = 1 K, ajuste de 10 vueltas

Condensadores

C1, C2 = 0,47 μF , 350 V, electrolítico
C3 = 47 μF , 16 V, electrolítico
C4 = 1.000 μF , 25 V, electrolítico
C5 = 220 μF , 16 V, electrolítico
C6, C7 = 0,47 μF , 100 V, Mylar
C8 = 100 pF, poliestireno
C9 = 0,1 μF , 100 V Mylar
C10 = 0,01 μF , 100 V, Mylar
C11 = 0,047 μF , 100 V, Mylar
C12 = 0,22 μF , 100 V, Mylar
C13 = 30 pF, cerámico variable micro
C14 = 0,47 μF , 200 V, Mylar
C15 = 220 pF, 500 V, mica plateada

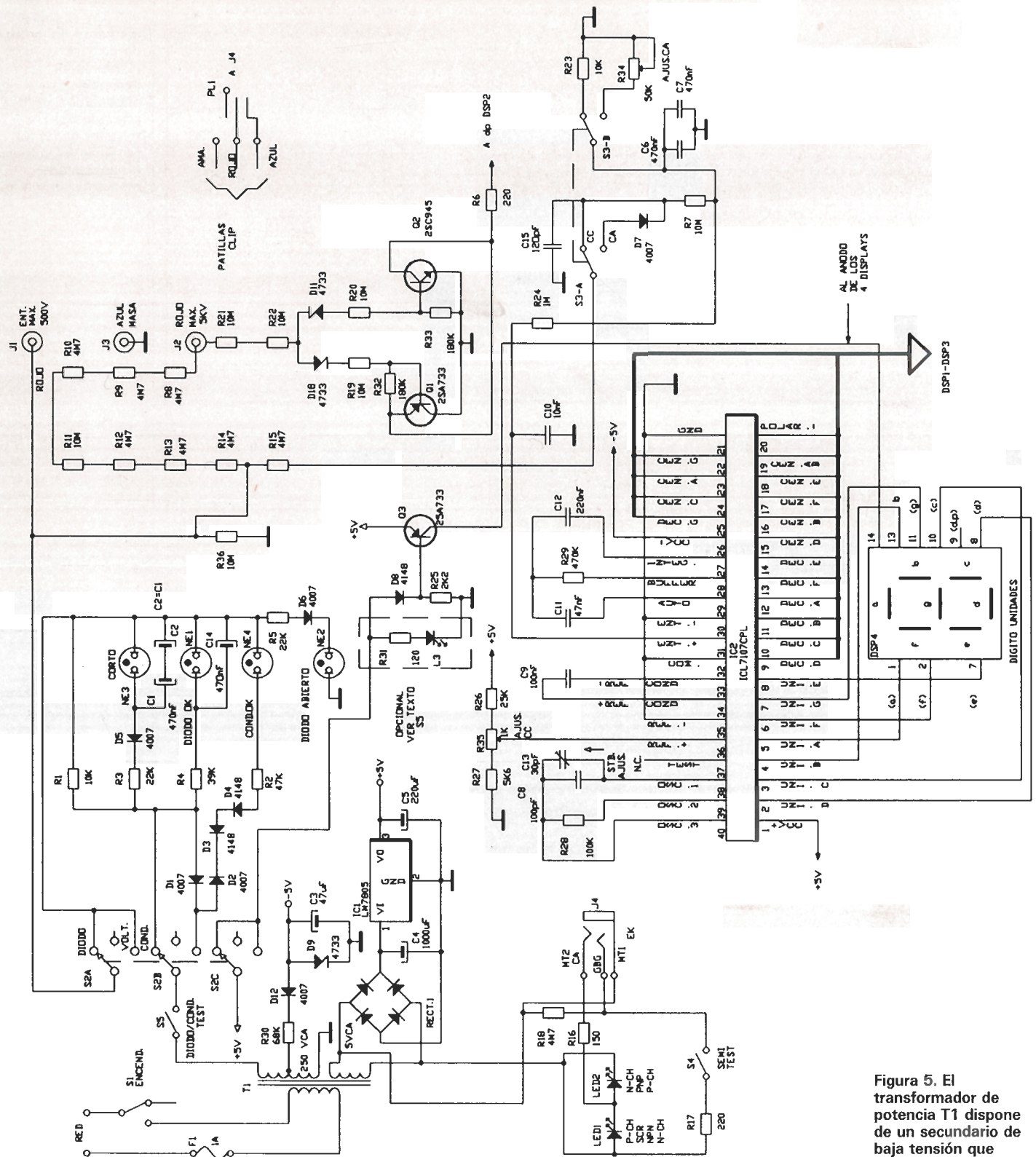


Figura 5. El transformador de potencia T1 dispone de un secundario de baja tensión que proporciona alimentación a la circuitería del Analizador. El secundario de alta tensión proporciona 250 V CA para el comprobador de diodos y condensadores de alta tensión.

conectadas las puntas de prueba de J4, pero los dos deberán iluminarse cuando las puntas roja y negra se encuentren en corto. Para comprobar un semiconductor, se conectará la punta de prueba roja al colector de un transistor, el ánodo de un SCR, MT2 o de un triac, o al drenador de un MOSFET; la punta de prueba negra al emisor de un transistor, al cátodo de un SCR, triac MT1 o fuente de un MOSFET; la punta de prueba amarilla se conectará a la base de un transistor o puerta de cualquier otro componente. Pulsando el botón de prueba, S4, se polarizará directamente; y, dependiendo de que luzca uno, los dos o ninguno de los LED, se puede comprobar un dispositivo semiconductor para averiguar que tiene la conductancia adecuada. Más adelante se describirán otros detalles sobre las pruebas a realizar.

Construcción

El Analizador consiste en dos placas de simple cara: una placa princi-

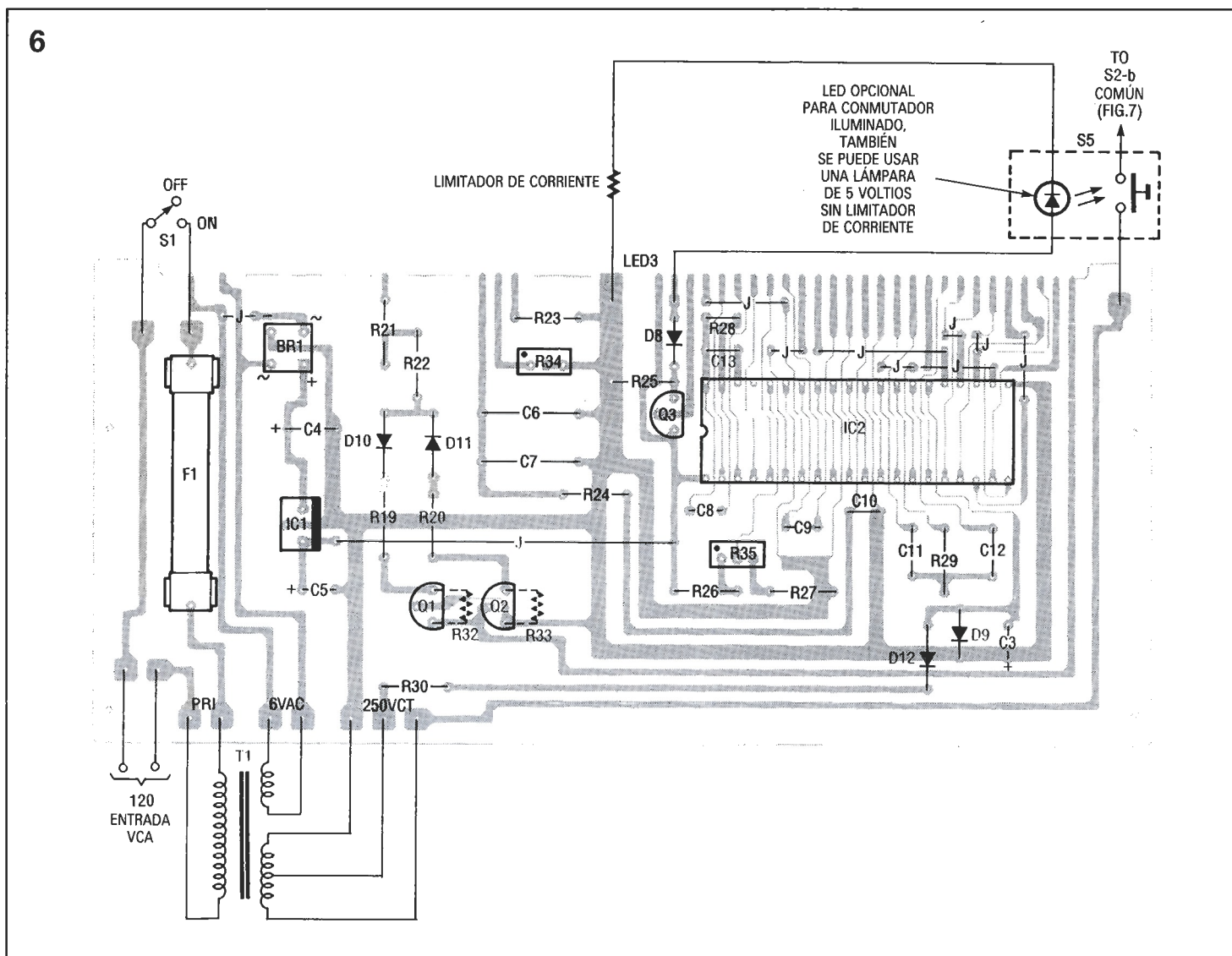
pal, que contiene la fuente de alimentación y el circuito del voltímetro digital con la circuitería para la visualización del punto decimal, y una placa de visualización que incluye los indicadores, visualizadores, conmutadores y puntas de prueba. La placa de visualización está unida al frontal de la placa principal soldando pistas de interconexión en sus extremos. Se proporcionan las plantillas para el caso en que uno mismo desee realizar las placas. Como alternativa, la placa, así como el kit completo, se encuentran disponibles en la fuente que se indica en la lista de componentes.

Casi todos los componentes, excepto el transformador de potencia y los conmutadores S1 y S5, se montan en la placa de circuito impreso. Siguiendo los esquemas de disposición de componentes de la placa principal y del visualizador (figuras 6 y 7, respectivamente), se procederá del modo siguiente: Primero se sueldan todos los puentes en las dos placas; a continuación el fusible, las resistencias, los compo-

nentes de ajuste, los diodos, los condensadores, los transistores, el circuito integrado regulador IC1 y los zócalos para los visualizadores de 7 segmentos y para IC2, siempre siguiendo este orden; no se debe montar IC2 sobre su zócalo todavía. Se prepararán los conmutadores S2-S4 mediante la soldadura de cable de sólido de 1 pulgada de longitud a sus terminales, de modo que se puedan montar sobre la placa de circuito impreso. No se debe aplicar demasiada soldadura en S2 pues, probablemente, entonces no podría entrar entre la placa de visualización y el panel frontal.

Ahora se montarán, pero no se soldarán, los pilotos neón y los LED, y se prepararán los conmutadores sobre el panel frontal. Seguidamente, habrán de insertarse los visualizadores digitales en sus zócalos. Como se indica en las líneas punteadas en los diagramas de disposición de componentes, se soldarán R32 y R33 a la parte trasera (cara de soldaduras) de la placa principal, y R6 y C14 a la parte trasera de la placa

Figura 6. Todos los componentes de la placa principal se montan en el lado de los componentes, excepto R32 y R33 los cuales se deben soldar a nivel, en el lado de la soldadura de la placa.



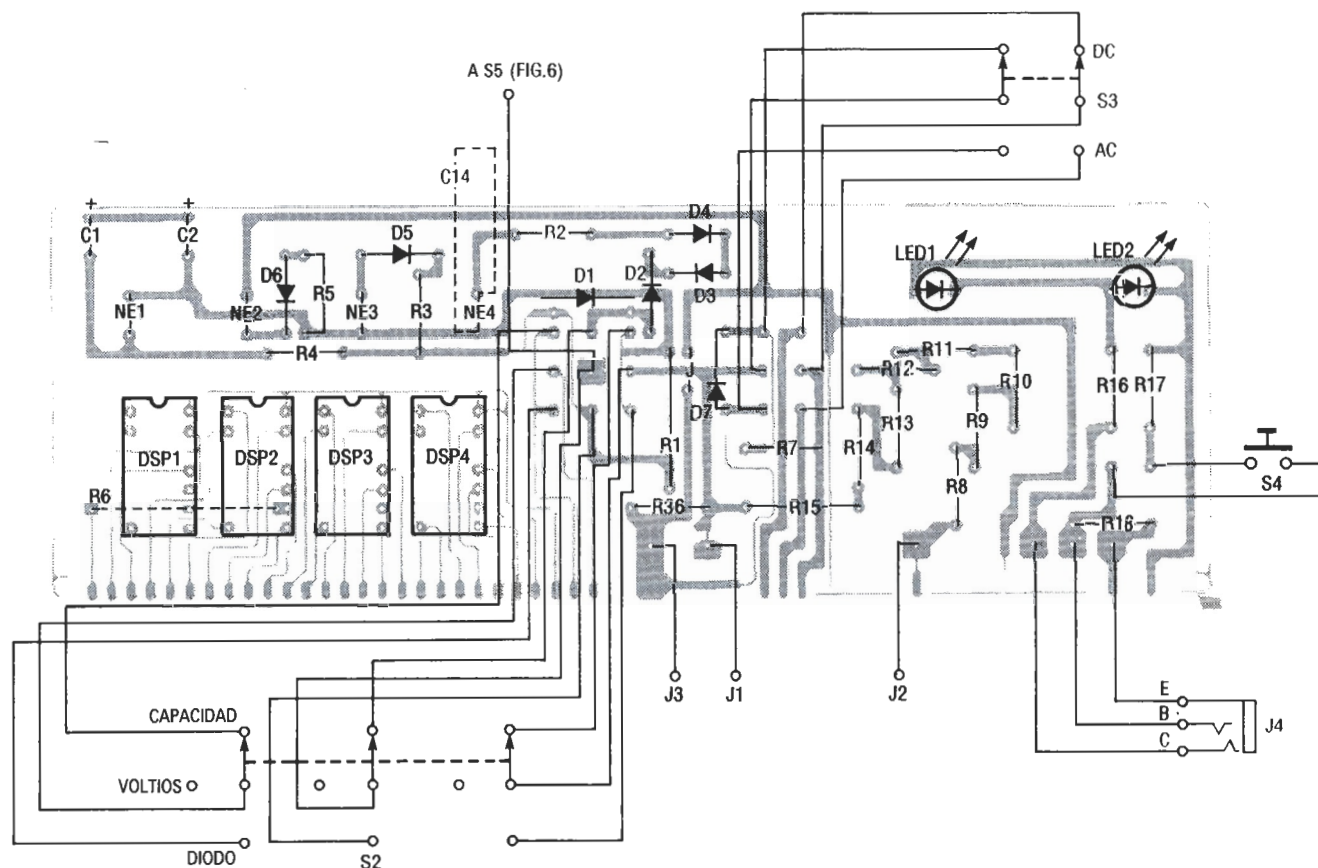


Figura 7. Los elementos de la placa de visualización se montan como se muestra aquí. Hay que señalar que R6 y C14 se sueldan directamente a la parte de atrás de la placa.

Semiconductores

IC1 = 7805
IC2 = ICL7107CPL chip
voltímetro digital de 3
1/2 dígitos
D1, D2, D5-D7, D12 =
diodo 1N4007
D3, D4, D8 = diodo
1N4148
D9-D11 = diodo zener
1N4733 de 5 V
BR1 = EGC5304 400-PIV
puente rectificador de
1,5 amp.
Q1, Q3 = transistor NPN
2SA733
Q2 = transistor NPN
2SC0945
LED1, LED2 = LEDs de
luz naranja
LED3 = LED o lámpara de
5 V (opcional para S5
iluminado)
DSP1-DSP4 MAN 4710A
visualizador de 7 seg-
mentos LED de ánodo
común

de visualización. Sujutando la placa de visualización en posición próxima a la placa principal se utilizarán las conexiones y pistas en ambas placas y se soldarán todas las conexiones de las pistas, asegurándose de que las pistas quedan perpendiculares. También se comprobarán todas las conexiones de los puentes de soldadura.

Se soldarán los cables del transformador de potencia a la placa principal y se soldarán tres cables de 10 cm de longitud en los orificios marcados para los dos conmutadores S1 y S5. Si se está utilizando un conmutador iluminado para S5, se instalarán cables de 15 cm de longitud en los orificios marcados, LED3. Ahora, bastará con soldar el conmutador de alimentación (S1) a sus cables.

Asumiendo que se ha adquirido un panel frontal prefabricado y la caja (que se muestra en la lista de componentes), se pueden montar todos los conectores y lentes de los indicadores en el panel frontal, como se indica en el prototipo, y deslizar cuatro trozos de tubo termorretráctil de 5/8 de pulgada sobre los neones. Como alternativa, se puede fabricar el panel frontal por uno mismo, de forma similar al del prototipo. Se

prescindirá de todos los tornillos de S2-S4, pero se dejará una tuerca en S3. Se montará el panel frontal y la placa de circuito impreso en la parte trasera del armazón de la caja. Los neones, diodos LED y conmutadores se pueden extender hasta alcanzar el panel sobre el que se desean montar. Se ajustará la tuerca de S3 para que asemeje al tamaño de la sujeción de S2 y se instalarán y apretarán los tornillos restantes de los tres conmutadores. Los componentes se soldarán después de ser montados. También se acoplarán S1 y S5 en el panel y se cablearán; hay que señalar que la otra cara de S5 se encuentra conectada a la parte trasera de la placa del visualizador, al contacto central de S2 (S2-b común).

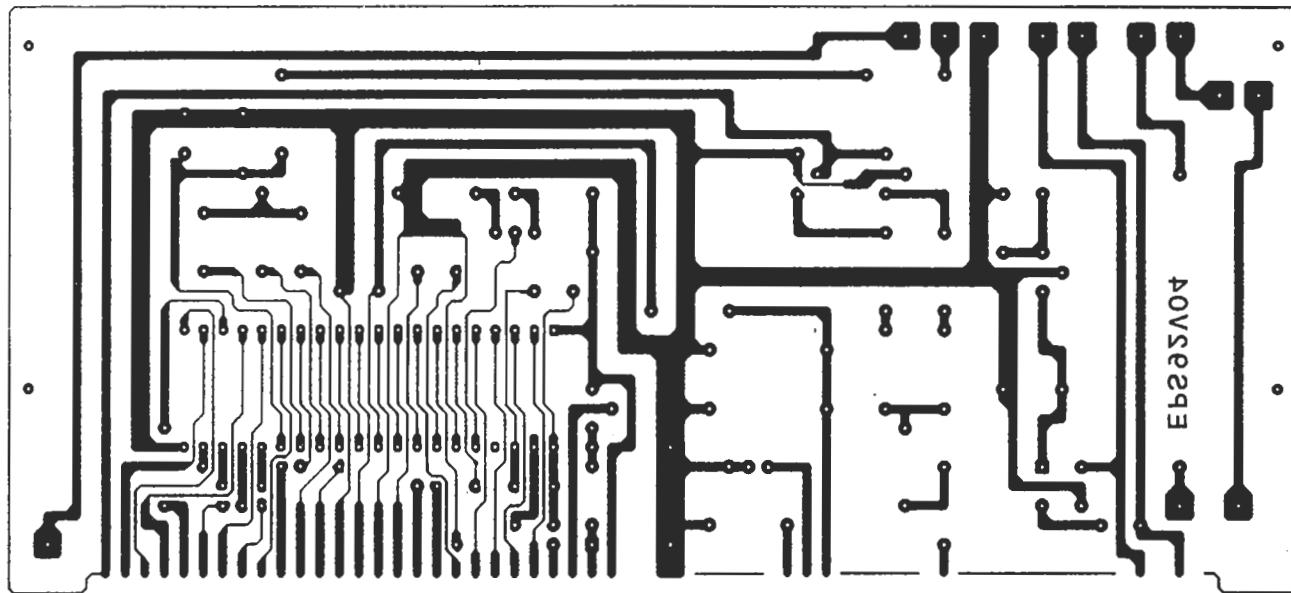
Ahora, se retirará el montaje de la caja, se volcará sobre sí mismo y se cablearán los conectores J1-J4 a los orificios marcados en la placa del visualizador utilizando las longitudes más cortas posibles de cable sólido de poca sección. Reparemos en que solamente hay que cablear los cables marcados, LED3, al indicador de dentro de S5, si hay instalada una bombilla o diodo LED de 5 voltios; el indicador lucirá únicamente cuando se seleccionan las funciones de dio-

do o condensador, mientras que el visualizador digital se iluminará exclusivamente cuando el selector se encuentre en la posición «VOLT». El transformador T1 se montará en el centro de la parte inferior de la caja, utilizando tornillos y tuercas. Se hará correr el cable de alimentación de CA a través del orificio en la parte trasera de la caja y se soldarán los terminales de dicho cable a la placa principal. Se instalará el cable sin tensiones ni esfuerzos, se puede pegar o fundir en el interior de la caja para aumentar la resistencia del mismo. Finalmente, se colocará el montaje en la parte trasera de la caja y se procederá a la construcción de las puntas de prueba.

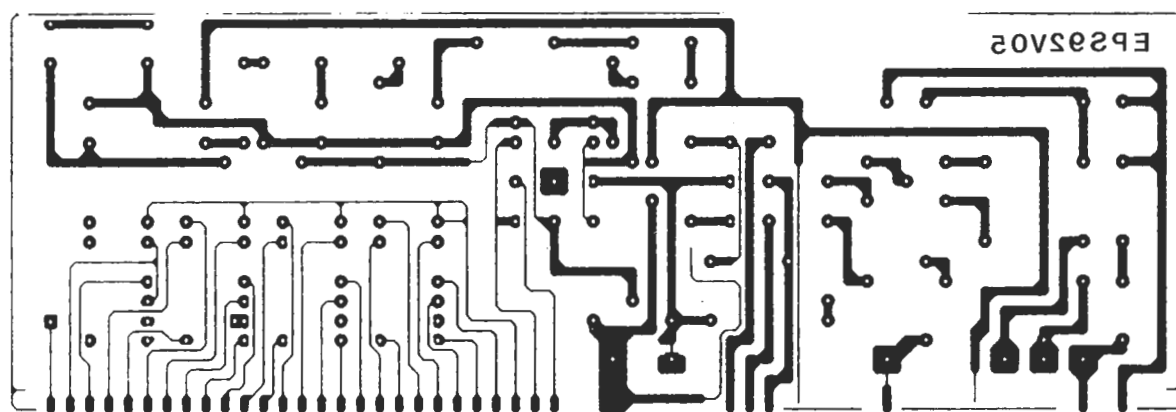
Como esta unidad se puede utilizar para medir tensiones de hasta 5.000 voltios, es importante la utilización de cable adecuado para este cometido, como puede ser el cable aislado con goma. Se soldará un conector de banana completamente aislado a un extremo y una pinza de cocodrilo, también completamente aislada, al otro extremo. Se contará con cable de pruebas de los semiconductores esterilizado a partir de una pieza de cable telefónico ordinario de cuatro conductores, del que solamente se utilizan los cables rojo,

EPS

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



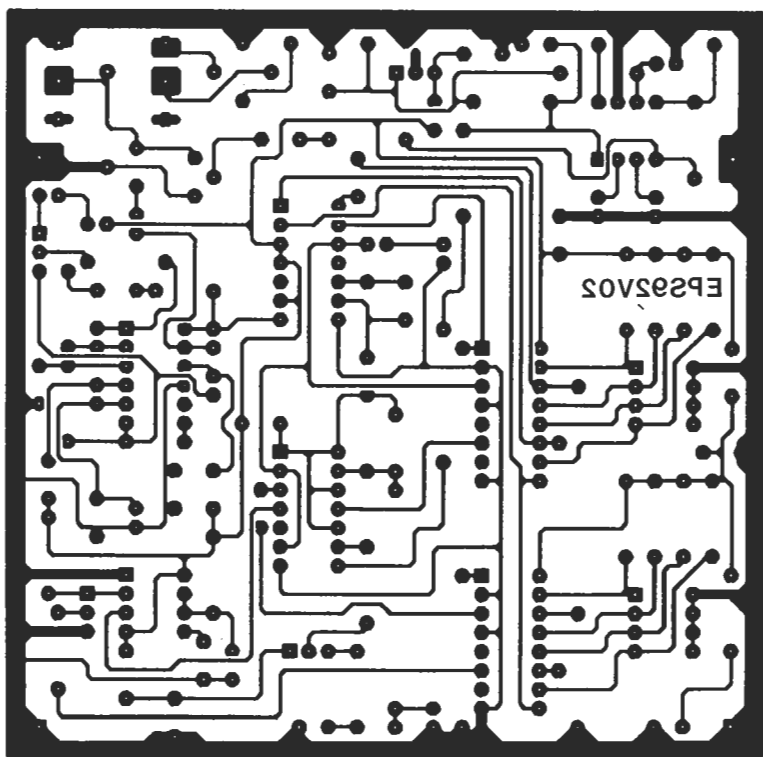
EPS92V04 Analizador de averías para hornos microondas
(circuito principal)



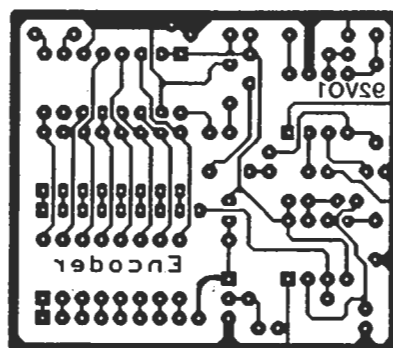
EPS92V05 Analizador de averías para hornos microondas
(circuito display)

EPS

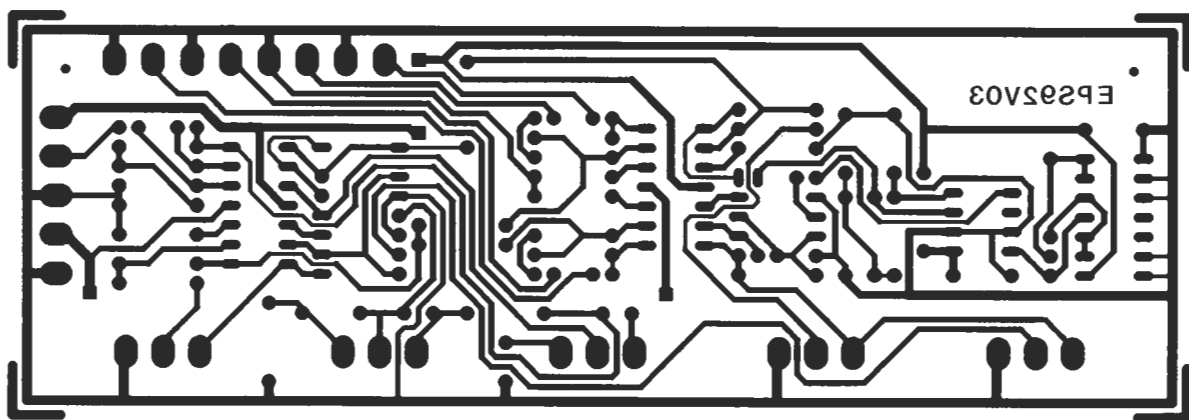
EPS



EPS92V02 Codificador de llamadas para radioaficionado
(decodificador)



EPS92V01 Codificador
de llamadas
para radioaficionado
(codificador)



EPS92V03 Mezclador de efectos vocales

EPS

amarillo y negro. Se soldará un conector estéreo de 3,5 mm (PL1) a un extremo, asegurándose de que el cableado de las patillas corresponde al conector J4, y se soldarán micropinzas de cocodrilo para circuitos integrados al otro extremo.

Después de que se hayan comprobado los posibles puentes de soldadura, las conexiones defectuosas y que los componentes tienen las polaridades adecuadas, se puede aplicar la alimentación. Ahora, hay que medir la tensión en el terminal positivo de C5; éste debe ser +5 voltios de CC, y la pista S5 de la placa principal deberá tener 250 voltios de CA. Si las tensiones parecen normales, se desconectará la alimentación y se instalará en su zócalo correspondiente. Se conectará la alimentación de nuevo y se girará S2 para asegurarse de que el visualizador digital y el indicador LED3 funcionan perfectamente. Si todo parece estar correcto, se conectarán las puntas de prueba de alta tensión y se colocará S2 en la posición «prueba de diodo». Se pulsará S5 y se comprobará que NE2 (diodo abierto) se enciende. Colocando en corto las puntas de prueba y pulsando de nuevo S5 se deberá encender NE3 (indicador de corto). Ahora se conectará un diodo de alta tensión de prueba con el rojo al ánodo y el negro al cátodo, y se comprobará que se enciende NE1 (diodo en buen estado). Hay que destacar que si se conecta el

diodo al contrario, se iluminarán las tres lámparas de forma simultánea.

Se revisará el funcionamiento del comprobador de condensadores con condensadores de alta tensión entre 0,01 y 1,0 μF y se verificará el correcto funcionamiento de NE3 y NE4. Hay que advertir que las tensiones a través de las puntas de prueba pueden alcanzar hasta 700 V p-p, cuando se pulsa S5, por lo que deben extremarse las precauciones. Como las tensiones de prueba están completamente aisladas de la línea de alimentación, y una mano se tiene que utilizar para pulsar el botón de prueba, habría que tener tres manos para recibir una descarga; pero hay que ser cuidadoso, de todos modos.

Después, se verificará el comprobador de semiconductores. Se enchufará el conector de tres conductores y se conectarán los extremos a un transistor NPN, utilizando el rojo para el colector, el amarillo para la base y el negro para el emisor. Sin pulsar S4, el LED2 debe estar apagado o lucir ligeramente. Esto es normal, debido a la pérdida de corriente inversa de un transistor NPN, y tendrá luz más brillante cuando se comprueben transistores de baja tensión y de alta frecuencia. Pulsando S4 se oscurecerá LED2 y se iluminará de forma brillante LED1. Si se comprueba un transistor NPN se deberán obtener indicaciones inversas.

Prueba y calibración

Para comprobar y calibrar el voltímetro, será necesario construir una herramienta de prueba utilizando el transformador de potencia de un horno de microondas real. No es necesario retirar el transformador, pero hay que recordar que durante esta prueba se estará expuesto a tensiones potencialmente letales. Se deben utilizar guantes de goma y tener alguien al lado que supervise la operación. Se construirá una cadena de cinco resistencias de 1 Megaohmio 1/2 vatio del 2 por 100 de tolerancia, entre la salida de alta tensión del transformador y la masa, con un diodo 1N4007 y un condensador conectados, como se indica en la figura 9. Se desconectará la patilla de la salida de alta tensión del transformador al condensador de alta tensión para evitar que se dispare el magnetrón.

Se conectará un voltímetro digital (en su rango de medida máximo) en paralelo con las patillas de prueba del Analizador, con la roja al punto de prueba de CC del montaje y la negra a masa. Hay que asegurarse de que los dos medidores se encuentran colocados en CC y, después de comprobar y cubrir todas las conexiones expuestas, se conectará el horno. Utilizando el voltímetro digital como referencia, se ajustará R35 hasta obtener la misma medida. Se desconectará y desenchufará de la

Otros componentes

S1 = Conmutador pulsador de SPST
S2 = Conmutador 3PDT
S3 = Conmutador DPDT
S4 = Conmutador pulsador SPST
S5 = Conmutador pulsador SPST (con iluminación opcional)
T1 = Transformador con primario de 220 V, 250 VCA C.T. 25mA, secundario 6 VCA, 1 amp.
J1, J2 = clavija de banana de color rojo
J3 = clavija de banana de color negro
J4 = clavija de audio miniestéreo
PL1 = Enchufe de audio miniestéreo
F1 = fusible 1A, 250 V
NE1-NE4 = NE2H indicadores de neón

Varios

Caja, tornillos, cable de CA, lentes para lámparas de 3,5 mm, cable, etcétera

8

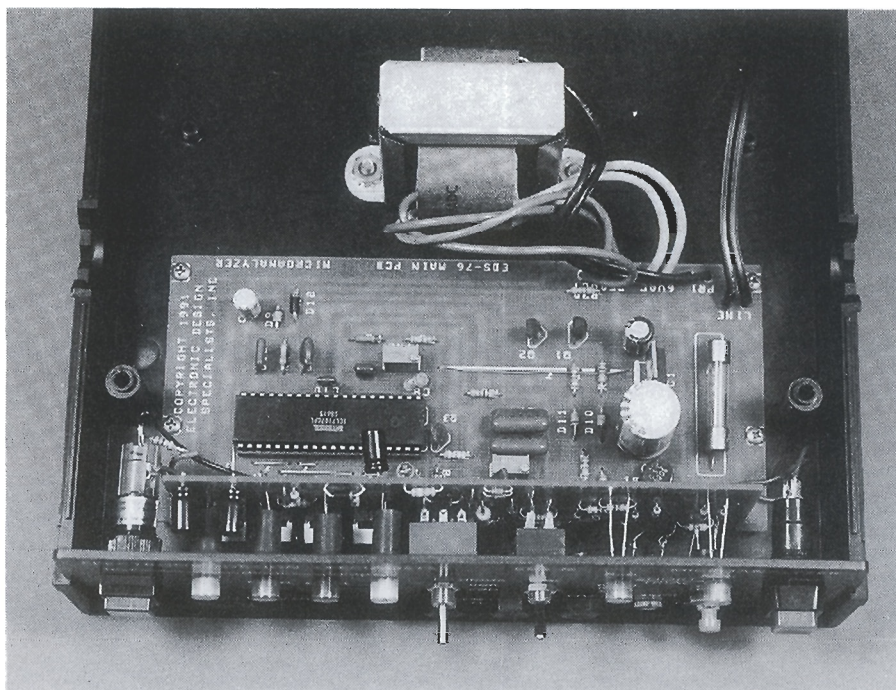


Figura 8. El interior de la unidad completa. El transformador y la placa de circuito impreso se montan en la parte trasera.

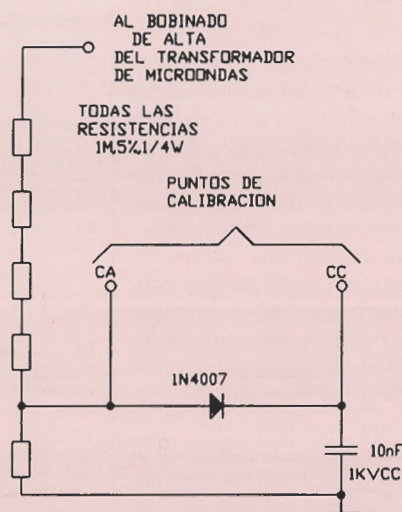


Figura 9. Se construirá una cadena de 5 resistencias de 1 Megaohmio, 1/2 vatio y con una tolerancia del 2 por 100 entre la salida de alta tensión del transformador y la masa con un diodo 1N4007 y un condensador cerámico de 0,1 μ F 1 KV conectados, como se muestra en la figura.

pared del horno y se conmutará a la posición de prueba de CA. Se colocarán los dos medidores en CA y se volverá a conectar el horno. Si parece que el indicador digital no es estable, u oscila la lectura, se deberá ajustar C13 con una herramienta aislada hasta que se estabilice la lectura. Después de que se haya hecho esto, se ajustará R34 para obtener la misma lectura que en el voltímetro digital. Ahora, nuevamente se apagará y se desconectará de la red el horno, después se retirará la clavija de banana roja de la salida de alta tensión del transformador del conector de banana J2. Tras encender de nuevo el horno habrá que verificar que se ilumina el punto decimal cuando hay tensión presente y que la lectura del visualizador se desplaza un dígito a la izquierda de forma que el visualizador lea Kilovoltios cerca de los 220 voltios. Si la precisión es muy pobre se puede reemplazar R11 (10 M) de la placa del visualizador con diferentes valores: desde 0 a 10 M. Así, se completan las pruebas y la calibración de la unidad.

Uso

Como ya se ha podido ver, los hornos de microondas son unos dispositivos muy simples con una fuente de alimentación de alta tensión, un tubo magnetrón y algún tipo de circuito de control, por lo que la resolución de problemas debe ser una tarea simple, excepto si se producen

averías frecuentemente. Si un horno de microondas está «muerto», se comprobará y se reemplazará, si es necesario, el fusible con uno de tipo adecuado; la mayoría de los hornos utilizan un fusible cerámico con autoextinción. Se colocará un vaso de agua en el horno y se conectará: si todavía no funciona o si la luz no se enciende, se desconectará el horno y se descargará el condensador conectando una punta de prueba a masa y, tocando el otro terminal del condensador, se pondrá a masa. Ahora utilizando la pinza se colocarán en corto los terminales. Como este método descarga el condensador a través del transformador, esta descarga tiende a ser menos violenta. El primer tipo de prueba es «estática», lo que significa que los componentes se comprueban con el horno sin alimentación y desconectado del enchufe. Encendiendo el Analizador y conmutando al modo «prueba de condensador», conectar la punta de prueba negra al terminal del condensador conectado al secundario de alta tensión, y la punta de prueba roja al terminal del condensador conectado al ánodo del diodo de alta tensión. Pulsando S5 se debería indicar que se trata de un condensador en buen estado, si no se producen destellos en el indicador. Si el indicador parpadea, o si se enciende la luz indicadora de corto, habrá que desconectar todos los cables del condensador y comprobarlo de nuevo.

Si se ha comprobado el condensador se retirará la pinza de prueba negra a masa, con la pinza roja conectada todavía al ánodo. Ahora, se conmutará al modo de «prueba de diodo» y se pulsará S5. Hay que recordar que si las puntas de prueba se conectan al contrario, se encenderán las tres lámparas de prueba de diodo. Cuando se comprueban condensadores y diodos, se deberá tener pulsado S5 durante unos segundos. Todos los indicadores deberán permanecer estables y cualquier parpadeo de las lámparas puede indicar un problema intermitente.

Si el diodo y el condensador están en buen estado, habrá que comprobar el filamento del magnetrón. Se desconectarán los dos cables de los conectores del filamento en la base del magnetrón y, con el cable de prueba negro todavía conectado a masa, se conectará la punta de prueba roja a cualquiera de los conectores del filamento y se pulsará S5. El Analizador deberá estar en el modo «prueba del condensador». La lámpara de «corto» ha de estar apagada, a menos que el cátodo se encuentre en corto con la masa; sin

embargo, la lámpara de «condensador bien», puede destellar muy lentamente, indicando que el condensador de desvío de RF, dentro del magnetrón, está funcionando. Si la lámpara de «corto» permanece desconectada, se conectarán las puntas roja y negra a través del filamento, y se pulsará S5; debido a la escasa resistencia del filamento, tendrá que iluminarse el indicador de «corto».

Si todas las pruebas realizadas no han servido para localizar el componente defectuoso, y el horno todavía funde los fusibles cuando está en funcionamiento, la causa más probable será un ajuste inadecuado o un microconmutador que esté defectuoso. Con el horno desconectado, se puede utilizar el Analizador como un comprobador de continuidad, conectándolo a cada microconmutador y haciendo funcionar el mecanismo de la puerta lentamente, observando que los indicadores muestran un circuito abierto o cortos, a medida que cada conmutador pasa a través de sus estados. Un conmutador agarrotado, colocado en una posición incorrecta, puede provocar un corto si otro conmutador está siendo accionado por la apertura de la puerta del horno. También se debería comprobar la continuidad de los conmutadores térmicos montados en el magnetrón o en la cavidad del horno, si continúa sin funcionar. Si se sospecha del transformador de potencia, sus tres bobinados también se pueden comprobar con el Analizador en el modo «prueba de condensador». Los bobinados del primario y del filamento, suelen provocar que se encienda la luz de «corto» pero el bobinado de alta tensión provocará que se enciendan al mismo tiempo las luces de «diodo abierto» y «corto», a consecuencia de la alta FEM reversa que se genera por la elevada relación de bobinado.

Suponiendo que se han comprobado todos los componentes mencionados anteriormente y que todavía no se han encontrado ningún componente defectuoso utilizando el método de prueba estático, se deberán realizar ahora las pruebas activas. Si parece que el horno funciona porque se enciende la lámpara y el ventilador funciona, pero no calienta, se pueden realizar algunas pruebas adicionales para comprobar si la energía llega al magnetrón.

Se conectará y se encenderá el horno, escuchando con un retardo de tres segundos el zumbido de un segundo que emiten todos los magnetrones cuando se dispara. Si no se oye el disparo, se enchufará el horno y se descargará el condensador, después se conectarán las puntas de

prueba roja y negra a través del primario del transformador. Conmutando el Analizador a «voltios CA» y encendiendo el horno. Si no aparece lectura de tensión, puede existir algún problema con el triac, con el relé o con cualquier otro sistema de conmutación de potencia que se utilice. Si aparecen los 220 V de CA, habrá que proceder a medir la tensión del filamento. Para ello, se desconectará el cable de alta tensión de los conectores del filamento del magnetrón, de manera que únicamente los cables del filamento queden conectados y, con la unidad en el modo «CA», se conectarán las puntas de prueba a través de los conectores del filamento y se comprobará que hay 3,1 voltios AC cuando está en funcionamiento el horno. Si existe alguna corrosión en los conectores del terminal, la corriente de baja tensión del filamento tendrá problemas para encender el tubo. En este caso se limpiarán todas las conexiones con un limpiador de contactos y se asegurará que todos los conectores están apretados. Si todavía no se ha encontrado el problema, se deben medir las altas tensiones de CA y de CC.

Atención: esta parte de la prueba dinámica implica la medida de tensiones potencialmente letales, por lo que se deberá hacer con mucho cuidado. Nunca se deberá exceder los 500 voltios CA o CC cuando se miden tensiones con la entrada J1. Con el horno desconectado y el condensador descargado, se conectará la punta de prueba a masa y se llevará la punta de prueba roja al conector de alta tensión J2, conectando el clic de la punta de prueba al bobinado de alta tensión del transformador de potencia que se encuentra a su vez conectado al condensador de alta tensión. Hay que comprobar dos veces todas las conexiones, alejarse y encender el horno. La tensión de CA deberá ser del orden de los 1.500 a 2.500 VCA. Si se ha comprobado esto se desconectará y se desenchufará el horno, descargando el condensador, se moverá la punta de prueba roja al otro lado del condensador y se conmutará el Analizador a «CC».

De nuevo habrá que comprobar por dos veces todas las conexiones y encender el horno. Un horno que funcione normalmente deberá presentar una lectura de CC de unos 4,5 KV y cuando el magnetrón se dispara y se consume corriente de la fuente de alimentación, la lectura deberá bajar a 2-2,5 KV y mantenerse. Las conexiones defectuosas al magnetrón suelen mostrar normalmente que no hay cambio en la tensión, o

que ésta cambia según las conexiones se establecen o se rompen. Un magnetrón defectuoso puede mostrar que la lectura de alta tensión permanece alta o que un tubo en corto, intermitentemente, provocará que la lectura sea mucho más baja de lo que se espera. La mayoría de los hornos de mejor calidad utilizan un triac para alimentar el transformador, debido a que son mucho más fiables que los relés, pero la mayoría de los técnicos no tienen una forma rápida y positiva de comprobarlos. El Analizador se puede utilizar para comprobar el triac. El triac que se utiliza en un horno de microondas típico suele ser o un cuadrado de una pulgada o un encapsulado redondo de aproximadamente media pulgada de ancho con tres terminales. El terminal más pequeño es la puerta o patilla de control, con el segundo terminal principal (MT 2) normalmente en el centro y la masa o primer terminal principal (MT 1) en la puerta opuesta.

Se desconectarán los cables del triac y se conectará la punta de prueba roja de J4 (puntas de prueba para semiconductores) a MT2, la amarilla a la puerta y la negra a MT1. Los indicadores LED1 y LED2 deberán permanecer apagados; un triac en corto deberá hacer que luzcan los dos diodos LED. Suponiendo que los diodos no se encienden, se pulsará el botón de prueba S4; si el triac está conmutando, los dos indicadores deberán lucir. Si no luce ninguno de los dos, el triac está abierto y debe ser cambiado. Si solamente luce uno de los diodos LED, el triac está parcialmente defectuoso o se trata de un SCR.

Si el horno utiliza un relé, se abrirá y se buscarán perlas o contactos quemados; si es necesario, se limpiarán los contactos o se cambiará el relé. Si se piensa que el problema está en un relé controlado por transistor, se puede comprobar el transistor conectando la punta de prueba roja del conector J4 al colector, la amarilla a la base y la negra al emisor. Inicialmente, LED1 y LED2 deberán lucir de forma tenue o tendrán que permanecer apagados, pero pulsando S4 se deberá confirmar el tipo y funcionamiento del semiconductor. Para una mayor precisión habrá que retirar el semiconductor del circuito, si las lecturas en el circuito son confusas. Los triac y los SCR no deberán hacer que luzcan ninguno de los indicadores hasta que se haya pulsado S4. Los transistores NPN o PNP pueden hacer que luzcan LED1 o LED2 pero nunca los dos; si el LED2 (N-CH) se ilumina antes de que se pulse S4 y se oscurece después,

mientras que se enciende LED1, se acaba de comprobar un transistor NPN en buen estado. Las lecturas para un transistor PNP son inversas.

Los MOSFET suelen intimidar al técnico a la hora de revisarlos, pero son fácilmente comprobables con el Analizador. Inicialmente, un dispositivo con canal P o canal N debe iluminar cualquiera de los dos diodos LED1 o LED2, respectivamente y pulsando S4 se provocará que se ilumine el LED opuesto, pero sin provocar que la lámpara primera se oscurezca, como en el caso de los transistores bipolares. Los diodos ordinarios también se pueden comprobar; con la patilla roja en el ánodo y la negra en el cátodo, deberá iluminarse el LED1.

Si todos los componentes se han comprobado y el horno tiene el síntoma de la baja temperatura de funcionamiento con todos los componentes funcionando de forma correcta, se deberá comprobar la cobertura de la guía de ondas. Si está cubierta de grasa o residuos de comida pueden consumir una elevada cantidad de potencia. Se limpiará con amoníaco o agua o se reemplazará con una del mismo material de plástico o mica. Un difusor de ondas en mal estado también puede crear problemas; éste se puede comprobar sin necesidad de retirar la cubierta del horno. Se pueden introducir unos cuantos tubos de neón en una cubeta de corcho blanco llena de agua y encender el horno. Un horno que funciona correctamente deberá hacer que se ionice el gas neón y las bombillas se iluminarán y se apagaran con la rotación del difusor. Si unas se iluminan, mientras que otras se apagan, el magnetrón funciona bien; pero el difusor está inoperante. Se deberá comprobar si existe una pala rota u holguras en los mecanismos del difusor.

Un método sencillo y rápido de medir la potencia del microondas consiste en hacer funcionar el horno durante un minuto a plena potencia con medio litro de agua en una cubeta de corcho blanco (hay que poner inicialmente agua fría); un horno de 500 vatios logrará que el agua esté demasiado caliente como para introducir un dedo en ella, mientras que un horno de 750 vatios hará hervir el agua.

La revisión final debería ser una comprobación del sellado de la puerta con un medidor de pérdidas calibrado adecuadamente. Aunque las normativas en vigor suelen permitir pérdidas de 5 milivatios por centímetro cuadrado, la mayoría de los hornos suelen tener pérdidas casi indeterminables.

Sencillos diseños con microprocesador con este kit analizador lógico de bajo coste.

ANALIZADOR LÓGICO PROFESIONAL DE BAJO COSTE (I)

Las herramientas de desarrollo y depuración se han mejorado mucho desde la introducción del microprocesador. Los analizadores lógicos y los sistemas de desarrollo utilizados por los diseñadores de hardware y software de forma indistinta hacen que este trabajo sea un juego de niños. Sin embargo hay una serie de problemas con estas herramientas de trabajo: dependen del microprocesador, son difíciles de utilizar y de elevado coste.

Sin embargo, no es necesario que esto sea así. En el presente artículo se muestra una herramienta universal, de bajo coste y de fácil uso consistente en un analizador lógico profesional con visualizadores LED separados para dieciséis líneas de direcciones y dieciséis líneas de datos con funcionamiento paso a paso automático, con la capacidad de trabajar con sistema de 8 o 16 bits y mucho más. Se puede lograr un kit completo con todos los componentes por menos de 20.000 pesetas, una fracción de lo que cuesta una unidad comercial comparable a ésta en prestaciones.

Posibilidades del Analizador

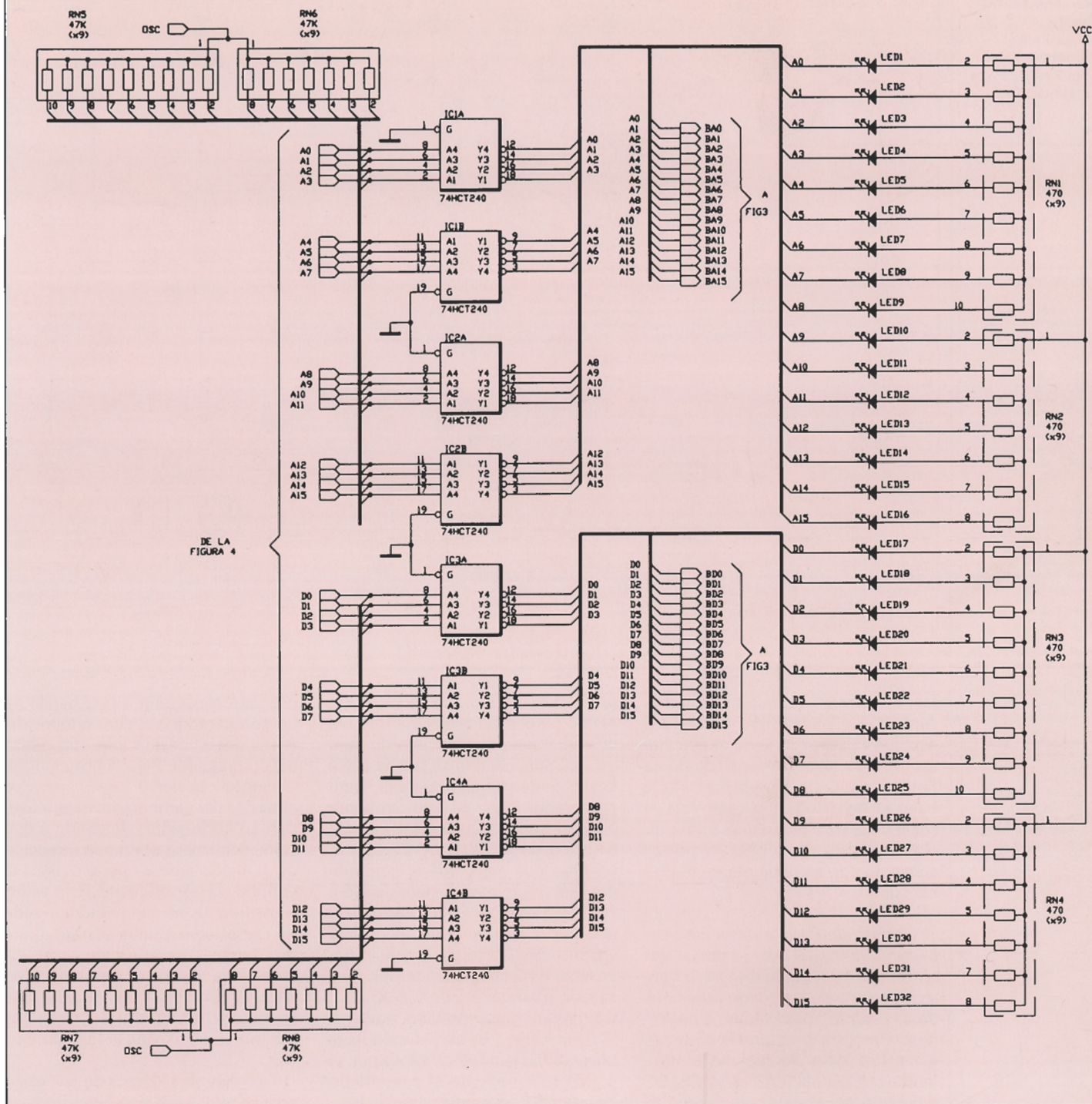
En Analizador se conecta a cualquier ROM o EPROM estándar del sistema a través de un clip para circuitos integrados. El Analizador funciona tanto con componentes de 8 o 16 bits con capacidades entre 2Kx8 a 64Kx16 en encapsulados de 24, 28, 32 y 40 patillas. Dos conectores convenientemente colocados permiten aceptar los cables de interfaz adecuados. El patillaje del conector está diseñado para poder utilizar cintas de cable estándar y clips para circuito impreso estándar.

Cada línea de datos y de direcciones tiene su propio LED dedicado de forma que se puedan identificar de forma sencilla las líneas cortadas. Además, el Analizador hará parpadear el LED de cualquier línea de datos o de direcciones flotantes o abiertas.

Mediante la conexión de una simple patilla a la línea de READY o de WAIT del dispositivo bajo prueba, se puede avanzar paso a paso o de for-

ma continua a través de las instrucciones del microprocesador con la pulsación de un conmutador. Para que la función de paso a paso funcione, el dispositivo a comprobar deberá ser estático —esto quiere decir que la línea de WAIT o READY deberá ser capaz de parar el microprocesador sin que se afecte al funcionamiento del sistema de forma adversa.

El sistema de pasos continuos funciona como la autorrepetición de un teclado de ordenador, el Analizador provocará que el sistema avance dos pasos por segundo mientras que se mantenga pulsado el conmutador de Paso. Esta potente característica permite que se pare el sistema bajo prueba en una determinada dirección de memoria, contenido de datos o combinación de ambas. El Analizador dispone de un conmutador de tres posiciones para cada dirección y para cada bit de datos, cada bit se puede programar para que sea un nivel alto, bajo o indiferente. Mediante un conector externo se envía la señal Seleccionada, la cual se puede utilizar para disparar una pantalla



u otro dispositivo. El Analizador dispone de su propia fuente de alimentación, por lo que no consume energía del sistema bajo prueba. También para reducir el coste, o si no se desea la posibilidad de selección, la unidad se puede fabricar para trabajar con 8 bits.

Teoría de funcionamiento

El Analizador consiste en tres circuitos principales, los cuales se ex-

plican separadamente: Visualizador, Paso a paso y Selección.

Circuito Visualizador. El circuito visualizador, mostrado en la figura 1, consiste en buffers inversores IC1-IC4. Las líneas de direcciones y de datos del dispositivo bajo prueba pasan a los buffers a través del clip para circuitos integrados. Los buffers alimentan los buses de datos y de direcciones utilizados en el resto del sistema. Además la salida de cada buffer alimenta los cátodos de los visualizadores LED a través de una resistencia limitadora de corriente de

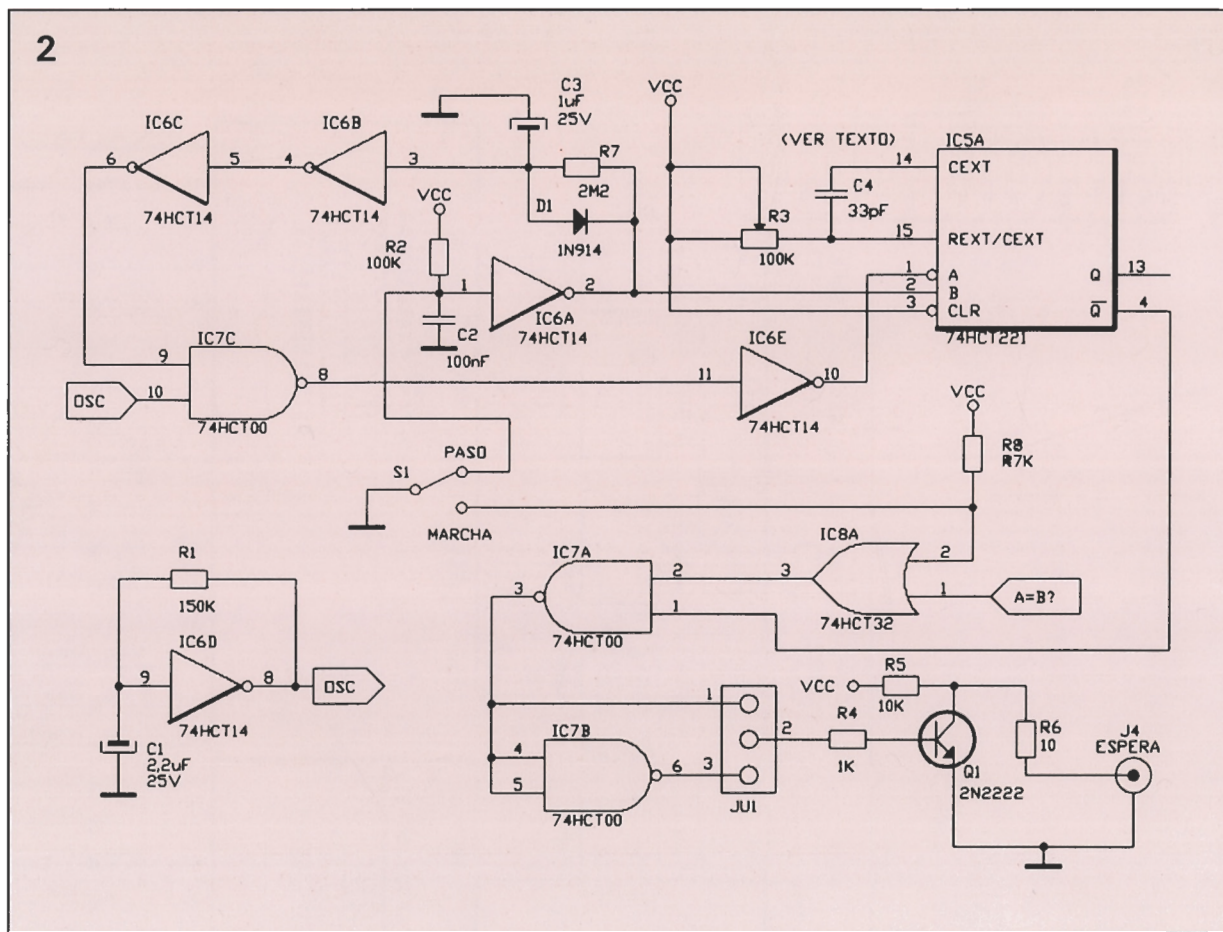
470 ohmios (estas resistencias están incluidas en las redes o arrays de resistencia RN1-RN4).

Una posibilidad única del circuito visualizador es el indicador de Línea flotante, el cual identifica las líneas flotantes y abiertas mediante un parpadeo del LED asociado. El parpadeo se logra mediante la conexión de la parte de entrada de cada buffer a un oscilador de 2 Hz a través de una resistencia de 74 K (contenida en las redes de resistencias RN5-RN8). Las entradas de los buffers CHT IC1-IC4 son de alta impedancia, por ello, las entradas abier-

Figura 1. El circuito del visualizador consiste en varios circuitos de ocho buffers inversores que están conectados a diodos LED comunes para visualizar el estado de 16 líneas de datos y 16 líneas de direcciones.

Figura 2. Este circuito monoestable proporciona cuatro modos de funcionamiento: Funcionamiento, Parada, Paso y Paso automático.

2



tas o flotantes permiten de forma sencilla que las resistencias de 47 K acoplen la señal de 2 Hz al circuito. Por otra parte, si una entrada no es flotante o abierta, sino que es alta o baja, el nivel lógico contrarresta la señal de 2 Hz y bloquea el buffer en el valor lógico alto o bajo y visualiza el estado correspondiente en el LED adecuado.

Circuito de Paso a paso. Este circuito en la lógica que se puede ver en la figura 2. El conmutador S1 selecciona una de las cuatro funciones de paso a paso (Funcionamiento, Parada, Paso, Paso automático), todas estas funciones se realizan controlando la línea de WAIT o de READY del microprocesador bajo prueba. El conmutador S1 es especial; es del tipo SPDT con una posición central de desconexión y con un muelle de retorno en uno de sus lados (Paso).

Estas son las cuatro funciones de paso a paso: Funcionamiento: Con S1 en la posición «Funcionamiento», la línea WAIT (espera) queda sin afectar por el Analizador, de forma que el microprocesador bajo prueba funciona a toda velocidad. Parada: Con S1 en la posición central «Parada», queda afectada la línea WAIT por lo que el microprocesador se para. En este estado el movimiento de S1 a la posición «Paso» y soltándolo, el monoestable IC5-a se dispa-

ra una vez, con lo que se logra que el microprocesador ejecute una única operación. La constante de tiempo del monoestable se puede modificar y se debe ajustar para el microprocesador que se esté probando para su frecuencia de reloj. La combinación de IC6-a, R2 y C2 forman un filtro que evita que el conmutador realice un falso disparo de IC5-a. Paso automático: Si S1 permanece pulsado, el retardo generado por R7 y C3 transcurre, lo cual permite que la señal de 2 Hz generada por el oscilador (generada por IC6-d, R1 y C1) pase al monoestable a través de IC7-c y IC6-e. Por ello el monoestable será disparado dos veces por segundo mientras que el conmutador de paso S1 permanezca pulsado.

Circuito de Selección. Como se puede ver en la figura 3, cuatro comparadores octales en cascada (IC9-IC12) generan la señal de selección, la cual es activada o desactivada mediante S34.

Activación de Selección. Cada línea de direcciones y de datos dispone de su correspondiente conmutador de tres posiciones (S2-S33) que se utiliza para especificar un 0, 1 o X (indiferente).

Ahora se verá la forma en la que trabajan los comparadores. Cada línea de datos o de direcciones siem-

pre está conectada a una patilla de un comparador; un conmutador determina la conexión a la otra patilla del comparador. Para la posición «indiferente», posición (abajo), las dos entradas del comparador se encuentran en corto juntas, forzando a que coincidan siempre. Para la selección de 1, el conmutador pone a masa la entrada correspondiente. Para seleccionar un 0, el conmutador queda sin conectarse a nada de forma que la entrada es elevada a través de una resistencia de 47 K (contenido en RN9-RN12). (Hay que recordar que los datos del buffer están invertidos por lo que se explica la lógica negativa.)

La salida de la lógica de selección en cascada, pasa al circuito de paso a paso (mostrado anteriormente en la figura 1) y cuando se activa por S34, se puede utilizar para parar el microprocesador en un punto determinado por un estado determinado de los datos y de las direcciones. También hay que remarcar que la señal de selección pasa por el buffer IC8-d y suministrada por J3 para que se pueda utilizar como una señal de disparo o de sincronismo.

Esto completa la descripción de la parte lógica del circuito. La figura 4 muestra los detalles de cableado para la fuente de alimentación y de los conectores de prueba. La fuente de alimentación consiste en un

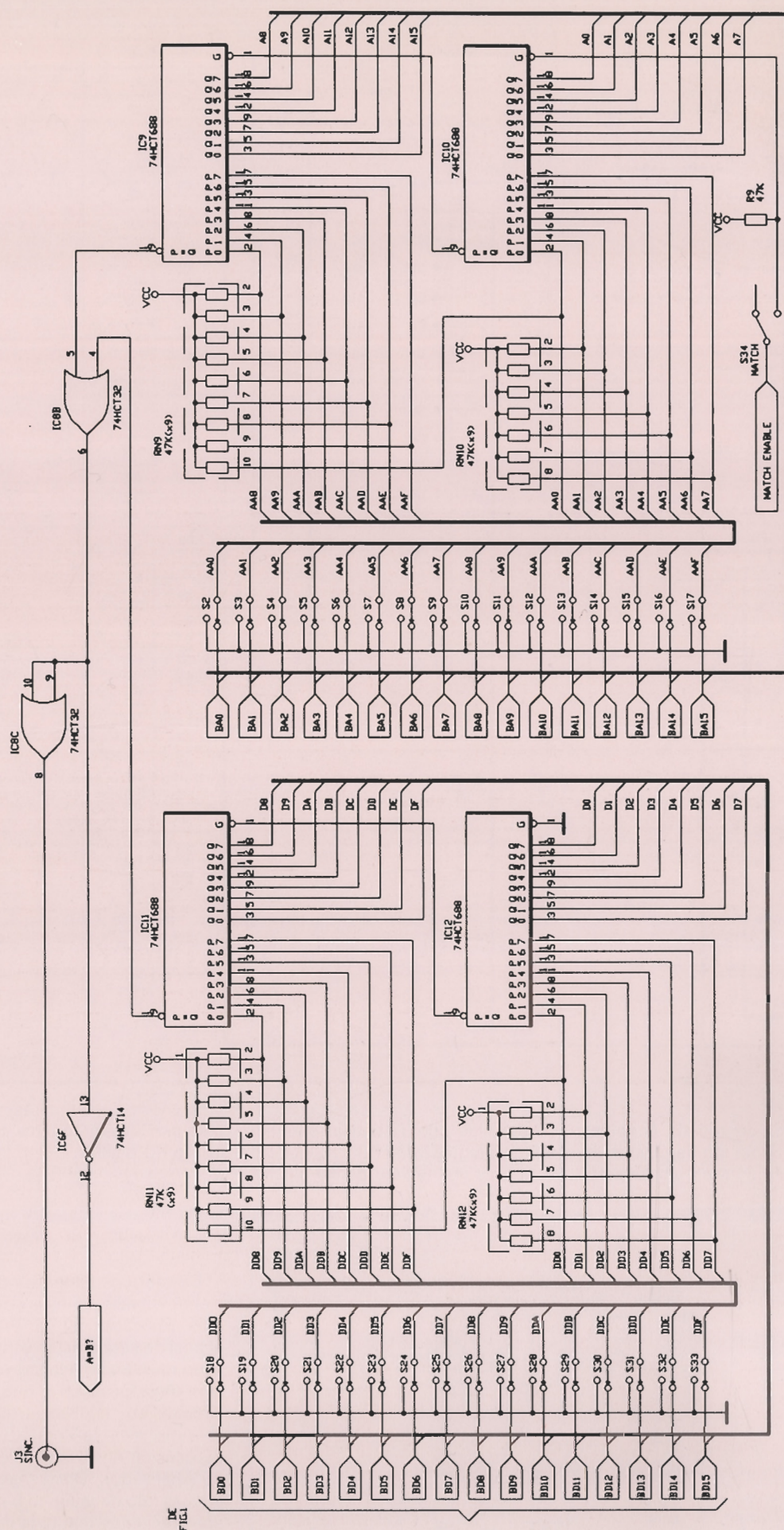


Figura 3. El circuito de selección compara todas las líneas de direcciones y de datos con los valores seleccionados mediante los conmutadores S2-S33. Si la selección coincide con los valores reales IC6-f pasa a nivel baja y aparece un pulso en J3.

Lista de componentes

R1 = 150 K.
R2 = 100 K.
R3 = 200 K.
R4 = 1 K.
R5, R10 = 10 K.
R6 = 2, 3 M.
R8, R9 = 47 K.
RN1-RN4 = Array de 9 resistencias de 470 Ω , 1 patilla común.
RN5-RN12: Array de 9 resistencias de 74 K, 1 patilla común.

Condensadores

C1 = 2,2 μ F, 25 voltios, tántalo.
C2 = 0,1 μ F, 25 voltios, tántalo.
C3 = 1 μ F, 25 voltios, tántalo.
C4 = 33 pF, disco cerámico con zócalo (ver texto).
C6-C15 = 0,1 μ F, cerámico.

Semiconductores

IC1-IC4 = 74HC240.
IC5 = 74HCCT221.
IC6 = 74HC114.
IC7 = 74HC00.
IC8 = 74HC32.
IC9-IC12 = 74HC688.
IC13 = 7805.
Q1 = 2N2222.
D1 = Diodo 1N914.
LED1-LED32 = Diodo LED rojo (encapsulado T1-3/4).

Otros componentes

J1-a = Base de conexión 16 \times 2.
J1-b = Base de conexión 20 \times 2.
J2 = Clavija coaxial de 3,5 mm.
J3-J4 = Conector mono RCA para montar sobre placa de circuito impreso.
JU1, JU2, JU4 = Base de conexión de 3 patillas 0,1".
JU3, JU5 = Base de conexión de 2 patillas.
S1: Conmutador basculante SPDT, centro desconectado y uno de los lados momentáneo.
SW2-SW33 = Conmutador deslizante SPDT centro no conectado.
SW34 = Conmutador deslizante SPDT.

Varios

Adaptador de tensión de 6 voltios, 300 mA CC, panel frontal, caja, etc.

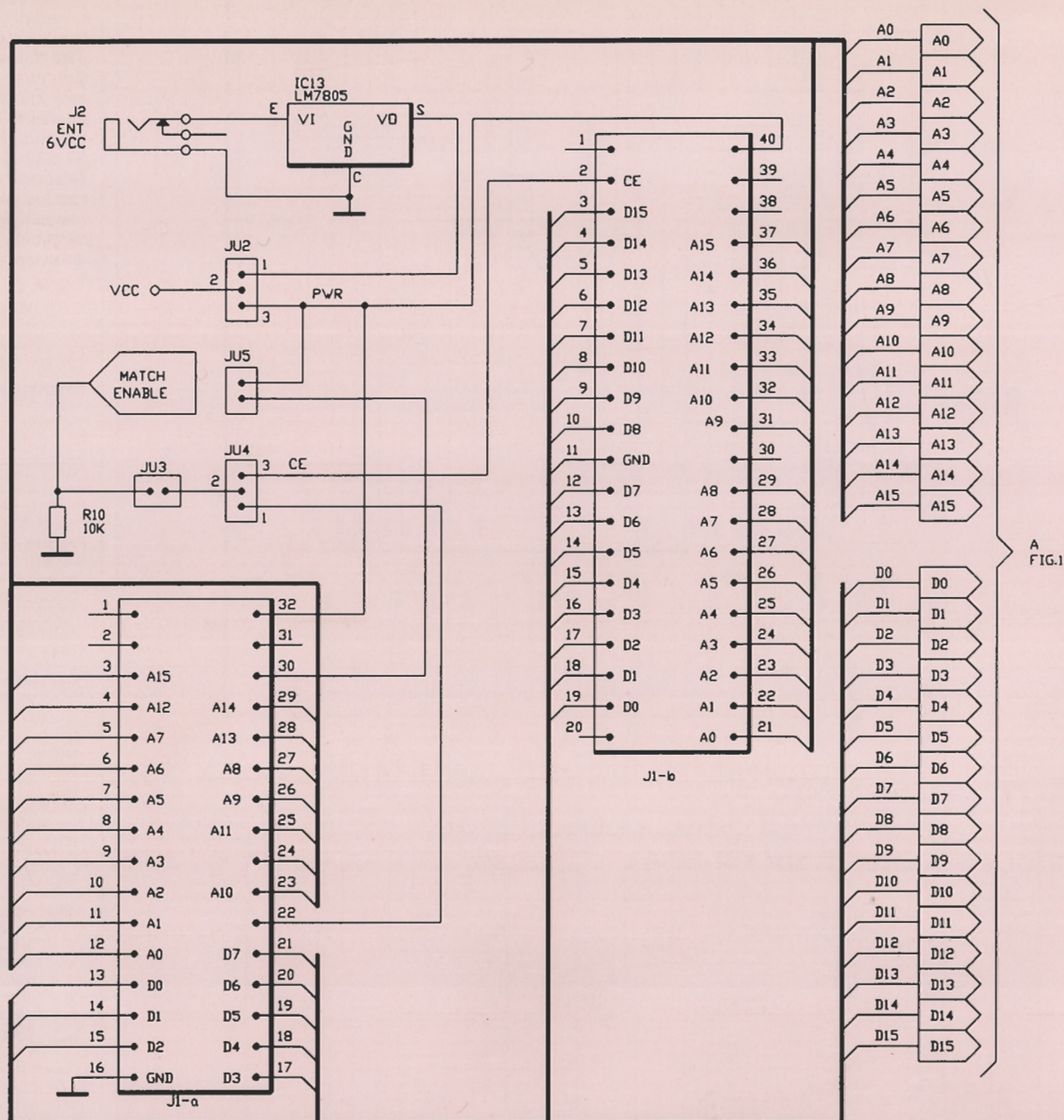


Figura 4. Diagrama del cableado del conector y del cable; J1-a acepta dispositivos de 8 bits, J1-b acepta dispositivos de 16 bits.

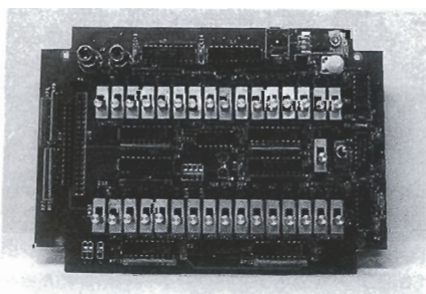
transformador de red de 6 voltios DC que alimenta un regulador de tensión 7805. J1-a es un conector

de dos filas y de 32 patillas para circuitos integrados de 28 y 32 patillas y J1-b es una unidad de 40 patillas

para circuitos integrados con cápsulas de 40 patillas.

5

Figura 5. La placa finalizada tendrá una apariencia parecida a ésta. Se comenzará con la fabricación del Micro Monitor el próximo mes.



El próximo mes

Desafortunadamente no hay suficiente espacio en este artículo para más explicaciones. Por este motivo, el final de este artículo vendrá el próximo mes. Se ha acabado la explicación de la forma en la que trabaja el circuito, por ello en el artículo del próximo mes se comenzará con la explicación de la forma de construir el Analizador. (Para hacerse una idea, la foto de la figura 5 muestra la apariencia que tendrá la unidad acabada.)

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)**

Con la construcción del mezclador de efectos sonoros que ahora le proponemos podrá incorporar a sus grabaciones «reverberaciones» de calidad profesional.

MEZCLADOR DE EFECTOS VOCALES

Figura 1. Diagrama de bloques. La señal del micro se ajusta mediante controles de graves y agudos; el eco se produce retardando la señal 8 ms. y volviéndola a mezclar con la original; la realimentación del circuito de retardo produce un desvanecimiento de ecos sucesivos. La señal del micro y los ecos se mezcla con la señal de estéreo.

Si usted pertenece al grupo de personas que disfrutan realizando grabaciones caseras, es seguro que nuestro mezclador de efectos sonoros llamará su atención. En tan sólo unas tardes de trabajo, y por un precio inferior a las 5.000 ptas., nos haremos un equipo con el que podre-

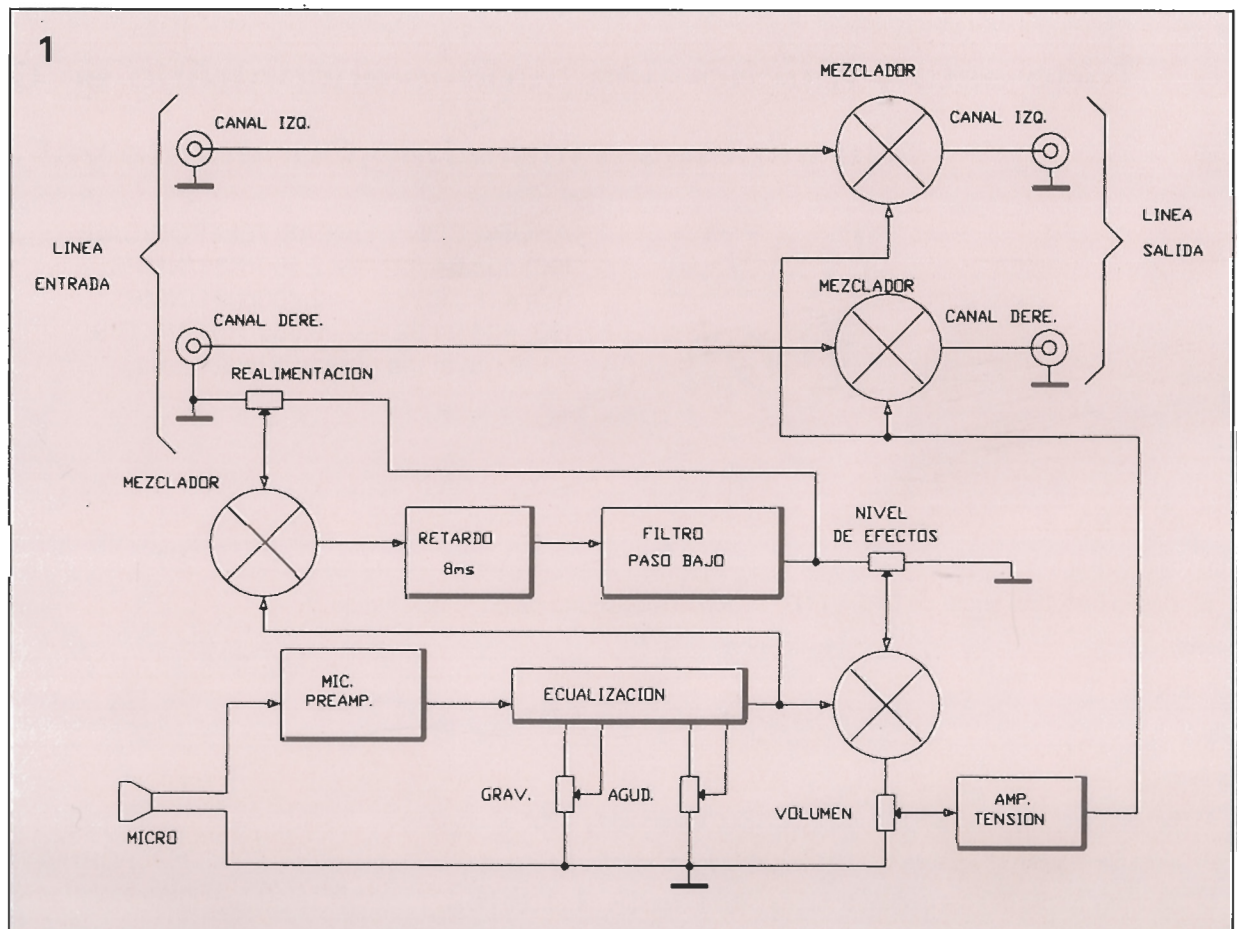
mos «modular» la voz y mezclarla con distintos efectos tipo eco y simultáneamente con otras fuentes sonoras tales como un CD, cinta o cualquier otra fuente estéreo. Vamos ahora a mostrarle cómo mezclar sus canales estéreo y producir el retardo necesario para generar la reverberación.

Funcionamiento

Nuestro mezclador de efectos toma la señal de salida procedente de los jacks de nuestro amplificador y la conecta a dos mezcladores, uno por cada canal (izquierdo y derecho). En la figura 1 vemos el diagrama bá-

Lista de componentes

R1, R2, R5 = 150 K
R3, R13, R16-R18,
R21-23, R40 = 47 K
R4 = 100 K
R6 = 1 M
R7, R27 = 33 K
R8 = 10 Ω
R9, R15, R28, R30, R41
= 100 K (potenciómetro)
R10, R12 = 10 K
R11 = 43 K
R14, R19, R20, R37 = 15 K
R24 = 300 ó 10 K (ver texto)
R25, R29 = 20 K
R26 = 1 K
R31 = 3 K
R32 = 2K2
R33 = 5K1
R34 = 56 K
R35, R36, R38, R39 = 39 K
R42 = 130 K



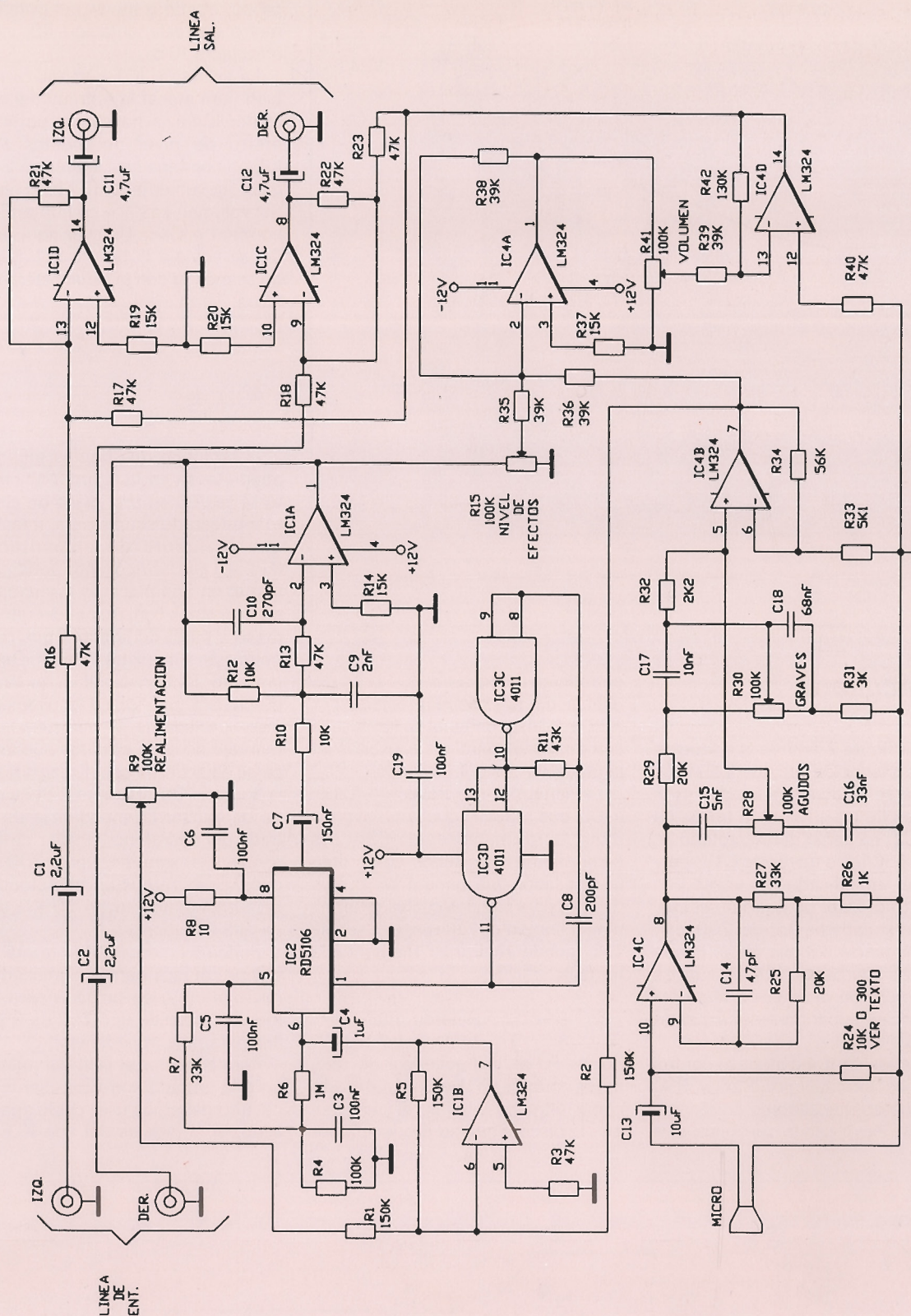


Figura 2. Esquema del mezclador de efectos. La salida de los terminales RECORD del equipo alimenta los mezcladores IC1-c e IC1-d. IC4-c se ocupa de preamplificar la señal del micro, IC4-b compensa las atenuaciones de la etapa de control de tonos. IC2 retarda la señal 8 ms., e IC1-a la corrige. La señal retardada se mezcla con la original en IC4-a, pasa después por el control de volumen IC4-d hacia los mezcladores IC1-c e IC1-d donde se junta con la señal estéreo externa. La salida se envía entonces a nuestro equipo vía el conector PLAY del mismo.

Condensadores
 C1, C2 = 2,2 μ F, tántalo
 C3, C5, C6, C19 = 100 nF, mylar
 C4 = 1 μ F, tántalo
 C7 = 150 nF, tántalo
 C8 = 0,2 nF, cerámico
 C9 = 2 nF, cerámico
 C10 = 0,27 nF, cerámico
 C11, C12 = 4,7 μ F, tántalo
 C13 = 10 μ F, electrolítico
 C14 = 0,039 nF, cerámico
 C15 = 5 nF, mylar
 C16 = 33 nF, mylar
 C17 = 10 nF, mylar
 C18 = 68 nF, mylar

Semiconductores
 IC1, IC4 = LM324
 IC2 = Línea de retardo analógica (Reticon) RD5106
 IC3 = 4011

Componentes de la fuente de alimentación:

F1 = Fusible de 0,5 A
 T1 = Transformador 24V, 100 mA., con patilla central
 BR1 = Puente rectificador para 1,5 A
 C1, C2 = Condensadores de 1.000 μ F y 25 V (Electrolíticos)
 C3, C4 = 10 μ F, 16 V
 C5, C6 = 100 nF, cerámico
 D1, D2 = Diodos zener de 12 V
 R1, R2 = 220 Ω
 R3 = 1 K
 S1 = Interruptor miniatura de 1A.

Varios
 Placa de circuito impreso, caja, cable de conexión, clavijas de audio, etc.

sico del funcionamiento del circuito. La señal procedente del micrófono se amplifica en el preamplificador de entrada, y, posteriormente, es enviada a una etapa ecualizadora, donde se ajustan independientemente los niveles de graves y agudos. La señal pasa entonces a un circuito de retar-

do de 8 ms., cuya salida se mezcla de nuevo con la señal original con objeto de simular un eco. La señal retardada se atenúa y realimenta la entrada del circuito de retardo, a fin de generar un efecto de ecos múltiples.

Por último, la señal de audio ini-

cial y sus ecos se conectan a dos mezcladores, donde se unen, a su vez, con el programa estéreo que estamos recibiendo. La salida de los dos mezcladores anteriores alimenta la entrada de nuestro amplificador estéreo, a través del jack adecuado.

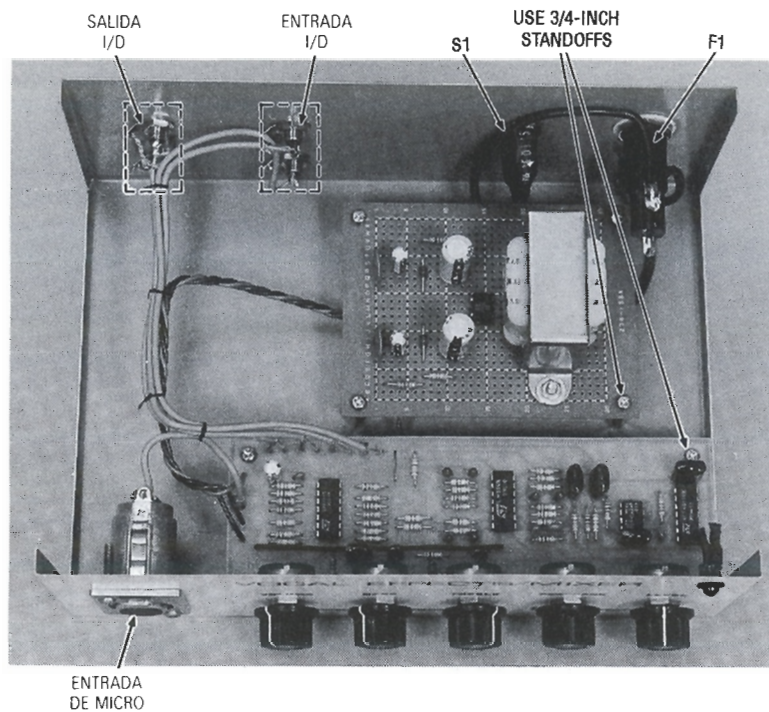


Figura 3. Vista de nuestro prototipo. Los jacks de entrada/salida van colocados en la parte posterior de la tapa. También hemos usado macarrón termorretráctil para aislar los terminales del interruptor.

El circuito

En la figura 2 vemos el esquema del mezclador de efectos. La entrada estéreo se acopla a los dos mezcladores (IC1-c e IC1-d), a través de C1 y C2. La señal del micrófono se acopla a IC4-c, a través de C13, siendo aquí amplificada 30 veces con respecto al nivel de entrada, el cual es, aproximadamente, de 200 mV. La impedancia del micrófono puede ajustarse mediante R24. A su vez, C14 y R25 se ocupan de filtrar las frecuencias superiores del espectro sonoro.

La salida de IC4-c ataca al control de tonos formado por R24 y R30 (con sus condensadores correspondientes), cuya salida se aplica a la

entrada no inversora de IC4-b. La ganancia de IC4 viene prefijada por R33 y R34, y es igual a 12, lo que compensa las pérdidas causadas en la etapa de control de tonos.

La señal pasa, a través de IC1-b, a IC2, que retrasa aquella señal unos 8 ms., aproximadamente. IC3 y sus componentes asociados conforman un oscilador que genera los pulsos de reloj para IC2, los cuales determinan el tiempo de retardo, y cuyo cálculo puede realizarse mediante la fórmula:

$$512/F_c = \text{Retardo total}$$

donde F_c es la frecuencia de reloj antes citada. IC1-a va montado como filtro pasa-bajos, el cual atenúa la discontinuidad producida por

el circuito de retardo. La salida de IC1-a alimenta la entrada de la etapa de retardo a través del potenciómetro de realimentación R9, vía el mezclador IC-b.

La salida de IC1-a se utiliza también para atacar la entrada del mezclador IC4-a, a través del potenciómetro de nivel de efectos R15. IC4-a combina esta señal con la original proveniente de IC4-b. El ajuste del volumen se hace conjuntamente con R41 e IC4-d. Una vez aquí, la señal se envía a IC1-c y a IC1-d, donde se mezcla con la señal estéreo externa.

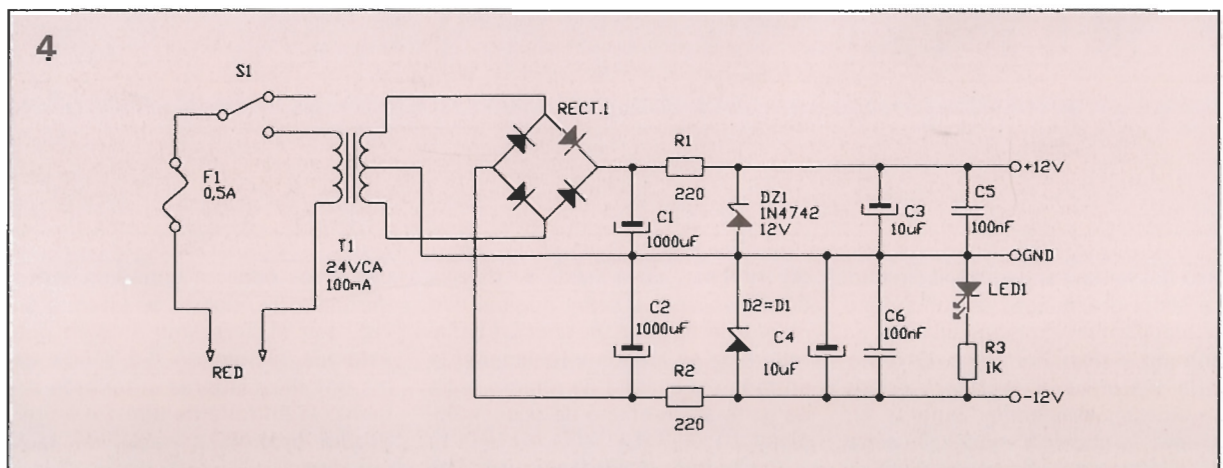
Montaje

El prototipo que hemos montado puede verse en la figura 3. El circuito se realizó en una placa de circuito impreso de simple cara, mientras que la fuente de alimentación (Fig. 4) se fabricó independientemente en una placa de inserción. Si no queremos construir el circuito impreso a partir de la figura que nuestra revista suministra, nuestro Departamento del Servicio al lector le proporcionará una placa convenientemente taladrada y serigrafiada. El montaje de componentes puede hacerse de acuerdo con el diagrama de la figura 5. Observe que R24 se ocupa de ajustar la impedancia de entrada del micrófono. El valor de esta resistencia será de unos 300 ohmios, si utilizamos un micrófono de baja impedancia, o de 10 KΩ si es de alta impedancia.

Podemos montar en el frontal del equipo un jack para la conexión del micrófono (1/4 de pulgada para alta impedancia o de tipo XLR de 3 patillas para baja impedancia).

Para conectar el jack del micrófono a la entrada correspondiente del circuito debemos usar cable apantallado. Si el jack es del tipo XLR las

Figura 4. Esquema de la fuente de alimentación para el mezclador de efectos. Observe que se trata de una alimentación simétrica.



patillas 1 y 3 se conectarán al blindaje y la 2 al conductor central. La conexión de los terminales de entrada/salida con los jacks RCA situados en la parte trasera del equipo, debe hacerse también con cable apantallado.

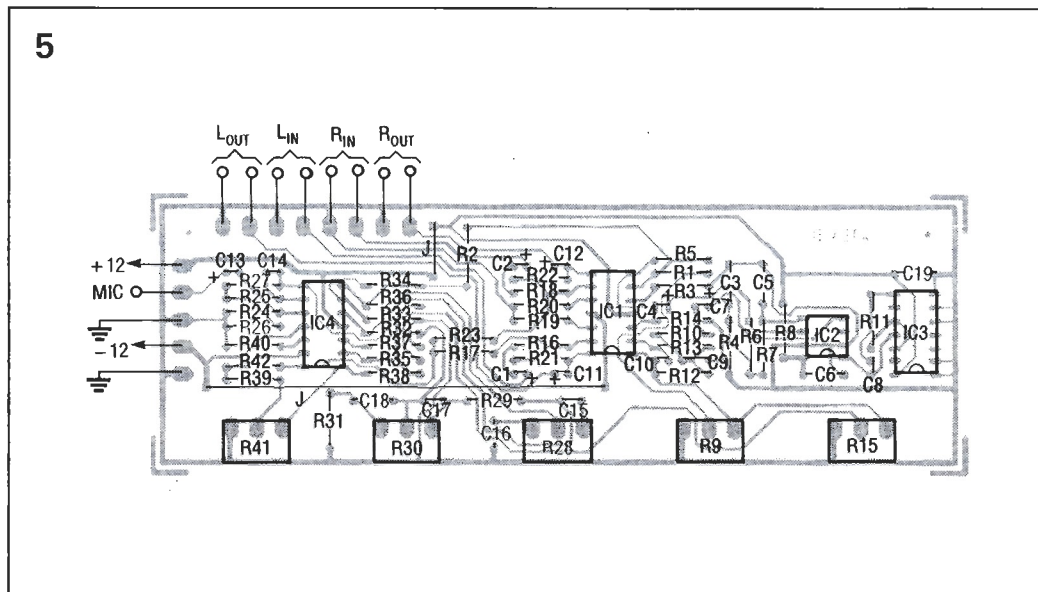
La figura 4, representa la fuente de alimentación utilizada en este montaje.

Los componentes de la fuente van montados sobre una placa experimental de inserción, la cual instalará en la cara opuesta a la de la placa principal. La etapa de entrada de micrófono debe montarse a una distancia prudencial del transformador de la fuente de alimentación, al objeto de reducir ruidos y zumbidos de alimentación.

Conexión y verificación

El mezclador de efectos puede conectarse en el puente TAPE-MONITOR de su equipo estéreo. Procure utilizar cable apantallado con los conectores de audio adecuados. Ahora ya estamos en condiciones de mezclar nuestra voz con una fuente de sonido estéreo (por ejemplo: plato, CD, receptor FM, etc.).

Si a nuestro mezclador le acoplamos un filtro vocal, podremos reemplazar la voz de la fuente sonora por nuestra propia voz. Si colocamos el filtro vocal en la línea de grabación del equipo podremos grabar nuestras canciones favoritas, pero sin voz. Si, además, colocamos nuestro mezclador intercalado en la etapa reproductora, lograremos doblar nuestra propia voz, o grabar la música y la voz juntas en una segunda cinta.



Otra opción consiste en eliminar el sonido y añadir nuestra voz simultáneamente. Para ello, conectaremos la entrada del filtro local a los jacks de grabación (RECORD) del equipo estéreo, su salida a la entrada del mezclador de efectos, y la salida de este último a los jacks de reproducción (PLAY) del equipo estéreo. (Recuerde siempre que los jacks de su equipo etiquetados como RECORD son de salida, mientras que los jacks etiquetados como PLAY son de entrada; sin embargo, en la pletina, RECORD es una entrada, y PLAY es una salida.)

Una vez conectado el mezclador de efectos, enchufaremos un micrófono al mismo y ajustaremos el volumen a la mitad del recorrido del potenciómetro correspondiente, y los controles de efectos al mínimo (girando a la inversa de la aguja del reloj). Asegúrese de que el volumen

de su equipo está al mínimo, enciéndalo y seleccione una entrada distinta al sintonizador, y así podrá realizar el ajuste de los controles del micrófono sin oír música alguna. Suba ahora el volumen del equipo de modo que pueda escuchar su propia voz, y ajuste los controles de graves y agudos (R28 y R30) a su gusto.

El siguiente paso será ajustar el NIVEL DE EFECTOS y la REALIMENTACIÓN según la cantidad de eco que desee. El volumen del eco inicial se ajusta con el potenciómetro de nivel de efectos (R15), y la atenuación de cada uno de los ecos se controla mediante el potenciómetro de realimentación (R9).

Sólo nos queda ya sintonizar una emisora de FM o colocar un disco CD para ajustar el volumen del micrófono (R41), de manera que coincidan los niveles de nuestra voz y de la música. ¡Diviértase!

Figura 5. Esquema de la ubicación de componentes. No olvide conectar los dos puentes de hilo. Use cable apantallado para todas las entradas y salidas, y verifique la correcta polaridad de los condensadores.

Tel.:
(93) 331 12 49

CEBEK®

ELECTRONIC CIRCUITS

¡SOLICITE NUESTRO CATALOGO SIN COMPROMISO! ¡TOTALMENTE GRATIS!

• FUENTES DE ALIMENTACION • TEMPORIZADORES • REGULADORES • EMISORAS F.M. • ETC...

FABRICADO POR
FADISEL S.A.

Apartado
de Correos. 23.455
08080 BARCELONA
Fax (93) 432 29 95

CUPON DE PEDIDO DE NUESTRO CATALOGO

Nombre
Dirección
Población
Provincia C.P.

En el artículo del mes pasado se analizó el aspecto teórico de la autocorrelación; ahora, en el presente artículo, explicaremos los aspectos prácticos del uso de aquella para detectar señales en el ruido.

EL LENGUAJE C (XII)

Generación de ruido aleatorio y cálculo de la función de autocorrelación (FAC)

Muchas partes de este artículo siguen siendo teóricas, pero los conceptos abstractos se pueden demostrar rápidamente, y con claridad, utilizando el PC. Esta es una forma simple de generar ruido aleatorio, y correlacionarlo, antes de que finalmente se visualice la señal de forma gráfica en el monitor. Esta forma de adquirir experiencia práctica parece que contribuye a que muchos ingenieros ganen terreno en el análisis de curvas con una mínima ayuda.

El siguiente ejemplo genera ruido aleatorio como una secuencia de enteros en el rango entre 0 y 255. El rango se restringe de forma deliberada por las necesidades de un convertidor A/D de 8 bits. La FAC será calculada y visualizada utilizando una estructura de desplazamiento múltiple y sumas, a pesar de que el orden ha sido modificado. Para conocer más detalles se puede revisar el bucle «for» de control. A fin de remarcar la naturaleza impulsiva de la

FAC ha sido necesario modificar la posición del origen. Los pormenores se explican en las anotaciones del listado 1.

Listado 1

```

/ *****
* FAC CON GRÁFICOS EN COLOR *
* GENERADOR DE RUIDO ALEATORIO *
***** /
#include<stdio.h>
#include<graph.h>
#include<math.h>
#include<stdlib.h>
/ * -----
LA FUNCIÓN «rand»() SE ENCUENTRA
EN LA LIBRERÍA ESTÁNDAR
----- * /
#include<time.h>
/ * -----
UTILIZADO PARA DETERMINAR
LA SEMILLA INICIAL CON «time»()
----- * /
#define RANDMAX 255
#define PI 3,14159
#define N 320
main()
{
struct videoconfig screen_size;
int x, k;
double sum[N + 1], contents[2 * N + 1];
int randnum;
double noise;
strand((unsigned)time(NULL));
/ * -----
LA FUNCIÓN «srand»() ES UTILIZADA
PARA DETERMINAR EL PUNTO DE INICIO
DE LA SECUENCIA PSEUDO-ALEATORIA
----- * /
for(;;)
{
_setvideomode(_DEFAULTMODE);
_setvideomode(_HRES16COLOR);
/ * -----
MODO EGA
----- * /
_clearscreen(_GCLEARSCREEN);
_setbkcolor(_GRAY);
_getvideoconfig(&screen_size);

```

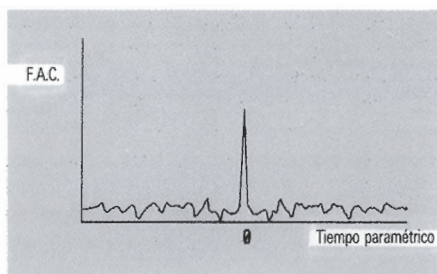
```

_setlogorg(screen_size.numxpixels/4,
screen_size.numypixels/2);
_moveto(0, 0);
_lineto(320, 0);
_moveto(0, 0);
_lineto(0, -90);
/ * -----
DIBUJO DE LOS EJES X E Y
----- * /
_settextcolor(3);
_settextposition(4, 13);
_outtext("F.A.C.");
_settextposition(14, 50);
_outtext("Tiempo paramétrico");
/ * -----
COLOR Y POSICIÓN DEL TEXTO
----- * /
for(x = 0; x <= 641; x++)
{
/ * -----
GENERA LOS DATOS SINTÉTICOS
----- * /
randnum = (rand() % RANDMAX) + 1;
/ * -----
OPERADOR MODULO QUE DEVUELVE
EL RESTO DE LA DIVISION
----- * /
noise = randnum * 5/255;
/ * -----
SIMULA 5V MÁXIMO
----- * /
contents[x] = noise;
}
/ * -----
ALGORITMO FAC
----- * /
for(k = N/2; k > 0; k--)
{
sum[k] = 0;
for(x = 0; x <= N; x++)
{
sum[k] += contents[x] * contents[x + k]/N;
}
_setcolor(14);
_moveto(k + 160, -7,2 * sum[k]);
_lineto(k + 160, -7,2 * sum[k]);
_moveto(160 - k, -7,2 * sum[k]);
_lineto(160 - k, -7,2 * sum[k]);
}
/ * -----
REPOSICIÓN DEL ORIGEN
EN EL MEDIO DEL EJE X
----- * /

```

Figura 126. Volcado de pantalla de una FAC de ruido aleatorio generado utilizando el listado 1.

126




```

_settextposition(16, 20);
printf("Mean square value = %f\n",
sum[k]);
getch();
/ *
PULSAR CUALQUIER TECLA
PARA SALIR
----- * /
}
}

```

Anatomía del programa

El generador de ruido aleatorio recibe la semilla aleatoria mediante la utilización de la función «time()», que devuelve la hora del calendario y el número de segundos transcurridos desde enero de 1970. La inicialización se logra utilizando la función «srand()», la cual determina el punto de inicio de la secuencia aleatoria. Para asegurarse de que el número generado se encuentra en el rango entre 0 y 255, se utiliza el operador módulo (%). Este especifica que el primer operando, en este caso «rand()», es dividido por el segundo operando, RANDMAX, y se devuelve el resto, no el cociente. El resto siempre será menor que el divisor, el cual, en este ejemplo, equivale a 255.

Utilización de la autorrelación para detectar señales enmascaradas por el ruido

La detección de señales periódicas débiles, viciadas por el ruido, se puede realizar mediante formas de autocorrelación. Consideremos el método de proceso de señal definido por el sistema de la figura 120. Aquí, la señal de entrada $x(t)$ consiste en dos componentes:

- $x_1(t)$, una señal de pequeña amplitud periódica, y
- $x_2(t)$, una señal aleatoria con forma de ruido aleatorio.

Como siempre, la salida autocorrelacionada viene dada por:

$$r_{xx}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) x(t + \tau) dt \right]$$

Si la entrada con ruido se escribe como $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$, la función de autocorrelación se puede expresar como:

$$\begin{aligned}
 r_{xx}(\tau) &= \lim_{T \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} (x_1(t) + x_2(t)) (x_1(t + \tau) + x_2(t + \tau)) dt \right] \\
 &= \lim_{T \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x_1(t) x_1(t + \tau) dt + \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x_1(t) x_2(t + \tau) dt \right. \\
 &\quad \left. + \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x_2(t) x_1(t + \tau) dt + \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x_2(t) x_2(t + \tau) dt \right]
 \end{aligned}$$

por lo tanto:

$$r_{xx}(\tau) = r_{11}(\tau) + r_{12}(\tau) + r_{21}(\tau) + r_{22}(\tau)$$

El primero y el último términos representan la función de autocorrelación de la señal y el ruido, respectivamente. Los dos términos del medio simbolizan las funciones de la señal sin autocorrelacionar y los componentes del ruido. Como estas señales no comparten características comunes se pueden hacer iguales a cero, con lo que se consigue que la función de autocorrelación representando la suma de dos funciones no correlacionadas es igual a la suma de la función de autocorrelación de los componentes individuales, de forma que:

$$r_{xx}(\tau) = r_{11}(\tau) + r_{22}(\tau)$$

Esto que expresan las fórmulas se puede ver de forma ilustrada en la figura 127.

La autocorrelación había desplazado, efectivamente, la señal del ruido. En tiempo paramétrico, el ruido de banda ancha aparece como un impulso centrado en el origen, el cual permite que las características periódicas de la señal deseada salgan a la luz con desplazamientos sucesivos del tiempo. Esto se puede demostrar utilizando señales con ruido generadas de forma sintética, antes de pasar al proceso y captura de datos en tiempo real.

La figura 128 muestra la forma de la salida procesada utilizando el listado.

Listado 2

```

/ *****
* GENERANDO UNA SEÑAL SENO *
* DE 2V PICO CON FRECUENCIA *
* DE 500 Hz MÁS RUIDO ALEATORIO *
* DE 5V PICO. T 25 MICRO-SEG *
***** /
for(x = 0; x <= 641; x++)
{
  randnum = (rand() % RANDMAX) + 1;
  noise = (double)randnum * 5/255;
  contents[x] = 2 * sin(2 * PI * 500 * t) + noise;
  t = t + 0.25e-4;
}

```

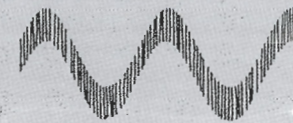
Figura 127. Función de autocorrelación de una señal sinusoidal enmascarada por ruido blanco de banda ancha.

Figura 128. Onda seno generada de forma sintética de amplitud 2V y frecuencia de 500 Hz, junto con el ruido aleatorio de amplitud 5V utilizando el listado 2.

127

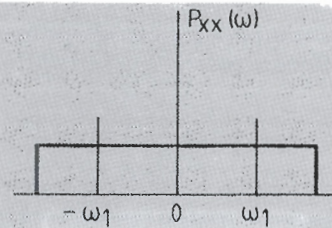
Señal sinusoidal
más ruido de banda ancha

Dominio de tiempo



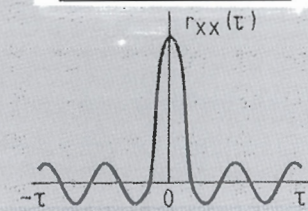
Densidad de potencia
espectral

Dominio de la frecuencia



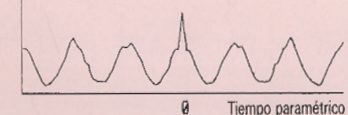
Función
de autocorrelación

Dominio del tiempo



128

F.C.



FAC con captura de datos en tiempo real y gráficos

La autocorrelación de señales reales necesita de la acumulación de un gran número de muestreos secuenciales antes del procesamiento. El mantenimiento de un fichero histórico y mirar atrás en el tiempo antes de calcular la salida en curso es un problema bastante frecuente y que ya se resolvió anteriormente con las transformadas de Fourier. Como en anteriores ocasiones, se utilizará la tarjeta de adquisición de datos de alta velocidad de Blue Chip Technology ACM-44.

Esta tarjeta periférica está configurada para procesar señales unipolares en el rango de 0-5 V. La trayectoria de base se puede seleccionar en la región de prototipos entre las direcciones hexadecimales 300 y 3FF. La captura de datos y el almacenamiento están realizados dentro de un bucle «for» controlado. Se logra un intervalo de muestreo de 25 microsegundos mediante la escritura en un convertidor A/D de 8 bits para iniciar la conversión —señal de «strobe»—. Esto es, seguido del almacenamiento en una matriz primitiva, declarada con el tipo de dato «int». La estructura del programa ya se ha explicado en conexión con el proceso de la transformada rápida de Fourier de señales reales. El intervalo de muestreo se puede mejorar escribiendo una rutina de manejo de datos en lenguaje ensamblador, dejando el cálculo numérico y los gráficos al C.

Listado 3

```

/ *****
* FAC DE UNA SEÑAL REAL, INTERVALO *
* DE MUESTREO T= 25 MICRO-SEG *
***** /
#include<stdio.h>
#include<graph.h>

```

```

#include<math.h>
#include<conio.h>
#define N 320
#define BASE 768
main()
{
    struct videoconfig screen_size;
    int x, k, temp[2 * N + 1];
    double sum[N + 1], contents[2 * N + 1];
    outp(BASE, 1);

    / * -----
    SELECCIÓN DEL CANAL
    ----- * /
    for (;;)
    {
        _setvideomode(_DEFAULTMODE);
        _setvideomode(_HRES16COLOR);
    }

    / * -----
    MODO EGA
    ----- * /
    _clearscreen(_GCLEARSCREEN);
    _setbkcolor(_GRAY);
    _getvideoconfig(&screen_size);
    _setlogorg(screen_size.numxpixels/4,
        screen_size.numypixels/2);
    _moveto(0, 0);
    _lineto(320, 0);
    _moveto(0, 0);
    _lineto(0, -90);

    / * -----
    DIBUJA LOS EJES X E Y
    ----- * /
    _settextcolor(3);
    _settextposition(4, 13);
    _outtext("F.A.C.");
    _settextposition(14, 50);
    _outtext("Tiempo paramétrico");

    / * -----
    COLOR Y POSICIÓN DEL TEXTO
    ----- * /
    for(x = 0; x <= 640; x++)
    {
        outp(BASE + 2, 0);
    }

    / * -----
    INICIA LA CONVERSIÓN
    ----- * /
    temp[x] = inp(BASE + 2);
    for(x = 0; x <= 640; x++)
    {
        contents[x] = (double)temp[x] * 5/255;
    }

    / * -----
    ALGORITMO FAC
    ----- * /
    for(k = 0; k <= N; k++)
    {
        sum[k] = 0;
        for(x = 0; x <= N; x++)
        {
            sum[k] += contents[x] * contents[x + k]/N;
        }
        _setcolor(14);
        _moveto(k, -7.2 * sum[k]);
        _lineto(k, -7.2 * sum[k]);
    }

    / * -----
    DIBUJA Y ESCALA FAC
    ----- * /
    _settextposition(16, 20);
    printf("Mean square value = %f\n", sum[0]);
    getch();

    / * -----
    PULSAR CUALQUIER TECLA
    PARA SALIR
    ----- * /
}

```

Autocorrelación en el mundo real

Para obtener el máximo aprovechamiento de este capítulo, aplicad el programa y procesad la FAC de señales reales. El código para generar la FAC es relativamente compacto, y gran parte del esfuerzo se centrará en mejorar la visualización o hacer que el sistema sea más sensible. El autor dispone de una considerable cantidad de interesantes procesos de señales enmascaradas por el ruido utilizando el generador de ruido aleatorio (fig. 129), junto con un generador de señal de propósito general. Estos esfuerzos se pueden ver en las fotografías de la pantalla del osciloscopio y los volcados de pantalla de la figura 130.

La función de correlación cruzada

Cuando una señal determinada se aplica a la entrada de un sistema lineal, la salida estará relacionada, de alguna manera, con la entrada. Y así, por ejemplo, una entrada escalonada producirá una respuesta exponencial familiar si el sistema cambia la respuesta de la salida sin modificaciones en la forma de la señal. Es importante darse cuenta de que esta simple prueba es la que caracteriza y define a un sistema como lineal. Asimismo hay que percatarse de que esto no implica una relación directa entre las variables de entrada y salida. Más bien ocurre que la forma de onda de entrada y la respuesta de salida se encuentran correlacionadas por una ecuación lineal diferencial.

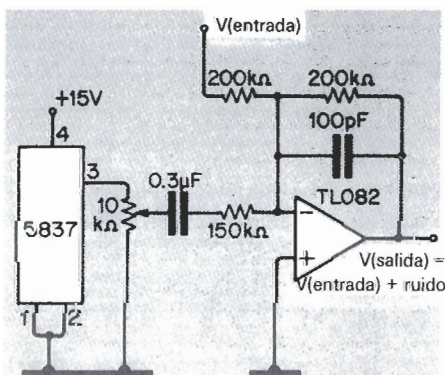
Si se extienden estos resultados a las señales estocásticas, puede afirmarse, a modo de conclusión, que cuando se aplica una señal procedente de un proceso aleatorio a la entrada de un procesador de señal lineal, la salida estará conectada de alguna forma con la entrada.

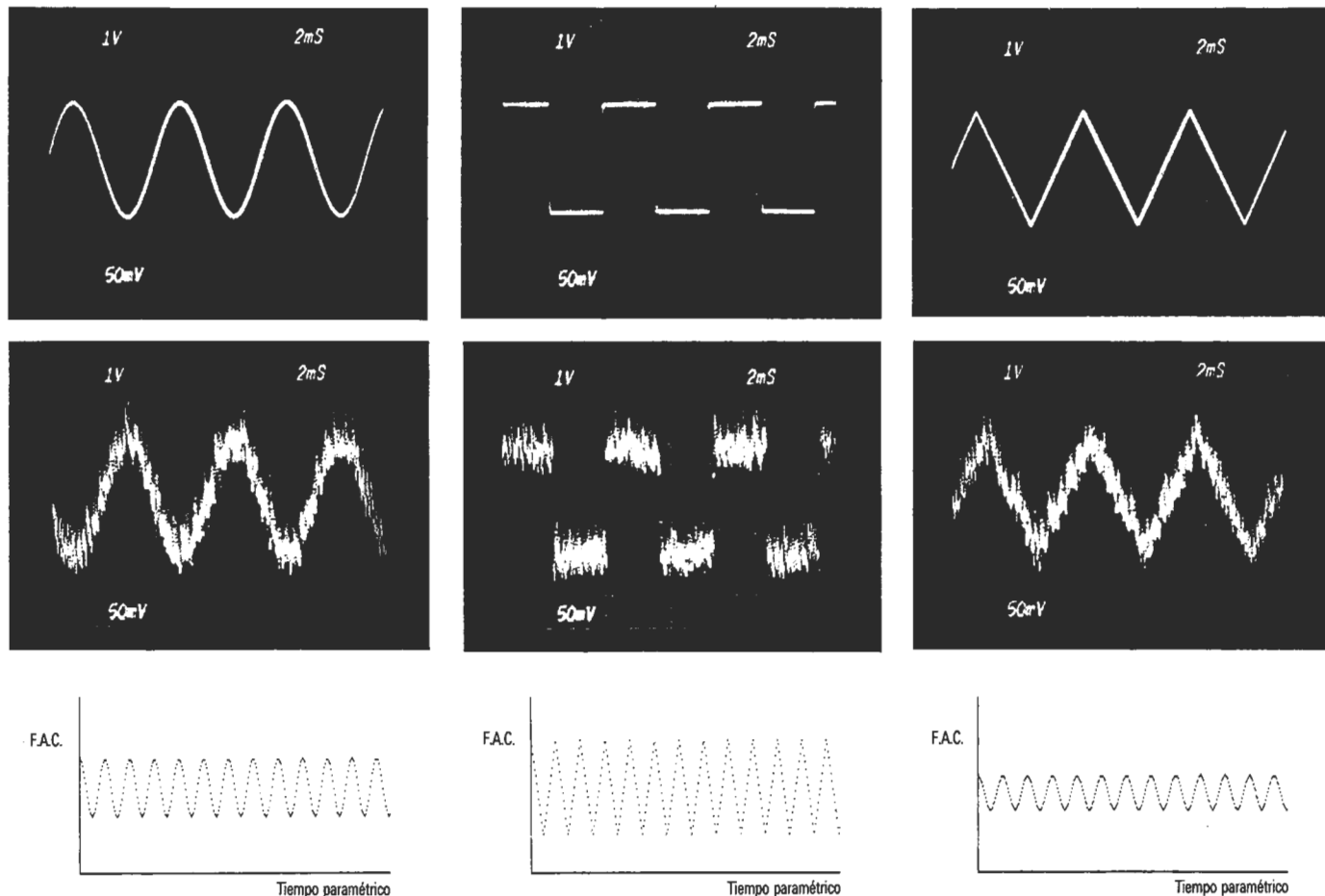
La autocorrelación identifica las similitudes entre amplitud y frecuencia, aunque falla a la hora de revelar las características de fase del sistema. Esta restricción se puede eliminar modificando la función de autocorrelación, y unificando de forma cruzada las señales de entrada y salida. La correlación cruzada viene definida por:

$$r_{xy}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) y(t + \tau) dt$$

Figura 129. El generador de ruido digital 5837 produce pulsos de 10 voltios cuya duración es un entero aleatorio múltiplo de 20 microsegundos. Alimentando la salida de señal aleatoria a través de un potenciómetro de 10 Kohmios se puede atenuar la amplitud del ruido antes de añadirlo a la salida del generador de señal en el sumador amplificador/filtro pasa-bajos.

129





en la que la señal de entrada $x(t)$ es multiplicada por la salida procesada $y(t)$ y se halla el promedio del producto. La operación de integración contribuye a demediar los términos extensos del producto. Si es dibujado cada coeficiente, se puede ver que la función de correlación cruza-

da conserva similitudes en las amplitudes, frecuencias y ángulos de fase de todos los componentes del integrando. ¿Qué valor tiene todo esto para un ingeniero esclavizado con un soldador? La correlación es esencialmente una operación de filtrado, que no se realiza en tiempo real, sino

en tiempo paramétrico. El coeficiente de correlación es un índice entre la similitud de dos formas de onda.

Transformación, correlación y filtrado son una tríada de operaciones de proceso de señal; y se deben tener en cuenta de forma colectiva, en

Figura 130. El osciloscopio visualiza una señal de 3,5v p-p, una señal seno de 150 Hz limpia, cuadrada y triangular (parte superior). La fila central muestra estas señales «sucias» creadas a partir de la señal limpia a la que se le ha añadido ruido aleatorio, y en la parte inferior hay volcados de pantalla del monitor utilizando el listado 3.

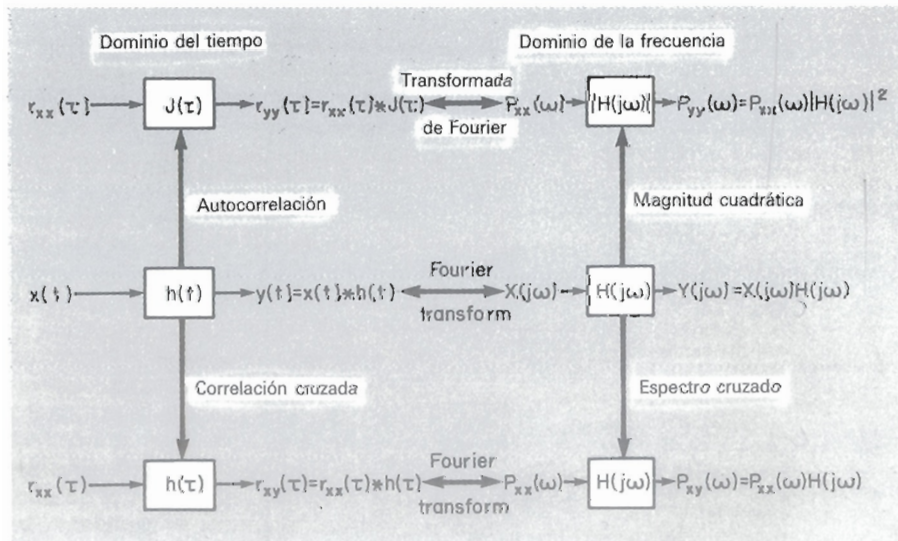


Figura 131. Resumen de transformación, autocorrelación y correlación cruzada en el proceso de señales operando en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

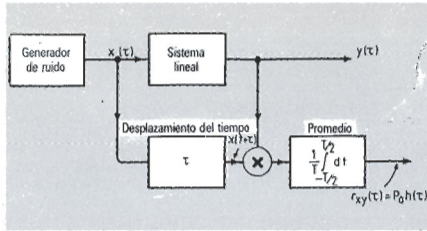


Figura 132. Diagrama de sistema de proceso de señal, demostrando la forma de obtener el impulso de respuesta en el dominio del tiempo $h(t)$ mediante la correlación cruzada de ruido blanco.

lugar de considerarlas de manera independiente.

Esta aproximación instructiva unificará la percepción de un procesador de señal lineal. La mayoría de las operaciones de proceso de señales que se describen en este conjunto de artículos se ilustran en la figura 131. Ahora hay que examinar los conceptos con cuidado, retenerlos en nuestra mente hasta que aparezcan claros y después aplicarlos.

Prueba de sistemas y caracterización utilizando ruido aleatorio

Se ha podido ver que la salida de un sistema lineal de proceso de señales en el dominio de la frecuencia es el producto de la transformada de Fourier, de la señal de entrada $X(j\omega)$ y la función de transferencia del sistema $H(j\omega)$:

$$Y(j\omega) = X(j\omega) \cdot H(j\omega)$$

La función de transferencia viene dada por:

$$Y(j\omega) = X(j\omega) \cdot H(j\omega)$$

$$H(j\omega) = \frac{Y(j\omega)}{X(j\omega)}$$

Multiplicando la línea superior e inferior por el conjugado complejo

$X(-j\omega)$, normalmente denotado por $X^*(j\omega)$

$$H(j\omega) = \frac{Y(j\omega) \cdot X^*(j\omega)}{X(j\omega) \cdot X^*(j\omega)}$$

$$= \frac{Y(j\omega) \cdot X^*(j\omega)}{|X(j\omega)|^2}$$

Se reconoce que $|X(j\omega)|^2$ es la función de la densidad de potencia espectral de entrada $P_{xx}(\omega)$ y que $Y(j\omega) X^*(j\omega)$ es la función de densidad espectral cruzada $P_{xy}(\omega)$ (el teorema de Parseval puede ayudar).

Hay que destacar que en la figura 131 la función de transferencia del sistema $H(j\omega)$ viene dada por la función de densidad espectral cruzada $P_{xy}(\omega)$ dividida por la densidad espectral de entrada $P_{xx}(\omega)$

$$H(j\omega) = \frac{P_{xy}(\omega)}{P_{xx}(\omega)}$$

Cuando la señal de entrada es modelada como ruido blanco, la densidad de potencia espectral tiene una magnitud constante igual al valor medio cuadrático del ruido sobre el rango de frecuencia de interés. Esto proporciona un método atractivo de caracterización del sistema. La función de transferencia en frecuencia del sistema viene dada por la función de densidad espectral cruzada dividida por una constante.

$$H(j\omega) = \frac{1}{P_0} P_{xy}(\omega)$$

El modelo en el dominio del tiempo de la operación de proceso de señal se obtiene a partir de la relación inversa de la integral de Fourier. Tomando la transformada de Fourier inversa en ambos lados se tiene:

$$H(\tau) = \frac{1}{P_0} r_{xy}(\tau)$$

De forma clara, dividiendo la función de correlación cruzada por el valor medio cuadrático de la señal

aleatoria de entrada se obtiene el impulso de respuesta del sistema. Las operaciones de proceso de señal se pueden ver en la figura 132.

Esta forma de caracterización del sistema se debe comparar con la comprobación del impulso de respuesta de sistemas continuos. Hay que recordar que una función de impulso está descrita por un número infinito de frecuencias, representadas como componentes coseno en fase. Alimentando el sistema con un impulso se comprobarán todas las frecuencias en la banda de forma simultánea. Cualquier modificación en la amplitud y en la fase de la salida caracterizarán la respuesta en frecuencia del sistema. Infortunadamente, puede ser imposible identificar sistemas prácticos de esta forma. Ello es debido a que la amplitud necesaria para el impulso capaz de obtener una respuesta medible sobrecarga el sistema, y se obtiene una respuesta no lineal. También puede ser prohibitivo reducir la amplitud del impulso, ya que la respuesta quedará oscurecida por el ruido del sistema.

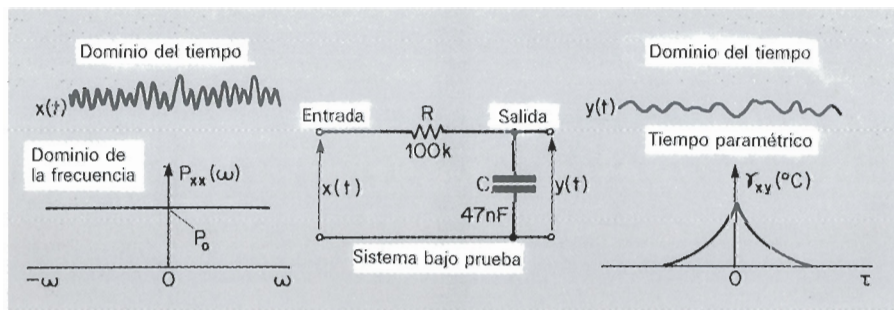
La caracterización de procedimientos mediante la utilización de ruido blanco ha sido utilizada con éxito en una gran variedad de sistemas. Éstos incluyen control de procesos químicos, medida y control de las características dinámicas de un avión, la respuesta de grandes edificios al viento, respuesta de circuitos electrónicos, la dinámica de una planta nuclear y la dinámica de un motor diesel.

Orden frente al caos

Mentiras, mentiras premeditadas y estadísticas, me parece que puedo oírlo. Haciendo un diligente y paciente trabajo a través de un formidable análisis, todavía se mantiene la abstracción. No se puede creer nada de ello —se permanece sin convicción y escéptico. ¿No hay forma de avanzar? Quizás la experiencia práctica puede ayudar. El siguiente paso es demostrar la caracterización de un sistema de ruido blanco de banda ancha de forma práctica, utilizando el PC con un generador de ruido blanco y un convertidor A/D múltiple.

La adquisición de datos es muy sencilla si se utiliza la placa periférica Blue Chip ACM-44. Ésta proporciona 16 canales con sistema múltiple controlado por software antes del convertidor A/D. La idea fundamental es realmente muy simple. Estimular el sistema utilizando ruido

Figura 133. Formas de onda de entrada y de salida típicas, mostrando la relación entre el tiempo y la frecuencia y la de tiempo paramétrico de una correlación cruzada de ruido blanco.



blanco de banda ancha y capturar y almacenar $2N+1$ muestras secuenciales de los datos de entrada y salida. Todo lo cual se llevará a cabo antes de la correlación cruzada y de visualizar el impulso de respuesta de forma gráfica. Obviamente, el ciclo mínimo de tiempo de muestreo se incrementará con la cantidad de software que se necesite para hacer el trabajo. Seleccionar el canal, iniciar la conversión, leer el convertidor A/D y almacenar el resultado —lo cual necesita realizarse dos veces por cada paso del bucle. El tiempo mínimo para el ciclo de muestreo del sistema (100 microsegundos) se realizó mediante el método ya indicado en el artículo número 6 de esta serie. Debido a que la idea es demostrar los principios, podía ser poco razonable en un primer momento investigar las características de un sistema no conocido. Por este motivo, se ha utilizado un filtro pasa-bajos de primer orden que tiene una constante de tiempo de 5 msec como circuito bajo prueba. La figura 133 muestra el diagrama del sistema de proceso de la señal. La figura 134 indica los resultados que se logran utilizando el listado 4.

La traza superior del osciloscopio muestra la salida del generador de ruido aleatorio (fig. 129), el cual es utilizado como fuente de ruido blanco de banda ancha. La traza inferior es la salida modificada del sistema. La correlación entre la entrada y la salida, antes de que la función de correlación cruzada sea dibujada, produce la visualización gráfica del impulso de respuesta en el monitor. Para obtener una respuesta medible, es necesario incrementar la ganancia del canal de entrada del convertidor A/D en un factor de 10. Para la demostración del software, este inconveniente adicional se puede eliminar conectando un amplificador

con una ganancia de 10, aproximadamente, en cascada con el filtro.

Listado 4

```

/ *****
* SISTEMA DE COMPROBACIÓN *
* CON RUIDO BLANCO *
* DE BANDA ANCHA: *
* CORRELACIÓN CRUZADA *
***** /
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
#include<graph.h>
#include<math.h>
#define BASE 768
#define N 320
main ()
{
    struct videoconfig screen_size;
    int x, k;
    int input[2 * N + 1], output[2 * n + 1];
    double inputcontents[2 * N + 1];
    outputcontents[2 * N + 1];
    double sum[N + 1];
    for(;;)
    {
        _setvideomode(_DEFAULTMODE);
        _setvideomode(_HRES16COLOR);
/ * -----
MODULO EGA
----- * /
        _clearscreen(_GCLEARSCREEN);
        _setbkcolor(_GRAY);
        _getvideoconfig(&screen_size);
        _setlogorg(screen_size.numxpixels/4,
            screen_size.numypixels/2);
        _moveto(0, 0);
        _lineto(320, 0);
        _moveto(0, 0);
        _lineto(0, -90);
/ * -----
DIBUJA LOS EJES X E Y
----- * /
        _settextcolor(3);
        _settextposition(4, 13);
        _outtext("C.C.F.");
        _settextposition(14, 56);
        _outtext("32msec");
/ * -----
COLOREA Y COLOCA EL TEXTO
----- * /
        for(x = 0; x <= 640; x++)
        {
            outp(BASE, 1);

```

```

/ * -----
SELECCIONA CANAL 1
----- * /
        outp(BASE + 2, 0);
/ * -----
INICIA LA CONVERSIÓN
----- * /
        input[x] = inp(BASE + 2);
/ * -----
ALMACENA LA ENTRADA DEL SISTEMA
----- * /
        outp(BASE, 2);
/ * -----
SELECCIONA CANAL 2
----- * /
        outp(BASE + 2, 0);
/ * -----
INICIA LA CONVERSIÓN
----- * /
        output[x] = inp(BASE + 2);
/ * -----
ALMACENA LA SALIDA DEL SISTEMA
----- * /
    }
    for(x = 0; x <= 640; x++)
    {
        inputcontents[x] = input[x] * 10 /
            (double)255;
/ * -----
INCREMENTA LA GANANCIA
DEL CANAL DE ENTRADA POR 2
----- * /
        outputcontents[x] = output[x] * 50 /
            (double)255;
/ * -----
INCREMENTA LA GANANCIA
DEL CANAL DE SALIDA POR 10
----- * /
    }
    for(k = 0; k <= N; k++)
    {
        sum[k] = 0;
        for(x = 0; x <= N; x++)
        {
            sum[k] += inputcontents[x] *
                outputcontents[x + k] / N;
            _setcolor(14);
            _moveto(k, -90 * sum[k] / sum[0]);
            _lineto(k, -90 * sum[k] / sum[0]);
        }
        getch();
/ * -----
PULSAR UNA TECLA PARA SALIR
----- * /
    }
}

```

134

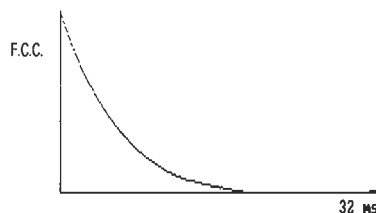
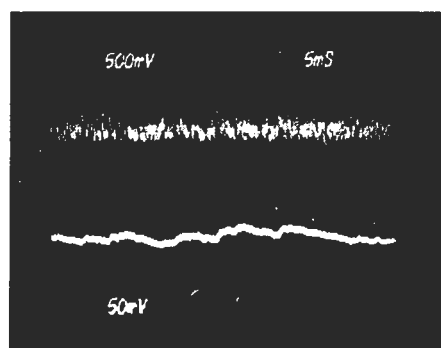


Figura 134. Sistema práctico para la caracterización utilizando correlación cruzada de ruido blanco de banda ancha. En (a) el osciloscopio muestra la salida de un generador de ruido aleatorio (traza superior) y el ruido modificado después de procesarlo a través del sistema bajo prueba. El impulso de respuesta es obtenido en el monitor (b) por la correlación cruzada mediante el listado 4. La constante de tiempo del sistema es de 5 milisegundos.

DETECTOR DE CAÍDAS DE TENSION DE RED

Los cortes de corriente suelen venir precedidos de reducciones en la tensión de alimentación; por ello, un dispositivo que permita conocer cuándo la tensión de alimentación cae de forma significativa, por debajo de su nivel normal, puede ser un valioso sistema de «alerta temprana». Esto es especialmente importante para los usuarios de ordenadores que pueden perder parte de su valioso trabajo, pero puede que otras personas encuentren útil disponer de un aviso de cualquier corte de corriente.

El corazón de este dispositivo es un comparador de tensión que utiliza un amplificador operacional sin realimentación. Otras partes del circuito incluyen la fuente de alimentación, que también se utiliza para proporcionar una tensión de referencia para el comparador, un divisor de tensión que reduce la tensión de alimentación a un nivel que pueda manejar el comparador y que la rectifica y filtra para conseguir CC y, finalmente, un zumbador que utiliza un altavoz piezoeléctrico para lograr el tono de alerta.

La fuente de alimentación utiliza

un condensador para reducir la tensión de alimentación ya que los condensadores tienen una reactancia pura sin resistencia, el condensador C1 no disipa ningún calor, pero actúa como un «reductor de tensión». ZD1 limita el voltaje positivo en el punto A a 10 voltios y el diodo D1 limita la tensión negativa a 0,6 voltios. Por lo que C1 y ZD1/D1 se pueden considerar de hecho como un tipo de divisor de tensión. D2 permite que la tensión en el punto A cargue el condensador C2 mientras que A se encuentre a una tensión positiva, pero desconecta a C2 de A si la tensión es negativa (o con cualquier tensión inferior a la del condensador).

El divisor de tensión utiliza a D3 para rectificar la tensión de entrada, las resistencias R1 y R2 forman la rama superior del divisor de tensión y las resistencias R3 y R4 forman la rama inferior. La razón de utilizar dos resistencias en la rama superior es debida al hecho de que si falla una de las resistencias, todavía está la otra para evitar que se produzca una elevada corriente (que puede convertirse en un fuego). La rama infe-

rior está dividida de forma que la resistencia menor se pueda poner en corto mediante un conmutador para simular una caída de tensión en la alimentación. La tensión proporcionada por el divisor de tensión no es función simplemente de las dos ramas de resistencias, ya que la entrada es de CA y la salida de CC. Si la tensión de alimentación del lugar en el que se encuentra tiene un valor distinto al del valor de los componentes de la lista, se puede calcular el valor de $R1 + R2$ necesario mediante la fórmula:

$$R1 + R2 = 4,05 \times V \text{ entrada} - 21,2 \text{ (Kohm.)}$$

En donde V entrada es el valor RMS de la tensión de alimentación (el valor que se suele dar). Hay que elegir dos resistencias R1 y R2 de forma que cuando se unan sus valores estén próximos al valor requerido, es decir, dentro de los 25 K, utilizando cualquiera de los valores de resistencias E12. Hay que intentar que el valor de las dos resistencias sea muy parecido, pero, si no es posible, hay que intentar que el valor

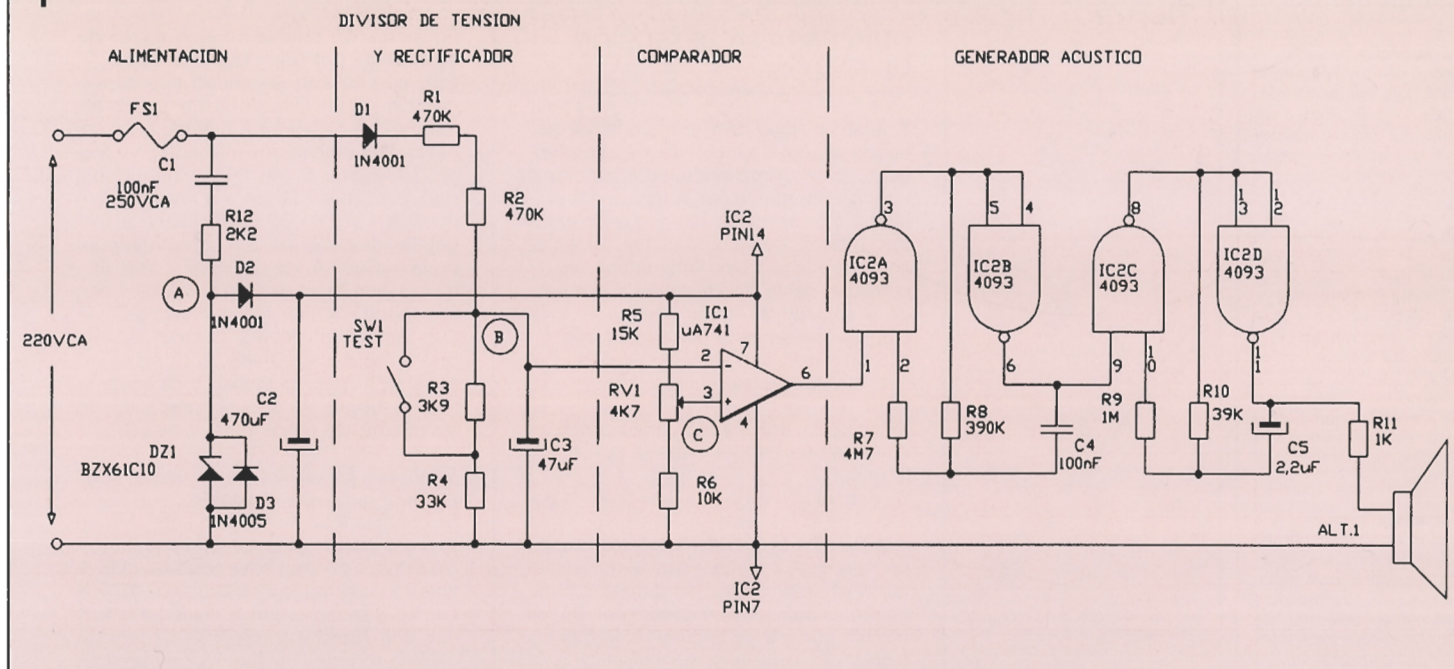


Fig. 1. Circuito del detector de caída de tensión de red.

de las dos se encuentre por encima de los 100 K.

El comparador es simplemente un amplificador operacional de bucle abierto con una de las tensiones que llega del divisor de tensión/rectificador y la otra de un simple divisor de tensión resistivo colocado entre la alimentación positiva y la masa. Éste utiliza un potenciómetro de preselección para que se pueda ajustar el valor de la caída de tensión a través de él. Como la tensión que viene del divisor de tensión/rectificador pasa a la entrada inversora del amplificador operacional, la salida del amplificador operacional será baja mientras que la tensión de alimentación se encuentre por encima de un valor prefijado por los dos divisores de tensión.

La etapa final es el zumbador, el cual utiliza algunas puertas lógicas CMOS. De hecho hay dos osciladores: el que está construido en torno a IC2a/IC2b, el cual es un oscilador lento (con una frecuencia aproximada de 3 Hz), se encuentra desconectado hasta que la salida de IC1 pase a nivel alto, y el oscilador rápido fabricado en torno a IC2c/IC2d (con frecuencia de unos 3 KHz), es el que alimenta el altavoz a través de R11. Éste solamente puede funcionar cuando la salida de IC2b pase a nivel alto. El resultado es que la salida de uno de los tonos es interrumpido varias veces por el otro.

Construcción

Como este circuito está conectado a la red, hay un número de pun-

tos importantes que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar la caja para el montaje y durante su construcción. Los puntos más importantes son:

- Asegurarse de que ninguno de los puntos bajo tensión se pueda tocar con la caja cerrada.
- No manejar nunca el montaje si no se dispone de un fusible con el valor adecuado.
- Emplear los componentes que se especifican para C1, D3 y SW1.
- Si es posible, se utilizará una caja de las de tipo autoenchufables.

Ya que este circuito ha de ir conectado a la alimentación de red, se recomienda encarecidamente utilizar la placa de circuito impreso que aparece en la figura 2. Se comenzará por colocar el soporte para el fusible y el condensador C1, para comprobar que encajan en su sitio perfectamente. Después, se colocarán

los espadines en la placa de circuito impreso para las conexiones externas a la placa del conmutador. Seguidamente, se procederá a colocar y soldar todas las resistencias, todos los condensadores, excepto C2 (asegurándose de que C3 está puesto en la posición correcta), y se colocarán el potenciómetro y el soporte para el fusible. Se dispondrán los diodos D1-3, y el diodo zener ZD1, procurando que se encuentren ubicados correctamente. En este punto se colocará y se soldará el circuito integrado y el condensador C2, que se deberá colocar un poco por encima de la placa de circuito integrado debido a su anchura. Habrá que soldar cables para las conexiones a la red eléctrica y para el conmutador, también se conectarán los cables para el zumbador piezoeléctrico; en este caso, habrá que tener cuidado con su polaridad.

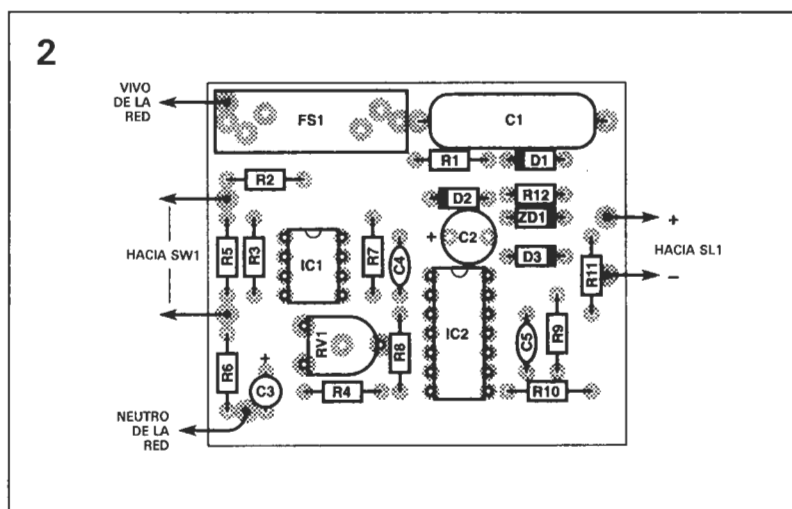


Fig. 2. Disposición de los componentes para el detector de caída de tensión de red.

Lista de componentes

Resistencias

(todas son de 1/4 vatios 5% o de tolerancia inferior R1 y R2 deben tener una tensión máxima de trabajo de al menos 250 voltios CA)

R1, R2 = 47 K

R3 = 3K9

R4 = 33 K

R5 = 15 K

R6 = 10 K

R7 = 4,7 Megaohmios

R8 = 390 K

R9 = 1 Megaohmio

R10 = 39 K

R11 = 1 K

R12 = 2K2

RV1 = 4K7, potenciómetro subminiatura para ajuste, de montaje horizontal

Condensadores

(todos los condensadores deben ser al menos de la tensión que se especifica; no hay inconveniente en utilizarlos de una tensión mayor, pero esto, normalmente, incrementa el tamaño de los mismos)

C1 = 100 nF 250 V CA (o 750 V CC)

C2 = 470 µF 16 V, electrolítico

C3 = 47 µF 16 V, electrolítico

C4 = 100 nF 16 voltios

C5 = 2,2 nF 16 voltios

Semiconductores

IC1 µA741

IC2 4093 (cuatro puertas NAND CMOS con entradas Schmitt trigger)

D1,2 1N4001 (diodos de baja tensión, 50 V tensión inversa de pico)

D3 1N4005 (diodo rectificador de alta tensión, 600 V tensión inversa de pico)

ZD1 BZX61C10 (diodo zener de 10 V 1-3 vatios de disipación máxima)

Varios

FS1 Fusible de 80-100 miliamperios, 20 mm de longitud con soporte.

SW1 Conmutador pulsador para 250 V CA, pulsar para realizar el contacto.

LS1 Altavoz piezoeléctrico (sin oscilador integrado)

Placa de circuito impreso, caja, material termorretráctil.

Para funcionamiento a 220 V CA

R1 deberá ser de 390 K, todos los valores permanecerán igual.

Para funcionamiento a 110 V CA

R1 deberá ser de 270 K

R2 deberá ser de 150 K

C1 deberá ser de 220 nF

110 V (mínimo) AC o

500 V CC

SW1 puede ser para 110 V, todos los demás valores permanecerán igual.

GUÍA PARA LA DETECCIÓN DE FALLOS

Si aparece algún fallo, primero habrá que buscar algún error común —es sorprendente cómo, frecuentemente, un error muy simple puede ser la fuente del problema. Normalmente habrá que comprobar diodos conectados inversamente, condensadores, circuitos integrados y cualquier cable de conexión que pueda estar soldado de forma incorrecta; también es conveniente comprobar que no existen puentes de soldadura o pistas dañadas en el circuito impreso.

Síntoma: La unidad no suena cuando se conecta una batería entre el punto A y la masa.

Se deberá comprobar la tensión en la patilla 6 de IC1; si es de nivel alto, próxima a la tensión de batería, entonces existirá un fallo en IC2 o en su circuitería asociada; si el problema no es debido a componentes colocados incorrectamente, es posible que IC2 se encuentre en mal estado y sea necesario reemplazarlo. Si la patilla 6 de IC1 se encuentra a nivel bajo, próximo a 0 voltios, se comprobará las tensiones de entrada en la patilla 2 (que deberá ser 0) y 3 (que debería estar entre 3 y 5 voltios); si ésta está correctamente, el problema se encontrará en el circuito IC1, con lo cual será necesario reemplazarlo.

Síntomas: No deja de sonar cuando se conecta el punto B al terminal positivo de la batería.

Se comprobará la tensión en la patilla 6 de IC1; si es una tensión baja, entonces el problema se encuentra en IC2; si es alta se comprobará la patilla 2 de IC1, cuya tensión deberá ser igual a la del voltaje de la batería; en cuyo caso el fallo se encuentra en IC1.

Síntomas: La unidad no suena cuando se conecta por primera vez a la red.

Esto es casi con seguridad una consecuencia de un fallo en la fuente de alimentación. Se abrirá la unidad y se conectará un multímetro colocado para medir 10 voltios CC (o ligeramente superior), para medir la tensión entre los terminales + y - de C2 (soldando unas longitudes de cable extra a la parte inferior de la placa si fuese necesario). Seguidamente, con la unidad bien alejada y con una mano a la espalda se conectará a la red. El medidor deberá mostrar una lectura entre 8,5 y 10 voltios. Si no es así se desconectará la unidad y se comprobará el fusible, la correcta orientación de los diodos, del diodo zener y de C2.

Síntomas: La unidad no se puede ajustar para que cese el sonido.

Se conectará un multímetro entre el punto B y la masa, utilizando un pequeño cable si fuese necesario; se colocará el multímetro en el rango de medida de 10 voltios CC y se conectará la unidad a la red, con una mano a la espalda. La tensión debería ser de 4,1 voltios (3,7 voltios con SW1 cerrado). Si ésta es muy inferior se comprobará que se están utilizando los componentes con los valores correctos para los dos divisores de tensión, y que D3 está correctamente colocado. Si la tensión en B es correcta se realizará la misma comprobación para la tensión que existe en la patilla 3 de IC1, la cual se deberá ajustar mediante RV1 para un valor entre 3 y 4,5 voltios.

Síntoma: La unidad no se puede ajustar para que comience a sonar.

Como anteriormente; pero, en esta ocasión, la tensión en B deberá ser demasiado alta. Se desconectará inmediatamente si ésta es superior a 16 voltios. Como antes, habrá que buscar el error en los divisores de tensión.

Seguidamente, se utilizará una batería de 9 voltios; se comprobará con un multímetro que su tensión no es mucho mayor de 9 voltios pues, en ocasiones, las baterías muy nuevas tienen una tensión algo superior a la tensión nominal. Con el terminal negativo de la batería a masa se conectará el terminal positivo al punto A, lo que ocasionará que comience a sonar la unidad. El cable soldado al punto B (para la conexión a SW1) se debería conectar al polo positivo de la batería y provocar el silencio del zumbador. Ahora se conectará el multímetro para medir corrientes, y se acoplará entre el positivo de la batería y el punto A; de este modo se medirá el consumo de corriente de la unidad, que debería ser del orden de 1 miliamperio, aproximadamente, cuando la unidad no está sonando.

El siguiente paso consiste en colocar la unidad en una caja adecuada;

si es posible, se empleará el tipo de caja que usa el prototipo, la cual incluye las conexiones para el enchufe, solamente hay que asegurarse de que existe bastante espacio dentro de ella para que el montaje quepa en su sitio. La caja utilizada en el prototipo es de la casa Maplin Electronics Supplies, y tiene dentro una guía de plástico que sirve para sujetar el circuito en su interior. Se sujetará el altavoz y se hará un orificio para que el sonido pueda salir al exterior. El agujero será de pequeño tamaño, de forma que los niños no puedan introducir los dedos a través de él y tocar el altavoz. En el prototipo, el altavoz se pegó a la caja junto al orificio, mediante la utilización de un pegamento de resina epoxi.

Si no se dispone de una caja con las clavijas de red incluidas, habrá que utilizar un cable de alimentación de dos hilos y servirse de algún método para sujetar el cable en la caja,

de manera que con un tirón fuerte no se desprenda. Existen disponibles algunos métodos especiales de sujeción de cables.

Se necesitará un orificio para el conmutador de prueba SW1; éste se montará de forma que se evite que la parte trasera del conmutador entre en contacto con los componentes de la placa del circuito impreso. En el prototipo, esto se logró utilizando una pequeña pieza de material termorretráctil por la parte posterior del conmutador, una vez que se había montado con sus conexiones unidas a él y tras utilizar un secador de pelo para que el material termorretráctil se adaptase al conmutador cubriendo los contactos completamente (también se puede utilizar un soldador para retraer el material, pero en este caso hay que tener cuidado de no tocarlo, ya que se puede romper; por ello hay que colocar la punta muy próxima al material ter-

mo-retráctil sin tocarlo). A continuación, se harán las conexiones para la red; si se utiliza la carcasa especial, probablemente será mejor retirar las conexiones antes de soldar los cables a ellas.

Ahora es el momento de probar la unidad conectándola a la red. Se cerrará la caja y se enchufará. La unidad debería comenzar a sonar inmediatamente, enmudeciendo después de 10 ó 20 segundos, posiblemente. Si la unidad no sonase en absoluto, hay algo averiado, por lo que se desconectará y se intentará descubrir lo que está mal a través de la carta de detección de fallos.

Si este test diese resultado positivo, se desconectaría la unidad y se abriría la caja. Ahora, será necesario encontrar la forma de ajustar el potenciómetro RW1 sin el riesgo de recibir una descarga eléctrica. Si el potenciómetro dispone de una caja de plástico y también de un dial de ajuste igualmente fabricado en plástico, se puede utilizar cualquier destornillador con mango de plástico para ajustarlo. Si, por el contrario, el punto de ajuste está fabricado con metal, y se halla conectado a la red a través del circuito, entonces se deberá usar un destornillador con una punta y con el cuerpo aislado (se

puede emplear un destornillador de los que se utilizan para comprobar la tensión en la red o, también, cualquier otro adecuado que se haya aislado convenientemente mediante un tubo termo-retráctil). De todas formas, en el comercio existen herramientas de ajuste que se pueden comprar por un precio muy reducido.

Ahora viene la parte que requiere un gran cuidado para evitar recibir una descarga eléctrica; hay que encontrar alguna forma de conectar la unidad a la red, la cual se encuentra todavía abierta. Si se dispone de un enchufe separado, no hay problema. Si el enchufe es parte de la caja, se debe emplear un cable de extensión, y se utilizará el enchufe del cable de extensión para conectar la unidad a la red cuando sea necesario.

Hay que comprobar que se puede ajustar el potenciómetro utilizando el destornillador con una sola mano; por lo que habrá que colocar la otra mano a la espalda y mantenerla así (esta es una precaución que evita que una descarga accidental se convierta en una descarga importante). Utilizando la mano libre, se enchufará la unidad y se ajustará el potenciómetro hasta encontrar el punto en el que el altavoz comienza a so-

nar continuamente (si esto no es posible habrá que desconectar la unidad y consultar la tabla para la detección de errores). Se desconectará la unidad de la fuente y se buscará la forma de mantener el conmutador SW1 pulsado (se podría utilizar algún tipo de cinta aislante, por ejemplo; en este caso se pueden usar las dos manos para colocar la cinta). Ahora, se volverá a conectar la unidad a la red (con la otra mano a la espalda) y, rápidamente, el altavoz debería sonar durante todo el tiempo; a continuación se reajustará RV1, de forma que el altavoz comience a sonar justo en ese punto. Por ejemplo, ajustando el potenciómetro directamente en el sentido de las agujas del reloj, se logrará que deje de sonar el zumbador. Se desconectará la unidad del enchufe de la red y se volverá a cerrar la caja.

La unidad está ahora lista para su uso. Se conectará en el lugar en el que se pueda oír la alarma por fallo de red. Pulsando el conmutador SW1 de forma periódica se comprobará la unidad simulando una reducción del 10 por 100 en la tensión de alimentación, con lo que se logrará que el zumbador comience a funcionar indicando que la unidad trabaja de forma correcta. ■

GRAN
ENCICLOPEDIA

INFORMATICA



EDICIONES NUEVA LENTE, S.A.
APARTADO 61.208 (28080 MADRID)

BOLETIN DE PEDIDO

GRAN ENCICLOPEDIA DE LA INFORMATICA

18 TOMOS

Precio obra completa: 13.500 ptas.
Precio por ejemplar: 995 ptas.

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

La forma de pago será la siguiente:

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

NOMBRE: _____

APELLIDOS: _____

DIRECCION: _____

POBLACION: _____

TELEFONO: _____

CODIGO POSTAL: _____

PROVINCIA: _____

PRECIOS CON IVA INCLUIDO. OFERTA VALIDA UNICAMENTE EN ESPAÑA.

Contadores electrónicos con preselección

Mediante una gama de tres modelos completamente nuevos, de elevadas prestaciones, reducidas dimensiones y muy interesante, con un nuevo concepto de utilización, Crouzet se presenta en posición destacada en el mercado de los contadores electrónicos con preselección.

Los tres contadores tienen en común las características básicas: frontal de 48 x 48; programación mediante cuatro teclas sensitivas; cinco modos de entrada, dos de salida y tres de puesta a cero; dos velocidades de conteo, lenta y rápida hasta 9 KHz; dos sentidos de ciclo; dos visualizaciones simultáneas; memoria 10 años; pantalla de cristal líquido; salida por relé y transistor; etc.

El CP 848 J es una versión económica con una preselección. El CP 848 S (una preselección), y el CP 948 (dos preselecciones), ofrecen, además, múltiples funciones, la más interesante de las cuales, sin duda, es la existencia de una preescala que permite traducir los impulsos registrados en unidades físicas directamente interpretables por el utilizador: metros, litros, volumen, caudal, etcétera.

Para una garantía de seguridad absoluta, mediante la programación el instalador puede bloquear ciertos menús y la puesta a cero manual.

La instalación, facilitada por un interruptor NPN/PNP y una alimentación auxiliar para el captador, lleva a que la simple alimentación del contador sea suficiente para su utilización. Otra mejora para el confort del utilizador es la retroiluminación de la pantalla, particularmente interesante en ambientes con poca luz.

Esta nueva gama, además de su cuidado diseño y presentación, ofrece muy altas prestaciones, fácil intercambiabilidad y seguridad.

*Crouzet, S.A. Córcega,
596-598. 08025 Barcelona.
Tel. (93) 456 92 09*

Oscilador de cristal (serie VCTCXO)

HERBERT C. JAUCH dispone de la serie VCTCXO, de osciladores de cristal compensados en temperatura. Estos dispositivos compactos y de gran estabilidad están diseñados para aplicaciones en teléfonos de coche y portátiles de acuerdo con las normas europeas GSM.

Por su pequeño tamaño de 15,24 x 11,9 x 9,0 mm se pueden integrar en pequeños equipos de comunicación, cumpliendo las normas japonesas N-TACS.

La frecuencia de operación es desde 12.000 a 12.800 MHz, con un voltaje de alimentación 2,5 V y un consumo de corriente de 1,9 mA, manteniendo la estabilidad de la frecuencia para un amplio rango de temperatura.

HERBERT C. JAUCH está distribuido por LOBER, S. A.

Memoria FIFO

TOSHIBA dispone de las series TC74AC9000 de memoria FIFO (first-in first-out) que permiten, con su doble puerto, el control asincrónico de lectura y escritura. Este tipo de memoria se usa en un amplio rango de aplicaciones, tales como dispositivos de E/S, equipos de comunicaciones y equipos de procesamiento de imágenes.

La serie incluye modelos con diferentes capacidades. Las de pequeña capacidad (64 palabras) se destinan para macrocélulas en ASICs.

Como bus interface, la memoria FIFO puede utilizarse para sincronizar la transmisión de datos entre diferentes sistemas de buses y como buffer de transmisión de datos entre la CPU y los periféricos LSI que operan a diferentes velocidades.

TOSHIBA está distribuida por LOBER, S. A.



Un líder europeo en la fabricación de materiales muy duros

La empresa RUBIS PRECIS está especializada en la fabricación de aparatos de precisión en zafiro, carburos, metales, pequeños sistemas montados, destinados a sectores con un alto nivel técnico tales como instrumentación, equipos médicos, aeronáutica, fibras ópticas, micromecánica y, de una manera más general, a todos los sectores que requieren piezas técnicas precisas de alta tecnología.

Fundada en 1950 y con 100 empleados, esta empresa acaba de adquirir, el pasado mes de junio, la empresa MICROPIERRE, que cuenta con 30 personas especializadas en la elaboración de piezas en cerámica técnica, lo que constituye el punto fuerte de su actividad: perforación de pequeños orificios sobre cerámica hasta de 0,30 mm de diámetro y con una longitud máxima de 1,5 mm.

El dominio de esta delicada tecnología permite a MICROPIERRE ofrecer una amplia gama de productos, entre los que se destacan:

- Conectores en aluminio y piezas de precisión para electrónica, fibra óptica, etc.

- Piezas médicas: piezas de precisión, de desgaste y de impermeabilización en alúmina, circonio, carburo de silicio, etc.,

para microbombas, equipos de medidas y de análisis, microválvulas, apoyos, bolas, émbolos... así como para cabezas femorales en aluminio y circonio para prótesis de cadera y electrodos de marcapasos en carbono vídrioso...

- Guías de electrodos y guías de hilos cerámicos para máquinas de electroerosión, etc.

- Boquillas de cerámica, poleas, núcleos, discos de fricción, prototipos para máquinas textiles, etc.

- Cortes de imanes para relés, contactores, motores eléctricos, etc.

- Piezas y prototipos para técnicas de vacío, de medidas, de altas y bajas presiones, nucleares, de microondas, aeroespaciales y de investigación.

Las principales materias fabricadas por MICROPIERRE están destinadas a piezas de desgaste, fricción, aislamiento y resistencia a las altas temperaturas para todos los sectores industriales.

En la industria cerámica:

- Alúmina, circonio.
- Carburo y nitrato de silicio.
- Nitrato de boro.

- Titanato de bario y de aluminio.

- Sialon.
- Óxido de titanio.

Así como:

- El cuarzo y el silicio.
- Los materiales magnéticos (ferritas, ticonal, alnico, samario, cobalto, etc.).

- El carburo de tungsteno.

Tanto MICROPIERRE como RUBIS PRECIS presentan una

RELACION DE LIBROS DE EDITORIAL

PARANINFO S.A.

OBRAS GENERALES

PTAS

CONTROLADOR PROGRAMABLE PC 0085, Balcels.....	1.790
DIAGNOSTICO DE AVERIAS EN ELECTRÓNICA, Loveday.....	2.100
DICCIONARIO DE ELECTRÓNICA ESPAÑOL-INGLÉS, INGLÉS-ESPAÑOL, Amos.....	3.200
ELECTRÓNICA. (Fórmulas, Problemas, Tablas, C. Integrados), Borque.....	870
ELECTRÓNICA BASICA (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 FACIL, Sastre.....	720
ELECTRÓNICA FISICA Y MICROELECTRÓNICA, Rosado.....	3.000
ELECTRÓNICA FUNDAMENTAL (7 tomos), Angulo.....	
Tomo n.º 1.....	690
Tomo n.º 2.....	1.100
Tomo n.º 3.....	810
Tomo n.º 4.....	600
Tomo n.º 5.....	1.100
Tomo n.º 6.....	1.500
Tomo n.º 7.....	960
ELECTRÓNICA MODERNA, Morris.....	1.330
ENCICLOPEDIA DE ELECTRÓNICA MODERNA (7 tomos), Angulo	
Tomo n.º 1.....	1.100
Tomo n.º 2.....	1.200
Tomo n.º 3.....	1.375
Tomo n.º 4.....	875
Tomo n.º 5.....	2.100
Tomo n.º 6.....	1.390
Tomo n.º 7.....	1.390
INTRODUCCIÓN A LA FIBRA ÓPTICA Y EL LÁSER, Safford.....	1.730
INGENIERÍA ELECTRÓNICA, González BernalDOX de Quirós.....	2.340
INGENIERÍA ELECTRÓNICA ASISTIDA POR COMPUTADOR, O'Reilly.....	2.250
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN ELECTRÓNICA, Loveday.....	1.300
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA, Gómez de Tejada.....	1.450
MANUAL BÁSICO DE MOTORES ELÉCTRICOS, Peragallo.....	800
MOTORES ELÉCTRICOS AUTOMÁTICOS DE CONTROL, Roldán.....	1.350
DISEÑO SISTEMAS DIGITALES, Deschamps.....	1.700

ELECTRÓNICA DIGITAL

PTAS

CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES Y COMPUTADORES, Woolard.....	1.330
ELECTRÓNICA DIGITAL, Dokter.....	1.570
ELECTRÓNICA DIGITAL PARA ELECTRICISTAS, Morris.....	1.260
ELECTRÓNICA DIGITAL MODERNA, Angulo.....	2.650
MEDIDORES DIGITALES, Perales.....	1.330
TÉCNICAS DIGITALES, Barrio.....	1.200

AMPLIFICACIÓN

PTAS

AMPLIFICADORES OPERACIONALES, García y Gutiérrez.....	1.100
AMPLIFICADORES OPERACIONALES EN AUDIO, Jung.....	2.100

MICROELECTRÓNICA

PTAS

DICCIONARIO DE MICROELECTRÓNICA ESPAÑOL-INGLÉS/INGLÉS-ESPAÑOL, Plant.....	1.520
PRÁCTICAS DE MICROELECTRÓNICA Y MICROINFORMATICA, Angulo.....	1.500
PROYECTOS EN MICRO-ELECTRÓNICA, Thompson.....	870
MEMORIAS DE BURBUJAS MAGNÉTICAS, Angulo.....	2.710
MICROPROCESADORES DE 16 BITS, Angulo.....	1.930
MICROPROCESADORES DE 32 BITS, Angulo.....	1.930
MICROPROCESADORES, ARQUITECTURA, PROGRAMACIÓN Y DESARROLLO DE SISTEMAS, Angulo.....	2.490
MICROPROCESADORES. CURSO SOBRE APLICACIONES EN SISTEMAS INDUSTRIALES, Angulo.....	2.780
MICROPROCESADORES. DISEÑO PRÁCTICO DE SISTEMAS, Angulo.....	2.570

MICROPROCESADORES. FUNDAMENTOS. DISEÑO Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA Y EN LOS MICROCOMPUTADORES, Angulo.....	3.480
MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES APLICADOS A LA INDUSTRIA, Torres.....	2.900

ROBÓTICA

PTAS

AUTÓMATAS PROGRAMABLES, Simón.....	1.775
CURSO DE ROBÓTICA, Angulo.....	3.320
GUÍA FÁCIL DE ROBÓTICA, Angulo y N.º.....	900
ROBÓTICA Y PRACTICA, Angulo.....	2.100

OSCILOSCOPIOS

PTAS

LOCALIZACION DE AVERIAS CON EL MODERNO OSCILOSCOPIO, Goodman.....	1.610
OSCILOSCOPIOS. (Funcionamiento y ejemplos de medición), Erk.....	1.740

CIRCUITOS-DIODOS-TRANSISTORES

PTAS

CIRCUITOS INTEGRADOS, Hibberd.....	600
CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS, Bernstein.....	1.380
CIRCUITOS INTEGRADOS. (Como utilizarlos), Warring.....	960
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES. (Sus aplicaciones), Torres.....	1.390
I.C. CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES, EQUIVALENCIAS, CON DESIGNACIÓN DE PATILLAS, Muiderkring.....	1.450
CÓMO DEBEN EMPLEARSE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS, Dehmichen.....	2.410
DIODOS EQUIVALENCIAS, (Diodos de zener, Tiristores, Triacs, Diacs, L.E.D.), Muiderkring.....	960
DIODOS Y TRANSISTORES, Lehmann.....	1.450
DISEÑO DE CIRCUITOS CON TRANSISTORES, Horn.....	2.500
DISEÑO DE CIRCUITOS DIGITALES TTL Y CMOS, Erustes.....	1.550
1001 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS PRÁCTICOS, Tab Books.....	2.030
PROBLEMAS RESUELTOS. TEORÍA DE CIRCUITOS, Góms.....	2.100
SELECCIÓN DE SEMICONDUCTORES DE POTENCIA, Van Deven.....	910
SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, Van Deven.....	910
TRANSISTORES EQUIVALENCIAS, Muiderkring.....	870
TTL. CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 1).....	1.710
TTL. CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 2).....	1.820

APLICACIONES

PTAS

ALARMAS CONTRA ROBOS, Capel.....	1.190
40 MONTAJES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES BIFET, IBM OS, CMOS, Schreiber.....	1.020
INTERFONOS Y TELÉFONOS, Gueulle.....	1.200
MONTAJES ELECTRÓNICOS DE ALARMA, Juster.....	600
MONTAJES ELECTRÓNICOS DE INICIACIÓN, Fighiera.....	850
OPTOELECTRÓNICA APLICADA, Cáster.....	1.330
ORCAD. SDT/III, incluye disquete.....	1.800
SISTEMAS REALIMENTADOS DE CONTROL, D'Azzo.....	2.940
ULTRASONIDOS, Cracknell.....	1.450

ENERGÍA SOLAR

PTAS

ENERGÍA SOLAR. (Bases y aplicaciones), Cobarg.....	1.330
CALOR SOLAR EN SU CASA, Adams.....	1.260

MONTAJES

PTAS

MONTAJES ELECTRÓNICOS 1 (incluye circuito impreso).....	650
MONTAJES ELECTRÓNICOS 2 (incluye circuito impreso).....	650
MONTAJES ELECTRÓNICOS 3 (incluye circuito impreso).....	650
MONTAJES ELECTRÓNICOS 4 (incluye circuito impreso).....	650

**BUSQUE BOLETÍN DE PEDIDO EN PAGS
CENTRALES Y ENVÍELO HOY MISMO**

lista de referencias que atestigüe su dominio de la tecnología utilizadas (ROBERT BOSCH en Alemania, SCHLUMBERGER, THOMSON en Francia, por ejemplo).

Como consecuencia de su fusión, el grupo RUBIS PRECIS-MICROPIERRE se ha convertido en uno de los líderes europeos en la fabricación de materiales muy duros.

Para más información contactar con: Srta. Isabelle PERRIER, RUNIS-PRECIS, S. A. 25140 Charquemont (Francia) Tel. 81 44 00 31

Convertidores híbridos DC/DC aislados de 30 W con dos salidas flotantes

Ericsson Components presenta dos nuevos convertidores DC/DC de 30 W duales con auténticas salidas flotantes. Diseñados para los sistemas de 24 VDC, los PKA 2323PI y PKA 2325PI ofrecen salidas de 2 x 12 VDC y 2 x 15 VDC respectivamente. Las dos salidas separadas pueden ser utilizadas para aplicaciones balanceadas de 12 VDC o 15 VDC o para alimentaciones independientes, por ejemplo circuitos y direccionadores lógicos.

Pueden así mismo conectarse en serie o paralelo para pro-

porcionar 12/15 VDC o 24/30 VDC, siendo por lo tanto un convertidor estándar con una gran versatilidad para una amplia gama de aplicaciones. La intensidad de salida es de 2,5 y 2,0 A respectivamente, la unidad está limitada en potencia hasta un máximo de 30 W, lo que significa un control primario de potencia independiente del balance entre las salidas 1 y 2.

Los convertidores utilizan la tecnología híbrida, con una frecuencia de conmutación de 300 kHz y proporcionan un 85 por 100 de rendimiento. La densidad de potencia es de 4,8 W/pulgada cuadrada con refrigeración por convección natural y tienen un MTBF >200 años a +45 °C.

El aislamiento entre la entrada y la salida es de 500 VDC y los convertidores pueden trabajar a plena potencia, sin ninguna deriva térmica entre -45 y +85 °C con una entrada de 19 a 36 VDC. Para prevenir una innecesaria y perjudicial descarga de las baterías, llevan incorporado una ajustable desconexión por baja tensión de entrada. Los convertidores se presentan en dos versiones mecánicas, para montaje en circuito impreso o montaje sobre bastidor con unas dimensiones de 76 x 76 x 17,8 mm (2,99 x 2,99 x 0,70 pulgadas).

Con estos nuevos convertidores, la serie PKA de Ericsson Components abarca más de 45 modelos diferentes. El primer

convertidor fue presentado en 1983 siendo un modelo estándar para más de 10 fabricantes de convertidores DC/DC de 25-40 W que han desarrollado posteriormente sus productos con Pin-Out compatible. Con la gama actual de productos serie PKA, es posible desarrollar cualquier combinación de tensiones para sistemas centralizados de potencia de 25-100 W, o utilizar los convertidores en los circuitos individuales de los sistemas de potencia distribuida.

Los convertidores PKA son fabricados por Ericsson en su factoría de Kalmar, localizada en el sur de Suecia, que dispone de la más moderna línea automática de producción de convertidores DC/DC y Fuentes de Alimentación del mundo.

Ericsson es el líder internacional en telecomunicaciones y está reconocido por su avanzada tecnología en sistemas y productos para las comunicaciones fijas y móviles tanto en los campos privado como público.

Ericsson Components suministra sistemas de energía y refrigeración principalmente para el mercado de telecomunicación, así como componentes, módulos y subsistemas de microelectrónica avanzada y optoelectrónica.

La División de Potencia proporciona una gama completa de productos y sistemas de energía, así como de refrigeración. Ericsson ha diseñado, fabricado y vendido equipos de energía durante más de 100 años, actuando en más de 90 países.

Para más información, por favor contactar con: José Luis Güemes, Fulltron, S. A. Tel. (91) 630 56 28 Fax (91) 630 55 08

Los microcontroladores de Texas Instruments con el futuro de la automoción

«Velocidad: 100 km por hora, aire acondicionado: 25

grados, emisora de radio: 99,1...» Se imagina tener un coche que responda a órdenes de voz... Los avances tecnológicos de Texas Instruments hacen que ya no esté tan lejos.

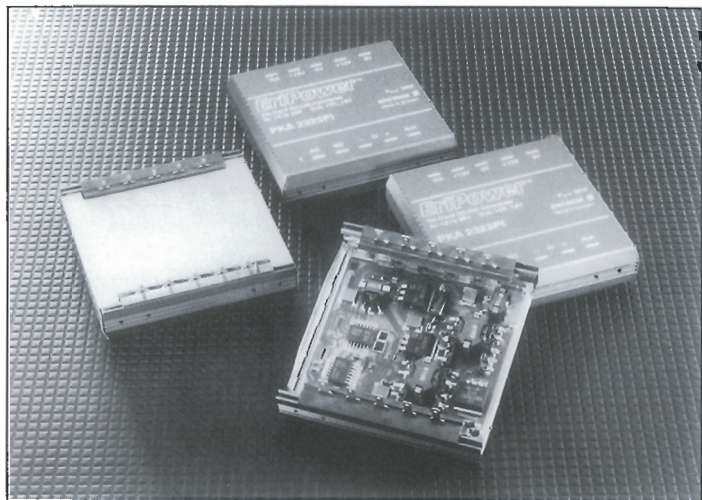
Para demostrar cómo los microcontroladores TMS370 y los procesadores digitales de señal (DSP) TMS320 de Texas Instruments pueden ser utilizados en el entorno de la automoción, el Departamento de microcontroladores de Houston ensambló el tablero de instrumentos de un Pontiac Bonneville, instalando cinco microcontroladores TMS370 en el tablero de instrumentos: uno en los controles electrónicos de dirección, uno en el aire acondicionado, dos en la radio, y uno para operar las luces en el tablero de instrumentos.

También se conectó un circuito TMS320, acoplado con un teléfono, para activar los comandos de voz del panel, permitiendo que al hablar en el teléfono se pueda ajustar el nivel del velocímetro y la gasolina, operar los indicadores y activar las luces del tablero de instrumentos. Dentro del sistema están programados veinte comandos diferentes.

La gran evolución no está en el desarrollo del software, sino en proporcionar las diversas partes a ensamblar en el tablero de instrumentos desde un comercio local. La capacidad de los chips de Texas Instruments se demostró recientemente durante la presentación del tablero de instrumentos en una conferencia celebrada en Detroit a la que asistieron directores de ingeniería electrónica de automoción e ingenieros de diseño de todo el mundo.

Willie Fitzgerald, que representó al equipo del proyecto en la conferencia, señaló: «el tablero de instrumentos fue muy bien recibido, una de las mejores demostraciones de la exposición». El tablero de instrumentos se expone habitualmente en la sala de conferencias para clientes del edificio de Texas Instruments en Houston.

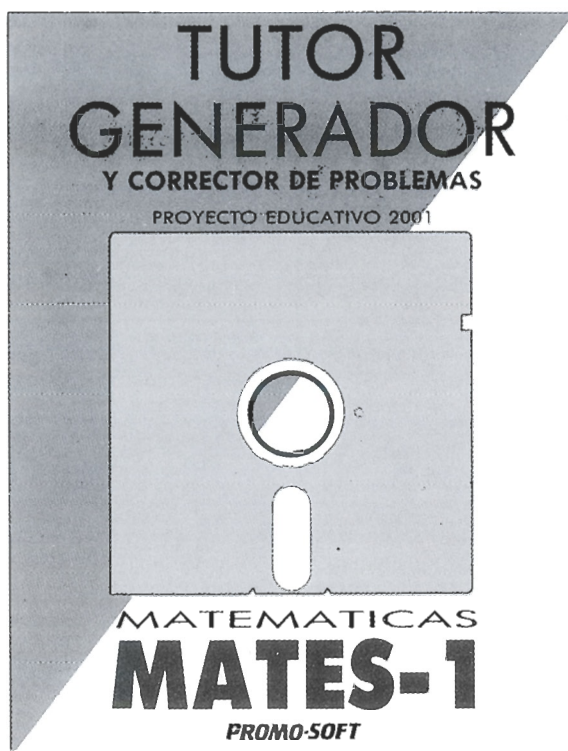
No espere ir a un concesionario de coches mañana y comprar un automóvil con un tablero de instrumentos que contro-



UNA SOLUCION INFORMATICA PARA LAS MATEMATICAS

COMBINATORIA
POTENCIAS Y RAICES
PROGRESIONES ARITMETICAS
PROGRESIONES GEOMETRICAS
MATEMATICA COMERCIAL
SISTEMAS DE PRIMER GRADO
ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

INECUACIONES
POLINOMIOS
NUMEROS COMPLEJOS
PARABOLAS
PROBABILIDAD
ESTADISTICA



Es un programa
que genera, corrige
y explica
miles de problemas
diferentes
de matemáticas.

MATES-1 es un tutor generador de problemas que sigue el temario oficial de las matemáticas del primer curso de B.U.P., primero de una ambiciosa serie que formará el **PROYECTO EDUCATIVO 2001**.

Este programa viene acompañado de un manual que trata de dar una visión general de la asignatura que permita utilizar el tutor generador de problemas con los mejores resultados. Se trata de un manual dirigido principalmente a la explicación de la teoría estrictamente necesaria para la resolución de problemas y está íntimamente ligado con el temario oficial.

En caso de que el estudiante no consiga resolver los problemas planteados por el generador en sus dos primeros intentos, el programa le da una explicación, paso a paso, de cómo debe hacerlo.

A continuación, se le da otra oportunidad de resolver un problema parecido al anterior, donde puede poner en práctica las explicaciones dadas anteriormente. Al final de cada lección el alumno obtiene una calificación que le permite autocontrolar el resultado de sus esfuerzos. En cualquier momento puede optar a mejorar dicha calificación, repitiendo la lección. Al repetirla, los problemas que se le plantearán serán semejantes, pero no idénticos.

Este programa es ejecutable en ordenadores personales IBM o en cualquier compatible con un mínimo de 320 Kb de memoria. Funciona igualmente con pantalla monocromática o de color y **puede ser utilizado por personas que no posean conocimientos de informática.**

SOFTWARE EDUCATIVO

15.900,- Ptas. (I.V.A. incluido y libre de gastos de envío).

NOMBRE.....

DIRECCION.....

POBLACION.....PROVINCIA.....

D.P.N.I.F.TELEFONO.....FAX.....

DISQUETES: 3 1/2 5 1/4 NUMERO DE UNIDADES

FORMA DE PAGO ☐ Contra Reembolso ☐ Adjunto talón a nombre de PROMO-SOFT.

TIPO DE USUARIO:CENTRO DE ESTUDIOS,PROFESOR,ALUMNO,INFORMATICO,
Nombre del centro de estudios....., Curso.....

RECORTA Y ENVIA ESTE CUPON POR FAX O POR CORREO. Apartado de correos 61.294.(28080 MADRID)

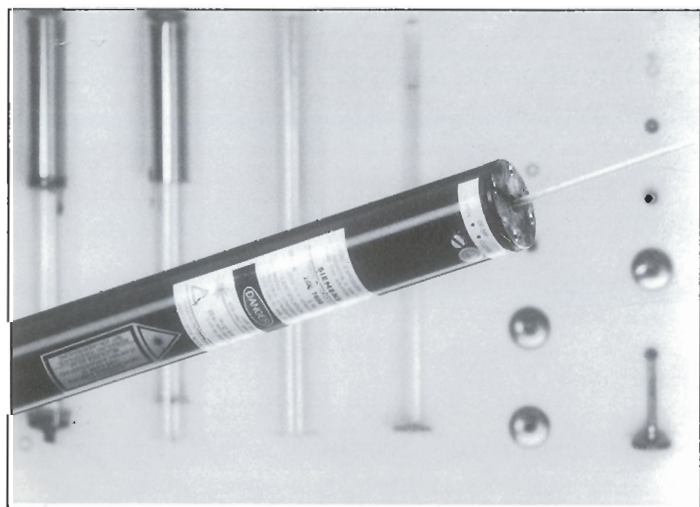
Teléfono (91) 458 23 59 - FAX (91) 458 18 76

le la voz. Probablemente, pasarán algunos años antes de que algunas de estas futuristas características sean incorporadas. En cualquier caso, Texas Instruments estará ahí cuando lleguen.

Láser de helio/neón: Nuevo módulo compacto de 20 mW

Siemens ha desarrollado un nuevo láser de helio/neón de una potencia de 20 mW. Es adecuado para aplicaciones en las que se desean láseres compactos pero con una potencia no demasiado inferior a la de los láseres HeNe de 25 mW, bastante mayores, que se suministran ya desde hace tiempo.

Este módulo de láser de diseño coaxial, con la designación de tipo LGK 7658, tiene 500 mm de longitud y un diámetro de 45 mm; el haz láserico tiene un perfil multimodo. En la gama de potencias de los láseres de helio/neón que ofrece Siemens, el LGK 7658 se sitúa entre 10 y 25 mW; la gama completa abarca de 0,5 a 40 mW. Por su diseño compacto, este nuevo módulo de láser es de sumo interés para ajustar los aparatos utilizados en la elaboración de materiales de la industria de la madera y la piedra, como por ejemplo, los dispositivos de serrado y de corte.

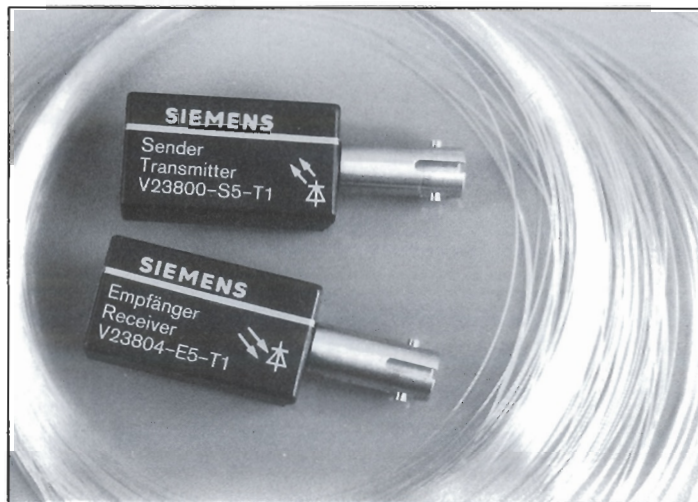


Siemens, S. A.
Orense, 2. 28020 Madrid
Tel. 555 39 00
Télex 27769

Tolerancia del material para termistores CNT: S + M fija un valor límite de 3 por 100

La dispersión de la resistencia por arriba y por debajo de la temperatura nominal ha sido reducida aún más por Siemens Matsushita Components (S + M) en todos los tipos de termistores CNT. Esto se ha logrado limitando las desviaciones de la constante del material, del denominado valor B, a tan sólo $\pm 0,5$ por 100 hasta ± 3 por 100. Por consiguiente, S + M es el único fabricante que no sobrepasa la tolerancia de ± 3 por 100 en toda su oferta.

La tolerancia del valor B refleja en qué grado el fabricante domina la tecnología de producción. Esto influye de forma vital sobre las posibilidades de aplicación de los termistores CNT. Si se emplean, por ej., para medir temperaturas, cuanto menor sea la tolerancia del valor B, tanto mayor será la precisión del termistor CNT en un amplio margen de temperaturas.



Además de la medición de temperaturas, los termistores CNT de S + M se pueden utilizar para compensar temperaturas (por ej., en la electrónica recreativa) y limitar corrientes de conexión (por ej., en módulos de alimentación conmutados). La gama de suministros comprende termistores CNT con diámetros de 0,4 mm a 22 mm y con resistencias de 1 Ohm a 5 MOhm.

Componentes FDDI ahora completos en Siemens

Las redes de alta velocidad según el concepto FDDI (Fiber Distributed Data Interface) también se pueden realizar en el futuro en condiciones de espacio extremadamente reducidas. Siemens ofrece ahora módulos separados emisores y receptores en formato miniatura. Con estos módulos se completa la gama en componentes FDDI para el plano físico (PMD).

En lo que respecta al «transceiver», Siemens se ha procurado en diseño y pines junto con otros dos competidores un estándar industrial como segunda fuente que entretanto apoyan otros tres fabricantes. Los módulos emisores y receptores provistos de zócalo ST amplían las posibilidades de aplicación de los FDDI a casos en los que

no existe espacio suficiente para el «transceiver» o que por cualquier otra causa se deban utilizar módulos individuales.

Para la rama de instalaciones, Siemens ofrece un «Media Interface Connector» (MIC) montado en forma compacta y fácil de manejar, tanto como juego de piezas como también confeccionado. Para la interconexión al FDDI se ofrecen variantes para acoplamiento. Para cumplir la necesaria función bypass se dispone de relés ópticos o módulos de relés. Las bajas pérdidas de atenuación de estos relés se corresponden con los altos requerimientos del doble anillo FDDI.

El estándar FDDI adoptado en el último año se ha establecido entretanto como estándar mundial para comunicación rápida de datos. Aplicaciones en el campo LAN para «Backbones», enlaces punto a punto, así como para mando de máquinas e instalaciones se realizarán en medida creciente. Todos los componentes ofrecidos por Siemens están calibrados en forma óptima entre sí y garantizan al usuario una exactitud cualitativa y sin fallos en su funcionamiento.

Siemens, S. A.
Orense, 2. 28020 Madrid
Tel. 555 39 00
Telex 27769

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**

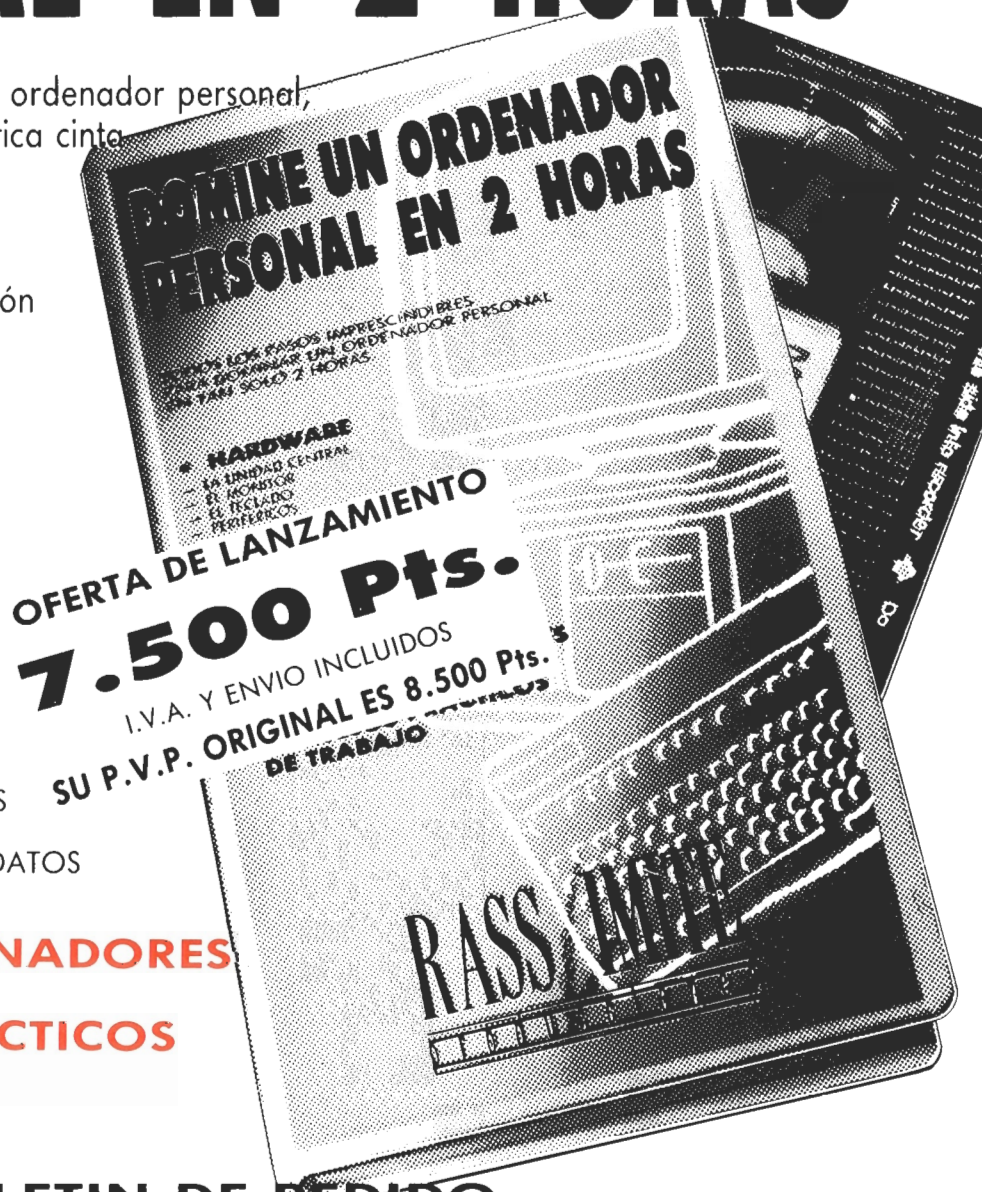
- LA UNIDAD CENTRAL
- EL MONITOR
- EL TECLADO
- PERIFERICOS

- **SOFTWARE**

- SISTEMA OPERATIVO
- TRATAMIENTO DE TEXTOS
- HOJA DE CALCULO
- GESTORES DE BASES DE DATOS

- **TIPOS DE ORDENADORES**

- **CONSEJOS PRACTICOS DE TRABAJO**



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

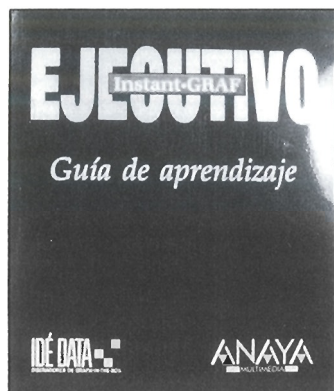
☐ VHS

☐ BETA

IMAGEN LIMITE

Ejecutivo Instant-Graf

Gráficos de todo tipo
Precio: 32.480 ptas.
Editorial: ANAYA



Instant-GRAF EJECUTIVO es un programa residente en memoria para realizar gráficos de empresa o técnicos con calidad profesional. Es rápido, fácil de utilizar y puede capturar datos de cualquier otro programa que esté en ejecución.

Instant-GRAF EJECUTIVO es el programa idóneo para generar gráficos de empresa. Con él se puede elegir entre 15 tipos de diagramas diferentes, incluidos esquemas de texto y organigramas, 9 fuentes de letra o, incluso, presentar diseños con efectos en 3D. Además, mediante su ejecución, es posible utilizar cualquiera de las 57 funciones y procedimientos del programa para manipular los datos aprehendidos.

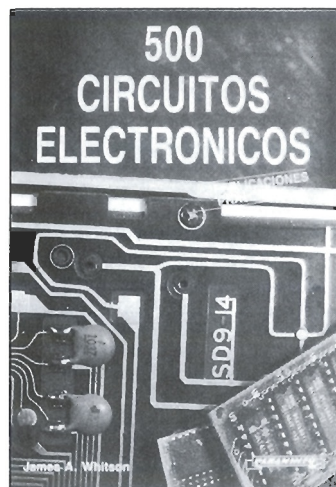
La técnica de intercambio utilizada permite que Instant-GRAF EJECUTIVO sólo ocupe 10 Kb de memoria, cuando el programa no está activado.

Instant-GRAF EJECUTIVO es el programa de gráficos más útil que podrá encontrar, pues constituye una herramienta potente y efectiva, capaz de comunicar resultados en cualquier tipo de trabajo que realice con los datos que aporte. Todas las cifras, incluso las más complejas, podrán ser representadas en un formato claro y

atrayente gracias a Instant-GRAF EJECUTIVO.

500 circuitos electrónicos

James A. Whitson
ISBN 84-283-1827-1
350 págs.; 17 x 24 cm.
Precio: 2.500 ptas.
Editorial: PARANINFO



El propósito de este libro es proporcionar información acerca de dispositivos con circuitos electrónicos y sus aplicaciones. Con ello se intenta llenar el vacío existente entre los libros de circuitos y los de proyecto. Los primeros contienen por lo general información sobre circuitos electrónicos únicamente, mientras que los segundos suelen incluir información muy específica acerca de un determinado proyecto. Siendo estos dos tipos de libros muy valiosos, sin embargo, se hacía necesaria una obra que reuniera circuitos electrónicos prácticos junto con información adicional de los componentes utilizados. Esta es la clase de contenidos prácticos que los aficionados, experimentadores, técnicos e ingenieros electrónicos encontrarán muy útil como referencia para el diseño de sus circuitos.

El libro que reseñamos contiene cerca de 500 circuitos electrónicos prácticos. Muchos de ellos vienen acompañados de un texto descriptivo y otras referencias técnicas. Entremezclados con los circuitos, se encuentran datos tecnológicos exhaustivos de algunos de los dispositivos más populares, tales como amplificadores operacionales, amplificadores de instrumentación y los conocidos temporizadores 555 y 556. Se trata, pues, del tipo de material necesario para convertir un diagrama de circuito en un dispositivo o proyecto electrónico que funcione.

Los aficionados, experimentadores, técnicos e ingenieros electrónicos, encontrarán en su contenido toda la información práctica que requieren como referencia para el diseño de sus circuitos.

El texto se ha estructurado de acuerdo con las diferentes aplicaciones electrónicas. A fin de facilitar la tarea, lleva incorporado un extenso índice que sirve para localizar al instante los dispositivos y circuitos de cualquier caso, así como una relación de los principales suministradores de componentes.

Framework III

Deborah L. Stone
ISBN 84-7614-336-2
436 págs.; 18,5 x 22,5 cm.
Precio: 3.922 ptas.
Editorial: ANAYA



Se han escrito diversos libros acerca de los diferentes productos integrados que, actualmente, existen en el mercado. Este volumen presenta Framework III de Ashton Tate, uno de los productos multifunción más populares.

Framework III puede ser usado para manejar ideas, palabras, números e información. La obra está pensada para complementar los manuales Framework III, no para sustituirlos. Se ha modificado la información para hacerla más perceptible, y así, contiene descripciones simplificadas, diversas formas de consulta rápida y gran cantidad de ilustraciones.

La Guía software fue ideada para proporcionar información rápida, fácil de comprender y bien ilustrada, sobre aplicaciones a menudo complicadas.

El formato por capítulos y el orden alfabético permiten encontrar rápidamente el área de interés. Descripción, aplicaciones e ilustraciones están explicadas paso a paso. Esta combinación de resultados da pronta respuesta a preguntas, e incluye ejemplos para ayudar a solucionar problemas reales.

La obra forma parte de la colección de guías Software de Aprendizaje y Referencia y son manuales didácticos, completos y actualizados, diseñados especialmente para aprender a manejar con rapidez los paquetes de software más populares de los IBM PC, PS/2 y compatibles.

Cuentan con una acertada estructura didáctica, basada en multitud de ejemplos que ilustran paso a paso cada proceso y permiten empezar a trabajar de inmediato con el programa. Las Guías Software son obras concebidas como libros de referencia y consulta e incluyen todos los comandos o instrucciones del programa ordenados alfabéticamente, por lo que resultan perfectas como manuales de consulta rápida y para profundizar en el manejo de los programas.

Estas Guías Software son la perfecta solución práctica a los problemas de aprendizaje y manejo de programas.

Oracle

David Pepin
ISBN 4-7614-333-8
508 págs.; 18,5 × 23,5 cm.
Precio: 7.420 ptas.
Editorial: ANAYA



La Guía del Programador de Oracle suministra al lector conocimientos suficientes del sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBDR), desde el punto de vista del desarrollo de aplicaciones basadas, fundamentalmente, en el uso del producto SQL*Forms. Este libro contiene muchos temas de interés para los usuarios de ORACLE.

Aunque la obra que reseñamos está dirigida a programadores que usan, o van a usar, el sistema ORACLE, también puede ser de utilidad a directores de proyectos o usuarios finales de la aplicación, especialmente en su primera mitad, ayudándoles a conocer ORACLE y su entorno de trabajo.

El libro está dividido en 10 capítulos y 4 apéndices. Los capítulos van aportando, de forma progresiva, la información básica necesaria para el desarrollo íntegro de una aplicación basada en ORACLE.

Con este texto, lo que se pretende es hacer llegar el concepto de bases de datos relacionales al lector por medio de uno de los programas más completos del mercado: Oracle.

Para ello se utilizan diagramas, ejemplos y tablas que permiten llegar a entender cómo se interrelacionan los distintos

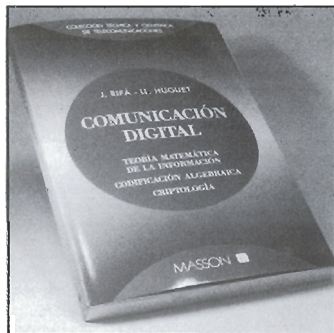
elementos de una base de datos.

Además, incluye dos disquetes de 5 1/4 y uno de 3 1/2 con una aplicación completa en SQLFORMS, y los ejemplos del libro en SQLPLUS.

Con la Guía de referencia para el programador de Oracle aprenderá paso a paso, y sin esfuerzo alguno, a instalar el Oracle, crear formatos interactivos con el programa desarrollador de aplicaciones SQLFORMS, generar informes, crear y ejecutar ficheros scripts con el SQL*plus, etc.

Comunicación digital

Teoría matemática de la información
J. Rifà, Ll. Huguet
ISBN 4-311-0576-3
280 págs.; 16 × 24 cm.
Editorial: MASSON



Estamos frente a un libro que puede servir de base a cursos cuatrimestrales, o bien anuales, en los estudios de las ingenierías en tecnologías de la información: informática, telecomunicaciones, telemática, etc., y también en los de la licenciatura de matemáticas.

El objetivo del libro es el estudio de la teoría matemática de la comunicación digital, enfocado a que la transmisión de información, entre un emisor y un receptor, sea lo más rápida, fiable y segura posible. Para conseguir este objetivo, el volumen está dividido en tres grandes temas que tratan sobre la información, la codificación y la criptografía. Cada uno de ellos es tratado usando las herra-

mientas que le son propias, pero, en general, su estudio va dirigido al modelo formal, matemático, sin entrar en detalles sobre los componentes físicos del sistema de comunicación y sin olvidar, no obstante, las consecuencias tecnológicas que se derivan de este estudio formal.

El primer tema muestra, de forma exhaustiva, la teoría matemática de la información. La teoría que presenta es, básicamente, la de Shannon, aunque incluye una pequeña introducción a la teoría algorítmica de la información que tiene en Chaitin a uno de sus más cualificados valedores. Empieza el desarrollo por los conceptos de entropía, información mutua y capacidad de un canal, en el caso discreto, para adentrarse en el estudio de los canales sin ruido y enfocar el problema de la codificación de una fuente sin memoria y, posteriormente, con memoria, después de introducir el concepto de cadenas de Markov.

El segundo tema presenta la problemática de la codificación de la información para poder detectar y/o corregir errores y/o borrados en la transmisión de la misma. Trata, primeramente, algunos aspectos algebraicos básicos sobre la teoría de cuerpos finitos, así como la aplicación en electrónica clásica y sistólica de las operaciones elementales en ellos.

Serie ASSISTANT 2

Carlos San José Villacorta
Manuel Granados Zamora
ISBN 4-7614-334-6
208 págs.; 12 × 20,5 cm.
Precio: 1.272 ptas.
Editorial: ANAYA

Esta guía va dirigida a los que quieren iniciarse en la informática de la Serie Assistant. Esto incluye a los poseedores de los programas que son reacios a leer el manual. También se intenta atender a quienes quieren saber en general qué es un procesador de textos o una base de datos. A lo largo

del libro hemos procurado proponer ejemplos y ejercicios sobre un amplio abanico de temas que den una idea de las posibilidades de los programas, al tiempo que aporten contenidos interesantes a toda clase de lectores.

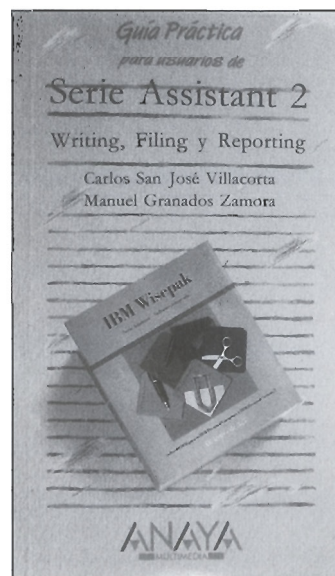
El cuerpo principal de esta guía lo componen 13 capítulos. En el primero se tratan las ideas generales de presentación de los programas y de instalación. Si ya conoce la Serie Assistant, versión 2, y tiene los discos preparados para su funcionamiento, pase directamente al capítulo 2.

En los capítulos 2 al 8 se explica el funcionamiento de Filing y Reporting Assistant, de forma práctica.

Cada capítulo contiene un apartado de pistas útiles, trucos y consejos. En ciertas ocasiones se proponen ejercicios sencillos que pueden sugerir aplicaciones al lector.

Los capítulos 9 a 12 se dedican a explicar el funcionamiento de Writing Assistant, también desde un punto de vista práctico, con numerosas sugerencias de ejercitación y diversos consejos.

La Serie Assistant tiene un marcado carácter de conjunto integrado de programas. En el capítulo 13 se incluye la explicación de comunicación entre Filing, Reporting y Writing Assistant.



SUMARIO AÑOS 1990/1991

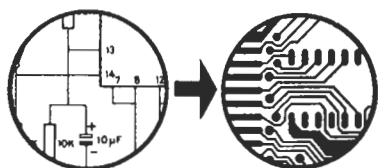
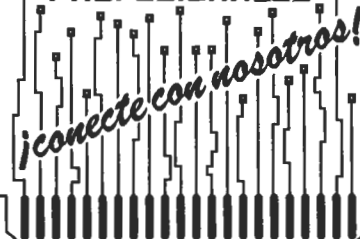
NÚM.	AÑO	MES	PÁG.	TÍTULO DEL ARTÍCULO	NÚM.	AÑO	MES	PÁG.	TÍTULO DEL ARTÍCULO
117	90	2	24	Adaptación de impedancias	129	91	2	50	Láser de bolsillo
129	91	2	56	Amplificación de memoria para impresoras láser	128	91	1	52	Lenguaje C (I) (el)
135	91	8	113	Amplificador balanceado para micrófono	129	91	2	60	Lenguaje C (II) (el)
119	90	4	14	Amplificador booster para automóvil	130	91	3	12	Lenguaje C (III) (el)
118	90	3	46	Amplificador como oscilador	132	91	4	64	Lenguaje C (IV) (el)
138	91	11	30	Amplificador compacto estéreo de 20W	131	91	5	14	Lenguaje C (V) (el)
130	91	3	50	Amplificador de audio de potencia y alta fidelidad	133	91	6	12	Lenguaje C (VI) (el)
123	90	8	58	Amplificador mosfet de audio clase A/AB	135	91	8	16	Lenguaje C (VII) (el)
121	90	6	24	Analizador de E/S para PC	136	91	9	22	Lenguaje C (VIII) (el)
123	90	8	92	Analizador de E/S para PC (y 2)	137	91	10	54	Lenguaje C (IX) (el)
131	91	4	34	Analizador diferencial de distorsión de audio	138	91	11	60	Lenguaje C (X) (el)
120	90	5	56	Analizador lógico de 3 chips	139	91	12	24	Lenguaje C (XI) (el)
118	90	3	22	Analizadores lógicos	123	90	8	98	Limitador de volumen de audio
135	91	8	120	Aplicación del radar en la vigilancia del medio ambiente	117	90	2	36	LM 386
130	91	3	56	Aplicaciones y usos de los relés (I)	127	90	12	52	Lógica programable (Ia)
131	91	4	18	Aplicaciones y usos de los relés (II)	119	90	4	36	Lotería primitiva
132	91	5	58	Aplicaciones y usos de los relés (III)	124	90	9	34	Manejo del disquete de dispositivos de baja potencia
128	91	1	18	Atenuador de RF programable	126	90	11	64	Manómetro digital
137	91	10	50	Brújula electrónica	126	90	11	22	Medidas en corriente alterna
138	91	11	66	Bus GPIB (I) (el)	139	91	12	50	Medidor de campos magnéticos
139	91	12	12	Bus GPIB (y II) (el)	123	90	8	102	Medidor de capacidades
133	91	6	54	Cables para instalaciones de audio	123	90	8	24	Medidor de distancias por ultrasonidos
117	90	2	28	Cámaras de vídeo	121	90	6	46	Medidor de ionización
135	91	8	110	Cargador de baterías NiCD con corte automático	131	91	4	56	Medidor de radiación (I)
124	90	9	36	Cerradura por teclado	132	91	5	26	Medidor de radiación (II)
117	90	2	14	Circuitos híbridos (los)	128	91	1	12	Medidor digital de capacidades
136	91	9	30	Circuitos integrados para fuentes conmutadas	123	90	8	38	Mezclador de audio por técnicas de muestreo
133	91	6	20	Cómo diseñar sus propios altavoces	130	91	3	66	Monitor de la red eléctrica
121	90	6	32	Cómo prevenir las descargas electrostáticas	135	91	8	90	Monostable complementario
116	90	1	16	Comparación de familias lógicas	116	90	1	34	Multímetro analógico
121	90	6	16	Comprobador de cabezas de vídeo	138	91	11	50	Multímetros (los)
123	90	8	36	Comprobador de ganancia de transistores	135	91	8	48	Nuevas tecnologías en altavoces
136	91	9	60	Comprobador de memorias DRAM	136	91	9	16	Nuevo convertidor CC-CC
135	91	8	88	Comprobador de tiristores	127	90	12	64	Organizador electrónico 1Q7100M (Sharp)
118	90	3	18	Comunicaciones ópticas: fibra óptica	129	91	2	12	Oscilaciones con amplificadores operacionales
128	91	1	62	Conmutador doméstico de vídeo y audio (I)	138	91	11	34	Oscilador estándar de 10MHz
129	91	2	20	Conmutador doméstico de vídeo y audio (y II)	123	90	8	30	Osciloscopios digitales
120	90	5	28	Conmutador universal de protocolos RS232	119	90	4	50	Percusión electrónica
128	91	1	24	Contador prescaler para 1,6GHz	117	90	2	32	Polímetro (el)
123	90	8	52	Control de relés que ahorra energía	135	91	8	82	Polímetro electrónico
135	91	8	98	Control de tonos anulable	124	90	9	28	¿Por qué hay tantos transistores?
139	91	12	64	Control de velocidad para trenes eléctricos	116	90	1	60	Prácticas con filtros (4)
123	90	8	54	Control fisiológico de volumen sintonizable	124	90	9	54	Preamplificador para guitarra eléctrica (I)
135	91	8	92	Control remoto por infrarrojos	125	90	10	52	Preamplificador para guitarra eléctrica (y II)
123	90	8	22	Controlador de motores de CC para casete	123	90	8	14	Programa gestor del sumario de ELEKTOR
135	91	8	104	Convertidor controlado de alta tensión	139	91	12	30	Protector de altavoces
133	91	6	36	Convertidor de 12V a 220V	125	90	10	14	Proyectos con displays LCD
137	91	10	36	Convertidor de banda OL/ON	119	90	4	19	Puentes de medida
123	90	8	76	Convertidor de frecuencia integrado	135	91	8	58	RDSI, el teléfono del mañana (Ia)
119	90	4	60	Convertidor estático 12DC-220AC	118	90	3	52	Reactancia para fluorescente de 6W
123	90	8	90	Convertidor-regulador CA/CC	116	90	1	28	Receptor de conversión directa para 80 metros
137	91	10	62	Década R/C calibrada	130	91	3	36	Receptor de onda corta
116	90	1	20	Decodificador de locomotoras y adaptador BI-RAIL	126	90	11	30	Redes Ethernet y Token Ring
123	90	8	82	Detección de interferencias en la alimentación de red	118	90	3	30	Regulador de luz por tacto
123	90	8	110	Detector de MORSE/RTTY	116	90	1	32	Regulador de velocidad por tiristor
127	90	12	30	Detector experimental de zumbido de la red eléctrica	120	90	5	58	Relés foto voltaicos en multiplexores
137	91	10	26	Diodos láser	120	90	5	52	Reloj de pulsera terminal del PC
126	90	11	56	Disco de estado sólido para PC	135	91	8	38	Reloj en lenguaje binario (un)
125	90	10	34	Diseño de amplificadores de audio de bajo ruido	138	91	11	18	Repetidor doméstico de FM estéreo
126	90	11	34	Diseño de mezcladores de audio	132	91	5	34	Repetidor para control remoto
118	90	3	66	Diseño de pequeños transformadores	120	90	5	22	Resistencias negativas en filtros de audio
132	91	5	48	Distorsión en fuentes de alimentación	133	91	6	28	Restaurador de vídeo universal
137	91	10	32	Editor de vídeo doméstico	118	90	3	60	Robot riega macetas
127	90	12	14	Empleo del disquete de circuitos lineales de PMI	130	91	3	30	Secrófono de bajo coste
123	90	8	26	Encendido de luz aleatorio	135	91	8	106	Selectores automáticos de resistencias
137	91	10	14	Equipos de prueba basados en PC (I)	123	90	8	18	Servosistemas en videograbadores
138	91	11	12	Equipos de prueba basados en PC (II)	119	90	4	22	Señal de color (Ia)
139	91	12	16	Equipos de prueba basados en PC (y III)	121	90	6	36	Silenciador de audio activado por el teléfono
138	91	11	26	Equipos midi	135	91	8	96	Silenciador telefónico
118	90	3	48	Estabilizadores de tensión	133	91	6	48	Simulador de subwoofer
118	90	3	56	Fabricación de circuitos integrados	135	91	8	114	Sistema de alimentación ininterrumpida
135	91	8	102	Fasímetro digital de bajo coste	132	91	5	20	Sistema de altavoces sin cable
127	90	12	18	Filtro vocal para efectos sonoros	136	91	9	48	Sistema de bloqueo de llamadas telefónicas
118	90	3	12	Flash electrónico	124	90	9	12	Sistema doméstico de alarma (I)
135	91	8	100	Flash indicador de 90W	125	90	10	26	Sistema doméstico de alarma (II)
125	90	10	60	Frecuencímetro de alta resolución con Z80	137	91	10	20	Sistema midi (el)
117	90	2	18	Fuente de alimentación	121	90	6	52	Sistema S-VHS (el)
119	90	4	32	Fuente de alimentación universal	120	90	5	16	Sonda frecuencímetro de 100MHz
131	91	4	46	Fuente de alimentación universal	135	91	8	44	Sonda lógica de cuatro canales
123	90	8	106	Fuente de alimentación universal para laboratorio	118	90	3	26	Sonda lógica de tensión
127	90	12	34	Fuente estabilizada simétrica de potencia	126	90	11	14	Sonido envolvente (el)
135	91	8	64	Fuente solar de alimentación	135	91	8	54	Tacómetro digital
123	90	8	120	Fuentes conmutadas (guía para elección de circuitos)	125	90	10	22	Tarjeta experimental para PC
139	91	12	56	Fuentes conmutadas (Ias)	121	90	6	58	Tecnología de arseniuro de galio para OP.
133	91	6	60	Generador de barrido de audio (I)	135	91	8	32	Tecnología de las baterías (Ia)
135	91	8	24	Generador de barrido de audio (y II)	132	91	5	52	Tecnología de montaje superficial
120	90	5	46	Generador de campo acústico (I)	117	90	2	56	Telemando a través de la red
121	90	6	62	Generador de campo acústico (y II)	123	90	8	50	Temporizador de precisión para lámpara de incandescencia
123	90	8	40	Generador de funciones	117	90	2	48	Temporizador fotográfico
124	90	9	48	Generador de impulsos controlado a cristal	139	91	12	36	Terminal/monitor RS232
136	91	9	26	Generador de sonido de alta intensidad para defensa P.	130	91	3	22	Termómetro multicanal (I)
117	90	2	62	Iluminación espectacular automática	131	91	4	26	Termómetro multicanal (y II)
135	91	8	112	Indicador de fusible fundido	119	90	4	26	Termómetro para polímetro
123	90	8	20	Indicador digital para fuentes de C.C.	124	90	9	20	Todo sobre las baterías
126	90	11	48	Indicadores digitales para el automóvil (I)	120	90	5	34	Trabajando con AX25
127	90	12	22	Indicadores digitales para el automóvil (y II)	131	91	4	48	Trabajando con OTA'S
118	90	3	34	Intercomunicador para motoristas	131	91	4	12	Transmisión de audio por la red eléctrica (receptor)
116	90	1	62	Interface Centronic para fundido de diapositivas	129	91	2	34	Transmisión de audio por la red eléctrica (transmisor)
136	91	9	12	Interruptor para PC controlado por teléfono	116	90	1	54	Trazador de curvas de transistores
127	90	12	58	Introducción a la tecnología de las microondas (I)	121	90	6	20	TV de alta definición (Ia)
128	91	1	48	Introducción a la tecnología de las microondas (II)	128	91	1	34	Vídeo estático en la fotografía (el)
129	91	2	28	Introducción a la tecnología de las microondas (III)					



INDUSTRIAL ELECTRONICA ALJARAFE

C/ La Chacona, 7 GINES 41960 SEVILLA
Telf. 95 4713011- 4713951 FAX 95 4713011

**CIRCUITOS IMPRESOS
PROFESIONALES**



- PROYECTOS
- DISEÑOS COMPLETOS DESDE CUALQUIER DOCUMENTO
- FABRICACION CIRCUITOS IMPRESOS: PROTOTIPOS Y SERIES.



ELECTRONICA INDUSTRIAL OFICINAS Y TALLERES
MOLINA 39, TELF. (91) 315 18 54 - 315 18 95
28029 - MADRID



Jorge Juan, 57
COMPONENTES ACTIVOS Y PASIVOS
CONMUTACION-ALTAVOCES-ANTENAS
Teléfs. 435 63 53 - 435 73 72 - 575 86 22

(y a 10 metros)
Jorge Juan, 58
INSTRUMENTACION-HERRAMIENTA
CONECTORES-CABLE-CAJAS
Teléfs. 578 10 34 (5 líneas)

Ofic.: Alcalá, 129
28001 Madrid

Teléf. 578 10 34
Fax 577 58 40

J. ALDAMA

Material de electrónica de ocasión
procedente de subastas, quiebras,
obsoleto y recuperado. Ideal para
pequeña fabricación, prototipos,
investigación, colegios,
talleres, aficionados a radiofrecuencia,
telecomunicación, informática, T.V.,
máquinas diversas, aparatos antiguos,
militares, y de colección.

(91) 6992414
PARLA

(91) 8149094
MADRID



ELECTRONICA PUENTE, S. A.

C/ LINNEO, 21 (Junto Puente
Segovia)
TELEFS. 265 86 21 - 265 86 23
28005 MADRID

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

- COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS
- KITS DE MONTAJES

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléfs.
472 28 29*
472 92 74

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

E ESPAÑOLA DE
E EQUIPOS
E ELECTRONICOS



DISEÑO Y FABRICACION DE CIRCUITOS IMPRESOS

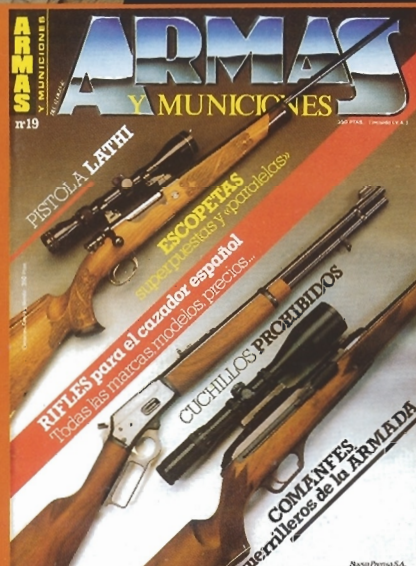
- DISEÑOS PROFESIONALES DESDE CUALQUIER FUENTE.
 - GARANTIZAMOS EL 100 % EN TODO EL PROCESO.
 - ENTREGAMOS PLANOS DE MONTAJE, FOTOLITOS Y ARCHIVOS EN FORMATO GERBER, GTCO, OTROS.
 - PROTOTIPOS Y MONTAJES EN 1, 2, HASTA 32 CAPAS. SERIGRAFÍA
 - PRESUPUESTO VIA FAX EN 2 H.
- C/PRINCESA 28, 1-"A".-28921-
ALCORCON-MADRID. TEL/FAX. 6121824.



Conozca la
mejor revista
de **ARMAS...**
Y MUNICIONES



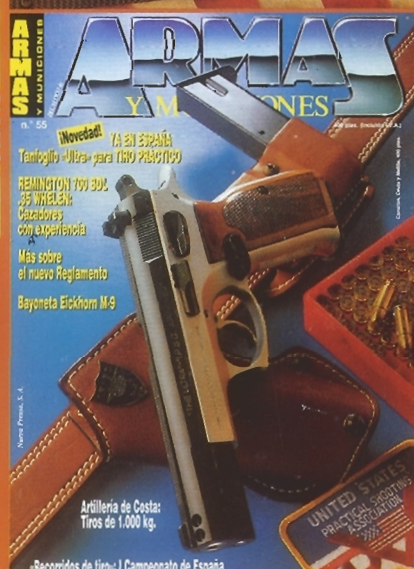
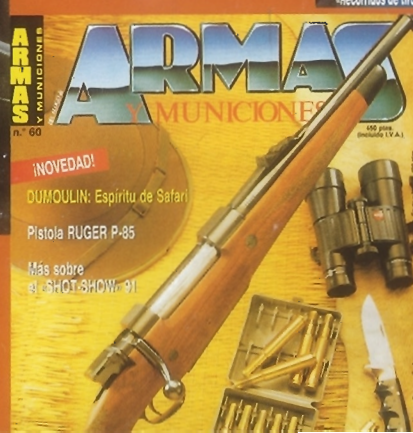
up



up



up



up

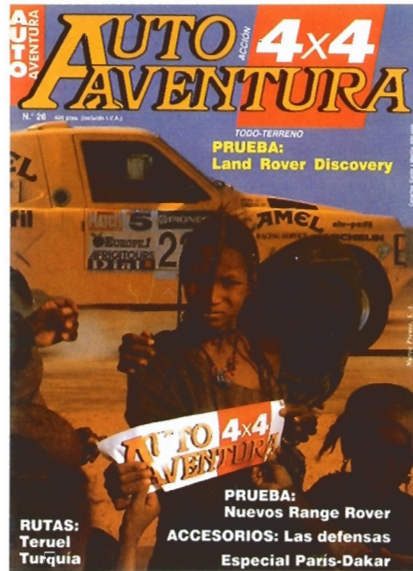
up

... es otra publicación de
EDITORIAL NUEVA PRENSA, S. A.

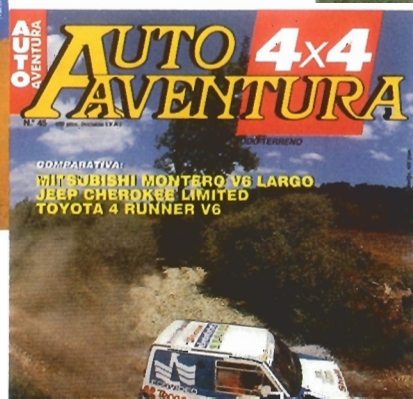
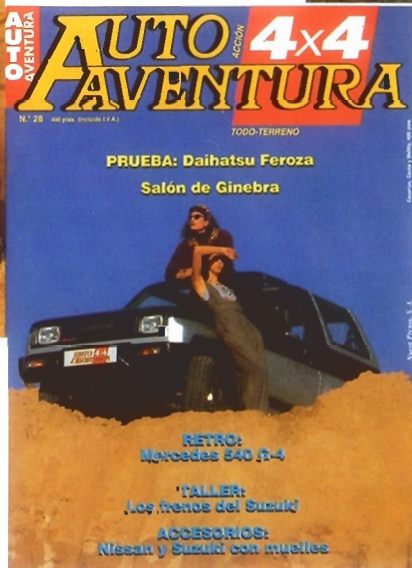
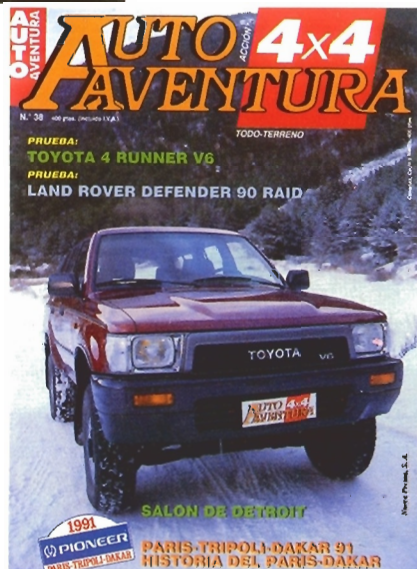
up



*Tu revista
del
TODO-TERRENO
y la
AVENTURA*



np



*... es otra publicación de
EDITORIAL NUEVA PRENSA, S. A.*

np