elektor

N.º 80
1987

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

electrónica: técnica y ocio

Amplificador de 1000 W

Extensión doble trazo para osciloscopio



Equipos de TV vía satélite

Reloj en tiempo real

EDICIONES INGELEK

CON

VALKIT

VK

Montárselo es fácil!!



Del más sencillo amplificador al más sofisticado sintonizador de F.M.

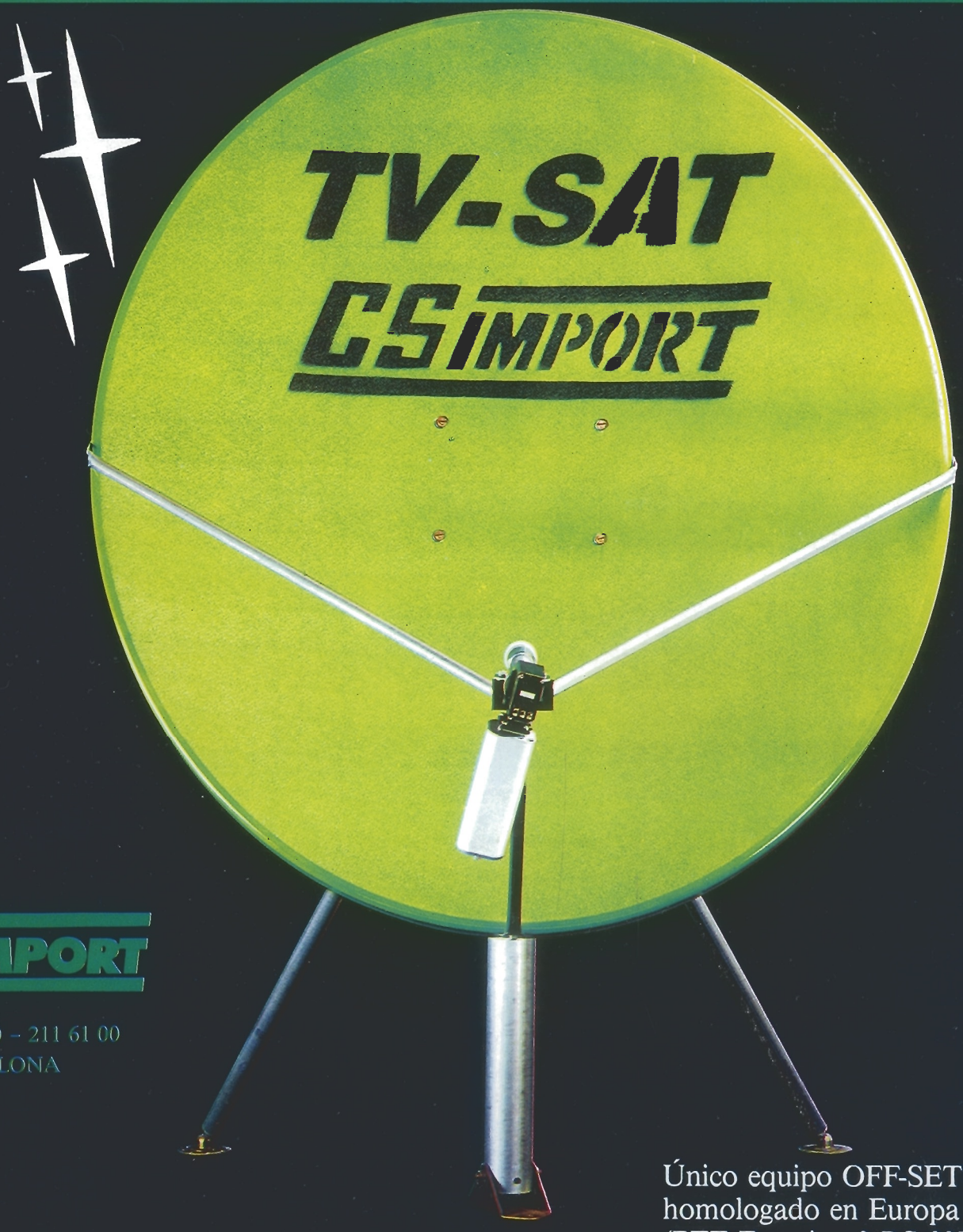
120 MONTAJES DIFERENTES GARANTIZADOS

Nuevos KITS en preparación

VALKIT, S.A.

Hermanas Alonso Barcelo, 8 · Tels 461 49 32 461 11 21
28025 Madrid

El equipo estrella de la comunicación vía satélite.



CS IMPORT

c/. Bertrán, 72
Tels.: 211 66 40 - 211 61 00
08023 BARCELONA

Único equipo OFF-SET
homologado en Europa
(PTT Francia nº. RS 037)

SUMARIO

Teletipo Elektor 01-10

Reloj en tiempo real 01-12

Montada sobre el bus universal de E/S, esta placa permitirá a los usuarios colocar en los programas la información de fecha y hora, así como programar alarmas y temporizaciones.

Amplificador de 1000 W (1) 01-18

Una excelente calidad a plena potencia, unido a unos adecuados circuitos de protección, son las principales cualidades de esta etapa.

Mezclador portátil (3) 01-26

Descripción de la segunda unidad de salida, que comprende: monitor, con amplificador para cascos, control de efectos, y ecualizador paramétrico.

Bobinas 01-32

Teoría y programa para el cálculo de bobinas e inducciones prácticas

Placas de circuito impreso 01-37

Filtro de red 01-40

Un sencillo y económico filtro para evitar las interferencias de, o hacia, la red eléctrica.

Buffer inteligente para impresora (2) 01-41

Montaje y descripción de manejo del buffer listado del software y organigrama del mismo.

Equipos para recepción de TV vía satélite 01-49

Tabla de características técnicas de algunos sistemas comerciales existentes hoy día en el mercado nacional.

Extensión doble trazo para osciloscopios 01-51

La posibilidad de disponer de dos canales en un económico osciloscopio de un solo trazo permite visualizar al mismo tiempo señales de entrada y salida de un montaje.

Generadores de señal (1) 01-56

Osciladores con salida senoidal, triangular y cuadrada son fácilmente realizables con ayuda de amplificadores operacionales.

Indice del año 1986 01-61

Correo del lector 01-66

Consultas técnicas, noticias e informaciones sobre componentes.

Libros 01-68



Mezclador portátil completamente montado en un maletín de fotógrafo



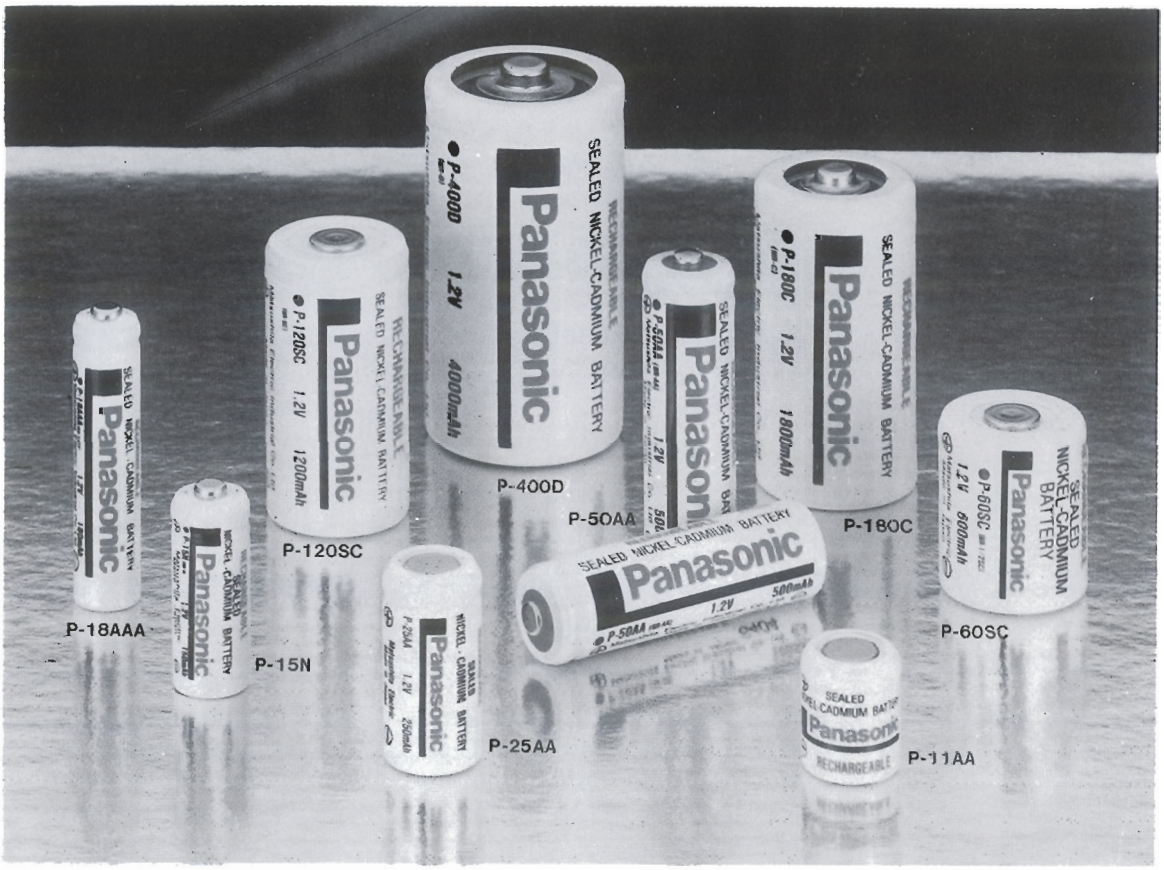
El buffer para impresora, una vez instalado en su caja, resulta muy útil y compacto

En nuestro próximo número, entre otros:

- Osciloscopios de memoria.
- Interface RTTY.
- Simulador de modem.
- Propulsión eléctrica para satélites.

baterías níquel - cadmio recargables

Panasonic



ESPECIFICACIONES

TIPO STANDARD

Modelo	Tensión nominal	Capacidad 5 horas (mAh)	Carga mA	Carga Horas	Dimensiones (máx.) (mm) Altura	Dimensiones (máx.) (mm) Diámetro	Peso medio (g)
P-11AA	1,2	110	11(28)	15(6)	17,0	14,5	6,7
P-15N	1,2	150	15(38)	15(6)	29,9	11,8	8,2
P-18AAA	1,2	180	18(45)	15(6)	44,5	10,5	10,0
P-25AA	1,2	250	25(75)	15(5)	28,2	14,5	12,3
P-50AA	1,2	500	50(150)	15(5)	50,0	14,5	22,0
P-50AA/FT	1,2	500	50(150)	15(5)	46,3	14,5	22,0
P-60AA	1,2	600	60	15	47,8	14,0	22,0
P-60SC	1,2	600	60(150)	15(6)	26,5	23,0	29,0
P-120SC	1,2	1.200	120(300)	15(6)	43,0	23,0	51,0
P-180C	1,2	1.800	180	15	50,0	25,8	73,0
P-400D	1,2	4.000	400	15	60,9	33,0	132,0
AKKU9V	9,0	110	11	14	45	25×15	39,0

— Descarga estable y rendimiento excelente
— Económicas, Hermeticas, Seguras
— Se pueden suministrar en conjuntos (packs) de cualquier forma y en cualquier cantidad.

TIPO CARGA RAPIDA - ALTO RENDIMIENTO

Modelo	Tensión nominal	Capacidad 5 horas (mAh)	Carga mA	Carga Horas	Dimensiones (máx.) (mm) Altura	Dimensiones (máx.) (mm) Diámetro	Peso medio (g)
P-40AR	1,2	425	425	1,5	28,0	17,0	18,0
P-70AR	1,2	700	700	1,5	43,0	17,0	30,0
P-80AAR	1,2	750	800	1,5	65,0	14,5	28,4
P-120SCR	1,2	1.200	1.200	1,5	43,0	23,0	51,0
P-180CR	1,2	1.650	1.800	1,5	50,0	25,8	71,0
P-120SCP	1,2	1.200	120	1,5	43,0	23,0	51,0
TIPO ALTA CAPACIDAD							
P-150SCE	1,2	1.500	150	15	43,0	23,0	51,0
P-220CE	1,2	2.000	200	15	50,0	25,8	75,0
P440DE	1,2	4.400	440	15	60,9	33,0	140,0
TIPO ALTA TEMPERATURA							
P-11AAH	1,2	110	3,7	48up	17,0	14,5	6,7
P-25AAH	1,2	250	25	15	28,2	14,5	12,3
P-50AAH	1,2	500	17	48up	48,3	14,5	22,0
P-120SCH	1,2	1.200	40	48up	43,0	23,0	51,0
P-180CH	1,2	1.800	60	48up	50,0	25,8	75,0
P-400DH	1,2	4.000	133	48up	60,9	33,0	133,0

Consulte a las tiendas especializadas

tempel sa

Viladomat, 140, bis
Tel. 254 44 01/02
Télex 50.056 TMPL
08015 Barcelona

Rda. Segovia, 11
Tel. 265 74 14
28005 MADRID

Eduardo Coste, 14, 3.º
Tel. 463 51 01
Las Arenas (Bilbao)

EDITORIAL

AÑO 8, NUM. 80 ENERO 1987

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

Edita:
Ediciones INGELEK, S. A.

Director:
ANTONIO M. FERRER ABELLO

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

Redactor jefe edición española:
JAVIER SAN JUAN

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

Colaboradores:
JESUS ARRIAGA, JOSE EDREIRA, RUFINO GONZALEZ, ENRIQUE MONSALVE, GUSTAVO REIMERS, ANGEL SEGADO e INMACULADA de la TORRE.

Maquetación:
CARLOS GONZALEZ- AMEZUA
CARLOS TALLANTE

Producción:
VICENTE ROBLES

Directora de publicidad:
CARMINA FERRER

Publicidad Madrid:
MAITE CONDE
Pza. República del Ecuador, 2. 1.º
28016 MADRID. Teléf.: 457 69 23

Publicidad Barcelona:
ISIDRO A. IGLESIAS
Gran V. Corts Catalanes, 1010
08020 BARCELONA. Teléf.: 307 11 13

Contabilidad:
MARIA ANTONIA BUITRAGO

Distribución:
SANTIAGO FERRER

Suscripciones:
MARIA GONZALEZ-AMEZUA

Revistas atrasadas:
MARIA ANTONIA GOMEZ

Distribución España:
COEDIS, S. A.
C/Valencia, 245 - Teléf.: 215 70 97
08007 BARCELONA
Delegación en Madrid:
C/ Serrano, 165 - Teléf.: 411 11 48

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

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 artúclo 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 © 1987. Beheer maatschappij elektuur B. V. (Beek, NL)
© 1987. Ediciones INGELEK, S. A. (Madrid, E)

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

CONTROL DE DIFUSION

asociación española de prensa técnica

Estimado lector:



Dentro de la gama profesional de equipos y complementos de audio de reciente publicación, presentamos en este número una auténtica «etapa de potencia», capaz de entregar hasta 1000 W. Este amplificador permite la sonorización de locales, o incluso conciertos al aire libre, pudiendo conectarse al mezclador portátil, cuya descripción finaliza con la segunda etapa de salida. A pesar de la elevada potencia que le da nombre, el amplificador admite varias formas de trabajo, permitiendo su empleo como etapa de 2×500, sobre 4 Ω, o unos «modestos» 2×200 W, sobre 8 Ω, para aquellos que no necesitan, y/o no pueden soportar, el derroche de vatios.

En la serie dedicada a los equipos para recepción de televisión vía satélite, ofrecemos en este ejemplar una interesante tabla de características técnicas de algunos, aunque no todos, equipos existentes en el mercado. Debido a que éstos cubren un amplio margen que va desde la instalación individual hasta sistemas completos para un edificio o urbanización, no hemos incluido los precios, que se ven fuertemente alterados por la configuración (tipo y número de elementos) necesarios.

Javier San Juan

Servicios Elektor para los lectores

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

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

LISTA DE PRECIOS:

Número sencillo: 350 ptas. (IVA incluido). 307 ptas. (sin IVA). Número doble: 650. (IVA incluido). 613 ptas. (sin IVA).
Suscripción anual (11 números): España 3.500 ptas. Europa (corre aéreo) 5.100 ptas.; resto países (correo aéreo): 8.500 ptas. ó 65 $.
Derechos de envío certificado:
España: 400 ptas.
Extranjero: 1.100 ptas.

P. V. P. PARA CANARIAS CEUTA Y MELILLA: Número sencillo 335 ptas. Número doble: 615 ptas.

EPS

circuitos impresos

E1: ENERO/FEBRERO 1980

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

E10: MARZO 1981

Top Amp	80023	515

E18: NOVIEMBRE 1981

Analizador lógico:		
Circuito principal	81094-1	2.790
Circuito de entrada	81094-2	750
Tarjeta de memoria	81094-3	715
Cursor	81094-4	1.080
Visualizador	81094-5	485
Fuente de alimentación	80089-3	1.010

E34: MARZO 1983

Termómetro a LCD	82156	760
Accesorios para el crescendo	83008	1.060
Alimentación de 3A para OP	83002	645
Cancerbero	82172	815

E35: ABRIL 1983

Alimentación para laboratorio	82178	1.485
Adhesivo frontal	82178-F	695

E36: MAYO 1983

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

E37: JUNIO 1983

Preludio:		
Tarjeta bus	83022-1	4.235
Amplificador lineal	83022-6	1.840
Carátula adhesiva	83022-F	1.290
Curtis/Módulo COM	9729-1	1.035
Curtis/Alimentación	82078	1.345
Protector de fusibles	83010	572

E40: SEPTIEMBRE 1983

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

E41: OCTUBRE 1983

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

E42: NOVIEMBRE 1983

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

E43: DICIEMBRE 1983

Personal FM	83087	735
Maestro:		
Transmisor	83051-1	740
Carátula adhesiva	83051-F	1.330

E44: ENERO 1984

Buffer Preludio	83562	675
Maestro: Receptor	83051-2	4.565

E45: FEBRERO 1984

Elektrómetro	83067	905

E46: MARZO 1984

Tarjeta CPU universal:		
Tarjeta principal	83108-1	2.760
Tarjeta de comunicaciones	83108-2	1.715
Pseudo-estéreo	83114	670

E48: MAYO 1984

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

E49: JUNIO 1984

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

E50/51: JULIO/AGOSTO 1984

Amplificador PDM 10W	83584	965
Convertidor D/A	83558	630

E52: SEPTIEMBRE 1984

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

E53: OCTUBRE 1984

Videocombinador	84018	790
Analizador en tiempo real:		
Placa de filtros	84024-1	1.580
Circuitos de entrada y alimentación	84024-2	1.285

E54: NOVIEMBRE 1984

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

E55: DICIEMBRE 1984

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

E56: ENERO 1985

Fuente de alimentación conmutada	84049	1.220
Micrófono sin hilos	84063	1.365

E57: FEBRERO 1985

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

E58: MARZO 1985

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

E59: ABRIL 1985

Adaptador SCART	84072	1.090
Harpagón. Versión 1	84073	785
Harpagón. Versión 2	84083	730
Falsa alarma	84088	825
Mini-impresora	84106	2.075
Generador de funciones:		
Placa principal	84111	2.505
Placa frontal	84111-F	1.395
Controlador de mini-car	84130	1.085

E60: MAYO 1985

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

E61: JUNIO 1985

Selector de EPROMs	85007	1.030
Autodim	84096	785
Alimentación alterna	84035	845
Fundido de diapositivas controlado por ordenador:		
Placa de control	84115-1	3.385
Placa de potencia	84115-2	2.079
Etapa de entrada a 1,2 GHz	85006	1.385
Amplificador híbrido de 30W	85001	1.045

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

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

E64: SEPTIEMBRE 1985

Modulador UHF	84029	1.030
Interface casete para C-64 y VIC-10	85010	865
Contador Universal	85019	970

E65: OCTUBRE 1985

Metrónomo electrónico:		
Placa principal	83107-1	1.110
Alimentación	83107-2	625
Reloj en tiempo real	84094	2.175
Medidor RLC	84102	2.175
Interruptor crepuscular	85021	850
Radio solar	85042	905
Fuente de alimentación de 10 amperios	85044	2.070

E66: NOVIEMBRE 1985

Medidor RLC	84102	2.370
Temporizador universal	84107	900
Plotter gráfico X-Y	85020	4.150
Kitt scanner	85025	1.309
Cuentarrevoluciones	85043	2.035
Detector de infrarrojos	85064	2.400

E67: DICIEMBRE 1985

Subsonikator	84109	910
Medidor pH	85024	1.375
Amplificador AXL	85027	2.020
Pseudo 2732	85065	795
Indicador de mantenimiento para coche	85072	2.540

E68: ENERO 1986

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

EPS

E69: FEBRERO 1986

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

E70: MARZO 1986

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

E71: ABRIL 1986

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

E72: MAYO 1986

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

E73: JUNIO 1986

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

E74/75: JULIO/AGOSTO 1986

Display gigante «8»	85413-1	3.180
Displaya gigante «1»	85413-2	1.337
Display gigante «:»	85413-3	980
Medidor de audio	85423	975
Amplif. HI-FI para auriculares	85431	913
Cargador pequeñas baterías	85446	754
Sonda lógica para uP	85447	686
Preamp. microf. con silenciador		
versión simétrica	85450-1	630
versión asimétrica	85450-2	807
Mezclador de audio	85463	3.150
Trazador 6502	85466	787
Vúmetro para discoteca/C.P.	85470-1	980
Vúmetro para disct/Visualizador	85470-2	1.607
Atenuador doble para luces	85480	754
Monitor maqueta trenes	85493	975

E76: SEPTIEMBRE 1986

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

E77: OCTUBRE 1986

Central telefónica doméstica	85110	4.732
Megáfono	86004	919
Altavoz satélite	86016	870
Alimentación doble/C.P.	86018-1	1.994
Aliment. doble/Pre-regulador	86018-2	1.127
Alimentación doble/P.F.	86018-F	1.283

E78: NOVIEMBRE 1986

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

E79: DICIEMBRE 1986

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

junior computer

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

software

Junior Computer (2708)	ESS503	1.700
Matriz luminosa (2708)	ESS504	1.700
TM para Junior Computer (2716)	ESS506	940
PME para Junior Computer (2716)	ESS507	940
Crono-procesador (2716)	ESS512	940
Generador caracteres VDU (2732)	ESS523	1.175
Terminal universal (2732)	ESS525	1.175
Elaberinto (2716)	ESS527	940
Copiador de EPROM (2716)	ESS528	940
Frecuencímetro a µP (2732)	ESS531	1.175
Plotter X-Y (2732)	ESS532	1.175
Clepsidra (2732)	ESS535	1.175
Frecuencímetro a µP, U665B (2732)	ESS536	1.175
Jumbo, reloj gigante (2×2716	ESS539	1.880
Buffer para impresora (2716)	ESS545	940

Puede enviar la memoria y un Giro Postal por 450 (grabación)+150 (gastos de envío)=600 ptas.

Cambio ESS531 ⟶ ESS 536: giro postal de 250 ptas.

formant

FORMANT sintetizador musical

Circuitos impresos		
Interface	9721-1	805
Receptor de interface	9721-2	375
Fuente de alimentación	9721-3	1.215
Teclado (una octava)	9721-4	305
VCO	9723-1	2.445
VCF 12 dB	9724-1	1.070
VCF 24 dB	9953-1	1.060
RMF	9951-1	1.150
ADSR	9725-1	1.075
DUAL/VCA	9726-1	1.115
LFO	9727-1	1.170
NOISE	9728-1	1.025
COM	9729-1	1.035
Carátulas:		
Interface	9721-F	Todas las carátulas a 445 ptas./unidad.
VCO	9723-F	
VCF 12 dB	9724-F	
VCF 24 dB	9953-F	
RFM	9951-F	
ADSR	9725-F	
DUAL VCA	9726-F	
LFO	9727-F	
NOISE	9728-F	
COM	9729-F	

Este mes...

Elektor núm. 80. Enero 1987

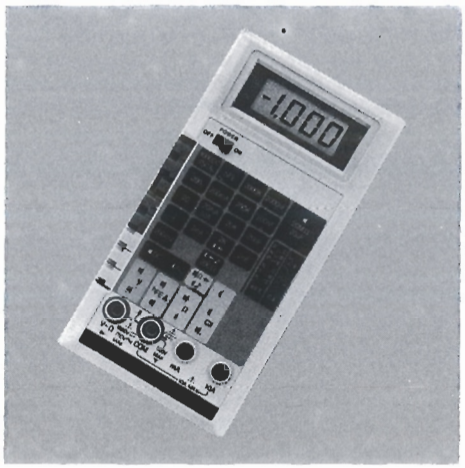
	Referencia	P.V.P.
Buffer para impresora/C.P.	EPS 85114-1	3.254
Buffer para impresora/display teclado	EPS 85114-2	1.465
Mezclador portátil/mod. salida 2	EPS 86012-5	1.730
Mezclador portátil/Frontal salida 2	EPS 86012-5F	1.374
Mezclador portátil/Frontal vacio	EPS 86012-6F	983
Mezclador portátil/Frontal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

OFERTA: AHORA 20% MENOS, STOCK LIMITADO

REFERENCIA	DESCRIPCION	P.V.P.		ELEKTOR
EPS 82066	Eolicón	432	540	E-30
EPS 82069	Termostato para fotografía	536	670	E-24
EPS 82070	Cargador universal de NiCad	548	685	E-25
EPS 82077	Squelch automático	504	630	E-30
EPS 82080	DNR	840	1.050	E-28
EPS 82090	Comprobador de RAMs 2114	572	715	E-29
EPS 82093	Mini-tarjeta de EPROM	476	595	E-28
EPS 82110	Poli-bus	932	1.165	E-45
EPS 82111	Sint. polifónico/u. salida	1.484	1.855	E-47
EPS 82112	Sint. polifónico/convertidor	620	775	E-47

INSTRUMENTACIÓN DIGITAL ESCORT

Multímetros



EDM1116A

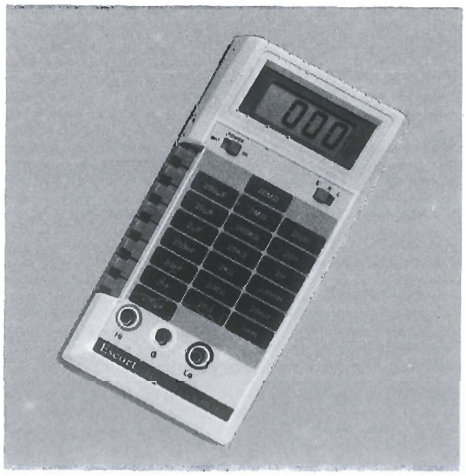
- *3½ digitos*
- *9 funciones: DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, Comprobación de diodos, Ensayo audible de continuidad, Medida de capacidades, hFe*
- *Precisión básica: 0,5% en c.c.*



EDM1346A

- *4½ digitos*
- *9 funciones: DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, Ensayo audible de continuidad, Comprobación de diodos, Frecuencias, Retención de datos*
- *Precisión básica en c.c.: 0,05%. Lectura RMS de ACV y ACA*

Medidor LCR



ELC120

- *3½ digitos*
- *Capacidad hasta 200 µF*
- *Inductancia hasta 200 H*
- *Resistencia hasta 20 MOhmios*
- *Precisión básica: 1,0%*

Pinza Amperimétrica



ECT620

- *3½ digitos*
- *8 funciones: DCV, ACV, ACA, OHM, retención de datos, Ensayo audible de continuidad, Comprobación de diodos, Retención de picos*
- *Precisión básica: 0,5% en c.c.*

DISTRIBUIDORES

INE, S.A.: Bilbao, 24 - MIRANDA DE EBRO (Burgos) - Tel. 311743
ELECTROCONTINENTAL: Santiesteban y Osorio, 3 - LEÓN - Tel. 211000
EDIMAR: Cangas de Onís, 4-6 - GIJÓN - Tel. 353451
SILICÓN: Tenor Fleta, 15 - ZARAGOZA - Tel. 211154
ELECTRÓNICA CALDERÓN: Rua Paixariños, 32 - 27002 LUGO - Tel. 224797
ANGEL IGLESIAS: Navarro Villoslada, 4 - 31003 PAMPLONA - Tel. 245050-54
COMPONENTES ELECTRÓNICOS GASTEIZ: Domingo Beltrán, 58 - 01012 VITORIA Tel. 222700

Sólo primeras marcas en instrumentación Electrónica e Informática

ATAIO *
INSTRUMENTOS, S.A.
c/. Enrique Larreta, 10 - 28036 MADRID
Teléfs. (91) 7330562-7333700 - Telex 27249
Av. Diagonal, 508 - 08006 BARCELONA - Tel. (93) 2375624

TELETIPO

Nuevo catálogo de instrumentación y Automatización S. A.

INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN, S. A. (I. R. O. T) empresa dedicada a la fabricación y comercialización de sistemas y equipos electrónicos para la medida y control de magnitudes físicas en la industria mecánica, ha editado un nuevo catálogo en el que se recoge los principales campos de su actividad.

— Control y Automatización de Procesos Industriales.
— Bancos de Ensayos para motores eléctricos.
— Medida de Vibraciones, Temperaturas, Presiones, etc.
— Captura, Registro y Tratamiento de la señal.
— Aparatos de Medida y Control de carga.
— Extensometría Dinámica y Estática.
— Equipo de Laboratorio.

En los campos mencionados, Instrumentación y Automatización, S. A. actúa como ingeniería llegando, si el cliente lo desea, desde el estudio de la instrumentación más idónea a la puesta a punto y realización de los primeros ensayos.

Solicite el nuevo catálogo directamente a Concepción Bahamonde, n.º 9, 28028 MADRID, o a través de la tarjeta del lector.

Familia lógica HCT de National

National Semiconductor Corporation ha introducido una nueva familia de productos lógicos con velocidades similares a y entradas compatibles con la familia LSTTL. La nueva generación de circuitos lógicos lleva la denominación 54HCT/74HCT y constituye una sub-familia de los MM 54 HC/74HC.

Esta nueva gama de componentes lógicos, conocida comúnmente en la industria por "HCT" ha sido diseñada para proporcionar un método fácil de interconectar los dispositivos HC a los buses de microprocesadores NMOS compatibles TTL, o bien servir de interconexión entre componentes HC y dispositivos de lógica bipolar en caminos de velocidad crítica, tales como los componentes Chottky, Schottky avanzados y FAST. Las características clave de los dispositivos HCT son:

— niveles de entrada compatibles LS
— tensiones de alimentación compatibles LS
— bajo consumo en funcionamiento pasivo
— bajas corrientes de entrada
— margen de ruido equivalente al del LS
— velocidades de propagación equivalentes a las del LS.

HCT proporciona la manera más económicamente eficaz de interconectar la lógica convencional a los niveles de señal del CMOS.

Actualmente National dispone ya de 51 dispositivos HCT en producción. Todos ellos están disponibles tanto en encapsulado plástico tipo "Dual In Line" como en S. O.

National Semiconductor ofrece la nota de aplicación AN-368 en la que se describen las características y el uso de la nueva familia de componentes lógicos.

Tarjetas de ampliación para PC de Ataio Instrumentos

ATAIO INSTRUMENTOS, S. A., ha firmado un contrato con SERTEK INTERNATIONAL para la distribución exclusiva, en España de los productos ADDONICS.

SERTEK es una Compañía del grupo MSC, el cual está formado por cinco empresas, que constituyen la primera Compañía en Electrónica é Informática de Taiwan.

Entre los productos de marca ADDONICS se encuentran más de 25 diferentes modelos de tarjetas de ayuda y expansión, para ampliar la posibilidad de trabajo del ordenador IBM-PC/XT/AT y compatibles. Así se dispone de tarjetas de ampliación de memoria, multifunciones, multientrada-salida, distintos tipos de adaptadores gráficos, grabadoras de EPROM y tarjetas de interface IEEE-488, para control de instrumentos en entornos científicos e industriales.

También disponemos de diversos tipos de monitores que se comercializarán en el mercado español, después del correspondiente proceso de homologación.

Potenciómetros magnetoresistivos de Siemens

El argumento de "sin mantenimiento" siempre ha acompañado a la electrónica en su avance triunfal. En consecuencia y en medida creciente han sido sustituidos los conmutadores, contactores y relés, con su tiempo de vida muy limitado, por transistores, tiristores y circuitos integrados. En una gama muy amplia de equipos electrónicos queda sólo un componente que difícilmente se puede sustituir: el potenciómetro.

No obstante, en algunas aplicaciones altamente profesionales, se ha sustituido el potenciómetro por el potenciómetro magnetoresistivo que:

— apenas tiene desgaste ni fricción
— es insensible a contaminación, corrosión, vibración y humedad
— se puede controlar con par mínimo.

Los potenciómetros magnetorresistivos FP 310/312 L 100 de Siemens, introducidos desde hace varios años, se prestan ahora en una versión mejorada, habiéndose sustituido el generador de efecto Hall FP 212 por el KSY 10 de AsGa, lo cual aumenta todavía más la fiabilidad y robustez de estos tipos de potenciómetros.

Contribución de Comelta al proyecto ES2

Los días 19 y 20 de noviembre se celebraron en Barcelona y Madrid respectivamente, las presentaciones de la línea de circuitos por encargo de la compañía inter-europea ES2, en la que participa como accionista Telefónica.

COMELTA como distribuidora de ES2 en España y animada por su constante inquietud de apoyo a las más avanzadas tecnologías, desea promocionar esta potente gama de circuitos customs con una oferta excepcional, consistente en hacer frente a todos los gastos de diseño de los dos primeros proyectos con ES2, uno en Madrid y otro en Barcelona, contratando los mismos a la compañía DECISA, especializada en el diseño electrónico asistido por ordenadores Mentor Graphics.

DECISA es una compañía independiente, financiada en un 50 % por el C. D. T. I., cuya actividad de ingeniería se centra en el diseño de circuitos integrados y PCB. En la actualidad dispone de dos centros situados en MADRID y en Barcelona, dotados con sofisticados equipos de CAD/CAM y personal altamente cualificado.

Estas ayudas se adjudicarán a las dos primeras pro-

TELETIPO

puestas recibidas, que necesariamente deberán estar documentadas con un análisis técnico completo y toda la información precisa para su diseño.

Las empresas interesadas en esta oferta que estén ubicadas en las provincias de Madrid o Barcelona, deberán ponerse en contacto con la oficina de COMELTA correspondiente; mientras que el resto podrán dirigirse a cualquiera de los dos centros cuyas direcciones les facilitamos a continuación:

COMELTA MADRID
c/Emilio Muñoz, 41-1
28037-MADRID
Telf. 7543001

COMELTA BARCELONA
C/ Pedro IV, 84-5
08005-BARCELONA
Telf. 3007712

Telefónica pone en marcha el servicio IBERTEX

Una vez superado el período experimental, Telefónica inicia la promoción comercial del servicio público IBERTEX (Videotex español), orientado inicialmente al sector profesional y de negocios, que posteriormente se generalizará para usos domésticos.

El servicio ibertex es la culminación de unos trabajos iniciados en el año 1979 en España. La idea original es que en la mayor parte de los hogares existe un terminal telefónico y un televisor, que forman un terminal de datos embrionario que, con pequeños complementos podrían utilizarse como un terminal de consulta. Aunque cada país desarrolló su propia versión de este servicio, finalmente se alcanzó un acuerdo internacional, en el que España participó activamente, del que se originó las bases del servicio que ahora se pone en marcha.

Se trata de un servicio tecnificado, orientado a personas no especializadas, por lo que se diseñó de manera que resultara: fácil de uso, seguro y fiable, compatible totalmente (con los servicios de otros países) y con coste independiente de la distancia. El servicio Ibertex pone, a través de la Red Telefónica e Iberpac, al alcance de cualquier usuario, que disponga del terminal de datos adecuado, la información o aplicaciones teleinformáticas contenidas en Centros de Servicios (Bases de Datos) desarrollados por la iniciativa privada sin más límites que los que pongan la imaginación y la rentabilidad social y económica o social de las mismas.

A través de Ibertex podrán solicitarse, en un futuro no muy lejano, información y operaciones de: Telebanco, Telecompra, Telerreserva, Educación, Meteorología, Estadística, Cotizaciones de Bolsa, Espectáculos, etc.

El servicio Ibertex está ya en operación en Madrid, Barcelona y Valencia, y próximamente se extenderá al resto de España.

Control de luminosidad o velocidad sensible al tacto

LSI Computer System anuncia un atenuador de luz (dimmer) y controlador de motor AC, sensible al tacto, y con control y monitorización por ordenador.

El nuevo chip está disponible en dos versiones denominadas LS7331 y LS7332. Cuando el sensor es tocado, o bien recibe una señal momentánea de un ordenador, la bombilla o motor se desconecta si estaba conectado, o viceversa. El brillo/velocidad que adquiere la bombilla/motor es máxima para el LS7331 y la memorizada para el LS7332. Si el pulso de mando se prolonga más de 332 ms, la intensidad de luz/velocidad cambia lentamente, y la dirección de cambio se invierte al alcanzar el máximo o mínimo de brillo/velocidad.

Las salidas del circuito pueden proporcionar información del estado de carga, tal como máximo brillo, dimming, y fallos de alimentación. Los circuitos LS7331 y LS7332 se conectan normalmente en serie en un triac y controlan el brillo/velocidad mediante la fase de salida en relación a la frecuencia de línea AC. Operan con frecuencias de red de 50 y 60 Hz, y la tensión de alimentación está en el margen de 12 a 18 V.

CIOCE, S. A.
Diputación, 79, entlo
08015 Barcelona
Teléf. (93) 325 70 62

Avda. Brasil, 4, esc. 1, 7.º B
28020 Madrid
Teléf. (91) 455 54 11

Cambio de domicilio de Inelec, S. A.

INELEC, S. A. comunica el traslado de su sede central en Madrid a la nueva dirección:

INELEC, S. A.
c/ Bocangel, 38
28028 Madrid
Teléf. (91) 256 35 00
Télex: 48788

Delegación zona centro de Saitek

SAITEK (Sistemas TRANSRACK) comunica la apertura de su delegación para la zona centro en la calle Carolina Paino, n.º 36, 1.º D; 28025 Madrid. Teléf. (91) 462 82 09 y Télex 93686 SRTX E. Sistemas Transrack disponen de un amplio catálogo de racks, chasis modulares, instrumentos y todo tipo de contenedores para equipos electrónicos.

Ampliaciones de alta y baja tensión de los varistores con recubrimiento epoxi

MINIWATT anuncia la ampliación de su gama 592/593/594/595 de varistores con recubrimiento epoxi para incluir tipos de baja tensión de hasta 14 V y tipos de alta tensión de hasta 550 V. Estas extensiones mejoran la capacidad de la gama para proporcionar protección contra impulsos de corriente y transitorios de tensión en todas las áreas de aplicación.

Los varistores de conmutación rápida tienen un tiempo de respuesta de menos de 20 ns, fijando los transitorios en el instante que ocurren. En la condición de reposo los varistores idealmente no consumen corriente.

Las cuatro series individuales de la gama ofrecen diferentes valores nominales de impulso de corriente con el fin de afrontar diferentes situaciones, la serie 592 está especificada a 400 A máximo, la 593 a 1200 A máximo, la 594 a 2500 A máximo y la 595 a 4500 A máximo. El recubrimiento epoxi no inflamable proporciona protección de alto aislamiento de hasta 2500 V.

Las nuevas extensiones consisten en cuatro tipos que cubren el margen de 14 a 25 V en la serie 592 y cuatro tipos que cubren el margen de 510 a 550 V en las series 594 y 595. Las series 592 y 593 se extienden ahora de 14 a 460 V y las 594 y 595 de 1 a 550 V. Las series 592 y 593 están disponibles en cinta para inserción automática.

Probablemente muchos han tenido que descartar interesantes aplicaciones de software por no disponer de un reloj programable en el ordenador. Este artículo propone una placa de expansión de un reloj en tiempo real para programar fechas mediante datos.

RELOJ EN TIEMPO REAL

Con la presentación en mayo del 85 del bus universal de entradas/salidas en la revista Elektor se ha conseguido simplificar y potenciar el manejo de periféricos del famoso Commodore C64, así como de otros ordenadores personales, ya que la placa del bus de entradas/salidas permite insertar un cierto número de placas de extensión en una configuración realmente versátil.

El presente diseño permite al usuario programar drivers controlados en tiempo real, sin la necesidad de utilizar los engorrosos y críticos bucles en lenguaje de máquina. Ahora puede leerse y escribirse la hora y la fecha sin más que acceder a una dirección de I/O, de la misma forma en la que se accede a un puerto normal de entradas/salidas. La actualización de la hora la realiza de forma autónoma un integrado de bajo consumo especializado: el ICM7170, fabricado por Interil.

Para que esta placa sea utilizable para la mayoría de los usuarios de ordenadores personales, ha sido diseñada para operar con sistemas basados en el 6502 y el Z-80, equipados con nuestro bus universal de I/O. Sin embargo, existe una restricción importante cuando se use el micro Z-80: como el integrado se diseñó pensando en aplicaciones basadas en la familia 65XX, como, por ejemplo, el Commodore, no existe línea de bus para las señales NMI o INT del Z-80. Esto significa que tanto la alarma como las interrupciones periódicas ofrecidas por el RTC (real time controller=controlador en tiempo real), no pueden usarse con la CPU de la casa Zilog. Aún a pesar de ello, funcionarán correctamente la capacidad de dar la fecha y la hora en un sistema con el Z-80.

Dentro del RTC

Como el RTC tipo ICM7170 es un CMOS de extremadamente bajo consumo, podrá alimentarse a partir de una batería que mantendrá funcionando el oscilador interno y los contadores cuando se apague el ordenador o caiga la tensión.

Las características más importantes de esta placa RTC pueden resumirse así:

- compatibilidad plena con microprocesadores de 8 bits, que tengan tanto el bus de direcciones multiplexado o no;
- los registros de la hora contienen datos en BCD para simplificar los programas;
- transferencia sin errores desde los registros del RTC a los de la CPU, gracias a una sección de buffer intermedio;
- calendario con corrección automática de años bisiestos;
- el integrado se conmuta automáticamente para trabajar con la alimentación de emergencia (batería);
- tiempo de acceso inferior a 300 ns;
- seleccionable desde software para cuatro distintos cristales de cuarzo;
- transmisión de datos al buffer cada 10 ms (1/100 partes de segundo);
- alarma programable con función de memoria;
- genera interrupciones a la CPU desde la alarma o una de las 6 señales periódicas seleccionables;
- corriente de reposo: típicamente 2 μA para 3 V de alimentación y con frecuencia del oscilador de 32 kHz.

La configuración interna del ICM7170 puede verse en la figura 1. El integrado contiene un oscilador de bajo consumo de tipo Pierce, que únicamente requiere

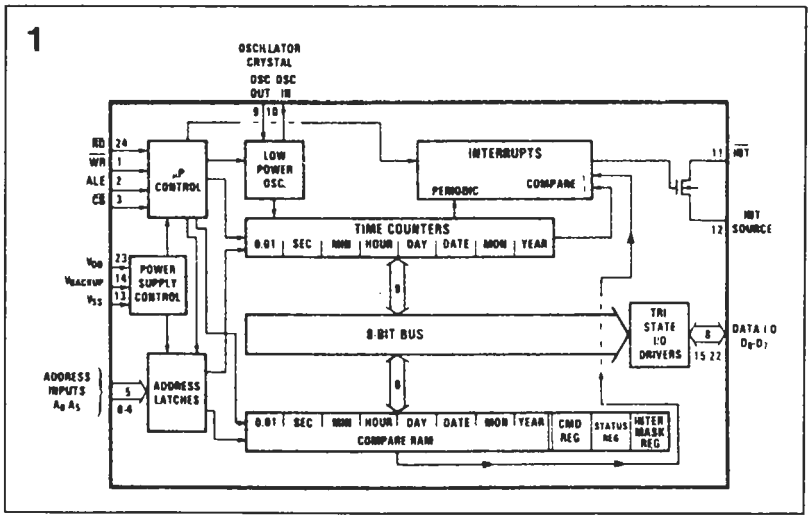


Figura 1. Diagrama de bloques interno del ICM7170, un controlador de reloj en tiempo real compatible con microprocesadores, con tecnología CMOS.

dos condensadores y un cristal de cuarzo externo para generar la frecuencia patrón. Uno de los condensadores debe ser variable para poder realizar el ajuste de la frecuencia, que se divide internamente hasta 4 kHz por un prescaler programable. Gracias a este prescaler es posible utilizar cuatro cristales de cuarzo distintos: 4,194304 MHz, 2,097152 MHz, 1,048576 MHz y 32,768 kHz. Como puede verse en las tablas 1 y 2, se utilizan dos bits, D0 y D1, del registro de comandos del RTC, situado en la dirección 11_{Hex} (1001 en binario) para seleccionar la frecuencia, actuando sobre el factor de división del prescaler. El bit de datos D2 permite seleccionar la representación en forma de 24 ó 12 horas.

La señal de 4 kHz se divide entonces hasta 100 Hz, que actúa como señal de entrada a los contadores de acarreo («ripple counter»). Los datos de la hora y fecha están disponibles en ocho contadores programables dispuestos secuencialmente: 10 milisegundos, segundos, minutos, horas, días de semana, días, mes y año. La información está en BCD y básicamente consta de ocho bits por sección, como puede deducirse de la tabla 3. Pero como para el día del mes basta una indicación de 31, 59 para los segundos y así sucesivamente, nunca son necesarios 8 bits (2^8=256). Los restantes bits están siempre a nivel bajo (0) durante las lecturas de los registros y no importan («don't care») durante las escrituras. También existe dentro del integrado una memoria RAM de 51 bits, que almacena la hora y la fecha de la alarma programada por el usuario; estos registros se programan de la misma forma que los contadores ya descritos. Si disponemos el RTC en modo alarma, éste generará una interrupción a la CPU cuando la hora actual llegue a la hora programada en la alarma (internamente se realiza, cada vez que se actualizan los contadores, una comparación byte a byte entre la hora real y la hora programada en la zona de RAM). Si debe

Tabla 1

DIRECCION DEL REGISTRO DE CONTROL (10001, 11 hex) SOLO ESCRITURA							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
n/a	n/a	Test	Int.	Run	12/24	Freq.	Freq.

Tabla 1. Organización de los registros dentro del RTC.

Tabla 2

D0	D1	FRECUENCIA DEL CRISTAL	D2	FORMATO 12/24	D3	MARCHA/ PARO	D4	INTERRUP-CIONES	D5	TEST BIT
0	0	32.768 kHz	0	12 horas	0	Paro	0	Inhibidas	0	Modo normal
0	1	1.048576 MHz	1	24 horas	1	Marcha	1	Permitidas	1	Modo test
1	0	2.097152 MHz								
1	1	4.194304 MHz								

Tabla 2. Funciones de los bits D0...D5 del registro de control del RTC en la dirección 11 hexadecimal.

Tabla 3

DIRECCION						FUNCION	DATO								VALOR
A4	A3	A2	A1	A0	HEX		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0	0	0	0	0	00	Contador 1/100 segundo	—	—	—	—	—	—	—	—	0-99
0	0	0	0	1	01	Contador horas	—	—	—	—	—	—	—	—	0-23
						Idem modo 12 horas	—	—	—	—	—	—	—	—	1-12
0	0	0	1	0	02	Contador minutos	—	—	—	—	—	—	—	—	0-59
0	0	0	1	1	03	Contador segundos	—	—	—	—	—	—	—	—	0-59
0	0	1	0	0	04	Contador mes	—	—	—	—	—	—	—	—	1-12
0	0	1	0	1	05	Contador día	—	—	—	—	—	—	—	—	1-31
0	0	1	1	0	06	Contador año	—	—	—	—	—	—	—	—	0-99
0	0	1	1	1	07	Contador día de la semana	—	—	—	—	—	—	—	—	0-6
0	1	0	0	0	08	RAM 1/100 segundo	M	—	—	—	—	—	—	—	0-99
0	1	0	0	1	09	RAM horas	—	M	—	—	—	—	—	—	0-23
						Idem modo 12 horas	*	M	—	—	—	—	—	—	1-12
0	1	0	1	0	0A	RAM minutos	M	—	—	—	—	—	—	—	0-59
0	1	0	1	1	0B	RAM segundos	M	—	—	—	—	—	—	—	0-59
0	1	1	0	0	0C	RAM mes	M	—	—	—	—	—	—	—	1-12
0	1	1	0	1	0D	RAM día	M	—	—	—	—	—	—	—	1-31
0	1	1	1	0	0E	RAM año	M	—	—	—	—	—	—	—	0-99
0	1	1	1	1	0F	RAM día de la semana	M	—	—	—	—	—	—	—	0-6
						Registro de máscara y estado									
1	0	0	0	0	10	de interrupciones	+	—	—	—	—	—	—	—	
1	0	0	0	1	11	Registro de control	—	—	—	—	—	—	—	—	

Notas

\+ = no presente en el registro de máscara de interrupciones, MSB en el registro de estado.
— = no empleado.
* = AM/PM en modo 12 horas (AM = Ø, PM = 1).
M = El tiempo de alarma se compara con el del contador cuando este bit está a Ø (Ø).
Observe que las direcciones comprendidas entre 1Ø01Ø y 11111 no son usadas por el RTC (12hex...1Fhex).

Tabla 3. Organización de direcciones para la sección contadora del RTC y las correspondientes posiciones de RAM.

Tabla 4

DIRECCION DEL REGISTRO DE MASCARA DE INTERRUPCIONES (10000, 10 hex) SOLO ESCRITURA							
D7	D6	5	D4	D3	D2	D1	D0
n/a	Día	Hora	Min.	Seg.	1/10 seg.	1/100 seg.	Alarma

DIRECCION DEL REGISTRO DE ESTADO DE LAS INTERRUPCIONES (10000 b, 10 hex) SOLO LECTURA							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Int.	Día	Hora	Min.	Seg.	1/10 seg.	1/100 seg.	Alarma

Tabla 4. Organización del registro de máscara de interrupción y el registro estado de interrupciones del RTC en la dirección 10 hexadecimal.

ignorarse alguna de las secciones del contador en estas comparaciones, el usuario deberá de activar el bit M de máscara en el correspondiente byte de RAM. Esto evitará que se genere una interrupción cuando el registro actualizado coincida con el correspondiente registro de alarma.

Las interrupciones creadas por el RTC pueden programarse para generar cualquiera de las siguientes señales periódicas: 100 Hz, 10 Hz, 1 pulso/segundo, 1 pulso/minuto, 1 pulso/hora o 1 pulso/día. Se tiene la posibilidad de generar interrupciones por las señales periódicas o por alguna alarma de ambas formas de manera simultánea o independiente.

Ambas, las interrupciones periódicas y la alarma, están controladas por la máscara del registro de interrupciones (IMR) y el registro de estado de interrupciones (ISR). La asignación de bits de estos registros puede verse en la tabla 4. Para seleccionar cualquiera de las interrupciones basta poner el correspondiente bit del IMR en alto. Una vez generada ésta, basta leer el ISR para que la CPU se informe de qué interrupción es la que se ha generado; el ISR se borra automáticamente por el flanco de bajada del ciclo de lectura de la CPU.

Independientemente del tipo de interrupción que se trate, podrá pasarse o no a la línea IRQ del 6502, dependiendo del nivel lógico existente en el correspondiente bit del registro de comandos del RTC (ver tabla 1). Este bit controla un FET de salida dentro del integrado, que tiene su drenador conectado a la línea INT (patilla 12) y su fuente a la línea INTERNAL-SOURCE (patilla 11). Esta disposición permite intercalar la interrupción del RTC en una configuración de «or-cableada», junto con otras interrupciones que puedan darse a la CPU. Si el RTC genera una interrupción, la salida INT estará a un potencial parecido al de la línea INTERNAL-SOURCE, ya que el FET se ha conmutado internamente. Esto puede ocurrir en ambos casos: en funcionamiento normal o en «stand-by», esto es, alimentado únicamente por la batería.

Si se conecta la alimentación entre las entradas v_{dd} y V_{ss} y la patilla INTERNAL-SOURCE a V_{ss},

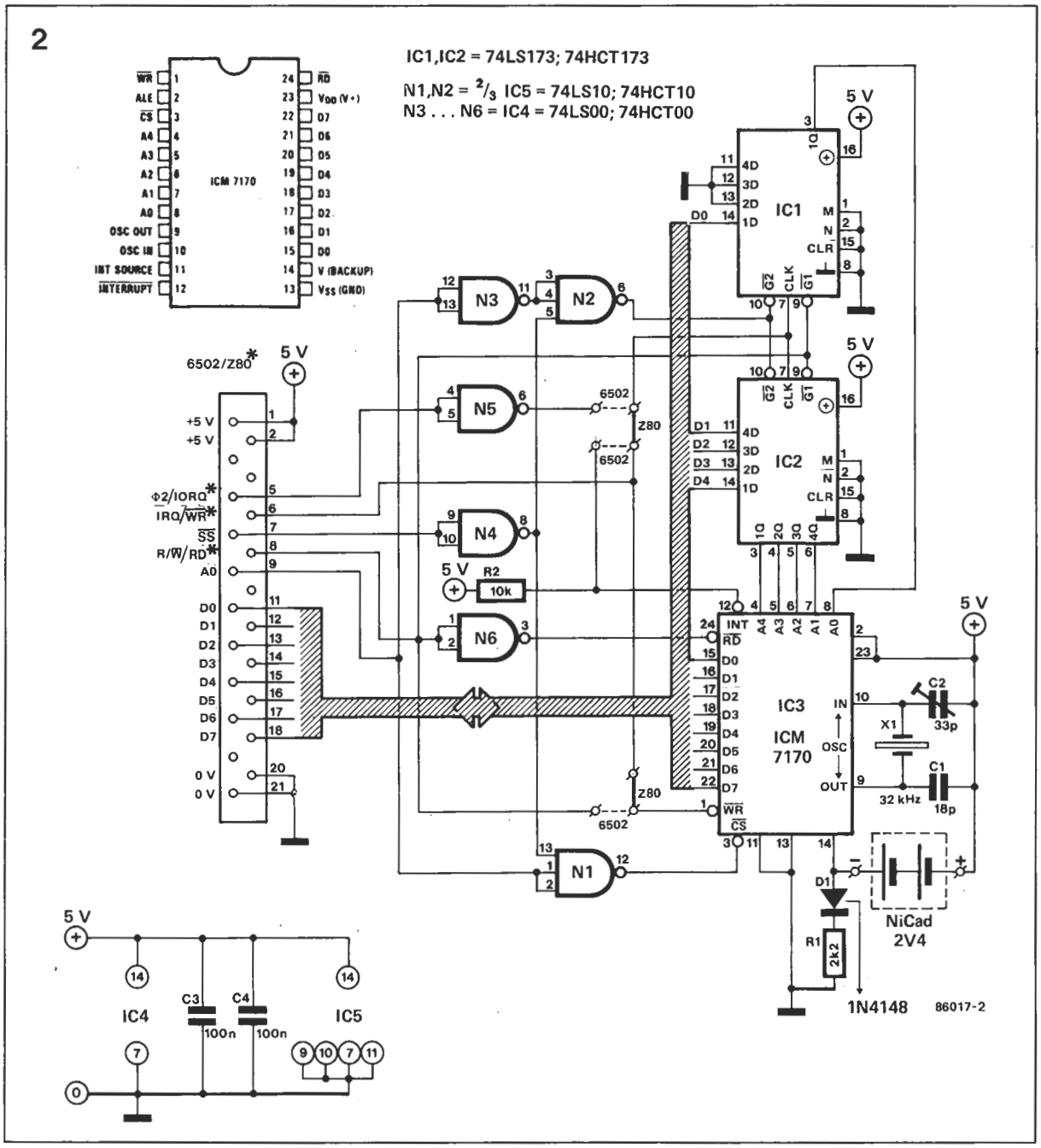


Figura 2. Gracias a la cantidad de bloques funcionales integrados en IC3, es posible realizar una placa RTC con pocos componentes adicionales. Note que no es posible utilizar la capacidad de interrupción del RTC en sistemas basados en el Z80, ya que esto exigiría una línea de bus adicional.

como en este circuito, sólo podrá activarse la línea INT (se pone a nivel lógico bajo respecto a V_{ss}) cuando exista suficiente tensión de alimentación, esto es, cuando se tenga conectado el ordenador (el RTC está en funcionamiento normal, no en «stand-by»). Si quisiéramos pasar interrupciones en el modo «stand-by» habría que conectar la patilla 11 al terminal negativo de la batería: a la patilla V_{backup} (14). Esta disposición podría ser interesante si quisiéramos activar un circuito que arrancara el ordenador automáticamente cuando haya pasado un cierto tiempo desde que se fue la tensión de alimentación general o a una determinada hora.

Cuando la tensión existente entre las patillas V_{backup} y V_{ss} baja de 1 V, el RTC se conmuta automáticamente a modo «stand-by», funcionando únicamente el oscilador interno y sección de interrupciones. Todas las demás funciones están desactivadas, para asegurar el mínimo de consumo de la batería de «stand-by». Las patillas A0...A4, D0...D7, ALE, WR, RD y CS se conectan internamente a V_{dd} con una resistencia de 50 kΩ. En el caso de que no se quiera utilizar una batería «stand-by», deberá conectarse la patilla 14 a V_{ss} (a la masa de alimentación).

El circuito práctico

La placa de circuito impreso de nuestro reloj en tiempo real para el bus universal de I/O puede verse en la figura 3. Se observa que son necesarios pocos componentes adicionales para hacer del ICM7170 una unidad funcional, tanto en un sistema basado en el 6502 como en uno basado en el Z-80. Para seleccionar una de estas CPUs basta con montar los correspondientes puentes en la placa (tres para el 6502 y dos para el Z-80). La conexión al bus de entradas/salidas se hace a través de un conector de 21 puntos. Nótese que la batería es parte integral de la placa completa del RTC; puede cargarse a partir de la tensión de +5 V del ordenador por medio de D1 y R1. Como pensamos que era un desperdicio utilizar para los registros del RTC 17 posiciones de memoria o canales de I/O, hemos utilizado dos latches, IC1 e IC2, para acceder a los registros del RTC, que se direccionan ahora como bits de datos con un POKE o un OUT a una dirección comprendida dentro del slot que tenga un cero para la línea de direcciones A0; el contenido de los registros podrá leerse o escribirse accediendo a una dirección dentro del mismo slot que tenga la línea A0 a nivel alto ("1"). Como cada slot tiene cuatro direcciones de entrada/salida (ver el artículo del bus universal de entradas/salidas, Elektor 69, febrero 86), tanto el latch como los registros estarán duplicados en el mismo slot, el ocupado por esta tarjeta. Finalmente, a los usuarios del Z-80 les remitimos al primer artículo de la serie de extensiones MSX de Elektor 73, junio 86, para encontrar más detalles sobre las modificaciones necesarias para acoplar la placa del bus universal de I/O al Z-80.

Puesta en marcha

Como puede verse en la tabla 1, es posible parar o arrancar el RTC accediendo al bit D3 del registro de comandos. Este bit controla la señal de reloj de 100 Hz que ataca a los contadores. Para parar el reloj, para poderlo sincronizar con un reloj patrón, basta con poner D3 a nivel bajo («0»). A continuación se carga en el registro de tiempo la hora de comienzo para el RTC. Se podrá arrancar el RTC poniendo el bit D3 otra vez a «1».

Para permitir que la CPU lea la hora sin perturbaciones, se han añadido unos buffers, de forma que los registros de tiempo se pasan primero a una sección de buffers, desde donde son transmitidos al bus de datos del micro durante los ciclos de lectura. Estos buffers se actualizan cada vez que se lea el registro de 10 ms, por lo cual le aconsejamos que comiencen cualquier ciclo de lectura del RTC empezando por este registro, para asegurar que la hora esté actualizada.

El registro de comandos incluye un bit de TEST (D5), para aplicar la frecuencia de 100 Hz al

Lista de componentes

Resistencias:

R2 = 2k2
R2 = 10 k

Condensadores:

C1 = 18 p
C2 = 10-33 p ajustable
C3, C4 = 100 n

Semiconductores:

D1 = 1N4148
IC3, IC2 = 74HC(T)/LS173
IC3 = ICM7170 (Intersil)
IC4 = 74HC(T)/LS00
IC5 = 74HC(T)/LS10

Varios:

X1 = Cristal de 32.768 KHz (tipo miniatura)
Conector 21 patillas macho acodado para circuito impreso DIN 41617
Batería de NiCd de 2,4 V o 2 pilas de 1,2 V conectadas en serie
EPS 86017

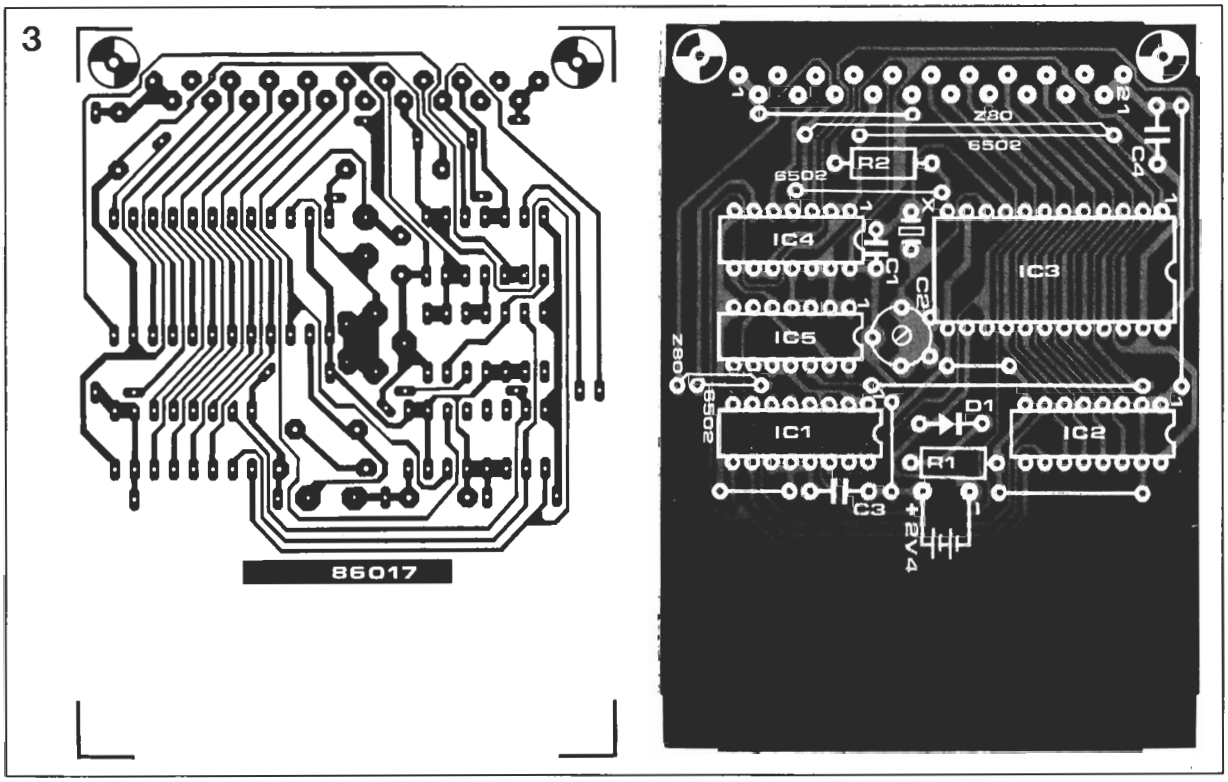


Figura 3. Placa de circuito impreso y disposición de componentes del RTC. La placa dispone de sitio para ubicar la pila de NiCd y los puentes para utilizarla en sistemas basados en el 6502 o el Z-80.

contador de segundos; esto hará que el reloj funcione cien veces más rápido de lo normal, lo cual puede ser útil para realizar pruebas.

Como es evidente, la precisión de este circuito depende de la estabilidad del cristal de cuarzo y del correcto ajuste de la frecuencia de oscilación. A continuación vamos a explicar el mejor método para ajustar el oscilador usando un contador de períodos, como el realizado en el número 60, mayo 85 («Frecuencímetro controlado por μP») de Elektor. Para impedir que el RTC genere una interrupción al ordenador durante el ajuste, desconecte temporalmente el cable que sale de la patilla 12 de IC3.

Escriba en el IMR todo ceros. Carge el registro de comandos con un 24 o un 28 (18 ó 1C hexadecimal, respectivamente) para poner la hora en modo de 12 ó 24 horas y con las interrupciones habilitadas. Ahora active D3 del IMR para generar interrupciones periódicas de 1 Hz. Ajuste el condensador C2 para que el contador de tiempos visualice exactamente 1.000 segundos. Este deberá estar conectado a la salida INT del RTC (patilla 12). Para esta medida deberá disponerse el contador para disparar en los flancos de bajada de la señal de entrada. Ponga a cero el ISR leyéndolo. Este desactivará también la salida INT (nivel lógico 1). Este método puede ser programado en forma de bucle hasta obtener el mejor ajuste del oscilador.

Si no se dispone de un contador puede hacerse uso de otra referencia de tiempos con suficiente precisión, tal como la indicación de la hora de la televisión o de la radio. Lógicamente, este método es más engorroso y más lento.

Programación del RTC

El hardware siempre necesita soporte de soft y viceversa. Por lo tanto, hemos desarrollado dos pequeños programas, que pueden ser útiles para realizar programas más potentes, complejos y sofisticados. Estos programas tienen como única misión permitir la comprensión del funcionamiento, a nivel de soft, del reloj en tiempo real.

Los programadores deberán estar bien enterados de la diferencia en el mapa de entradas/salidas para el Commodore y para ordenadores basados en el Z-80, tales como el MSX. Hablando de forma muy general, puede decirse que los primeros utilizan posiciones de memoria para la transferencia de datos I/O, mientras que los últimos disponen de 256 canales de I/O, que están bajo control de los comandos «IN» y «OUT». Los ordenadores basados en la serie 65XX deberán trabajar, en cambio, con «PEEK» y «POKE». Incluso con estas diferencias, el fundamento básico de ambos sistemas es el mismo: primero se especifica el registro interno del RTC con la instrucción correspondiente, luego se puede leer el dato del registro o escribir sobre él, direccionando correctamente el RTC.

```
5 CLS:PRINT"**** MSX REAL-TIME CLOCK ****"
7 OUT 113,17:OUT 112,4:REM STOP CLOCK
9 REM GO GET TIME&DATE INFO
10  N=0:U$="SYNCHRO":GOSUB 1000
20 CLS: PRINT "SET ";U$;"DATE =";A(N+5);"-";A(N+4);"-";A(N+6)
30 PRINT "SET ";U$;"TIME =";A(N+1);":";A(N+2);":";A(N+3);"*";10*A(N)
40 PRINT "IF CORRECT PRESS [Y]":INPUT Q$:IF Q$="Y" OR Q$="y" THEN 60
50 GOTO 7
55 REM GO LOAD RTC
60 N=0:GOSUB 2000
70 CLS:PRINT"HIT ANY KEY TO START CLOCK"
75 IF INKEY$="" THEN GOTO 75
80 CLS
84 REM READY TO START CLOCK
85 OUT 113,17:OUT 112,12
90 OUT 113,0:A=INP(112):REM 10MS LATCH
100 OUT 113,3:S=INP(112)
110 OUT 113,2:M=INP(112)
120 OUT 113,1:H=INP(112)
130 LOCATE0,0:PRINT"TIME=";H":";M;":";S
140 IF INKEY$="" THEN GOTO 90
150 END:REM OPTION HERE FOR RETURN
1000 REM GET TIME AND DATE
1010 INPUT"YEAR = 19";A(N+6)
1020 INPUT"MONTH = (1-12)";A(N+4)
1030 INPUT"DATE = (1-31)";A(N+5)
1040 INPUT"DAY OF THE WEEK = (0-6)";A(N+7)
1050 INPUT "HOURS = (0-23)";A(N+1)
1060 INPUT "MINUTES = (0-59)";A(N+2)
1070 INPUT "SECONDS = (0-59)";A(N+3)
1080 INPUT "10 MILLI-SECONDS = (0-99)";A(N)
1090 RETURN
2000 REM LOAD RTC REGISTERS
2005 FOR N=N TO N+7
2010 OUT 113,N:REM POINT LATCH
2020 OUT 112,A(N):REM LOAD RTC
2030 NEXT N
2040 RETURN
```

Listado 1. Parte esencial en el programa del RTC para un MSX. Aunque el hardware de RTC no permite interrupciones con el Z80, se ha incluido en el listado la programación de la alarma. Para ello, deberá llamarse a las rutinas de las líneas 1000 y 2000 con N=8 y U$="ALARM". Obsérvese que el registro está en OUT 113 y el RTC en IN/OUT 112.

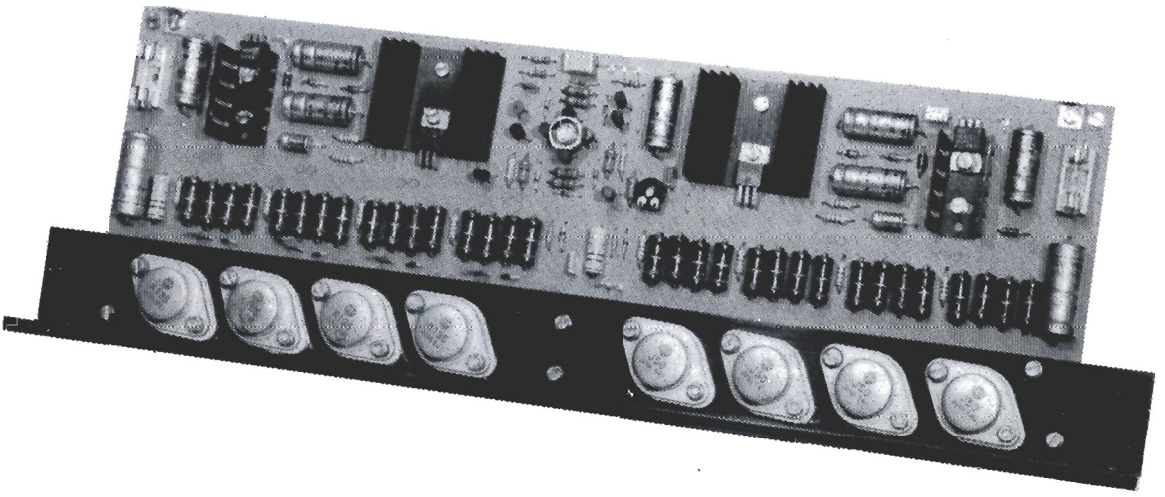
```
10 REM * COMMODORE 64 REAL-TIME CLOCK CONTROL *
20 DIM A$(12),B$(7)
30 RESTORE
40 FOR Q=1 TO 12:READ A$(Q):NEXT Q
50 DATA "JANUARY","FEBRUARY","MARCH","APRIL","MAY","JUNE","JULY","AUGUST"
60 DATA "SEPTEMBER","OCTOBER","NOVEMBER","DECEMBER"
70 FOR Q=1 TO 7: READ B$(Q): NEXT Q
80 DATA "MONDAY","TUESDAY","WEDNESDAY","THURSDAY","FRIDAY","SATURDAY","SUNDAY"
90 PRINT CHR$(147):PRINT:PRINT"--COMMODORE 64 REAL-TIME CLOCK CONTROL--"
100 PRINT:PRINT:PRINT:
110 INPUT"CLOCK SETTING (Y/N)";V$
120 IF V$="N" THEN 365
130 PRINTCHR$(147)
140 REM CLOCK SETTING
150 INPUT " ENTER HOURS ";H:PRINT:PRINT
160 INPUT " ENTER MINUTES ";M:PRINT:PRINT
170 INPUT " ENTER SECONDS ";S:PRINT:PRINT
180 INPUT " ENTER MONTH ";M$:PRINT:PRINT
190 FOR Q=1 TO 12: IF M$=A$(Q) THEN R=Q
200 NEXT Q
210 INPUT " ENTER DATE ";D:PRINT:PRINT
220 INPUT " ENTER YEAR ";F:PRINT:PRINT
230 F1=INT(F/100):F2=INT(F1/10):F3=F1-10*F2:Y=F-F1*100
240 INPUT " ENTER DAY OF THE WEEK ";W$:PRINT:PRINT
250 FOR Q=1 TO 7:IF W$=B$(Q) THEN E=Q
260 NEXT Q
270 INPUT " PRINT MODE (NORMAL/REVERSE) ";P$: IF P$="R" THEN C=128
280 POKE 56832,17:POKE 56833,4:REM 24 HOURS-MODE SELECT
290 POKE 56832,1:POKE 56833,H:REM SET HOUR
300 POKE 56832,2:POKE 56833,M:REM SET MINUTES
310 POKE 56832,3:POKE 56833,S:REM SET SECONDS
320 POKE 56832,4:POKE 56833,R:REM SET MONTH
330 POKE 56832,5:POKE 56833,D:REM SET DATE
340 POKE 56832,6:POKE 56833,Y:REM SET YEAR
350 POKE 56832,7:POKE 56833,E:REM SET DAY OF THE WEEK
360 POKE 56832,17:POKE 56833,12:REM ACTIVATE CLOCK
365 PRINT CHR$(147)
370 POKE 56832,0:REM PUT TIME IN LATCH
380 POKE 56832,1:H=PEEK(56833):REM READ HOUR
390 POKE 56832,2:M=PEEK(56833):REM READ MINUTES
400 POKE 56832,3:S=PEEK(56833):REM READ SECONDS
410 DH=INT(H/10):UH=H-DH*10+C:DH=DH+C:REM PRINT HELP HOURS
420 DM=INT(M/10):UM=M-DM*10+C:DM=DM+C:REM PRINT HELP MINUTES
430 DS=INT(S/10):US=S-DS*10+C:DS=DS+C:REM PRINT HELP SECONDS
440 POKE 56832,4:R=PEEK(56833):REM READ MONTH
450 POKE 56832,5:D=PEEK(56833):REM READ DATE
460 DD=INT(D/10):UD=D-DD*10:REM PRINT HELP DATE
470 POKE 56832,6:Y=PEEK(56833):REM READ YEAR
480 DY=INT(Y/10):UY=Y-DY*10:REM PRINT HELP YEAR
490 POKE 56832,7:E=PEEK(56833):REM READ DAY OF THE WEEK
500 KL=54272:REM PRINT TIME WITH COLOUR HELP
510 POKE1051,DH+48:POKE1051+KL,14
520 POKE1052,UH+48:POKE1052+KL,14
530 POKE1053,58+C:POKE1053+KL,14
540 POKE1054,DM+48:POKE1054+KL,14
550 POKE1055,UM+48:POKE1055+KL,14
560 POKE1056,58+C:POKE1056+KL,14
570 POKE1057,DS+48:POKE1057+KL,14
580 POKE1058,US+48:POKE1058+KL,14
590 PRINT:PRINT TAB(27);B$(E)
600 POKE1171,DD+48:POKE1171+KL,14
610 POKE1172,UD+48:POKE1172+KL,14
620 PRINTTAB(30);A$(R)
630 PRINT "";:REM CURSOR 3 LINES UP
640 POKE1211,49:POKE1211+KL,14
650 POKE1212,57:POKE1212+KL,14
660 POKE1213,DY+48:POKE1213+KL,14
670 POKE1214,UY+48:POKE1214+KL,14
680 GOTO 370
```

Listado 2. Los usuarios del Commodore 64 ó 128 pueden utilizar este programa, cuya intención es servir como guía para otros experimentos con el RTC. Las sentencias PEEK y POKE acceden a los registros del RTC en las direcciones 56832 (RTC) y 56833 (latch).

Los usuarios del MSX pueden utilizar el listado del programa número 1, que visualiza un reloj en la esquina superior izquierda de la pantalla. Lógicamente, la capacidad gráfica del ordenador permite reducir este pequeño programa únicamente a su parte más importante. Observe que en la línea 100 se hace la lectura del registro de 10 ms antes de leer realmente la hora en un bucle. Una posible aplicación para programadores expertos es que se imprima en cada hoja de impresora la hora y día del listado. Una vez el reloj se ha sincronizado, basta con hacer un GOTO 90 para visualizar la hora. Sin embargo, hay que hacer algún tipo de previsión dentro del bucle para permitir salir de él y volver al programa principal.

El listado de programa 2 está preparado para el Commodore 64 y 128. Es algo más largo que el de la versión del MSX, por lo cual permite más opciones, como selección de la polaridad del vídeo y entrada en forma de palabras de los días y meses.

Presentamos un amplificador de potencia que, además de dar una buena calidad de sonido, tiene una elevada presión musical. Es capaz de entregar 2×500 W en modo estéreo ó 1.000 W en configuración puente; este diseño puede ser llamado una etapa de potencia, en el sentido extricto de la palabra.



AMPLIFICADOR DE AUDIO DE 1.000 W (1)

La gran reserva de potencia de este amplificador es de mucha utilidad para aplicaciones en discotecas o en instalaciones al aire libre, donde sólo es posible conseguir un SPL (nivel de presión de sonido) suficiente para bajas y medias-bajas frecuencias con una serie de amplificadores y baffles de bajos de alta eficiencia.

Aparte de presentar un amplificador con características sorprendentes, tanto en calidad como en fiabilidad, este artículo puede ser de gran interés visto desde un punto de vista teórico, ya que para pasar de una pequeña señal de audio a los aproximadamente 10 amperios de corriente en la salida se necesita tener mucho cuidado para que el amplificador resultante sea eficiente, no pierda estabilidad y tenga una óptima transmisión de la potencia disipada.

Consideraciones generales

Un amplificador con una potencia de salida de 1.000 W tiene problemas, como es el de la disipación de potencia, en forma de calor, de los transistores finales. Vamos a aclarar ahora brevemente las bases teóricas de este aspecto.

En teoría, el máximo rendimiento alcanzable por una etapa de potencia es del 78,5 %, esto es, considerando aplicada la máxima señal de excitación y olvidándonos de los 2,5 V de tensión de saturación drenador-fuente. Para una potencia de salida de 1.000 vatios necesitaremos entonces una potencia de entrada en forma de tensión continua, p_{in}, de:

$p_{in}=1.000\times(100/78,5)=1.274$ W

La máxima disipación no se produce a la máxima potencia, ya que el rendimiento de la etapa de potencia disminuye a medida que baja la potencia de salida. Teóricamente, la máxima disipación de potencia se alcanza para una potencia de salida del 64 % de la potencia total, siendo la potencia disipada:

$p_{dis}=0,4\ p_{out}=0,4\times500=200$ W

Como se trata de un diseño estéreo, podemos esperar una disipación máxima de potencia de 400 W; las pérdidas, debido a las corrientes de reposo, supone unos cuantos vatios más. Suponiendo una corriente de reposo de 100 mA por transistor, es decir, de 400 mA por canal, la potencia adicional necesaria será de:

$p_{qc}=0,4\times75\ V\times2=68$ W por canal

Otra vez hay que multiplicar este valor por 2, ya que tenemos dos canales. El factor dos que aparece en la ecuación se refiere a que empleamos tensiones simétricas de ±75V. Como resumen tenemos que cada transistor disipa una potencia de 33 W en las peores condiciones. Lógicamente esto exige utilizar un disipador de muy baja resistencia térmica, ayudado, además, por un potente ventilador que se encienda en el momento en el que la temperatura del disipador sobrepase un valor prefijado. Para conseguir alta eficiencia, y capacidad para trabajar con señales de gran amplitud,

tanto en régimen permanente como en régimen transitorio, cerca de la máxima potencia de salida, se ha utilizado una tensión de alimentación para la etapa de entrada superior a la de la etapa de potencia. Esto permite que el amplificador pueda responder a cualquier pico de corriente.

Por necesidad, se han añadido una serie de protecciones a este amplificador, ya que su gran reserva de potencia es capaz de destruir el baffle de alta potencia más robusto si no existe una protección para desconectar los altavoces y la presencia de toda la tensión de red en el primario del transformador de alimentación. También debe controlarse constantemente la temperatura del disipador y la tensión continua en la salida de la etapa de potencia, para poder detectar a tiempo un mal funcionamiento del amplificador y/o una elevada distorsión en momentos de sobrecarga. Todas las protecciones descritas pretenden impedir que los altavoces se destruyan (lo cual puede ser francamente caro) o que salten los fusibles cada dos por tres cuando se enciende el amplificador (lo cual es realmente molesto en algunas ocasiones).

Este artículo describe la teoría y montaje de una etapa de alta potencia. Son necesarias dos de estas placas para obtener un amplificador estéreo de 2×500 W (sobre 4 ohm) o uno en configuración puente de 1.000 W (sobre 8 ohm). En la revista del mes siguiente hablaremos de la fuente de alimentación para la etapa de entrada y de potencia, de un preamplificador estéreo para la configuración en puente, detalles para el ajuste, los circuitos de protección y ayudas para el montaje.

Diseño básico del amplificador

La división funcional de esta placa de amplificador de potencia en etapa de entrada, etapa excitadora y etapa de potencia es consecuencia inmediata de las distintas funciones que realiza cada uno de estos bloques. Todos estos bloques se han analizado brevemente, pasando ahora a describir el diseño resultante de cada una de estas secciones.

La etapa de entrada se ha diseñado para obtener unas características óptimas en lo que se refiere a bajo nivel de ruido, estabilidad y respuesta en frecuencia.

1

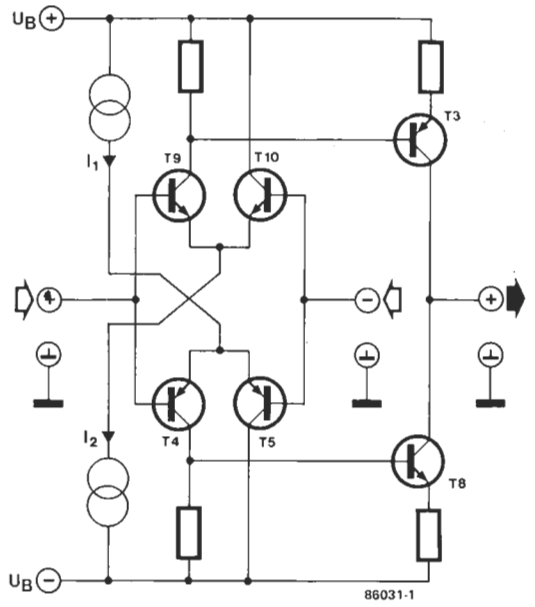


Figura 1. Circuito básico de la etapa de entrada de nuestro amplificador de potencia. Si se dimensiona correctamente, proporciona unos resultados excelentes.

2

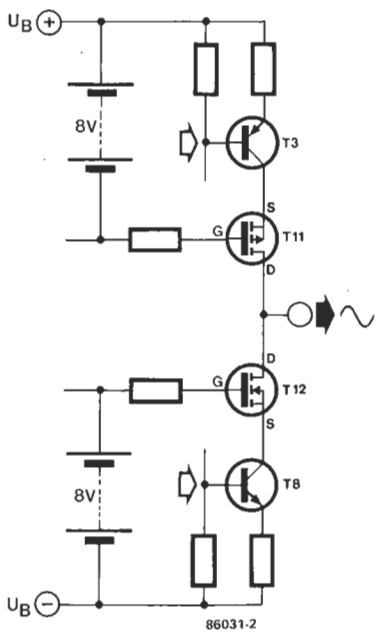


Figura 2. La etapa excitadora del amplificador de alta potencia es, básicamente, un circuito con configuración simétrica y complementaria en cascada. La utilización de los transistores excitadores con tecnología VMOSFET asegura una operación ultralineal con una banda pasante muy elevada.

Características técnicas

Sensibilidad de entrada:	775 mV para máxima potencia de salida.
Impedancia de entrada:	amplificador de potencia: 22 KOhm. preamplificador: 47 KOhm (*)
Banda pasante a −3dB:	8 Hz. . . 100 KHz
Distorsión:	<0,1% a 1.000 W sobre 8 Ohm, o 2 × 500 W sobre 4 Ohm, o 2 × 250 W sobre 8 Ohm; medidos entre 10 Hz. . . 30 KHz.
Factor de amortiguamiento:	>100.
Formas de funcionamiento (*):	seleccionable mono/estéreo en el preamplificador con entrada simétrica o asimétrica y control de volumen. Limitación de la corriente del transformador en el arranque, control de la tensión continua de salida; conexión retardada de los altavoces; control térmico para la conexión del ventilador.

(*) Se discutirá en la segunda parte.

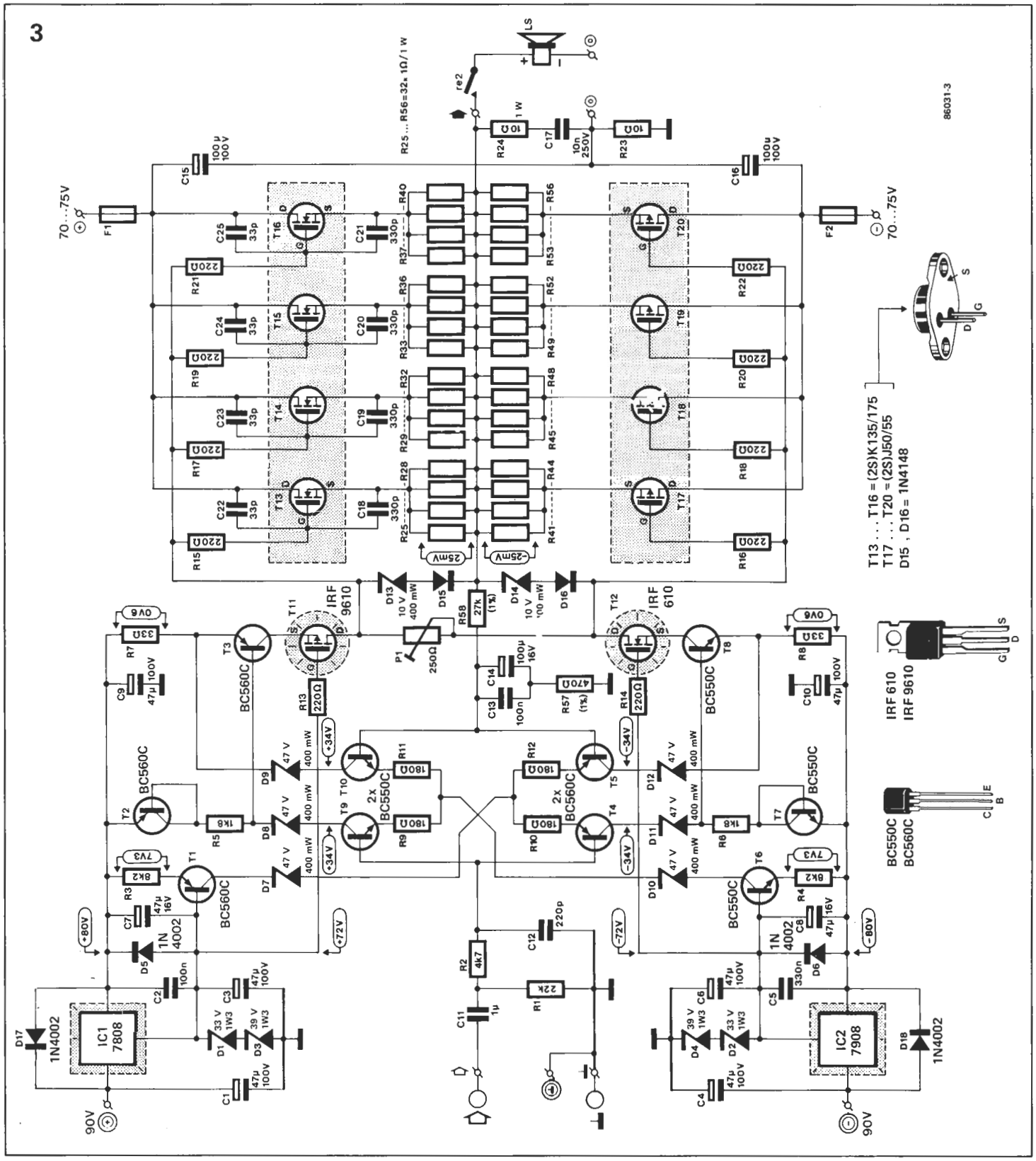


Figura 3. Los circuitos básicos de las figuras 1 y 2 pueden reconocerse rápidamente en este esquema completo del amplificador. Observe que éste es únicamente uno de los dos amplificadores.

La figura 1 muestra básicamente el concepto de la etapa de entrada diseñada, en la cual es posible conseguir estas características tan destacadas, debido a la configuración simétrica utilizada. La señal de entrada llega a la mitad izquierda del circuito, mientras que por la mitad derecha entra la señal de salida del amplificador en forma de realimentación. Básicamente, el circuito consta de dos amplificadores diferenciales complementarios (T9-T10, T4-T5), cada uno con su generador de corriente asociado. Las señales alternas de entrada «ven» a los amplificadores diferenciales como si estuvieran conectados en paralelo. Las ventajas de esta configuración se pueden resumir como sigue:

- el hecho de utilizar transistores complementarios y de que los dos generadores de intensidad equivalentes, I1 e I2, sean iguales, hacen que las corrientes de las bases de T9 y T10 se equilibren con respecto a la entrada;
- los cuatro transistores trabajan virtualmente con una tensión colector-emisor constante, lo cual y debido al efecto Miller, hace que

la característica de la capacidad de realimentación interna del transistor sea constante, con la consiguiente eliminación de posibles no linealidades que podrían aparecer en la respuesta en frecuencia;

- la constancia de la tensión de colector-emisor asegura, además, una amplificación pura de corriente del amplificador diferencial, permitiendo así eliminar todo condensador que se carga y se descarga con el ritmo de la señal de audio de entrada.

Todo esto supone un gran logro, ya que se consigue calidad de amplificación con bajas corrientes del colector y, por ello, bajo ruido y elevada frecuencia de corte superior. Como resumen, la etapa de entrada tiene una distorsión de TIM (intermodulación transitoria) sorprendentemente baja.

La etapa de excitación formada por T3 y T8 debe dar una amplificación de tensión lo más limpia posible; sin embargo, y en lugar de la configuración básica, mostrada en la figura 1, estos transistores se han puesto en cascada con dos MOSFETs (ver figura 2). La ventaja más importante de la configuración en cascada es la mejora (¡aún más!) de la característica tensión-intensidad ($I_d = f(U_d)$). Además, la banda pasante de esta etapa excitadora es tan grande como la de la etapa de entrada.

La etapa de salida es una configuración push-pull típica con transistores MOSFET complementarios de canal N y canal P de tipo horizontal, elegidos por su buena respuesta transitoria y característica lineal incluso a muy bajos niveles de potencia.

Detalles del circuito

Un análisis detallado del circuito completo (ver figura 3) muestra la realización práctica de cada una de las etapas descritas separadamente en el apartado anterior. Observe que la numeración de componentes se ha mantenido con idea de facilitar su identificación.

Existe un número importante de diodos zener; D1...D4 forman, junto a los integrados IC1 e IC2, la alimentación estabilizada de ±80 voltios para la etapa de entrada y la etapa excitadora. Los diodos D7...D12 aseguran que la tensión de polarización de los transistores complementarios (tipo BC550C-BC560C de muy bajo ruido) sea correcta. Los transistores T1 y T6 hacen las funciones de generadores de corriente constante (I1 e I2 de la figura 1), las cuales se han fijado a 0,45 mA por transistor. Este valor constituye el compromiso exacto entre baja distorsión y alta frecuencia de corte superior de la etapa de entrada. T2 y T7 se han conectado como diodos a fin de reducir la

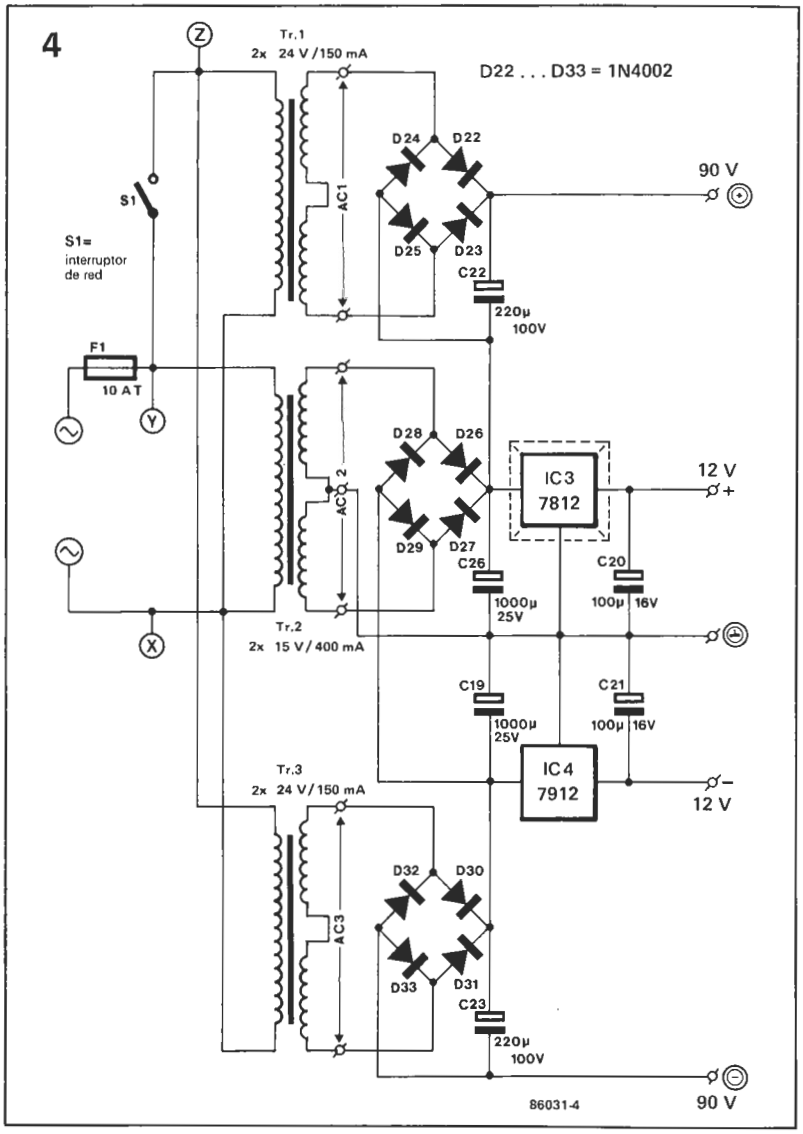


Figura 4. La alimentación de la etapa de entrada y la de excitación es de mayor tensión que la de la etapa de salida, para asegurar excitación suficiente trabajando cerca la potencia máxima de pico. El montaje de esta fuente de alimentación se verá en la segunda parte de este artículo.

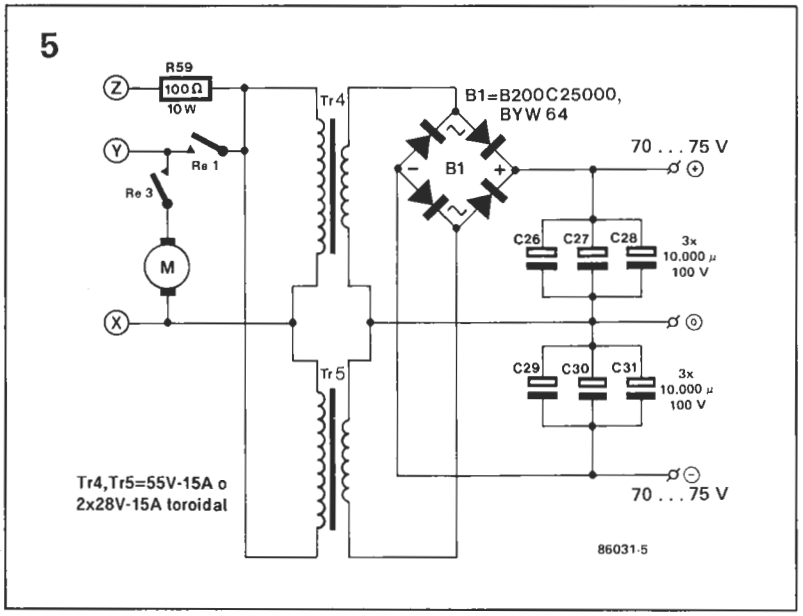


Figura 5. La fuente de alimentación es una etapa vital dentro de un amplificador que quiera presumir de una buena dinámica. Esta potente fuente de alimentación está provista de dos transformadores toroidales y unos condensadores de filtro de gran tamaño. Es capaz de dar los picos de corriente que el amplificador puede necesitar en algunos momentos.

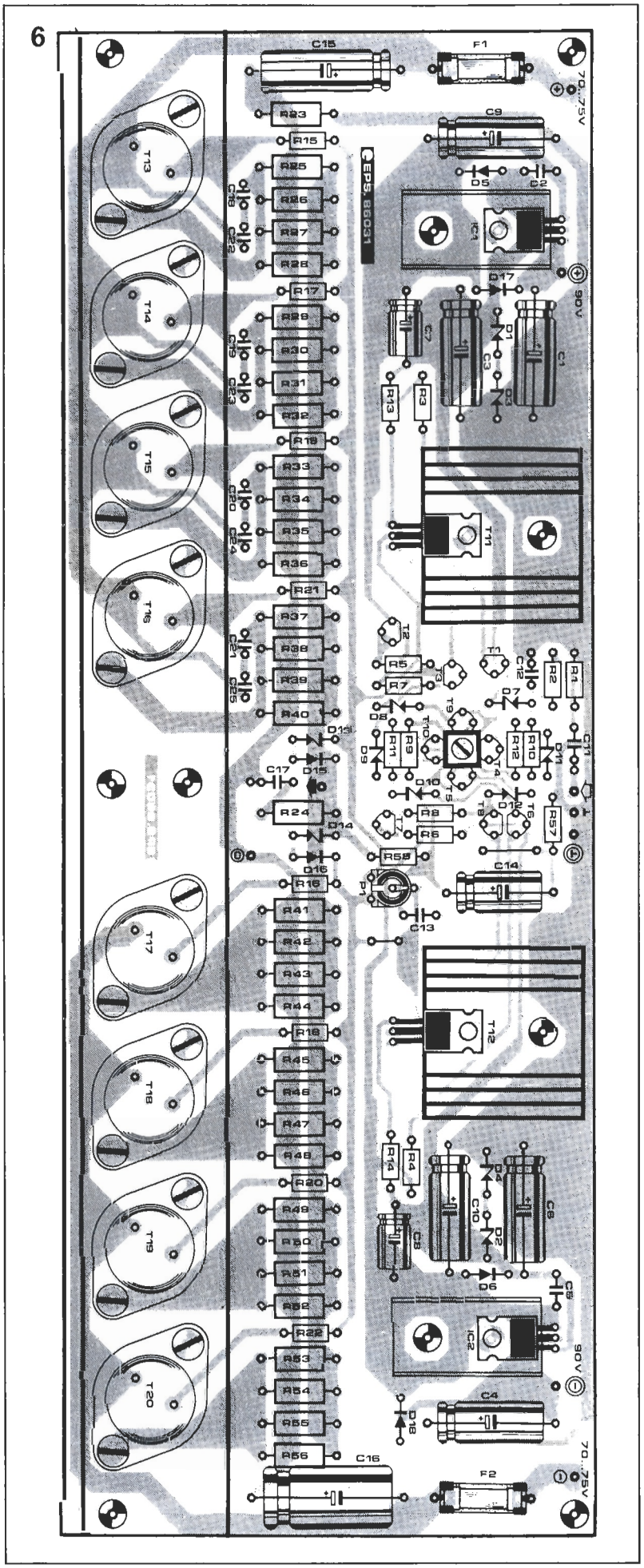


Figura 6. Disposición de componentes del amplificador de gran potencia.

excursión de tensión en los colectores de T9 y T4 y para corregir cualquier efecto de variación por temperatura de T3 y T8. La corriente de reposo de la etapa excitadora que pasa por T3, T11, T12 y P1 se ha fijado a 25 mA. Este último se usa para ajustar la corriente de reposo de la etapa de salida a 400 mA.

Desafortunadamente, los MOSFETs de potencia utilizados para este amplificador tienden a oscilar con mucha facilidad, especialmente si se conectan en paralelo. Para combatir esta tendencia se ha dispuesto cada puerta de los MOSFETs con una resistencia. Debido a la diferente estructura interna de los MOSFETs de canal N frente a los de canal P, los primeros (tipo 2SK135 y 2SK175) presentan unas capacidades de puerta a fuente y de puerta a drenador inferior que los de canal P (tipo 2SJ50 y 2SJ55). Para impedir el desequilibrio en la etapa de salida, y la consiguiente inestabilidad que esto puede suponer, se han añadido pequeños condensadores cerámicos (C18...C25) en puntos adecuados alrededor de T13...T16.

Los diodos D13...D16 limitan la corriente de drenador de cada MOSFET a un máximo de 5 A en caso de un cortocircuito a la salida. Esta protección efectiva no supone prácticamente ninguna distorsión en régimen normal de funcionamiento.

La fuente de cada MOSFET está conectada a la línea activa del altavoz a través de un grupo de cuatro resistencias de 1 W puestas en paralelo. Estas se usan en lugar de una única de 4 W que tendría que ser bobinada, lo cual supondría una inductancia en un punto crítico del circuito, causando inestabilidades y una posible tendencia a oscilar.

Las fuentes de alimentación

La figura 4 muestra una fuente de ±90 V que alimenta las etapas de entrada y la de excitación de los dos amplificadores, además de los futuros circuitos de protección. Esta fuente se verá con más detalle en el artículo del próximo mes.

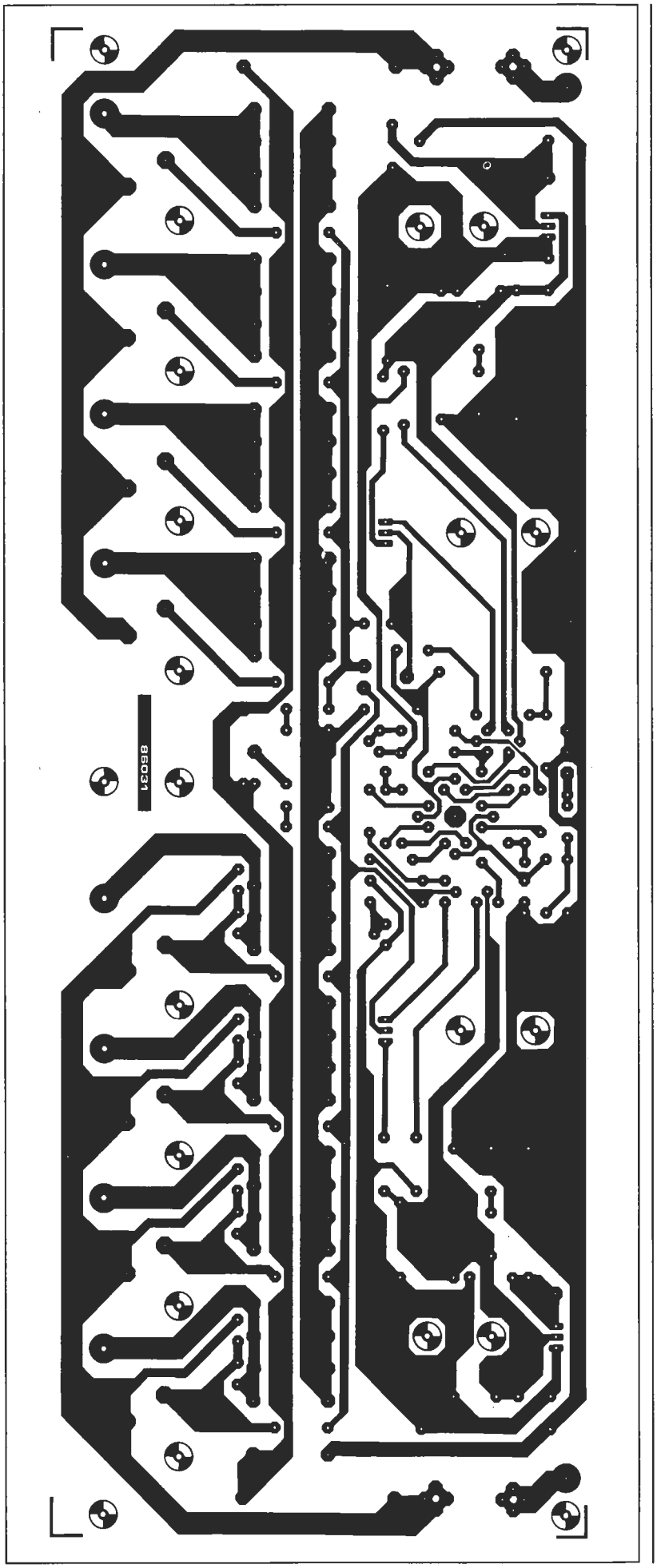
La figura 5 muestra la fuente de alta corriente de ±75 V para las dos placas amplificadoras descritas en este artículo. Debe dejarse

bien claro que la calidad de sonido de este amplificador depende en gran medida de la capacidad de dar corriente de esta fuente. Cualquier intento de reducir los componentes de ésta daría como resultado una peor calidad de sonido, especialmente en lo que se refiere a frecuencias bajas o medias-bajas donde se encuentra la mayoría de la potencia musical. La fuente propuesta responde perfectamente a picos cortos de señal generados habitualmente por instrumentos musicales, como el bajo, la batería o los sintetizadores.

Para poder satisfacer la corriente demandada por el amplificador, se han utilizado dos transformadores toroidales idénticos de 750 VA, un puente rectificador de 25 A y 2×30.000 μF para filtrado. No hace falta decir que el montaje de una fuente de estas características requiere mucho cuidado. De esto se hablará también en la siguiente publicación de Elektor.

Para sacar el máximo partido del amplificador, todos los cables de alimentación deberán ser de 2,5 mm^2 de sección y, preferiblemente, resistentes al calor. No olvide tomar todas las precauciones necesarias a la hora de manipular la fuente, ya que 150 V podrían dejarle «seco».

La resistencia de potencia R59 intercalada en la línea de alimentación de red impide que se funda el fusible del equipo y/o el de su casa (que suele ser de 13 A) cuando se conecte el amplificador (o, mejor dicho, la fuente de alimentación). Sin esta limitación de corriente los condensadores descargados y el transformador sin campo magnético causarían un pico de corriente suficiente para fundir los fusibles. El circuito de protección, analizado en el mes que viene, activa un relé, que cortocircuita R59, una vez transcurrido un corto período de tiempo, suficiente para restablecer el campo magnético en el transformador y cargar inicialmente los condensadores de filtro.



Montaje y prueba inicial

Antes de comenzar a montar el amplificador, le recomendamos que se piense la aplicación que va a darle. Si se piensa utilizar como un amplificador mono de 1.000 vatios, se deberá configurar la fuente como se ha dicho anterior-

mente. Los MOSFETs 2SK175 y 2SJ55 son más convenientes que los 2SK135 y 2SJ50, ya que son más duros y aguantan mejor picos de alta tensión. Si se piensa utilizar el amplificador para dar 2×250 W estéreo sobre 8 ohm, sólo será necesario que los transformadores toroidales den 7 A cada uno, y la capacidad de filtraje puede reducirse a la mitad. Nótese que ambas configuraciones descritas hasta el momento necesitan dos circuitos como los indicados en la figura 3, con todos sus elementos asociados (incluido dos placas de circuito impreso). Montar la placa de circuito impreso de la figura 6 no supone demasiados problemas. Es necesario tener un poco de precaución a la hora de montar los 8 transistores de potencia (con encapsulado TO-3) y el disipador; esto se explicará más adelante.

Es altamente recomendable utilizar componentes de primera calidad. No use nunca condensadores y resistencias baratas compradas por lotes y observe las tolerancias y los valores límites de trabajo de todos los componentes antes de soldarlos en la placa. En especial, asegúrese que los condensadores C18...C25 son de, al menos, 150 V. Tenga cuidado también de tomar precauciones especiales en lo que se refiere a las líneas de alta tensión y la salida de potencia del amplificador.

Los transistores MOSFET de potencia deberán montarse sobre la placa en último lugar. Estos se montarán sobre una plancha de aluminio de 5 mm de sección y en forma de «L», una vez realizados los taladros pertinentes sobre ella (ver figura 7 para las dimensiones y cotas de los taladros). No olvide montar los transistores con planchas de mica de buena calidad; son preferibles las de tipo cerámico (Al_2O_2), pero son más caras y más difíciles de encontrar. Utilice una cantidad abundante de pasta de silicona para conseguir una buena conducción térmica entre los transistores y el disipador. Compruebe que no existe ningún cortocircuito entre las patillas de los transistores y la plancha de aluminio una vez que se hallan montados éstos sobre la misma.

Sugerimos que se tome tiempo en revisar cada uno de los componentes una vez montados sobre la placa de circuito impreso: verifique la correcta polaridad de los diodos y de los condensadores electrolíticos, asegurarse de que los transistores NPN y PNP se han montado correctamente. Tenga en cuenta que cualquier error, por muy tonto que sea, puede tener resultados desastrosos sobre el amplificador en conjunto y/o la fuente de alimentación, sin mencionar los posibles desperfectos de los altavoces.

Si todo parece ser correcto, proceda a montar la placa de circuito impreso sobre un disipador de dimensiones respetables y con una resistencia térmica no superior a 0,3 K/W. Ahora piense si quiere probar la placa ya, o prefiere esperar hasta tener la revista del mes que viene.

Debemos decir que probar el circuito en esta fase de montaje conlleva una serie de riesgos debido a que todavía no dispone del circuito de protección. Por lo tanto, si no se encuentra seguro de su montaje, le aconsejamos esperar al mes siguiente para que el circuito de protección corrija cualquier error que usted pudiera cometer. ¡En la duda, opte por el camino más seguro!

Para una prueba inicial, supondremos que ya ha montado el amplificador sobre un disipador y que dispone de la alimentación de ±75 V (la ha montado aunque sea en modo experimental). Conecte la alimentación de +75 V al punto de +90 V indicado en la placa y el de −75 V al de −90 V. Sustituya los fusibles de 6,3 A por resistencias de 1 ohm, 4 W. Suelde, en paralelo con los diodos zener D3 y D4, una resistencia de 5,6 KOhm/1 W (son dos resistencias lógicamente). Ahora olvídese un momento de la placa del amplificador y pruebe antes la fuente de alimentación de ±75 V.

Cortocircuite temporalmente la resistencia R59 y ponga en la línea de alimentación (de red) un fusible lento de 10 A. Asegúrese que la fuente provisional no esté tocando ningún elemento conductor y que usted está aislado de ella. Encienda ahora la fuente. Si

7a

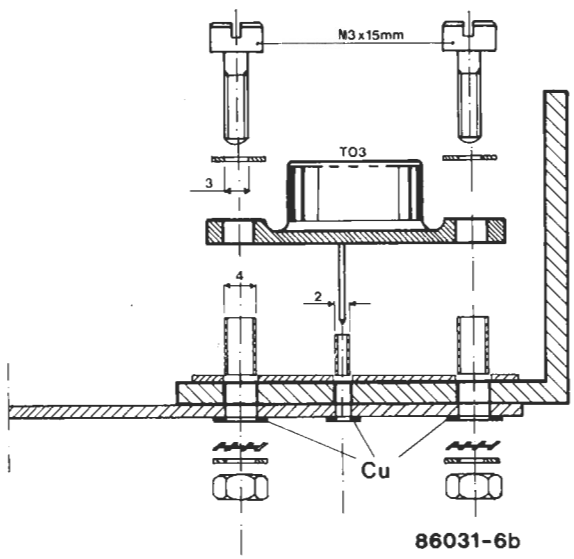


Figura 7. Dimensiones externas del soporte de los MOSFETs de potencia. Este forma el contacto térmico entre los transistores y el disipador. También se ve los detalles de montaje de los transistores.

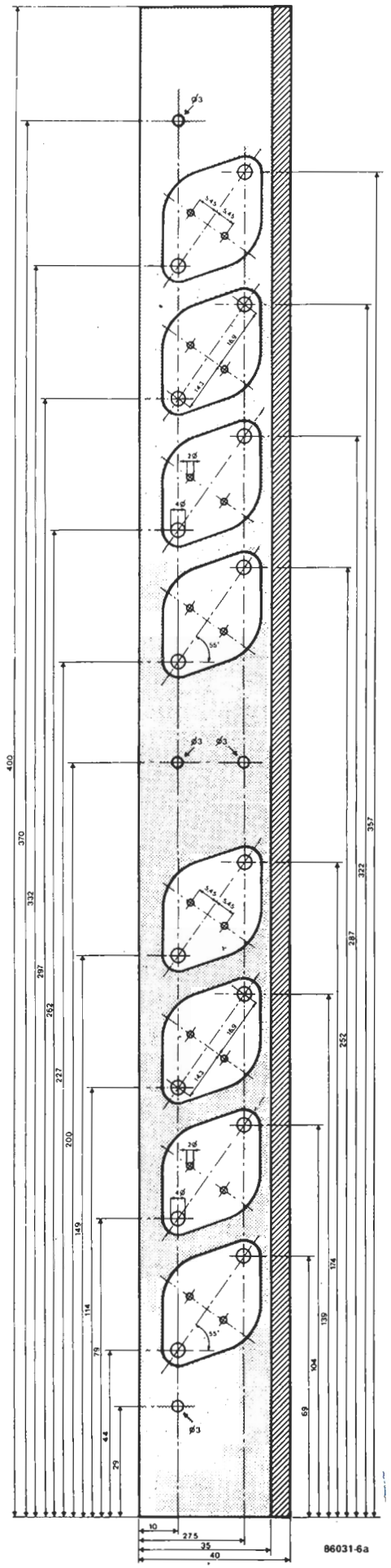
se funde el fusible, sustituya el puente hecho sobre R59 con un interruptor de potencia suficiente. Verifique que el interruptor esté abierto y, una vez sustituido el fusible, vuelva a conectar la fuente a la red. Cierre el interruptor lo más rápidamente que usted pueda; el nuevo fusible no debería saltar. Mantenga la fuente encendida durante unos minutos y mida la tensión de salida. Esta deberá ser del orden de ±75 V a ±80 V, dependiendo de las tensiones secundarias de los transformadores. Desconecte la alimentación y descargue los condensadores por medio de una resistencia de 500 ohm, 10 W. Si ha tenido que montar el interruptor, póngalo otra vez de forma que esté abierto.

Conecte ahora la fuente a los terminales de la placa del amplificador y gire P1 de forma que esté en la posición de mínima resistencia (sentido horario). No es necesario aún que haya conectada una carga a la salida del amplificador; conecte en su lugar un osciloscopio. Encienda de nuevo la fuente, haciéndolo como se dijo anteriormente y mida con cuidado la caída de tensión en los puntos donde estaban conectados los fusibles de 6,3 A. Esta caída debe ser de 0 V. Ajuste ahora P1 para que la caída sea de 0,4 V sobre cada «fusible». De esta forma conseguimos una corriente de reposo de 100 mA por transistor de salida. Observe esta tensión durante un rato y asegúrese de que el amplificador no se pone a oscilar a otras corrientes de reposo cercanas a ésta; tampoco debería haber ninguna tendencia a inestabilidad térmica. Mida la tensión continua a la salida del amplificador; ésta no debería ser superior a ±50 mV. Si todo parece correcto, podrá conectar un altavoz adecuado (que aguante la potencia de salida del amplificador) para verificar que la amplificación se realiza sin distorsión. ¡No haga la prueba para máxima potencia aún!

Finalmente, sustituya las resistencias de 1 ohm, 4 W por los fusibles, quite los cables de alimentación y elimine las resistencias que había conectado anteriormente en paralelo con D3 y D4. Las pruebas a realizar sobre la otra placa amplificadora son, naturalmente, las mismas.

El próximo mes describiremos el diseño y construcción del preamplificador estéreo/puente, complementos de la fuente y los circuitos de protección.

7b



Con este artículo se concluye la serie dedicada al mezclador portátil. Tiene dos partes bien definidas: descripción del segundo módulo de salida, dotado de un amplificador para monitor y cascos de auriculares, y recomendaciones sobre el montaje para la preparación de un equipo que sea realmente portátil.

MEZCLADOR PORTATIL (III)

En la figura 1 se muestra el esquema del circuito del último módulo, que tiene las secciones siguientes:

- un amplificador sumador de efectos especiales;
- un preamplificador sumador de preescucha (PFL);
- un amplificador de auriculares en un solo circuito integrado.

El amplificador de efectos especiales está basado en A1; P1 permite ajustar la ganancia, o la atenuación, entre –6 dB y +14 dB. La resistencia R30 protege la etapa final del amplificador operacional, en el caso de un cortocircuito en la salida.

El amplificador de preescucha PFL es también un amplificador operacional simple, cuya ganancia (definida por R27) debe ser igual a la de A2 y a la del primer módulo de salida.

Mediante la adaptación del valor de R3, podrá ajustar la ganancia del amplificador de monitor A2 al mismo nivel que el de A3 y del primer módulo de salida (señales del altavoz) para evitar diferencias de nivel apreciables en el amplificador de auriculares, cuando se conmuta a una de sus tres fuentes de señal con S1. Tenga presente que el monitor y el PFL son mono, mientras que la señal de línea es estéreo (señales de los altavoces derecho e izquierdo, procedentes del primer módulo de salida).

En estas condiciones, podrá escuchar una de estas tres señales (altavoces en estéreo) amplificadas por el circuito para auriculares IC5. La tensión de +12 V necesaria para la alimentación de este circuito se obtiene a partir de la tensión de +18 V suministrada por la alimentación general, después del tratamiento por el regulador de tensión integrado IC6. Las redes atenuadoras R32-P5a y R34-P5b atenúan las señales de entrada y las resistencias R23 y R24 sirven para ajustar la ganancia de los dos amplificadores operacionales integrados en el circuito integrado TEA2025.

Los auriculares deben tener una impedancia mínima de 8 ohmios, mientras que el nivel de salida total puede establecerse para satisfacer las exigencias individuales mediante un reajuste adecuado de R23 y R24. Por consiguiente, la carga resistiva mínima a conectar al amplificador de casco de auriculares es de 8 ohmios, pero la conexión de un casco que tenga una impedancia más elevada no le hará correr el menor riesgo.

Basta echar un vistazo a la curva de la figura 2 para que se percate de la eficacia del ecualizador paramétrico, que se realiza con la ayuda de los amplificadores operacionales A4...A7. Esta curva nos permite ver que accionando P3 se podrá desplazar la frecuencia central del filtro pasabanda entre 50 Hz y10 KHz. Con el potenciómetro P2 puede variar el factor Q (de calidad) entre dB/octava y 14 dB/octava y con P4 puede ajustar la ganancia desde –18 dB a +2 dB. La señal de salida del ecualizador paramétrico se desacopla por intermedio del buffer A8. La resistencia R31 tiene una función conocida: proteger al amplificador operacional contra un cortocircuito de la salida.

El módulo de salida n.º 2 utiliza el circuito impreso de la figura 3 y su montaje no debe plantear problema alguno si se siguen las normas dadas en los artículos anteriores de esta serie del mezclador portátil. Por último, en la figura 4 se muestra la disposición del panel frontal con la carátula correspondiente.

Recomendaciones para el montaje

Para que el mezclador propuesto pueda transportarse con facilidad de un lugar a otro, los módulos se instalan en una «maleta de fotógrafo» de aluminio de unas dimensiones de 46×34×14 cm (ancho×fondo×altura).

Antes de detallar la preparación del receptáculo, se darán varias recomendaciones con respecto a los módulos por separado que constituyen el mezclador.

Por supuesto, los potenciómetros deslizantes debe montarlos en la posición correcta; Conviene emplear un óhmetro para ver la curva de resistencia logarítmica.

El potenciómetro debe instalarle de manera que su desplazamiento de abajo arriba traiga consigo una variación de la resistencia lenta al principio de su recorrido y una aceleración progresiva al ir subiendo.

Asegúrese el fácil movimiento del mando del cursor insertando espaciadores de 2 mm entre los potenciómetros deslizantes y el panel frontal del módulo. Las posiciones de los demás potenciómetros están claramente definidas por el hecho de que estén soldados al circuito impreso. Recorte sus ejes de manera que los mandos se asienten a unas fracciones de milímetro por encima del panel frontal.

Todos los conectores hembra de entrada y de salida deben aislarse con respecto a los paneles del módulo para evitar la creación de bucles de masa. Como se explicó en la primera parte de esta serie, la masa de la red puede desconectarse de la fuente de alimentación del mezclador para evitar zumbidos molestos.

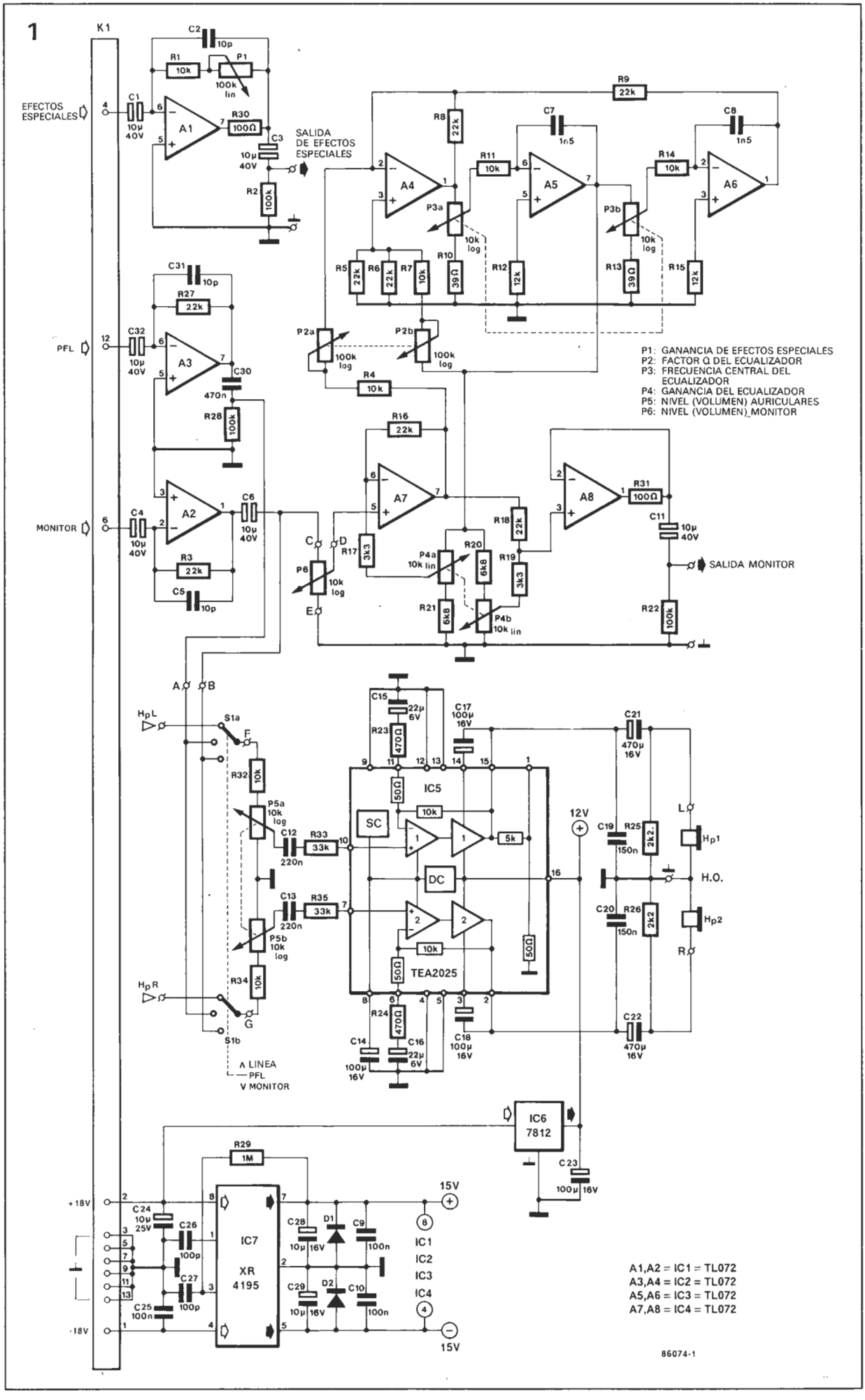


Figura 1. Esquema del circuito del módulo de salida núm. 2, que se puede subdividir en 5 submontajes: amplificadores de preescucha, de monitor, de auriculares y de efectos especiales y un ecualizador paramétrico.

Lista de componentes

Resistencias:

R1, R4, R7, R11, R14, R32, R34 = 10 k
R2, R22, R28 = 100 k
R3, R5, R6, R8, R9, R16,R18, R27 = 22k
R10, R13 = 39 Ω
R12, R15 = 12 k
R17, R19 = 3k3
R20, R21 = 6k8
R23, R24 = 470 Ω
R25, R26 = 2k2
R29 = 1 M
R30, R31 = 100 Ω
R33, R35 = 33 k
P1 = 100 k potenciómetro lineal*
P2 = 100 k potenciómetro logarítmico*
P3, P5 = 10 k potenciómetro logaritmico estéreo
P4 = 10 k potenciómetro lineal estéreo
P6 = 10 k potenciómetro deslizante (58 mm recorrido) logarítmico estéreo

* eje de 4 mm

Condensadores:

C1, C3, C4, C6, C11, C32 = 10 µ, 40 V electrolítico bipolar
C2, C5, C31 = 10 p
C7, C8 = 1n5
C9, C10, C25 = 100 n
C12, C13 = 220 n
C14, C17, C18, C23 = 100 µ, 16 V electrolítico
C15, C16 = 22 µ, 6V3
C19, C20 = 150 n
C21, C22 = 470 µ, 16 V electrolítico
C24 = 10 µ, 25 V electrolítico
C26, C27 = 100 p
C28, C29 = 10 µ, 16 V electrolítico
C30 = 470 n

Semiconductores:

D1, D2 = 1N4148
IC1, IC2, IC3, IC4 = TL072
IC5 = TEA2025 (Thomson)
IC6 = 7812
IC7 = XR4195
IC8 = TL071

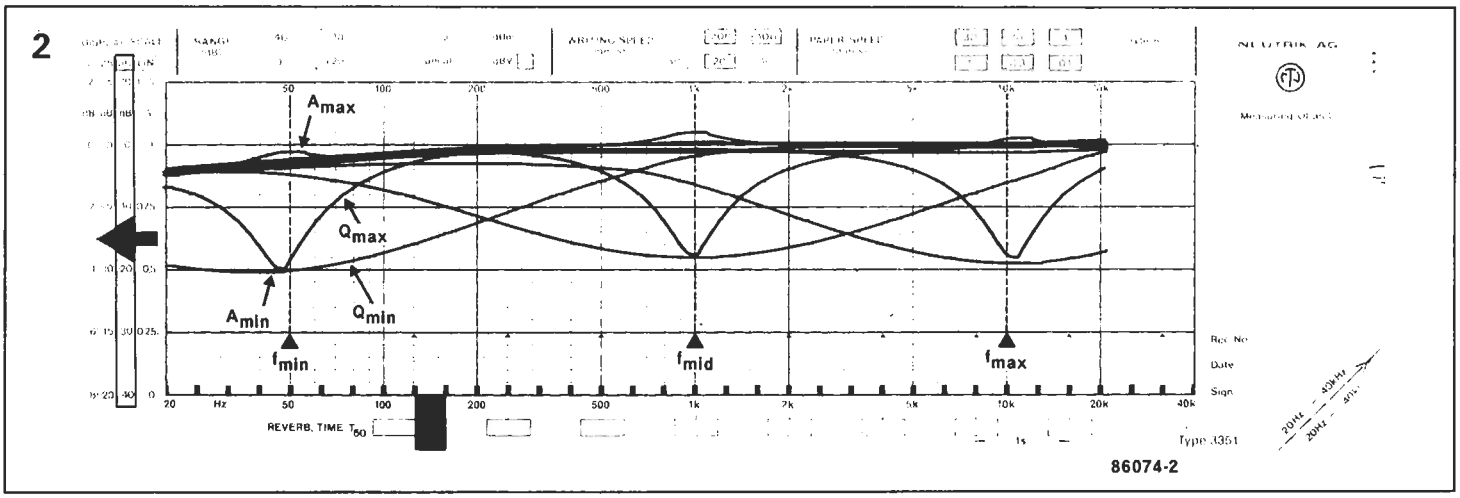


Figura 2. Curvas de respuesta características del ecualizador paramétrico.

En lo que respecta a la sustitución del XR4195, insistimos sobre el hecho de que se trata de una medida de último recurso. Con esta solución «de recambio», es posible que tenga molestos chasquidos audibles al poner los módulos bajo tensión.

Digamos algo sobre los circuitos de control de los vúmetros. Los circuitos U267B soportan una tensión de entrada máxima de 5 voltios. Para protegerles contra señales de entrada parásitas de nivel más elevado, podrá instalar-

Varios:

S1 = conmutador giratorio de 2 circuitos

Varios:

S1 = Conmutador giratorio de 2 circuitos y 3 posiciones
Conector hembra de chasis de 6,3 mm estéreo (completamente aislado)
2 conectores Cannon (XLR) con 3 patillas macho (DIN 41617)
Botones para potenciómetros con eje de 4 mm
Botón para potenciómetro deslizante
EPS 86012-5
EPS 86012-5F

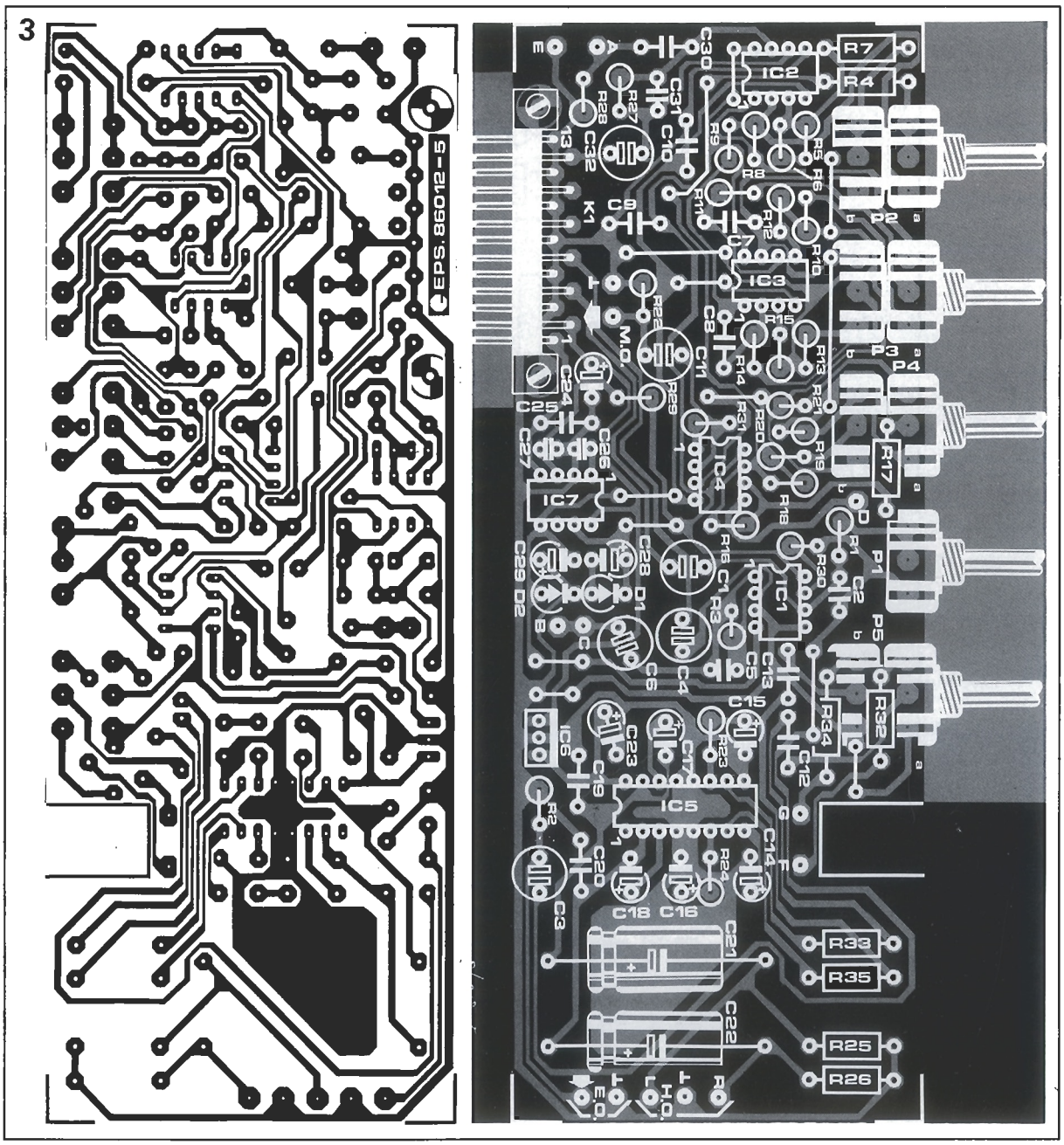


Figura 3. Disposición del montaje de los componentes y placa de circuito impreso para el módulo de salida núm. 2.

le en paralelo, con el condensador de entrada de 1 μF, un diodo zener de 4V7. En tal caso se conectará además, una resistencia de 470 ohmios en serie con el diodo rectificador 1N4148 en cada circuito de vúmetro. Estas modificaciones son fáciles de realizar en la placa del primer módulo de salida.

La mayoría de los diodos LED pueden montarse directamente en las placas de circuito impreso de los diferentes módulos, de modo que queden a ras del panel frontal correspondiente. En donde no sea posible, debe montarlos con cola o pegamento, de dos componentes, y trozos de longitud adecuada de hilo para su conexión a los puntos correspondientes de la placa de circuito impreso.

La construcción de la fuente de alimentación tal vez sea la parte más delicada del montaje. Las diversas fotografías de este artículo constituyen la mejor ilustración de la técnica adoptada. Además, tendrá que obtener una chapa de fijación con las dimensiones indicadas en la figura 5. Este soporte tiene varias funciones; por una parte, aumenta la rigidez mecánica del módulo, lo que constituye un blindaje eficaz de la alimentación con respecto a los demás módulos y por otra parte, recibirá los circuitos impresos y el panel frontal. Es importante obtener un aislamiento perfecto entre el interruptor de la red y la chapa de fijación, para evitar campos magnéticos parásitos.

Los reguladores de tensión integrados, instalados en la placa de la alimentación, tienen una temperatura de funcionamiento relativamente elevada. Para aumentar la seguridad funcional del mezclador puede dotarlos de una escuadra, que se fijará por una parte a los reguladores y por la otra, al panel frontal. Será preciso que se asegure de que los reguladores estén aislados tanto con respecto a las escuadras metálicas como con los radiadores de calor. Si prevé esta refrigeración suplementaria, tendrá que pensar, *antes* de colocar la película autoadhesiva en el panel frontal, en perforar los orificios que permitan la fijación de las escuadras y taladrarlos de manera que los tornillos de cabeza no sobrepasen los rebordes de los orificios. Tendrá que emplear tuercas y arandelas aislantes con los reguladores de tensión integrados.

Observaciones

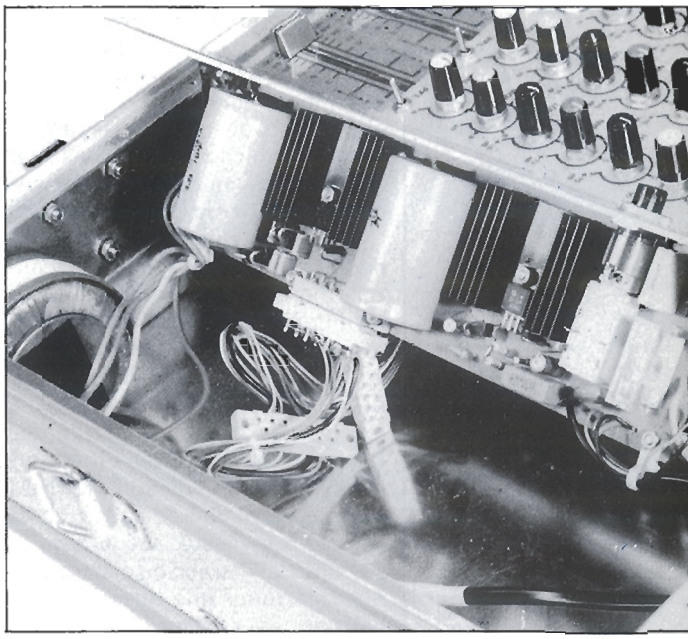
El esquema del circuito de la fuente de alimentación muestra erróneamente a R4 y R5 con valores de 3K6 y 220 ohmios, respectivamente, mientras que la lista de componentes indica los valores correctos para estas resistencias (2K, 120Ω). También hay que señalar que D6 se muestra con la polaridad errónea en el esquema; sin embargo, aparece correcta en la disposición de los componentes de la placa de circuito impreso.

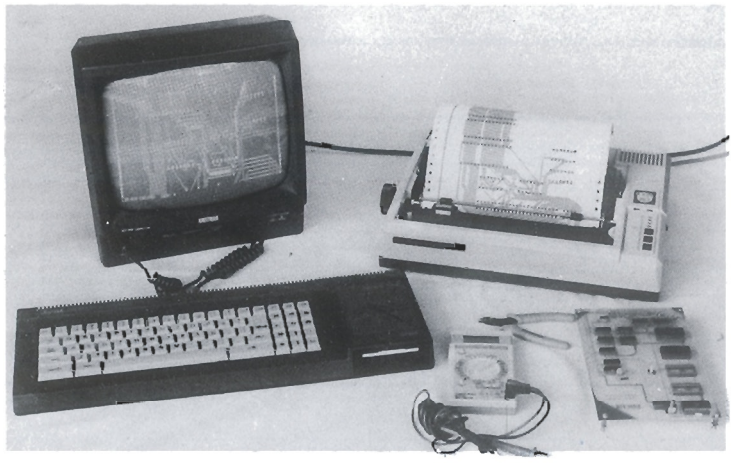
Por último, R9 y R10 se mostraron como tipos de 47K en el esquema del módulo de estéreo, mientras que el valor correcto de 22K se indica en la lista de componentes. Se advierte a los constructores de estos módulos que corrijan los valores erróneos de los componentes indicados en los esquemas.

Recomendaciones

Nuestro mezclador, como se indica en la fotografía ilustrativa, tiene varios módulos: 6 módulos MIC-LINE, 2 módulos de entrada estéreo, un módulo de salida tipo 1, un módulo de salida tipo 2 y un módulo de fuente de alimentación.

En el supuesto de que todos los módulos se hayan completado si-





SOPHOS. DISEÑADOR DE CIRCUITOS IMPRESOS AMSTRAD CPC 128

* UNICO PARA MICROORDENADORES PERSONALES.
* DISEÑO AUTOMATICO: a doble cara a partir de los puntos de soldadura con sus nombres (20 puntos por minuto aprox.).
* DISEÑO MANUAL: punto/punto. Realiza puentes. Permite mover bloques vía disco, engrosar, estrechar o borrar pistas.
* IMPRESION: rápida o en alta calidad del circuito. En cualquier impresora matricial standard.
* EN 10 MINUTOS DISEÑA PLACAS CON 200 PUNTOS. UNE EL 95% DE LOS NODOS.

Software "Mister Chip"
Escuela de Informática

Avda. Cardenal Herrera Oria, 171
Tel. (91) 201 93 85
28034 Madrid

guiendo las normas dadas en los artículos de esta serie y de que el mezclador esté provisto de la anterior configuración de módulos, el número de conectores de 13 vías a recibir los conectores machos de los módulos correspondientes es de once (?).

Con el empleo de estos 10 conectores hembra, vamos a realizar una especie de bus de conexión flexible. Para conseguirlo, interconectaremos las patillas 3, 5, 7, 9, 11 y 13 de los diferentes conectores con la ayuda de cable flexible de 1,5 mm² de sección. Si las longitudes del cable de interconexión son de unos 17 centímetros, la movilidad de cada uno de los módulos está asegurada, al permitir la extracción de un módulo sin tener que desconectarlo cuando se realicen medidas o pruebas. No obstante, debe puntualizarse que ha de evitarse unas longitudes excesivas de los hilos de conexión del bus, dada la mayor tendencia de los módulos a la generación externa de ruidos.

Las patillas 4, 6, 8, 10 y 12 se han de interconectar con hilo de cableado de pequeña sección (de 0,15 mm², por ejemplo). Sólo queda por conectar las líneas de alimentación y para ello se ha de interconectar todas las patillas 1 por una parte y todas las patillas 2 por la otra, con la ayuda de hilo de conexión de 0,75 mm².

El mejor emplazamiento del transformador de alimentación es la esquina superior derecha de la caja de aluminio. A continuación, se conectará los hilos procedentes de la toma de corriente de la red a los puntos 1 y 2 del circuito impreso de la alimentación. El primario del transformador se conectará a los puntos 3 y 4, mientras que los arrollamientos del secundario están conectados a los puntos 5/6 y 7/8. La parte posterior de la caja es el mejor lugar para la instalación del interruptor de aislamiento entre la caja y tierra. Se soldará a los bornes de este interruptor una lámpara de neón; en caso de corriente de fuga en el secundario del transformador, se encenderá para una tensión superior a 120-180 V y producirá el disparo del disyuntor diferencial. Finalmente, el punto 9 de la placa de circuito impreso se conecta a la masa de la caja con una longitud adecuada de cable y un terminal de soldadura.

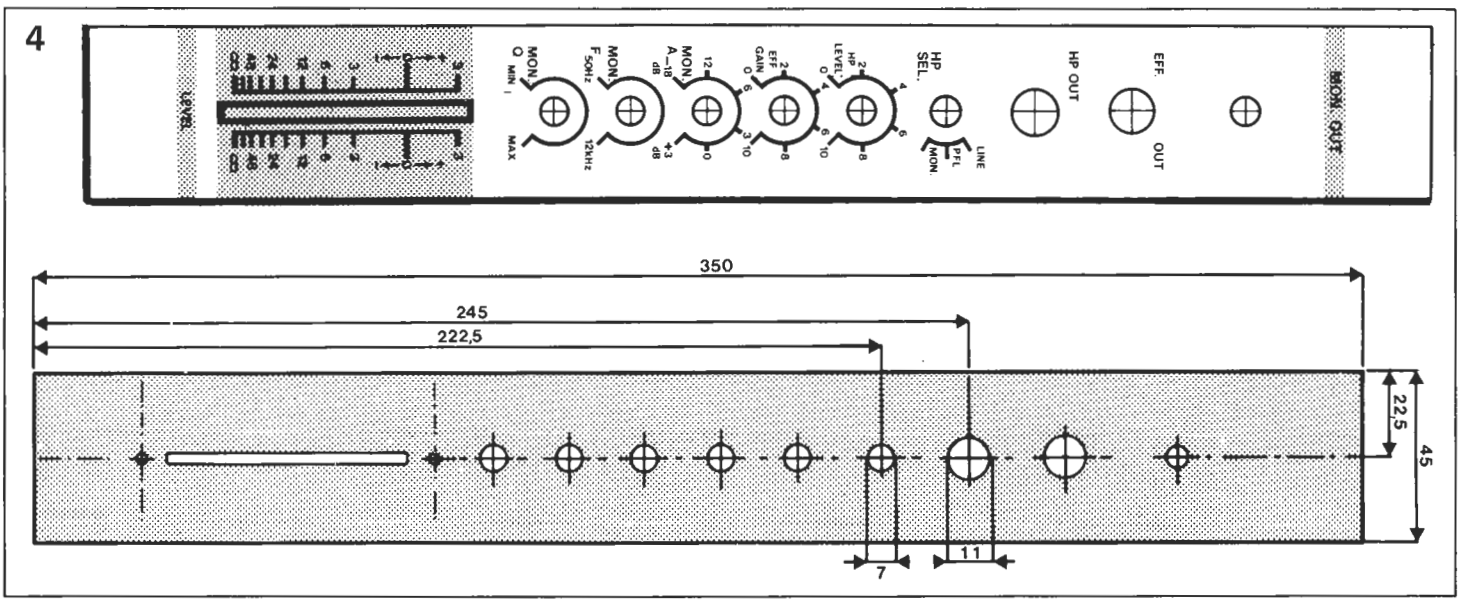
No queda más que tomar las medidas necesarias para la fijación mecánica de los módulos. Para este propósito, hay que perforar orificios en los lugares adecuados de los paneles frontales y en el reborde interior de la caja para permitir que los módulos se fijen con tornillos autorroscantes.

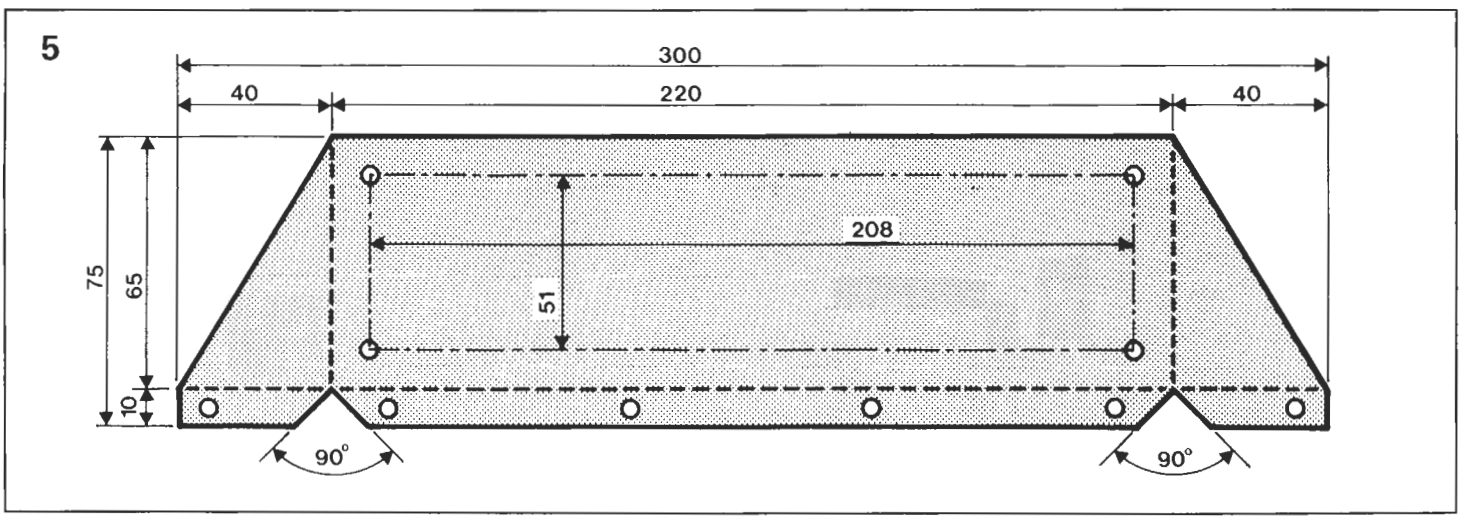
Según el tipo de maleta, su tapa puede necesitar modificaciones en su interior, para admitir las partes salientes (mandos, conmutadores) en los paneles frontales y por supuesto, ¡debe ser posible cerrar la tapa!

Las fotografías adjuntas deben servir para las adaptaciones a la caja particular de que se disponga. Por supuesto, estamos abiertos a sus sugerencias encaminadas a mejorar el montaje final. ⏮

Figura 4. Carátula y plantilla de perforación para el módulo de salida núm. 2.

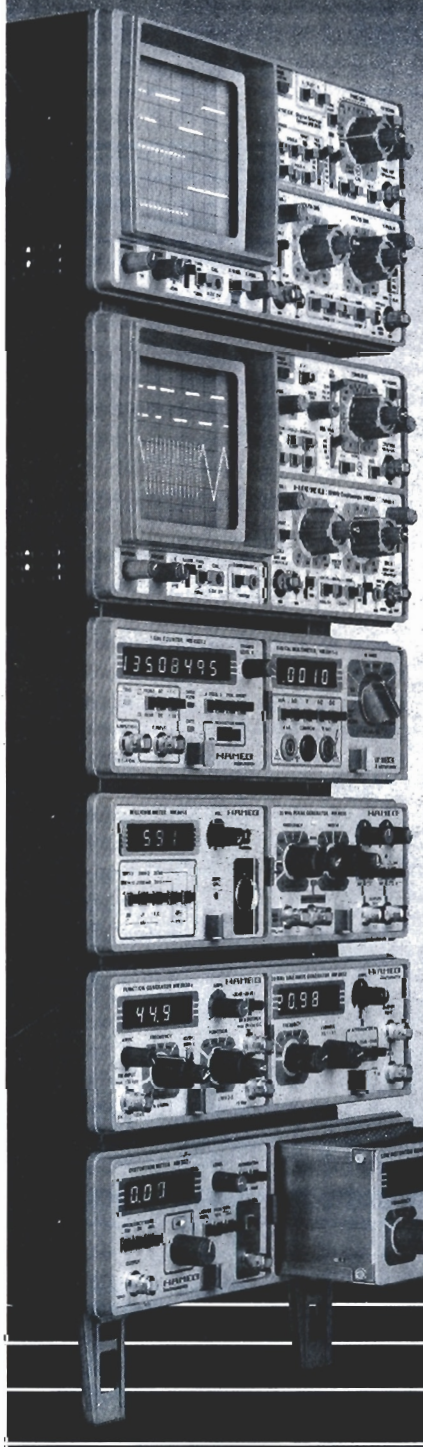
Figura 5. Croquis acotado para la realización de una chapa de fijación para el circuito impreso del módulo de la alimentación y que sirve también de blindaje con respecto a los demás módulos.





HAMEG
Instruments

Alta calidad a bajo precio
2 años de garantía



Osciloscopios analógicos

Osciloscopios digitales

Multímetros

Frecuencí-metros

Generadores de señales

Fuentes de alimentación

Calibrador de osciloscopios

Comprobador de circuitos

Infórmese en:

HAMEG S.A.

Villarroel 172-174 · 08036 Barcelona
Teléf.: (93) 230 15 97 / 230 11 00

RADIO WATT

DISTRIBUIDOR DE ELECTRONICA PROFESIONAL

- Componentes activos y pasivos
- Equipos de telecomunicación
- Informática, desarrollos, software
- Montajes y aplicaciones
- Instrumentación
- Equipamientos
- Biblioteca técnica

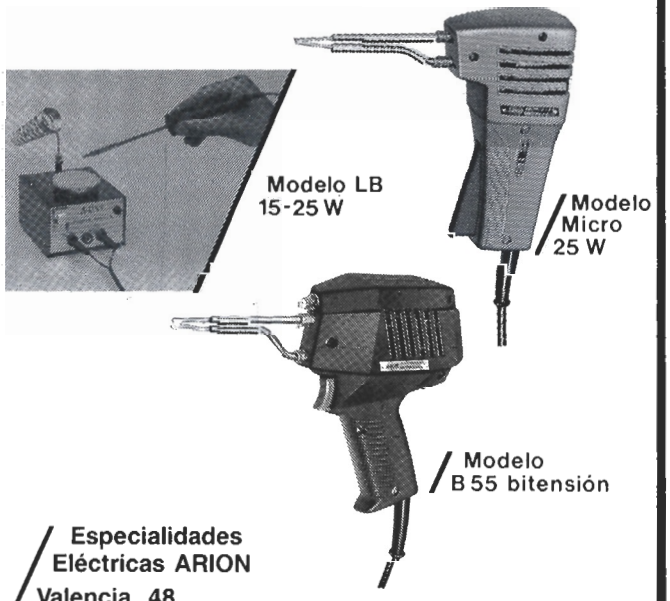
Atencion personal, rapidez y seriedad en todas las áreas del sector

PASEO DE GRACIA, 126-130 - TEL. (93) 237 11 82*
Telex 93057 R WAT 08008 BARCELONA

ARION
Fundada en 1947

SOLDADORES INSTANTANEOS

Uno para cada uso.
Desde la Electrónica
a la Electricidad del Automóvil.



Modelo LB 15-25 W

Modelo Micro 25 W

Modelo B 55 bitensión

Especialidades Eléctricas ARION
Valencia, 48
Tel. 224 62 22
08015 Barcelona-España

Soliciten catálogo

Gran número de lectores sienten horror a realizar sus propias bobinas. Los datos que damos en este artículo junto con un pequeño programa en BASIC deberían hacer perder ese miedo a lo desconocido.

BOBINAS

¡Hágalo Vd. mismo!

Una bobina no es sólo una autoinducción. Las pérdidas, resistencia a la corriente continua, dimensiones, campo de dispersión, juegan un papel importante y están estrechamente unidos entre ellos.

El primer paso es saber cuál es la función de la bobina. Los campos de aplicación de las bobinas pueden ser divididos en dos grandes categorías: las autoinducciones de choque y las bobinas de sintonía. Las primeras se utilizan normalmente para el desacoplo; las segundas se suelen encontrar en las redes de sintonización. Las exigencias de unas y otras son evidentemente distintas.

Autoinducciones de choque

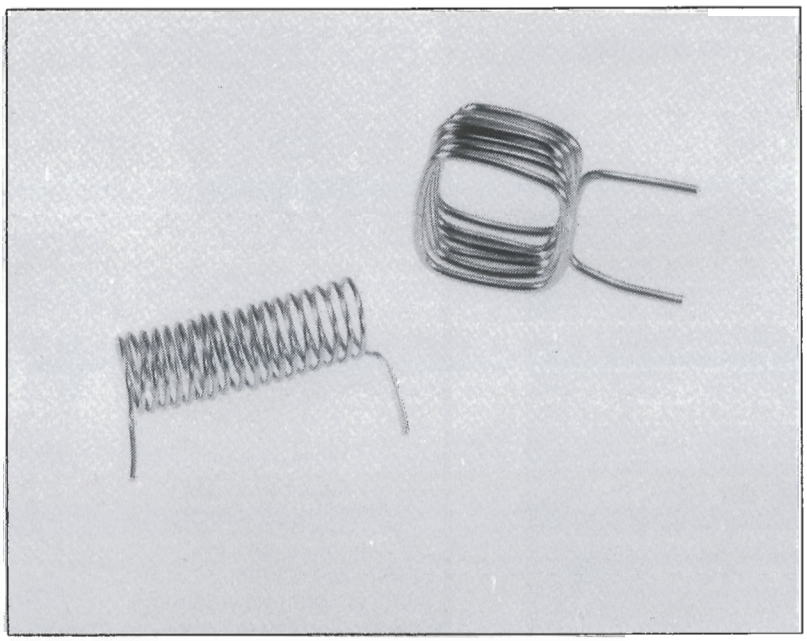
El campo principal es el del desacoplo (de tensiones de alimentación en particular) y de filtros antiparásitos (de banda ancha). El factor Q no tiene mucha importancia; se concede más importancia a la impedancia en un cierto rango de frecuencias, a los fenómenos de resonancia y a otras características asociadas. Una autoinducción de choque no es más que una bobina ordinaria, y no tiene las características especiales que son indispensables en una bobina empleada en un circuito resonante.

Una autoinducción de choque puede ser una bobina de aire o con núcleo. La bobina de aire es más fácil de hacer. Es suficiente enrollar un hilo de cobre esmaltado, alrededor de cualquier objeto de sección circular, de 3 a 6 mm aproximadamente. La sección del hilo no es un factor cútico. La ventaja de este tipo de autoinducciones es que permite eliminar fácilmente los desacoplos que nos estorban.

Para la fabricación de una autoinducción de choque con núcleo, la elección del material que lo constituye depende del rango de frecuencias. En la mayor parte de los casos se trata de ferrita; ciertos tipos de ferrita se pueden utilizar hasta frecuencias de varios cientos de MHz, el palastro del transformador no permite superar los 300 Hz.

Como lo frecuente es que una autoinducción de choque esté recorrida por corrientes importantes, es indispensable tener en cuenta su resistencia a la corriente continua, ya que frecuentemente el campo magnético que crean no permanece en el interior de la bobina. En este caso, la única solución posible consiste en bobinar la autoinducción sobre un núcleo toroidal o en pot. La frecuencia más elevada a la cual la autoinducción funciona sin hacer que la temperatura alcance valores demasiado elevados, depende del tipo de material utilizado en el núcleo. Normalmente, la permeabilidad está también en relación inversa con la frecuencia (disminuye la permeabilidad al aumentar la frecuencia) y con su propio campo magnético. Hay que evitar la saturación brusca del núcleo; se crea entonces una tensión elevada que puede tener efectos destructivos inesperados y poco deseables.

En nuestros montajes utilizamos frecuentemente miniautoinducciones de choque constituidas por varias espiras de hilo de cobre esmaltado, arrolladas sobre un núcleo de ferrita de unos 3 mm. Cuando esto no es posible, preferimos utilizar bobinas de choque compradas en la tienda. Muchas veces están bobinadas sobre núcleos de ferrita de distintas formas. Algunos tipos tienen una cubierta de ferrita, destinada a limitar al mínimo el valor del campo radiado. Las bobinas de la tienda suelen tener un factor Q muy bueno, que permite su utilización para hacer filtros. Para hacer un filtro de buenas características es importante no perder de vista ciertas particularidades; por ejemplo, la resistencia óhmica: la experiencia nos dice que debe ser



Vemos aquí algunas bobinas de fabricación artesanal.

inferior a 0,8 Ω por mH. En una red de sintonía, una bobina de 100 mH no debe tener una resistencia hmica de más de 80 Ω. Hay que tener cuidado con las interferencias recíprocas entre las diferentes bobinas que forman un filtro. Las bobinas que no están dotadas de recubrimiento deben estar separadas por lo menos por un intervalo igual a su diámetro y estar dotadas de una protección de chapa de hierro blanco, teniendo (según la forma redonda o cuadrada) un diámetro o lado igual al doble del diámetro de la bobina.

Bobinas para redes de acoplamiento

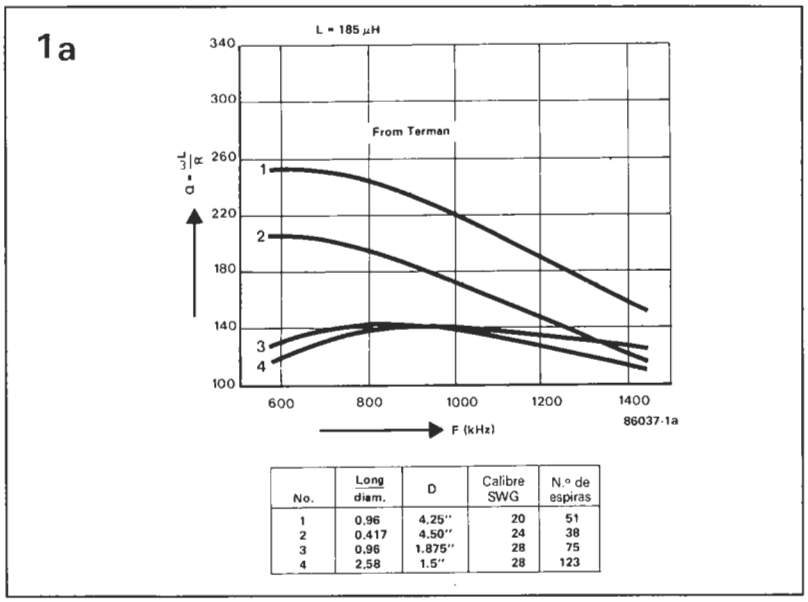
La mayor parte de las especificaciones de las autoinducciones de choque son válidas para las bobinas de sintonía, aunque hay que añadir una más: la estabilidad con la temperatura, característica muy importante en el caso de un oscilador libre. Pero como hoy no se utiliza prácticamente nunca un oscilador LC libre, el coeficiente de temperatura no juega un papel importante. El factor importante es el factor Q. En el caso de preamplificadores con poco ruido se trabaja con fracciones de dB; por tanto, las pérdidas en una red de entrada no se pueden despreciar. Incluso cuando se construye un filtro LC, es importante reducir las pérdidas al mínimo. Si se realiza un filtro de cuatro redes sintonizadas en acoplamiento crítico, este filtro tendría unas pérdidas de 12 dB. Si se quiere alcanzar una atenuación aceptable es necesario que el acoplamiento sea mejor que el crítico, lo que significa que la longitud de la banda del filtro es superior a la anchura de banda —3 dB de una red única.

En estas bobinas de aire las pérdidas vienen dadas por las pérdidas en el cobre y el hecho de que una parte del campo se pierde debido a la irradiación de la bobina. Sabemos que, en el caso de aumento de la frecuencia, la corriente tiende a acumularse en la periferia (efecto pelicular o efecto skin); en otros términos, se puede decir que el diámetro eficaz del hilo se vuelve más pequeño cuanto más aumenta la frecuencia.

La figura 1 demuestra que es fácil, para frecuencias poco elevadas, realizar bobinas con un factor Q elevado. Si se adopta un blindaje de dimensiones adecuadas, es posible alcanzar factores Q muy importantes (hasta 1.000) a frecuencias elevadas. De hecho, no nos encontramos en presencia de bobinas en el pleno sentido de la palabra, sino de líneas de transmisión cortas y estas últimas no son el objeto de este artículo. Para la fabricación de bobinas de aire con factor Q elevado se pueden admitir las siguientes reglas:

1. Adoptar una relación longitud/diámetro comprendida entre 0,5 y 2.
2. La relación diámetro de la bobina/sección del hilo elegido debe ser superior a 5.
3. En el caso de bobina larga, la separación óptima es de unas 0,7 veces la sección del hilo utilizado. Para las bobinas cortas (ver figura 1) es preferible no prever separación o, todo lo más, muy pequeña (hasta aproximadamente 0,3 veces la sección del hilo).

Existe todo tipo de fórmulas para el cálculo de la autoinduc-



No.	Long diam.	D	Calibre SWG	N.° de espiras
1	0.96	4.25"	20	51
2	0.417	4.50"	24	38
3	0.96	1.875"	28	75
4	2.58	1.5"	28	123

Figura 1a. frecuencias pequeñas no es difícil alcanzar un factor Q elevado.

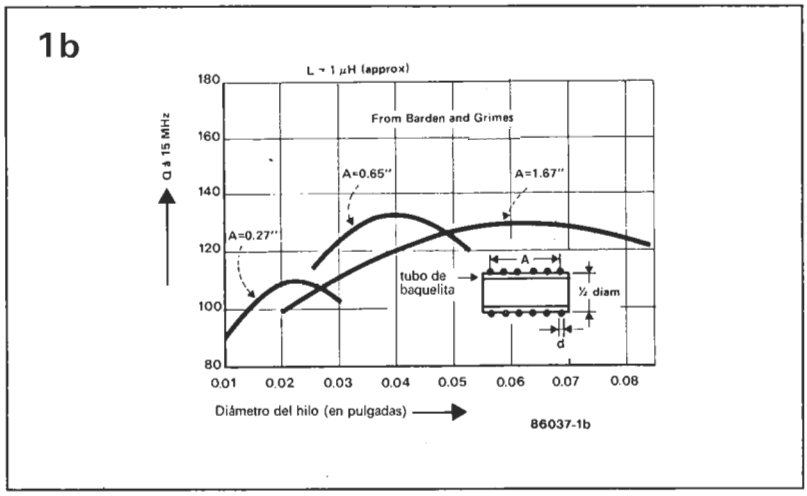


Figura 1b. No todas las fuentes están de acuerdo con el valor del factor Q, como muestran las diferencias entre estas dos gráficas.

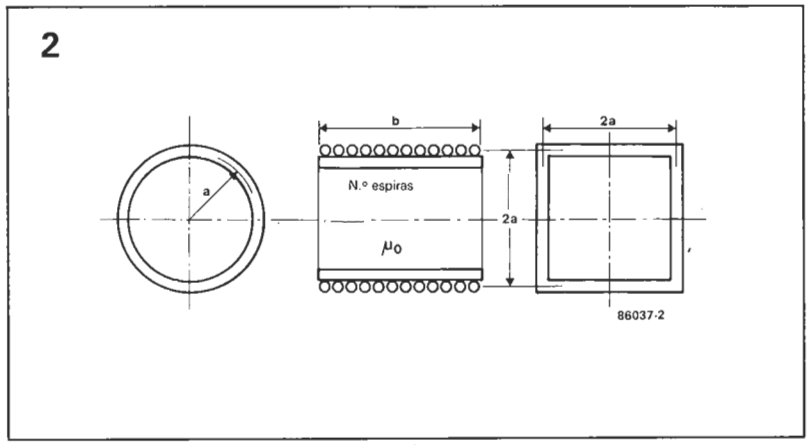
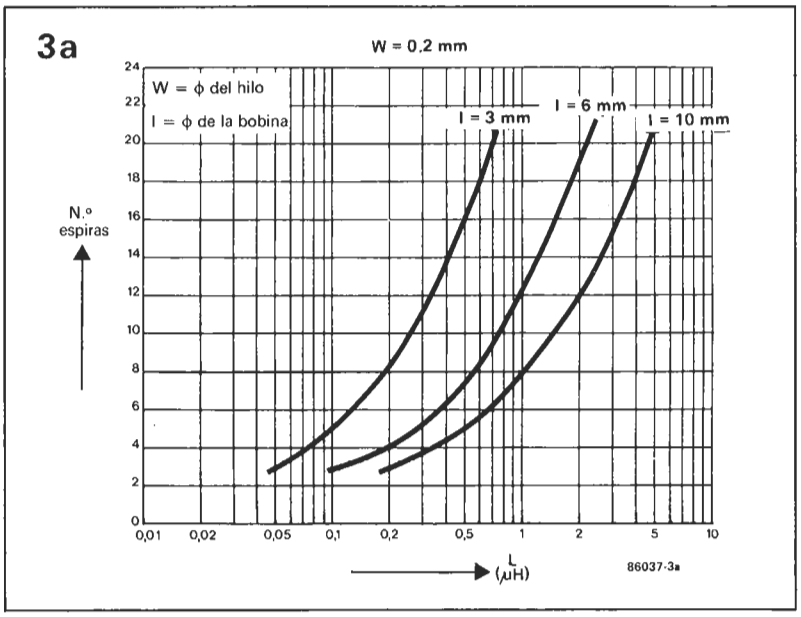
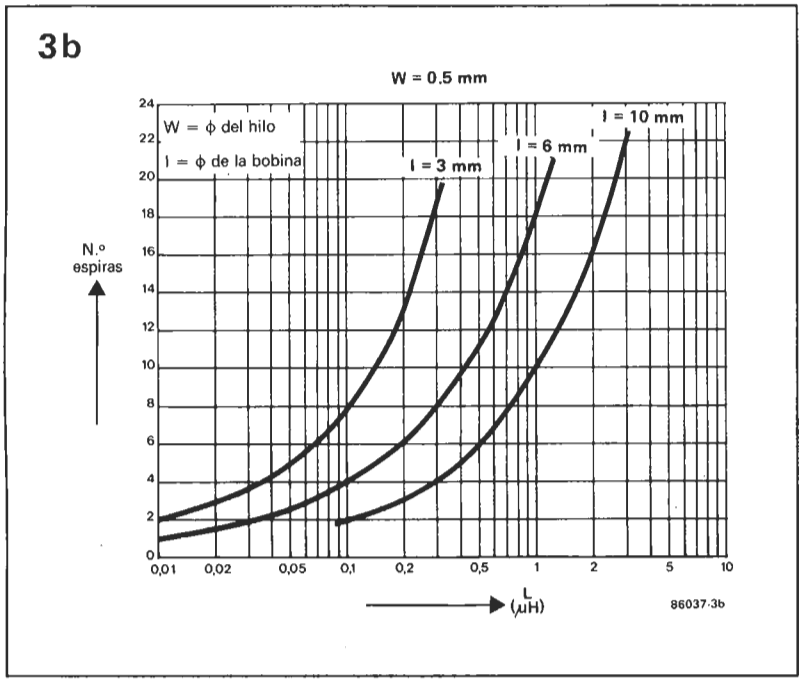
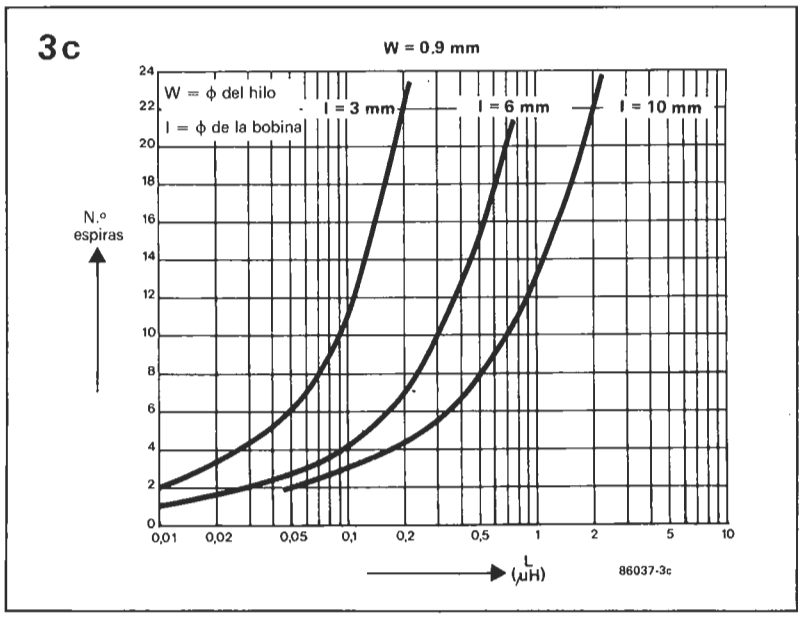


Figura 2. Con la ayuda de los elementos siguientes es posible, utilizando las fórmulas dadas en el texto, calcular la autoinducción de las bobinas circulares y cuadradas.

Figura 3. Cuadro de recapitulación que indica la autoinducción de algunas bobinas de diámetro dado hechas con hilo de sección corriente, la autoinducción es función del número de espiras.







ción. Todas tienen algo en común: son aproximaciones. Cuanto mayor es la aproximación a la realidad más complicada es la fórmula, pero para eso está el ordenador; con él todo es calculable. Simplificando, se puede decir que la autoinducción es función de la forma de la sección de la bobina (redonda, cuadrada, rectangular) y de la relación longitud de la bobina-diámetro. Las fórmulas más simples se refieren a bobinas muy cortas o muy largas. Sin embargo, es posible encontrar una fórmula utilizable prácticamente en todos los casos. Para llegar a ella, se elige un extremo o el otro (muy corta o muy larga). Nosotros hemos optado por la fórmula que da la mejor aproximación. Damos dos versiones: para bobinas de sección circular y para bobinas de sección cuadrada (ver figura 2):

$$L = \mu_0 \cdot n^2 \cdot a \cdot \ln\left(1 + \pi \frac{a}{b} + \frac{1}{2{,}3 + 1{,}6\frac{b}{a} + 0{,}44\frac{b^2}{a}}\right)$$

para las bobinas de sección circular y

$$L = \mu_0 \cdot n^2 \cdot a \cdot \frac{4}{\pi} \cdot \ln\left(1 + \pi \frac{a}{B} + \frac{1}{3{,}64 + 2\frac{b}{a} + 0{,}51\frac{b^2}{a}}\right)$$

para las bobinas de sección cuadrada.

En esta fórmula, L representa la autoinducción en henrios, n el número de espiras, a el radio (en caso de una bobina redonda) o el semilado (en caso de una bobina cuadrada) en metros y b la longitud axial en metros. Se utiliza a menudo las bobinas cuadradas para antenas de recepción de onda larga y onda media. La aproximación es, según la ref. (1), del 1 %. En forma de tabla, la figura 3 está destinada a los lectores (cada vez menos) que no tienen ordenador; da la autoinducción en función del número de espiras para diferentes diámetros de bobinas corrientes, bobinas realizadas con hilos de secciones diferentes. Después de tener la longitud de la bobina, es fácil efectuar el cálculo, incluso sin ordenador. Las cosas se complican cuando se desea realizar una bobina con espiras unidas (juntas) con la ayuda de un cable de sección dada (cable que encontramos en el fondo de un cajón). El programa de la tabla 1 permite calcular rápidamente la autoinducción de una bobi-

```
10 CLS :REM PRINT CHR$(nn) borrado de pantalla
20 A$ = "JAN"
30 PRINT "                    Cálculo de una inductancia"
40 PRINT "                    --------------------------"
50 FOR X =0 TO 5 : PRINT "" : NEXT
60 REM PRINT CHR$(30); : PRINT CHR$(7);
70 INPUT "De forma redonda o cuadrada (R/C) ?"; Q$
80 IF Q$= "R" OR Q$= "r" OR Q$= "C" OR Q$= "c" THEN 100
90 IF A$= "JAN" THEN 10 ELSE 60
100 IF Q$= "C" OR Q$= "c" THEN 190
110 INPUT "Diámetro de la bobina (en mm) = "; A
120 A= A/2
130 GOSUB 260
140 N= SQR(L/(.0000004*PI*A*(LOG(1+PI*V)+ 1/(2.3+1.6/V + .44/(V*V)))))
150 IF S<> 1 THEN 330
160 GOSUB 450
170 IF Z <>0 THEN 140
180 GOTO 330
190 INPUT "Lado del cuadrado (en mm) = ";A
200 GOSUB 260
210 N= SQR(L*PI/(.0000004*PI*A*(LOG(1+PI*V)+ 1/(3.64+2/V+.51/(V*V)))))
220 IF S <> 1 THEN 330
230 GOSUB 450
240 IF Z<> 0 THEN 210
250 GOTO 330
260 INPUT "Separación entre dos espiras (S/N)"; S$
270 S= 0
280 IF S$= "N" OR S$= "n" THEN B= A :S=1: INPUT "Diámetro del hilo (en mm) = ";
D :D =D/1000 : GOTO 300
290 INPUT "Longitud de la bobina (en mm) = "; B
300 INPUT "L (µH) = ";L
310 B= B/1000 :A= A/1000 :L= L/1000000! :V= A/B :PI= 3.14159
320 RETURN
330 R= N-INT(N)
340 IF R< .5 THEN N= INT(N) ELSE N= INT(N) + 1
350 PRINT "Número de vueltas =";N
360 IF S=1 THEN 380
370 PRINT "Diámetro máximo del hilo =";1000*(B/N);" mm"
380 FOR X = 0 TO 79 :PRINT "-";:NEXT
390 INPUT "Otro cálculo (S/N)";A$
400 PRINT CHR$(30);
410 FOR X= 0 TO 79 : PRINT " ";:NEXT
420 PRINT CHR$(30);: REM desplazar el cursor arriba (CURSOR UP 7)
430 IF A$= "S" OR A$= "s" THEN 70
440 END
450 Z= 1: K= N*D :IF ABS((K-B)/B)< .00003 THEN Z= 0 :RETURN
460 B= (K+B)/2 : V= A/B :RETURN
```

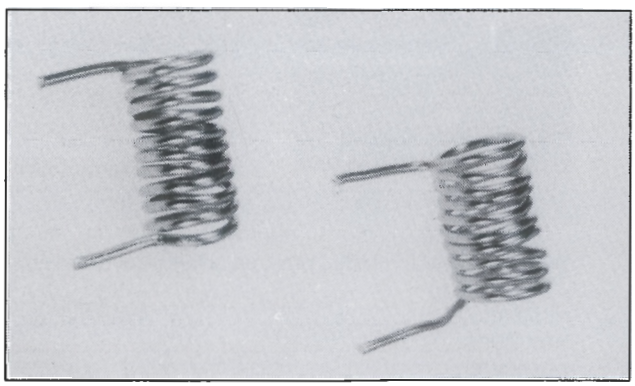
Este programa está escrito en GWBASIC para un IBM PC o compatibles; es fácil de adaptar a cualquier ordenador dotado de BASIC (que es el caso más corriente). Cuidado con el número de columnas que tiene su ordenador y los caracteres de control de pantalla específicos para cada tipo de ordenador.

na: es necesario entrar en el orden indicado los diferentes elementos que pide el ordenador (forma, diámetro, sección del cable, etc.).

El ordenador efectúa un cálculo iterativo para que la autoinducción corresponda al número de espiras, la variable en este caso es la longitud de la bobina. Es prácticamente imposible hacer este cálculo a mano. Si se realiza una bobina de espiras distanciadas (separadas), es posible modificar su autoinducción modificando la separación (en un sentido o en otro) de las espiras. ◀

Bibliografía:

1) *Proceedings of the IEEE,* vol. 70, núm. 12, dic. 1982: Harold A. Wheeler: *Inductance formulas for circular and square coils.*
2) *Radio Engineer Handbook,* por F. E. Therman, McGraw-Hill.



LA TIENDA ELECTRONICA DE VANGUARDIA

GRAN VARIEDAD AMPLIO SURTIDO

- COMPONENTES ACTIVOS
- COMPONENTES PASIVOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- MICRO-CIRCUITOS
- KITS
- INSTRUMENTACION
- HERRAMIENTAS
- BIBLIOTECA TECNICA
- ETCETERA

digital s.a.

C/ PILAR DE ZARAGOZA, 45. TELEFONOS 2464990 y 2465663.
28028 MADRID

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

LA FORMA MAS COMODA Y SEGURA DE RECIBIR EN SU PROPIA CASA TODO LO QUE NECESITE EN ELECTRONICA.

MAS DE 50.000 PEDIDOS SUMINISTRADOS NOS AVALAN.

elektor kits

Nº	Descripción	P.V.P.
284	RELOJ EN TIEMPO REAL	10.085 ptas.
285	BUFFER PARA IMPRESORA	36. 197 ptas.
286	MEZCLADOR PORTATIL (módulo salida, monitor y efectos)	12.854 ptas.
287	AMPLIFICADOR 1.000 W	precio en preparación

Rápidamente ponemos en cualquier punto de España el material que necesite, pagándolo cómodamente contra reembolso, talón o giro anticipado incluso con cargo a su tarjeta de crédito.

VISA · MasterCard · EUROCARD · Access



YA TENEMOS DISPONIBLE

LA NUEVA EDICION DEL

CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA

PARA VENTA POR CORREO, DE MAYOR DIFUSION EN ESPAÑA

SOLICITELO HOY MISMO

IMPRESCINDIBLE PARA EL AFICIONADO Y UTIL HERRAMIENTA PARA EL PROFESIONAL

Deseo recibir en mi domicilio, sin ningún compromiso el Catálogo General para lo cual adjunto 250 ptas. en sellos nuevos de correos.

NOMBRE _____ EDAD _____
APELLIDOS _____
DOMICILIO _____
CIUDAD _____ PROVINCIA _____
C. POSTAL _____ TELEFONO _____ PROFESION _____

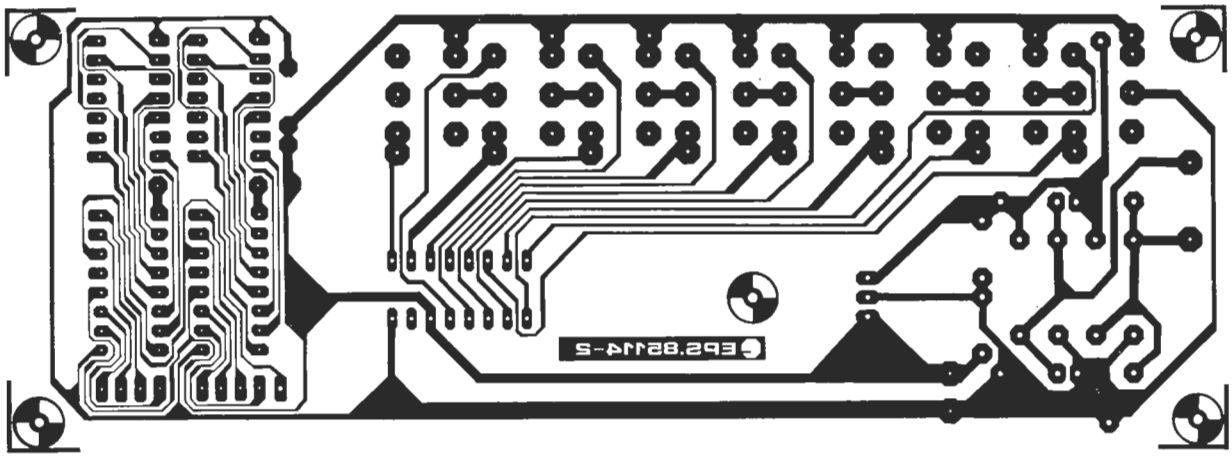
CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO
SOLICITELO A

digital s.a.

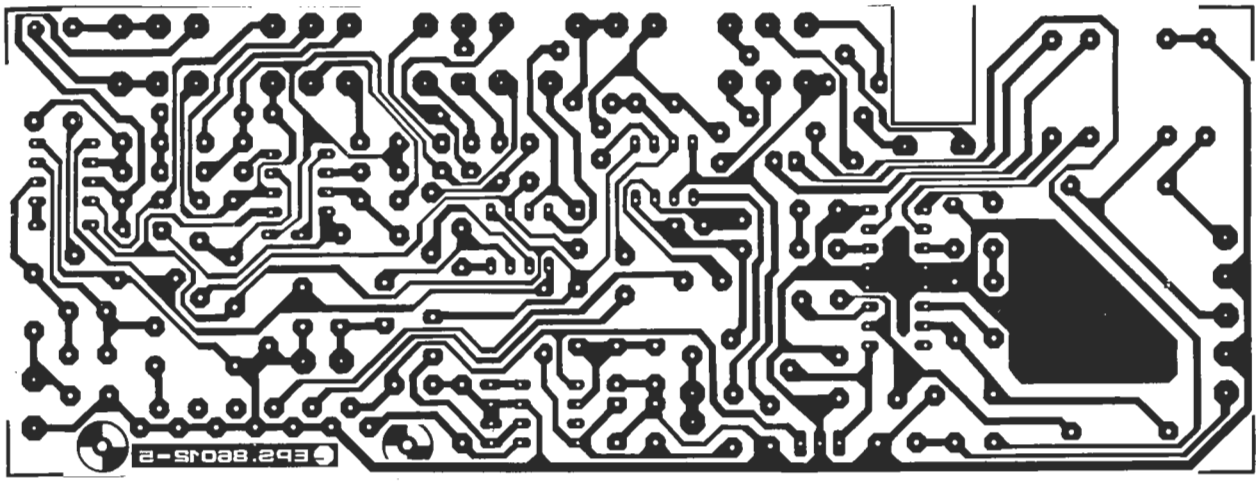
APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID

EPS

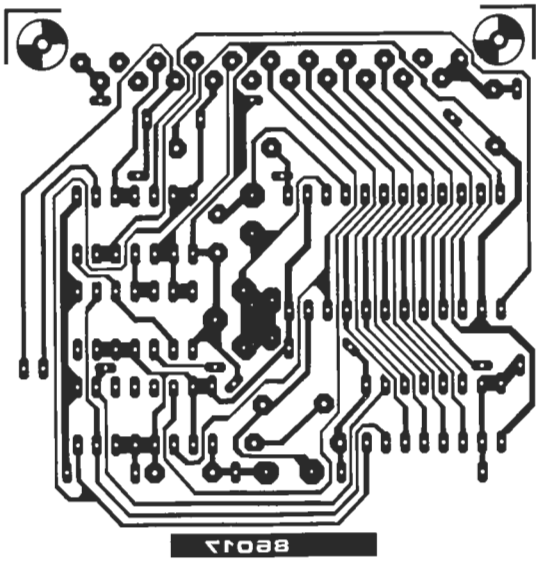
(EPS 85114-2)



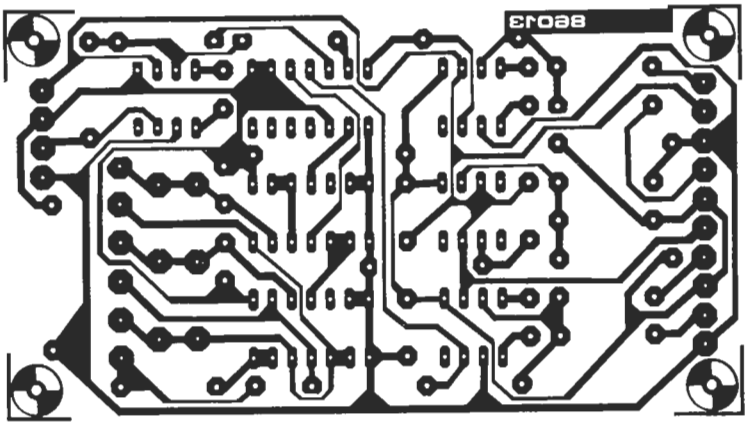
(EPS 85115-2)



(EPS 86017)



(EPS 86013)



EPS

REALICE LOS CIRCUITOS DE ELEKTOR CON LOS PRODUCTOS INELEC-KF

I N S O L A D O R A S

KIT 1665: De simple cara; 30 W de luz actínica; superficie útil: 270 x 400 mm; temporizador: (0-7) minutos.

BI 1000 : De simple cara; 60 W de luz actínica; superficie útil: 240 x 410 mm; temporizador: (0-7) minutos.

BI 2000 : De doble cara; 180 W de luz actínica; superficie útil 310 x 405 mm; temporizador: (0-7) minutos; bomba de vácio y medidor incorporados.

G R A B A D O R A S

Estas máquinas de grabar crean, mediante un compresor, una espuma de percloruro de hierro que asegura una grabación rápida y eficaz de altísima definición.

REF. 1660: Sin calentamiento; capacidad: 2-3 L; formato útil: 180 x 240 mm.

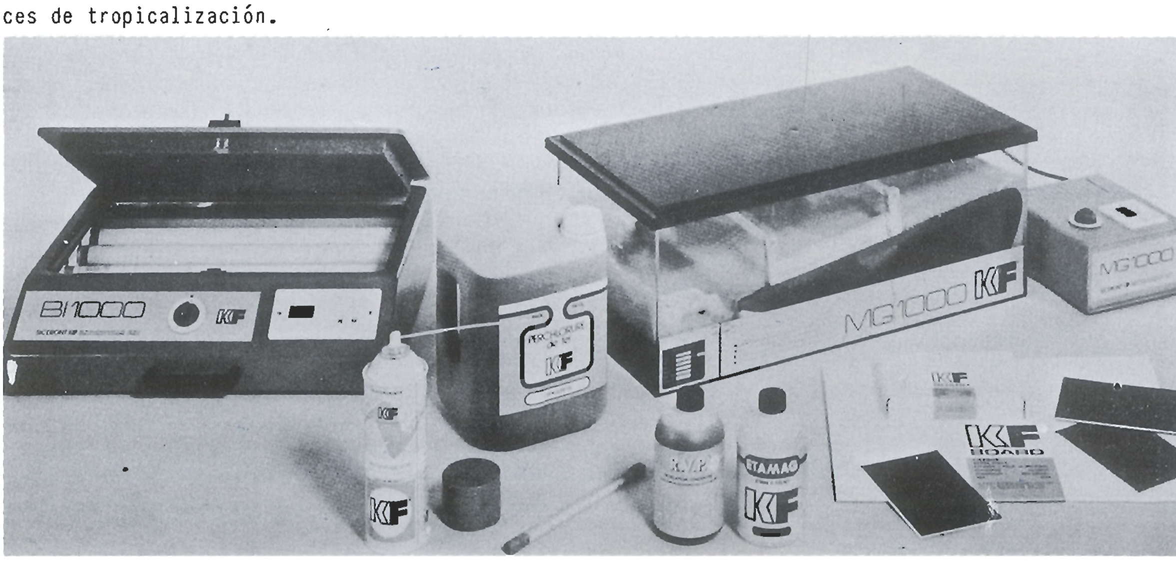
REF. 1661: Con calentamiento; capacidad: 2-3 L; formato útil 180 x 240 mm.

MG 1000 : Sin calentamiento, capacidad: 8 L; formato útil: 400 x 260 mm; temporizador.

MG 2000 : Con calentamiento; capacidad: 20 L; formato útil 300 x 600 mm; temporizador digital.

I N E L E C - K F D I S P O N E D E T O D O E L M A T E R I A L A U X I L I A R P A R A L A P E R F E C T A R E A L I Z A C I O N D E S U S C I R C U I T O S I M P R E S O S.

Revelador y fijador; spray para la transparencia de los circuitos impresos realizados sobre papel; cinta adhesiva; signos de transferencia; cubetas; placas perforadas; resina fotosensible; placas presensibilizadas positivas y negativas; percloruro de hierro; quitamanchas para el percloruro de hierro; plateado y estañado en frío; trenza de desoldar; goma abrasiva; limpiador del flujo de soldadura; disolventes y barnices de tropicalización.



El filtro antiparasitario de red que presentamos es un ejemplo de sencillez, economía y eficiencia. Su empleo en equipos electrónicos resuelve problemas, en ocasiones muy serios, debido a interferencias en la red eléctrica.

FILTRO DE RED

Con el avance irresistible de los circuitos digitales y la micro-electrónica, los filtros antiparasitarios han tomado una gran importancia. No solamente aseguran una protección de los circuitos sensibles a los parásitos, sino que sirven, también, para evitar que los propios ordenadores, y otros circuitos digitales, inyecten señales espúreas en la red. Por un lado, los relojes de conmutación, o entradas de puertas lógicas, pueden ser alterados al recibir, además de la entrada lógica correspondiente, señales parásitas, provocando un funcionamiento incorrecto de la lógica. Por otra parte, un electrónico digno de tal nombre, debe realizar sus montajes de forma que las posibles interferencias creadas por su equipo no lleguen a la red.

Todos los montajes que trabajan con altas frecuencias, analógicas o digitales, son generadores potenciales de parásitos. Los circuitos digitales tienen una mayor influencia debido a los bruscos flancos de conmutación de la señal, que generan una serie de armónicos en frecuencias elevadas. Otros circuitos que generan perturbaciones importantes son los controles de potencia por triac que no conmutan en el paso por cero; como es el caso de cualquier regulador de potencia o luminosidad, que funcionan por control de fase. Las modernas fuentes conmutadas de alimentación, que hoy día empiezan a tener una difusión elevada, causan también, si no se tiene precaución, interferencias importantes en la red.

Cuando se utiliza un filtro antiparasitario, no hay que perder de vista que su misión es tanto impedir que lleguen parásitos desde la red, como impedir que las perturbaciones creadas por el equipo sean inyectadas en ella. Estos filtros no impiden otros tipos de perturbaciones como las de acoplo inductivo o capacitivo, o las de radiación directa, que son resueltas mediante procedimientos de blindajes y puestas a masa (o tierra), por ejemplo, una vez finalizado el equipo.

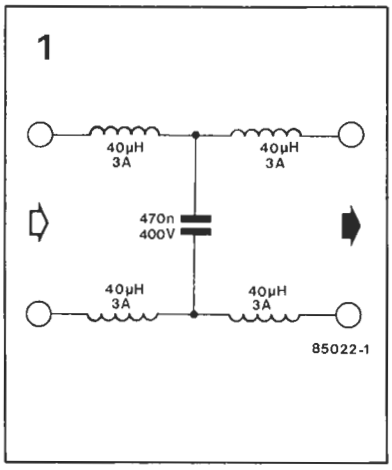
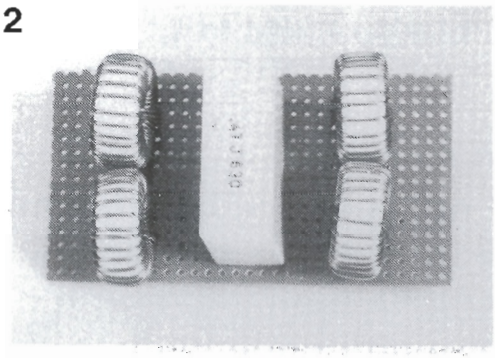
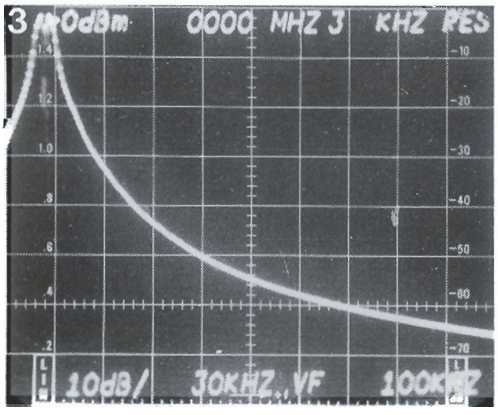


Figura 1. Esquema del filtro de red, realizado con choques toroidales del tipo empleado en los montajes con triac.

Figura 2. Prototipo realizado sobre una placa de experimentación.

Figura 3. Curva de atenuación con carga simétrica de 60 ohmios en entrada y salida.





El filtro

Como se observa en la figura 1, la construcción de nuestro filtro antiparasitario es totalmente simétrica. No importa en qué extremo se conecta el equipo, o se engancha a la red. El principio empleado es de un filtro LC pasa-bajos, realizado con una doble red en T. Los choques empleados no deberían ser difíciles de localizar, puesto que se trata del mismo tipo que los empleados para desparasitar los montajes con transistores y triacs. Estos choques están realizados con un toroide, de polvo de ferrita, sobre el cual se bobinan una treintena de espiras de hilo de cobre esmaltado. La sección del hilo empleado, y el tamaño del toroide, son función de la corriente que deba soportar el filtro. Los choques estándar permiten una corriente entre 3 y 5 Amperios, y tienen una inductancia de 30 a 50 μH. En caso de no localizar los toroides, o la bobina ya realizada, se puede emplear dos trozos, de 50 mm de ferrita para antena AM. En este caso se bobinarán, en sentido contrario, sobre el mismo trozo los dos arrollamientos correspondientes a la entrada (o salida).

Aunque la eficacia de este método es menor que la de los choques toroidales, constituye una alternativa más económica, y suficientemente eficaz en la mayoría de los casos.

Nuestro prototipo, ver figura 2, se realizó con choques de 3A y una inductancia de 40 μH. La figura 3 muestra la curva de atenuación obtenida con estos componentes; la medida se realizó con una carga simétrica, en entrada y salida, de 60 ohmios. La atenuación a 1 MHz sobrepasa los 60 dB, valor más que suficiente en numerosos casos de interferencias.

En este segundo artículo detallamos la construcción y manejo del buffer inteligente para impresora.



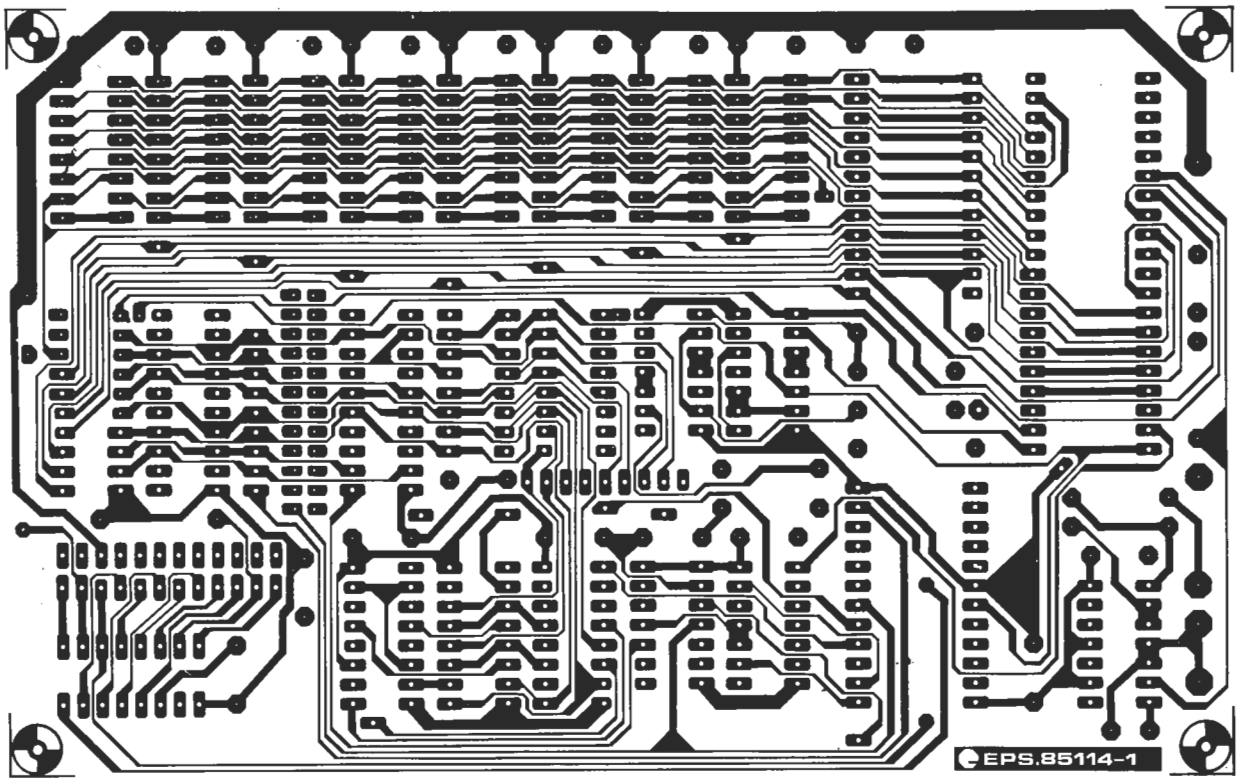
BUFFER PARA IMPRESORA (2)

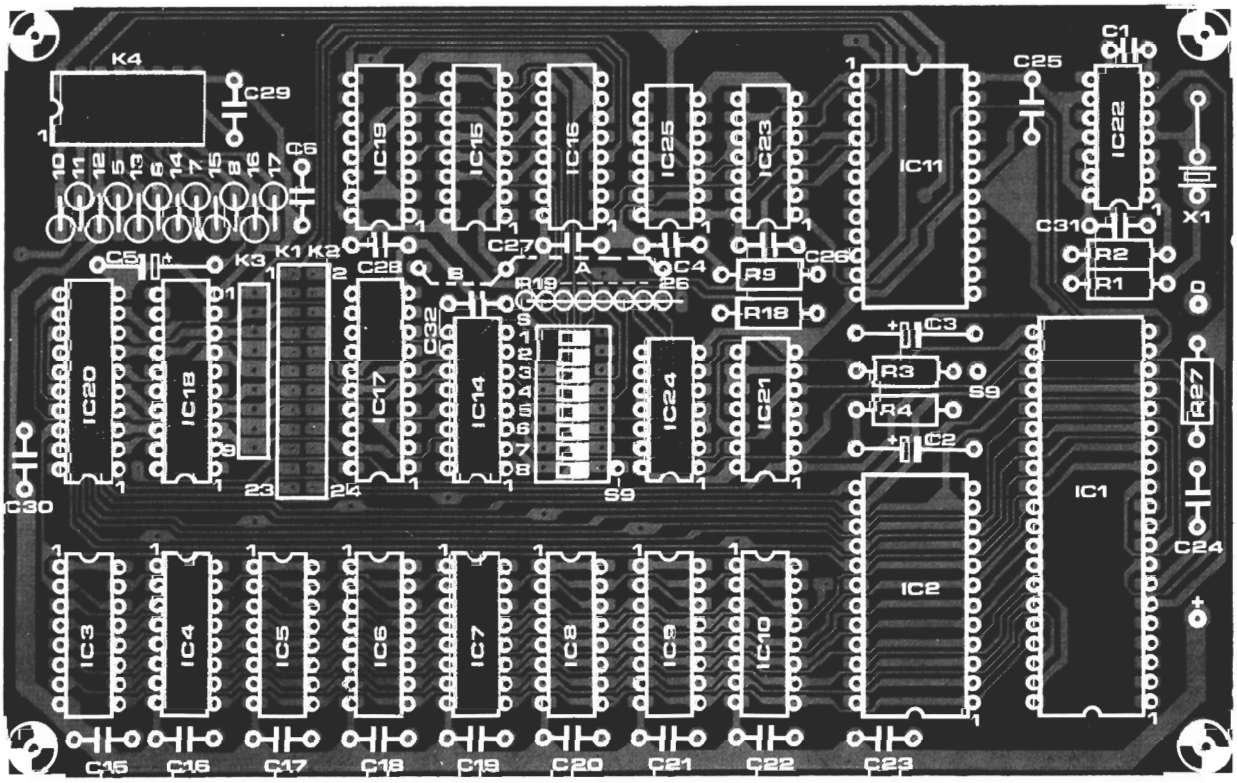
Para realizar la construcción de este montaje se precisan dos placas de circuito impreso. En una están alojados las teclas de control, visualizadores y alimentación (figura 6), mientras que la segunda contiene la UCP, memoria y circuitos de entrada y salida (figura 5). Para interconectar estas dos placas se ha empleado un cable plano de 16 hilos, con conector DIP (para conexión sobre un zócalo de circuito integrado) en cada extremo, y un cable de 9 hilos trenzados

El montaje debe comenzarse por la placa de teclado-visualización. Primero se soldarán los diodos rectificadores y los condensadores cerámicos C7...C10. Observe que el condensador electrolítico C11 y el regulador de tensión IC26 deben colocarse en la cara de soldaduras de esta placa, convenientemente aislados; en el caso del condensador conviene colocar un trozo de cinta adhesiva (o cualquier otro material no conductor) bajo el cuerpo del condensador, antes de soldarlo. El regulador lleva un disipador, en forma de U, que deberá separarse del circuito impreso, por ejemplo con un tornillo entre el circuito impreso y el radiador, evitando que éste toque las pistas. Una vez colocados ambos, así como el resto de los componentes de la fuente de alimentación, se puede proceder a conectar el secundario del transformador, y realizar una prueba de la tensión de salida. Evidentemente, esta tensión será de +5 voltios (±5%).

Por razones de estética, y de comodidad, hemos empleado en el diseño las teclas Digitast, de las cuales 5 llevan diodo indicador. Como alternativa se puede emplear la tecla SIE D15, cuyo patillaje es igual, y led estándar para los indicadores. En la figura 6a se muestra el marcaje de las teclas. Los visualizadores de 7 segmentos se colocan sobre un zócalo de bajo perfil, para dar la «altura» necesaria. No olvide el doble puente de hilo rígido, y los 9 cables de los visualizadores. En esta placa se soldarán los cables, de unos 20 cm, directamente al circuito impreso, mientras que en el extremo de los mismos se empleará un conector para su unión a la placa principal. Empleando hilo de diversos colores se reduce el riesgo de equivocaciones.

El circuito impreso principal está realizado en una placa de doble cara con taladros metalizados (figura 5). Con la ayuda de la serigrafía de la misma, la colocación de los componentes no requiere una explicación detallada. Como es habitual en estos casos, se re-


EPS.85114-1


K4
C29
C6
C5
K3
K1
K2
C28
C32
B
A
C27
C4
R19
26
S9
C30
C31
R2
R1
X1
C1
C25
C26
R9
R18
C3
R3
R4
C2
S9
R27
C24
IC1
IC2
IC3
IC4
IC5
IC6
IC7
IC8
IC9
IC10
IC11
IC14
IC15
IC16
IC17
IC18
IC19
IC20
IC21
IC22
IC23
IC24
C15
C16
C17
C18
C19
C20
C21
C22
C23

comienda el empleo de zócalos de buena calidad, y una cierta habilidad con las soldaduras, para no dañar las pistas de cobre.

El puente A/B selecciona el protocolo específico de cara a la impresora empleada; si ésta utiliza el ACK (ACKnoledge) se realizará el puente A, mientras que el puente B emplea la señal BUSY. El mejor método es comprobar experimentalmente cual de las dos posibilidades se adapta a nuestra impresora. Si piensa emplear más de una impresora, se puede colocar un conmutador, accesible desde el exterior, para realizar el cambio de uno a otro protocolo.

El siguiente paso es realizar y conectar el cable plano de 16 contactos (K4), así como el conector (K3) para los 9 hilos. No estará de más revisar con el óhmetro, o un medidor de continuidad, el correcto conexionado de los cables y sus respectivos conectores antes de proceder a su instalación. Dos cables adicionales, más gruesos, llevan la alimentación a la placa principal.

Aunque no es muy habitual en nosotros, y debido a una equivocación al numerar las patillas 7 y 8 del conector K4, al diseñar el circuito impreso se produjo un error. Para poner de nuevo las cosas en su sitio hay dos soluciones: en la placa EPS 85114-2 cortar las pistas que salen de las patillas 7 y 8 de K4, y cruzarlas con un puente de hilo; la segunda solución consiste en intercambiar las teclas S16 y S17 (sin olvidarse de cambiar también la serigrafía de sus funciones) y conectar un pequeño puente entre el cátodo de D5, y el correspondiente taladro, libre, en S17 (según la serigrafía de la placa). En este segundo caso el led D5, o la tecla con led, se colocará en la tecla serigrafiada como S17.

Los conectores de entrada y salida tienen patillaje estándar Centronics; la figura 8 muestra las conexiones para los modelos de 14 y 36 patillas. Para evitar errores de conexión, se puede emplear un conector de 36 patillas en la entrada (desde el ordenador) y uno de 14 en la salida (hacia la impresora) como se aprecia en la figura 9. Se puede emplear también un cable de impresora tipo MSX.

Dentro del buffer, los conectores de entrada y salida se cablean a la placa principal con un cable plano de 24 hilos (K1-K2). En el extremo hacia el circuito principal se colocará un conector hembra de 26 patillas (2 filas de 13 patillas), de las cuales los dos contactos libres pueden ser empleados como polarizadores, de forma que eviten un posicionamiento incorrecto del mismo. Las conexiones para K1 y K2 se ven en la figura 7.

Tras una cuidadosa inspección visual de la placa y los conectores, se colocará en su zócalo IC22 únicamente; a continuación se conecta la tensión y se comprueba la existencia de la señal de

5

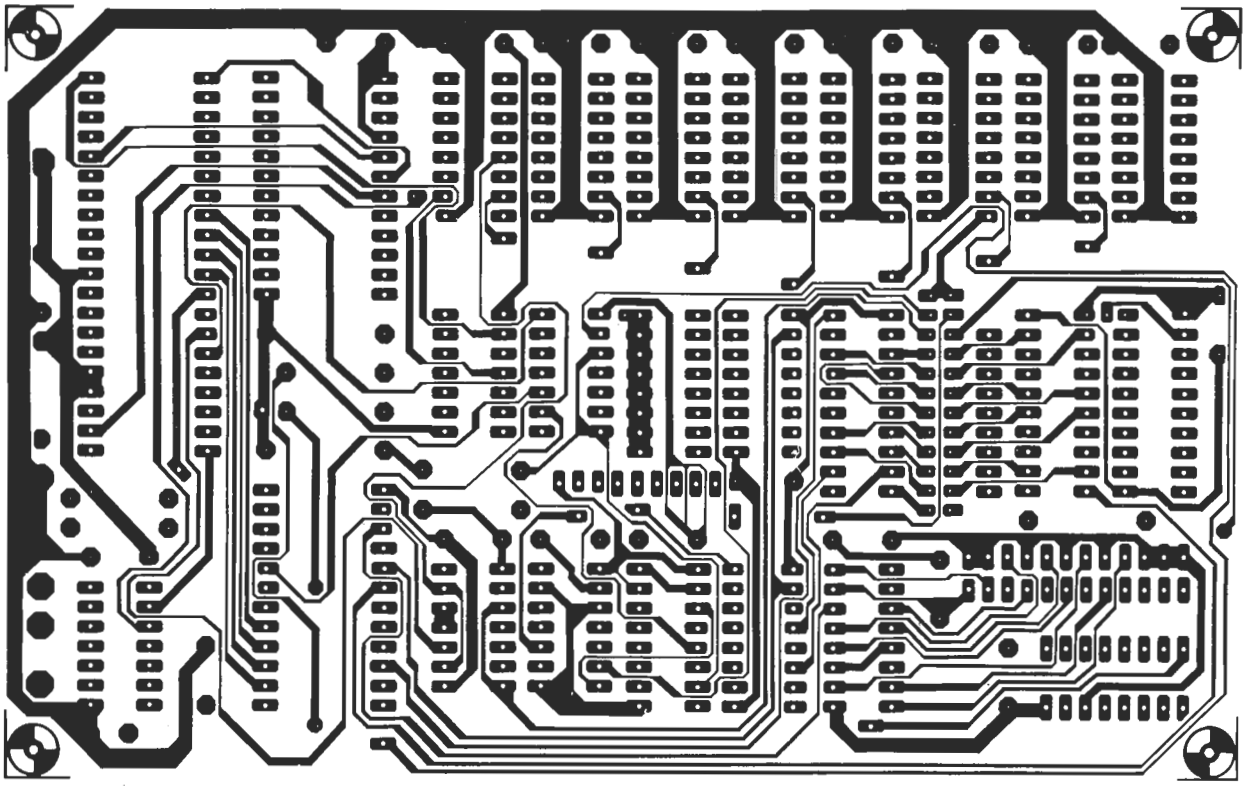
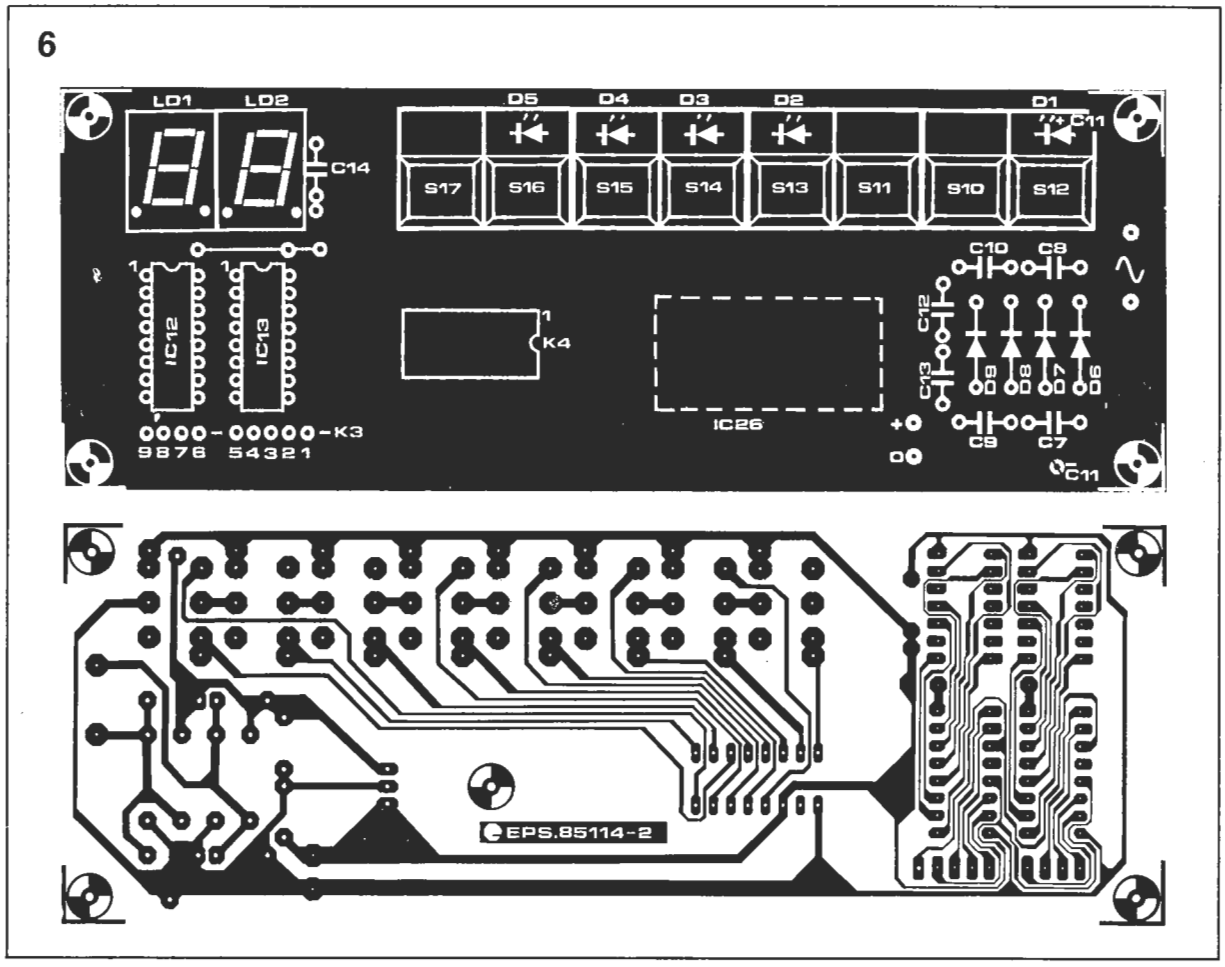


Figura 5. Debido al elevado número de pistas que comporta el montaje, hemos optado por una placa de doble cara con taladros metalizados.

Figura 6. La placa del display y teclado incorpora también la alimentación del montaje. El condensador C11 y el regulador IC26, con su correspondiente disipador, se montan en la cara de soldaduras debido a su tamaño. No olvide las correcciones indicadas en el texto para S17, S16 y D5.



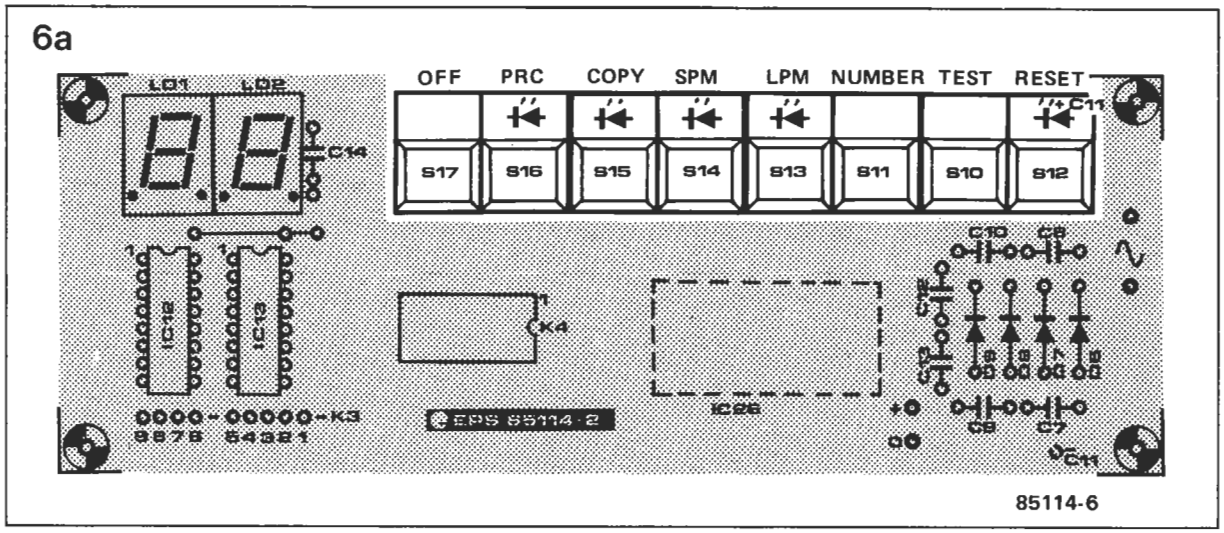
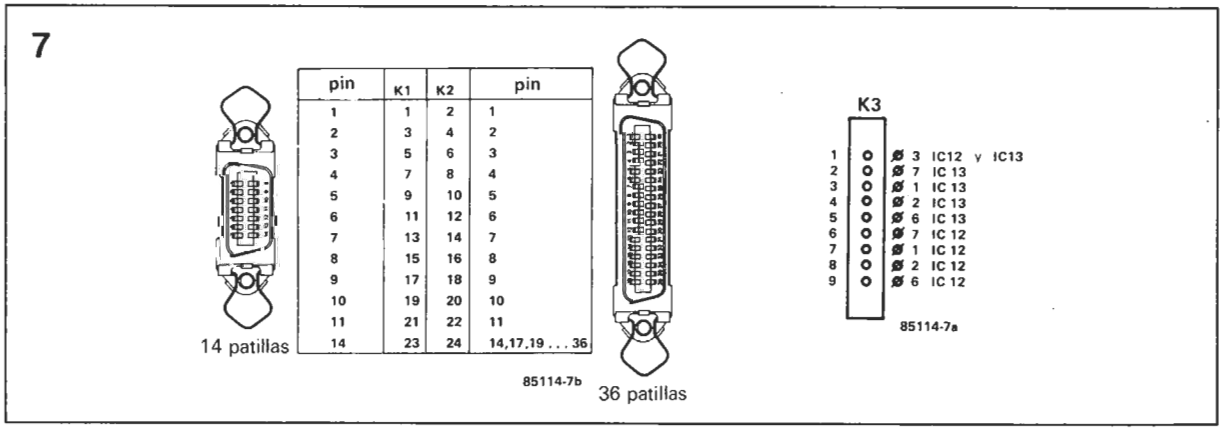


Figura 6a. Denominación y distribución de las teclas de control. El lector puede personalizar a su gusto las inscripciones sobre las mismas.



pin	K1	K2	pin
1	1	2	1
2	3	4	2
3	5	6	3
4	7	8	4
5	9	10	5
6	11	12	6
7	13	14	7
8	15	16	8
9	17	18	9
10	19	20	10
11	21	22	11
14	23	24	14,17,19 . . . 36

Figura 7. Cableado de los conectores K1, K2, K3 y Centronics de 14 y 36 patillas.

4 MHz con un osciloscopio o un frecuencímetro. Si la medida resulta correcta, se puede proceder, tras apagar la alimentación, a colocar el resto de los integrados, excepto las memorias IC3...IC8 (vigilando que no queden patillas fuera y que los integrados se sitúan adecuadamente). Al encender de nuevo debe aparecer en el display un «16»; si aparece «01», «02» ó «03» indica que existe un fallo en la memoria IC10 (bit 0), IC9 (bit 1) o ambas, respectivamente. Sin embargo, si el montaje ha sido realizado correctamente, no cabe esperar esta situación, y se podrán colocar el resto de las memorias, una vez visto aparecer el «16» (y tras desconectar previamente la alimentación, como es natural).

Verificación y modo de empleo

Una vez terminada la construcción, nuestro buffer puede ser intercalado entre el ordenador y la impresora. En caso necesario se puede emplear el convertidor paralelo-serie (ver Elektor número 57) si la impresora, el ordenador o ambos tienen conexión serie (ver figura 9). Una vez instalados los cables, y encendido el buffer, al apretar la tecla TEST/+10 la impresora irá imprimiendo «Elektor Printer Buffer», seguido por todos los caracteres disponibles en la impresora. Este proceso comprueba que la conexión entre el ordenador y el buffer está bien realizada. El display mostrará un «99» si la programación de la EPROM ha sido correcta (en caso contrario, evidentemente, el buffer puede no funcionar en absoluto, o hacerlo defectuosamente).

Si S9 está en OFF, apretando la tecla NUMBER el display mostrará el estado de los interruptores internos S1..S8; el modo de cancelación de Form Feed, avance de hoja, se indica con «FC» (lo cual es muy interesante en caso de grandes listados de programas fuente en Basic o ensamblador), la compresión de espacios (ASCII $20, dec 32) con «5C» (muy útil con tratamientos de texto que justifican o «formatean» el texto). La aparición de un número entre 31 y 91 corresponde al número de líneas por página definidos por los interruptores DIL. Tras haber enviado el número de líneas programado, el buffer envía un código de avance de hoja (Form Feed) a la impresora. El interruptor S9 permite cancelar o activar estas funciones.

La tecla COPY permite al usuario «volcar» todo el contenido actual de la memoria RAM del buffer a la impresora. Si se desea más de una copia, se usará la tecla NUMBER para incrementar una unidad; si se mantiene apretada durante un cierto tiempo la cifra de copias irá aumentando progresivamente. Para incrementar las decenas directamente, se pulsará al mismo tiempo la tecla

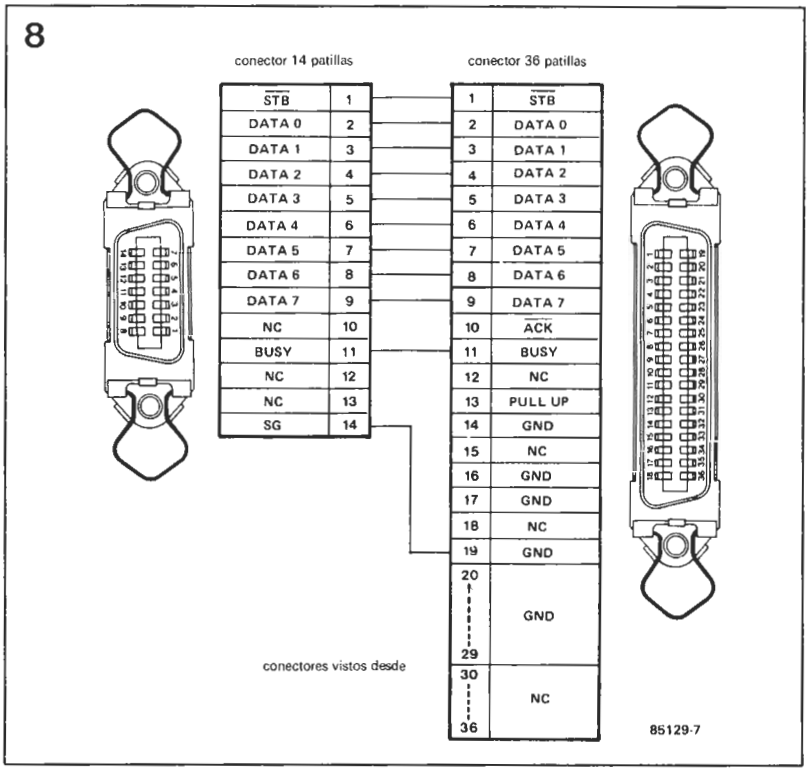


Figura 8. Equivalencia de las conexiones entre los conectores estándar Centronics de 14 y 36 patillas.

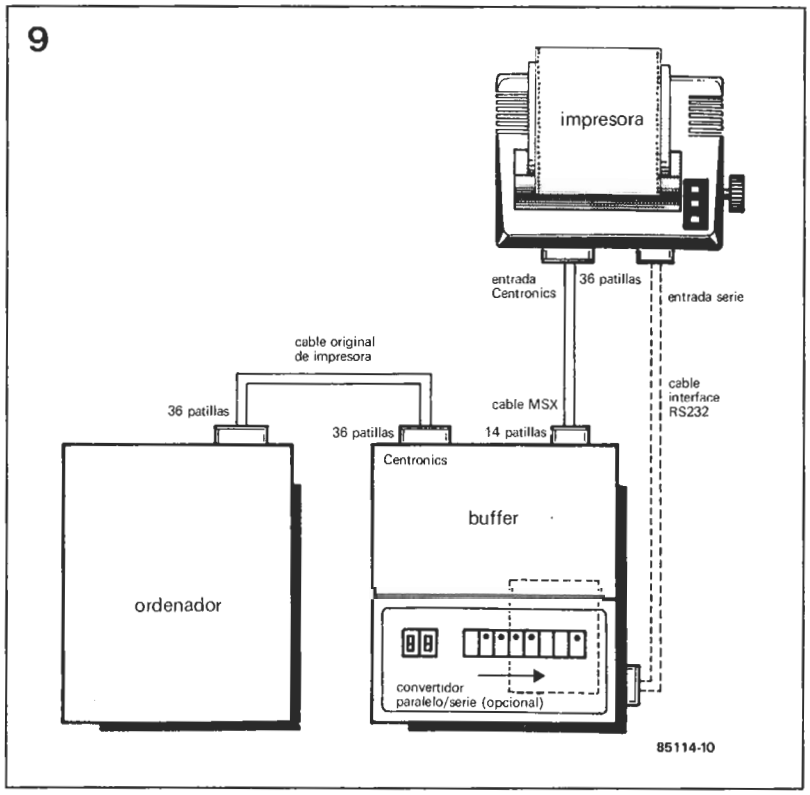


Figura 9. Siguiendo nuestros consejos sobre los tipos de conectores a emplear, jamás podrá realizar mal la conexión del buffer entre el buffer y la impresora.

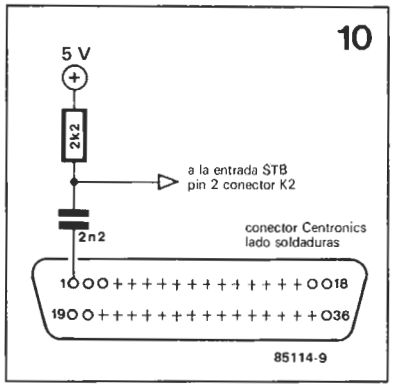


Figura 10. Cuando la señal STB suministrada por el ordenador es demasiado prolongada, habrá que instalar una red diferenciadora para evitar la repetición de falsos datos.

Lista de componentes

Resistencias:

R1, R2, R27 = 1 k
R3, R5...R8 = 470 Ω
R4, R18 = 1k8
R9 = 10 k
R10...R15, R19...R26 = 3k3
R17 = 4k7

Condensadores:

C1 = 150 p
C2 = 100 µ, 10 V
C3 = 47 µ, 10 V
C4 = 100 n
C5 = 22 µ, 10 V
C6 = 470 n
C7...C10 = 47 n
C11 = 2200 µ, 15 V
C12...C32 = 100 n

Semiconductores:

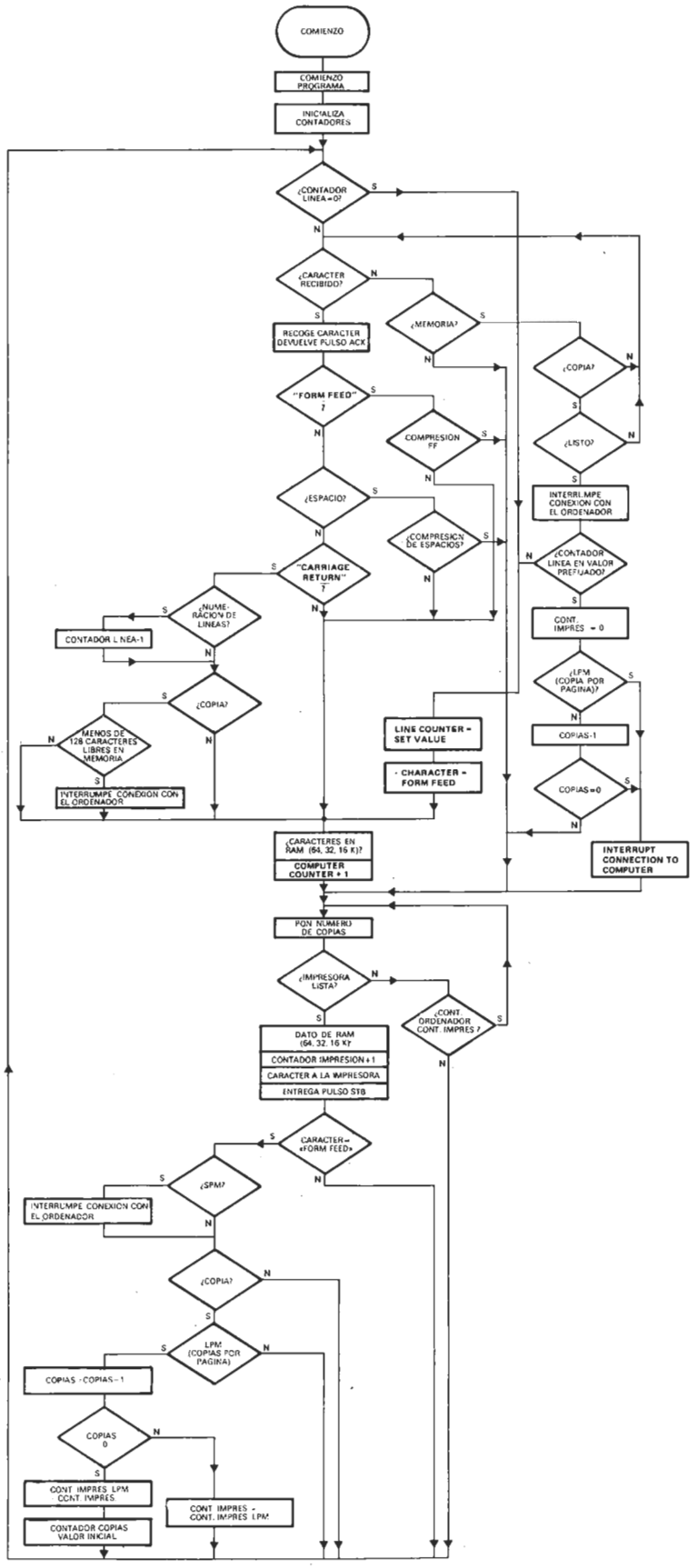
D1...D5 = LED 3 mm rojo
D6...D9 = 1N4001
IC1 = Z80A CPU
IC2 = 2716
IC3...IC10 = 4164 (no emplear marca Siemens, Texas Instruments, Motorola o Fairchild)
IC11 = 74LS154
IC12, IC13 = 9368
IC14...IC15=74LS367
IC17, IC18=74LS374
IC19 = 74LS279
IC20 = 74LS245
IC21, IC23 = 74LS00
IC22 = 74LS04
IC24 = 74LS132
IC25 = 74LS74
IC26 = 7805

Varios:

S1...S8 = bloque de 8 interruptores DIL
S9 = interruptor sencillo
S10...S17 = teclas Digitast (o SIE D15); 5 con diodo led
S18 = interruptor doble para red
LD1, LD2 = display 7 segmentos 7760
X1 = cristal de cuarzo de 4 MHz
K1 + K2 = conector macho circuito impreso 26 (2 filas de 13 contactos, y hembra para cable plano
K3 = conector macho de 9 contactos para circuito impreso, y hembra para cable
K4 = dos conectores DIL 16 patillas, macho, para cable plano
K5 = conector Centronics de 14 patillas, para montaje en panel
K6 = conector Centronics de 36 patillas, para montaje en panel
Tr1 = transformador con secundario 8 voltios/1,5 A
F1 = fusible de 100mA
Disipador para TO-220 (IC26)

Figura 11. El diagrama de flujo del programa, contenido en una memoria 2716, muestra la forma de trabajo del buffer inteligente para impresora.

11



TEST/+10. Esto se puede realizar incluso mientras se está imprimiendo.

El buffer no debe recibir más caracteres mientras se realiza la impresión; dado que el buffer sólo almacena, e imprime, tantos datos como le permite su capacidad de RAM, si el número de datos excede esta capacidad, la parte almacenada comienza a transferirse a la impresora. Una vez finalizada, habrá que apretar la tecla RESET para que el resto pueda ser recogido del ordenador, y posteriormente enviado a la impresora. Desde luego, con una capacidad de 64 Kbytes esto no ocurrirá más que raras veces.

Cualquier página puede ser copiada tantas veces como se desee activando simultáneamente COPY y LPM (Last Page Mode, función última página). Con la tecla SPM (Single Page) la impresión se detiene tras cada código Form Feed; para empezar la siguiente hoja habrá que pulsar la tecla PrC. La tecla OFF permite desactivar todas las funciones especiales, y desconectar la impresora del ordenador (para colocar una nueva hoja de papel, por ejemplo). Para mayor comodidad y sencillez de manejo los led indicadores permiten conocer el estado de las diferentes funciones activadas en un determinado momento.

El programa

El contenido de la EPROM se muestra en la tabla 1, en formato hexadecimal. Como se trata de un programa autónomo para una circuitería muy especializada (y bastante especial también) nos contentaremos con indicar el diagrama general de flujo, sin entrar en más detalles, en la figura 11.

Se puede apreciar que todavía queda una zona libre en el final de la memoria, al que los amantes de la programación en código máquina del Z80 sin duda sacarán provecho para completar o personalizar el programa ofrecido.

Para lograr una mayor universalidad, hemos preferido no incluir en la memoria ningún tratamiento o protocolo serie, ya que la diversidad en este terreno impediría que el montaje fuera tan amplio como en el presente caso.

La memoria 2716 ya grabada con este listado se encuentra disponible en nuestro servicio de software, con el código ESS 545.

```
       0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
D000: 3E F0 ED 47 3E 0D D3 06 D3 00 21 00 FF 06 00 78
D010: ED 4F 70 ED 4F 4E 06 FF ED 4F 70 ED 4F 7E A9 A8
D020: 28 17 E6 0F 28 0D E6 03 28 03 D3 0A 76 26 FD 3E
D030: 16 18 08 26 FE 3E 32 18 02 3E 64 D3 0A DB 04 E6
D040: 04 28 56 DB 03 E6 08 20 53 C3 50 03 B0 20 03 0A
D050: 18 0C 79 EE 7B 20 06 01 95 00 0A 18 01 79 D3 06
D060: D3 05 EE 03 28 09 0C DB 04 E6 03 20 FA 18 DD 79
D070: EE 98 28 28 01 30 01 18 D3 02 45 6C 65 6B 74 6F
D080: 72 20 20 50 72 69 6E 74 65 72 20 42 75 66 66 65
D090: 72 0D 0A 0A 03 0D 0A 0A 03 C3 F3 00 D9 0E 01 41
D0A0: D9 DB 03 CB 57 20 4E DB 07 CB 45 20 0A CB C5 CB
D0B0: 77 20 08 3E FC 18 0C CB 4D 20 0A CB CD CB 7F 20
D0C0: 04 3E 5C 18 2A 2E 00 CB F7 CB FF EE FF 28 22 CB
D0D0: AF CB A7 C6 30 27 47 0E 00 DB 07 CB 6F 20 02 0E
D0E0: 32 CB 67 3E 00 20 02 3E 16 81 27 80 27 00 00 D3
D0F0: 0A 18 2F DB 03 CB 57 20 2F D9 CB 5F 20 12 79 C6
D100: 10 CB 7F 28 08 CB 6F 28 04 CB BF CB AF 4F 18 0E
D110: 0C CB 59 28 08 CB 49 28 04 CB 99 CB 89 79 47 D3
D120: 0A D9 DB 03 CB 57 28 FA E6 03 C2 3D 00 00 00 00
D130: 11 00 00 01 00 00 D3 05 DB 07 CB FF CB F7 EE FF
D140: C6 1F D9 6F 11 00 00 D9 00 00 00 00 00 00 00 00
D150: D9 7D D9 A7 28 2B DB 03 E6 03 28 50 7A A8 C2 40
D160: 02 7B A9 C2 40 02 DB 04 CB 57 20 EA C3 28 03 00
D170: D3 0F DB 07 CB FF CB F7 EE FF C6 1E D9 AD D9 28
D180: 12 DB 07 CB FF CB F7 EE FF C6 1E D9 6F D9 2E 0C
D190: C3 07 02 01 00 00 D9 DB 03 CB 67 28 08 79 3D 27
D1A0: D3 0A 4F 20 03 48 D3 09 D9 C3 40 02 DB 02 D3 01
D1B0: 6F 00 00 D3 00 EE 0C 20 14 DB 07 CB 77 CA 40 02
D1C0: CB FF CB F7 EE FF C6 1F D9 6F D9 18 3A EE 2C 20
D1D0: 09 DB 07 CB 7F CA 40 02 18 2D EE 2D 20 29 DB 07
D1E0: CB FF CB F7 EE FF 28 03 D9 2D D9 DB 04 CB 57 20
D1F0: 16 7C C6 03 7A 20 02 CB C7 EE FF 20 0A 7C 3C 20
D200: 04 CB 7B 28 02 D3 0F 7D 00 00 00 00 00 00 00 00
D210: 6B 5F ED 5F 08 7A ED 4F 73 7C 3C 28 1C 2C CB 3B
D220: CB 3B 3C 7A 28 0C ED 4F 73 2C CB 3B CB 3B ED 4F
D230: 73 2C CB 3B CB 3B ED 4F 73 08 ED 4F 5D 13 00 00
D240: DB 03 CB 57 20 2F D9 CB 5F 20 12 79 C6 10 CB 7F
D250: 28 08 CB 6F 28 04 CB BF CB AF 4F 18 0E 0C CB 59
D260: 28 08 CB 49 28 04 CB 99 CB 89 79 47 D3 0A D9 DB
D270: 03 CB 57 28 FA DB 04 E6 03 28 0D 7A A8 C2 50 01
D280: 7B A9 C2 50 01 C3 40 02 00 00 00 00 00 00 00 00
D290: 69 ED 5F 08 78 ED 4F 4E 7C 3C 28 40 2C 3C 28 2C
D2A0: 79 E6 03 4F 78 ED 4F 7E E6 03 07 07 B1 4F 2C 78
D2B0: ED 4F 7E E6 03 07 07 07 07 B1 4F 2C 78 ED 4F 7E
D2C0: E6 03 07 07 07 07 07 07 B1 4F 18 10 79 E6 0F 4F
D2D0: 78 ED 4F 7E E6 0F 07 07 07 07 B1 4F 08 ED 4F 79
D2E0: 4D 03 D3 06 D3 05 EE 0C 20 33 DB 04 CB 5F 20 02
D2F0: D3 09 CB 57 20 27 DB 03 CB 67 20 21 D9 79 3D 27
D300: 4F D3 0A D9 28 0A D9 7A D9 47 D9 7B D9 4F 18 0D
D310: 78 D9 57 D9 79 D9 5F 48 79 D9 D3 0A 00 00 00 C3
D320: 50 01 FF FF FF FF FF FF DB 03 CB 4F 20 16 2E CF
D330: DB 03 E6 03 CA 56 01 01 00 00 03 CB 78 28 FB 42
D340: 4B 2C 20 EC C3 70 01 ED FF FF FF FF FF FF FF FF
D350: 44 21 00 00 86 23 CB 5C 28 FA 60 D3 0A 01 79 00
D360: C3 4F 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D370: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D380: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D390: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D3A0: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D3B0: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D3C0: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D3D0: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D3E0: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D3F0: FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
D400:
```

Tabla 1. Listado hexadecimal de la EPROM. A pesar de estar contenida en una 2716, el programa ocupa menos de 1 K de la misma.

En estos últimos meses hemos dedicado varios artículos sobre el tema de la recepción de televisión vía satélite, intentando enseñar y clarificar los conceptos básicos. Un factor que ayuda a la elección de un determinado equipo, individual o colectivo, es el conocimiento de las características técnicas de los diversos sistemas existentes en el mercado.

EQUIPOS PARA RECEPCION TV VIA SATELITE

Realizar una descripción comparativa de los parámetros típicos de varios sistemas no es asunto sencillo; los diversos fabricantes pueden realizar sus medidas de diferentes maneras, por lo que datos que deberían ser iguales en dos antenas distintas, no coinciden. Para no sobrecargar las hojas técnicas de los equipos, con referencias a normas y sistemas de medida que son desconocidos por la mayoría de los usuarios, todos los fabricantes optan por indicar el parámetro directamente, sin puntualizar en muchos casos las condiciones de medida.

Como el tema de las antenas parabólicas, y sus correspondientes equipos, no ha adquirido, todavía, un carácter masivo o de gran consumo, las empresas que actualmente ofrecen estos sistemas son, en términos generales, empresas especializadas en este complejo sector. A partir de los catálogos de algunas de estas firmas, hemos elaborado el presente informe, donde se exponen los datos principales de las tres partes fundamentales de un equipo completo: la antena, el convertidor (unidad exterior) y el sintonizador (unidad interior). Algunas empresas contactadas no disponían aún de catálogos completos, por lo que no nos ha sido posible incluirlas en esta lista. En otras, como se puede apreciar, faltan algunos datos, debido a no figurar en la hoja del fabricante. A pesar de estas deficiencias, nos parece que los cuadros adjuntos permiten conocer el mercado, aunque sea en parte y en el momento presente, de los sistemas para recepción de TV vía satélite.

Nos parece interesante recalcar

SINTONIZADOR	FRECUENCIA ENTRADA (MHz)	NIVEL ENTRADA	AFC	ANCHO DE BANDA	SUBPORTAD. DE AUDIO	SALIDA DE AUDIO	ANCHO DE BANDA AUDIO	ANCHO DE BANDA VIDEO	NIVEL DE SALIDA VIDEO	OBSERVACIONES
PESA	950-1750MHz	-20/-60 dB	±15MHz	36MHz	6,5-6,65MHz	1,5V_{pp} a20KHz	30Hz-20KHz	5Hz-6 MHz	1V_{pp}/75Ω	5 presintonías por módulo (1).
HIRS CHANN	950-1750 MHz	-47/-77 cB	–	27MHz	5-8 MHz	0dBm/600Ω (2)	150Mz-350Kz	30Hz-5MHz	1V_{pp}/75Ω	– memoria digital 24 canales – control remoto IR, Dolby (3)
CK/ST 2010	–	-34/-79 dB	–	36 MHz	5-7,5 MHz	+5 dB a 600 Ω	–	–	1V_{pp}/75Ω	(4) – salida VHF canales 3 y 4. – salida UHF ajustables canales 30-39 (5) – 20 presintonías (ampliables a 40)
TVSAT SSR7600 SSR8000	950-1.750MHz	1mV/30mV	SI	27-36MHb	5-8MHz	750mV/4K7	40Hz-15KHz	20Hz-5MHz	1Vpp/75	– salida UHF ajustables canales 30-39 (5) – 20 presintonías (ampliables a 40).
ROVER SR751	950-1.750MHz	-52/-62 dB	± 10 MHz	36MHz	6,5-6.65MHz	<6 dB	50MHz-15KHz	50Hz-5MHz	1V_{pp}	–
TRAGA S1200 B SIII9	950-1.750 MHz	-30/-60 dB	SI	32MHz	6,5; 6,6; 6,625 y 6,65 MHz 6,625MHz	700mV/1KW 0dBm/600W	50Hz-15KHz	30Hz-4,8MHz	1V_{pp}	(6) (7)
TELEVES**	950-1.750 MHz	-20/-50 dB	±15MHz	27,3/36MHz	6,5-6,65MHz	250mV/600Ω	40Hz-15KHz	50Hz-5MHz	1V_{pp}	
HANDIC 5090	950-1.750MHz	-40/-70 dBm	SI	36MHz	5,4-8,5MHz	–	50Hz-12KHz	50Hz-5MHz	1V_{pp}/75Ω	sintonía continua canales UHF 30-39 salida simultánea video y RF

** tecnología propia

1 salida en canales UHF (21 al 69).
2 conmutador de audio: mono1, mono2, estéreo directo, estéreo mátrix.
3 4 sistemas de sonido conmutables
barrido de frecuencias
indicador de nivel de señal
2 salidas para video/audio (BNC/Fono)
salida regulable en canal 30 a 39
inversión de video
4 control polarización lineal/circular.
5 inversión video
ancho de banda video ajustable (banda ancha/banda estrecha)
dos presintonías sonido (6,2 y 6,8 MHz) y sintonía variable
salida video y audio
cambio polarizador H/V
el SSR 8000 con mando a distancia (control rotor)
y sintonías y ajustes
salida 12v para conmutación SCART
alimentación para el polarizador
6 32 presintonías
mando a distancia,
incluyendo control del rotor
7 formato rack para instalaciones
colectivas; sintonía manual

que no todas las firmas relacionadas aquí son instaladores, por lo que habrá que ponerse en contacto con las mismas para determinar el instalador que recomienda el distribuidor.

En las presentes tablas no hemos incluido el precio, ya que en algunos de los sistemas, sobre todo en las instalaciones colectivas, dependen de la configuración exacta escogida: número de antenas, número de canales, etc. Como se ha podido comprobar en el artículo de la revista Elektor N.º 79. Diciembre 86, y debido a la distribución de flujos, el tipo de antena depende de la localización de la misma, y del satélite que se desea recibir, por lo que las configuraciones idóneas cambiarán según la latitud de la instalación. Cuanto más al Sur estemos situados, mayores deben ser las antenas, o la ganancia de los conversores.

Marca	Distribuidor/Fabricante
PESA	PESA Electrónica, S.A. Alcalá, 12; 28037 Madrid Numancia, 91-93; 08029 Barcelona
HIRSCHMANN	HIRSCHMANN España, S.A. Alcalá, 7; 28037 Madrid
CK SAT	CK Sat Paseo del Altillo, 6; 18690 Almuñecar, Granada
TVSAT	CS Import Ibérica, S.A. Bertrán, 72; 08023 Barcelona
ROVER	SATELITE ROVER, S.A. Avda. Donostiarra, 4; 28027 Madrid
TAGRA	TAGRA, S.A. Eduardo Maristany, 341; 08912 Badalona, Barcelona
TELEVES	TELEVES, S.A. Conxo de Abaixo, 23; Santiago de Compostela Provenza, 116; 08029 Barcelona Segovia, 75; 28005 Madrid
HANDIC	MICROBYTE Pº Castellana, 179; 28046 Madrid Tarragona, 110; 08015 Barcelona

ANTENAS	DIAMETRO	GANANCIA	ANCHO DEL HAZ	POLARIZACION	INTERFEREN. POR CRUCE DE POLARIZ.	EFICIENCIA	CARGA VIENTO	PESO (1)	TIPO ANTENA	ROTOR AJUSTE (OPCIONAL)	OBSERV.
PESA	3 m.	48.7 dB	0,5º	Especificar	<-35 dB	0,6	–	–	Parabólica		
HIRSCHMANN CSA 1860 E	1,8 m.	>45 dB	1,05º	Lineal	–	–	2,7 KN	57 Kg	Parabólica	–	
CK DSA 40GE	60 cm.	>35 dB	–		–			4 Kg.			Material CFRP antiadherente a la nieve.
DSA 407 E	75 cm.	>37 dB	–	lineal/circ.	–	>0.65	45 m/s	5 Kg.	offset	SI	
DSA 409 E	90 cm.	>38.5 dB	–		–			8,5 Kg.			
DSA 412 E	120 cm.	>41 dB	–		–			17,5 Kg.			
TVSAT SSA 12	120 cm (2)	42 dB	±1.4º	lineal/circ.	<-30 dB	0.78	120 Km/h	18 kg	offset	Si	Fibra plástica y cobre *inyectada*
SSA 18	180 cm (3)	45.5 dB	±1º					37 kg			
ROVER											
PAF 122	1.2 m (2 piezas)	40,5 dB	1,6º	–	–	–	–	14 Kg.			
PAF 201	2 m (2 piezas)	45 dB	0,94º	–	–	–	–	34 Kg.			
PFL 201	2 m (1 pieza)	45 dB	0,94º	–	–	–	–	26 Kg.			Material de fibra de vidrio, con pintura de alta conductividad
PAF 202	2 m (2 piezas)	44 dB	0,96º	–	–	–	–	38 Kg.			
PAF 301	3 m (1 pieza)	48,4 dB	0,63º	–	–	–	–	75 Kg.			
PAF 302	3 m (2 piezas)	47,5 dB	0,64º	–	–	–	–	80 Kg.			
TAGRA AR180C a 4GHz	1,8 m.	35 dB	2,7º	Lineal/circ.	<- 20 dB	0,6	120 K/h<0,2º	56 Kg.	Parábolica	NO	material
a 11GHz		44 dB	1º	Lineal	<- 35 dB						
AR180T a 4GHz	1,8 m.	35 dB	2,7º	Lineal/circ.	<- 20 dB	0,6	120 K/h<0,2º	42 Kg.	Parabólica	NO	Aluminio
a 11GHz		44 dB	1º	Lineal	<- 35 dB						
AR300C a 4GHz	3 m.	39,5 dB	1,5º	Lineal/Circ.	<- 20 dB	0,6	120 k/h<0,2º	300 Kg.	Parabólica	NO	
a 11GHz		48,7 dB	0,6º	Lineal	<- 35 dB						
AR400 a 4GHz	4 m.	42 dB	1,2º	Lineal/Circ.	<- 20 dB	0,6	120 K/h<0,2º	570 Kg.	Parábolica	NO	
a 11GHz		51,2 dB	0,45º	Lineal	<- 35 dB						
AR180 P	1,80 cm	44,2 dB a 11GHz	1º	Lineal/Cir.	<-35 dB	0,6	120 km	52 kg	Parabólica	SI	
AR150 P	150 cm	42,4 dB	1,2º								
TELEVES**	2,8 m.	48,5 dB	0,66º	Lineal	<-30 dB	–	200 K/h	2890 Kg.	Parabólica		
HANDIC	1,50	>45 dB	–	–	<-60 dB	–	–	40 Kg.	Parabólica	–manual –rotor	Aluminio

** tecnología propia

1 Solo antena.

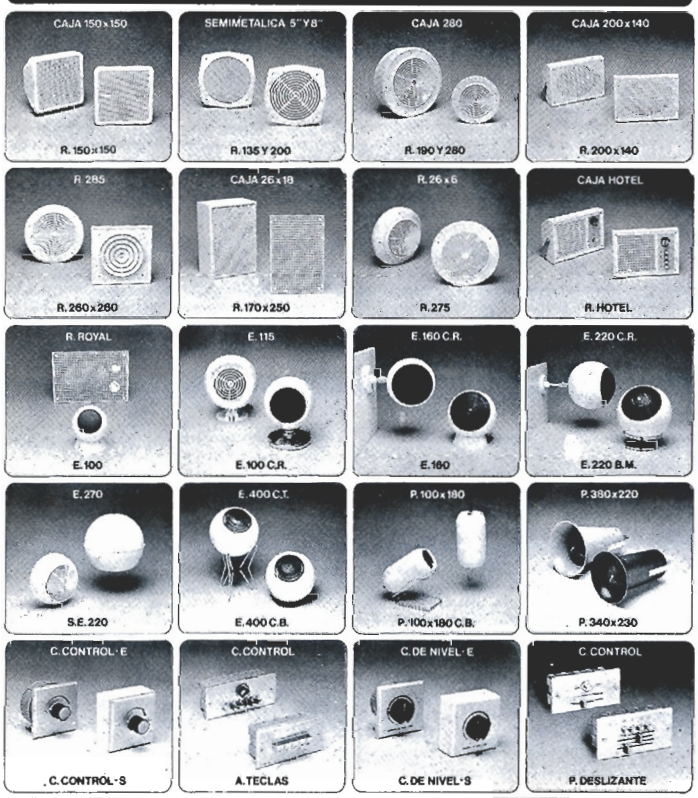
2 equivale a diámetro de 1,80 m.

3 equivale a diámetro de 2,50 m.

UNIDAD EXTERIOR O CONVERSOR	FRECUENCIA GHz	GANANCIA DEL CONVERSOR	FRECUENCIA DE SALIDA	ALIMENTACION C.C.	TEMPERATURA	RUIDO			OBSERVAC.
PESA	10,95-11,7 GHz	52 dB±2	950-1.700MHz	15 a 24 V	-15 a +60 °C	<2,5 dB			Accesorios: amplificador-ecualizador; ecualizador de cable; divisor de dos vías.
HIRSCHMANN CSC 7020 B	10,95-11,76GHz	>48 dB	950-1.700MHz	15 V	—	<2,5 dB			acoplo directo
CSC7320 B	10,95-11,76GHz	>45 dB	950-1.700MHz	15 V	—	<2,6 dB			doble polarización
CSC7220C	10,95-11,76 GHz	50 dB	950-1.700MHz	12...24V	—	<3 dB			polarización simple.
CK 180	11,7-12,26GHz	>50 dB	950-1.450MHz	15 a 24 V	—	<1,8 dB			
DSA513	12,5-12,75GHz	>50 dB	1.025-1.275MHz	15 a 24	-45 a +50 °C	<2,6 dB			
TV SAT LNB	10,95-11,75GHz	52±5 dB	950-1.700MHz	15-19 v	-40 a +55 °C	<2,2 dB			Low Noise Block Amplificador y conversor
ROVER	—	—	—	—	—	—			
TAGRA GSC111	10,95-11,7GHz	52 dB	950-1.750MHz	15 a 20 v	-20 a +60 °C	<2,7 dB			diseño integrado, doble polarización
GSC112	10,95-11,7GHz	57 dB	950-1.750MHz	15 a 20 v		<2,1 dB			
TELEVES 9350 **	10,9-11,76GHz	>50 dB	900-1.700MHz	15 a 24 v	-40 a +50 dB	<2,5 dB			
HANDIC 6000	10,95-11,75GHz	>45 dB	950-1.750MHz	14 a 22 v	-40 a 60 °C	<2,3 dB			

**Tecnología propia

TODO PARA SONORIZACION



manufacturas radio eléctricas ASTRA
Calle Sagrames N° 28 - 08028 BARCELONA

ANUNCIESE POR MODULOS

INFORMESE EN NUESTRO DEPARTAMENTO DE PUBLICIDAD
TFNO. (91) 4576923

El osciloscopio de simple trazo es, sin lugar a dudas, uno de los instrumentos de medida más utilizados por aquellos que efectúan cualquier tipo de reparación o medida casera de circuitos de audio. Sin embargo, la pantalla de simple trazo tiene muchas limitaciones. La más importante tal vez se padece cuando se trata de comparar, por ejemplo, la señal de entrada y de salida de un amplificador de audio. Este circuito es un complemento sobre un osciloscopio de simple trazo para conseguir la forma de operación de uno de doble trazo.

EXTENSION A DOBLE TRAZO PARA OSCILOSCOPIO

La ventaja que supone disponer de un segundo canal, visible simultáneamente, sobre una pantalla de osciloscopio es tan evidente para cualquier aficionado, que no necesita mayor explicación. Sin embargo, es necesario examinar cuidadosamente la forma de funcionamiento de un osciloscopio de dos canales, doble trazo, para comprender el circuito que presentamos.

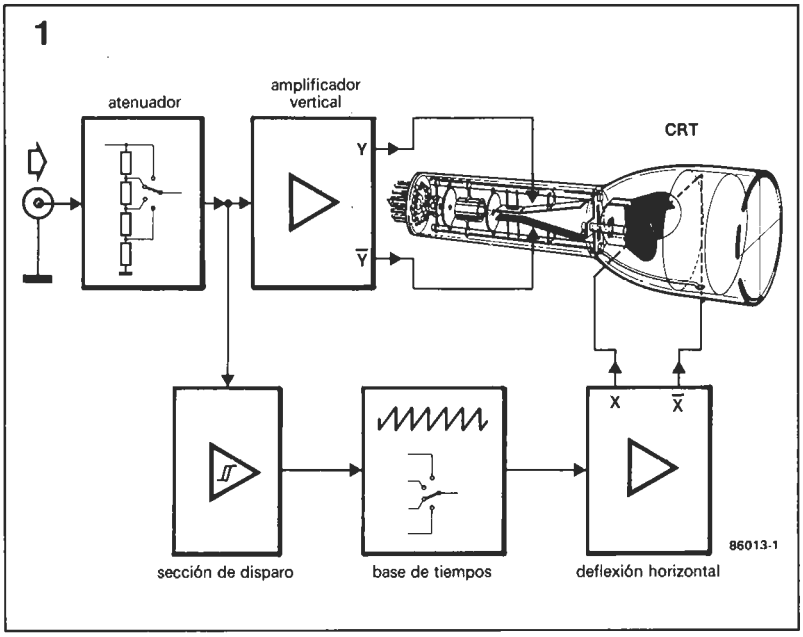
Como muchos sabrán, los bloques básicos de un osciloscopio pueden representarse esquemáticamente como hemos hecho en la figura 1. La señal de entrada se amplifica antes de poder desviar el haz del tubo de rayos catódicos (CRT) en sentido vertical (Y). Al mismo tiempo se utiliza esta misma señal de entrada para modular la tensión en forma de diente de sierra, generada por una base de tiempos (deflexión horizontal o en sentido X). Con este esquema de un osciloscopio sólo será posible visualizar una señal, a saber, la señal de entrada.

Básicamente hay dos métodos para representar dos y más señales sobre una misma pantalla. Existen tubos con dos haces de rayos catódicos. Esto es una solución cara y, por lo tanto, poco utilizada, ya que exige un tubo con dos controles independientes de deflexión en dirección de X e Y y su correspondiente circuitería. Por muy sencillo que resultase montar este sistema, resulta evidente que no es aplicable en nuestro caso, ya que disponemos de un tubo con un único haz. Existe otro tipo de osciloscopio de doble trazo que no utiliza un tubo de doble haz. Este tipo de osciloscopio tiene un tubo de rayos catódicos con un único haz y únicamente un sistema de deflexión de X e Y. La sección de modulación y la base de tiempos son también circuitos únicos. La pequeña diferencia frente a los de simple trazo es que dispone de dos atenuadores de entrada y un conmutador rápido entre ambos canales, que va a la suficiente velocidad, como para hacer aparecer los dos canales simultáneamente y posicionados correctamente sobre la pantalla. Lógicamente, esta unidad de conmutación puede considerarse un bloque separado y usarse conjuntamente con un osciloscopio de simple trazo para lograr el mismo efecto señalado anteriormente, es decir, uno de doble trazo.

Modo «chopping» o modo alternado

La mayoría de los osciloscopios comerciales permiten seleccionar dos modos de operación en lo que se refiere a la conmutación entre los dos canales: modo «chopping» o modo alternado. La forma de funcionamiento en modo alternado es básicamente la siguiente: supongamos que el circuito del conmutador electrónico está seleccionado en el canal 1; se dispara la base de tiempos, lo que permite visualizar toda la curva correspondiente a la entrada del canal 1 (primer atenuador). Cuando ha acabado el barrido horizontal (el haz se encuentra en la parte derecha de la pantalla), la bajada de la onda en diente de sierra hace que el haz retorne al principio de la pantalla (parte izquierda), dispuesto así para realizar otro barrido de la pantalla provocado por el siguiente disparo del diente de sierra. Sin embargo, no sólo se dispara la base de tiempos, sino que, además, se conmuta, mediante el selector electrónico, el segundo canal (atenuador 2). Por lo tanto, este

Figura 1. Diagrama funcional de bloques de un osciloscopio de simple trazo.



barrido visualizará el canal dos en la pantalla. Se consigue así que ambas entradas aparezcan alternativamente en la pantalla. Si esto se realiza con la suficiente velocidad, no seremos capaces de apreciar esta alternancia. Sin embargo, este método es inefectivo para frecuencias lentas: si, por ejemplo, pretendemos visualizar dos ciclos completos de una onda sinusoidal de 1.000 Hz, la base de tiempos deberá ponerse en 0,2 ms/div (suponiendo un retículo de la pantalla de 10×10). En este caso, el haz necesita un total de 4 ms para representar dos veces dos ciclos completos de esta onda. La frecuencia de visualización de esta medida será de 1/0,004 = 250 Hz, lo cual es más que suficiente para asegurar una buena visualización sin parpadeos. Si ahora hiciéramos lo mismo con una onda de menos de 100 Hz, nos daría como resultado una frecuencia de aparición inferior a 25 Hz, lo cual es demasiado lento, dando como resultado un parpadeo incómodo, que puede incluso llegar, para frecuencias muy bajas, a dificultar completamente la visibilidad de la imagen.

El otro procedimiento de conmutación, el método de «chopping» (que podríamos traducir por «trocear»), no ofrece este inconveniente, ya que el conmutador trabaja a una frecuencia muy superior a la frecuencia de la base de tiempos (típicamente es de varios kHz) e independiente de ésta. Suponiendo que la frecuencia de chopeo es de 50 kHz y que la frecuencia de entrada es de 1.000 Hz, el punto luminoso del CRT irá visualizando pequeños trozos (por ello se llama trocear) de cada una de las dos señales. Este principio puede entenderse fácilmente observando la figura 2. En ella se ve que las curvas están troceadas en unas 500 partes cada una. La frecuencia de conmutación es tan alta que hace que los tramos no visualizados sean tan cortos, que no puedan ser apreciados por el ojo humano, por lo cual las curvas aparecen (parecen) continuas. Si la frecuencia de chopeo es mucho mayor que la de visualización (como en el ejemplo, 50:1), este procedimiento asegura una imagen continua y sin destellos en la pantalla. Este método, sin embargo, también tiene sus limitaciones: precisamente cuando la frecuencia de entrada es del orden de la de chopeo, o están en una relación fija. En este caso, la imagen que aparece es comparable a la del modo alternativo. Este último caso puede arreglarse fácilmente, ya que no hay ningún problema en variar ligeramente la frecuencia de chopeo; en caso de inestabilidad en la imagen bastará con modificar ligeramente la frecuencia del oscilador.

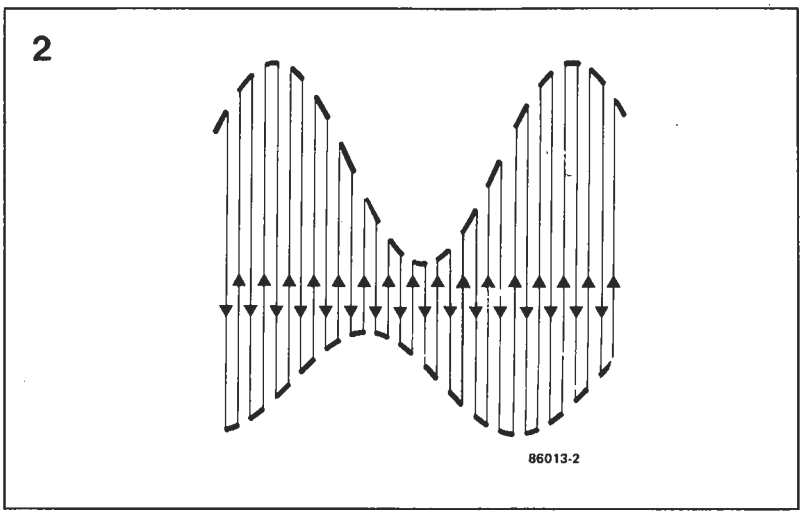


Figura 2. El modo «chopping» supone una conmutación muy rápida entre ambos canales de entrada. Si el ajuste de la base de tiempos es correcta, no será posible apreciar estas conmutaciones, apareciendo ambas señales continuas.

El circuito

El diagrama de bloques de la figura 3 pretende indicar a grandes rasgos la forma de funcionamiento de nuestro circuito. Tenemos dos amplificadores verticales, cada uno dotado de un ajuste vertical del trazo; a continuación están dos conmutadores electrónicos trabajando en antiparalelo controlados por el oscilador de chopeo.

El esquema en detalle puede verse en la figura 4. A la izquierda tenemos dos amplificadores operacionales idénticos, del tipo CA3130 (alta velocidad), que amplifican, respectivamente, las dos señales de entrada. Los potenciómetros P1 yP2 permiten modificar la posición vertical de los dos trazos: suman las señales de entrada a una señal continua (que puede ser variable mediante estos potenciómetros) para obtener una correcta posición vertical de ambas sobre la pantalla. Los conmutadores electrónicos ES1 y ES2 están contenidos dentro de un integrado tipo CMOS 4066. Para impedir que la capacidad de entrada del osciloscopio retarde los flancos de la señal de chopeo (esto los haría visibles en la pantalla) se ha dispuesto al operacional IC4 como un buffer de salida de alta velocidad. El oscilador del choper es un diseño convencional usando puertas NAND de tipo Schmitt-trigger. P3 permite el ajuste de frecuencia. La inversión necesaria para hacer trabajar ambos conmutadores en contrafase se consigue de la entrada y la salida de N2. La frecuencia de salida de este oscilador puede variar-

se entre 50 kHz y 100 kHz. Las puertas N4-N5 y N3-N6 impiden que coincidan la conmutación de ES1 y ES2. Finalmente, IC7 crea una masa virtual, para permitir trabajar todo el circuito a partir de una alimentación única de 18 V.

Montaje, ajuste y empleo

Para eliminar las posibles interferencias que pudiera causar el oscilador del choper sobre equipos domésticos, recomendamos ubicar este circuito en una caja metálica cerrada. Después de montar toda la placa y conectarla al osciloscopio, deberemos ajustar P1 y P2 para posicionar los ejes horizontales de ambos canales sobre la pantalla del osciloscopio. Ajuste ahora P3 para obtener una visualización estable de la señal de conmutación del choper, disponiendo la base de tiempos del osciloscopio en 10 μs/div. Ajuste ahora P4 y P5 para que los flancos de la señal de chopeo aparezcan lo más pronunciados posible: idealmente deberán volverse invisibles en la pantalla. Con esto acaba la fase de ajuste.

El uso práctico de esta unidad tiene sus limitaciones, como es lógico, debido a la sencillez del circuito. Como no existe atenuador de entrada, la señal aplicada no deberá superar los 12 V pico a pico (4,3 V_{rms}). El uso de amplificadores operacionales limita inevitablemente la banda pasante del circuito a unos cientos de kHz, lo cual no es un inconveniente si piensa utilizarse esta unidad para

3

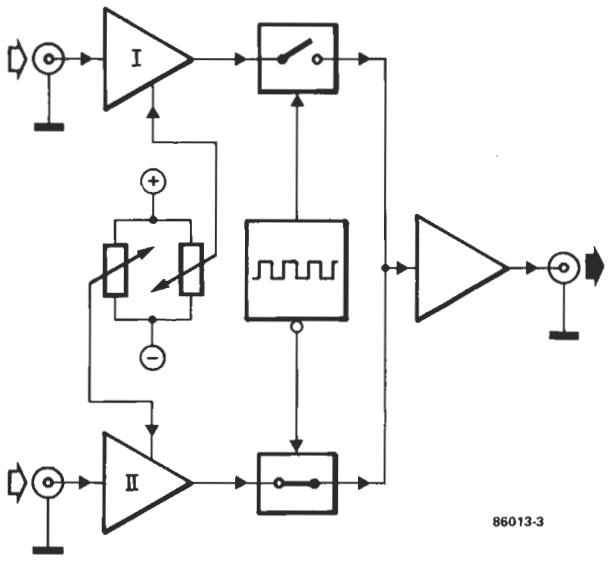


Figura 3. Diagrama de bloques de nuestro circuito.

aim

PUENTES UNIVERSALES LCR

Aseguran la calidad de sus componentes

- **Medidas L, C, R, D, Q automáticas.**
- **100 Hz, 1 KHz y 10 KHz.**
- **Resoluciones de 0,1 mΩ, 0,001 μH y 0,001 pF**
- **Para laboratorio y producción.**
- **Controlables IEEE-488 y RS-232.**
- **Sondas para mediciones en "Chips".**



No dude en comprobarlo. Llámenos

DISTRIBUIDORES:

DIGITAL MICROSISTEMAS, S.A.
Tel.: (93) 210 52 61
BARCELONA

UKAI, S.A.
Tel.: (94) 442 35 50
BILBAO

ELECTRONICA EDIMAR, S.A.
Tel.: (985) 35 34 51
GIJON

MAPOR, S.A.
Tel.: (981) 24 55 00
LA CORUÑA

MOLHER electrónica s.a.
Parque Eugenia Montijo, 94
Tels.: 462 78 42 - 462 25 62 - 28047 MADRID

Figura 4. Esquema electrónico de nuestro circuito. Nótese que sólo se utilizan dos de los cuatro conmutadores existentes dentro de IC3. Las patillas de control de los dos conmutadores no usados se han puesto a masa para eliminar posibles interferencias causadas por el oscilador formado por N1/N2.

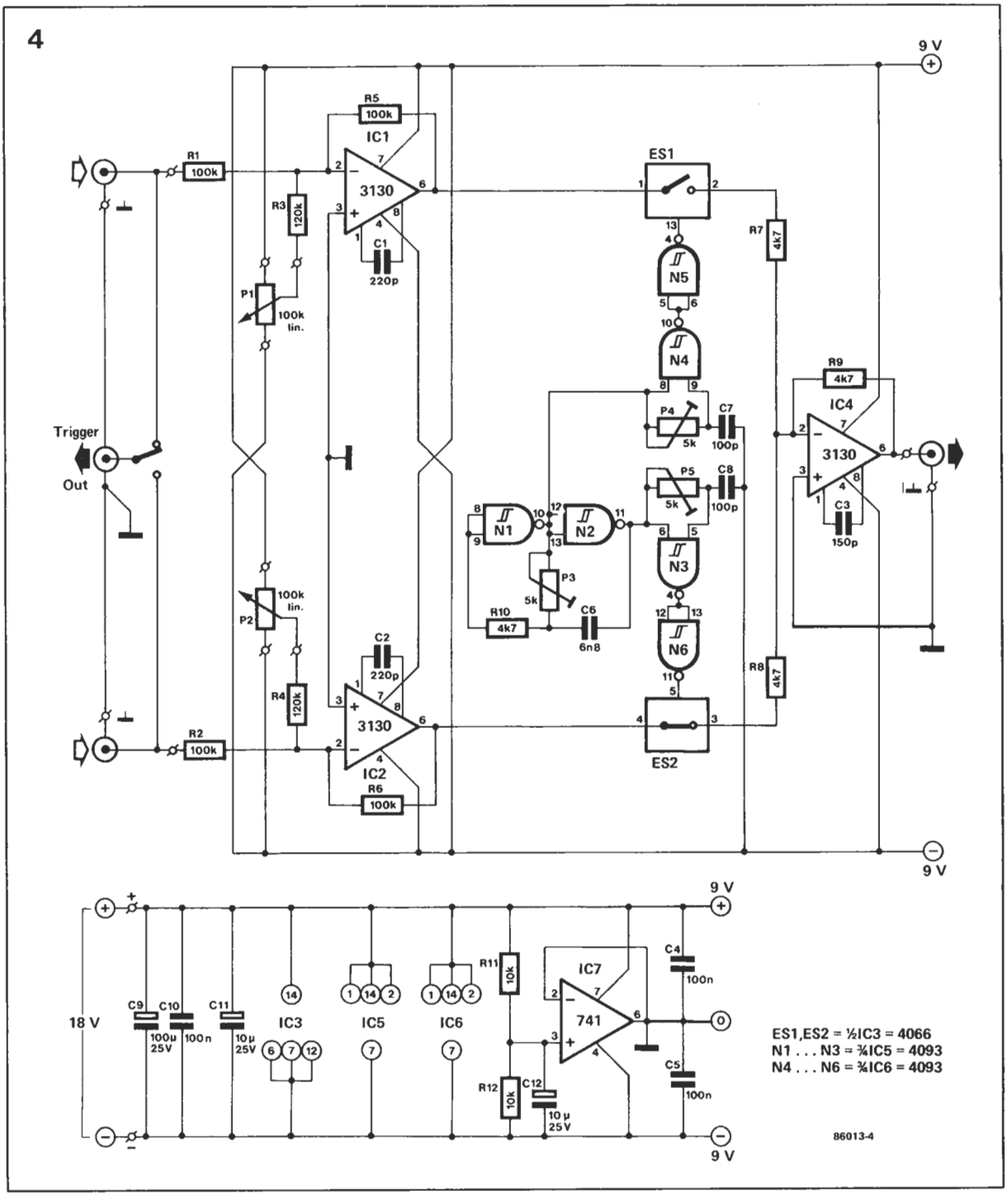
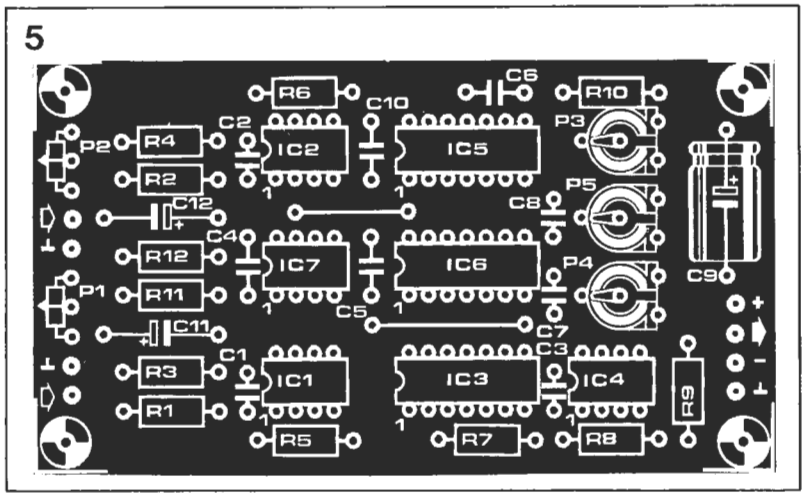


Figura 5. Trazado de pistas y disposición de componentes de nuestro circuito. Esta placa no está disponible en nuestro servicio de circuitos impresos.



aplicaciones de audio. Si se viera la señal del choper en la pantalla será necesario retocar ligeramente P3 para volver a hacer los flancos invisibles.

Finalmente, no hemos provisto el circuito una fuente de alimentación. Bastará con buscarse, o construirse, una alimentación capaz de dar 18 V/50 mA. Además, no está disponible a través de nuestro servicio de placas de circuito impreso esta placa. La placa podrá realizarse a partir del dibujo que se encuentra en las páginas centrales de esta revista. La disposición de componentes se muestra en la figura 5. ◀

En KITS dejamos huella.



+IVA

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK0017	E. K. 79077 (1) - GENERADOR DE SONIDOS	1.417
200EK0024	E. K. 1473 (2) - TREN DE VAPOR	1.411
200EK0031	E. K. 1471 (2) - SILBATO DE TREN DE VAPOR	1.875
200EK0049	E. K. 9453 (3) - GENERADOR DE FUNCIONES	8.712
200EK0063	E. K. 9827 (1) - MAGNETIZADOR	1.534
200EK0137	E. K. 80054 (3) - MODULADOR DE VOZ Y SONIDO	3.974
200EK0176	E. K. 80089 (4) - JUNIOR COMPUTER	28.453
200EK0191	E. K. 80138 (3) - VOX	3.276
200EK0201	E. K. 79053 (2) - QUINIELISTA ELECTRONICO	1.891
200EK0218	E. K. 9988 (1) - GOLF DE BOLSILLO	1.588
200EK0225	E. K. 80016 (2) - GRILLO ELECTRONICO	1.403
200EK0240	E. K. 9967 (3) - MODULADOR UHF-VHF	1.795
200EK0257	E. K. 81013 (3) - ECONOMIZADOR DE GASOLINA	2.209
200EK0264	E. K. 80120 (2) - TARJETA MEMORIA 8K RAM + 16K EPROM	22.295
200EK0271	E. K. 9897-1 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (FILTRO)	2.489
200EK0289	E. K. 9897-2 (3) -ECUALIZADOR PARAMETRICO (CONTROL TONO)	3.024
200EK0296	E. K. 9932 (3) - ANALIZADOR DE AUDIO	4.605
200EK0306	E. K. 80031 (2) - TOP PREAMP (ESTEREO)	7.649
200EK0313	E. K. 80023-1 (2) - TOP AMP 30W	6.183
200EK0321	E. K. 80023-2 (2) - TOM AMP 60W	8.306
200EK0352	E. K. 80084 (3) - ENCENDIDO TRANSISTORIZADO PARA COCHE	6.455
200EK0384	E. K. 80097 (1) - ANTIRROBO ASTUTO	1.891
200EK0391	E. K. 80077 (1) - COMPROBADOR DE TRANSISTORES	5.554
200EK0426	E. K. 80543 (1) - MICRO-AMPLIFICADOR	1.213
200EK0433	E. K. 80502 (2) - CAJA DE MUSICA	5.459
200EK0458	E. K. 81110 (3) - DETECTOR DE MOVIMIENTOS	3.975
200EK0465	E. K. 81033 (2) - INTERFACE A C	22.559
200EK0472	E. K. 810000 (2) - AMPLIFICACION FUENTE JUNIOR COMPUTER	6.492
200EK0480	E. K. 80024 (2) - BUS PARA MICRO-PROCESADORES	10.325
200EK0497	E. K. 81112 (1) - IMITADOR ELECTRONICO	2.961
200EK0507	E. K. 81094 (5) - ANALIZADOR LOGICO	31.069
200EK0514	E. K. 81105 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL 2 1/2	8.891
200EK0561	E. K. 81141 (5) - EXTENSION DE MEMORIA ANALIZADOR LOGICO	12.289
200EK0602	E. K. 82010 (3) - PROGRAMADOR DE EPROM	11.305
200EK0610	E. K. 82009 (1) - MINI AMPLIFICADOR TELEFONICO	2.239
200EK0627	E. K. 81171 (4) - CONTADOR DE ROTACIONES	11.779
200EK0634	E. K. 81012 (4) - MATRIZ LUMINOSA PROGRAMABLE	15.718
200EK0698	E. K. 9823 (1) - IONIZADOR	3.302
200EK0730	E. K. 82070 (2) - CARGADOR UNIVERSAL Ni-CAD	2.996
200EK0747	E. K. 82019 (2) - IPROM	4.646
200EK0754	E. K. 82017 (2) - RAM DINAMICA 16K	16.560
200EK0803	E. K. 81577 (4) - BUFFERS ENTRADA ANALIZADOR LOGICO	15.708
200EK0811	E. K. 81575 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL UNIVERSAL	7.017
200EK0828	E. K. 81525 (1) - SIRENA BIFONICA	1.887
200EK0835	E. K. 81541 (2) - DIAPASON ELECTRONICO	2.022
200EK0842	E. K. 82094 (2) - ADAPTADOR DE SONIDO PARA TV	2.816
200EK0850	E. K. 82093 (2) - MINI TARJETA DE EPROM	3.895
200EK0874	E. K. 82080 (2) - DNR	3730
200EK0881	E. K. 82090 (2) - COMPROBADOR DE RAMS 2114	2.008
200EK0899	E. K. 82092 (1) - MINI TESTER	1.849
200EK0916	E. K. 82089 (2) - AMPLIFICADOR DE 100W	13.581
200EK0948	E. K. 82116 (2) - TACOMETRO PARA AEROMODELISMO	1.957
200EK0955	E. K. 82066 (1) - EOLICON	1.708
200EK0962	E. K. 82077 (2) - SQUELCH AUTOMATICO	1.720
200EK0970	E. K. 82014 (4) - PREVIO PARA GUITARRA "ARTIST"	14.580
200EK0987	E. K. 82138 (1) - CEBADOR ELECTRONICO PARA FLUORESCENTE	1.128
200EK1011	E. K. 82038 (1) - INTERMITENTE ELECTRONICO	1.603
200EK1042	E. K. 82133 (1) - SILBATO ULTRASONICO	3.981
200EK1050	E. K. 82141 (4) - FOTO COMPUTER	18.981
200EK1067	E. K. 82577 (1) - TESTER TRIFASICO	3.159
200EK1081	E. K. 82142 (4) - FOTOCO...	
200EK1109	E. K. ...	

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK1116	E. K. 82156 (3) - TERMOMETRO LCD	7.528
200EK1123	E. K. 83002 (2) - FUENTE 3A PARA ORDENADORES	6.108
200EK1148	E. K. 82027 (3) - NUEVO VCO (FORMANT)	11.825
200EK1155	E. K. 82162 (1) - IONIZADOR PARA COCHE	5.542
200EK1162	E. K. 82175 (3) - ALIMENTACION PARA LABORATORIO	13.846
200EK1170	E. K. 83006 (2) - MILIOHMETRO	2.989
200EK1187	E. K. 82031 (3) - NUEVO VCF + VCA (FORMANT)	9.081
200EK1194	E. K. 82179 (3) - LUCIPETO	5.329
200EK1211	E. K. 83022-7 (2) - AMPLIFICADOR PARA CASCOS	4.198
200EK1229	E. K. 82032 (3) - NUEVO DUAL ADSR (FORMANT)	13.988
200EK1236	E. K. 82033 (3) - NUEVO LFO + NOISE (FORMANT)	4.709
200EK1243	E. K. 83028 (2) - REGULADOR DE FAROS	1.436
200EK1251	E. K. 9729 (3) - NUEVO GOMO (FORMANT)	3.753
200EK1268	E. K. 82078 (2) - ALIMENTACION NUEVO FORMANT	4.865
200EK1275	E. K. 83010 (2) - PROTECCION PARA FUSIBLES	1.735
200EK1282	E. K. 82543 (2) - GENERADOR DE EFECTOS SONOROS	3.018
200EK1300	E. K. 82570 (3) - SUPER FUENTE DE 5 V.	9.207
200EK1317	E. K. 82549 (2) - FLASH ESCLAVO	1.496
200EK1324	E. K. 82539 (1) - PREAMPLIFICADOR PARA MAGNETOFONO	1.678
200EK1331	E. K. 82528 (2) - INTERRUPTOR FOTOSENSIBLE	1.595
200EK1349	E. K. 83037 (3) - LUXOMETRO A LCD	9.571
200EK1356	E. K. 83022-10 (2) - SEMAFORO DE AUDIO	2.419
200EK1363	E. K. 82167 (2) - DIAPASON PARA GUITARRA	11.672
200EK1388	E. K. 83011 (4) - MODEM ACUSTICO	9.415
200EK1395	E. K. 83041 (3) - RELOJ PROGRAMABLE	23.529
200EK1405	E. K. 83069 (2) - SEMAFORO	7.430
200EK1412	E. K. 83022-23 (2) - PREAMPLIFICADOR MC/MM	8.851
200EK1437	E. K. 83022-13 (3) - INTERLUDIO	5.059
200EK1444	E. K. 83062 (2) - VATIMETRO	5.743
200EK1459	E. K. 82157 (2) - ILUMINACION PARA TREN ELECTRICO	7.083
200EK1476	E. K. 83083 (3) - ANALYZER	10.181
200EK1483	E. K. 82105 (2) - TARJETA CPU Z80A	11.840
200EK1491	E. K. 83096 (2) - ADAPTADOR PARA RED	1.938
200EK1501	E. K. 83582 (1) - BUFFER PARA EL PRELUDIO	1.608
200EK1518	E. K. 83051 (3) - DECODIFICADOR DE MORSE	4.727
200EK1525	E. K. 83103 (3) - ANEMOMETRO	13.674
200EK1549	E. K. 82170 (1) - POLI BUS	5.379
200EK1557	E. K. 83067 (2) - ELECTROMETRO	6.591
200EK1564	E. K. 83044 (3) - DECODIFICADOR DE RTTY	5.061
200EK1571	E. K. 83082 (4) - TARJETA VDU	17.411
200EK1589	E. K. 83123 (2) - DETECTOR DE HELADAS	2.672
200EK1596	E. K. 83106 (2) - TARJETA CPU 6502 (2K RAM)	24.539
200EK1606	E. K. 83108 (2) - TARJETA CPU 6502 (8K RAM)	29.574
200EK1613	E. K. 83110 (2) - REGULADOR PARA TREN ELECTRICO	5.872
200EK1621	E. K. 82110 (1) - FONOFORO A FLASH	4.603
200EK1638	E. K. 83113 (1) - VIDEOA AMPLIFICADOR	2.864
200EK1645	E. K. 82111 (3) - UNIDAD DE SALIDA PARA POLIFORMANT	5.484
200EK1652	E. K. 82112 (3) - CONVERTIDOR D/A PARA EL POLIFORMANT	10.412
200EK1660	E. K. 83102 (1) - OMNIBUS	11.386
200EK1677	E. K. 83121 (2) - FUENTE ALIMENTACION SIMETRICA	12.333
200EK1684	E. K. 80005 (4) - CRONO MASTER	9.740
200EK1691	E. K. 83024 (3) - RECEPCION DE BANDA MARITIMA	18.969
200EK1701	E. K. 83134 (2) - LECTOR DE CASSETES DIGITAL	5.430
200EK1719	E. K. 83071 (2) - AUDIOSCOPIO ESPECTRAL	12.506
200EK1726	E. K. 83120 (2) - DESFASADOR DE AUDIO	8.729
200EK1733	E. K. 84000 (2) - VELETA ELECTRONICA	8.078
200EK1741	E. K. 84012 (3) - CAPACIMETRO DIGITAL	11.968
200EK1758	E. K. 83014 (2) - TARJETA UNIVERSAL DE MEMORIA MOS	6.997
200EK1772	E. K. 83503 (2) - SEÑALIZACION DE INTERMITENTES EN CARRETERA	2.331
200EK1780	E. K. 83515 (2) - MICROMATON	6.101
200EK1797	E. K. 85584 (2) - AMPLIFICADOR PDM AUTO-MOVIL	3.286
200EK1807	E. K. 83410 (2) - TERMOMETRO PARA DISIPADORES DE CALOR	6.731

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK1821	3561 (2) - GENERADOR DE ONDAS SINUSOIDALES	1.936
200EK1839	E. K. 83552 (2) - AMPLIFICADOR MICROFONO C/AJUSTE TONOS	1.917
200EK1846	E. K. 8351 (3) - GENERADOR DE MIRAS B/N	10.069
200EK1853	E. K. 83558 (2) - CONVERTIDOR D/A SIN PRETENSIONES	2.589
200EK1861	E. K. 83124 (2) - CAJA DE SINCRONISMOS DE VIDEO	2.503
200EK1878	E. K. 84037 (3) - GENERADOR DE IMPULSOS	13.907
200EK1885	E. K. 84023 (2) - ELABERINTO	11.046
200EK1892	E. K. 83088 (2) - REGULADOR PARA ALTERNADOR	1.558
200EK1902	E. K. 84009 (2) - TACOMETRO PARA VEHICULOS DIESESL	3.416
200EK1910	E. K. 84017 (2) - BORRADOR DE EPROMS INTELIGENTE	12.662
200EK1927	E. K. 84018 (2) - VIDEOCOMBINADOR	4.342
200EK1934	E. K. 84019 (1) - INTERFACE DE POTENCIA CON TRIACS	7.036
200EK1941	E. K. 84048-A (1) - LANZADESTELLOS POR TATIL 6V	3.396
200EK1959	E. K. 84040-B (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 12V	3.396
200EK1966	E. K. 84055 (2) - INTERFACE PARA MAQUINAS DE ESCRIBIR	8.849
200EK1981	E. K. 84041 (2) - MINI CRESCENDO	18.905
200EK1998	E. K. 84049 (2) - FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA	5.049
200EK2007	E. K. 84054 (1) - EXTENSIONES PARA ZX	6.147
200EK2014	E. K. 84084 (2) - INVERSOR DE VIDEO	5.670
200EK2021	E. K. 84078 (2) - CONVERSOR RS 232 CENTRONICS	13.101
200EK2039	E. K. 84031 (3) - MODEM DE ACOPLAMIENTO RECTO	32.080
200EK2046	E. K. 84089 (1) - PREAMPLIFICADOR DINAMICO	3.076
200EK2053	E. K. 84095 (2) - AMPLIFICADOR HIFI A VALVULA	3.886
200EK2061	E. K. 83133 (2) - SIMULADOR DE ESTEREO	9.356
200EK2078	E. K. 84079 (3) - TACOMETRO DIGITAL A LCD	7.592
200EK2085	E. K. 84072 (1) - ADAPTADOR SCART	4.933
200EK2092	E. K. 84073 (1) - HARPAGON (VERSION 1)	1.473
200EK2102	E. K. 84083 (1) - HARPAGON (VERSION 2)	884
200E...	...	1.786
2...	...	276
2...	...	637
2...	...	506
2...	...	401
2...	...	135
200EK2191	... LIMPIADOR IMPULSOS DE CASSETTE PARA ZX 81	5.212
200EK2198	E. K. 85007 (1) - SELECTOR DE EPROMS	1.851
200E...	...	1.049

Además todos los componentes para el montaje completo

TARJETA PEDIDO DE KITS E

Deseo recibir los KITS siguientes:

Cant.	Referencia	Precio + IVA

El importe lo hago efectivo mediante

- ☐ talón bancario a nombre de E. SANDOVAL
- ☐ reembolso
- ☐ giro postal anticipado

NOTA - Debe añadirse 150 pesetas por gastos de envio en los KITS

D. .....

Calle .....

Ciudad .....

D.P. ..... Provincia .....

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3 - Teléfs. 445 78 88 - 445 76 00
Sandoval, 4 - Teléf. 445 18 33 (8 líneas)
Sandoval, 6
28010 MADRID

Servicio Rápido a Provincias

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

EN NUESTRO CONTESTADOR AUTOMATICO RECIBIREMOS SUS GRATOS PEDIDOS FUERA DE NUESTRO HORARIO.

DE NO TENER EXISTENCIA DE LOS MATERIALES SOLICITADOS, LE CONTESTAREMOS POR CARTA, TELEX O TELEFONO.

Telex 47784 - SAVL-E PERMANENTE

(91) 445 18 33 PERMANENTE (8 líneas)

Sandoval, 3 Sandoval, 4 Sandoval, 6
28010 MADRID

Hemos seleccionado para vds las mejores marcas y productos de 1ra. linea

CONSULTENOS, SOLUCIONAREMOS SU PROBLEMA

Correos cuallado RENFE SEUR

En este artículo abordamos los generadores de señales con amplificadores operacionales. La versatilidad de estos componentes nos permite construir señales de todo tipo: ondas sinusoidales, ondas cuadradas, triangulares, dientes de sierra, etc. En la mayoría de los casos las características de la señal se determinan y controlan mediante unos pocos componentes externos a los amplificadores operacionales.

GENERADORES DE SEÑAL (1)

Osciladores sinusoidales

1. Oscilador en puente de Wien. La forma de onda más familiar en electrónica es la sinusoide, que la emplea como señal de referencia, señal de prueba para el análisis de circuitos, portadora para la transmisión de información por radio, etc. Hay una gran variedad de circuitos, que emplean operacionales, lo que permite que la frecuencia y la amplitud de la señal sea fundamentalmente impuesta únicamente por los componentes que formen la realimentación del operacional.

Uno de los tipos más familiares es el denominado oscilador en puente de Wien, cuyo esquema se representa en la figura 1 a). Este circuito clásico se viene utilizando en electrónica desde los tiempos de los tubos de vacío. El puente de Wien tiene dos ramas: la rama del circuito compuesta por R_1-C_1 y R_2-C_2, que proporciona una realimentación positiva al operacional, mientras que la rama R_3-R_4 y L_1 (lámpara de resistencia no lineal), proporcionan realimentación negativa. A cierta frecuencia, f_0, el desplazamiento de fase total del circuito es cero y su transmisión a través del circuito de realimentación positiva es máxima, en relación al resto de las frecuencias, y proporciona la frecuencia de oscilación del circuito:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} \quad \text{siendo } R_1 = R_2 \text{ y } C_1 = C_2$$

La atenuación de la rama de realimentación positiva a la frecuencia de oscilación es tres; si la atenuación de la otra rama (R_3-R_4-L_1) es también tres, el puente estará balanceado y la entrada diferencial del operacional A_1 será pequeña (teóricamente nula).

Esta condición debe mantenerse, pues si la realimentación positiva es mayor, la amplitud de la oscilación aumentará rápidamente, provocando la saturación del operacional. Por el contrario, si la realimentación negativa es mayor, la amplitud de la oscilación disminuirá hasta la desaparición de la misma. En un oscilador práctico es necesario proporcionar algún medio de balancear automáticamente las realimentaciones y, por lo tanto, regular la amplitud de la oscilación. De esta forma, la pureza de la onda de salida sinusoidal será máxima así como la estabilidad de su frecuencia. La ganancia del operacional debe ser grande a la frecuencia de oscilación, con objeto de que su señal de entrada diferencial sea próxima a cero.

Cualquier medio de estabilizar la amplitud de la oscilación pasa por mantener la atenuación de la rama de realimentación negativa a tres. Esto puede realizarse con componentes no lineales de tipo térmico, como lámparas o termistores, resistores no lineales, diodos zener, etc.

En la figura 1 a), la resistencia no lineal de una lámpara (L_1), se utiliza para regular la «cantidad» de realimentación negativa de la siguiente manera: Si el nivel de salida V_0 aumenta, L_1 aumenta su resistencia por disiparse más potencia y aumentar su temperatura, por lo que la tensión en la borna inversora aumenta y la tensión de salida V_0, tiende a disminuir. El efecto contrario se tiene si disminuye V_0.

Una variante muy utilizada para controlar automáticamente la amplitud de salida de la onda sinusoidal es la de la figura 1 b), formada por dos diodos zener, colocados en el lazo de realimentación negativa, cuyo efecto es similar al descrito anteriormente. Existen C.A.G. (controladores automáticos de ganancia) más sofisticados, pero los circuitos ya descritos anteriormente ofrecen resultados satisfactorios.

Si se quiere variar la frecuencia de este oscilador, basta con cambiar el par de resistencias R_1-R_2 o las capacidades C_1-C_2 como elementos de sintonización. La máxima frecuencia que se puede obtener con este montaje está limitada por el slew-rate del operacional que se utilice. Los operacionales más idóneos, son los que tienen fet de entrada y alto slew-rate, como son: TL071, AD544, 353, 771, etc., con los que se pueden obtener frecuencias de hasta 100 kHz. Para obtener menos dis-

torsión de salida son recomendables el 5534, 318, 2505, etc.

2. Oscilador en cuadratura (seno/coseno). En sistemas electrónicos, surge a menudo la necesidad de obtener dos ondas sinusoidales en cuadratura, es decir, que tengan una diferencia de fase de 90°; esta función se logra con el circuito de la figura 2, que genera formas de onda en seno y coseno. El circuito está formado esencialmente por dos integradores colocados en cascada con realimentación positiva de la salida a la borna no inversora del operacional A_1. Debido a que el desplazamiento de un integrador es 90°, las salidas V_{01} y V_{02}, difieren en una fase de 90°; luego entregan ondas en seno y coseno, respectivamente.

Para evitar que la tensión de salida esté próxima a la saturación del operacional A_2, se coloca el circuito de control automático de ganancia, formado por los zener D_1-D_2 y R_5. Así, los límites de amplitud estarán entre $\pm v_z$ y próximas a la tensión simétrica de alimentación del operacional A_2.

La frecuencia de oscilación del circuito viene dada por:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

siendo $R_1=R_3$, $R_2<R_1$; $C_1=C_2=C_3$

con los valores expuestos en el esquema el circuito oscila a 1 kHz. No es recomendable utilizar el circuito como oscilador de frecuencia variable, debido al número de componentes de precisión que habría que alterar.

Circuitos de amplitud variable. Conversor de onda cuadrada a sinusoidal

Para obtener un generador de onda sinusoidal de amplitud variable, basta con añadir en la salida, a los circuitos ya vistos, un amplificador de ganancia variable, o un controlador automático de ganancia (C.A.G.) más sofisticado. En cualquier caso, ambos métodos introducen distorsión.

Un circuito que no añade distorsión y permite la variación de la amplitud de una forma sencilla es el conversor de onda cuadrada a sinusoidal. Con este conversor el control de la amplitud se aplica a la onda cuadrada sin crear distorsión a la onda sinusoidal. Para hacer la conversión, se utiliza el circuito de la figura 3, que es un filtro activo en la configuración paso-banda, precedido por un filtro paso-bajo, formado por R_1-C_1. Sabido es que cualquier tipo de onda periódica se puede descomponer por Fourier, en una suma de ondas sinusoidales puras de distintas frecuencias. Bastará, por tanto, eliminar los armónicos que no nos interesan y quedarse con el fundamental. El filtro activo paso-banda es diseñado para que pase la frecuencia fundamental, eligiendo los componentes de tal forma que satisfaga la ecuación:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{R_2 // R_3}{R_4 C_2 C_3}}$$

Por encima del ancho de banda del operacional, el filtro paso-banda no proporciona el filtrado suficiente; por ello, se añade el filtro paso-bajo R_1-C_1, bloqueando los armónicos de alta frecuencia.

Cuando el circuito esté bien sintonizado, la onda sinusoidal en la salida tiene una distorsión menor del 1 %. Se puede reducir aún más la distorsión, añadiendo etapas idénticas al filtrado paso-banda.

Existen una gran variedad de osciladores sinusoidales no expuestos en este artículo, que se pueden encontrar en la bibliografía expuesta al final.

Integrador y comparador

Las ondas cuadradas y triangulares son generadas con amplificadores operacionales, mediante dos funciones básicas: integración y comparación, que expondremos antes de estudiar los generadores. El circuito integrador básico es el de la figura 4 a), donde el operacional se supone es ideal, luego $v_{id}=0$ y la tensión de salida viene dada por:

$$V_0 = \frac{-1}{C}\int I\,dt,$$

que coincide con la tensión en bornas del condensador, por ser el punto A masa virtual y estar a cero voltios. El valor de la corriente de carga viene dado por:

$$I = \frac{V_i}{R},$$

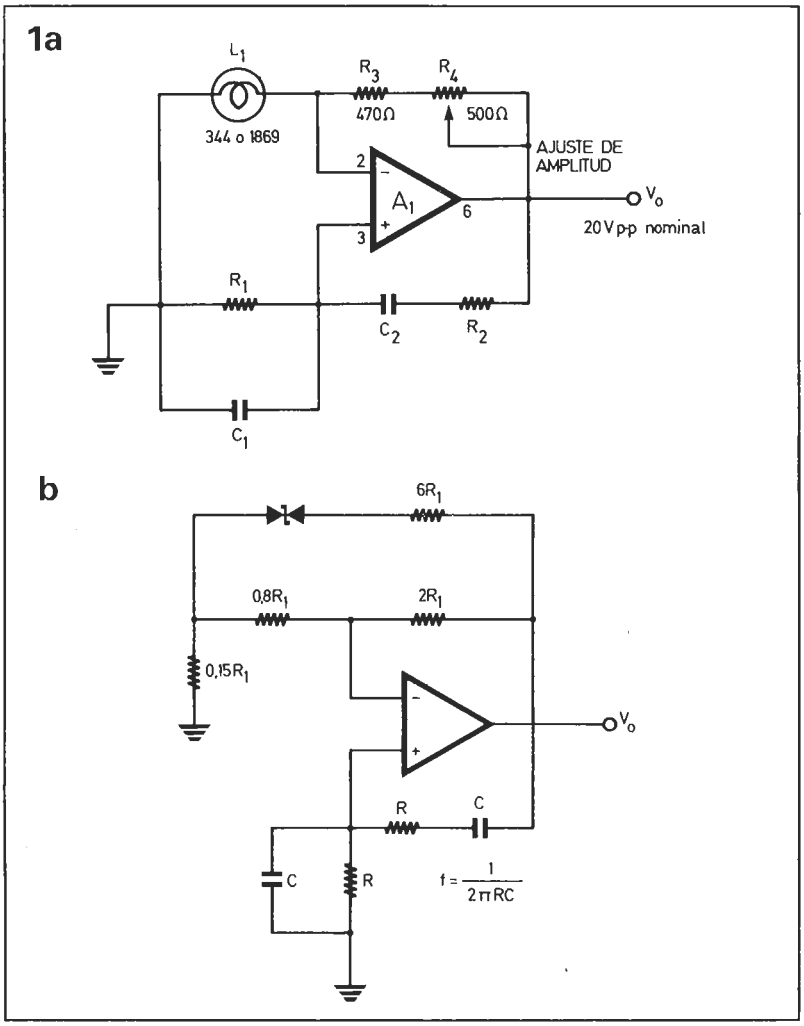


Figura 1. Osciladores en puente de Wien con diferentes controladores automáticos de amplitud.

por lo tanto, la tensión de salida será:

$$V_0 = -\frac{1}{RC}\int V_i\,dt$$

La forma más sencilla de generar una rampa (tensión de salida que varía linealmente con el tiempo) es cargar el condensador a corriente constante; para ello, basta que v_i sea fija. Así, si $V_i=+V_{BB}$, resulta de la integración:

$$V_0 = -\frac{V_{BB}}{RC}t + K$$

siendo K la constante de integración que físicamente representa la tensión inicial del condensador cuando t=0.

El valor de la pendiente de la rampa depende de los valores de R y C. Siendo pendiente decreciente si la tensión de entrada es positiva y creciente si es negativa, la tensión de salida tiene como valor máximo posible la tensión de alimentación del operacional $\pm V_{CC}$ (margen dinámico del operacional).

Un circuito que detecta dos niveles a la entrada se llama comparador, cuyo esquema más sencillo está en la figura 4 b). El operacional trabaja como componente no lineal, dada la realimentación positiva que se introduce en la borna no inversora a través de R_1 y R_2, por lo que su salida sólo tiene dos valores posibles $+V_{CC}$ y $-V_{CC}$. Por lo tanto, la tensión en el punto B, será:

$$V_B = \frac{R_2}{R_1 + R_2}(\pm V_{cc})$$

de tal forma que cuando la salida sea $+V_{CC}$, la tensión V_B será positiva y cuando sea $-V_{CC}$ será negativa.

El circuito funciona de la siguiente manera: Cuando V_i es muy negativa, $V_0=-V_{cc}$, a medida que V_i se aumenta, cuando llegue a valer

$$V_{i1} = \frac{-R_2}{R_1 + R_2}V_{cc}$$

la salida del operacional conmuta a $-V_{CC}$, permaneciendo a esa tensión al seguir aumentando V_i. V_{i1} es el primer nivel de disparo de entrada. Si ahora se disminuye V_i, el valor que iguale la tensión en V_B, es decir,

$$V_{i2} = +\frac{R_2}{R_1 + R_2}V_{cc}$$

hará que la tensión de salida del operacional cambie a $V_0=+V_{CC}$; V_{i2} es el segundo nivel de disparo. La tensión de salida varía entonces entre dos únicos valores $\pm V_{CC}$, dependiendo de la tensión de entrada V_i.

En la figura 4 c) se ha dibujado la forma de onda en la salida V_0, dada por el comparador de la figura 4 b), para una tensión de entrada arbitraria V_i. Como se puede ver, existen dos únicos niveles de tensión entregados por el operacional, comportándose como un componente no lineal.

Generadores de onda cuadrada y triangular

Comentaremos primeramente circuitos sencillos prácticos que emplean un único operacional para luego pasar a circuitos con dos operacionales que permiten mejorar la precisión y controlar distintas variables de la onda de salida.

En el circuito de la figura 5, llamado multivibrador aestable (o astable), R y C constituyen el integrador, y el operacional compara la tensión en bornas del condensador con la tensión de referencia establecida por la realimentación positiva formada por R_1 y R_2. Cuando la tensión en el condensador alcance el nivel de la tensión en R_1, la salida del operacional conmuta y el condensador comenzará a cargarse exponencialmente hacia el valor fijado por los zener ($\pm V_z$).

Supongamos que la tensión de salida es negativa e igual a $-V_z$. Entonces, la tensión en la borna no inversora del operacional, será:

$$-V_z\frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

El condensador se irá cargando hacia $-V_z$ con una constante de tiempo $\tau=RC$, y cuando alcance el valor de la tensión de la borna no inversora, el operacional conmutará apareciendo en la salida la tensión $+V_z$, y el condensador empezará a cargarse hacia ese nuevo valor de la salida, siguiendo la ecuación:

$$V_c(t) = V_z - \left(V_z + V_z\frac{R_1}{R_1 + R_2}\right)\exp\left(-\frac{t}{Rc}\right)$$

Al cabo de $t=t_1$,

$$V_c(t_1) = V_z\frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

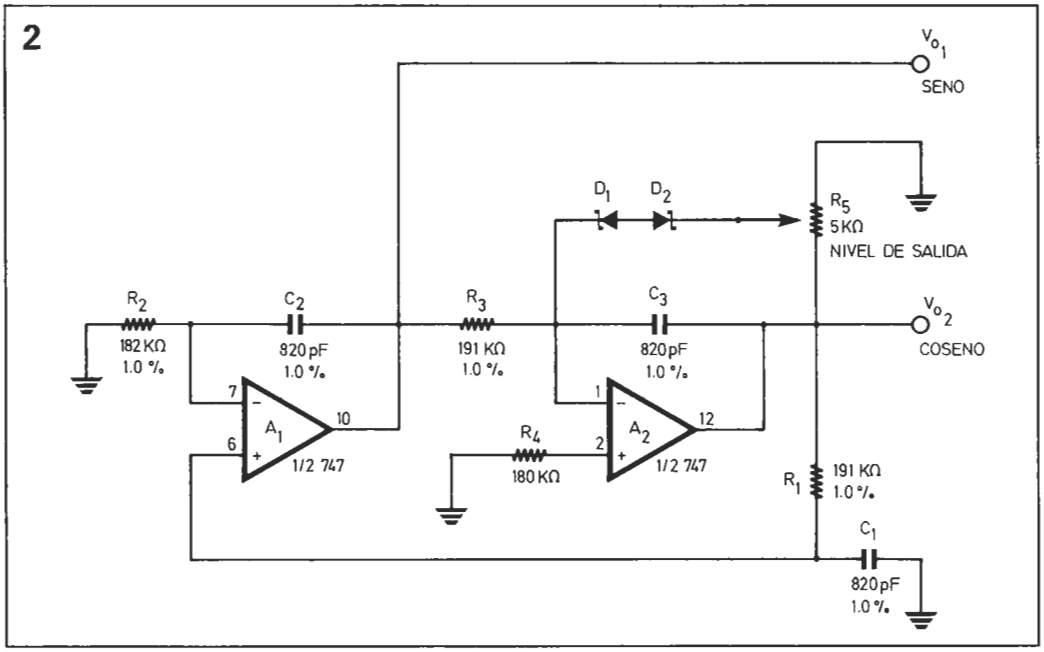
el operacional conmuta, y la salida pasa a valer $-V_z$, con lo que el condensador tiende a cargarse hacia ese valor.

$$t_1 = -RC\ln\frac{-V_z\frac{R_1}{R_1+R_2} + V_z}{V_z\frac{R_1}{R_1+R_2} + V_z} = RC\ln\left(1 + \frac{2R_1}{R_2}\right)$$

Al cabo de $t=t_2$, el operacional conmutará de nuevo y la salida pasará a valer $+V_z$, repitiéndose el ciclo continuamente como indica la figura y teniendo en cuenta que $t_1=t_2$ (onda simétrica), el valor de la frecuencia será:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{2RC\ln\left(1 + \frac{2R_1}{R_2}\right)}$$

Figura 2. Oscilador en cuadratura.



la frecuencia puede variarse por medio de R, sin alterar la amplitud de las señales. La forma de onda triangular corresponde a la curva de carga y descarga de un condensador, siendo, por lo tanto, exponencial y no lineal.

Existen pocos problemas prácticos con este circuito, simplemente indicar que la linealidad del circuito y su frecuencia de oscilación se pueden ver seriamente afectados por las corrientes de entrada del operacional elegido. Así, el 301 A y el 748 son una buena elección para frecuencias por debajo de 10 kHz. El 357 tiene aplicación sobre un amplio rango de frecuencias, al tener corrientes de entrada bajas y gran ancho de banda.

El circuito de la figura 5 se optimiza para que oscile a 100 kHz, usando el operacional 3100, que tiene gran slew-rate y producto de ganancia por ancho de banda, y con los siguientes valores de los componentes pasivos: R_1=1 Koh; R_2=3 Koh.; R_3=410 oh.; C=1.000 pF, y R=10 Koh.

Utilizando amplificadores operacionales separados para la integración y la comparación, se consigue mayor precisión y control en las formas de onda de los generadores de onda triangular y cuadrada. El circuito de la figura 6 está formado por un integrador (A_1, R_1 y C), y un comparador que conmuta a la tensión de referencia fija ($\pm V_z$), que es la entrada del integrador. Este circuito utilizando dispositivos apropiados tiene un amplio espectro de frecuencias desde miliherzios, hasta cientos de kiloherzios.

Como ya se ha visto, si un condensador se carga a corriente constante, la tensión en sus bornas sigue una rampa lineal. El valor de la corriente a la que se carga C será:

$$I_c = \frac{V_{o1} - V_s}{R_f}$$

Como V_{01} va conmutando de valor entre $\pm V_z$, habrá momentos en que la corriente I_c, será positiva y en otros negativa, luego la rampa tendrá pendiente positiva y negativa alternativamente. El potenciómetro R_s controla la simetría de la señal de salida, que es realimentada hacia el comparador formador por A_2, el potenciómetro R_A y los dos zener. El comparador conmutará su salida cuando la tensión en la borna no inversora, V_{OF}, se iguale a la inversora, es decir:

$$V_{o2}\frac{KR_A}{R_A} + V_{o1}\frac{(1-K)R_A}{R_A} = V_{OF}$$

Si suponemos que V_{OF}=0 y que inicialmente $V_{01}=V_z$, la tensión de salida, V_{02} empezará a crecer hasta que alcance un valor igual a:

$$V_{o2} = V_z\left(\frac{1}{K} - 1\right)$$

en que el comparador A_2 conmuta y su salida pasa a valer $+V_z$, por lo que la tensión de salida V_{02} disminuirá según la ecuación:

$$V_{o2}(t) = \frac{-(V_z - V_s)}{R_f C}t + V_z\left(\frac{1}{K} - 1\right)$$

la tensión de salida decrece hasta que alcance el valor

$$-V_z\left(\frac{1}{K} - 1\right)$$

en el que el comparador A_2 conmuta a $-V_z$, para lo cual invertirá un tiempo t_1, dado por la siguiente ecuación:

$$t_1 = \frac{2V_z\left(\frac{1}{K} - 1\right)R_f C}{V_z - V_s}$$

A continuación, la tensión de salida vuelve a aumentar hasta que valga

$$V_z\left(\frac{1}{K} - 1\right)$$

que es cuando vuelve a conmutar el comparador a $+V_z$, invirtiendo un tiempo t_2 igual a t_1. Luego la

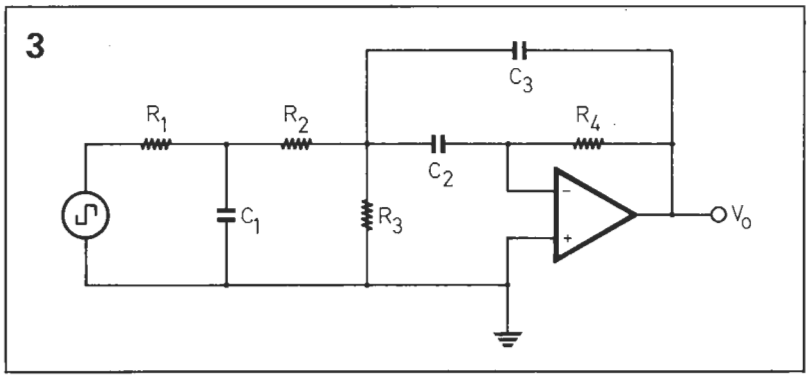


Figura 3. Conversor de onda cuadrada a sinusoidal.

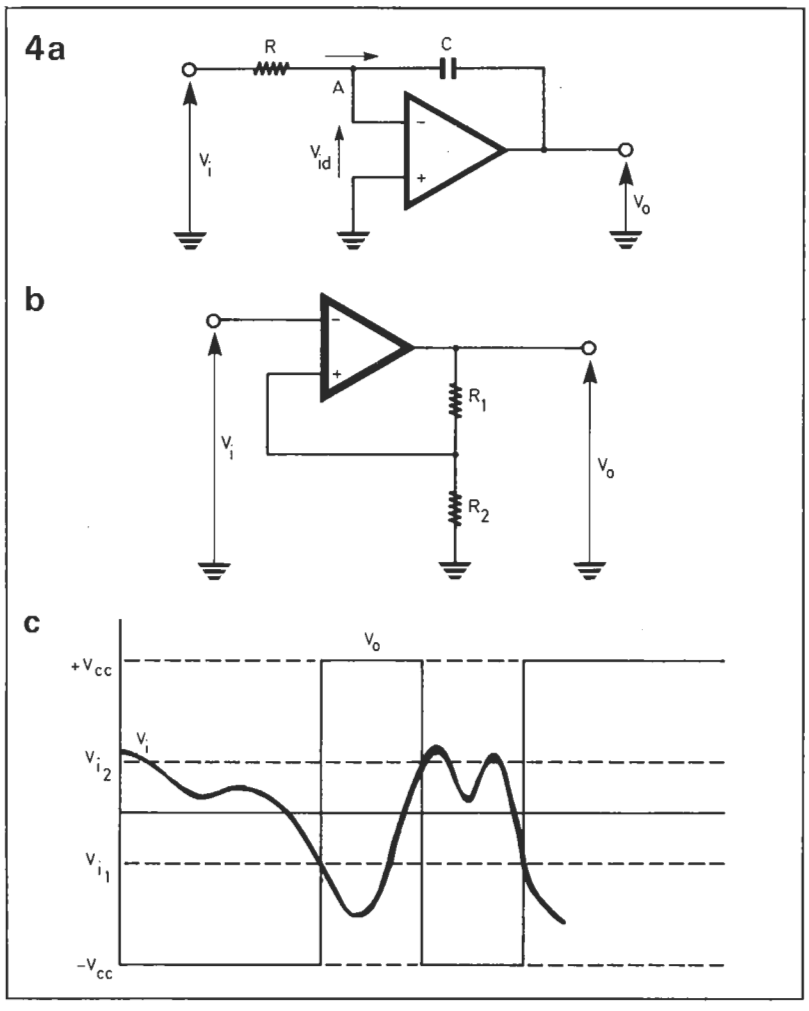


Figura 4. a) y b) Integrador y comparador básicos. c) Forma de onda en la salida del comparador ante una tensión de entrada V_i arbitraria.

frecuencia de la onda cuadrada y triangular viene dada por la siguiente ecuación:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{t_1 + t_2} = \frac{V_z^2 - V_s^2}{4V_z^2\left(\frac{1}{K} - 1\right)} \cdot \frac{1}{R_f C}$$

siendo la amplitud de la onda triangular pico a pico:

$$V_{pp} = 2\,V_z\left(\frac{1}{K} - 1\right)$$

la tensión V_{OF} introduce únicamente un nivel de continua en la onda triangular generada; la amplitud de la onda está controlada por el potenciómetro R_A. El elemento destinado a variar la frecuencia es el potenciómetro R_f.

La onda triangular es teóricamente lineal. Como siempre, la selección de los operacionales juega un papel importante en el funcionamiento del circuito, así, como A_1 trabaja como comparador, debe tener alto slew-rate, como pueden ser el 357 y el TL 080. El A_2 debe estar compensado y tener alto slew-rate, el 355 y el AD 544, serían una buena elección.

El circuito mostrado en la figura 7, con los valores de los componentes expuestos, que utiliza un puente de diodos y un zener en lugar de dos zener, oscila a una frecuencia de 250 Hz. ⏮

AUTORES:

Fco. Pérez González, Alberto Martín Fernández y Jesús Arriaga Cátedra de Electrónica de la EUITT (Universidad Politécnica de Madrid).
Ctra. de Valencia km 7 - 28031 Madrid.

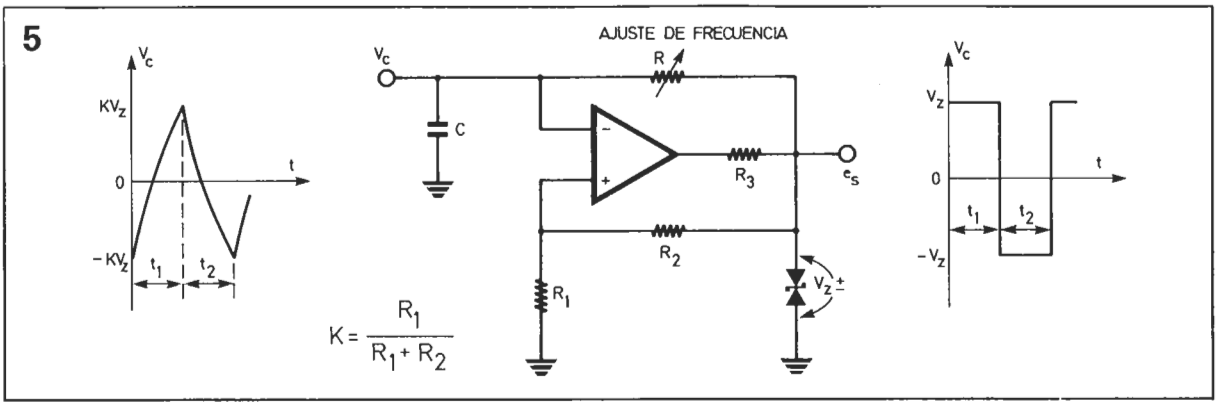


Figura 5. Multivibrador aestable, con sus formas de onda en V_c y V_o.

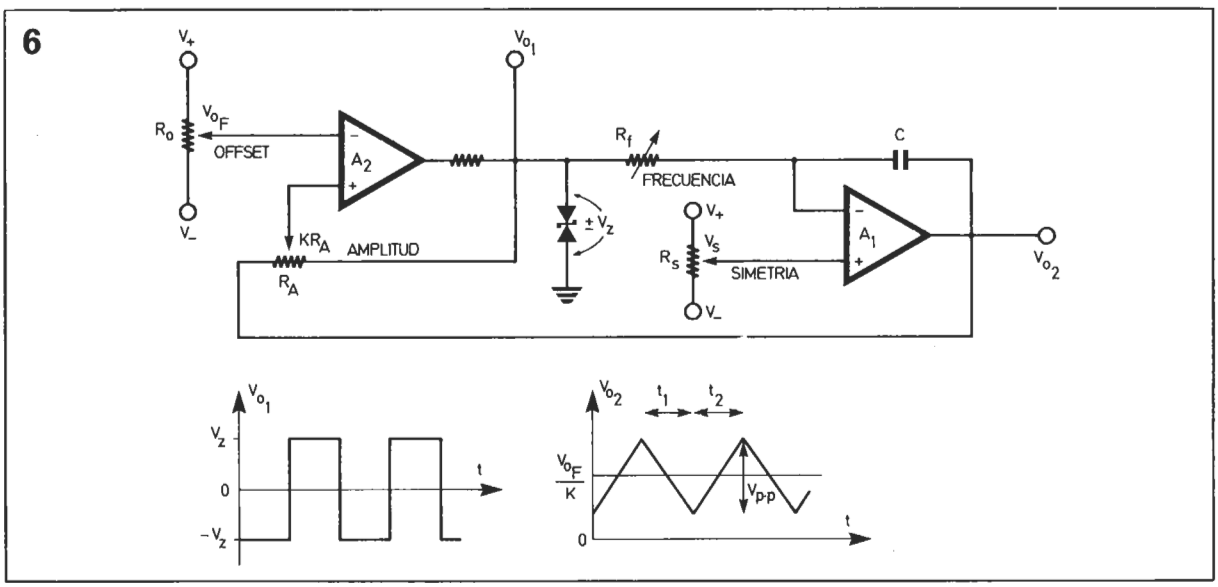


Figura 6. Generador de onda cuadrada y triangular simétrica.

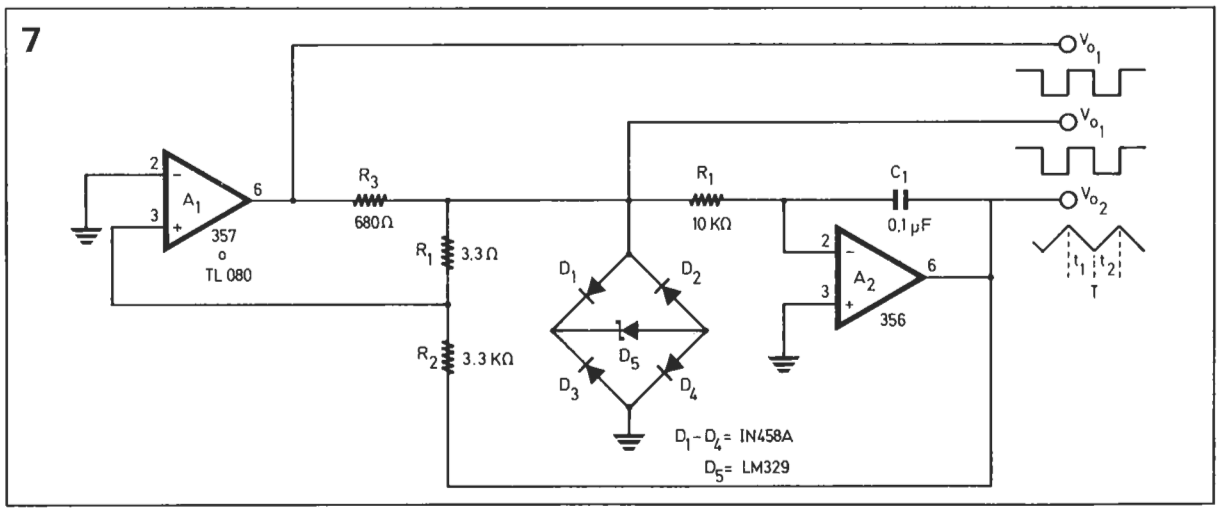


Figura 7. Generador de frecuencia 250 Hz.



SUMARIO 1986

Referencia números y mes:
1 enero (N.º 68); 2 febrero (N.º 68); 3 marzo (N.º 70); 4 abril (N.º 71); 5 mayo (N.º 72); 6 junio (N.º 73); 7 julio-agosto (N.º 77); 11 noviembre (N.º 78); 12 diciembre (N.º 79).

Alarma

Alarma anti-robo para coche ... 11-44
Alarma automática para coche (060) ... 07-77
Central de alarma ... 04-18
Dispositivo disuasorio de ladrones (006) ... 07-18
Detector de humo y gas (078) ... 07-91
Luces y alarma de bicicleta (014) ... 07-25
Sirena (008) ... 07-21

Alimentación

(re)carga de baterías (002) ... 07-14
Alimentación económica con regulación por tiristores (014) ... 07-114
Convertidor CC/CC (005) ... 07-18
Cargador de baterías con fuente de 12 V (013) ... 07-24
Convertidor-generador de tensión negativa (017) ... 07-30
Doble fuente de alimentación ... 10-26
Doblador de tensión ... 12-59
Doblador de tensión continua (029) ... 07-45
Estabilizador de alta eficiencia ... 11-34
Fuente de alimentación con regulación en primario (001) ... 07-14
Fuente variable de 3 Amperios (028) ... 07-44
Pre-regulador de tensión ... 05-31

Audio

Altavoz satélite ... 10-41
Amplificador Hi-Fi para auriculares (085) ... 07-98
Amplificador de potencia con MOSFET (034) ... 07-49
Amplificador para autorradio ... 12-48
Circuito de protección de altavoces ... 09-10
Diseño de amplificador de bajo ruido (067) ... 07-83
Diseño de cajas cerradas ... 11-31
Ecualizador de transferencia de señales audio (105) ... 07-115
En antena (035) ... 07-50
Filtro activo con desfase nulo ... 10-46
Filtro activo para DX ... 06-48
Generador de salvas ... 02-56
Megáfono ... 10-12
Mezclador de audio (015) ... 07-26
Mezclador panorámico ... 06-27
Mezclador portátil (1) ... 11-17
Mezclador portátil (2) ... 12-13
Mini-amplificador (027) ... 07-43
PL 301 ... 01-24
Protección de altavoces (018) ... 07-31
Preamplificador micrófico con conmutador silenciador (004) ... 07-16
Preamplificador microfónico ... 01-41
Téster de audio (065) ... 07-81
Vobulador de audio ... 03-41
Vúmetro para discoteca (091) ... 07-103

Automóvil

Alarma anti-robo para coche ... 11-44
Alarma automática para coche (060) ... 07-77
Ayuda para aparcamiento (061) ... 07-77
Automonitor ... 02-41
Cargador de baterías con fuente de 12 V (013) ... 07-24
Encendido electrónico ... 05-41
La electrónica en el automóvil ... 05-16
Monitor para luces de freno (054) ... 07-72

Divulgación

¿Sabe qué es un PAL? ... 02-17
Amplificadores operacionales (1): el 741 ... 03-56
Amplificadores operacionales (2) precauciones de manejo ... 04-56
Cables ópticos submarinos ... 12-22
Características AC de los amplificadores operacionales (3) ... 05-56
Chip Select (SL486) ... 02-12
Chip Select MC 68705 ... 03-12
Combinando circuitos digitales (082) ... 07-94
Conversión A/D y D/A ... 01-47
Diseño de amplificador de bajo ruido (067) ... 07-83
Diseño de amplificadores con operacionales -4 ... 06-54
Diseño de cajas cerradas ... 11-31
Estabilizadores de alta eficiencia ... 11-34
Fibras ópticas ... 11-12
Filtros activos (1) ... 09-55
Filtros activos (2) ... 10-58
Diseño de filtros activos (3) ... 11-58
Fotografía y electrónica ... 06-21
Limpieza de cabezas de vídeo ... 11-49
Los CMS ... 04-13
Recepción de TV vía satélite ... 10-16
Osciladores digitales ... 03-51
Recepción de TV vía satélite ... 10-16
Recepción de TV vía satélite (2) ... 12-26
Secuencia de alimentación para operacionales (048) ... 07-60
Vídeo 8 mm ... 09-17



Fotografía y vídeo

Amplificador de vídeo (003) 07-15
Amplificador para televisor B/N (058) 07-76
Distribuidor de vídeo de banda ancha (079) 07-92
Fotografía y electrónica 06-21
Inversor de sincronismos para el QL (068) 07-83
Limpieza de cabezas de vídeo 11-49
Modulador UHF-VHF 01-21
Recepción de TV vía satélite (2) 12-26
Selector de vídeo (071) 07-85
Separador de sincronismos (026) 07-43
Tarjeta gráfica de alta resolución -1 02-25
Tarjeta gráfica de alta resolución -2 03-22
Tarjeta gráfica de alta resolución -3 04-31
Tarjeta gráfica de alta resolución -4 05-32
Tarjeta gráfica de alta resolución -5 06-29
Tarjeta gráfica de alta resolución -6 09-29
Tarjeta gráfica de alta resolución -7 10-34
Temporizador tomavistas (075) 07-88
Vídeo 8 mm 09-17

Generadores

Generador de frecuencias patrón 04-41
Generador de salvas 02-56
Generador de señal cuadrada (041) 07-54
Generador de ruido (053) 07-72
Generador de velocidad de transmisión programable (096) 07-108
Oscilador doble (052) 07-71
Recinto isotérmico para oscilador 11-41
Reloj de dos frecuencias (081) 07-94
Verificador de cuarzos (087) 07-99

Hogar y montajes domésticos

Abrete Sésamo (089) 07-100
Alarma para el congelador (064) 07-80
Atenuador de luces de cuatro posiciones (039) 07-53
Barrera I.R. (077) 07-89
Cargador de baterías de plomo (049) 07-61
Central telefónica doméstica 10-20
Clepsidra 01-52
Control de la caldera de calefacción central (090) 07-102
Detector de cables (047) 07-60
Detector de conductos metálicos (011) 07-23
Detector de humo y gas (078) 07-91
Doble regulador luminoso (036) 07-50
Estrella navideña 12-19
Jumbo, reloj gigante 09-41
Indicador de humedad (093) 07-106
Indicador de tendencia (033) 07-48
Intermitencia fotosensible (030) 07-45
Interruptor por infrarrojos 11-27
Luz automática para el baño 02-51
Luz de porche para ahorrar energía 04-12
Perro electrónico (007) 07-19
Protección para taladro (092) 07-106
Pulsadores múltiples en paralelo (038) 07-53
Termorregulador con conmutador de cruce por cero (101) 07-112
Timbre doble (051) 07-71

Instrumentación

Amplificador de instrumentación (107) 07-116
Anemómetro portátil 03-28
Apagado automático (046) 07-59
Automonitor 02-41
Comprobador de amplificadores operacionales (070) 07-84
Conmutador electrónico de aparatos de medida (102) 07-113
Frecuencímetro a μP, revisión 09-64
Generador de frecuencias patrón 04-41
Indicador de tendencia (033) 07-48
Interface A/D 02-58
Mediciones con un microordenador (099) 07-111
Monitor de tensión de red (050) 07-62
Monitor para radiadores (031) 07-46
Pantógrafo electrónico 04-28
Recinto isotérmico para oscilador 11-41
Sencillo medidor de campo (020) 07-33
Sensor de temperatura (012) 07-23
Sonda lógica para microprocesadores (095) 07-107
Téster de audio (065) 07-81
Vobulador de audio 03-41
Voltímetro de medida directa para μP (055) 07-73

Juegos

Display gigante (025) 07-37
El primer cu-cú de la primavera 04-25
Entrenador de Morse con el Junior Computer (043) 07-57
Flipper 05-51
Interface E/S de 8 bits 05-46
Interface para joystick digital (086) 07-98
Luces deslizantes miniatura (009) 07-21
Panel de control para trenes miniatura (032) 07-47
Sencillo tragaperras 04-54
Vúmetro para discoteca (091) 07-103

Micros

Bucle de corriente para modem (069) 07-84
Buffer inteligente para impresora (1) 12-41







Bus universal de entradas/salidas 02-31
Centrado de discos flexibles (098) 07-110
Clepsidra 01-52
Comparador binario simplificado (073) 07-87
Cuantificador musical 09-23
Doble teclado para Apple II (062) 07-78
El ojo de cristal 02-48
Entrenador de Morse con el Junior Computer (043) 07-57
Excitador y receptor de línea serie (010) 07-22
Extensión de RAM para el QL (042) 07-56
Extensiones MSX -1 06-13
Extensiones MSX -2 09-48
Generador de velocidad de transmisión programable (096) 07-108
IBM PC y 2 01-13
IBM PC/XT, construcción 10-50
Interface A/D 02-58
Interface C64/C128 11-53
Interface E/S de 8 bits 05-46
Interface para joystick digital (086) 07-98
Interface RS-232 con niveles TTL (084) 07-96
Interface RS-232C 06-41
Inversor de sincronismos para el QL (068) 07-83
Inversor de vídeo para ZX81 (040) 07-54
Mediciones con un microordenador (099) 07-111
Reloj de dos frecuencias (081) 07-94
Sonda lógica para microprocesadores (095) 07-107
Tarjeta gráfica de alta resolución (1) 02-25
Tarjeta gráfica de alta resolución (2) 03-22
Tarjeta gráfica de alta resolución (3) 04-31
Tarjeta gráfica de alta resolución (4) 05-32
Tarjeta gráfica de alta resolución (5) 06-29
Tarjeta gráfica de alta resolución (6) 09-29
Tarjeta gráfica de alta resolución (7) 10-34
Teclado hexadecimal (023) 07-35
Trazador para 6502 (022) 07-34
Voltímetro de medida directa para µP (055) 07-73

Modelismo

Cargador de baterías con fuente de 12 V (013) 07-24
Doblador de tensión 12-59
Estabilizador de tensión para maquetas 02-50
Indicador de la carga de baterías para aeromodelismo (076) 07-89
Modulador de bujías 01-44
Monitor para aeromodelismo (045) 07-58
Panel de control para trenes miniatura (032) 07-47

Música

Cuantificador musical 09-23
Diente de sierra melódico (016) 07-30
El primer cu-cú de la primavera 04-25
Lesley 02-52
Pedal de control (083) 07-95
Sintetizador electroneumático (063) 07-79
Wah-wah para guitarra (024) 07-36

Radiofrecuencia

Antena activa con CMS 10-56
Conmutador de antena con diodos PIN (106) 07-115
Convertidor VLF (044) 07-58
Entrenador de Morse con el Junior Computer (043) 07-57
Filtro TTY/CW (074) 07-88
Filtro activo para DX 06-48
Identificador de emisión/recepción (088) 07-100
Indicador de sintonía RTTY (094) 07-107
Placa de experimentación RF 12-20
Receptor de señales marítimas (080) 07-93
Receptor de TV vía satélite (2) 12-26
Receptor NAVTEX (097) 07-109
Sencillo medidor de campo (020) 07-33

Varios

Apagado automático (046) 07-59
Conmutador electrónico de aparatos de medida (102) 07-113
Detector de metales universales (072) 07-86
Detector de paso por cero (066) 07-82
Detector electrónico de monedas (037) 07-52
Fotoacoplador rápido (057) 07-75
Iluminator (1) 04-46
Iluminator (2) 05-24
Jumbo, reloj gigante 09-41
Led indicador de dirección (056) 07-75
Monitor para radiadores (031) 07-46
Multiled de bajo consumo (103) 07-113
Optoacoplador rápido (019) 07-32
Prolongador de tiempo (059) 07-76
Rectificador activo sin diodos (021) 07-33
Relé de estado sólido 03-48
Sensor de red (100) 07-112
Sumario año 1985 01-62

Duende

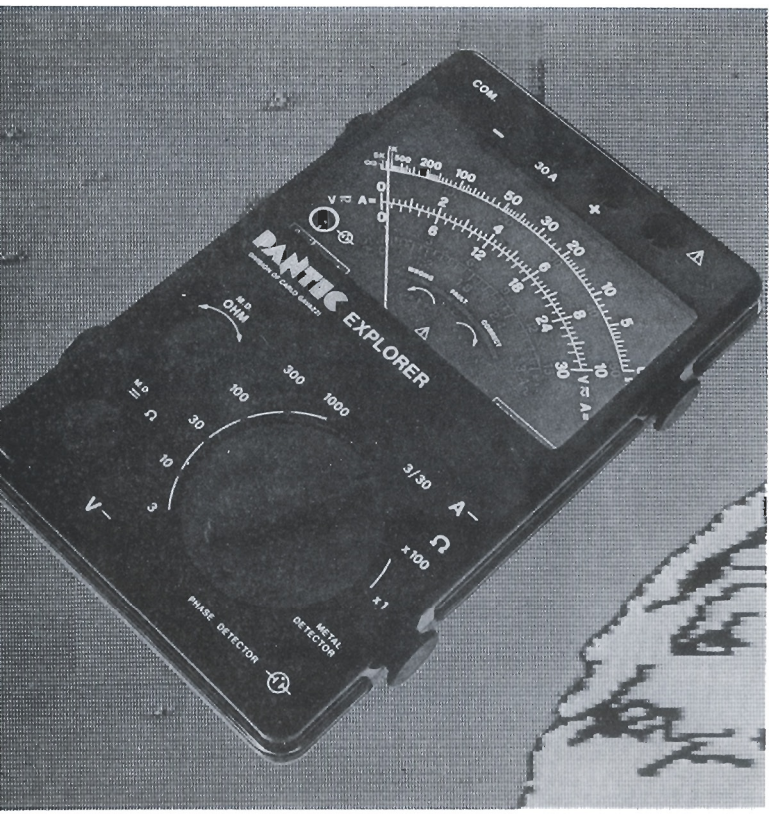
Diseño de filtros activos (N.º 78) 12-52
Encendido electrónico de estado sólido (N.º) 06-66
Etapa de entrada de 1,2 GHz (N.º 61) 06-66
Flipper (N.º 72) 06-66
Generador de efectos especiales (N.º 66) 06-66
Interface E/S de 8 bits (N.º 72) 06-66
Lesley (N.º 69) 06-66
Modulador de bujías (N.º 68) 06-66

MERCADO

Explorer, nuevo polímetro de Pantec

Este nuevo polímetro analógico, de la marca Pantec, destaca por su caja de diseño elegante, funcional y ergonómica, realizada en policarbonato autoestringente: material de elevada robustez y rigidez dieléctrica.

La serigrafía de las funciones y alcances, realizadas interiormente y visible por transparencia, preserva al panel frontal de todo deterioro posible.



Polímetro PANTEC EXPLORER

Para su empleo en situaciones difíciles y condiciones críticas, donde las manos deben permanecer libres para manejar las puntas de medida, el aparato está provisto de un potente imán que permite su fijación en cualquier superficie metálica; se dispone, además, de una cinta para manejarlo colgado al cuello.

Incorpora dispositivo de protección contra sobrecargas y errores de conexión, y fusible superrápido.

Además de las medidas de tensiones continuas y alternas desde 3 V a 1.000 V, corrientes hasta 30 A, y resistencias desde 5K Ω a 500 KΩ, el Explorer realiza las siguientes medidas y comprobaciones:

— Indicación sentido cíclico de las fases.
— Buscafase para detectar fase y neutro.
— Zumbador de continuidad por sonido.
— Detector de metales para localización de tuberías y conducciones eléctricas ocultas.

La alimentación interna se realiza con dos pilas de 1.5 V.

Las dimensiones del instrumento son de 160 × 105 × 40 mm, siendo su peso de unos 500 gramos.

Este polímetro resulta ideal por sus características y dimensiones para electricistas y técnicos de mantenimiento.

PANTEC
c/ López de Hoyos, 141
28002 Madrid
Teléf. (91) 413 00 11

Circuito integrado de cuatro transistores apareados

Precisión Monolithics Inc., PMI, ha ampliado su gama de transistores apareados introduciendo el modelo MAT04, un circuito monolítico con cuatro transistores apareados. El MAT04 es el primer array de transistores con datos casi idénticos de todos los transistores.

Gracias a su excelente diseño y la extraordinaria técnica de proceso, el MAT04 ofrece una tensión de offset inferior a 200 μV, y una ganancia idéntica al $\pm$ 2 %. La ganancia en corriente es superior a 400, el ruido inferior a 2.5 nV Hz en 100 Hz y 1 mA de corriente de colector; además el MAT04 mantiene un comportamiento logarítmico sobre 7 décadas de corriente de colector.

El MAT04 se presta a múltiples aplicaciones, como amplificadores de bajo ruido, circuitos log./antilog., espejos de corriente, fuentes de corriente, transductores de temperatura y referencias de tensión tipo "bandgap". Se presenta en encapsulado DIL de 14 patillas, plástico o cerámica.

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

Polímetro digital con memoria

La división de instrumentación de SONYTEL, presenta el polímetro HC-775, autorrango de 3 1/2 dígitos, con capacidad de memorizar lecturas.



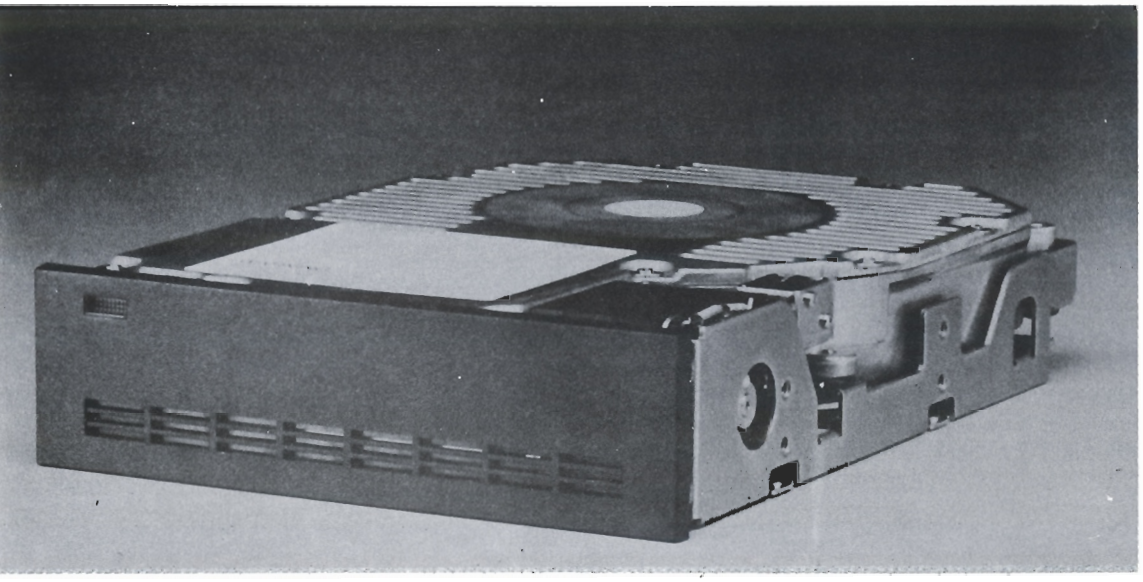
Polímetro BOAR HC-775

El HC-775 dispone de escalas para medida de tensión continua hasta 1.000 V (0.5 % de precisión), alterna hasta 750 V (0.75 % precisión), corrientes continuas y alternas en dos escalas, de 0-20 mA y 10 a (0. 75 % precisión) y resistencias de 0 a 2 MΩ. Incorpora zumbador para medidas de continuidad y sobrerrango y selección manual o automática de escalas. La memorización de lecturas permite realizar medidas relativas.

El precio del polímetro es inferior a 10.000 pts.

SONYTEL, S. A.
Clara del Rey, 24
28002 Madrid

MERCADO



Disco Teac SD-540

Nuevo indicador digital de panel

AMPLICON ELECTRONICS LTD., uno de los más importantes fabricantes de indicadores digitales de Gran Bretaña, anuncia su nuevo indicador digital de 3 1/2 dígitos.

El indicador está montado en una caja de 91 × 49 mm y usa un display de alto brillo (LED) de 7 segmentos y 12,7 mm de altura, para dar una lectura clara y fácil. Su relación calidad/precio es una de las mejores del mercado.

El modelo 33 puede alimentarse con 115 Vca. 220 Vca. o con fuentes de alimentación de cc. entre 5 y 12 V. Aceptando entradas en mV, mA y V. y su resolución es muy alta. La precisión de este instrumento es del 0,05 % del valor medido. Su coeficiente de temperatura es del 0,003 % +– 1 digito (0-55° C).

Como stándar, el modelo 33 tiene las siguientes características: Posición del punto decimal seleccionable, indicación automática de la polaridad y una indicación de sobrerrango. Siendo válido para una gran cantidad de aplicaciones. El modelo 33 de AMPLICON es el último diseño dentro de una gran familia de indicadores.

AMPLICON está representada en España por HISPACONTROL S. A., Paseo de las delicias 65BIS, 28045 MADRID.

Disco duro de alta densidad, en media altura

Ataio Instrumentos, S.A., presenta el nuevo disco duro de su representada Teac, modelo SD-540. Este disco duro de alta capacidad, 51.25 Mbytes, viene a completar la línea de discos duros de 10 y 20 Mbytes del fabricante japonés, ya conocidos en nuestro país.

Las características principales del nuevo disco son:

— Capacidad de 40.3 Mbytes formateados.
— 8 cabezas y 615 cilindros.
— Tiempo de acceso medio de 40 milisegundos; este tiempo es posible gracias al hecho de utilizar motor de bobinas móviles, en lugar de motor paso a paso.
— Tamaño de media altura, lo que permite colocar dos unidades en el mismo sitio que una estándar.
— Tiempo medio entre fallos de 20.000 horas.

ATAIO instrumentos, S. A.
Enrique Larreta, 10
28036 Madrid
Teléf. (91) 733 37 00

Avda. Diagonal, 508, 5.º, 5.ª
08006 Barcelona
Teléf. (93) 237 56 24
(foto 1)

Convertidor A/D de 12 bits en 5 μs

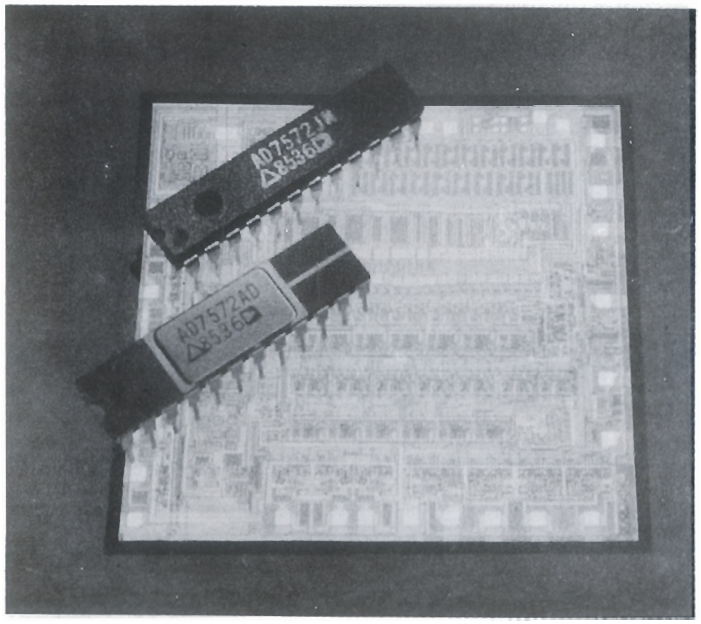
Analog Devices presenta el primer convertidor A/D de 12 bits, capaz de realizar la conversión en 5 microsegundos sin sacrificio de consumo. El AD7572 está diseñado en tecnología CMOS y consume sólo 135 mW. Además, este convertidor monolítico A/D, con encapsulado de 24 patillas, lleva integrados la referencia de tensión, el interface para microprocesador y el circuito de reloj.

Está disponible en encapsulados DIL, LCC y PLCC.

COMELTA, S. A.
Emilio Muñoz, 41, nave 1-1-2
28037 Madrid
Teléf. (91) 754 30 01

Pedro IV, 84, 5.º
08005 Barcelona
Teléf. (93) 300 77 12

Convertidor AD 7572



NOTICIAS E INFORMACIONES DE INTERES

Continuamos informando sobre los componentes conflictivos aparecidos en nuestros montajes:

Tipo	Artículo	Comercio
— **SAA 1900**	N.º 23 «Mini-órgano»	(6) MAILING Electrónica
—**L4195=XR 4195**	N.º 78, 79 «Mezclador portátil»	(6) MAILING Electrónica DIGITAL, S.A.
— **Transformador toroidal 50 V/15 A** — **Condensador 10.000 µF/100 V** — **2SK135 y 2SJ50**	N.º 80 «Amplificador de 1000 W»	(6) MAILING Electrónica DIGITAL, S.A.
— **IRF9610 e IRF610**	N.º 80 «Amplificador de 1000 W»	DIGITAL, S.A.
— **2SA872 E** (equivalente, con mejores parámetros, al BC560C) — **2SC2547 E** (equivalente, con mejores parámetros, al BC550C)	N.º 80 «Amplificador de 1000 W»	(6) MAILING Electrónica
— **TUV-6** (Tubo borrador de EPROM, 6 W)	N.º 53 «Borrador inteligente de EPROM»	(6) MAILING Electrónica
— **74LS92**	N.º 60 «Frecuencímetro controlado por µP»	ACTRON SANDOVAL
— **LS7060** (LSI Computer System Inc.)	N.º 60 «Frecuencímetro controlado por µP»	ACTRON ELECTROSON Madrid
— **74LS(HC)688** equivalente 74ALS520/521/522 (74ALS52 2 salida colector abierto O. C.) (74ALS520, 522 resistencia de pull-up en entradas B.	N.º 65 «Reloj en tiempo real» N.º 69 «bus universal E/S» N.º 72 «Tarjeta gráfica de alta resolución»	ACTRON ELECTROSON Madrid
— **SL 480** (Plessey)	N.º 43 y 44 «Maestro» (fuera de fabricación; sustituirlo por el SL 486. Ver Elektor 69).	
— **SP 8755** (Plessey) Precio orientativo: 12.000 pesetas	N.º 61 «Etapa de entrada a 1,2 GHz»	(1) PLESSEY ESPAÑA

Tipo	Artículo	Comercio
— **LS7220** (LSI Computer System)	N.º 78 «Alarma anti-robo para coche»	ACTRON DIGITAL, S. A. ELECTROSON MADRID
— **RPY95**	N.º 66 «Detector de infrarrojos»	DIGITAL, S. A.
— **U665**	N.º 64 «Frecuencímetro a µP, revisión»	ELECTROSON Madrid
— **Kit Turbo-640**	N.º 77. «IBM PC/XT compatibles»	(5) Ataio Instrumentos
— Altavoces **L55D** y **L10** (Vieta)	N.º 77 «Altavoces satélite»	La Casa de los Altavoces
— **RPY97**	N.º 78 «Interruptor automático I. R.»	ACTRON ELETROSON Madrid
— Fisher Technik **Kit 30-554**	N.º 72 «Interface E/S de 8 bits»	(3) FERREMORET
— **L4885**	N.º 78 «Alarma anti-robo coche»	DIGITAL, S. A.

La dirección de los comercios aquí mencionados figuran en nuestra lista de «QUIEN Y DONDE», o a pie de página. Esta lista no es exhaustiva. Si algún otro comercio dispone de los materiales aquí mencionados y nos lo comunica por cualquier medio, gustosamente incluiremos su dirección y los componentes en esta lista.

(1) PLESSEY ESPAÑA
C/ Mártires de Alcalá, 4, 3.º
28028 Madrid
Teléfono (91) 248 12 18

(2) PACISA
C/ Ronda de Atocha, 17
28005 Madrid

(3) FERRE-MORET S. A.
C/ Tuset, 8 Entlo. 2.ª
08006 Barcelona
Teléfono (93) 218 02 93

(4) LA CASA DE LOS ALTAVOCES
C/ Gravina, 21
28004 Madrid
Teléfono (91) 221 31 75

(5) ATAIO Instrumentos S. A.
Enrique Larreta, 10
28036 Madrid
(91) 733 37 00

(6) MAILING Electrónica S.A.
Carretera de Granada, 21
23660 Alcaudete (Jaén)
Teléfono (953) 56 10 99



KIT P.V.P. 10.990 ptas. (IVA incluido)

Pedidos A: **MAILING ELECTRONICA S.A.**
Carretera de Granada, 21.
23660 Alcaudete (Jaén).
Tel. (953) 561099

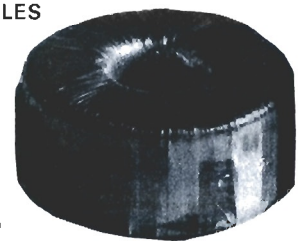
Servimos por correo a toda España
Gastos de envío mínimo, 168 ptas.
Despachamos su pedido en el día (si disponible). Reembolso o giro.

CARACTERISTICAS:
- Doble pareja de salida 2SK135-2SJ50 (HITACHI).
- Posible alimentar driver con fuente estabilizada.
- Posible sobre-alimentar driver para evitar pérdidas.
- Protección over-drive de los finales en la misma placa.
- Dos circuitos de masa independientes (baja y alta corriente).
- Componentes 1.ª calidad (transistores letra E, resistencias metal film 1%, placa fibra estañada).

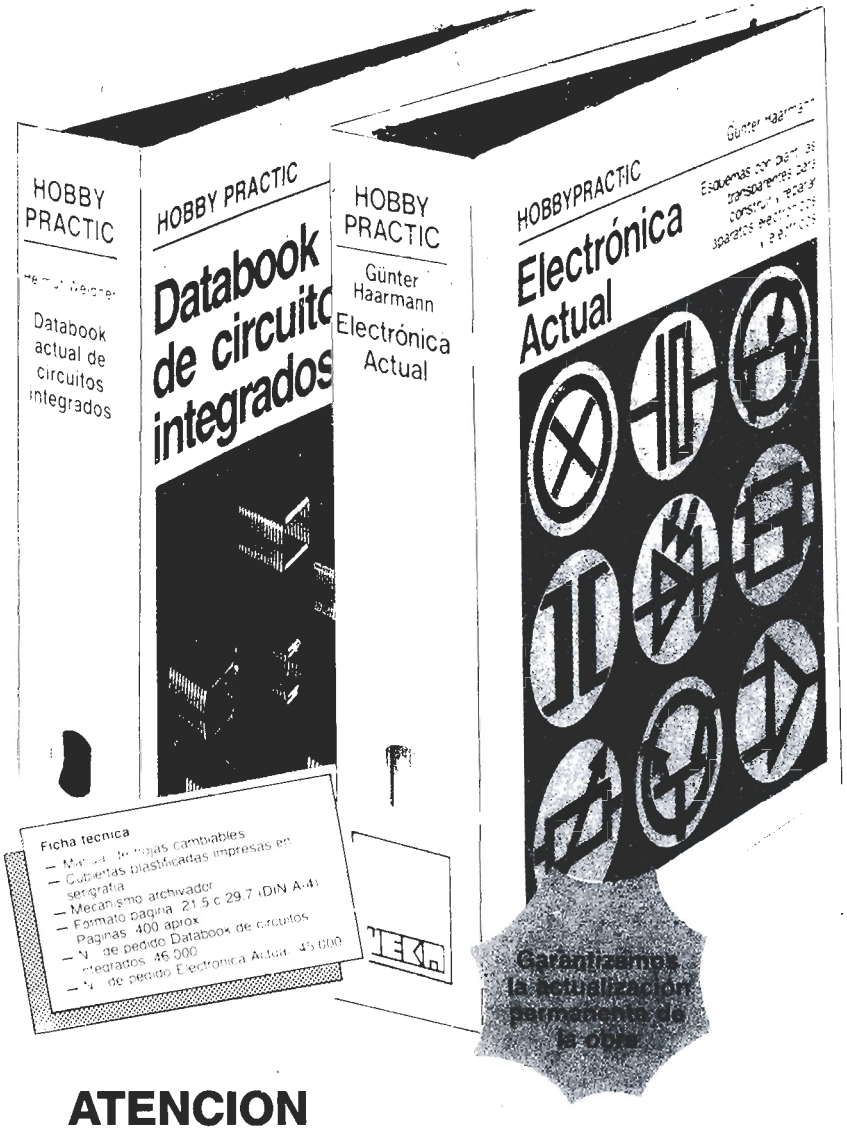
PARAMETROS:
- Potencia R.M.S. ... 30 OW/4Ω 200W/8Ω (con nuestra fuente).
- Total distorsión armónica ..... 0,005%.
- Relación señal/ruido ..... -120 dB.
- Impedancia de entrada ..... 30KΩ.
- Alimentación: mínimo + -45V; máximo + -70V.
- Fuente necesaria: 300W uso intermitente; 500W uso profesional.

TRANSFORMADORES TOROIDALES

- Modelos disponibles: 40-0-40, 2 × 6,25 Amp. (500 W), 50-0-50, 2 × 5 Amp. (500 W) y 2 × 7,5 Amp. (750 W).
- Condensadores 10.000 µF/100V. 9,5 Amp. de eficiencia.
- Puentes rectificadores 250V/25 Amp.
- Radiadores de hasta 0,4 grados Cm/W.
- Rack 19" y ventiladores ventilación forzada.
- Módulo protector continua y temperatura retardado.
- Y más de 7.000 componentes electrónicos en catálogo de stock.



Conecte con la electrónica actual



Electrónica Actual

- **Esquemas de montajes completos para:**
  El microordenador MPS 65
  Alarmas de coche - Amplificadores
  BOOSTER para auto-radios, etc.
- **Esquemas detallados para reparaciones:**
  Vídeos - TV b/n y TV color - Magnetófonos
- **Cuadros sinópticos con características técnicas para:**
  Transistores - (con tablas de equivalencias internacionales USA-EUROPA-JAPON)
  Diodos - Circuitos integrados...

Databook de circuitos integrados

- **Idóneo para nuevos desarrollos**
  El índice de funciones permite localizar en seguida el circuito más idóneo para cada función electrónica.
- **Práctico para reparaciones**
  El circuito de su radio no funciona. El índice numérico del DATABOOK le señalará todos los posibles circuitos equivalentes para una sustitución rápida.
- **Contenido:** Circuitos integrados TTL, CMOS; microprocesadores, memorias; amplificadores operacionales, sensores, relación de fabricantes, etc.

WEKA INTERNACIONAL:
LONDRES - PARIS - MILAN - KISSING AUGSBURG - ZURICH VIENA

08029 BARCELONA
C. Entenza, 332 - 7°, 7ª
Tel. (93) 322 51 63

ATENCION SORTEO NAVIDAD WEKA

Resultaron premiados con una suscripción anual al servicio de actualizaciones en el sorteo celebrado el 30-12-86, nuestros clientes:

D. **Antonio Sala Sellés** de **Barna**
(Manual Electrónica Actual)
D. **Rafael Hurtado García** de **Valencia**
(Manual Electrónica Actual)
D. **Jordi Fernández Romero** de **Barna**
(Manual Data Book)
D. **Landelino Farnedo Alvarez** de **Oviedo**
(Manual Data Book)

A todos ellos nuestra enhorabuena y los mejores deseos para 1987

CUPON DE PEDIDO

Editorial WEKA
Entenza 332 - 7° 6ª
08029-Barcelona

Si, deseo que me remitan a la mayor brevedad para disfrutar de mi hobby.

☐ Hobbypractic: ELECTRONICA ACTUAL (con las plantillas transparentes) (5.900 pts. IVA incluido).

☐ Hobbypractic: DATABOOK ACTUAL de circuitos integrados (6.800 ptas IVA incluido).

FORMA DE PAGO ELEGIDA:

☐ Contra reembolso (sin recargos) al recibir el envío

☐ Mediante talón adjunto a favor de WEKA, S.A.

Firma

Fecha ..... Edad .....

Nombre .....

Profesión .....

Domicilio .....

C. Postal ..... Población .....

Provincia ..... Telefono ( )

LIBROS

Gran Biblioteca del Amstrad

Ediciones Ingelek
128 páginas (14 × 21 cm)
450 pts (IVA incluido)
ISBN 84-7708-004-6

La gran BIBLIOTECA AMSTRAD constituye una completa colección temática, orientada hacia todos los usuarios de los modelos Amstrad: desde el más bajo de la gama, el CPC 464, hasta el novísimo Amstrad PC 1512. La obra se proyecta de manera que cubra las necesidades del usuario en sus más diversas vertientes, tocando aspectos básicos y de programación avanzada, equipos y software, aplicaciones profesionales y



personales; todo ello, con el nivel que impone el tema tratado en cada volumen, pero siempre enfocado de una forma práctica, amena y didáctica o divulgativa.

CLAVES DE LA INFORMATICA HOY. Guía práctica.

El auténtico poder de la Informática reside en que con un único ordenador, sin más que modificar las reglas que los programas le comunican, se pueden ejecutar tareas tan diferentes como masacrar marcianitos o controlar el nivel de existencias de un almacén. ¿Cómo es posible todo ésto? ¿Cómo funciona un ordenador? ¿Cómo se comunica con sus periféricos? ¿Qué es un microprocesador? En este volumen, se vierten todos los conocimientos de Informática básica necesarios para entrar en el mundo de los ordenadores.

SISTEMA OPERATIVO CP/M. Una puerta abierta a cientos de aplicaciones.

El sistema operativo constituye la inteligencia básica de cualquier ordenador. CP/M es precisamente uno de los sistemas operativos más difundidos entre los microordenadores. Este libro trata los fundamentos del CP/M en su última versión: la 3.0 o Plus; con un estudio de los comandos más habituales.

EL PROCESO DE TEXTOS. La era de la escritura electrónica.

la confección de documentos es uno de los motivos principales que inclinan a muchos usuarios a decidir la compra de un ordenador. Hoy en día, la imagen de la máquina de escribir sobre la mesa de una secretaria está más que anticuada, y lo común es encontrarla frente a la pantalla de un ordenador. Las razones son obvias: ahorro considerable de tiempo, menos faltas de ortografía, y excelente presentación de un documento. Este libro es una guía práctica del proceso de textos, a través de dos programas de amplia difusión entre los Amstrad CPC y PCW: LocoScript y Amsword.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL. ¿Piensan las máquinas?

Este libro nos introducirá en el apasionante mundo de la I. A. Conoceremos sus fundamentos, sus logros e incluso algunas de sus anécdotas, viendo plasmados en forma de programas sus más importantes descubrimientos. Indudablemente, llegaremos a conocer suficientemente el tema como para entablar una conversación sobre el mismo y teorizar sobre él, con la experiencia de aquel que ha intentado hacer razonar a su máquina, aunque sólo sea mínimamente. Estaremos desde luego en condiciones de ampliar nuestros conocimientos, y lo que es más interesante y divertido: de experimentar por nuestra cuenta y como no, de asombrarnos ante la aparente inteligencia de un simple montón de circuitos.

BASES DE DATOS. Los bancos de la información.

En el mundo actual la información es uno de los bienes más preciados. La cantidad de datos que nos bombardean constantemente ha llegado a adquirir tales dimensiones, que se ha hecho necesaria la intervención de la Informática para evitar que un trabajo tan lento y costoso como la estructuración y organización de las informaciones dependa directamente del ser humano. Para ello se crearon las bases de datos, que llegan hasta los ordenadores Amstrad de la mano de un magnífico programa: dBASE II.

AMSTRAD PC 1512. El compatible IBM.

Este volumen pretende servir de vehículo canalizador de la gran cantidad de información existente sobre compatibles, aplicada más concretamente al nuevo Amstrad PC 1512, que promete convertirse en breve espacio de tiempo en un equipo insustituible, tanto para el profesional, como en la oficina o la mesa de cualquier estudiante.

Biblioteca de Diseño Electrónico

Ediciones Ingelek
128 páginas (14 × 20.5 cm)
395 pts (IVA incluido)
ISBN 84-7708-003-8

Cada ejemplar de esta colección de libros está orientado a la divulgación de un tema en profundidad, cubriendo teoría y práctica de forma completa. En cada uno se describe un montaje práctico, incluyendo diseño de placa, así como la descripción del mismo; aunque por ser una colección el nivel de cada libro varía en función del tema tratado, se ha procurado que las explicaciones

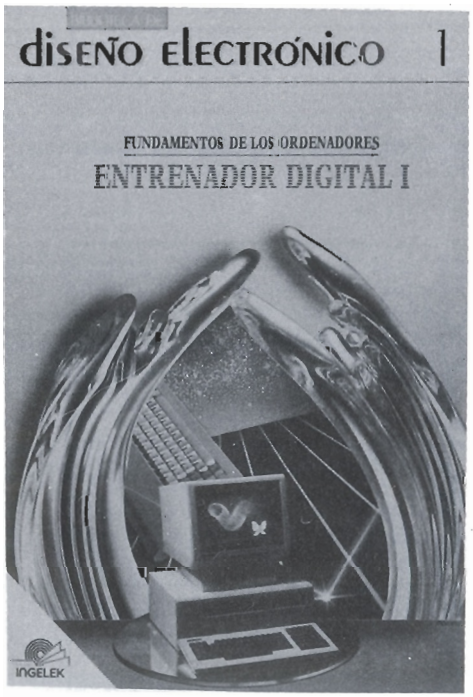
LIBROS

sean accesibles a todo tipo de lectores. Cualquier conocimiento sobre el tema tratado que se menciona es detallado, sin darlo por supuesto previamente. La relación de títulos publicados actualmente es la siguiente:

1. Entrenador digital I (Fundamentos de los ordenadores); teoría de circuitos lógicos, y una placa para experimentos y desarrollo de las prácticas que se incluyen.

2. La radio a su alcance (Emisores de FM); montaje de un emisor que trabaja en la banda 88-108 Mhz, en FM, con una potencia de salida de 10 W. Se detallan todos los cálculos de cada etapa que compone el montaje, así como la teoría y normas de radiodifusión.

3. El control del tiempo (Relojes y temporizadores); temporizador programable de uso general, describiendo cada una de sus secciones: fuente de alimentación, base de frecuencia y de tiempo, divisores, decodificación y visualización. Este libro tiene dos montajes prácticos, un temporizador y un reloj digital.



4. Ordenador personal 1 (Informática y electrónica); descripción de la construcción de un ordenador personal con UCP 6502, Apple compatible, dotado de 64 k de memoria RAM, control de disco, joystick, salida RGB color y video PAL, gráficos, teclado profesional, lenguajes de alto nivel (Basic), etc. Dada la amplitud del tema este libro se completa con el tomo 7.

5. Los polímetros (Instrumentos de medida); teoría de medidas, construcción de un polímetro digital y descripción de un polímetro analógico comercial.

6.Amplificadores con circuitos integrados (Sonido para todos); sencillo y completo amplificador estéreo, con salida de 15 W, dotado de controles de tono, preamplificador para giradisco con cápsula magnética.

7. Ordenador personal 2 (Informática y electrónica); descripción y esquemas de tarjetas de expansión para el ordenador descrito en el libro 4. Interface de impresora, vídeo de 80 columnas, tarjeta controladora de dos discos, tarjeta de control de disco duro y tarjeta de CPM (para procesador Z80). Esta última le permite acceder a una extensa biblioteca de programas, de índole profesional sobre todo, y a la programación en código máquina del Z80. El libro se completa con una descripción de los comandos del sistema operativo (DOS) y del BASIC.

8. Televisión vía satélite.

Títulos de próxima aparición:

— Iluminación espectacular.
— Preamplificadores.
— Procesador de datos.
— Fuente de alimentación.
— Amplificadores de potencia.
— Frecuencímetros.

Databook actual de circuitos integrados

Helmut Weidner, Editorial Weka
478 páginas (31 × 25 cm)
6.800 pts (IVA incluido)
ISBN 84-86345-03-X

Este Manual Práctico publicado por Editorial WEKA, es un nuevo concepto que facilita al profesional la identificación de todos los circuitos integrados.

Su presentación en hojas cambiables en archivador práctico presta agilidad al usuario y permite a la Editorial garantizar la puesta al día de la obra mediante la suscripción anual.

De esta forma, DATABOOK actual es el primer Manual en España que se actualizará permanentemente con las últimas novedades en la electrónica.

Para cada circuito la obra dispone de:

Amplias hojas de datos con características técnicas, asignación de patillas, esquemas lógicos y ejemplos concretos de aplicación en conexión.

El uso del manual es fácil por su estructuración clara:



El índice de funciones: permite localizar enseguida el circuito más idóneo para cada función electrónica.

El índice numérico: identifica el tipo y las características principales de los circuitos.

Las hojas de datos detallados.

La obra resume todo lo que requiere el profesional para una reparación y construcción fácil de aparatos electrónicos.

DATABOOK expone en su obra base amplia información sobre:

Circuitos TTL, CMOS, microprocesadores de 8 Bits (8085), microordenadores, mono-chips (8048), amplificadores operacionales, generadores de función, convertidores, circuitos para el control de motores paso a paso, relaciones de fabricantes y diccionario técnico.

Escritura	7
Claridad	9
Amplitud	10
Profundidad	9
Utilidad	10
Relación c/p	8

elektor

Ventas

Enciclopedia Mi Computer, núm. 1-58, más 4 tapas por 7.500 ptas. Vendo núm. 1-39 de Microhoby Amstrad por 5.000 ptas.
Miguel Angel Godoy Rubio. Oda Itálica, 163. Teléf.: 396425. Santiponce (Sevilla).

QL con 6 meses, regalo varios programas: compilador C, simulador de vuelo, chees, etc. Todo por 25.500 ptas.
Luis José Sánchez Carrasco. Avda. de la Fama, 14. (30006) Murcia.

Manual «Radio Handbook», de William I. ORR. Lo vendo por 5.000 ptas.
José Luis. Teléf.: 2703591. Madrid.

Componentes electrónicos a buen precio: TTL, CMOS, transistores, micros, accesorios. Mando lista gratis.
Miguel Angel Clavijo. José Antonio, 5, 1.º izq.
La Cuesta (Santa Cruz de Tenerife).

Unidad de disco dragon 32, con cartucho controlador, cables, manual, embalaje original. 30.000. Sin estrenar.
José. Teléf.: (91) 4300709 de 2 a 3 de la tarde.

QL con drive de 72 OK con 10 discos con programas Pascal ensamblador «C», etc. por 50.000 ptas.
José Gil Piqueras. San José, 21. 46620. Ayora (Valencia). Teléf.: (967) 340448.

Urge vender Amstrad CPC-664 monitor color, unidad de disco incorporada, con pocas horas de uso, en estado impecable y embalaje original. Regalaría cassette y unos 40 programas comerciales (juegos y utilidades). Lo dejaría todo en 95.000 ptas.
José Luis Ania Fernández. C/ El Ampurdán, 12 - 4.º izq. 33210 Gijón o telefonear al (985) 383148.

Planos para la construcción de un láser sencillo de gas. Forma de pago: 200 ptas. en efectivo (billetes no monedas) en sobre certificado y sin transparencias o giro postal. No se aceptan talones, pues negociarlos cuestan más de 150 ptas.
Julián Cruz Moreno. Gral. D. Antonio Los Arcos, 4; 2.º D. 31002 Pamplona.

Compras

Desearía intercambiar y adquirir información y esquemas de emisoras de R/C. Compro Carkit núm. 103 y servo. Vicente Correa Soto. Apartado de Correos. 576 (Cádiz).

Emisor. Yaesu FL101 valoraré estado conservación.
Salvador Esteban Muñoz. C/ Guipúzcoa, 37, 3.º. Teléf.: 3073851. (08020). Barcelona.

Pago 2.000 ptas más gastos por cada memoria que se me proporcione del tipo Texas: SN74S387 o TBP14SA10N.
Joaquín Fornas. (93) 3007565 (Horario laboral). Barcelona.

Comunicaciones e intercambios

Preciso información: Detector radar 9,5 a 12,4 GHZ con modulo GUNN Schottik: TV. y orden a osciloscop. Abono gastos.
Juan Carlos Alameda. C. Aldapas, 3 3.º. Algorta-Vizcaya Teléf.: (94) 4691421.

Cambio curso radio más transistores más TV. 12 tomos más practicas más actividades por ZX.Spectrum 48K. Acepto otras ofertas.
Francisco J. Gutiérrez Moya. Avda. de Andalucía, 13. La Bobadilla (Jaén).

Cambio equipo CB 26 A31 MHZ fuente 7A SWR. Acopl. Valor 45 K. Cobro o pago dif. por receptor, ordenador, etc. sólo Barcelona.
G. Díaz. Apdo. 93045. 08080. Barcelona.

Necesito ponerme en contacto con usuarios de compatibles PC con tarjeta gráfica Hércules. Cambio programas.
José Valenzuela González. Iglesia, 4. Teléf.: 958-610325. Salobreña (Granada).

Desearía que algún amable lector me indicase donde puedo encontrar el LM35, así como su precio.
Pedro del Río Pérez. C/ Fray Toribio Motolinia, 8, 4.º-A. 49004 (Zamora).

SINCLAIR QL. Intercambio información y programas. Teléf.: (91) 2212216. Comidas-Cena. Jorge.
Jorge Sánchez Pérez. C. Augusto Figueroa, 22. Teléf.: 2212216 (91). Madrid.

Desearíamos contactar con empresas para ofrecerles nuestro servicio técnico de electrónica en Lérida y Provincia.
Emilio Lecha Horno. C/ Bruch, 23. Teléf.: 973 205666 Lérida.

Compro de Spectravideo, super-expander svi-605A e impresora SVI-901.
Raúl González. La Paz, 46, 11-A Baracaldo. (Vizcaya) Teléf.: 4901488 (Noche).

K4 PSCHORN plano y medidas para su construcción. Acepto ofertas.
Ramón P. García. San Francisco, 53. 30890 Pto. Lombreras. Teléf.: 402124. Murcia.

Si puedes regalarme algún material-aparato. Microordenador V otros electrónicos te lo agradecería.
Julián Segueno. Serradilla, 28. 28044 (Madrid) 7059824.

Necesito me regales esos aparatos electrónicos que no usas. Yo puedo practicar con ellos. Anímate, envíamelos.
Julián Seguen. Serradilla, 28. (28044) Madrid. Teléf.: 7059824.

Si no quieres tirar ese material o aparatos que ya no vas a usar yo puedo aceptarlo si me lo regalas.
Julián Seguen. Serradilla, 28 (28044) Madrid. Teléf.: 7059824.

ANUNCIOS BREVES

TEXTO DEL ANUNCIO:
Escriba de forma clara y en mayúsculas una sola letra por casilla. No olvide indicar su dirección o número de teléfono en la zona de datos personales (evite abreviaturas).

DATOS PERSONALES

Nombre: _____

Dirección: _____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.

ANUNCIOS BREVES

TEXTO DEL ANUNCIO:
Escriba de forma clara y en mayúsculas una sola letra por casilla. No olvide indicar su dirección o número de teléfono en la zona de datos personales (evite abreviaturas).

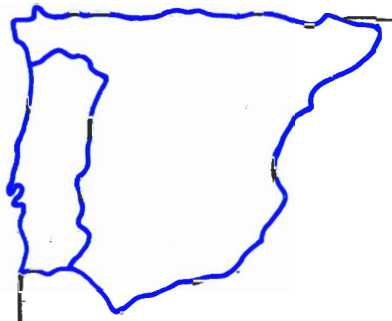
DATOS PERSONALES

Nombre: _____

Dirección: _____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.



quién y dónde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

ALICANTE
Azimut Electrónica. San Ignacio de Loyola, 23. Teléf. 965/205473.

ASTURIAS
Oviedo
Sonytel. Fray Ceferino, 36. Teléf. 985/289349.

BADAJOZ
Sonytel. Avda. Villanueva, 16. Teléf. 924/233278.

BALEARES
Mahón
Electrónica Menorca. Miguel de Veri, 50. Teléf. 971/366058.

BARCELONA
Berengueras. Diputación, 21. Teléf. 93/3233651.
*Diotronic. Conde Borrell, 108. Teléf. 93/2544530.
*Radio OHM. Muntaner, 57. Teléf. 93/2538696.
Onda Radio. Gran Vía, 581. Teléf. 93/2544708.
*Radio Wat. Paseo de Gracia, 126-130. Teléf. 93/2182447.
*Sum. Elec. Solé. Muntaner, 14. Teléf. 93/3231308.
Granollers
Suministros Electrónicos Joma. Joan Prim, 122; Tarifa, 3. Teléf. 93/8490818.
Igualada
Electrónica Milan. Alba, 22. Teléf. 93/8036962.
Vic
Sum. Elec. Telstar. Narcis Verdaguer i Ballis, 10. Teléf. 93/8850744.
Villafranca del Penedés
Sum. Elec. Solé. Luna, 8. Teléf. 93/8922762.
Sabadell
Microtronic. Calvet de la Estrella, 53. Teléf. 93/7107000.

BURGOS
Electroson. Conde Don Sancho, 6. Teléf. 947/227012.

CASTELLON
Casa Pruñomosa. Gobernador B. de Castro, 4. Teléf. 964/220305.

LA CORUÑA
Sonytel. Avda. Arteijo, 4. Teléf. 981/259902.
Cetronic. Palomar, 2, bajo. Teléf. 981/272654.

El Ferrol
Sonytel. José A. P. de Rivera, 37. Teléf. 981/353028.
Cetronic, S. L. Rubalcava, 54. Teléf. 981/318179.

GERONA
Sum. Elec. Solé. Santa Eugenia, 59. Teléf. 972/212416.
Zener Electrónica. Zaragoza, 11. Teléf. 972/209368.
Electrónica F. G. Carmen, 31, bajos. Teléf. 972/216009.

GUIPUZCOA (San Sebastián)
Santos del Valle. Mariano Tabuyo, 13. Teléf. 943/273665.

LAS PALMAS
Radio TV Alamo. Arco, 36. Teléf. 928/244213.

LEON
Ponferrada
Electroson. P.º Facultad de Veterinaria, 15. Teléf. 987/209508.

LERIDA
Electrónica Virgili. Unión, 6. Teléf. 973/224648.

LOGROÑO
Suministros Electrónicos Logroño. A. Sagastuy, 1. Teléf. 941/221669.

LUGO
Sonytel. Ronda G. P. Rivera, 30. Teléf. 962/217213.

MADRID
*Actrón. Maudes, 15. Teléf. 91/2546803.
Cosesa. Barquillo, 25. Teléf. 91/2226949.
*Digital, S. A. Pilar de Zaragoza, 45. Teléf. 91/2464990.
Electrocolor. Pinzón, 42. Teléf. 91/4610711.
Electrokit Moncloa. Gaztambide, 48. Teléf. 91/4493006.
Electroson Madrid S. A. Duque de Sesto, 15. Teléf. 91/4311480
Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/4619027.
Palco. José del Hierro, 44. Teléf. 91/2671690.
Radio Electra. Esteban Collantes, 37. Teléf. 91/4072952.
Sandoval. Sandoval, 4. Teléf. 91/4451813.
Santos del Valle. Galileo, 56. Teléf. 91/4468200.
Sonytel. Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/2275206.
Telkrón. Av. Donostiarra, 13, post. Teléf. 91/4034244.
Viloga. Componentes Electrónicos. Bustos, 9. Teléf. 91/2518381.

MALAGA
Sonytel. Salitre, 13. Teléf. 952/340247.

ORENSE
Sonytel. Concejo, 11. Teléf. 988/242695.

PAMPLONA
Natronic, S. A. Aralar, 17. Teléf. 948/247584.

PONTEVEDRA
Vigo
Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/421810.

SALAMANCA
Anteco. Paseo Canalejas, 12. Teléf. 923/242001.

SEVILLA
Toscano Comercial. Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/370148

TARRAGONA
Sum. Elec. Solé. Cronista Sesse, 3. Teléf. 977/222720.
Electrónica Virgili. Nueva San Pablo, 3. Teléf. 977/215676.
Reus
Electrónica Virgili. Dr. Gimbernat, 19-21. Teléf. 977/311942.

VALLADOLID
Electrosón. General Almirante, 6. Teléf. 983/331085.
Sonytel. León, 2. Teléf. 983/2580.

VALENCIA
*Vimax Electrónica. Albacete, 54. Teléf. 96/3255836.

VIZCAYA (BILBAO)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/4123666.
*Micro Componentes Elec. Juan Antonio Zunzunegui, 9. Teléf. 94/4410289.
Radio Rhin. Alameda de Urquijo, 32. Teléf. 94/4431550.

ZARAGOZA
Comercial Elec. Goya. Av. Goya, 83-85.
Sonytel. Corona de Aragón, 21. Teléf. 976/354812.
AESA Sum. Electrónicos. Pedro Cerbuna, 9. Teléf. 976/351162.

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

GUIA DE COMPRAS

INTERRUPTORES MAGNETICOS

INIMAG



SERIE A

Interruptores magnéticos en forma cilíndrica con fijación mediante aleta taladrada.



SERIE E

Esta serie es de los más difundidos debido a su fácil y práctico servicio de fijación.



SERIE D

Interruptor de proximidad magnético totalmente metálico y de reducido tamaño, permitiendo su instalación en espacios muy reducidos.

SERIE B



Esta serie de interruptores magnéticos en forma de herradura, son accionados por medio de una banderola metálica, y con ellos se pone a su disposición un elemento de conexión, robusto y seguro, sobre todo para las aplicaciones de instalaciones de elevación y transporte de máquinas.

Sus principales ventajas son:

* **Larga duración**
  Por no producirse contactos directos eliminándose el desgaste. La duración media es superior en cincuenta veces a la de los interruptores mecánicos.
* **Ausencia de rebote en los contactos.**
* **Elevada frecuencia de maniobra.**
* **Gran precisión y repetibilidad.**

De los interruptores magnéticos INIMAG se construyen seis series y un total de quince modelos.

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

Cabeco, s.a.
ELECTRONICA Y AUTOMATISMO

AGREGACION, 23-25
08026-BARCELONA
TELF. (93) 3479899

ELECTRONICA RAMOS S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS ACTIVOS Y PASIVOS

INSTRUMENTOS DE MEDIDA

RELES RALUX
HERRAMIENTAS
CONECTORES

Tlfno. 403 14 55
Virgen de Lourdes, 34 - 28027 Madrid

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

- **COMPONENTES ELECTRONICOS**
- **KITS DE MONTAJES**
- **FUENTES DE ALIMENTACION STANDAR Y SOBRE DISEÑO**

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléfs.
4722829*
4729274

DIGITRON S.A.L.

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

EL MAS EXTENSO SURTIDO EN:

— COMPONENTES ELECTRONICOS.
— KITS DE MONTAJE ELECTRONICOS.
— MICROPROCESADORES.
— VIDEOS.
— ALTA FIDELIDAD.
— TV. COLOR.

C/ SANDOVAL, 3, 4, 6
Teléfono: 4451833 (8 líneas)
Telex: 47784 - SAVL-E
28010 MADRID

TELKRON, S.A.L.

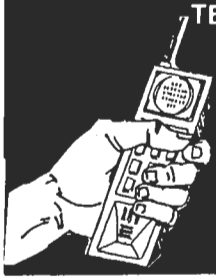
ELECTRONICA Y COMPONENTES

COMPONENTES ACTIVOS Y PASIVOS

Avda. Donostiarra, 13 - posterior
28027 - Madrid

Teléfs.: 403 42 44
403 42 66

TELEFONOS SIN HILOS
COMO 5000 DX
ALCANCE 15 KMS 60.000 PTAS
MADE IN JAPAN
ACCESORIOS
TELEFONICOS
CAJAS Y JACKS



TEIXIDOR
20 43 38
GERONA

GUIA DE COMPRAS

Radio Electra

COMPONENTES ELECTRONICOS

Esteban Collantes, 37
Teléfs. 407 29 52-407 94 46

Hortaleza, 9
Teléfs. 221 60 51-221 14 99

ELECTRONICA MADRID



SE ENVIA A PROVINCIAS

ALMACEN DE COMPONENTES Y ACCESORIOS ELECTRONICOS

Tel. (91) 463 20 20-463 86 21
Hervás, 3 y Enrique Borrás, 6
28011 MADRID

electronica
WOLF

Baleares, 41 28019 Madrid
Tel. 260 04 45

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

Distribuimos toda España y extranjero

ELECTROSON
MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS

Duque de Sesto, 15
28009 MADRID

Tels. 431 14 80 - 276 75 26

CONECTROL, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS

Jorge Juan, 57
C. I. F. A-78157625
Teléfs. 435 63 53
435 73 72
28001 MADRID



ACTIVOS Y PASIVOS



Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

IBEROTRONIC, S.A.

ALMACEN DE COMPONENTES ELECTRONICOS

DISTRIBUIDORES OFICIALES DE VIDEOLUX, S. A. Y HANTAREX

NUMERO 1 EN TUBOS DE TELEVISION DE TODOS LOS TIPOS

videolux

TUBOS DE TELEVISION
C/ MARIA ZAYAS, 13-15
TELS. 270 18 13-270 46 49

HANTAREX

MONITORES
VENTA Y S.A.T.
C/ TABLADA, 17
TELS. 442 10 44-442 10 55

MADRID



DOBLE SIS ALTAVEUS

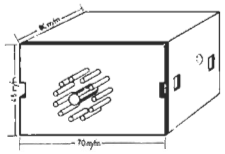
Tapiolas 11. Barcelona
T-241 02 09
(Junto Paralelo)

- Venta de altavoces y complementos.
- Gran surtido de KITS, nacionales y de importación.
- Especialidad en la gama alta HI-FI, para los verdaderos audiófilos, que deseen sentir la emoción del concierto en directo, con los altavoces que triunfan en Europa y USA.

GUIA DE COMPRAS

CAJAS PROFESIONALES PARA MONTAJES ELECTRONICOS

— ENCHUFABLES A BASE DE 11 POLOS ADAPTABLES A CARRIL DIN
— GUIAS INTERNAS PARA C.I.
— AGUJEROS PREFORMADOS



G.K. ELECTRONICA

La Muralla, 46
TORREDEMBARRA (Tarragona),
Telf. 977 640409
640459

DE VENTA EN LOS MEJORES ESTABLECIMIENTOS DE ELECTRONICA

SELECTRON

Plaza Oriente, 4, pta. 3
(954) 51 1030-41007 SEVILLA

RECUPERACION DE MODULOS DE ALTA FRECUENCIA DE T.V. Y VIDEO NACIONALES Y DE IMPORTACION

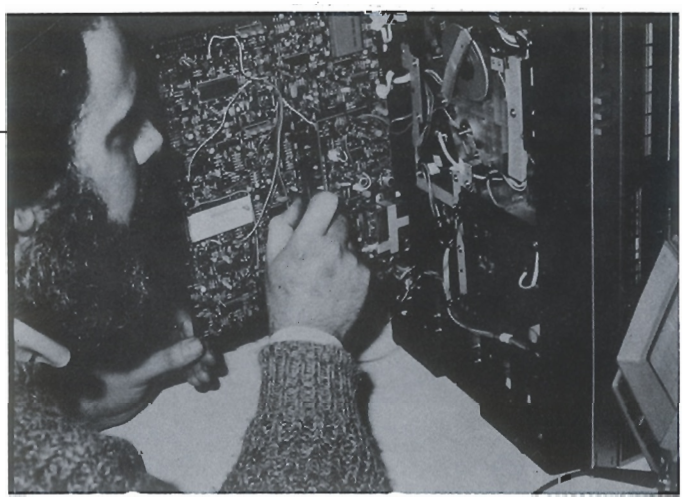
SINTONIZADORES VARICAP
SELECTORES A TRANSISTORES
MODULADORES CONVERTIDORES DE VIDEO Y ORDENADORES
BOOSTER DE ANTENA
AMPLIFICADORES COLECTIVAS
MODULOS F.I.

ENVIOS URGENTES POR AGENCIAS Y CORREOS

INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciante	*Página*
Actrón	1/73
Arion	1/31
Ataio	1/09
C. S. Import	1/03
Cabeco	1/72
Conectrol	1/73
Digital	1/36
Digitron	1/72
Doblesis altaveus	1/73
Elecson	1/72
Electrónica Madrid	1/73
Electrónica Ramos	1/72
Electrónica Wolf	1/73
Electrosón Madrid	1/73
G. K. Electrónica	1/74
Hameg	1/31
Iberotronics	1/73
Inelec	1/39
Mailing Electrónica	1/66
Manufacturas Astra	1/50
Mister Chip	1/29
Molher	1/53
Nueva electrónica	1/75
Radio Electra	1/73
Radio Watt	1/31
Sandoval	1/55
Selectrón	1/74
Teixidor	1/72
Telkron	1/72
Tempel, S. A.	1/05
Tomás Perales	1/74
Valkit	1/02
Weka	1/67

CENTRO NUEVAS TECNOLOGIAS
TOMAS PERALES, S.L.



Enseñanzas tecnológicas de vanguardia

CURSOS TEORICO-PRACTICOS

- Técnico de mantenimiento de videocasetes
- Técnico de mantenimiento de cámaras
- Técnico de mantenimiento de equipos digitales de audio (Compact Disc)
- Técnico de mantenimiento de ordenadores personales
- Técnico instalador de TV por satélite
- Electrónica Digital
- Instrumentación de servicio para TV y vídeo
- TV (ciclo completo)

* Horarios: mañana, tarde, noche y sábados
* Grupos reducidos
* Sistemas didácticos propios
* Cursos intensivos
* Bolsa de trabajo

SOLICITE NUESTRO PROGRAMA DE CURSOS

Nueva dirección: Virgen de los Reyes, 20 - 28027 MADRID - Tlfno. 405 42 64

ELECTRONICA NUEVA EN NUEVA ELECTRONICA

Sorprendentes montajes a tu alcance

Decir electrónica es decir evolución. Y nosotros evolucionamos porque la electrónica de hoy necesita un nuevo tratamiento.



Gratis, en cada número, una lamina de identificación de códigos de componentes.

PIDE YA EN TU KIOSCO EL NUMERO DE ESTE MES

PREMIOS MARKETING 86-87

A LA INFORMATICA Y LA ELECTRONICA

INGELEK invita a todos los lectores de sus revistas
a formar parte del jurado que otorgará los premios
a la informática y la electrónica.
Envía el cupón de voto a INGELEK
y recibirás un magnífico regalo por tu colaboración.
Sólo puedes enviar una tarjeta al mes.
Entran en concurso todos los anuncios que aparezcan
en nuestra revista, menos claro está, los propios de INGELEK.



EDICIONES
INGELEK
Plza. República del Ecuador, 2-1º-28016 Madrid