elektor

N.º 90
1987

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

electrónica: técnica y ocio



El radar COSSOR: 50 años de historia

Generador senoidal digitalizado

Intercomunicador para motoristas

MIDI + sintetizador

Generador de octavas

Preamplificador a válvulas

EDICIONES INGELEK

COMPONENTES ELECTRONICOS

Miniwatt

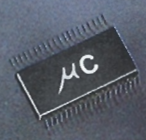
CONSULTENOS SOBRE LA GAMA MAS AMPLIA Y EXTENDIDA DE

MICROCONTROLADORES

Y PERIFERICOS FABRICADOS EN EUROPA. LE INTERESA.



Familias 8048
8051
8400
CLIPS



NMOS/CMOS
-40°/110 °C
6/11/12/15 MHz
DIL/VSO/PLCC
PARALELO/I^2C/D^2B

SOLICITE INFORMACION

Miniwatt s.a.
DIVISION COMERCIAL
balmes, 22 tel. 301 63 12 08007-barcelona
télex 51293 esb/bamc 59292 esb/bamc
sagasta, 18 tel. 446 40 00 28004-madrid
télex 22983 esm/mamw 27710 esm/mamw

DISTRIBUIDORES:

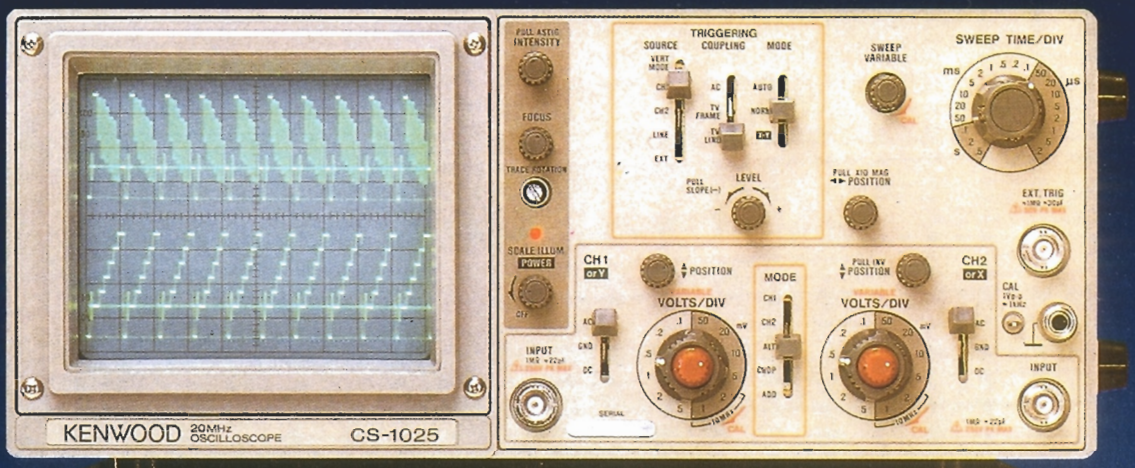
GOCAR
Clara del Rey, 10
Tels. (91) 413 16 11 - 413 17 45
Télex 48716 E
28002 MADRID

SANTOS DEL VALLE, S.A.
Galileo, 56
Tels. (91) 446 81 41 - 446 81 44
Télex 42615 LUSA E
28015 MADRID

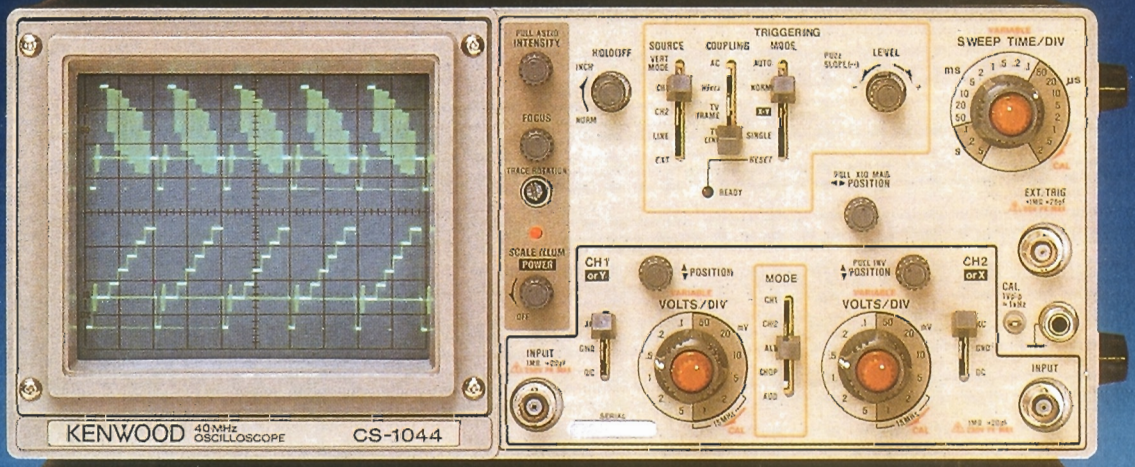
SEMICONDUCTORES, S.A.
Rda. General Mitre, 240
Tel. (93) 217 23 40
Télex 97787 SMCD E.
08006 BARCELONA

Precisamente...

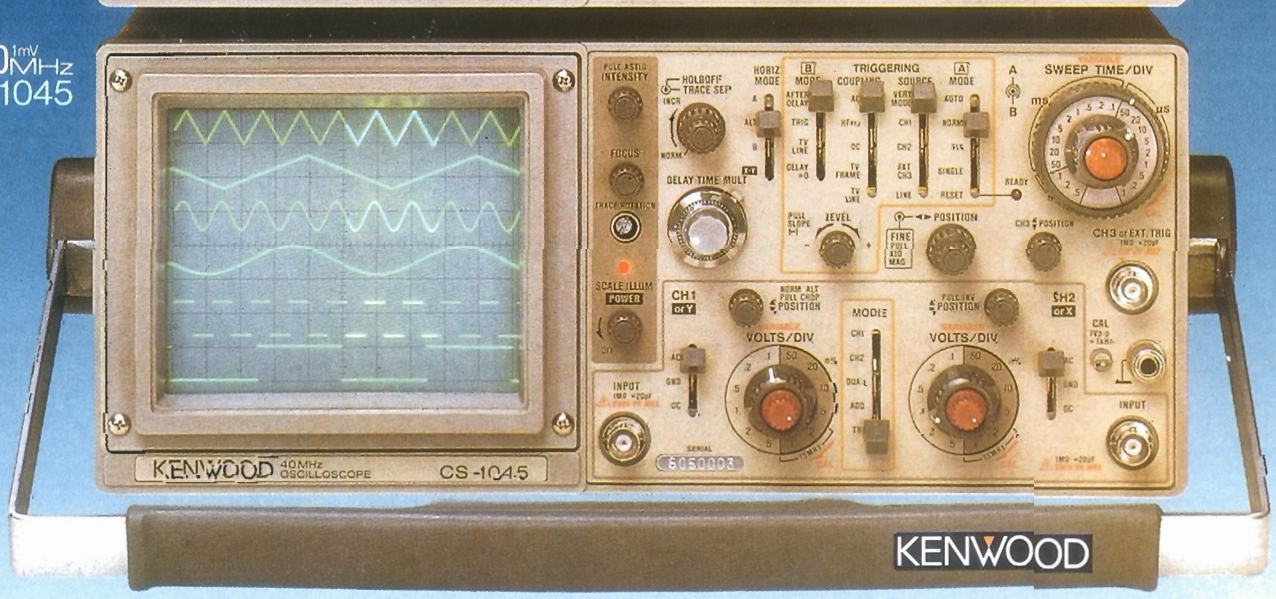
20 MHz 1mV
CS-1025



40 MHz 1mV
CS-1044



40 MHz 1mV
CS-1045



DSE, S.A.

DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRONICOS, S.A.

- ANT. CARRETERA DEL PRAT/PJE DOLORES
  TEL. (93) 336 33 62
  L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (BARCELONA)
- INFANTA MERCEDES, 83
  TELS. (91) 279 11 23 / 279 36 38
  28020 MADRID

AVANCE HACIA EL FUTURO

con la nueva serie de Osciloscopios

KIKUSUI

COS 5000 TM

Fiabilidad
Funcionalidad
Precisión



20MHz	COS5020TM · COS5021TM
40MHz	COS5040TM · COS5041TM · COS5042TM
60MHz	COS5060TM
100MHz	COS5100TM

tempel sa

Viladomat, 140 bis
Tel. 254 44 02
Tx. 50056 TMPL
08015 BARCELONA

Ronda Segovia, 11
Tel. 265 74 14
Tx. 45078 TPMM
28005 MADRID

Eduardo Coste, 14, 3.°
Tel. 463 51 01
LAS ARENAS-VIZCAYA

SUMARIO

ARTICULOS

Intercomunicador para motoristas 11-12

Un equipo que permite la comunicación entre conductor y pasajero de una moto, totalmente libre de ruidos e interferencias.

El radar COSSOR: 50 años de historia 11-16

Aunque nos parezca algo cotidiano hoy día, el radar, desarrollado inicialmente por la firma inglesa Cossor, acaba de cumplir su primer medio siglo de existencia.

Generador de octavas 11-26

Un sencillo diseño que convierte el sonido de guitarra eléctrica en bajo eléctrico.

Pilas de mercurio 11-42

Conozca las ventajas e inconvenientes de las pilas de mercurio, tan ampliamente utilizadas hoy día.

Programador de EPROM para MSX (2) 11-32

Descripción del software que controla, a base de menús y ayudas, el programador de EPROM desde un ordenador MSX.

Preamplificador a válvulas (1) 11-46

Aunque ya prácticamente en desuso, las válvulas todavía rinden servicio a la electrónica. Los nostálgicos del sonido a válvulas, y los amantes del buen sonido, encontrarán un atractivo montaje de audio, con una inmejorable calidad.

Generador senoidal digitalizado 11-55

Con un oscilador digital se consigue generar una onda senoidal de forma más precisa, estable, amplia y con menor distorsión.

MIDI + sintetizador 11-61

Los principios fundamentales del conocido interface MIDI, empleado entre un ordenador y los modernos sintetizadores, cajas de ritmos, etc.

SECCIONES

Teletipo 11-10

Las placas de circuito impreso 11-37

Mercado 11-66

Anuncios breves 11-68

En nuestro próximo número, entre otros:

- Telemando por I.R.
- Interface color para Atari ST
- Abeto electrónico
- Distribuidor MIDI

EDITORIAL

AÑO 8, NUM. 90 NOVIEMBRE 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:
IGNACIO GARRIDO, JOSE EDREIRA, RUFINO GONZALEZ ENRIQUE MONSALVE, GUSTAVO REIMERS, ANGEL SEGADO.

Maquetación:
CARLOS TALLANTE

Producción:
VICENTE ROBLES

Directora de publicidad:
CARMINA FERRER

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

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

Contabilidad:
MARIA ANTONIA BUITRAGO

Distribución:
SANTIAGO FERRER

Suscripciones y pedidos:
Rafaela Bonilla, 8, bajo B
28028 MADRID. Teléf. (91) 2451079

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 artículo que le ha sido enviado, tendrá el derecho de modificarlo, traducirlo y utilizarlo para sus otras ediciones y actividades, pagando por ello según la tarifa que tenga en uso.
Algunos artículos, dispositivos, componentes, etcétera, descritos en esta revista pueden estar patentados. La sociedad no acepta ninguna responsabilidad por no mencionar esta protección o cualquier otra.

Copyright © 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:



Como tantas otras aplicaciones electrónicas, el radar es un invento todavía joven, apenas tiene cincuenta años de existencia, y que está, actualmente, en proceso de constante renovación y mejora.

Desarrollado por la firma Cossor, especialista hoy día en el tema, con propósitos militares (como tantas otras aplicaciones de la electrónica) a principios de la Segunda Guerra Mundial, el radar encontró pronto multitud de aplicaciones en la vida civil: control de tráfico aéreo y marítimo. Incluso los barcos y aviones más pequeños disponen hoy de algún tipo de radar, o aplicación derivada, que les ayuda no sólo a evitar colisiones con otros barcos o aviones, sino también a orientarse, y facilitar la navegación en condiciones atmosféricas difíciles. En este ejemplar presentamos una breve historia de su nacimiento y desarrollo.

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)
  331 ptas. (sin IVA)
- Número doble: 675 ptas. (IVA incluido)
  635 ptas. (sin IVA)
- Suscripción anual (11 números):
  — España: 3.500 ptas. (IVA incluido)
  — Europa (correo aéreo): 5.100 ptas.
  — Resto de países (correo aéreo): 8.500 ptas ó 65$
- Derecho 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

E34: MARZO 1983

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

E35: ABRIL 1983

Alimentación para laboratorio	82178	1.485
Adhesivo frontal	82178-F	695

E36: MAYO 1983

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

E37: JUNIO 1983

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

E40: SEPTIEMBRE 1983

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

E41: OCTUBRE 1983

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

E42: NOVIEMBRE 1983

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

E43: DICIEMBRE 1983

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

E44: ENERO 1984

Buffer Preludio	83562	675
Maestro: Receptor	83051-2	4.565

E46: MARZO 1984

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

E48: MAYO 1984

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

E49: JUNIO 1984

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

E52: SEPTIEMBRE 1984

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

E53: OCTUBRE 1984

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

E54: NOVIEMBRE 1984

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

E55: DICIEMBRE 1984

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

E56: ENERO 1985

Fuente de alimentación conmutada	84049	1.220

E57: FEBRERO 1985

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

E58: MARZO 1985

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

E59: ABRIL 1985

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

E60: MAYO 1985

Filtro activo	84071	1.780
Fláshmetro	84081	1.295
Termorregulador para soldador	84112	780
Frecuencímetro a 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
Etapa de entrada a 1,2 GHz	85006	1.385
Amplificador híbrido de 30W	85001	1.045

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

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

E64: SEPTIEMBRE 1985

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

E65: OCTUBRE 1985

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

E66: NOVIEMBRE 1985

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

E67: DICIEMBRE 1985

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

E68: ENERO 1986

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

E69: FEBRERO 1986

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

E70: MARZO 1986

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

E71: ABRIL 1986

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

E72: MAYO 1986

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

E73: JUNIO 1986

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

E74/75: JULIO/AGOSTO 1986

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

E76: SEPTIEMBRE 1986

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

EPS

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
Mezc. portátil/Frontal MIC-Line	86012-1F	748
Mezc. portátil/módulo estéreo	86012-2A	1.416
	86012-2B	949
Mezc. portátil/Frontal mód. estéreo	86012-2F	837
Mezclador portátil/Alimentación	860012-4	1.584
Mezc. portátil/Frontal Aliment.	86012-4F	1.553
Interface C64/C128	860035	933

E79: DICIEMBRE 1986

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

E80: ENERO 1987

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

E81: FEBRERO 1987

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

E82: MARZO 1987

Módulo RF TV sat	86082-1	3.437
Microscopio	86083	5.236
Pluviómetro	86068	979

E83: ABRIL 1987

Medidor de impedancias	86041	1.857
Medidor de impedancias/Frontal	86041-F	2.332
TV sat módulo Audio/vídeo	86082-2	1.252
TV sat frontal	86082-F	953
Preamplificador/F.A. y control	86111-1	2.865
Preamplificador/tarjeta entradas	86111-3	1.899
Convertidor D/A para bus E/S	86312	1.055

E84: MAYO 1987

TV sat., accesorios	86082-3	1.899
Preamplificador/Frontal	86111-F	1.541
Peamplificador/Trasera	86111-F2	1.218
Medidor valor eficaz real	86120	2.676
Mediror valor eficaz real/Frontal	86120-F	1.747

E85: JUNIO 1987

Circuito de reverberación	87015-E	385
Sonda temperatura polímetro	86022	295
Amplificador de cascos	86086	1.133
Convertidor remoto/C.P.	86090-1	2.187
Convertidor remoto/Placa A/D	86090-2	815
Preamplificador/C. principal	86111-2	5.425
Control univ. motor paso a paso	87003	3.987

E86/87: JULIO/AGOSTO 1987

Control motor paso a paso	86451	727
RAM extrea de 16 K (junto con la EPS 86454)	86452	550
Dado en CMS (junto con la EPS 86452)	86454	550
Tacómetro de alta resolución	86461	1.380
Convertidor RMS ca/cc	86462	485
Ahuyentador de roedores	86490	575

E88: SEPTIEMBRE 1987

Extensión E/S para MSX	86125	2.440
Generador ruido VHF/UHF	86081	453
Capacímetro de bolsillo	86042	1.074
Estudio de audio portátil	86047	5.980

E89: OCTUBRE 1987

Módulo de memorización para osciloscopio	86135	1.430
Programador EPROM para MSX	87002	2.695
Vúmetro estéreo	87002	493
Ecualizador para guitarra	86051	1.503

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. 90. Noviembre 1987

	Referencia	P.V.P.
Intercomunicador para motoristas	EPS 87024	1.314
Preamplificador a válvulas/C.P.	EPS 87006-1	1.955
Preamplificador a válvulas/Entradas	EPS 86111-3A	1.855
Generador senoidal digitalizado/C.P.	87001	2.015
Generador senoidal digitalizado/P.F.	87001-F	1.465

OFERTA: AHORA 20% MENOS, STOCK LIMITADO

REFERENCIA	DESCRIPCION	P.V.P.	TALLER DE ELECTRONICA
TE 022	RS 232 para Spectrum	1.392	1.740 T-17
TE 023	Cuentavueltas para casete	972	1.215 T-18
TE 024	Generador de baudios programable	696	870 T-21
TE 026A	Barrera luz invisible/emisor	404	505 T-22
TE 026B	Barrera luz invisible/receptor	468	585 T-22
TE 027A	Generador de funciones/C.P.	668	835 T-23
TE 027B	Generador de funciones/frontal	636	795 T-23
TE 028	Regulador velocidad para taladro	460	575 T-22
TE 029	Regulador iluminación por tacto	472	590 T-24
TE 030	Convertidor 12 DC-220 AC	644	805 T-25

INELEC KF®

SIEMPRE UNA IDEA DE AVANCE



MAQUINAS, LABORATORIOS Y PRODUCTOS ACCESORIOS PARA LA FABRICACION DE CIRCUITOS IMPRESOS

DISTRIBUIDORES OFICIALES DE ZONA:

(A, AB, MU) SERVICIOS DE INGENIERIA EN INFORMATICA, ELECTRONICA Y MARKETING, S. A. ☎(968) 100010* (B) COMPONENTES ELECTRONICOS MUNTANER, S. A. ☎ (93) 2542504* (BI) ALBITRON. ☎ (94) 4351006* (C) MAPOR, S. A. ☎ (981) 245500* (CA, SE) C. P.-TRONIC, S. A. ☎ (956) 322576* (CR, CU) SUMINISTROS DE INFORMATICA HERAS. ☎ (966) 224514* (GE) COMPONENTS ELECTRONICS GIRONA. ☎ (972) 213451* (GR) ELECTRO G, C. B. ☎ (958) 250457* (M) ACTRON. ☎ (91) 2546803* (M) ROSMAY. ☎ (91) 6766390* (M) SANDOVAL, S. A. ☎ (91) 4451833* (MA) MICRORESISTOR. ☎ (952) 351406* (NA, VI) COMPONENTES ELECTRONICOS GASTEIZ, S. A. ☎ (945) 222700* (O) SUTEIN, S. A. ☎ (985) 387408* (PO) TEFASA COMERCIAL, S. L. ☎ (942) 224214* (SA) ANTECO. ☎ (923) 242001* (SS) SETALDE. ☎ (943) 285611* (V) CONTAVAL. ☎ (96) 3263700.

INELEC S.A.
COMPONENTES ELECTRONICOS

CENTRAL:
Bocángel, 38
28028 · MADRID
Teléf. 256 35 00
Télex: 48788
Fax: (91) 256 33 34

DELEGACION CATALUÑA:
C/. La Gleva, 42-44
08006 · BARCELONA
Teléfs. (93) 417 71 08
212 33 19
Fax: (93) 418 58 64

DELEGACION NORTE:
B.º de Oria, s/n.
LASARTE (Guipúzcoa)
Telef. (943) 36 36 40
Fax: (943) 37 12 79

Deseo recibir, completamente gratis, más información sobre la gama de productos INELEC KF para la fabricación de circuitos impresos.

NOMBRE .....
EMPRESA .....
DIRECCION .....
C.P. ..... LOCALIDAD .....
PROVINCIA .....
TELEF. .....

Recorte o fotografíe este cupón y envíelo a la central de INELEC

TELETIPO

SIMO 87

Durante los días 20 al 27 de noviembre, tendrá lugar en el Recinto Ferial de IFEMA, situado en la Casa de Campo de Madrid, la XXVII Edición de la Feria Oficial Monográfica Internacional del Equipo de Oficina y de la Informática, SIMO 87. La exposición ocupará este año una superficie de 28.000 m², estando abierta al público de 10,30 hasta las 20 horas, en horario general, y de 10,30 a 15 horas el domingo día 21.

El visitante dispondrá, además de los habituales servicios prestados por IFEMA, de información interactiva a través de pantallas, que le precisarán su situación en cada pabellón y el itinerario a seguir hasta llegar al stand o producto deseado. Asimismo se ha editado una Guía del Visitante, que facilita la recopilación de los datos necesarios para las conversaciones en los stand y una ayuda como memoria post-visita.

Como acontecimientos relevantes que tendrán lugar durante SIMO 87, cabe destacar:

IN-PROSIMO: En respuesta al éxito del año pasado, se verá incrementada la participación de Colegios y Asociaciones Profesionales, cuyos representantes respectivos informarán a sus colegas, de manera gratuita, sobre equipos y sistemas específicos, referentes a su actividad laboral, que se exhiben en SIMO.

VIII Conferencia Internacional de Informática: Bajo la Presidencia de Honor de S.M. el Rey, estará estructurada en sesiones de tecnologías especiales, jornadas dedicadas a distintas profesiones y sesiones «ad hoc»; entre éstas, cabe mencionar, en las fechas del 23 al 27, la IV Convención Iberoamericana de Informáticos, CIBE 87.

CIDYCO 87: Primer Congreso Internacional sobre el Diseño y Confort en la Oficina.

Como viene siendo habitual, se editará un catálogo con las características técnicas de todo el material expuesto, estructurado en diferentes índices. Simultáneamente estará disponible la versión del mismo en formato «diskette» para ordenador. Igualmente se editará un Vademécum de Programas existentes en el mercado español, clasificado por sectores profesionales.

Zaragoza: METROMATICA 87 y ROBOTICA 87

Del 24 al 28 del mes de noviembre, tendrá lugar en Zaragoza el Salón Internacional de la Instrumentación Industrial, METROMATICA 87.

El Salón, dirigido a todos los sectores industriales, está estructurado en los siguientes sectores:

— Sensores, patrones y componentes para medida.
— Equipos electrónicos para tratamiento de señales.
— Instrumentos de medida.
— Equipos para análisis, pesaje y clasificación de materiales.
— Equipos para ensayo y control de calidad.
— Accionamientos y transmisiones hidráulicas, neumáticas y eléctricas.
— Automatismos y controles industriales.
— Equipos informáticos y periféricos para medida y control.
— Soluciones integrales para la industria: CAD, CAM, CIM.
— Laboratorios, ingenierías, servicios y equipamiento.

Paralelamente, METROMATICA ofrece un amplio programa de jornadas técnicas en las que se presentan soluciones prácticas para muy diversos campos de la actividad industrial.

En este sentido cabe destacar, entre otras actividades, la celebración del Congreso Internacional de Merología Industrial, que tendrá lugar los días 25, 26 y 27 de noviembre, y que contará con la presencia de los profesionales del sector más cualificados.

Otro punto importante del certamen es la celebración simultánea del Salón Internacional ROBOTICA 87, que celebrará su tercera edición en las mismas fechas.

ROBOTICA 87 es un salón dedicado exclusivamente a la robótica, para reunir robots, manipuladores, y los equipos relacionados con ellos, así como servir a los industriales y profesionales de punto de encuentro e intercambio de experiencias, bien sea como usuarios o fabricantes.

Junto a la exposición del material de robotica 87 destaca el capítulo científico-técnico, con diversas jornadas que servirán de marco al debate de aspectos diferentes en el campo de la alta tecnología.

Equipos para montaje superficial

SEMICONDUCTORES, S. A. anuncia el acuerdo de distribución y representación de la firma SEF GMBH, fabricante de equipos para montaje superficial.

La nueva gama de productos comprende:

— Hornos de diversa complejidad, con control electrónico y capacidad para almacenar varios programas, que realizan el proceso de soldadura como mínimo en dos etapas: un precalentamiento por infrarrojos, y la propia soldadura por conducción de reflujo.
— Sistemas de ayuda a la colocación de los componentes CMS y deposición de la pasta de soldar.
= Kit completo para prototipos y pequeñas producciones.

Programa de diseño FAD CONNECTION

MOLHER Electrónica, S. A. anuncia la salida al mercado de la nueva versión, V 2.0, del programa de diseño de circuitos impresos FAD CONNECTION. Dicha versión incluye, además de las potentes funciones de edición ya existentes en la versión anterior, otras tales como:

— salida a plotter en distintas escalas,
— inserción de componentes de montaje superficial,
— relleno automático de zonas de masa,
— diversidad de anchos de pista de salida a plotter, de 0,3 a 0,7 mm en incrementos de 0,05 mm.
— mayor diversidad de nodos, tanto en diámetro como en forma.

La buena acogida que ha tenido PAD CONNECTION en el campo de la electrónica, debido a su potencia de diseño, fácil manejo, y precio muy asequible, han hecho posible esta primera ampliación, que se verá completada sucesivamente con la incorporación de nuevas prestaciones.

Atendiendo compromisos con empresas extranjeras, se están realizando versiones en inglés y francés para su distribución en los mercados internacionales, lo que hará de PAD CONNECTION el primer programa español de circuitos impresos con difusión internacional.

Salón Internacional de los Componentes Electrónicos

El XXVIII Salón Internacional de los Componentes Electrónicos se celebrará en París, del 16 al 20 de noviembre, en el Parque de Exposiciones «Paris-Nord».

El presente certamen, que ocupará una superficie de 70.100 m², tendrá dos grandes secciones:

— Componentes electrónicos y subconjuntos: semiconductores, microsistemas, tubos electrónicos, componentes pasivos, circuitos impresos, componentes de alta frecuencia, etc.
— Medida y test electrónicos: captadores, analizadores, registradores, conjuntos manuales y automáticos de prueba de circuitos integrados, tarjetas y componentes pasivos, etc.

Hasta el pasado mayo, las cifras provisionales daban una superficie de stand de más de 33.000 m², con un número de expositores de 1.357, de los cuales 659 eran extranjeros.

Durante la celebración del salón, tendrán lugar las siguientes manifestaciones:

— Segundo Coloquio Internacional sobre Componentes Pasivos: materiales de tecnología, aplicaciones. El programa general se articulará sobre dos exposiciones generales de inauguración, cinco conferencias y una mesa redonda.
— Mesas redondas Internacionales: las nuevas orientaciones de los circuitos integrados. Los temas a tratar serán: «La industria de los semiconductores occidental frente al desafío japonés» y «Calidad: su valor y ¿a qué precio?». Ambas mesas redondas tendrán lugar el día 17 de noviembre, de 9,30 a 12,30 y de 14,30 a 17,30, respectivamente.

Para mayor información, pueden ponerse en contacto con:

PROMOSALONS. Avda. General Perón, 26, 28020 Madrid. Teléf.: (91) 455 96 31. Télex 44028 SSF.

Delegación en Madrid de PROMAX

A fin de mejorar la atención a sus clientes en la Zona Centro, Instrumentación Electrónica PROMAX ha abierto una delegación situada en:

Clara del Rey,8
28002 Madrid
Teléf.: (91) 413 70 47
(91) 413 78 01

donde serán atendidos con la misma cordialidad y cooperación que hasta ahora, en cuantas consultas relacionadas con sus productos.

Cambio de dirección de PACISA

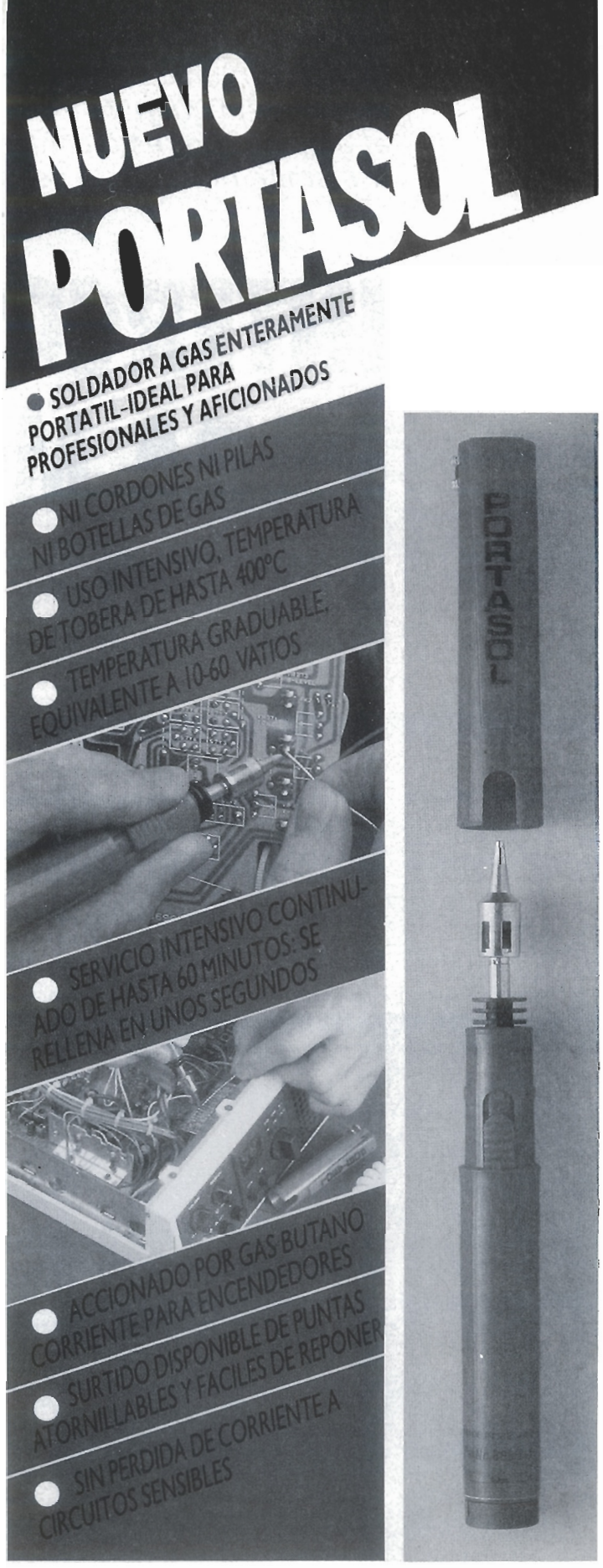
La empresa PACISA ha trasladado sus oficinas centrales en Madrid a sus nuevas instalaciones en:

Ayala, 83
Teléf.: (91) 402 70 60 (8 líneas)
Telefax (91) 402 89 38
Telex 23014
28006 Madrid

El servicio de mantenimiento y almacenes están situados en:

Santa Hortensia, 23
Teléf.: (91) 416 38 00/04/08
28002 Madrid

Ambos emplazamientos reúnen las características idóneas de funcionamiento que permitirán a PACISA mejorar el servicio y la atención a sus clientes.



DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:

EGAR, S.L.

Sánchez Pacheco, 19
Tfnos.: (91) 415 41 91 · 416 12 35
28002 MADRID

DELEGACION NORTE:

MAHEGAR

José Mª de Ugarteburu, 22
Tfnos.: (94) 446 40 08 · 446 40 12
48007 BILBAO

El intercomunicador que presentamos aquí tiene dos características que lo distinguen de los homólogos que se venden en el mercado: el amplificador está controlado por la voz, y, cuando se activa, no transmite más que la señal útil, exenta de todo ruido de fondo.

INTERCOMUNICADOR PARA MOTORISTAS

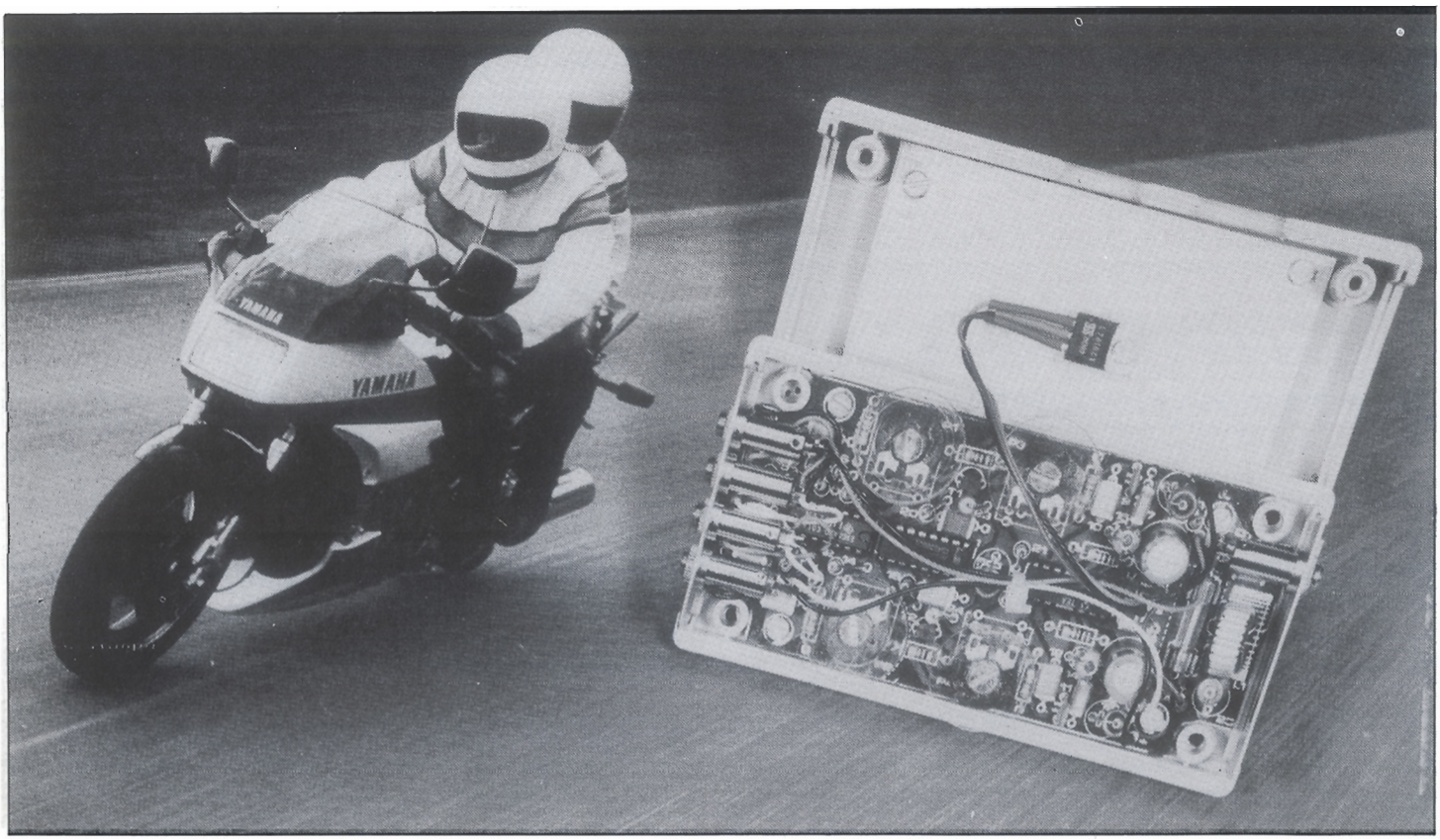
En una moto, la comunicación entre el conductor y el pasajero está limitada habitualmente a golpecitos en el hombro, o una esforzada gesticulación para llamar la atención sobre algún detalle del entorno. El caso de seguridad, y el ruido ambiente, hacen casi imposible una conversación normal, por lo que los entusiastas motoristas se ven confinados al ruido dentro del casco. Incluso esforzando al máximo la voz, y a pesar de la proximidad entre ambos, será imposible para el conductor llamar la atención a su pasajero sobre las bellezas del paisaje, intentando en ocasiones desvanecer el miedo del acompañante, y elevar su confianza en su pericia para conducir la máquina.

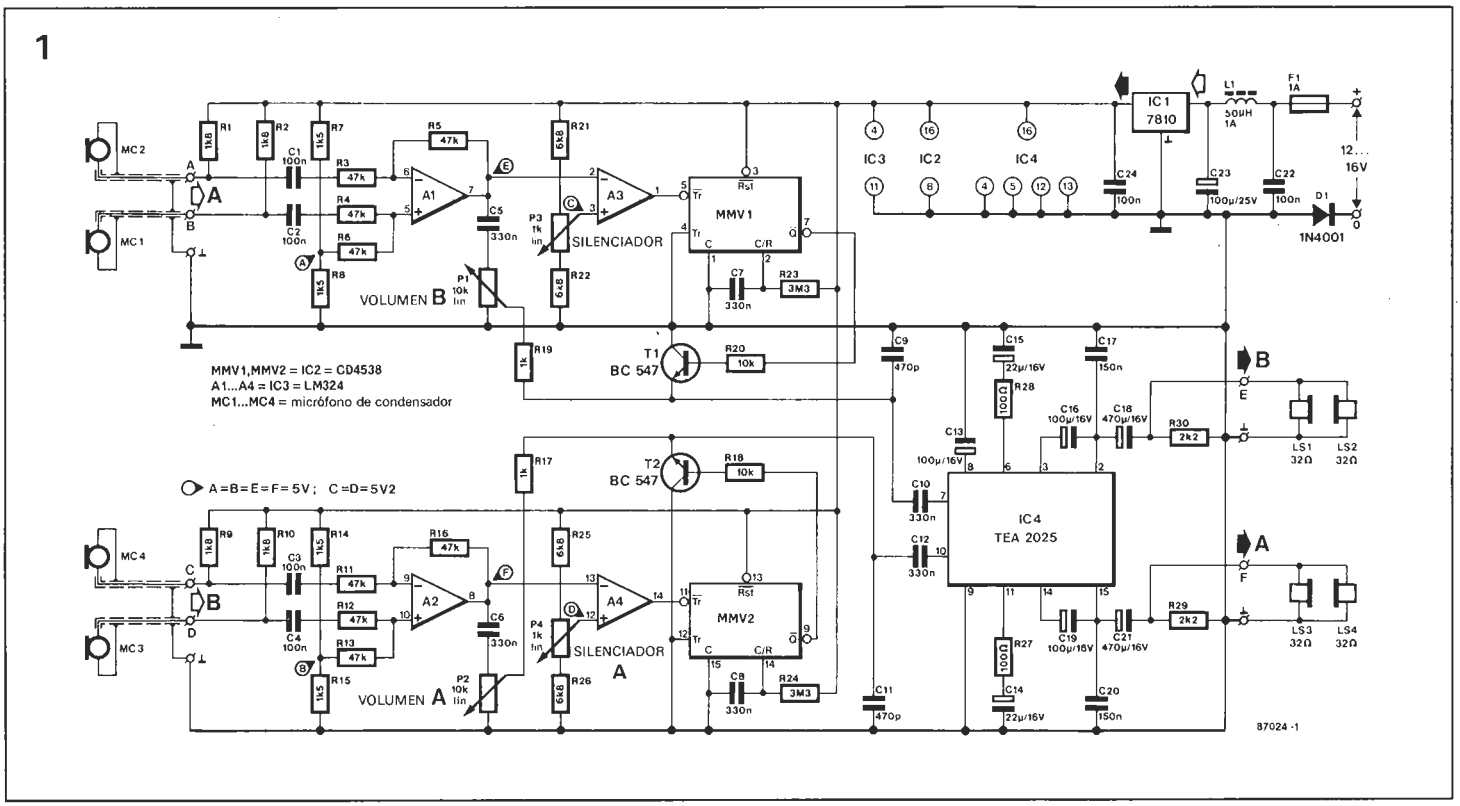
Este intercomunicador permitirá eliminar los riesgos de la comunicación en la moto, permitiendo un sonido nítido y claro, incluso al circular a elevadas velocidades.

Fin del ruido

Un vistazo al circuito de la figura 1, muestra el hecho sorprendente de que hay dos micrófonos para cada canal. Esta disposición permite eliminar selectivamente el ruido ambiente, sobre todo el debido al viento. Como los dos canales son idénticos, nos contentaremos con detallar el funcionamiento de uno de ellos.

El micrófono Electret, MC2, proporciona una señal de audio que, a través de C1 y R3 llega a la entrada inversora de A1; el micro MC1 realiza una función idéntica inyectando su señal en la entrada no inversora de A1. Este operacional está montado como amplificador diferencial, por lo





que a su salida entrega una señal que es la resta entre las dos señales. Esta disposición toma verdaderamente sentido al observar la posición de los micrófonos en la figura 2. Mientras que MC1 capta la señal hablada más el ruido ambiente, MC2 se encarga de recoger sólo el ruido ambiente. La diferencia entre ambas entradas deja, al menos teóricamente, la señal de audio limpia de todo ruido. La salida de A1 atraviesa C5, el potenciómetro de volumen P1, y llega, por medio de R19 y C10 a una entrada del amplificador estéreo IC4. Este integrado, diseñado originalmente como amplificador estéreo, se utiliza aquí como doble amplificador mono. La salida de este canal, vía C18, lleva la señal amplificada a un nivel suficiente para atacar a los auriculares del pasajero.

Como se indicaba anteriormente, el funcionamiento del otro canal, conversación del pasajero al conductor, es exactamente igual al descrito. La única diferencia consiste en que la señal recogida por MC3 y MC4 llega a los auriculares del conductor.

Eliminar los parásitos

La segunda particularidad de nuestro intercomunicador para motos radica en incorporar un cir-

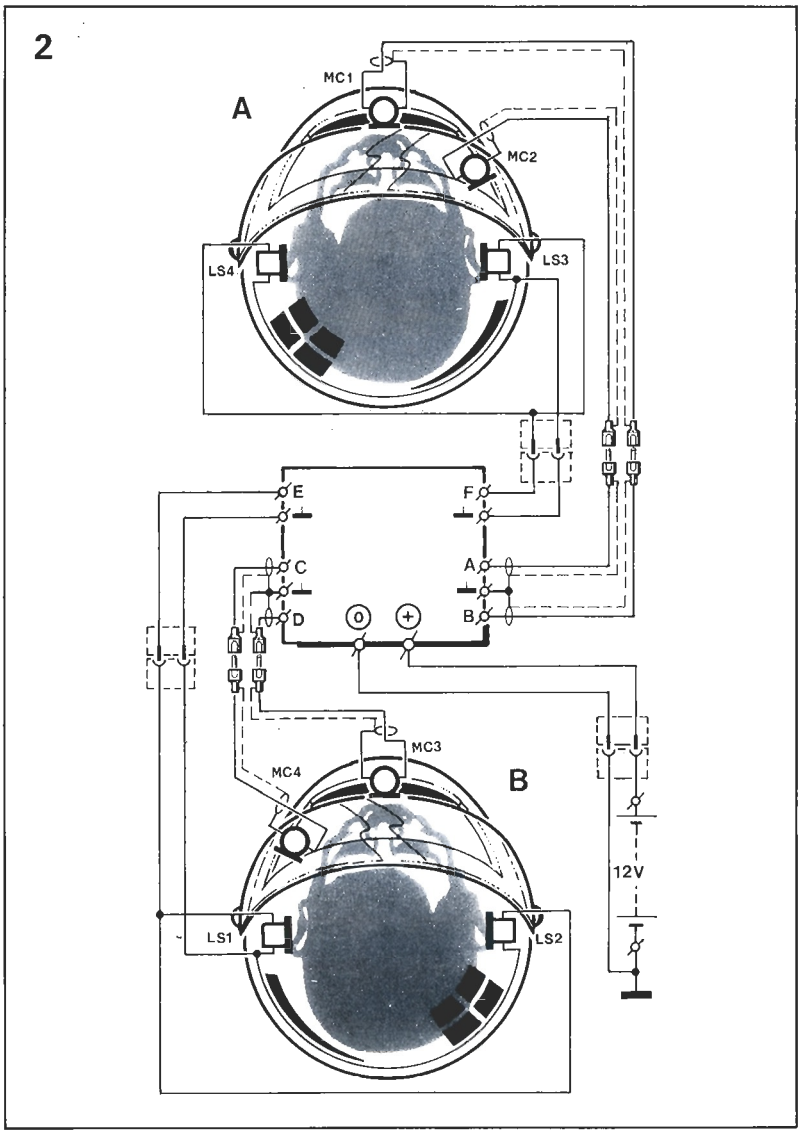


Figura 1. Diagrama del circuito del intercomunicador para motoristas.

Lista de componentes

Resistencias (±5%):

R1, R2, R9, R10=1k8
R3...R6 incl., R11, R12, R13, R14=47 k
R7, R8, R14, R15=1k5
R17, R19=1k
R18, R20=10 k
R21, R22, R25, R26=6k8
R23, R24=3M3
R27, R28=100 Ω
R29, R30=2k2
P1, P2=10 k ajustable, montaje horizontal
P3, P4=1 k ajustable, montaje horizontal

Condensadores:

C1...C4 incl., C22, C24=100 n
C5...C8 incl., C10, C12=330 n
C9, C11=470 p
C13, C18, C19=100 µ, 16 V, radial
C14, C15=22 µ, 16 V, radial
C17, C20=150 n
C18, C21=470 µ, 16 V, radial
C23=100 µ, 25 V, radial

Figura 2. Disposición recomendada de los micrófonos y auriculares dentro del casco, y diagrama de cableado.

3

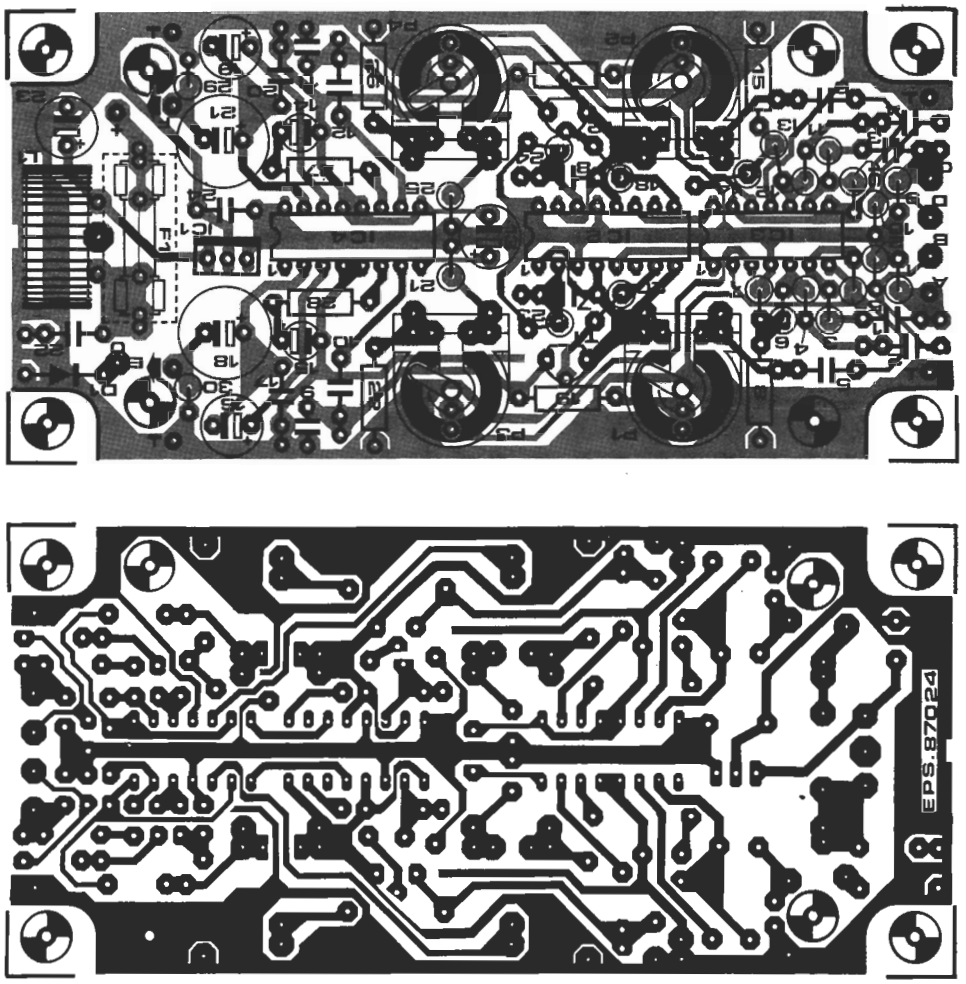


Figura 3. Circuito impreso y disposición de componentes del intercomunicador para motoristas.

Lista de componentes

Semiconductores:

D1 = 1N4001
T1, T2 = BC547
IC1 = 7810
IC2 = CD4538
IC3 = LM324
IC4 = TEA2025 (ITT, Thomson)

Varios:

L1 = 50 µH, 1 A, cheque toroidal
F1 = 100 mA, fusible lento de 100 mA, con portafusible para circuito impreso
MC1...MC4 = micrófono Electret
EPS 87024
Caja de plástico
LS1, LS2 y LS3, LS4 = auriculares miniatura (tipo Walkman)

cuito silenciador. La señal presente en la salida de A1, se lleva a la entrada inversora de A2. Este operacional trabaja como comparador, cuyo nivel de conmutación se regula con el ajustable P3, Silenciador B. El multivibrador monoestable MMV1 se dispara pues por los picos de la señal de audio, mayores de un determinado nivel, quedando su salida /Q en estado bajo. En presencia de una pausa mayor de 1 segundo (R23-C7), el monoestable vuelve a su estado de reposo, activando la salida /Q. Esta salida controla al transistor T1 que, en ausencia de conversación, cortocircuita a masa la línea de entrada al amplificador IC4. Al comienzo de la conversación, T1 vuelve rápidamente al corte, dejando pasar la señal de audio.

La tensión de alimentación del circuito se toma directamente de la batería de la moto. Para equilibrar las variaciones de tensión de la misma, se ha dispuesto un regulador de 10 voltios, IC1. Los componentes de filtro L1-C23 impiden que al regulador lleguen los parásitos causados por el alternador, u otras causas, en la línea de alimentación; el diodo D1 efectúa una protección contra la inversión de polaridad de la alimentación. Si bien en la línea conectado a su ánodo figura el símbolo de masa (y de hecho se trata de la masa del intercomunicador, ésta NO debe estar unida a la masa (chásis) de la moto. En caso contrario, el diodo D1 quedaría cortocircuitado, y se perdería la protección frente a inversión de polaridad, con el riesgo que ello entraña.

Primero la seguridad

El croquis de la figura 2 muestra la disposición que hay que adoptar para la implantación de los micrófonos y de los altavoces miniatura (se utilizará, preferentemente, auriculares del tipo «walkman»). En el croquis, hemos representado los auriculares con el símbolo del altavoz, para no complicar innecesariamente el mismo. Los micrófonos Electret (de tipo plano), se colocarán pegados al casco, bajo la capa de acolchado (para impedir el riesgo de arañarse con ellos). El empleo de auriculares del tipo walkman permite disponer de un cable con la suficiente longitud, dotado en su extremo de un jack miniatura, que se adapta al empleado en el intercomunicador. Un conector similar se utilizará para la conexión de los micrófonos, marcando los cables, o los conectores, de forma que no haya lugar a dudas sobre cual es el de los auriculares, y cual el de los micrófonos. En caso de accidente o caída, la tracción ejercida por el cable sobre el jack provoca la extracción de éste, suprimiendo todo riesgo de herirse.

Construcción

Como puede apreciarse, el circuito impreso tiene las mínimas dimensiones posibles, 6×12 cm, a fin de que no resulte engorroso, ni molesto a los usuarios, por lo que la mayoría de las resistencias están montadas verticalmente; asimismo, se recomienda emplear condensadores de tipo axial, preferentemente.

Se debe elegir una caja de plástico estanca, para permitir el empleo del intercomunicador bajo todas las condiciones climatológicas. Se puede utilizar, por ejemplo, una caja dotada de compartimento para pilas, en el cual se colocarán los conectores jack hembra. Los cables que van a los cascos se pueden sacar de este compartimento a través de pequeños agujeros realizados en la tapa del compartimento.

Para poder manipular los mandos de volumen y silenciador, se empleará o bien un potenciómetro de tipo radio miniatura, con su mando correspondiente, o bien un ajustable normal (preferentemente dotado de un pequeño eje de plástico) al cual se fijará mediante pegamento una arandela de plástico del diámetro adecuado. El mando así realizado debe sobresalir ligeramente de la caja. Procure que su manipulación sea cómoda, incluso si lleva puestos los guantes. Una vez finalizado, y comprobado el montaje, se cerrará la caja sellándola con un trozo de cinta adhesiva, para que quede lo más impermeable posible.

Ya sólo queda disfrutar del placer de la conversación en la moto, sin poner en peligro la seguridad de sus pasajeros.

ADO

ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S.A.

Pone a su disposición los KITS electrónicos de excelente calidad y a un coste razonable. Puede comprar nuestros KITS por correo en toda España o directamente en nuestra oficina.

		Precio (Ptas.)
TY-35	Emisora de FM con elegante caja y alcance 200 a 300 m, conectable a la línea telefónica añadiendo 4 diodos (sin caja) 1500 ____ (con caja)	1800
TY-41	Emisor y Receptor de infrarrojos con relé y caja utilizable como "Antirrobo" Contador " Mando a distancia (10 mts.)	5.400
TA-50	Nuevo timbre musical, 500mW- «8» Melodías: HAPPY BIRTHDAY, JINGLE BELL, MERRY x'Mas, etc. (alimentación: 1,5 - 5VDC)	2.200
TY-42	Estéreo «VU-METRO» con 20LEDs, dos ICs y dos programas de punto y línea, entradas ajustable por 2 trimer (alim.: 9-14 VDC). Una pantalla serigrafiada de regalo	3.950
TR-503	Fuente estabilizada regulada, variable de 0 a 50 V y 0.5 a 3Amp., con circuito de desconexión automática	2.900
TY-36	AC/ DC Reloj despertador con cristal de «cuarzo» y dos ICs (SANYO) Altura de LEDs de pantalla 18 mm. El zumbador está incluido (alim. 9-12VDC/AC)	2.950
TY-47	Superior ruleta electrónica con 36 LEDs, 3 ICs, y productor de efectos sonoros incluye una pantalla serigrafiada muy elegante	4.650
TA-006	MINI amplificador de 6 W con HITACHI IC TBA-810 " Puede utilizar este KIT como amplificador de teléfono (Alimentación: 4-16VDC)	1.100
TA-007	IC Amplificador estéreo de 12W (4 - 16 VDC) con una entrada mas, especial para conectar a WALKMAN	2.100
TA-322i	60 W ESTEREO HI-FI Amplificador con PRE-AMP de tocadiscos, BASS, TREBLE Equipado con "VU-METRO" de 6 LEDs y fuente de alimentación y IC HIBRIDO SANYO Todos estos circuitos en una placa 11 x 18 cm	6.900
TA-2800	BI-FET PRE-AMPLIFICADOR ESTEREO PROFESIONAL DE ALTA CALIDAD con 2 ICs Entradas: PHONE 2.5mV/ 47K con RIAA ecualizacion TUNER & TAPE 100mV/ 100K Frecuencia de respuesta: 10HZ - 100KHZ (-0,5dB). THD<0,005%. Relación señal/ ruido: 90dB. Controles: BASS, TREBLE, MIDRANGE, BALANCE, VOL. LOUDNESS, y TONE DEFEAT SALIDA: $2V_{p-p}$	4.950
TA-800	160W R. M. S. AMPLIFICADOR ESTEREO HI-FI equipado con circuitos de: 1. Preamplificador de tocadiscos. 2. Preamplificador de BASS, TREBLE, MIDRANGE. 3. Protector de altavoces con RELE. 4. Fuente de alimentación. Frecuencia de respuesta: 10HZ-20KHZ ENTRADAS: PHONE 3mV/ 47K con RIAA ecualización AUX. TAPE 130mV/ 47K POTENCIA R. M. S. 160W/ 8 Ω - 240W MUSIC *Todos estos circuitos en una placa	OFERTA ESPECIAL 9.700 (13.000) VALIDA HASTA 30.11.87
TA-477	Etapa de potencia, con MOSFET de 240W, equipada con 13 transistores, incluidos 4 avanzados MOSFET 2SK 134/ 135 y 2SJ 49/ 50 (HITACHI). Potencia de MUSICA 240W/ 4 Ω Frec. Resp. 3HZ-65 KHZ (-3 dB) RMS 180W/ 4 Ω 120W/ 8 Ω Alimentación: ±55V Incluidos 2 radiadores metálicos de alta eficacia	9.700

DIRECTAMENTE DE JAPON precios increibles

División de componentes de ADO ELECTRONIC

LISTA DE CIRCUITOS INTEGRADOS (IC) JAPONESES ¡en STOCK!

IC N.º	Precio		
TA 7061 AP	Pts. 180	STK 430	1.350
TA 7137 P	165	UPC 575 C2	210
TA 7204 P	400	UPC 1031 H	450
TA 7205 AP	250	UPC 1171 C	510
TA 7208 P	350	UPC 1181 H	310
TA 7210 P	500	UPC 1182 H	310
TA 7215 P	610	UPC 1185 H²	550
TA 7222 AP	410	UPC 1230 H²	690
TA 7225 P	590	UPC 1350 C	450
TA 7229 P	790	HA 1366 W	375
TA 7230 P	275	HA 1366 WR	375
TA 7232 P	550	HA 1368	460
TA 7240 AP	690	HA 1374	620
TA 7324 P	235	HA 1377 A	690
TA 7343 AP	285	HA 1397	825
TA 7630 P	550	HA 1398	675
LA 4440	475	HA 11235	375
LA 4460	400	HA 11251	415
LA 4520	275	M 51517 L	525

MB 3722 M	425
MB 3730 M	825
AN 214	465
TRANSISTOR BU208A	315

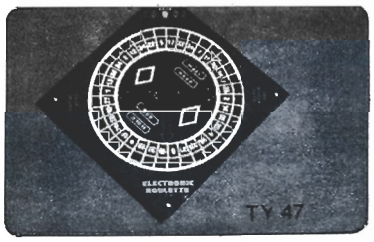
IC PARA TIMBRE MUSICAL

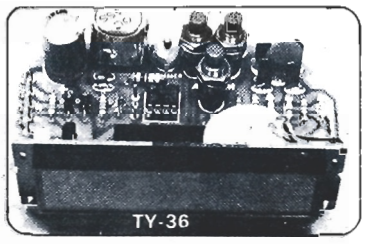
UM-3481	390
UM-3482	390
UM-3483	490

CONJUNTO DE LOS IC PARA ECO (DELAY TIME = 204MSec.)

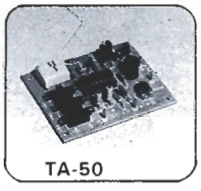
MN 3005 «ECO IC»	4750
MN 3101	290
AN 6651	145

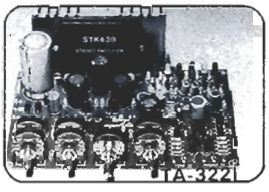
TAMBIEN VENDEMOS POR CORREO

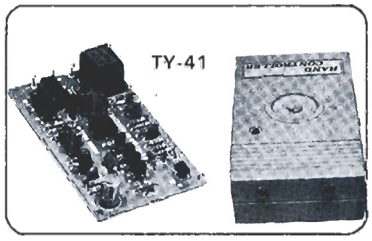


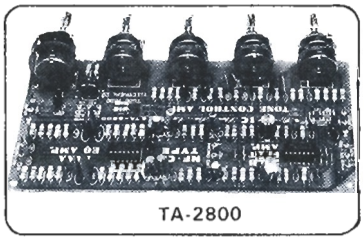


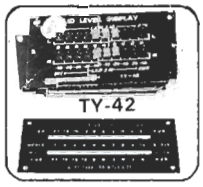


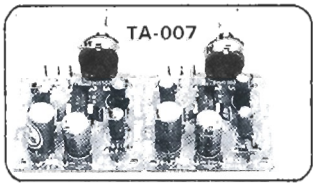


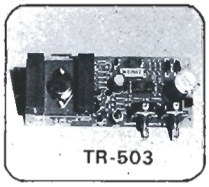






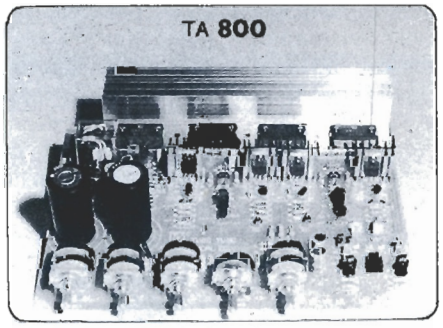






NOTA: *ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S. A. es la importadora de JAPON y HONG KONG de los KITS y componentes electrónicos.*
Actualmente nuestros KITS se comercializan en EE.UU., HONG KONG y ALEMANIA FEDERAL.
Los vendedores de KITS y COMPONENTES en provincias, pueden ponerse en contacto con nosotros por TELEX o CARTA para obtener el derecho de distribución oficial y una mayor información.

- Tenemos repuestos para nuestros KITS.
- Si desea recibir los KITS de forma montado, debe añadirse 15% al precio.
- En los pedidos para otros países de Europa, debe añadirse 20% al precio por gastos de envío y sólo se acepta talón o transferencia bancaria.



SERVICIO RAPIDO A PROVINCIAS POR TELEFONO

CARTAS A:
Apdo. Correos 721.
MADRID 28080.

NUESTRO CONTESTADOR AUTOMATICO RECOGERA SUS PEDIDOS A CUALQUIER HORA

CUPON DE PEDIDO

Deseo recibir los artículos siguientes:

Cant.	ARTICULO	Precio+12% IVA

El importe lo hago efectivo mediante:

- ☐ Talón bancario a nombre de: ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S. A.
- ☐ Reembolso.
- ☐ Giro postal anticipado.

NOTAS 1 - AÑADIR 12% IVA AL PRECIO

AÑADIR 150 PTAS. POR GASTOS DE ENVIO

D.....
Calle.....
Ciudad.....
D.P. .....Provincia
TLF: ( ).....Firma.....

* También puede utilizar la fotocopia de este cupon

ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S. A.
GENERAL PERON, 32-20Q.
MADRID. 28020 TLF: (91) 593 28 81
TELEX: 46284 ADOSA E.

En los últimos 50 años, hemos presenciado una continua lucha por superar las fronteras de lo desconocido y avanzar en el desarrollo de las tecnologías del radar en sus múltiples y diferentes versiones. La empresa Cossor, una de las más importantes dentro de la industria electrónica inglesa, ha jugado un papel muy importante en esta historia de innovación. Indudablemente, este proceso de avance continuará en el siguiente medio siglo de la existencia del radar cuando se encuentren nuevas dificultades, pero Cossor ha demostrado tener la disposición, los medios y el propósito de acometer los desafíos que pueda deparar el futuro.

EL RADAR DE COSSOR: 50 AÑOS DE HISTORIA (PARTE 1)

Introducción

En 1935, la firma A. C. Cossor Limited cumplía sus 39 años de antigüedad dentro de la electrónica profesional inglesa, logrando ser una de las más importantes empresas fabricantes de válvulas para equipos de radio, receptores de radio y productos derivados de los mismos. En esta época, la compañía disponía de tres fábricas en Londres, de las cuales Cossor House, terminada en 1934, era la empresa de radio autónoma más grande dentro del imperio británico, momento que aprovechó para lanzar al mercado una gama de receptores de radio para uso doméstico que abarcaba desde la sencilla radio de 2 válvulas y batería hasta un complejo y sofisticado radiogramófono al precio de 16 guineas (£ 16,80, el equivalente a £ 420 en precios de 1985). Así mismo, Cossor también disponía de un gran número de equipos de radio en forma de kit, siendo sus ventas totales por estas fechas aproximadamente de tres cuartos de millón.

En 1935 Cossor fabricaba la mayoría de los tubos de rayos catódicos que se consumían en Gran Bretaña. Sin embargo, en estos días previos a la producción masiva de aparatos de televisión, el empleo de los tubos de rayos catódicos estaba limitado a unas pocas aplicaciones muy especiales dentro del campo de la radio, así como para la fabricación de los electrocardíografos que Cossor instalaba en los hospitales. La compañía producía alrededor de 300 tubos de rayos catódicos por año, lo que era suficiente para cubrir las demandas del mercado local existentes por aquellas fechas.



Foto 1. Interior de la habitación del receptor de la estación de radar CH. El equipo receptor, construido por Cossor, estaba alojado en un gran armario en el fondo de la sala; el operador de la WAAF, de espalda a la fotografía, estaba sentado en frente de un tubo de rayos catódicos; su mano controlaba un goniómetro para la medida de la dirección del avión.

Al comienzo de los años 30, el avance tecnológico de lo que nosotros ahora denominamos electrónica había alcanzado todos los requisitos necesarios para emprender el desarrollo y construcción de un radar; por entonces ya se disponían de transmisores con suficiente potencia, receptores de sensibilidad elevada, antenas con direccionabilidad elevada y por supuesto tubos de rayos catódicos que disponían de la resolución suficiente para presentar los ecos del radar.

Debemos recordar que para estas fechas se conocían los principios por los que las ondas de radio se reflejaban en los objetos

metálicos, y que el pionero alemán Heinrich Hertz, allá por el 1890, había demostrado el principio de la reflexión, por lo que en los años siguientes los científicos de varios países rondaban en sus mentes la idea de desarrollar un sistema de detección basado en estos principios.

No obstante, pocas de estas ideas se hicieron realidad alguna vez y antes de 1935 ningún país había conseguido desarrollar un radar para uso comercial o militar.

El deseo inglés de ser el líder mundial en el desarrollo de los sistemas radar, consiguió lograr que sus científicos construyeran el primer radar para incorporarle en el sistema de defensa aérea nacional.

El punto de comienzo del desarrollo del radar inglés fue el 26 de febrero de 1935, cuando Robert Watson-Watt, entonces Superintendente en la dirección del National Physical Laboratory (Slough), hizo una demostración para probar como las señales de radio se reflejaban en la estructura de los aviones y podían ser utilizadas para detectar objetos a grandes distancias. El transmisor de onda corta de la BBC situado en Daventry (Northampton) fue el encargado de «explorar» el espacio aéreo, mientras que el bombardero biplano Heyford de la Real Fuerza Aérea volaba desde Farnborough para esta prueba.

Desde el laboratorio móvil, situado en la parte posterior de un camión Morris aparcado en un campo de Weedon, cerca de Daventry, Watson Watt y su equipo estaban esperando con un receptor especial, que ellos habían construido para presentar los ecos de las señales transmitidas.

Cuando el voluminoso Heyford cruzó por encima del camión a unos 90 mph (144 km/h), empezó a oscilar de forma cada vez más rápida un punto luminoso verde en el centro del tubo de rayos catódicos. La oscilación disminuyó de forma brusca cuando se hizo nula la velocidad relativa del avión al receptor, incrementándose a continuación cuando el avión se alejó. El sistema de Watson Watt había demostrado lo que era una versión lejana del moderno radar tal y como lo conocemos actualmente, pero que podía emplearse como un sistema de alerta de un ataque aéreo enemigo. La experiencia del ensayo demostró la flexibilidad de la técnica para la realización de un sistema de detección, que era lo que en aquellos momentos se pretendía.

De la experiencia del éxito del vuelo, a la Real Fuerza Aérea le surgió con anhelo la idea de emplear la radiolocalización como una posible solución a uno de sus mayores problemas: cómo obtener con suficiente antelación la señal de aviso de una formación de bombarderos enemigos dirigiéndose hacia Inglaterra, de tal forma que sus cazas tomasen posiciones para poder interceptarlos.

Con la idea de poder llevar a cabo sus pretensiones, ofrecieron a Watson Watt la suma inicial de 10.000 £ para que desarrollase sus ideas.

La palabra «radar» no se empleó hasta algunos años después; inicialmente, para referenciar su verdadera función, el dispositivo se denominó RDF (siglas procedentes de sus equivalentes en inglés a Búsqueda en Distancia y Dirección, «Rauge and Direction Finding»).

Watson Watt y su equipo construyeron el primer prototipo del radar con un transmisor de pulsos especial, y lo incorporaron a su nueva estación de desarrollo cerca de Orfondness.

El prototipo confirmó inmediatamente que los investigadores trabajaban en la línea correcta; por junio de 1935 el equipo detectaba aviones sobre unas 42 millas (67 km), en septiembre la distancia se incrementaba a 58 millas y en marzo de 1936, justo un año después de la primera experiencia en Daventry, la distancia de detección alcanzaba las 62 millas (100 km). En todos los casos, desde las primeras experiencias del radar británico, todos los ecos de las señales se presentaban sobre un tubo de rayos catódicos fabricado por Cossor.

A finales de 1936, el prototipo del radar funcionaba lo suficientemente bien para que pudiera comenzar la producción del mismo. Bajo condiciones de estricto secreto, se comunicó el proyecto a dos empresas civiles en enero de 1937; se encargó a la Metropolitian-Vickers la fabricación de los transmisores especiales de pulsos y a Cossor los receptores. Por aquellas fechas, Cossor era uno de los líderes del mercado en el diseño y fabricación de receptores de televisión, y éstos tenían mucho en común con el tipo de receptor que ahora se le exigía para el sistema RDF: ambos eran receptores de señales de pulsos de alta ganancia, trabajando en la banda de los 45 MHz y presentando sus señales en un tubo de rayos catódicos.

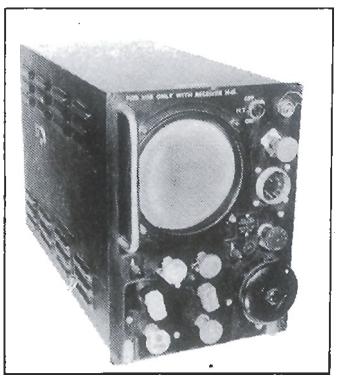


Foto 2. Receptor GEE Mark II fabricado por Cossor en grandes cantidades durante la guerra. Instalado en los bombarderos y en las patrullas aéreas marítimas, su sistema de navegación hiperbólico hizo posible para los aviones la aproximación a los puntos previstos de forma más segura que la existente hasta entonces.

Watson Watt gozaba de una buena relación profesional con Cossor alcanzada durante su trabajo en el desarrollo de un equipo de búsqueda direccional por rayos catódicos, y recomendó que el ministro del Aire solicitase a la compañía Cossor la construcción de los receptores para el nuevo sistema de radiolocalización. El resultado fue que Cossor recibió un contrato para diseñar y construir un receptor sensible capaz de detectar y presentar las señales de pulsos que constituían los ecos recibidos, cuyas frecuencias oscilaban entre los 20 y 45 MHz (la frecuencia de mayor uso en la fabricación de radares).

Los contratos siguientes aumentaron la fabricación a 19 receptores más, alcanzando cada uno de ellos el precio de 1.000£.

El trabajo de diseñar y construir el nuevo receptor, así como ponerlo en producción, se encargó a la factoría principal de Cossor en Highbury. Más tarde, el desarrollo y producción de los receptores CH se trasladó a la reciente delegación de Hackney. Mientras el desarrollo de los receptores continuaba su ritmo en Cossor, por marzo de 1937 el prototipo de la estación de radar CH de Bawdsey, cerca de Ipswich, se entregó a la Real Fuerza Aérea. Fue la primera estación de radar operativa del mundo, y durante unos ejercicios aéreos efectuados al final de abril, se detectaron en el equipo blancos a una distancia de 80 millas (128 km).

La primera parte del reciente sistema de alerta por radar estaba completamente operativo cuando se desencadenó la crisis de Munich en septiembre de 1938, y había demostrado la capacidad de presentar blancos aéreos a una distancia de hasta 120 millas (192 km).

En respuesta a la operatividad

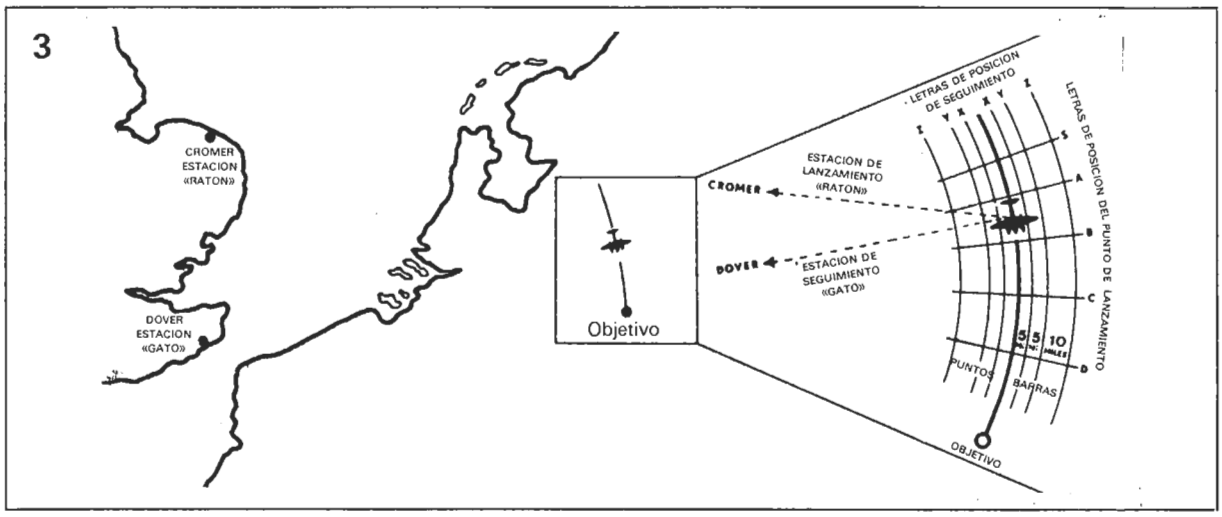


Foto 3. Método de operación del «Oboe». La estación de seguimiento Gato dirigía al avión a lo largo de arcos de circunferencia de radio constante que atravesaban al blanco, transmitiendo puntos si el avión estaba a la derecha de la ruta, rayas si estaba a la izquierda, o un tono continuo si estaba en la ruta. Una segunda estación terreste, «Ratón», efectuaba una medida continua de la distancia del avión y transmitía la señal para el lanzamiento de las bombas cuando el avión alcanzaba el blanco.

demostrada por las primeras estaciones de radar, la Real Fuerza Aérea ordenó instalar por un amplio territorio una cadena de estaciones, que cubrían de forma efectiva toda la costa este de Inglaterra y Escocia. A finales de 1937 Cossor recibió por este motivo un nuevo contrato para la realización de 40 nuevos equipos para la defensa nacional.

Cuando estalló la guerra en septiembre de 1939, un total de 19 estaciones de radar del proyecto de defensa nacional estaban operativas. Una de ellas fue situada para cubrir la entrada al fondeadero de la armada de Scapa Flow en Orkneys, mientras que las otras 18 estaciones siguieron efectuando una cobertura a lo largo de toda la costa sur y este entre la isla de Wight y Aberdeen. Durante el verano de 1940, cuando la Luftwaffe comenzó su ataque a gran escala sobre Gran Bretaña, la zona de cobertura del sistema de radar nacional era continua desde el cabo Land's End hasta las islas Shetland.

Al comandante en jefe de la fuerza aérea, Sir Hugh Dowding, correspondía la misión de garantizar el aviso ante la llegada de una formación enemiga, de tal forma que pudieran despegar con antelación los innumerables escuadrones de Spitfires y Hurricanes y lograsen una máxima efectividad. Unicamente la destreza y valentía de los pilotos de la RAF podía haber ganado la batalla de Gran Bretaña, pero la presencia de todo el sofisticado sistema de defensa basado en el radar pudo haber hecho perder, con toda certeza, la batalla.

Después de la batalla de Gran Bretaña, fueron construidos más equipos de radar para el sistema de defensa nacional (CH) y poder expandir la zona de cobertura, de tal forma que a finales de 1941 se lograba cubrir toda la línea de costa de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. Durante este período, había un continuo proceso de innovaciones en el sistema de radar y los ingenieros de Cossor diseñaron y construyeron un nuevo receptor de bajo peso para que fuera transportado más fácilmente.

Desde el comienzo de la guerra, otros tipos de sistemas de vigilancia basados en el radar habían entrado en servicio para garantizar la necesaria cobertura en caso de un ataque de la aviación enemiga a baja altitud. Pero frente a un ataque de aviación a media o alta altura, el sistema de defensa nacional CH mantuvo la misión de ofrecer el primer aviso de ataque hasta la finalización de la contienda en 1945.

Alguno de estos radares iniciales continuaron en servicio como parte de las defensas aéreas de Gran Bretaña hasta comienzo de los años 50, dando muestras evidentes de la vigencia del original diseño y construcción del equipo.

La promesa que ofrecía el radar fue tal que, después de la RAF, los otros servicios comenzaron a demandar equipos para uso especializado de sus actividades. Uno de los equipos más avanzados de Watson-Watt en Bawdsey había construido el prototipo de un radar, para incorporarlo a las baterías antiaéreas de la Armada, dotado de un alcance medio y un margen preciso sobre la información del blanco.

La Armada efectuó una solicitud para 500 equipos de esta versión y en octubre de 1938 entabló relaciones con la Metropolitan Vickers para construir los transmisores y con Cossor para el diseño de los receptores. El nuevo radar identificado por las siglas GL I (Gunlaying Mark I) trabajaba en la banda de frecuencias comprendidas entre 54 y 84 MHz. Cossor estableció una línea de producción para el GL I en su factoría de Hackney y el primer modelo fue entregado en junio de 1939.

La primera serie de GL I entró en servicio en septiembre de 1939, coincidiendo con la declaración de la guerra, alcanzándose en el verano de 1940 la cantidad de 200 radares GL I en servicio dentro del escuadrón antiaéreo de la Armada.

Estrictamente hablando, el término «Gunlaying» fue un nombre mal elegido cuando se aplicó a la versión original del radar GL I ya que éste no había sido diseñado para realizar tal función. El término «Gun-Assisting Radar» hubiese sido más adecuado para el nuevo radar, puesto que aunque el equipo ofreció un margen de seguridad frente a un ataque enemigo, la indicación que ofrecía del azimut era demasiado pobre y por supuesto no presentaba la altitud en todos los casos. Por tanto, el radar era incapaz de dirigir el fuego antiaéreo, con un mínimo grado de seguridad, contra un avión que no fuera detectado de forma visual. Estas limitaciones se reconocieron de forma contundente en su fase de diseño, pero se prefirió incorporar el GL I al servicio tan pronto como fuera posible para permitir a los artilleros antiaéreos que adquiriesen alguna experiencia en el manejo del radar.

Al comienzo de 1941 entró en producción el nuevo radar GL II diseñado con el propósito de controlar el fuego antiaéreo contra los blancos no visibles de forma humana, y Cossor recibió el contrato para fabricar las unidades de presentación. Con una capacidad mayor para la medida angular, el

nuevo radar fue mucho más sensible a la localización comparado con su antecesor el GI I. En servicio, el GL II demostró que necesitaba un mástil para la antena mucho mayor que su antecesor, llegando en algunos casos a 100 yardas desde la cabina de recepción.

Cossor mantuvo su asociación en exclusiva con el escuadrón antiaéreo durante la guerra, y desarrolló el sistema de detección denominado «Predictor 9», siendo éste el primer ordenador analógico electrónico para el control del fuego antiaéreo construido en Gran Bretaña. Durante la contienda, el sistema 9 no entró en fase de producción, pero del sistema «Predictor 11» desarrollado a partir del 9 se fabricaron grandes series después de la guerra.

En la primavera de 1943, Cossor recibió un contrato para desarrollar un radar de microondas por control de la emisión, el SLC IX. El diámetro del reflector del radar era de 55 pulgadas, y fue sujetado firmemente al emisor de forma que los dos apuntasen en la misma dirección. El SLC IX fue un auténtico radar de control diseñado para sustituir equipos similares construidos por otras compañías en proyectos que habían fracasado.

En mayo y junio de 1944 un modelo experimental del SLC IX fue probado en Hyde Park y demostró su efectividad y facilidad de manejo delante de personas muy influyentes. El escuadrón de ataque de la fuerza aérea aportó para tal demostración uno de sus pilotos con mayor experiencia en vuelos rápidos, pero a pesar de sus esfuerzos y evasiones, no fue capaz de escapar al haz localizador una vez que había sido detectado.

A partir de esta demostración, el ministro de industria solicitó la instalación de 1.000 equipos de los nuevos radares de control, cuya entrega debía efectuarse a partir de abril de 1945. Sin embargo, durante la contienda los primeros equipos de la serie fueron entregados demasiado tarde para poder utilizar su efectividad y al finalizar la guerra la orden para la adquisición de los SLC IX fue reducida a 300 unidades que Cossor entregó durante 1946.

Durante la finalización de la guerra, Cossor estuvo estrechamente involucrada en el diseño y construcción de un sistema electrónico para el «Brakemine», un vehículo de prueba proyectado para confirmar la capacidad de radiolocalización del radar como método de orientación de los misiles antiaéreos. Desarrollado en el campo de pruebas experimentales del ejército de Park Royal, el proyecto Brakemine marcó el comienzo sobre la investigación británica en el campo de la orientación de misiles tierra-aire. Sin embargo, en un principio todo el mundo estuvo de acuerdo en que las especificaciones dadas para este misil eran conceptualmente demasiado ambiciosas teniendo presente los límites de la tecnología disponible por entonces, lo que originó un gran trabajo y esfuerzo.

El primer sistema Brakemine recibió el bautismo de fuego (de forma no satisfactoria) en Waotin-Naze durante el mes de septiembre de 1944. Durante la prueba se lanzaron más de 20 Brakemine; antes del final de la guerra se guardaron en la reserva, finalizando de esta forma el proyecto.

Aguantando la ofensiva

Desarrollado por los científicos bajo el control del Telecommunications Research Establishment, en Swanage, el GEE fue un sistema de navegación hiperbólico que empleaba una cadena de tres potentes transmisores terrestres, trabajando en la banda de frecuencias de 45 a 55 MHz, situados alrededor de 100 millas uno de otro y radiando una señal en forma de pulsos entrelazados para conseguir una cobertura en un radio pequeño.

Por medio de un receptor especial, situado a bordo de un avión, se pudieron medir la diferencia entre el tiempo de llegada de las señales, y en consecuencia refiriéndolos a un mapa especial se pudo obtener la posición del avión.

De este modo, las transmisiones de la GEE establecieron una rejilla invisible de señales sobre Europa, gracias a la cual las tripulaciones de los aviones equipados con receptores GEE eran capaces de fijar su posición mientras estuvieran dentro de las 400 millas respecto del transmisor más alejado. La precisión del sistema variaba entre media milla, si el avión estaba en zona oculta al transmisor, y seis millas en la máxima escala. Comparado con los modernos sistemas, esta precisión no es impresionable, pero en 1941 el GEE representó un considerable avance sobre los demás métodos de detección y localización a gran distancia empleados por el mando de bombarderos.

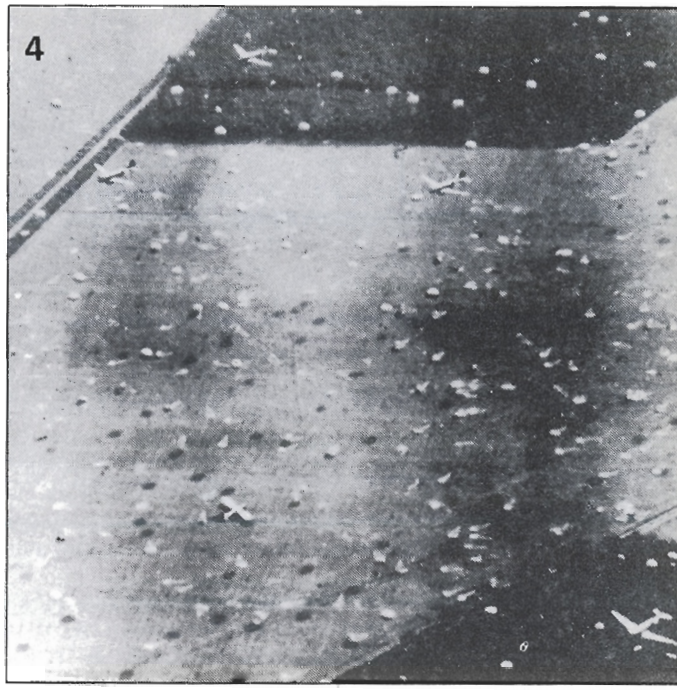


Foto 4. Paracaidistas descendiendo en la zona de aterrizaje X en el este de Arheim el 18 de septiembre de 1944. Cossor fabricó el radar terrestre Eureka que dirigía con seguridad los aviones de transporte a las zonas de lanzamiento elegidas para ello. Museo Imperial de la Guerra.

Por estas fechas, el único método alternativo que se podía emplear sobre territorio enemigo, si las características del terreno no se podían identificar por la noche, era la astronavegación. Bajo condiciones operativas, un piloto experimentado podía fijar su posición, dentro de unas 20 millas, a partir de las estrellas por medio de un sextante, pero incluso los nuevos pilotos recién salidos de las escuelas de entrenamiento raramente alcanzaban este grado de precisión.

En agosto de 1941, Cossor firmó un contrato en exclusiva para construir 300 equipos receptores de abordo GEE para la Real Fuerza Aérea (RAF). Antes de que los receptores estuvieran listos para su producción masiva, la compañía tuvo que realizar un esfuerzo muy duro volviendo a diseñar el equipo para que éste pudiera ser fabricado de forma económica a partir de los componentes existentes de forma estándar. Así mismo, se tuvieron que fabricar herramientas especiales para realizar aquellas piezas que no se podían comprar como piezas estándar. Muchos miembros de los trabajadores tuvieron que ser reconvertidos (y en algunos casos reclutados y entrenados desde el principio) para fabricar los nuevos equipos.

Durante cualquier período de guerra, ningún sistema importante de radio o radar puede esperar permanecer libre de interferencias durante un largo período de tiempo, una vez que el enemigo haya aprendido su método de funcionamiento. Debido a esto, la RAF impidió el uso de los GEE durante los ataques a gran escala sobre territorio enemigo hasta que tuvieran suficientes receptores para equipar a una proporción aceptable de la fuerza de bombarderos nocturnos y que hubieran suficientes pilotos de navegación entrenados para manejar el equipo.

El comando de bombarderos de la RAF empleó por primera vez los receptores GEE durante un ataque a gran escala en marzo de 1942. A partir del momento de su introducción, el nuevo sistema denominado afectivamente «Goon Box»— aumento de forma considerable la seguridad en la navegación de los bombarderos nocturnos de la RAF sobre territorio enemigo. Por mayo de 1942 numerosos bombarderos tenían incorporado el equipo GEE, lo que permitió al comando de bombarderos adoptar la táctica denominada de «Bomber Stream», y desde entonces hasta el final de la guerra los bombarderos nocturnos volaron en grupos de fuerzas concentradas.

Debido a que, incluso desde el centro de la formación, era raro divisar más de una pareja de bombarderos, cada uno de los aviones tenía una tripulación con un sistema de navegación individual, compaginados de forma tan estrecha como fuera posible para alcanzar la ruta más corta y el tiempo al objetivo más breve. Con estas tácticas, fue a menudo posible saturar los interceptadores nocturnos y las defensas de la zona enemiga, lo que redujo su efectividad y el número de bombarderos que eran capaces de derribar.

Sin embargo, el éxito de los GEE no pasó desapercibido en Alemania. Antes de tres semanas desde su introducción, el servicio de inteligencia de la Luftwaffe ya había conseguido un receptor casi intacto procedente de un bombardero Wellington derribado.

El método de funcionamiento del nuevo dispositivo se descubrió pronto y la Luftwaffe pagó el regalo del GEE con un programa de máxima prioridad para romper la cuenta ascendente de bajas entre sus fuerzas. La German Post Office convirtió de forma acelerada varios transmisores de voz en equipos de interferencia para radiar señales que pudieran confundir a los GEE. Alrededor de agosto de 1942 las tripulaciones de la RAF empezaron a informar de las primeras interferencias. En poco tiempo el transmisor improvisado de la Post Office fue por el «Heinrich», un nuevo y más potente equipo especialmente diseñado para contrarrestar los GEE. Muy pronto, los transmisores Heinrich estaban operativos sobre toda la Europa ocupada por Alemania, incluso uno de ellos se hallaba situado en lo alto de la torre Eiffel en París.

Después del pedido inicial de los 300 receptores GEE, Cossor recibió pedidos a gran escala y el equipo permaneció en fabricación durante el conflicto. La respuesta al Heinrich fue la versión Mark II de los GEE, también diseñada por Cossor, la cual disponía de cinco canales independientes de operación trabajando en la banda de 20 a 85 MHz de tal forma que los pilotos podían elegir las señales menos afectadas por las interferencias. Un conjunto de frecuencias del nuevo GEE estaba preparada para la invasión de Normandía en junio de 1944, y se empleó por primera vez por la flota de apoyo a la aviación que transportaba las escuadrillas de aviones a su lugar de operación; la movilización fue satisfactoria y no tuvieron interferencias por parte de los equipos enemigos.

Durante el resto de la guerra, el GEE Mark II estaba listo para garantizar la seguridad sobre gran parte del territorio ocupado por los enemigos, así como extensas zonas del mar y territorios de países aliados.

Cuando la guerra terminó en Europa, alrededor de mayo de 1945, más de 60.000 equipos «Goon Box» se habían entregado. La RAF sufrió grandes pérdidas durante sus ofensivas con los bombarderos, pero el comando de bombarderos nocturnos se había convertido en una temida fuerza táctica nocturna gracias a los equipos GEE, sin los cuales las pérdidas hubiesen sido mucho mayores.

Otro importante sistema de radar, construido por los empleados de la factoría de Cossor en Londres, estaba compuesto por los equipos denominados «Rebecca» y «Eureka». Esta fue la primera compañía que disponía de un radar secundario, un campo que representa la principal actividad de Cossor desde 1980.

Los sistemas CH o GL (I o II), para los que la compañía había construido los primeros receptores, eran ambos de radares primarios; es decir, aquellos en los que los transmisores, de gran potencia, radian un haz de señales en forma de pulsos y cualquier objeto que intercepta este haz refleja las señales cuyos ecos resultantes se recogen por el receptor de radar. La distancia se mide con este sistema por el intervalo de tiempo entre los pulsos transmitidos y los recibidos, mientras que la dirección se obtiene empleando una antena direccional.

Por otra parte, un radar secundario funciona en base a un principio diferente. Un transmisor de menos potencia es el encargado de radiar las señales en forma de pulsos análogamente al radar primario, pero cuando se reciben estas señales en un transponder (combinación de un receptor y un transmisor) situado a cierta distancia se activa el transmisor lejano, enviando un código en respuesta a la señal recibida o interrogación. Este código o respuesta se recoge por el receptor del radar situado al lado del transmisor de tal forma que la distancia y dirección se pueden medir por los métodos normales del radar. Debe tenerse presente que el radar secundario no es un sustituto del radar primario, pero abre un nuevo campo de posibles aplicaciones propias al mismo.

En las pruebas efectuadas con el Rebecca-Eureka, que trabajaba en la banda de 214 a 234 MHz, el transmisor-receptor Rebecca fue alojado en un avión mientras que el transponder asociado Eureka se instaló en tierra en un punto tal que el avión debía dirigirse a él. El sistema obtuvo la distancia entre ambos puntos con un exceso de tan sólo 50 millas. Con el Rebecca, el encargado del radar a bordo del avión pudo leer la distancia del transponder y por medio de antenas locales ofreció con seguridad al piloto la trayectoria que debía tomar para dirigirse al punto secundario en tierra.

Otro importante uso del Rebbeca-Eureka fue el apoyo a los grupos de resistencia que operaban en territorio enemigo. Un equipo Eureka se empleó para marcar las zonas clandestinas, permitiendo que la aviación aliada pudiera lanzar con seguridad los containers que transportaban las armas y los suministros. Un importante avance del Eureka para esta función, comparado con el sistema

tradicional basado en las transmisiones convencionales por radio, fue no tener que transmitir hasta que el transmisor fuese activado por el equipo Rebecca del avión, aprovechando este momento para efectuar el lanzamiento de la carga. Como resultado de esta táctica, era normalmente imposible para el enemigo localizar, con suficiente antelación para enviar soldados a interferir las operaciones, la situación de las zonas de abastecimiento.

Así mismo, Cossor fabricó el sistema Lucero, un accesorio para los equipos de radar que llevaban los primeros bombarderos, cazas nocturnos, patrullas marítimas y aviación naval. Este sistema adaptaba los equipos primitivos para que pudieran operar como un radar secundario de forma análoga al Rebecca. La modificación afectaba de forma independiente a las antenas y a las secciones de radiofrecuencia de las cadenas transmisoras y receptoras, que eran similares a las del Rebecca, pero el Lucero empleó un amplificador de frecuencia intermedia y un equipo de presentación similar al radar original. El sistema Lucero aportó mayores facilidades para las comunicaciones aire-aire y aire-tierra, que se efectuaban en la banda de los 170 a 180 MHz.

La versión Mark II del equipo que había fabricado Cossor entró por primera vez en servicio en la primavera de 1944 y el sistema fue ampliamente utilizado durante todas las operaciones. Una característica muy importante del sistema Lucero consistía en la posibilidad, después de haber acabado una misión, de hacer regresar al avión que llevaba el dispositivo a su correspondiente base terrestre situada en los aeropuertos.

La Telecommunications Research Establishment, en una apliacción completamente diferente al principio del radar secundario, desarrolló el sistema para bombardero de precisión «Oboe». Este sistema podía considerarse como un sistema Eureka-Rebeca en modo inverso dado que la activación inicial del transmisor y la recepción final se hallaban situadas en tierra, mientras que el transponder (fabricado por Cossor) se encontraba alojado en el avión. El sistema Oboe se basaba en el hecho de que las técnicas de radar estaban capacitadas para medir con considerable precisión la situación, y que esta precisión no disminuía con la distancia.

Según este sistema, una estación terrestre (denominada «Gato») transmitía las señales de pulsos para disparar el transponder situado en el avión y como respuesta a los pulsos recibidos los operadores de la estación terrestre calculaban con bastante precisión la distancia a la que se encontraba el avión. Seguidamente, la estación terrestre transmitía por radio las ordenes a los pilotos, indicándoles la dirección para que volasen a lo largo de un arco, cuyo radio era igual a la distancia entre la estación terrestre y el avión o blanco. En otras palabras, el bombardero era dirigido a su blanco a lo largo de tramos de circunferencia de un círculo cuyo centro estaba en la estación Gato. Simultáneamente, una segunda estación denominada Ratón, situada a unas 120 millas de la estación Gato, activaba de forma continuada un segundo transponder situado en el avión midiendo la distancia que faltaba por alcanzar el blanco. Cuando la estación Ratón observaba que el avión alcanzaba el punto donde debía efectuarse el bombardero, transmitía la señal para que éste se llevase a cabo.

El sistema Oboe Mark I trabajaba en la banda de frecuencias comprendidas entre 212 y 236 MHz y entró por primera vez en servicio al final de 1942. Durante muchos de los ataques en los que se utilizó el sistema Oboe, la estación terrestre próxima a Dover, en Kent, actuó como estación «Gato», mientras que la estación próxima a Cromer, en Norfolk, era la estación «Ratón». A pesar de su utilidad, el sistema Oboe tenía alguna desventaja, dado que un par de estaciones terrestres tan sólo podrían controlar al mismo tiempo las operaciones de bombardero de un avión, que por lo menos duraban unos 10 minutos, teniendo presente que la curvatura de la tierra limitaba el alcance a unas 280 millas de la estación terrestre.

No obstante, el sistema Oboe tenía, para su época, bastante precisión ya que podía lanzar las bombas dentro de un radio de acción de 200 yardas del punto elegido en la operación, sobre todo si pensamos que la limitación de la distancia máxima de 280 millas alcanzaba una gran zona del oeste de Alemania.

El sistema Oboe fue destinado principalmente al avión Mosquito del escuadrón Pathfinder, el cual empleo el sistema para arrojar sus bombas con gran precisión. Las tripulaciones de los bombarderos de la fuerza principal, seguidas por los Pathfinder, lanzaban sus cargas sobre los distintivos luminosos coloreados que los aviones de reconocimiento esparcían sobre el terreno.

El enemigo realizó persistentes esfuerzos para interferir o confundir al sistema Oboe Mark I, pero antes de que pudieran realizarlo de forma efectiva, el Mark II, operando en la banda de 3.135 a 3.240 MHz, entró de forma efectiva en servicio a mitades de 1943 para sustituir al viejo sistema. La versión de microondas del Oboe estuvo libre de interferencias en sus operaciones hasta abril de 1945, menos de un mes antes de que terminase la guerra en Europa.

Otro dispositivo fabricado por Cossor para ayudar a la ofensiva de los bombarderos fue el «Monica», un radar de cola que operaba en la banda de frecuencias de los 175 MHz, el cual avisaba a las tripulaciones de los bombarderos de los ataques de los cazas nocturnos enemigos contra ellos. El Monica fue empleado por primera vez en las acciones iniciales de 1943 y al final del año se incor-

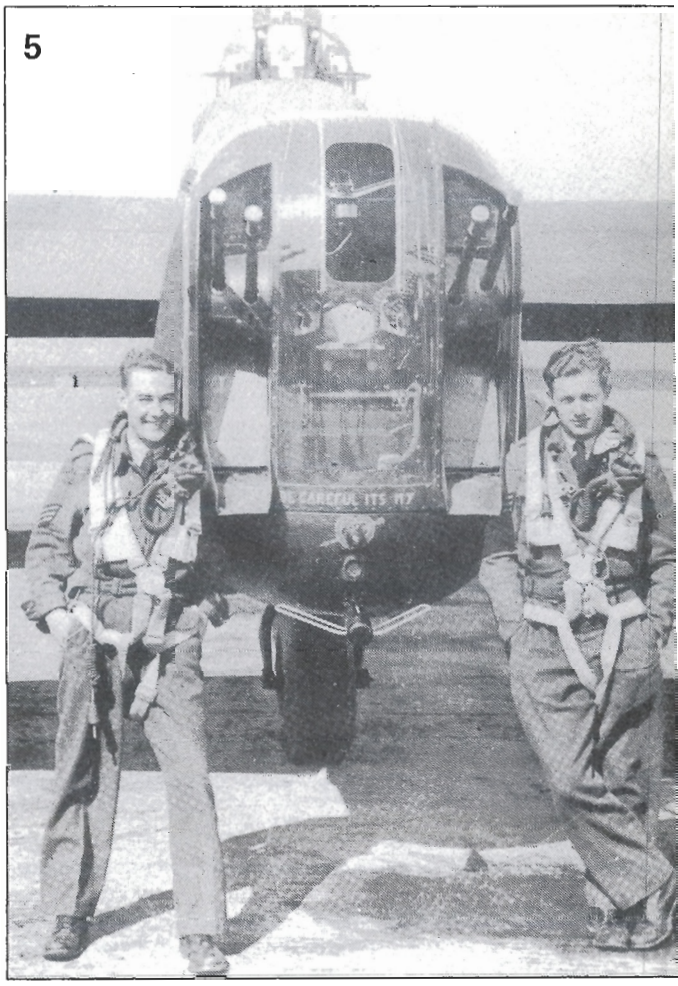


Foto 5. Antena para el radar de cola «Monica», situada en la zona inferior de la torreta de disparo del bombardero Lancaster. Cossor fabricó el Monica en grandes cantidades. Colección Garbett Goulding.

poró a la mayoría de los bombarderos tipo Lancaster y Halifax.

Al final de la guerra, casi todos los aviones sencillos de combate pertenecientes a la RAF, y muchos de las fuerzas aéreas aliadas, llevaban al menos un equipo fabricado por Cossor. Incluso los aviones más pequeños, que tan sólo disponían del piloto, no fueron una excepción, ya que éstos incorporaban el radar secundario «Walter» fabricado por la compañía, y que servía para la localización de las tripulaciones que habían sido derribadas. El Walter transmitía en un segmento de la banda de 175 MHz y sus señales se podían recibir por cualquier avión que operase en esta banda de frecuencia, o que llevase incorporado el sistema Lucero. El sistema Walter completo, con batería y antena telescópica, pesaba 2 libras y 2 onzas (alrededor de 1 kg) y en su condición de equipo camuflado era lo suficientemente pequeño para incorporarlo al equipo estándar que llevaban las tripulaciones de los bombarderos. El éxito del Walter fue tal que se convirtió en un accesorio estándar del equipo de supervivencia de las tripulaciones durante bastante tiempo después de haberse finalizado la guerra.

Tan pronto como se terminó la fabricación de los equipos, las fabricas de Cossor empezaron a producir válvulas y tubos de rayos catódicos que se emplearon en la gran mayoría de los radares construidos en Gran Bretaña durante la guerra. Para hacer frente a la gran demanda de estos componentes, la compañía edificó en 1941 una nueva gran fábrica sobre un campo verde situado al lado de High Wycombe. En enero de 1942, justo siete meses después de que fuese puesta la primera piedra, se terminó la fábrica y comenzaron a distribuirse los primeros componentes. Al finalizar la guerra en agosto de 1945 la fábrica ya había producido más de 300.000 tubos de rayos catódicos y gran número de válvulas.

Después de la contienda

Una vez finalizada la guerra y con la inmediata cancelación de la gran mayoría de los pedidos para la fabricación de nuevos equipos para los servicios aéreos, Cossor no tardó mucho tiempo en poner en práctica su experiencia adquirida en las técnicas de radar y desarrollarla en tiempo de paz. Una clara aplicación parecía ser simple, barata y rentable: la aplicación del radar para la marina mercante. Tomando como partida esta aplicación surgió una aventura privada dentro de la compañía y se comenzaron los trabajos para desarrollar el equipo adecuado. Una característica de este equipo era la especial fosforescencia que debía tener el tubo de rayos catódicos, la cual permitía al operador seguir los movimientos relativos de los blancos por la observación de la cola o trayectoria que dejaban los mismos.

En diciembre de 1945 un prototipo de radar de Cossor para la marina, trabajando con una longitud de onda de 3 cm, comenzó a estar operativo sobre el M. V. Atlantic Coast perteneciente al servicio de guardacostas. El servicio se estableció con regularidad entre Londres y Liverpool y fue el primer barco de su tonelaje que incorporó un sistema de radar a bordo para uso de aplicaciones comerciales.

El nuevo radar marítimo rápidamente demostró su valía en las congestionadas aguas y de condiciones atmosféricas pésimas, que habitualmente eran surcadas alrededor de las islas británicas. El que un barco dispusiera o no a bordo de un radar podía ser la diferencia entre introducirse en una marea o evitarla, y en este aspecto podía depender si en un contrato comercial importante se ganaba o perdía dinero.

Los propietarios de barcos comerciales no creían necesario al principio que el empleo del radar fuese interesante para sus necesidades, pero gradualmente fueron cambiando de idea y a pesar del gasto de dinero que suponía un radar, podía sacársele una amortización efectiva a corto plazo. Desde entonces, las compañías navieras empezaron a tener noticias del nuevo radar de Cossor. El primer radar que se vendió fue incorporado al Norwegian, perteneciente a los astilleros de Sir James Clark Ross, el cual, además de incorporar el equipo, contaba con la presencia de un ingeniero de Cossor como apoyo durante la expedición al Antártico. Como resultado de esta expedición se demostró las excelentes cualidades del radar para la localización de los icebergs.

En octubre de 1946 un radar marítimo de Cossor fue incorporado al vapor regular de gran lujo y de 83.000 toneladas Queen Elizabeth cuando la Reina realizó su viaje de soltera desde Southampton hasta Nueva York.

Todos los barcos mercantes, ya fueran grandes o pequeños, comenzaron desde entonces a incorporar el nuevo radar de Cossor y, durante la década siguiente a la finalización de la guerra, alrededor de 200 equipos de este modelo se habían vendido tanto en el mercado nacional como en el extranjero. Para mantener estos radares operativos, la compañía estableció una organización de mantenimiento a nivel mundial.

Cuando las rutas aéreas comerciales europeas se restablecieron después de la guerra, los equipos de Cossor desarrollados durante la contienda jugaron un papel muy importante en operaciones de salvamento.

Al finalizar los años cuarenta, la British European Airways equipó sus líneas aéreas Viking, Dakota y Ambassador con receptores GEE. Asímismo, Cossor fabricó los transmisores terrestres para la nueva cadena GEE establecida para la cobertura de Escocia y las islas cercanas. Al comenzar los años cincuenta, una cadena de equipos GEE formada por tres transmisores terrestres se instaló en Kenya durante el viaje de reconocimiento aéreo-fotográfico por el este de Africa. Las ayudas a la navegación permitió que los aviones volasen más alto para ceñirse con seguridad a las rutas de vuelo, asegurándose de esta forma que la misión se completaba con tan pocos vuelos como fuera posible.

Durante la fiesta de Inglaterra en 1951, los organizadores solicitaron a Cossor que exhibiera, en la casa la principal del South Bank próxima al Thames, uno de sus radares junto a otros equipos de alta tecnología fabricados por otras compañías. La compañía decidió, con motivo de esta ocasión, demostrar un nuevo tipo de radar consistente en un sistema terrestre para el control de las entradas o salidas de los barcos en el puerto bajo condiciones de poca visibilidad. Cossor modificó un radar marítimo básico con un detector de más alcance, para aumentar la definición, y una pantalla mayor instalándolo en la sala principal de la exposición donde el público asistente podía ver sobre la pantalla el tráfico que circulaba por el río. Esta demostración fue una prueba convincente del valor del radar en tareas de vigilancia en el puerto y fue considerada con mucho interés en su época.

El radar de Cossor para control portuario basado en el equipo expuesto en el South Bank fue ofertado para su venta, y el primero se compró para instalarlo en Wallasey y asistir la travesía de los ferrys entre esta localidad y Liverpool durante los períodos de poca visibilidad. Otros equipos se instalaron en Douglas (Isla de Man) y en Gladstone Docks (Liverpool).

Alrededor de la misma época, se modificó un radar de control portuario para emplearlo como radar de control de un aeropuerto y se probó por la Royar Aircraft Establishment en Farnborough y en el nuevo aeropuerto londinense de Heathrow.

La experiencia resultante demostró el valor positivo del radar para el control del tráfico aéreo civil. Como resultado de esto, Cossor recibió un contrato del Ministerio de Aviación Civil para desarrollar el ACR 6, un ambicioso sistema de radar terrestre para el control del tráfico civil, operativo en la banda de 10 cm y con destino a los aeropuertos más importantes.

El ACR 6 incorporaba varias características, consideradas novelescas en su tiempo: fue dotado con indicación del movimiento del blanco (fue el primer radar británico que incorporó este refinamiento), el radar empleaba polarización circular para reducir las interferencias atmosféricas, la pantalla incorporaba un sistema donde las características locales de la zona podían superponerse, de forma electrónica, a modo de mapa sobre la pantalla del radar y, por último estaba construido con un sistema de prueba interno con medidas y presentaciones autónomas.

Los primeros ACR 6 entraron en servicio comercial, llegando a estar operativos en el aeropuerto de Heathrow en agosto de 1955. Radares similares fueron instalados en otros importantes aeropuertos de Gran Bretaña. Así mismo, algunos sistemas ACR se exportaron: dos fueron en Suiza, donde se instalaron en Ginebra y Zurich, y dos más fueron a parar a Holanda, instalándose en Soesterberg y en Gilze Rijen.

El ACR 6 en estado operativo demostró una alta rentabilidad y estuvo en servicio continuo durante muchos años. Incluso cuando los radares se sustituyeron por otros que incorporaban técnicas más modernas, las antenas primitivas de Cossor se mantuvieron. Una de estas antenas continúa en nuestros días operativa en Heathrow, otras están en Stansted y Gatwick, prueba de la vigencia de un diseño de hace más de 35 años.

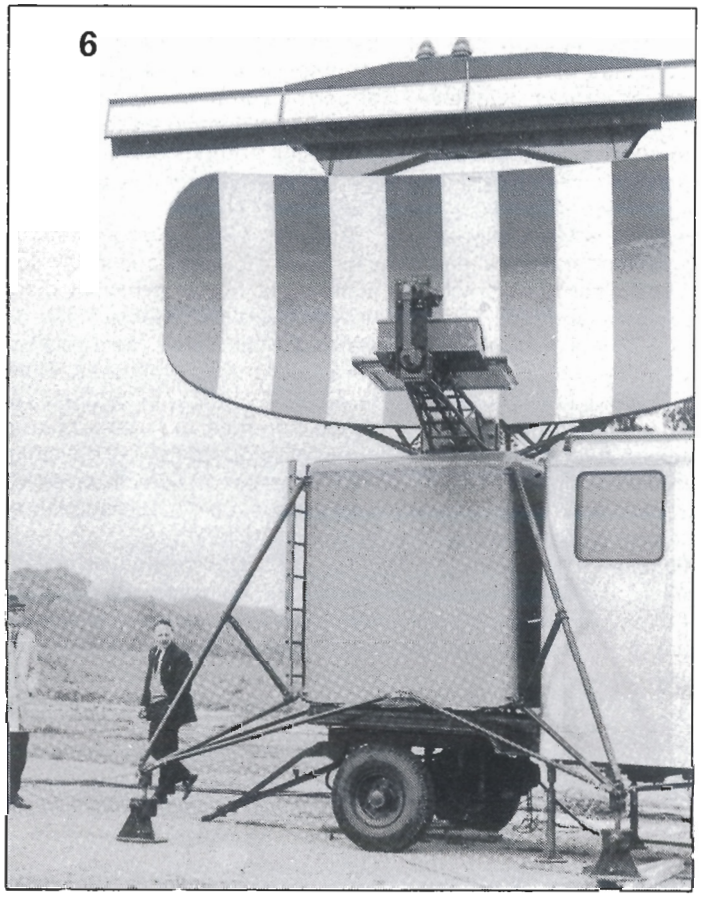


Foto 6. El radar para control de aeropuertos ACR 6 fabricado por Cossor entró en funcionamiento en el aeropuerto londinense de Heathrow en 1955 y fue proclamado el más avanzado de su tipo. La precisión con la que construyeron las antenas fue tal que incluso cuando los radares se sustituyeron por otros más modernos, las antenas originales de Cossor se mantuvieron. En el momento de escribir este articulo, las antenas están todavía en uso en Heathrow, Gatwick y Stansted, prueba de la vigencia del diseño que realizó Cossor hace más de 35 años.

Las facilidades que aportaba el ACR 6 le convirtieron en una pieza deseable en cualquier aeropuerto comercial con un alto índice de tráfico, pero el elevado coste del radar limitó su instalación a unos pocos aeropuertos. Cossor reconoció el vacío existente en el mercado y para explotarlo, la compañía desarrolló un nuevo radar simplificado de bajo coste con nuevas antenas y algunos componentes del ACR 6. De esta idea surgió el radar para vigilancia de aeropuertos CR 21, que apareció por primera vez en 1957. El CR 21 era lo suficientemente pequeño para instalarlo en un camión y se vendió en un precio razonable. El CR 787, que apareció en 1961, fue una versión actualizada del CR 21 e incorporaba una válvula amplificadora, para aumentar la sensibilidad del receptor, junto a un innovador sistema para la representación de la información en la pantalla, el cual presentaba la trayectoria del avión como si fuese trazando una pista por la pantalla. En el momento de la redacción de este artículo unos 50 CR 21 y CR 787 están fabricados y algunos de ellos están operativos e instalados por todo el mundo.

Como consecuencia de una oferta para aumentar las aplicaciones civiles del radar, Cossor diseño y fabricó el radar meteorológico CR 353 en respuesta a los requerimientos ofrecidos por la British Meteorological Office. Este sistema estaba basado en el radar naval 993, para el cual Cossor fabricó los transmisores, y operaba en la banda de 2.000 MHz, perteneciente a los sistemas meteorológicos. El equipo fue instalado con un sistema de detección cónico para permitir el seguimiento ascendente de las esferas que transportaban los reflectores del radar. Controlando el movimiento de estas esferas, el operador del radar podía medir la fuerza y la dirección del viento a diferentes altitudes. Varias unidades de este tipo de radar fueron compradas por los servicios meteorológicos del gobierno de Nueva Zelanda y otros países.

Ninguna historia de la compañía Cossor durante los años posteriores a la guerra estaría completa sin la mención de algunos de los cambios que tuvieron lugar durante este período dentro de la compañía. A principios de los años cincuenta, fue necesario dotarse de un equipo financiero fuerte para afrontar la fabricación

de los equipos necesarios para producir en masa las válvulas de radio, los equipos domésticos de radio y los receptores de televisión. Se decidió concentrar los recursos disponibles en el desarrollo y fabricación de radares, y las divisiones de válvulas, radio y televisión de Cossor se vendieron.

Como resultado de esta decisión, en 1958 Cossor reconvirtió las fábricas más antiguas y dificultosas de Highbury en una moderna y compleja fábrica situada en Harlow (Essex), la cual permanece como casa central en nuestros días. En 1961, A. C. Cossor fue comprada por Raytheon una importante empresa electrónica americana que aportó distinguidas contribuciones de su propiedad al desarrollo del radar: por ejemplo, durante la segunda guerra mundial, Raytheon desarrolló un proceso para la fabricación masiva de magnetrones, que permitieron a los aliados desplegar radares de microondas en cantidades suficientes para que tuvieran una decisiva influencia en el conflicto.

Actualmente, Raytheon es uno de los mayores fabricantes mundiales de sistemas electrónicos de alta tecnología, y esta asociación incrementó de forma notable los recursos disponibles por Cossor, al permitir a la compañía inglesa una independencia en la decisión sobre qué equipos debía desarrollar para satisfacer las necesidades del mercado.

Durante 1960 Cossor tomó la sabia decisión de concentrar sus actividades en su principal diseño: el desarrollo y fabricación de sistemas de radar secundarios para usos civiles y militares. El interés de la compañía se desplazó de los sistemas de radar primario, aunque se guardaba la capacidad para regresar a este área si los pronósticos futuros fueran favorables.

En 1965 Cossor obtuvo una licencia de la entonces empresa italiana Selenia, asociada a Raytheon, para volver a diseñar el radar de vigilancia ATCR-2 de esta compañía y conseguir las necesidades británicas. El radar resultante, identificado como CR 901, apareció en 1967 y un modelo entró en servicio en el Armament & Aircraft Establishment en Boscombe Down, pero se decidió que el coste efectivo para actualizar el diseño no era competitivo con los otros radares y ningún otro modelo se fabricó. En el momento de la redacción de esta historia, el CR 901 es el último radar primario, para el mercado civil, proyectado bajo licencia por Cossor.

Nuevos sistemas y radares militares

El primer equipo nuevo, para aplicaciones militares, que la compañía fabricó a gran escala después de la guerra fue el «Orange Putter», un radar de cola operativo en una longitud de onda de 3 cm y diseñado para su instalación en el bombardero a reacción Camberra. La compañía aceptó el desarrollo de su equipo para la Telecommunications Research Establishment de Malvern en 1947 y fabricó más de 700 para la RAF y fuerzas aéreas extranjeras.

La parte final de los 50 años de historia de la empresa Cossor aparecerá publicada en una próxima edición de Elektor.

N. R. —Este artículo está basado en el libro del mismo título escrito por el Dr. Alfred Price. ◀

¡¡EN SU KIOSKO YA!!



MAS DE 7.000 COMPONENTES CON PRECIO Y LOS OTROS KITS... ¡¡YA SABE...!! LO QUE SOLO TIENE MAILING

Amplificadores 8W, 18W, 50W.
Amplificadores MOSFET 75, 100, 150, 200, 300, 400 y 600W.
FUENTES TOROIDALES de 500, 750 y 1000W.
Central Telefónica hasta 32 teléfonos.
Conversores, Amplificadores y Previos para 28, 144, 432 y 1.240 MHz.

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

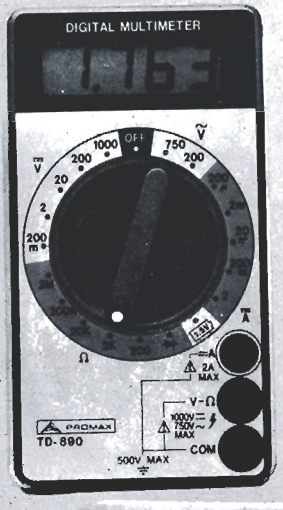
Capacímetro.
Generador de Audio.
Conversores 12 V. a 220 V.
Insoladora C. Impresos.
Previos Alta Calidad.
Protector de continua.
Ionizador de aire.
Cross-Over.
Eco Digital.
Electrónica Cassette.
Mecánicas Cassette.
Alarma Ultrasonidos coche.

SI NO LO ENCUENTRA EN SU KIOSKO SOLICITELO DIRECTAMENTE ENVIANDO 375 PESETAS EN SELLOS Y LO RECIBIRA CERTIFICADO, EN SU DOMICILIO.

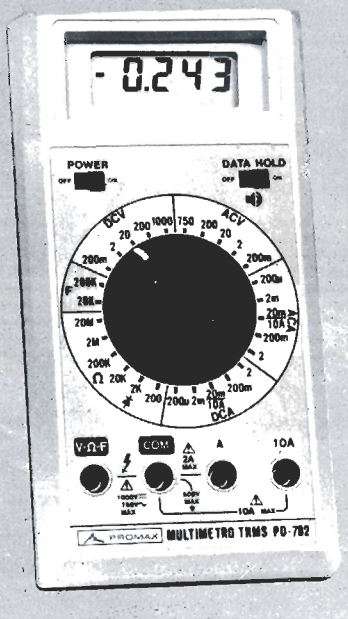
MULTIMETROS DIGITALES

PROMAX

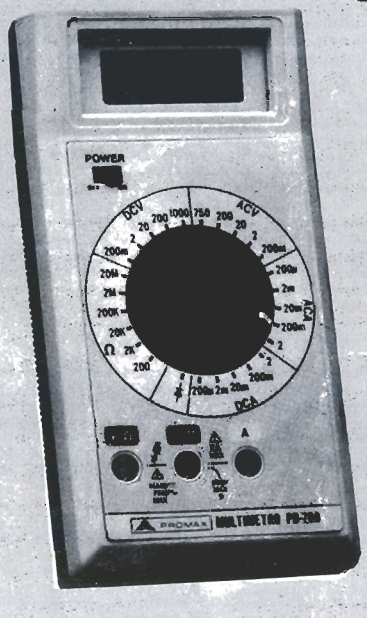
PROFESIONALES



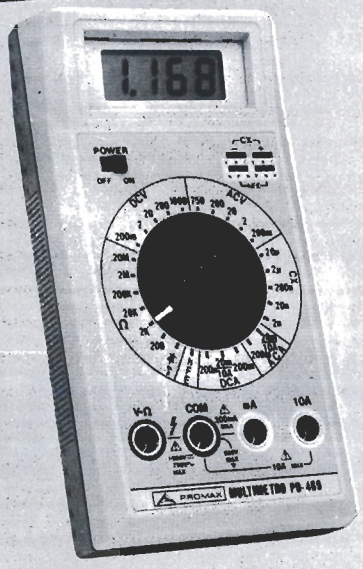
TD - 890



PD - 782



PD - 760



PD - 469

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

ACCESORIOS

Estuche flexible DC-213 para la serie PD
Sonda alta tensión 40 KV DC HV 40 B
Sonda RF hasta 750 MHz M 12 DM4
Pinza para corriente alterna 100 A CA 4000

GARANTIA DE SERVICIO

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

PIDA CATALOGO

PROMAX *profesionales a su servicio*

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

Un generador de octava es una unidad de efectos especiales de guitarra, que proporciona un sonido muy parecido al de un bajo. A medida que disminuye el número de personas que tocan el bajo, como está ocurriendo actualmente, aumenta la popularidad de este tipo de efectos.



GENERADOR DE OCTAVA

El generador de octava es un instrumento poco usual en el sentido en que no utiliza las formas de procesar las señales acústicas, tales como el filtrado o la distorsión. En cambio, utiliza un divisor de frecuencias que obtiene a su salida una señal de frecuencia mitad o un cuarto de la frecuencia de entrada, es decir, uno o dos octavas por debajo de la frecuencia de entrada. Esta señál se mezcla entonces con la señal de entrada.

Para que una unidad de este tipo funcione correctamente es necesario que su diseñó sea bastante más complicado que lo que uno podría suponer en un principio, por los motivos que más adelante veremos. Aunque este diseño se ha mantenido relativamente sencillo, su funcionamiento es sorprendentemente bueno. La unidad se ha dispuesto como una de tipo de pedal estándar, con un pulsador para el pie, que permite activarla o desactivarla a voluntad. Las dos señales generadas por la unidad van provistas de controles de ganancia independientes, de forma que pueden mezclarse con la señal original con la profundidad que se desee.

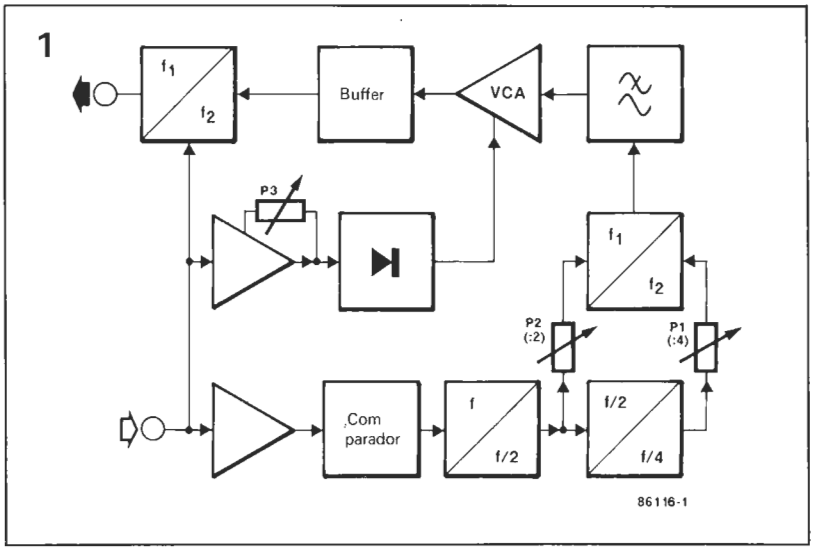


Figura 1. Diagrama de bloques del generador de octava.

Funcionamiento del sistema

Mirándolo friamente, todo lo que se necesita son dos divisores de frecuencia puestos en serie, alimentados con una señal de entrada, que es la misma con la que luego se van a mezclar para obtener la salida. En la práctica, sin embargo, esto no daría el efecto deseado por varias razones. Primero, la señal de entrada debería procesarse de alguna forma para dar una señal en forma de impulsos que pueda hacer funcionar un divisor de frecuencias digital. Se-

gundo, la salida del divisor de frecuencia será de onda cuadrada, conteniendo muchos armónicos y, por tanto, sonando a cualquier cosa menos a un bajo. Tercero, la señal dividida no tiene ningún sistema de generación de envolvente, por lo cual entrará al principio de la nota, mantendrá su volumen hasta que el nivel de la nota caiga por debajo del umbral del divisor, en cuyo caso se extinguirá instantáneamente. Esto conlleva al cuarto y último problema: el divisor va a ser incapaz de cortar (extinguirse) limpiamente, con lo cual es muy probable que produzca impulsos no deseados cuando la señal de entrada caiga a valores cercanos al umbral de divisor. Esto daría como resultado unos «clicks» y un silbido muy fuerte, que sobresaldrían de la señal propia proporcionada por la guitarra, que ya se habría anulado prácticamente.

Diagrama de bloques

La señal de entrada se inyecta en un mezclador y en un amplificador. A continuación se lleva a un circuito de disparo, cuya salida está a nivel lógico alto cuando el nivel de la señal de entrada está por debajo de un cierto nivel umbral. Sin embargo, el circuito de disparo crea un montón de histéresis, lo cual supone que la tensión de entrada a la cual se pasa a nivel lógico alto es mucho más alta que la que se necesita para pasar la salida del circuito de disparo a nivel lógico bajo. Gracias a esto se consigue eliminar el efecto espúreo causado por el ruido de la señal de entrada o por la forma de onda irregular de la guitarra. La figura 2 muestra el efecto en que el circuito de histéresis consigue esto, y que se necesita principalmente cuando la señal procedente de la guitarra ha caído prácticamente a cero. El resultado de esto es que la salida de los divisores se corten bruscamente, pero no se puede asegurar que no aparezca algún impulso espúreo cuando la señal de entrada cae por debajo de niveles inadecuados.

El circuito de disparo controla a dos divisores (por 2) de frecuencia en cascada, los cuales generan la señal una y dos octavas por debajo de la frecuencia fundamental de la señal de entrada. Estas dos señales se mezclan con los niveles deseados y la señal combinada se hace pasar a través de un filtro activo paso-bajo. La frecuencia de corte de este filtro es un compromiso, ya que el hecho de definirla muy alta hace que la señal contenga excesivos armónicos, lo cual lleva consigo un efecto poco conveniente, mientras que fijarla a un valor muy bajo hace que se atenúe excesivamente las frecuencias fundamentales de salida de los divisores cuando se toca la guitarra en los trastes más bajos. Se ha definido una frecuencia de corte de 250 Hz para el prototipo, pero puede variarse sin más que modificar el valor de tres resistencias.

La señal filtrada ataca ahora un amplificador controlado por tensión (VCA). La ganancia de este amplificador está en proporción directa con la tensión de control, que varía al son de la amplitud de la señal procedente directamente de guitarra. Por lo tanto, la salida del VCA será una onda envolvente, con características similares a la señal de la guitarra (entrada fuerte, decaimiento lento). La tensión de control del VCA se consigue amplificando parte de la señal de entrada y rectificándola posteriormente para dar una tensión continua, aproximadamente proporcional a la tensión de entrada. En la práctica, la onda envolvente de la salida dividida no sigue perfectamente a la de entrada, pero esto no es demasiado importante, sino acaso una ventaja, ya que hace que la salida suene algo distinto que la señal de entrada. Esto hace el efecto como si existiera un bajo, tocando al mismo tiempo, desde un instrumento distinto.

La ventaja de la forma envolvente de la salida dividida es que da como resultado un decaimiento a un nivel audible en el momento en que la salida de las etapas divisoras empiezan a cortar. Con ello, si la salida de los divisores se corta repentinamente no tendría importancia, ya que cualquier impulso espúreo sería inaudible.

La impedancia de salida del VCA es muy elevada y se conecta directamente a la segunda entrada del primer mezclador a través de un amplificador seguidor.

Descripción del circuito

El esquema eléctrico se ve en la figura 3. El mezclador de entrada, IC1, es un diseño absolutamente típico basado en un amplificador operacional, tipo LF351, en configuración sumador. La unidad se alimenta con una tensión única de 9 V, en lugar de una alimentación simétrica. Las resistencias R3 y R4, desacopladas mediante el condensador C4, forman un divisor de tensión sobre la línea de alimentación para dar la tensión de polarización de la entrada no inversora de los operacionales (IC1 y A1).

El amplificador de entrada está montado alrededor de A1, que es un circuito en configuración inversora, con una ganancia de tensión de alrededor de 40 dB, determinada por la relación entre R5 y la resistencia del lazo de realimentación negativa, R6. La resistencia R5 fija la impedancia de entrada del operacional a 100 kohm, la cual, con una impedancia de entrada del mezclador de 100 k, definida por R2, y de 56 k de control envolvente, debida a R25, da una impedancia de entrada del conjunto suficientemente alta: 25 KΩ.

El operacional A2 actúa como un trigger Schmitt convencional, con una realimentación positiva e histéresis definida por R8.

Los pasos divisores están incluidos dentro de IC3, un contador de siete etapas binarias CMOS tipo 4024BE. Sólo se utilizan las dos primeras etapas; las otras cinco se ignoran simplemente. Podría ser posible utilizar alguna salida más y conectarlas al mezclador a través de su correspondiente control de ganan-

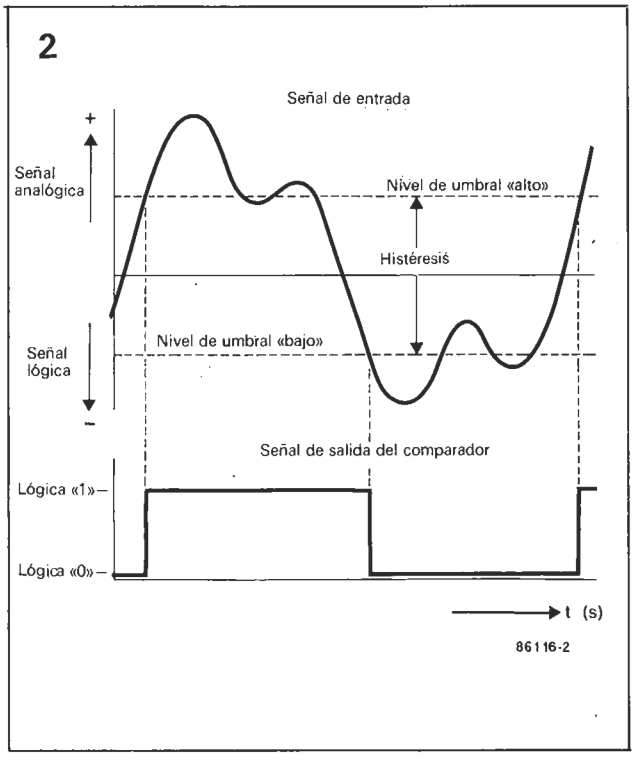


Figura 2. La histéresis del circuito de disparo da como resultado una señal de salida libre de ruidos de conmutación, incluso con ondas de entrada complejas.

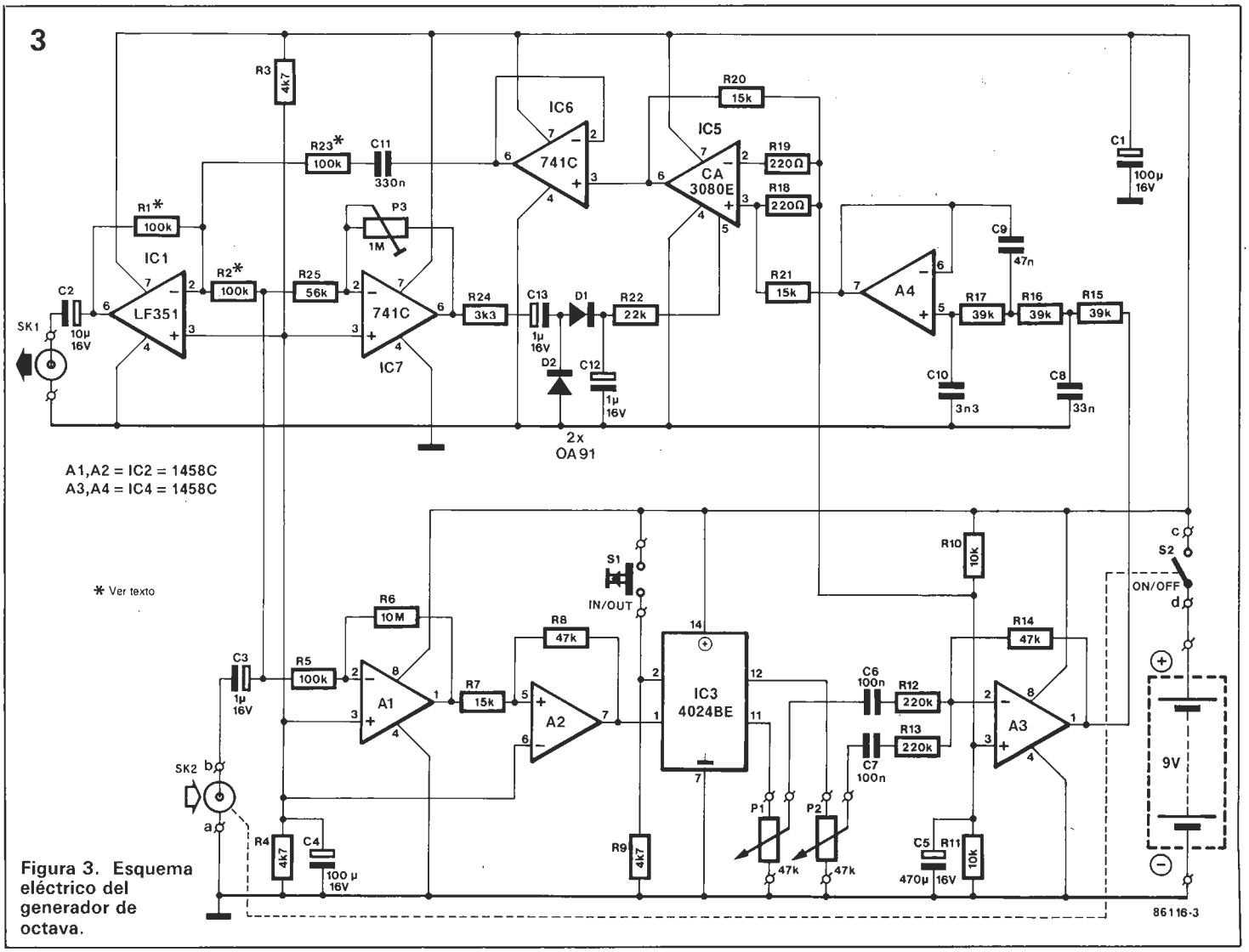


Figura 3. Esquema eléctrico del generador de octava.

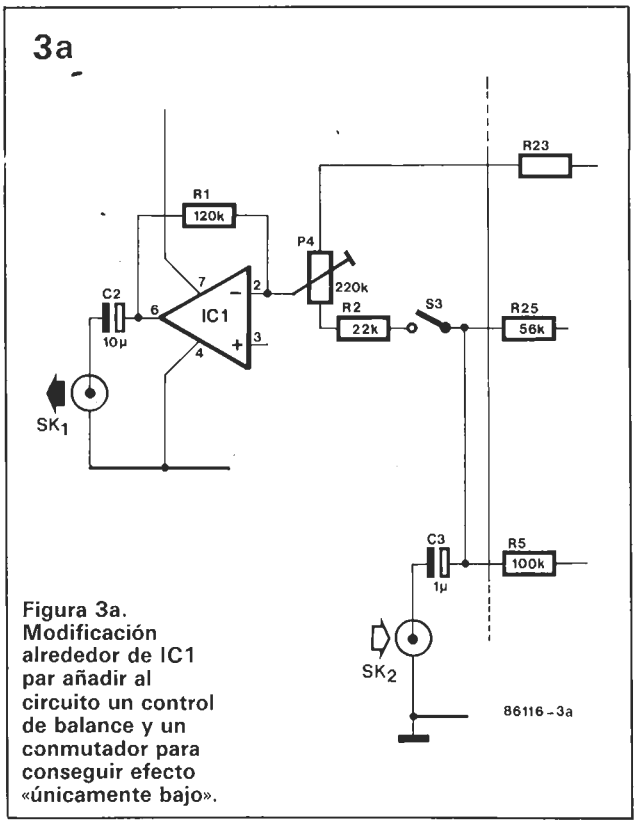


Figura 3a. Modificación alrededor de IC1 par añadir al circuito un control de balance y un conmutador para conseguir efecto «únicamente bajo».

cia, pero no tiene mucho sentido, ya que incluso la frecuencia fundamental de salida de la tercera etapa del divisor se encuentra por debajo de la zona de audio, excepto cuando se toca la guitarra en las notas más altas.

La patilla 2 de IC3 es la de reset y se mantiene normalmente a nivel bajo por medio de R9, de forma que las etapas divisoras funcionen normalmente. Sin embargo, si se acciona el pulsador (de pie), S1, se pone la línea de reset a nivel alto, con lo cual deshabilita los divisores, y actúa así como un método sencillo de activar o desactivar el circuito.

Los potenciómetros P1 y P2 son los controles de ganancia de las señales una y dos octavas por debajo de la frecuencia fundamental de la entrada. Van conectadas a otro mezclador sumador, A3, que tiene una ganancia de tensión, de cada una de las entradas a la salida, mucho menor que la unidad. Esto es debido a que cada una de las salidas de los divisores tiene una tensión pico a pico bastante más elevada que la máxima admisible señal por el operacional.

El filtro pasa-baja formado alrededor de A4 es uno de tercer orden (18 dB/octava), con una frecuencia de corte de 250 Hz. Esta frecuencia puede variarse fácilmente, cambiando los valores de R15 a R17 (ambas inclusive). La frecuencia de corte es inversamente proporcional al valor de estas resistencias. Si, por ejemplo, se eligen resistencias de mitad de valor óhmico, entonces la frecuencia de corte se duplicará.

IC7 es un amplificador de tensión, cuya ganancia puede variarse mediante P3 desde 0, para mínima resistencia, a 25 dB. Esto hace que el circuito pueda trabajar con un amplio margen de niveles de entrada y resulta importante ajustar correctamente el potenciómetro P3 para un valor idóneo del nivel de ganancia. Una ganancia excesivamente baja dará como resultado un nivel de señal de salida inadecuado, mientras que una ganancia excesiva

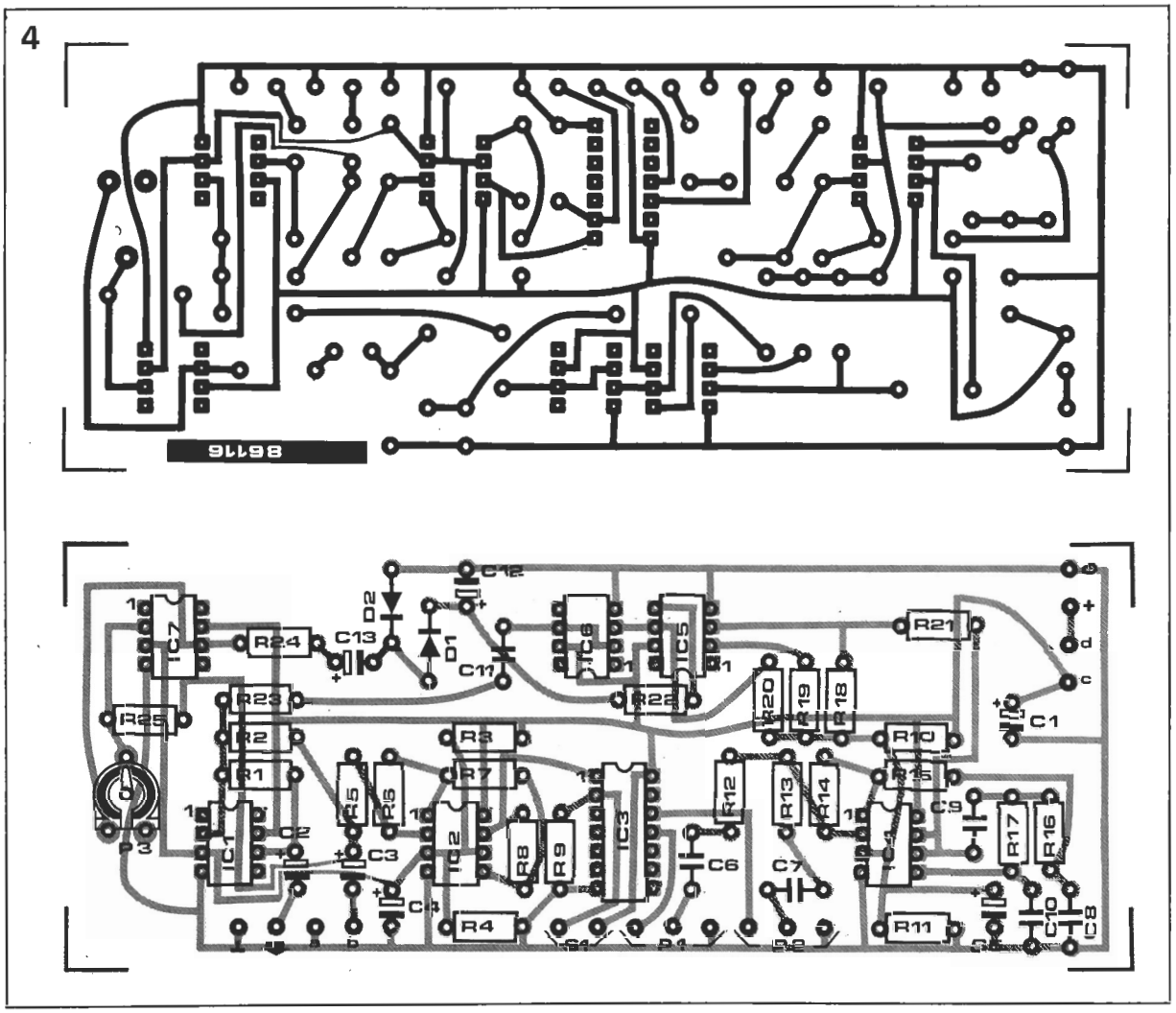


Figura 4. Placa de circuito impreso del generador de octava. Aunque no es perfecta, ni dentro del estilo de Elektor, sirve para interconectar todos los componentes del montaje.

tenderá a mantener la señal de salida demasiado tiempo. La rectificación y filtrado se hace mediante D1-D2 y C4, respectivamente. Tanto el tiempo de ataque como el de decaimiento se han mantenido cortos, de forma que el circuito generador de la envolvente responda rápidamente a las variaciones dinámicas de la señal de entrada, pero ninguno de los dos tiempos se han hecho tan cortos como para que se produzca una distorsión seria.

El amplificador controlado por tensión, IC5, es un amplificador de transconductancia (OTA) del tipo CA3080E. Aunque los OTAs tienen algunas características comunes con los operacionales normales (incluyendo entradas diferenciales), existen una serie de diferencias fundamentales. La mayor es que los OTAs funcionan con corriente, en lugar de con tensión. Por lo tanto, es la corriente diferencial de entrada la que controla la corriente de salida. También dispone de una entrada que regula el punto de reposo del operacional (patilla 5 en este caso). La ganancia se modifica mediante la intensidad inyectada en esta patilla. En realidad, la ganancia está en proporción directa con esta corriente de polarización.

En muchas aplicaciones, incluida ésta, es más interesante el control de tensiones que el de corrientes. Afortunadamente, el paso de tensiones a corrientes es muy sencillo; basta con incluir unas resistencias en serie con las entradas, y una resistencia de carga a la salida (en este circuito R21 y R22 y R20, respectivamente).

Un OTA tiene una impedancia de salida extremadamente elevada, especialmente si trabaja con una corriente de control baja, pero IC6 actúa como seguidor, dando al conjunto una impedancia de salida baja. La salida de IC6 va a la entrada inversora del amplificador mezclador IC1.

La alimentación del generador se obtiene a partir de una pila de 9 V tipo PP3. Esta es una fuente de potencia económica, ya que el consumo del conjunto es únicamente de 6 mA. El interruptor de encendido/apagado se monta de forma que haga contacto entre las salidas del conector de entrada, SK2. De esta forma se pone en marcha el generador automáticamente en el momento de enchufar la guitarra en el conector SK2 y se desconecta en el momento de eliminar el cable del conector. El conector SK2 tiene contactos dobles, pero aquí no se emplea el otro contacto.

Facilidades opcionales

Es posible añadir un control de balance y un interruptor de «únicamente bajo», modificando el circuito alrededor de IC1, como se ve en la figura 3a. El potenciómetro P4 es el control de balance y el interruptor S3 es el selector de «únicamente bajo». Este interruptor puede estar montado en el frontal del aparato o ser un pulsador de pie, como el utilizado para S2. Aparte de la modificación en los valores de las resistencias R1 y R2, como se ve en la figura, deberá modificarse el valor de R23 a 22 k. Además, se necesitará una caja ligeramente mayor para poder acomodar los nuevos controles.

Lista de componentes

Resistencias:

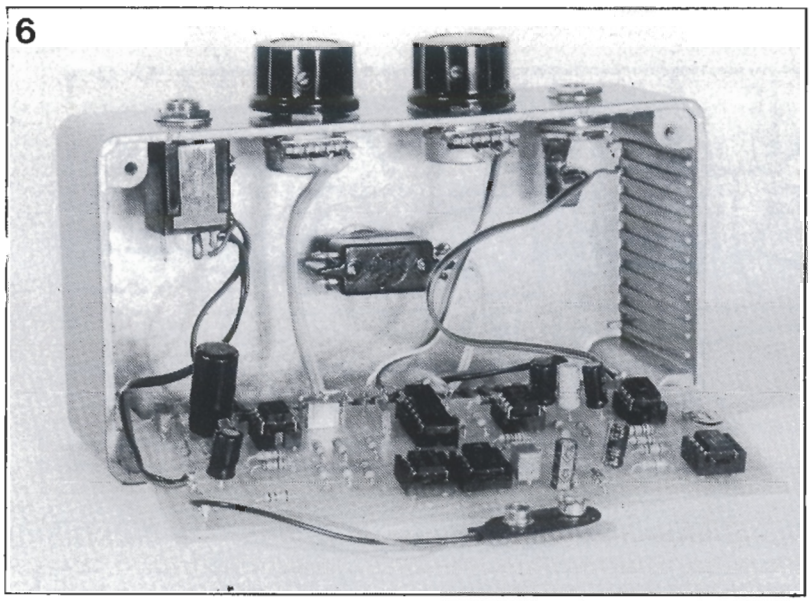
R1*, R2*, R5, R23* = 100 k
R3, R4, R9 = 4k7
R6 = 10 M
R7, R20, R21 = 15 k
R8, R14 = 47 k
R10, R11 = 10 k
R12, R13 = 220 k
R15, R16, R17 = 39 k
R18, R19 = 220 Ω
R22 = 22 k
R24 = 3k3
R25 = 56 k
P1, P2 = 47 k potenciómetro logarítmico
P3 = 1 M ajustable horizontal
P4 = 220 k potenciómetro lineal

Condensadores:

C1, C4 = 100 µ, 10 V, electrolítico radial
C2 = 10 µ, 25 V, electrolítico radial
C3, C12, C13 = 1 µ, 63 V, electrolítico radial
C5 = 470 µ, 10 V, electrolítico radial
C6, C7 = 100 n policarbonato
C8 = 33 n policarbonato
C9 = 47 n policarbonato
C10 = 3n3 policarbonato
C11 = 330 n policarbonato

Semiconductores:

IC1 = LF351
IC2, IC4 = 1458C
IC3 = 4024BE (CMOS)
IC5 = CA3080E
IC6, IC7 = 741C
D1, D2 = OA91



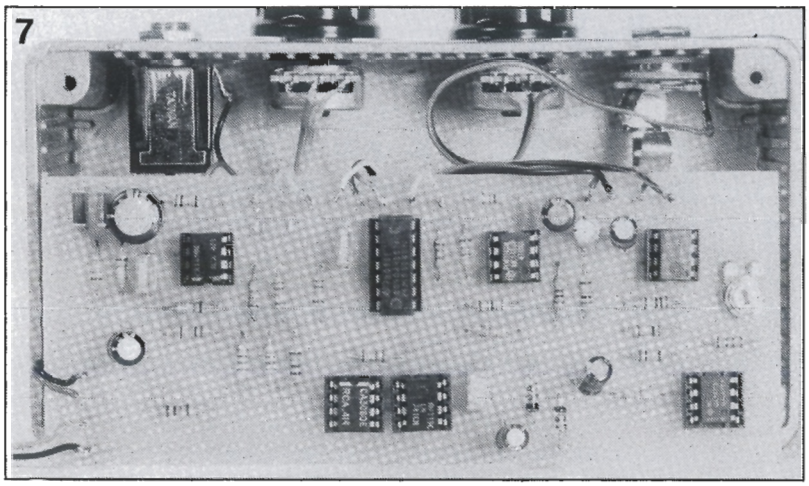


Figura 7. Vista interna de la unidad y su caja una vez montada la placa.

Montaje

Con excepción de los controles, los conectores, los interruptores y la batería, los componentes se montan sobre la placa de circuito impreso mostrada en la figura 4. Unicamente el integrado IC3 es de tipo CMOS, por lo cual deberá de montarse sobre un zócalo de 14 patillas, incluso si el resto de los integrados se montan directamente sobre la placa. Deberán observarse, además, el resto de las precauciones de manejo antiestático cuando se trate con IC3.

Los diodos D1 y D2 son de germanio, que también son componentes delicados. El problema en este caso es el calor y no las cargas estáticas, por lo que deberán soldarse con precaución, intentando calentar los terminales de los diodos lo menos posible.

Hay poco más que puede dar problemas en el montaje de la placa. Observe que los integrados IC5 e IC6 tienen direcciones de montaje opuestas a los demás integrados.

Para la ubicación del generador se recomienda una caja que presente un buen blindaje frente a zumbidos de la red y otros ruidos eléctricos, y que sea resistente y estanca. Esto es realmente importante, debido al ambiente y condiciones en las que va a trabajar el generador. Si se utiliza una caja como la mostrada en la fotografía, es conveniente utilizar la tapa removible como fondo de la misma y montar el pulsador en la cara que en realidad está pensada como fondo. Los demás controles se dispondrán en un lateral.

A continuación viene la fase de cableado, lo cual está suficientemente indicado en la figura 6. No es necesario que ninguno de los cables sea blindado. Una vez cableada toda la placa, se montará en la caja utilizando adaptadores para las guías transversales adecuados. Será necesario retocar ligeramente la posición de los adaptadores para que encajen en los raíles de la caja. La placa se monta lo más cerca posible de la placa que hace de fondo y con los componentes mirando hacia ella. Es recomendable recubrir la tapa de aluminio con una tapa de cinta aislante para impedir que algún elemento haga contacto con ella.

Ajuste

Como se ha indicado en la sección dedicada a la descripción del circuito, se enciende el generador automáticamente en el momento de conectar la guitarra al conector SK2 (por medio de un conector tipo jack estándar). Cuando deje de utilizar la unidad, no olvide desconectar el jack del conector de forma que se desconecte la batería.

La salida de SK1 conecta al amplificador de guitarra a través de un cable blindado. Con el potenciómetro P3 puesto a mitad de recorrido deberá funcionar la unidad aunque sea mal. Utilice P1 y P2 para ajustar la profundidad requerida de las señales procedentes de los divisores. Por medio de pruebas es posible encontrar la posición de P3 que hace que el funcionamiento del conjunto sea adecuado. Si se gira demasiado en sentido antihorario, tendremos una señal de baja frecuencia prácticamente inaudible, incluso con los potenciómetros P1 y P2 bien avanzados. Por el contrario, un giro excesivo en sentido contrario traerá consigo un exceso de ganancia, con la correspondiente distorsión de la señal de baja frecuencia, al igual que un excesivo mantenimiento de la señal. Probablemente, la mejor posición de P3 es la máxima, girada en sentido horario, que hace que la señal de baja frecuencia no aparezca distorsionada, aunque precisamente este punto es muy crítico.

La unidad funcionará bien con la mayoría de las cabezas captadoras, pero para las que tiene una sensibilidad de salida muy baja, puede ser necesario intercalar un pequeño preamplificador entre la guitarra y el generador para obtener buenos resultados.

El mejor efecto de parecido al de un bajo se logra con P2 puesto al mínimo y P1 bien avanzado, de forma que se mezcle con la señal de entrada únicamente la señal dos octavas por debajo de ésta. La señal una octava por debajo no da un efecto de bajo realmente convincente, pero produce un sonido mucho más rico y puede utilizarse para generar otro efecto. ⏮

Varios:

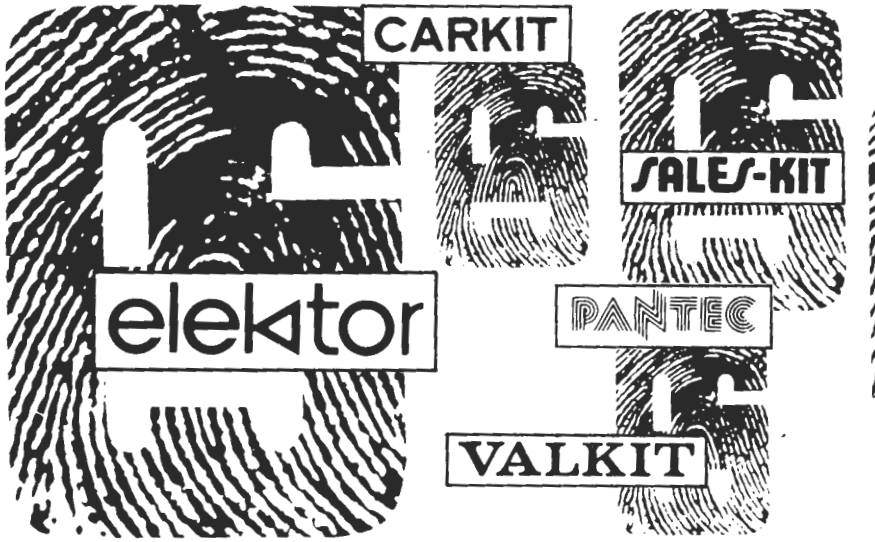
SK1 = jack hembra
SK2 = jack hembra con interruptor
S1 = parte de SK2
S2 = pulsador de pie
S3 * = pulsador de pie, o pulsador basculante normal (ver texto)
B1 = pila de 9 V, tipo PP3
Caja de aluminio de unos 150 × 80 × 50mm (versión normal) o de unos 190 × 110 × 60 milímetros (si se adaptan las opciones)
EPS 86116
Conector de pila
2 (ó 3 si se emplean las opciones) mandos de control

6 zócalo de 8 patillas
1 zócalo de 14 patillas

* Si se utilizan las opciones de control de balance y «únicamente bajo», R1 = 120 K, R2 = 22 K

Necesario sólo si se emplean las opciones: ver texto.

En KITS dejamos huella.





1972
ANIVERSARIO
1987

+IVA

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK0017	E. K. 79077 (1) - GENERADOR DE SONIDOS	1 516
200EK0024	E. K. 1473 (2) - TREN DE VAPOR	1 510
200EK0031	E. K. 1471 (2) - SILBATO TREN DE VAPOR	2.006
200EK0049	E. K. 9453 (3) - GENERADOR DE FUNCIONES	9 322
200EK0137	E. K. 80054 (3) - MODULADOR DE VOZ Y SONIDO	3 289
200EK0176	E. K. 80089 (4) - JUNIOR COMPUTER	28.453
200EK0191	E. K. 80138 (3) - VOX	3 499
200EK0201	E. K. 79053 (2) - QUINIELISTA ELECTRONICO	2 023
200EK0218	E. K. 9988 (1) - GOLF DE BOLSILLO	1 699
200EK0225	E. K. 80016 (2) - GRILLO ELECTRONICO	1 501
200EK0240	E. K. 9967 (3) - MODULADOR UHF-VHF	23.856
200EK0264	E. K. 80120 (2) - TARJETA MEMORIA 8K RAM+ 16K	2 663
200EK0271	E. K. 98971 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (FILTRO)	8 184
200EK0306	E. K. 80031 (2) - TOP PREAMP - ESTEREO	8 184
200EK0313	E. K. 80023-1 (2) - TOP AMP 30W	6.594
200EK0321	E. K. 80023-2 (2) - TOP AMP 60 W	6.747
200EK0391	E. K. 80077 (1) - COMPROBADOR DE TRANSISTORES	5.943
200EK0426	E. K. 80543 (1) - MICRO AMPLIFICADOR	1 298
200EK0507	E. K. 81094 (5) - ANALIZADOR LOGICO	33 244
200EK0602	E. K. 82010 (3) - PROGRAMADOR DE EPROM	12.096
200EK0610	E. K. 82009 (1) - MINI AMPLIFICADOR TELEFONICO	2 236
200EK0698	E. K. 9823 (1) - IONIZADOR	3.533
200EK0730	E. K. 82070 (2) - CARGADOR UNIVERSAL NI-CAD	17.719
200EK0754	E. K. 82017 (2) - RAM DINAMICA 16K	5.460
200EK0803	E. K. 81577 (4) - BUFFERS ENTRADA ANALIZADOR LOGICO	2 019
200EK0828	E. K. 81525 (1) - SIRENA HOLOFONICA	3 020
200EK0835	E. K. 81541 (2) - DIAPASON ELECTRONICO	
200EK0842	E. K. 82094 (2) - ADAPTADOR SONIDO T. V.	3 013
200EK0850	E. K. 82093 (2) - MINI TARJETA DE EPROM	4 168
200EK0874	E. K. 82080 (2) - DNR	3 991
200EK0899	E. K. 820992 (1) - MINI TESTER	1.978
200EK0955	E. K. 82066 (1) - EOLICON	1.828
200EK0962	E. K. 82077 (2) - SQUELCH AUTOMATICO	1.840
200EK1011	E. K. 82038 (1) - INTERMITENTE ELECTRONICO	1 715
200EK1050	E. K. 82141 (4) - FOTO COMPUTER	20 310
200EK1081	E. K. 82142 (4) - ACCESORIO FOTO COMPUTER	10.544
200EK1109	E. K. 82171 (2) - CANCERBERO	6.748
200EK1116	E. K. 82156 (3) - TERMOMETRO LCD	5.960
200EK1123	E. K. 830002 (2) - FUENTE 3A PARA ORDENADORES	8.533
200EK1155	E. K. 82162 (1) - IONIZADOR PARA COCHE	5.930
200EK1162	E. K. 82178 (3) ALIMENTACION LABORATORIO	14 815
200EK1170	E. K. 83006 (2) - MILIOHMETRO	3.198
200EK1211	E. K. 83022-7 (2) - AMPLIFICADOR PARA CASCOS	4 492
200EK1243	E. K. 83028 (2) - REGULADOR DE FAROS	1 537
200EK1275	E. K. 83010 (2) - PROTECCION PARA FUSIBLES	1 856
200EK1282	E. K. 82543 (2) - GENERADOR DE EFECTOS SONOROS	3 229
200EK1300	E. K. 82570 (3) - SUPER FUENTE DE 5V	9.851
200EK1317	E. K. 82549 (2) - FLASH ESCLAVO	1 601

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK1324	E. K. 82539 (1) - PREAMPLIFICADOR PARA MAGNETOFONO	1 795
200EK1331	E. K. 82528 (2) - INTERRUPTOR FOTOSENSIBLE	1.707
200EK1349	E. K. 83937 (3) - LUXOMETRO LCD	10.241
200EK1356	E. K. 83022-10 (2) - SEMAFORO DE AUDIO	2 588
200EK1405	E. K. 83069 (2) - SEMAFORO	7.950
200EK1412	E. K. 83022-23 (2) - PREAMPLIFICADOR MC/MM	9.471
200EK1437	E. K. 83022-4 (3) - INTERLUDIO	5.413
200EK1444	E. K. 83052 (2) - VATIMETRO	6.145
200EK1476	E. K. 83083 (3) - AUTOTEST	10.984
200EK1491	E. K. 83098 (2) - ADAPTADOR PARA RED	2 074
200EK2462	E. K. 85009 (1) - PREAMPLIFICADOR PARA MICROFONO	1 464
200EK2487	E. K. 885053 (2) - MODULADOR PARA BUJIAS	3 832
200EK2494	E. K. 85047 (3) - CLEPSIDRA	28.974
200EK2504	E. K. 85057 (1) - GENERADOR DE SALVAS	1 327
200EK2511	E. K. 85058 (2) - BUS UNIVERSAL ENTRADA/SALIDA	7.168
200EK2529	E. K. 85063 (2) - CONVERTIDOR ANALOGICO DIGITAL	5.127
200EK2536	E. K. 85099 (2) - LESLIE	4.220
200EK2551	E. K. 85081 (1) - RELE DE ESTADO SOLIDO	1.616
200EK2568	E. K. 85103 (4) - VOBULADOR DE AUDIO	9.913
200EK2575	E. K. 85092 (1) - GENERADOR DE FRECUENCIAS PATRON	4 425
200EK2582	E. K. 85089 (2) - CENTRAL DE ALARMA	7.500
200EK2590	E. K. 85128 (1) - ENCENDIDO ELECTRONICO ESTADO SOLIDO	4.770 4 150
200EK2600	E. K. 85079 (4) - INTERFACE ENTRADA/SALIDA 8 BITS	
200EK2617	E. K. 85090 (1) - FLIPPER	8.121
200EK2624	E. K. 85073 (2) - INTERFACE RS-232	5.550
200EK2631	E. K. 85080 (5) - TARJETA GRAFICA ALTA RESOLUCION	31.230
200EK2649	E. K. 86001 (4) - FILTRO VARIABLE PARA 0X	9.292
200EK2656	E. K. 85431 (1) - MINI AMPLIFICADOR	1809
200EK2663	E. K. 85450 (1) - PREAMPLIFICADOR MICROFONICO CON CONMUTADOR SILENCIADOR	2.192
200E2671	E. K. 85450-2 (1) PREAMPLIFICADOR MICROFONICO CON CONMUTADOR SILENCIADOR	2.166
200EK2688	E. K. 85466 (1) - TRAZADOR PARA 6502	2.469
200EK2695	E. K. 85470 (1) - VUMETRO PARA DISCOTECA	5 987
200EK2705	E. K. 85480 (1) - ATENUADOR DOBLE PARA LUCES	3.445
200EK2712	E. K. 85080-2 (5) - TARJETA GRAFICA ALTA RESOLUCION TARJETA DE COLOR	24 990
200EK2720	E. K. 85100 (2) - JUMBO, RELOJ GIGANTE	54.514
200EK2737	E. K. 85120 (2) - PROTECTOR DE ALTAVOCES	12.812
200EK2744	E. K. 85130 (1) - CARTUCHO MSX	2.954
200EK2751	E. K. 85110 (2) - CENTRAL TELEFONICA DOMESTICA	17 209
200EK2769	E. K. 86004 (1) - MEGAFONO	4.808
200EK2776	E. K. 86018 (3) - DOBLE ALIMENTACION LABORATORIO	22 063
200EK279-83	E. K. 85085 (2) - ALARMA ANTIRROBO AUTO	9.022
200EK279-11	E. K. 86012-4 (4) -MEZCLADOR PORTATIL - MODULO DE ALIMENTACION	10 757

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK279-28	E. K. 86012-2 (4) - MEZCLADOR PORTATIL - MODULO ESTEREO	7.515
200EK279-35	E. K. 86012-1 (4) - MEZCLADOR PORTATIL - MODULO MIC-LINE	5.710
200EK2801	E. K. 86035 (1) - INTERFACE COMMODORE 64/128	3.049
200EK2818	E. K. 86002 (1) - DOBLADOR DE TENSION	4.258
200EK2825	E. K. 85102 (1) - AMPLIFICADOR PARA AUTO-RADIO	5.622
200EK2832	E. K. 86012-3 (4) - MEZCLADOR PORTATIL - MODULO DE SALIDA 1	11 925
200EK2840	E. K. 86017 (2) - RELOJ EN TIEMPO REAL	10.085
220EK2857	E. K. 85114 (3) - BUFFER PARA IMPRESORA	36.197
200EK2864	E. K. 86012-5 (4) - MEZCLADOR PORTATIL - MODULO DE SALIDA 2	12.854
200EK2871	E. K. 86031-1 (4) - AMPLIFICADOR DE 1.000 W - VERSION MONO	26.295
200EK2889	E. K. 86031-3 (4) - FUENTE DE ALIMENTACION AMPLIFICADOR DE 1.000 W	42 084
200EK2896	E. K. 86031-3 (4) - FUENTE DE ALIMENTACION AMPLIFICADOR DE 1.000 W	35.083
200EK2906	E. K. 86067 (4) - ACCESORIOS PARA EL AMPLIFICADOR DE 1.000 W	14.533
200EK2813	E. K. 86039 (1) - TARJETA DE OCHO RELES	9.606
200K2921	E. K. 86019 (4) - INTERFACE RTTY	6.661
200EK2938	E. K. 860*68 (1) - PLUVIOMETRO	4.539

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 75 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 RAPIDO SEGURO

El software correspondiente al programador es una EPROM que contiene el lenguaje en código máquina de Z-80 para proporcionar un menú excelente, páginas de ayuda, una rutina de prueba y, por supuesto, información del estado de la EPROM e indicación de errores.

PROGRAMADOR DE EPROMS PARA MSX (2)

Después de la presentación el mes pasado del hardware del programador de EPROMs vamos a estudiar ahora la forma en que este se controla mediante el ordenador MSX. Para empezar, sin embargo, vamos a ver la forma de funcionamiento de la programación inteligente.

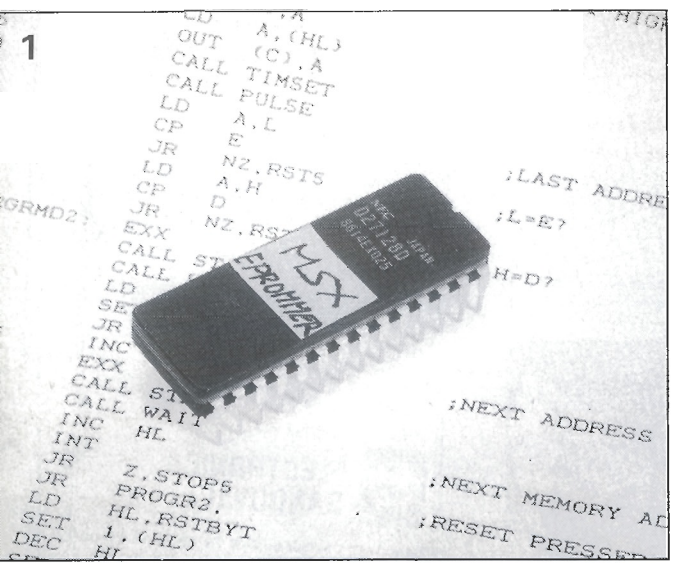
Algoritmo de programación inteligente

A medida que aumenta la capacidad de almacenamiento de las EPROMs, es lógico que los fabricantes den ideas para programar estos integrados dentro de un tiempo aceptable. Si se tardara los 50 m por dirección, que eran necesarios antes, para una EPROM tipo 27256 (23K × 8), se necesitaría alrededor de media hora para cargar el integrado completamente. Intel, Fujitsu, National Semiconductor y otros fabricantes importantes de EPROMs han sacado varios algoritmos de programación inteligente para aumentar la velocidad de proceso de carga. Como su nombre hace entender, el método se basa en el uso de un microprocesador, descartándose la posibilidad de utilizar temporizadores con un período fijo para la generación de los pulsos de programación. El organigrama de la tabla 1 muestra que la esencia del algoritmo de programación inteligente es la subida de Vcc de +5V a +6V, y el tamaño variable del ciclo de programación. Sólo puede salirse del bucle de programación y verificación si el byte se ha programado correctamente, o si sigue siendo incorrecto después de 25 intentos. De esta forma, con un número relativamente bajo de intentos para verificar que un byte es correcto, el valor de x será relativamente pequeño y se necesitará menos tiempo para cargar una dirección. Después del número variable de pulsos de programación, se envía un pulso adicional de 3X ms, para asegurar que el byte de dato esta absolutamente estable en la EPROM. Llegados a este punto puede ser interesante poner un ejemplo que ilustra como funciona el algoritmo:

Un byte específico necesita 9 pulsos para que quede almacenado correctamente en la EPROM. El ciclo de programación tardará entonces (9 × 1) + (3 × 9) =36 m.

La figura 2 muestra que un ciclo de programación puede ser bastante alto. En realidad, el algoritmo de programación inteligente no es necesariamente más rápido que el método de programación normal (50 ms), «fast-1» (20 ms) o «fast-2» (10 ms), ya que en el caso más desfavorable la duración puede llegar a valer: 25 + (3 × 25) = 100 ms. En la práctica, sin embargo, podrá comprobarse que las EPROMs nuevas programadas con el algoritmo inteligente sólo necesitan el mínimo tiempo del pulso de programación, es decir 4 ms por dirección. Volviendo sobre el ya mencionado tipo 27256 será suficiente 3 minutos para programarlo completamente.

El sistema inteligente de programación adoptado y recomendado por Intel («inteligent programming») se diferencia escasamente del de Fujitsu («Quick PRO(tm)») en el número de pulsos que son necesarios para descartar una EPROM y en el factor de multiplicación del pulso, lo cual es consecuencia de la diferencia entre los tiempos de duración de los pulsos en ambos casos. El algoritmo utilizado por National Semiconductor, sin embargo, se



basa en pulsos de programación de 0,5 ms, con un número máximo de iteraciones de 20, sin factor de multiplicación y con un nivel de Vpp de 13 V en lugar de 12,5 V. Este programador de EPROMs para MSX no admite el algoritmo de National, pero, a pesar de ello, da buenos resultados con sus integrados.

Como puede suponerse la temporización de los pulsos de programación está basada en interrupciones, controlados por la CPU en el ordenador y por la CTC en el interface de entradas/salidas y temporizador. El programa de control prepara al temporizador T2 del CTC a fin de que proporcione el número de pulsos necesarios para cargar un byte correctamente en la dirección de la EPROM. La iteración y la multiplicación del pulso se hace en concordancia con el organigrama de la tabla 1. Hemos realizado suficientes pruebas para poder decir que el algoritmo adoptado de resultados satisfactorios con la inmensa mayoría de las EPROMs que pueden programarse con el algorítmo inteligente.

Aunque no está expresamente indicado en el diagrama de flujo, el programa de control y el CTC aseguran que el dato a enviar a la EPROM ha quedado estable, antes de hacer cualquier operación de escritura. Para ello el temporizador TO de la CTC proporciona un retardo de 4 μs, como ya se dijo en el artículo del mes pasado.

Descripción del programa

Un micro compatible MSX puede tener hasta 4 slots primarios, numerados 0, 1, 2 y 3. Cada uno de ellos tiene una capacidad de memoria de 64 Kb y subdividido en 4 páginas de 16 Kbytes. También es posible expandir cada uno de estos slots, lo que significa que está compuesto por 4 sub-slots X-0, X-1, X-2 y X-3. Por lo tanto, en teoría, puede haber hasta 16 slots, identificados como 0-0 hasta 3-3. Como la CPU tipo Z80(A) es un microprocesador de 8 bits, su memoria direccionable es de 64 Kbytes, esto es, cuatro páginas, pero estas pueden ser parte de cualquiera de los slots de expansión. Por ejemplo, es posible que un sistema utilice la página 0 para el slot 0, la página 1 con el slot 2 y las páginas 2 y 3 del slot 2-3. Las direcciones absolutas serán entonces:

— para la página 0	0000 - 3FFFF
— para la página 1	4000 - 7FFFF
— para la página 2	8000 - BFFFF
— para la página 3	C000 - FFFFF

Las páginas pueden intercambiarse y activarse o desactivarse por medio de unos comandos especiales, los cuales no vamos a analizar en este artículo. La página 0 está normalmente reservada para el BIOS del MSX (Basic Input/Output System), y la página 3 para la pila del sistema, bloques de memoria temporal, variables, buffer del teclado, etc. En el momento del encendido, el ordenador MSX busca en las páginas 1 y 2 para ver si encuentra un programa residente en EPROM, que ejecutará inmediatamente si se encuentra un código de identificación en las primeras 16 posiciones de memoria. Si no se encuentra un identificador de este estilo, se activará la ROM del BASIC en la página 1 y la máquina arrancará correspondientemente.

El programa de control para el programador de EPROMs viene en forma de una EPROM ya programada de tipo 27128 (16 Kb), disponible a través de nuestro servicio de software bajo el código ESS 552. Esta EPROM se inserta en el zócalo del módulo de expansión para MSX descrito en esta misma revista, número 76 septiembre 87. En el siguiente apartado vamos a analizar como

1

Programación interactiva de EPROM

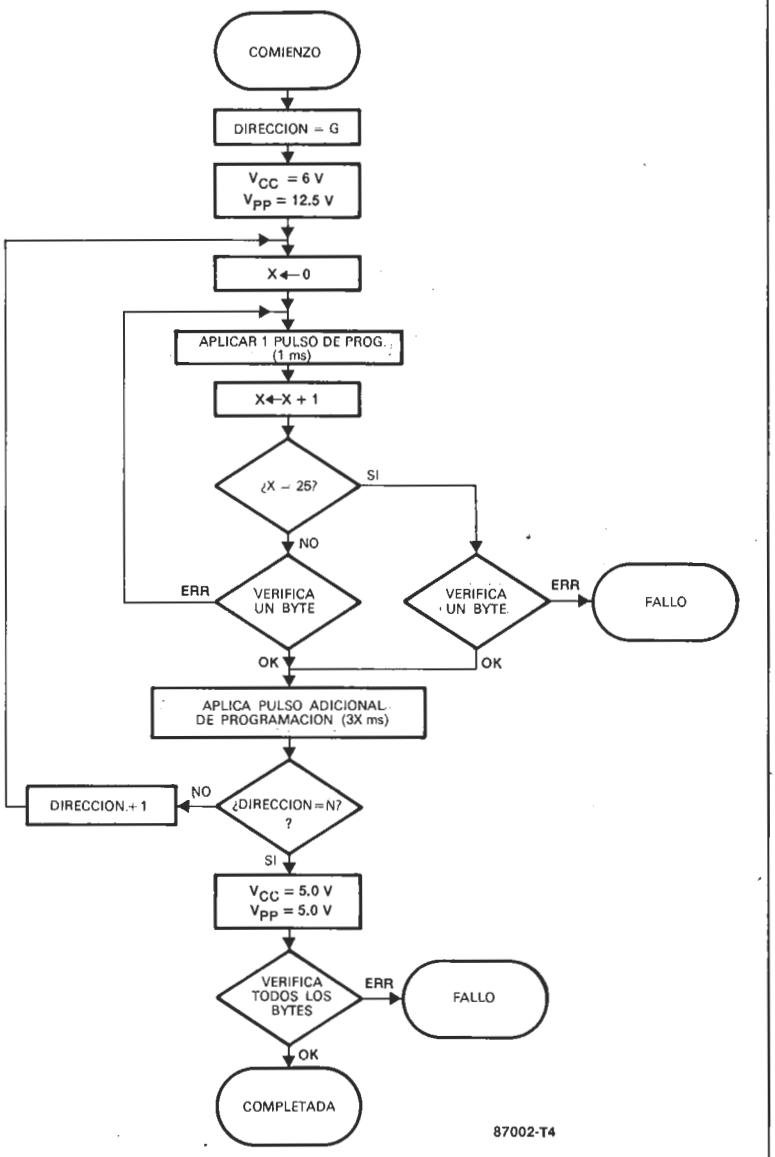


Tabla 1. El método de programación inteligente para EPROMs se basa fundamentalmente en no aplicar más pulsos de programación que los estrictamente necesarios.

2

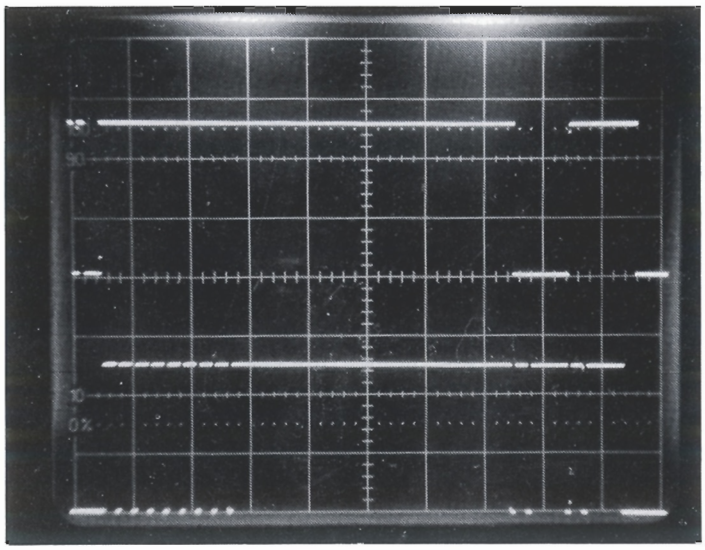


Figura 2. El osciloscopio muestra que el número de pulsos de programación necesarios para cargar un byte puede variar en cada dirección. Canal superior: línea de direcciones A0; canal inferior: (8 × 1) + 24 ms para el primer byte, (1 × 1) + 3 ms para el segundo y tercer byte.

se ensamblan todos los módulos para hacer una configuración operativa.

El programa para el grabador de EPROMs arrancará inmediatamente, al encender el ordenador, desde la página 1. Después de ejecutar las necesarias rutinas de inicialización, el programa verifica en qué slot están las páginas 1 y 2 de la RAM (máximo 32 Kb, de 4000 - BFFF) para que pueda utilizarlas como zona de datos. A continuación copia parte de sí mismo en la posición de memoria RAM más alta posible de la página 3, es decir, se inserta él mismo entre la pila y la zona de matrices y variables temporales. Después de haber hecho todo esto, se devuelve control al programa propio que el ordenador ejecutaría al arrancar, que suele ser el BASIC. Puede ejecutarse ahora el programa grabador de EPROMs escribiendo: CALL EPROMx, donde x es el identificador de la dirección del módulo expansor (0, 1, 2 o 3). Cuando se llama al programa, éste automáticamente selecciona el(los) slot(s) necesario(s) para su zona de RAM y luego retorna a la rutina que llamó, es decir a las rutinas de la página 3. Todos los saltos de las rutinas de la RAM (página 3) y las rutinas residentes de la EPROM son transparentes (invisibles) para el usuario, y hacen posible que este software pueda correr en cualquier ordenador de la serie MSX equipado con, al menos, 64 Kb de RAM. Se hace mucho uso de direccionamiento vectorizado, utilizando para todas las entradas (desde teclado) y salidas (a pantalla) las rutinas de BIOS en la página 0. Para asegurar que la zona del datos de programa grabador de EPROMs, que se encuentra residente en la página 3, sólo sea reescrito por la pila del sistema o por la parte residente en la página 3 del mismo programa, es interesante verificar que existe suficiente memoria para sus datos. Para ello escriba: PRINT HEX$(FRE(0)+&H8000). La dirección devuelta debe ser igual o superior a la máxima posición de memoria requerida, teniendo en cuenta que parte de ésta se utiliza para la pila y las variables temporales, que van creciendo hacia posiciones de memoria más bajas. Aquellos usuarios de un ordenador MSX con unidad de disco deberán limitar la zona de almacenamiento intermedio para el disco (DISK-BASIC) manteniendo la tecla CONTROL pulsada durante el arranque, indicándole así al ordenador que solamente hay un disco virtual disponible. Similarmente, manteniendo pulsada la tecla SHIFT se le indica al ordenador que quiere desactivar la unidad de disco completamente.

Resumen de comandos

Aunque este programa es extremadamente sencillo de utilizar, recomendamos de todas formas estudiar rápidamente el siguiente resumen de comandos, funciones y opciones.

Después de teclear CALL EPROMx, deberá aparecer en pantalla el menú de presentación. Pase entonces a las páginas de ayuda, que contiene los datos de EPROMs e información del programa, pulsando cualquier tecla. Puede moverse a través de las páginas de ayuda utilizando las correspondientes teclas de flechas de cursor. En cualquier momento puede pasarse a la pantalla de entrada de comandos pulsando la barra espaciadora.

Pueden utilizarse las siguientes teclas en la pantalla de entrada de comandos, y seleccionan el item con el que se quiere trabajar.

La tecla H vuelve a las pantallas de ayuda.

La tecla P hace un «hardcopy» de la pantalla que se está visualizando (asegúrese de que la impresora está bien conectada, si no, recibirá un mensaje de error de impresora, «NO PRINTER»).

La tecla T ejecuta un programa de prueba del programador. Hace que se ejecuten todas las funciones del programador por medio de las interrupciones generadas por el CTC, indicadas por la activación intermitente del LED etiquetado con el nombre PGM. Asegúrese de que el puente J1 no está instalado, y nunca ejecute la rutina de prueba con una EPROM insertada en el zócalo de programación.

La barra espaciadora selecciona las distintas opciones para los items de comandos (báscula entre dos estados).

La tecla S hace que se ejecute el programa con las opciones seleccionadas hasta ese momento. Asegúrese que la pantalla de comandos muestra realmente lo que usted quiere hacer, antes de pulsar la tecla S.

La tecla I permite almacenar programas en BASIC en la EPROM. El programa se ocupa entonces de calcular automáticamente las direcciones de inicio y final del programa y de comienzo y fin de la EPROM. Se establece también la dirección de enlace para permitir que el programa en BASIC se ejecute desde la EPROM.

Con referencia a la figura 9, se ven los distintos parámetros que hay que definir antes de que el programador realice la tarea exacta que usted quiere que haga:

EPROM TYPE (TIPO DE EPROM) y PROGRAMMING VOLTAGE (TENSION DE PROGRAMACION):

consulte la tabla 1 o la página correspondiente de las pantallas de ayuda y pulse la barra espaciadora hasta seleccionar la EPROM correspondiente. Observe que los datos de EPROM BEGIN (INICIO DE EPROM) y EPROM END (FINAL DE EPROM) varían en concordancia con el tipo de EPROM seleccionada. Es posible programar parte de una EPROM, introduciendo el correspondiente margen de direcciones (principio y final) en hexadecimal. El programa admite únicamente direcciones hexadecimales y da un error si trata de introducir un margen de direcciones imposible o si los datos de EPROM BEGIN y EPROM END no están en concordancia con los datos de MEMORY BEGIN (PRINCIPIO DE MEMORIA) y MEMORY END (FINAL DE MEMORIA). Ejemplo: quiere programar la primera parte de una EPROM tipo 2764 (8 Kb). EPROM BEGIN = 0000; EPROM END = 0FFF; MEMORY BEGIN = 4000; MEMORY END = 4FFF.

BLANK CHECK (VERIFICACION DE EPROM VACIA): se trata de una utilidad que, como su propio nombre indica, verifica que, en el margen de direcciones indicadas por EPROM BEGIN y END, los datos existentes son siempre FF, indicando que puede cargarse un dato en esta posición.

PROGRAM (PROGRAMACION) habla por sí mismo. Esta función utiliza tanto EPROM BEGIN y END como MEMORY BEGIN y END.

VERIFY (VERIFICAR) comprueba que los datos contenidos en la EPROM y los existentes en el buffer de memoria RAM son iguales, y, evidentemente, utiliza tanto EPROM BEGIN y END como MEMORY BEGIN y END para determinar cúal es el margen de direcciones a comparar.

READ AND RUN CHECKSUM (LEER Y CALCULAR EL CHECKSUM) carga los datos contenidos en la EPROM al buffer de memoria y calcula la suma de todos los bytes para dar un resultado de 16 bits (checksum).

DISPLAY MEMORY (VISUALIZAR MEMORIA) ofrece al usuario la posibilidad de cargar el contenido de la EPROM en el buffer y visualizar su contenido en la pantalla (formato hexadecimal y ASCII, 8 bytes por línea, precedido de la dirección). No pueden alterarse los datos visualizados.

PROGRAM MODE (MODO DE PROGRAMACION) simplemente selecciona uno de los cuatro posibles modos de programación: normal, fast-1, fast-2 y programación inteligente, apropiado al integrado que se vaya a programar. Consulte la tabla 1 o la página de ayuda correspondiente.

ADRESS COUNTER (CONTADOR DE DIRECCION) en la parte inferior de la pantalla hay un contador de 16 bits que indica la dirección actual de la EPROM donde se está leyendo o escribiendo.

La línea RESULT (RESULTADO) se utiliza para visualizar alguno de los siguientes mensajes (H vuelve a las pantallas de ayuda):

— ADRESS ERROR (ERROR DE DIRECCION) es un mensaje general que le indica que reintente la entrada de EPROM BEGIN o END o MEMORY BEGIN o END antes de volver a pulsar S.

— NOT BLANK (NO VACIO) indica que una o más direcciones de la EPROM no están vacías (contenido distinto de FF). El contador de direcciones indica la primera dirección que no está vacía y el programa se para.

— READING COMPLETED (LECTURA FINALIZADA) habla por sí mismo. El contenido de buffer de memoria RAM puede visualizarse con la opción DISPLAY MEMORY. Para hacer modificaciones tendrá que volver al BASIC o utilizar una utilidad adecuada.

— VERIFIED (VERIFICADA) indica que la rutina de verificación ha finalizado sin encontrar errores.

— VERIFI ERROR (ERROR DE VERIFICACION) indica que existe

2

EPROM	Lectura	Verificac.	Escritura
2716	ØB	Ø8+Vpp	28+Vpp
2732	ØF	ØC+Vpp	68+Vpp
2764	ØB	Ø8+Vpp	28+Vpp
27128	ØB	Ø8+Vpp	28+Vpp
27256	ØB	48+Vpp	68+Vpp
27512	ØF	ØC+Vpp	68+Vpp
2516	ØB	ØB	68+Vpp
2532	ØB	ØB	68+Vpp
2564	ØB	ØB	48+Vpp

Todas las entradas en hexadecimal.
Vpp=5 V : 3. Vpp=12.5 : 2. Vpp=21 V : 1. Vpp=25 V : Ø.
El bit MS del port C está programado como entrada.

Tabla 2. Configuración de los bits de comandos en la entrada del puerto C.

3

```
----------------------------------------
   ===== ELEKTOR MSX EPROMMER =====

 EPROM TYPE:                    27128

 PROGRAMMING VOLTAGE:           12.5V

 EPROM BEGIN:                   &H0000
 EPROM END:                     &H3FFF

 MEMORY BEGIN:                  &H4000
 MEMORY END:                    &H7FFF

 BLANK CHECK:                   YES
 PROGRAM:                       YES
 VERIFY:                        YES
 READ AND RUN CHECK SUM:        NO
 DISPLAY MEMORY:                NO

 PROGRAM MODE:                  INTELL

 CHECK SUM:                     &H0000
 ADDRESS COUNTER                &H3FFF

 RESULT: PROGRAMMED
----------------------------------------
```

Figura 3. Hardcopy de la pantalla de comandos (las entradas son un ejemplo).

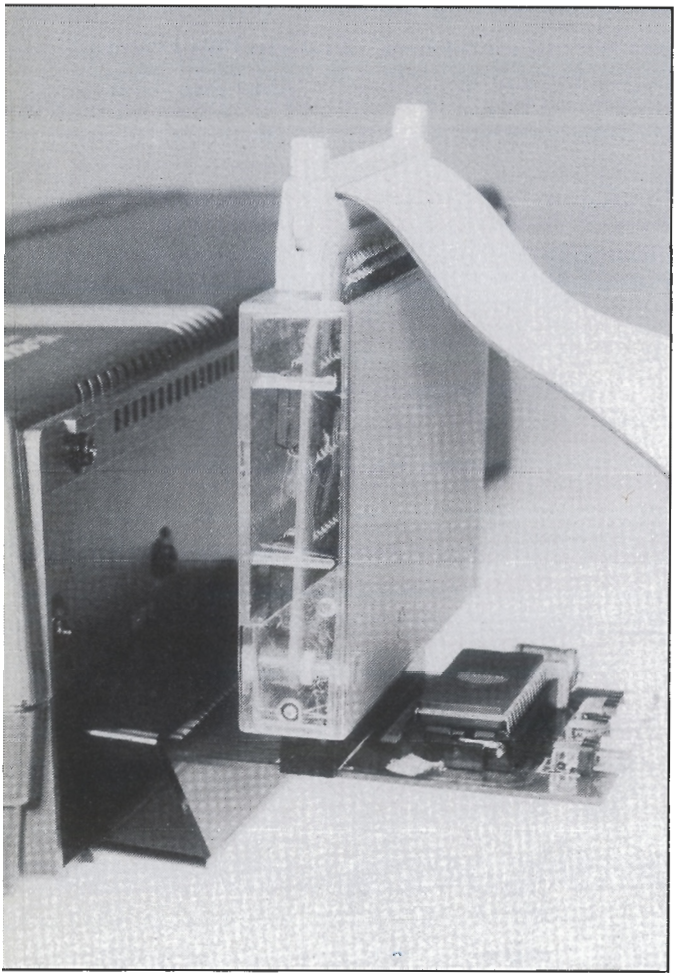


Figura 4. Basta con un slot para conectar tanto el cartucho MSX (EPS 85130) como el módulo de extensión E/S y temporizador.

una o más diferencias entre el contenido de la EPROM y el buffer de memoria RAM. El contador de direcciones indica la primera dirección que no coincide y el programa se detiene.

— REPROGRAMMABLE (REPROGRAMABLE) indica que ha habido un error de verificación, pero que puede corregirse reprogramando la EPROM, es decir, alguno de los bits están a nivel lógico 1 y debería estar a 0. El nivel lógico 0 en una EPROM sólo puede pasarse a nivel lógico 1 exponiendo la EPROM a una fuente de luz ultravioleta (lo cual hace que todos los bits de la EPROM pasen a nivel 1).

— NOT PROGRAMMABLE (NO PROGRAMABLE) indica que la dirección indicada por el contador de dirección no puede cargarse correctamente, incluso después de 25 impulsos de programación (ver tabla 1. Sólo para modo de programación inteligente).

— EXECUTION STOPPED (EJECUCION PARADA) aparece si se pulsa el botón RESET del programador.

— DEVICE I/O ERROR (ERROR EN EL DISPOSITIVO DE ENTRADA/SALIDA) indica que el ordenador no está recibiendo interrupciones del módulo de interface, lo cual, normalmente, es debido a una dirección de entrada/salida errónea.

— NO PRINTER (NO HAY IMPRESORA) habla por sí solo.

— ILLEGAL COMMAND ORDER (COMANDO ILEGAL) indica que debe volver a introducir una, o más, de las opciones que pueden responderse con YES/NO (SI/NO), ya que hay alguna que está mal. Observe que está permitido seleccionar YES para BLANK CHECK, PROGRAM y VERIFY; el programa hace estos pasos en el orden correcto sin necesidad de introducir la tecla de comienzo (S).

Como ya hemos dicho, es recomendable pensar bien antes de pulsar la tecla S y así empezar la programación. Si recibe un mensaje de error no se ponga nervioso. Estudie con detenimiento la pantalla de comandos para encontrar el error y entender su naturaleza. Cuando tenga un poco de experiencia con este grabador de EPROMs verá que es muy manejable y fácil de usar gracias a las pantallas de ayuda, a las cuales puede acceder directamente pulsando en cualquier momento la tecla H.

Si no sabe como programar una EPROM que no está en la tabla 1, simplemente empiece con la tensión de programación más baja, 12,5, para ver si le ocurre algo al contenido del integrado; no puede dañarlo siguiendo este método, suponiendo que NO seleccione el método de programación inteligente, ya que este hace subir la tensión de alimentación, Vcc, temporalmente a 6 V.

Para acabar con esta sección vamos a dar algunos consejos adicionales. Cuando se empieza a programar una EPROM en modo normal (50 ms) merece la pena probar antes los métodos fast-1 o fast-2 para ahorrar tiempo. Si quiere documentar la selección de comandos para una EPROM determinada, es una buena idea utilizar la opción de «hardcopy» con los datos de checksum y otros datos importantes. Recuerde que el tipo 27256 (64 Kb) hay que programarlo en dos fases de 32 Kb cada una. Pulse CONTROL-STOP para volver en cualquier momento al BASIC del MSX y pulse CALL para volver de nuevo al programa. Utilice un programa ensamblador o una utilidad de lenguaje de máquina para escribir bytes en el buffer de RAM que luego se carguen en la EPROM, pero asegúrese que no se ha reescrito estos datos sobre la pila o la zona de variables temporales o sobre algún programa que acabe de ejecutar en combinación con el software de programación.

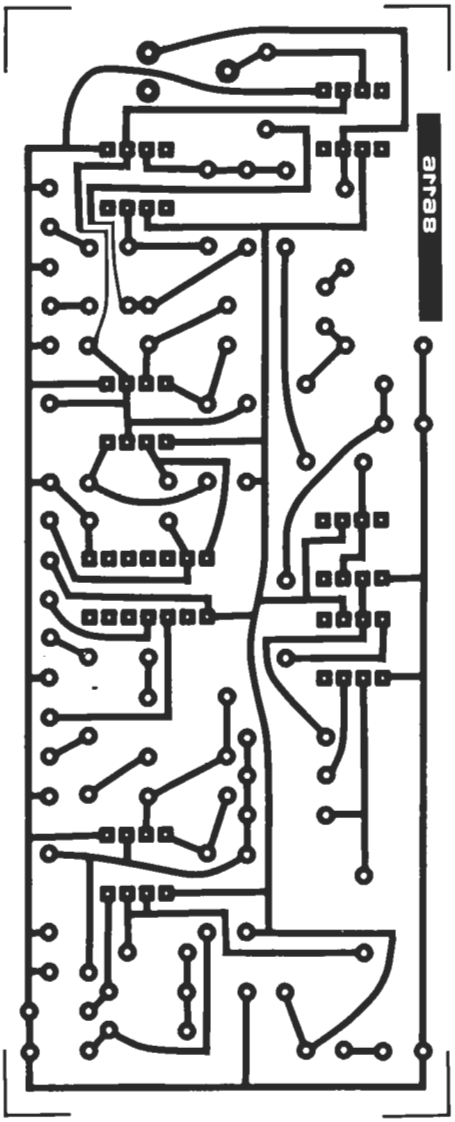
Tenga presente que el hecho de ejecutar programas en BASIC que utilicen sentencias de PLAY requieren poner a cero (reset) el ordenador, con lo cual se reinicializa el programa grabador de EPROMs. Esto es debido a que el programa localiza su tabla de saltos a subrutinas en la zona de la cola de sonido. En otras palabras: no utilice el programa grabador de EPROMs antes de estar seguro de que no hay otros programas residentes en alguna parte de la memoria. Lo mejor que puede hacerse para evitar problemas, es resetear el ordenador con el módulo de expansión conectado.

Finalmente, en la tabla 2 pueden verse las palabras de control para cada uno de los tipos de EPROMs. Estas palabras de 7 bits son específicas para cada uno de los tipos de EPROM con los que se va a tratar, y pueden utilizarse por los que piensen diseñar su propio software de control.

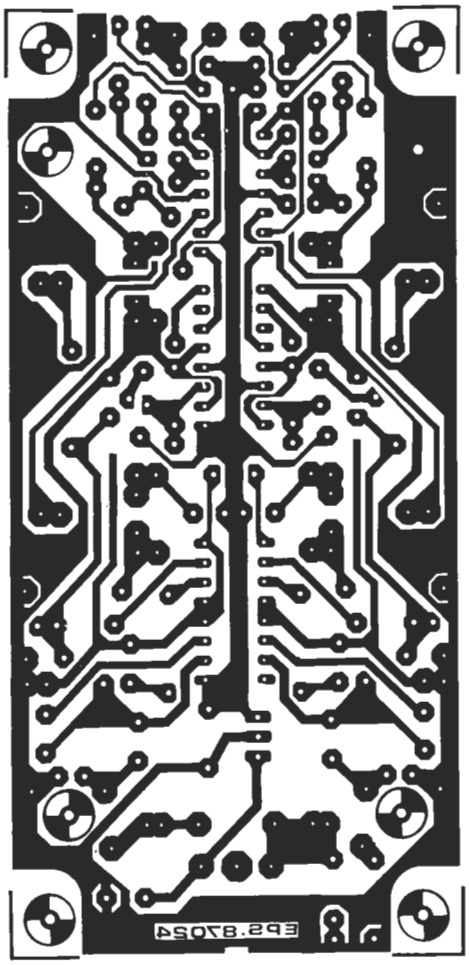
Puesta en marcha

Para empezar, conecte los puentes B, D, E e I en el cartucho MSX (EPS 85130). A continuación introduzca la EPROM tipo ESS 522 en el zócalo de 28 patillas. Conecte ahora este módulo en un slot de expansión libre del MSX. Enchufe el módulo de extensión E/S (temporizador y E/S) bien en otro slot o en el conector previsto en el cartucho MSX. Conecte el programador de EPROMs por medio de un cable plano de 50 líneas al módulo de interface y tendrá el sistema listo para ser utilizado (ver figura 4). No introduzca aún una EPROM en el zócalo del programador. Conecte la alimentación y llame al programa una vez finalizada la inicialización. Después de que aparezca la pantalla de presentación, vaya a la pantalla de comandos y ejecute el test de prueba antes de trabajar con alguna EPROM. Si todos los LED del frontal del programador se encienden y se apagan a intervalos regulares, puede suponerse, casi con total seguridad, que tanto el hardware como el software funcionan correctamente y que ha llegado por tanto el momento de ponerse a trabajar con alguna EPROM.

EPS



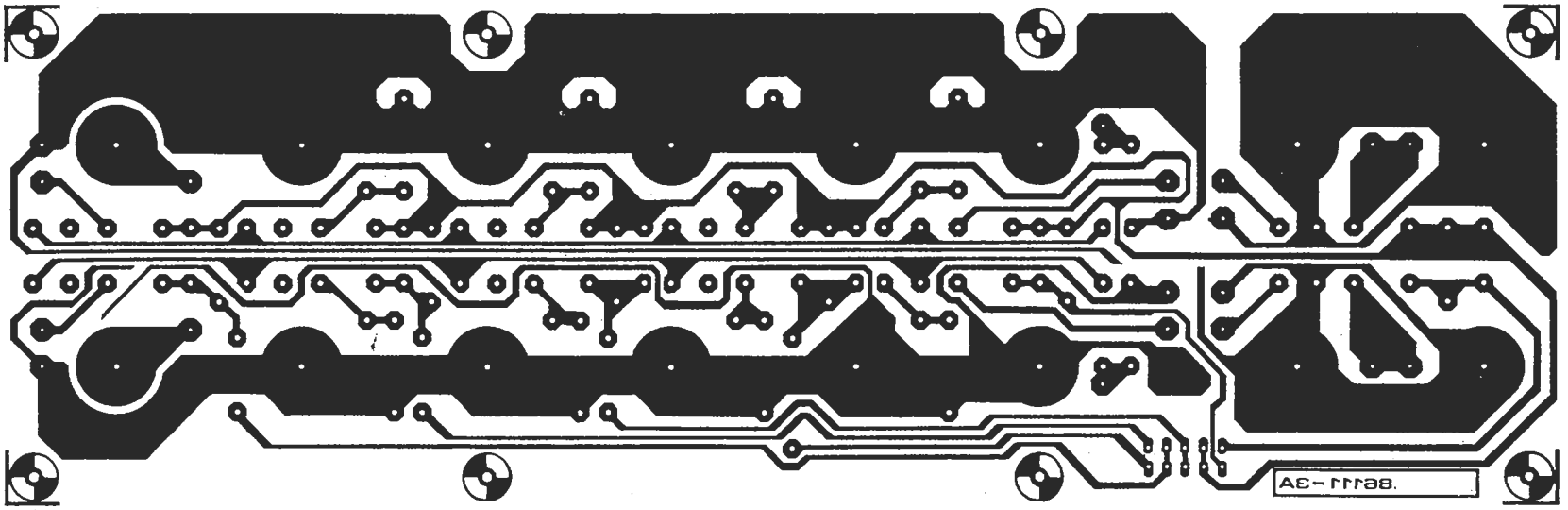
EPS 86116 Generador de octavas



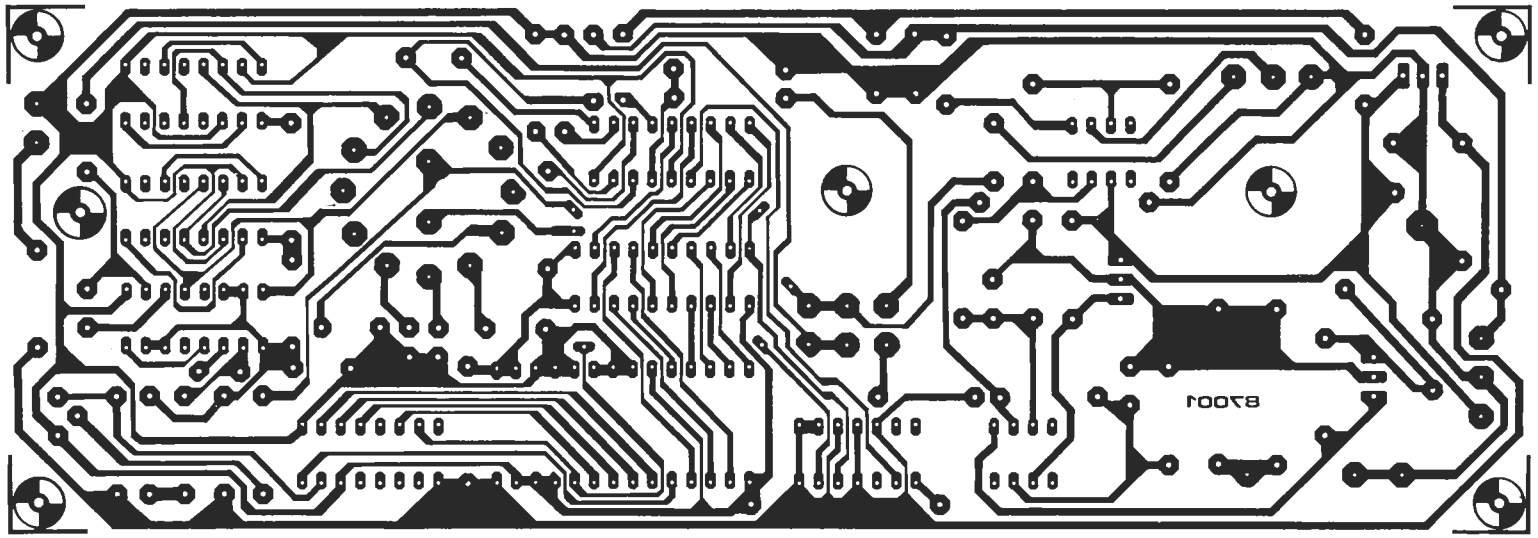
EPS 87024 Intercomunicador para motoristas

EPS

EPS 86111-3A Preamplificador a válvulaş/Entradas



EPS 87001 Generador senoidal digitalizado/C. P.

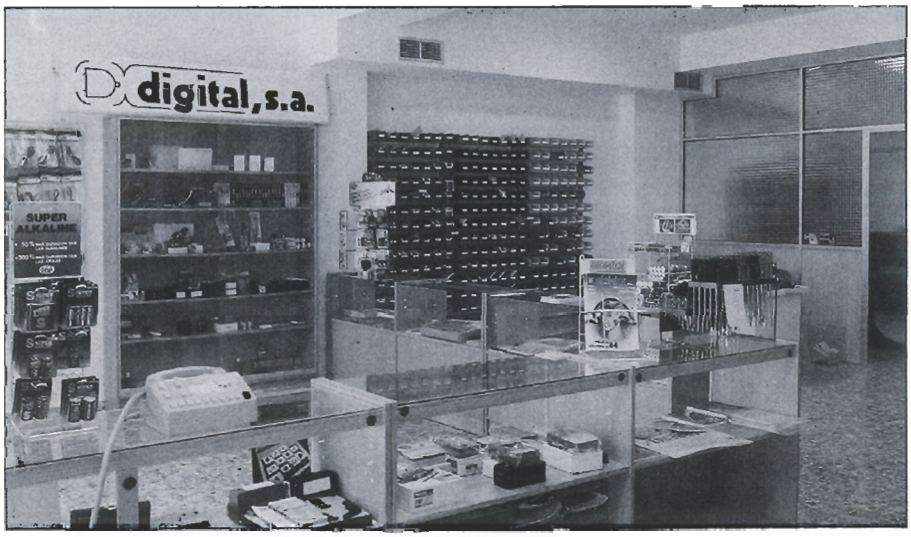


EPS

EPS

digital s.a.

LA TIENDA DE ELECTRONICA DE VANGUARDIA



C/ PILAR DE ZARAGOZA, 45
(Semiesquina a Cartagena)
TELEFONOS 2464990 y 2465663
28028 **MADRID**

AUTOBUSES:
1, 48, 11, 89, 12, 43, 56, 72,
73, 74, M7, CIRCULAR
METRO
DIEGO DE LEON

GRAN VARIEDAD
AMPLIO SURTIDO
¡CONSULTENOS!



- COMPONENTES ACTIVOS
- COMPONENTES PASIVOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- MICRO-CIRCUITOS
- KITS
- INSTRUMENTACION
- HERRAMIENTAS
- BIBLIOTECA TECNICA
- FERRITAS
- ETC.



- FUNCIONAMIENTO GARANTIZADO
- MODERNA TECNOLOGIA
- SERVICIO DE REPARACION

KITS elektor

- COMPONENTES DE PRIMERA CALIDAD, INCLUYEN PIEZAS, CIRCUITO IMPRESO E INSTRUCCIONES

KITS DE ESTE MES

REF.	DESCRIPCION	P.V.P.
313	GENERADOR DE ONDA SENOIDAL ...	7.263 Ptas.
314	INTERCOMUNICADOR PARA	
315	MOTORISTAS	2.698 Ptas.
316	PREAMPLIFICADOR VALVULAS	en preparación
	GRABADOR EPROMS MSX	en preparación

ENVIOS DIARIOS POR CORREO

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.

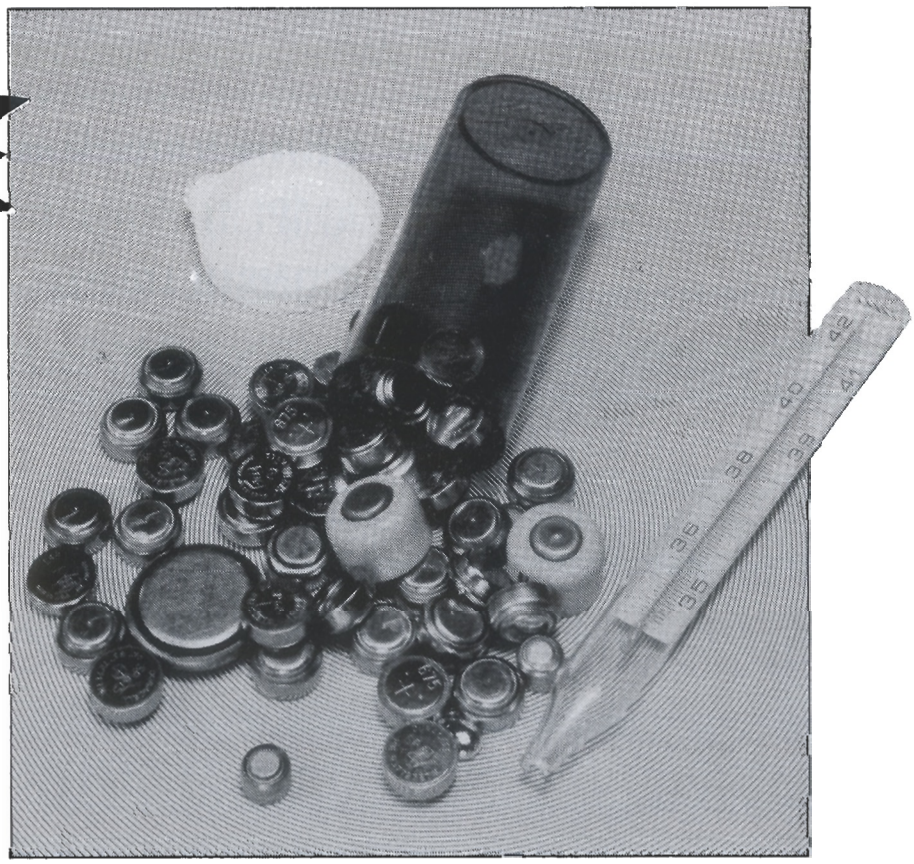
TIENDA
C/. Pilar de Zaragoza, 45
28028 MADRID

TELEFONOS:
(91) 246 49 90
246 56 63

En repetidas ocasiones, durante estos últimos meses, las pilas han sido objeto de bastantes artículos en distintos periódicos. Los metales pesados, cadmio, plomo y mercurio son acusados de perjudiciales por los defensores del medio ambiente. Bajo las presiones de estos últimos, los fabricantes de pilas intentan limitar lo más posible la cantidad de mercurio para evitar, antes de que sea demasiado tarde, una contaminación generalizada de nuestros suelos y capas freáticas.

PILAS DE MERCURIO

¡Alto a la contaminación!



¿En qué punto están estas investigaciones ahora? Es la pregunta que hemos intentado contestar. ¿Se ha encontrado una alternativa a las pilas de mercurio? La situación nos obliga a decir que por el momento reina una cierta confusión.

A lo largo de la última década, la venta de pilas ha tenido un aumento importante. En los años cincuenta no había pilas mas que en las linternas y en las primeras radios portátiles. 25 años más tarde, encontramos pilas en los aparatos más diversos, que van desde un reloj de cuarzo a una calculadora, pasando por los ordenadores de bolsillo, máquinas de fotos, y flashes electrónicos entre otros. Los fabricantes de pilas han hecho su agosto.

Y como toda moneda, ésta también tiene su reverso. Gran núme-

ro de pilas tiene mercurio, lo que empieza a provocar un problema de contaminación que nadie había previsto hace una década.

¿Qué hacen los fabricantes?

La solución es evidente, para eliminar este problema hay que pedir a los fabricantes que eviten el empleo del mercurio en sus pilas. Pero las cosas no son tan simples, ya que, si suprimimos el mercurio, parece imposible (al menos por el momento) fabricar pilas que respondan a las exigencias habituales. Segunda propuesta: efectuar pruebas para determinar cuales son las pilas más contaminantes y dejar de producirlas. Hay que señalar que esto que parece tan lógico no se hace, ya que estas medidas son extremadamente difíciles de tomar (y hacer que se apliquen). La mayoría de los fabricantes, sean cuales sean, tienen más interés en aumentar su cifra de negocios que en el resurgir del medio ambiente, sobre todo si esto les hace bajar sus beneficios. Hace algunos meses unos periódicos europeos han hecho circular el rumor según el cual, después de muchas negociaciones, las sociedades Union Carbide y Duracell habían declarado estar dispuestas a firmar un acuerdo en el que se comprometían a terminar con la producción de pilas de mercurio de aquí a cinco años. Para hacerlo hizo falta una amenaza de boicot. Una noticia que alegrará a todos los que, de cerca o de lejos, se interesan por los problemas del medio ambiente. Pero unos meses más tarde, cuando se intenta ver los resultados de estos compromisos, se constata que no ha habido ningún cambio y que la niebla de la indecisión se está espesando. El acuerdo de principio no ha sido firmado, los responsables de la información (relaciones públicas) de las distintas firmas se contradicen. Nadie sabe cual es el contenido del acuerdo (si es que hay acuerdo) ni en qué sentido evolucionará la situación. Un responsable habla de la reducción de la producción de pilas-botón de mercurio, pero no ha oído hablar de una finalización de la producción. Otro dice que nunca se ha hablado de la finalización de la producción, pero se pretende bajar el porcentaje de mercurio en la fabricación de las pilas. Otro os dirá que no tiene conocimiento de que haya ningún problema, pero que el azar hace bien las cosas, sabe que es imposible reducir de una forma importante el contenido de mercurio en la fabricación de una pila. Y por último otro os dirá que el acuerdo en cuestión no concierne a las pilas de mercurio sino a las pilas alcalinas de manganeso.

De lo cual no se puede sacar nada en claro.

¿Existen alternativas?

Es evidente que ésta es la cuestión más importante. Es posible dejar de fabricar pilas con un porcentaje importante de mercurio, pero ¿existen alternativas viables? Podemos decir sin temor a equivocarnos que la respuesta es afirmativa.

La tabla 1 muestra los diferentes tipos de pila que nos interesan. Pasemos revista en orden, comenzando por los tipos menos contaminantes. La primera es la archiconocida zinc/carbón. La cantidad de mercurio que tiene este tipo de pila es ínfima; nada impide tirarla a la basura cuando está gastada. Su incineración no crea ningún problema. Lo mismo pasa con otro tipo de pila más reciente: la pila de litio, cuya característica más llamativa es su duración (5 años como mínimo) según el proceso utilizado, y que genera una tensión comprendida entre 1,5 y 3,6 V. Las pilas de óxido de plata y las de zinc/aire no afectan tampoco al medio ambiente; hay que indicar que, con el tiempo, probablemente se reciclen las pilas de óxido de plata, ya que llevan una cantidad de metal interesante. Llegamos ya a los tipos «problemáticos». El porcentaje de mercurio que contiene una pila de óxido de mercurio es muy elevado; aunque cada vez más sitios (farmacias, fotógrafos, grandes tiendas) disponen de un sistema para la recuperación de pilas de óxido de mercurio, el reciclaje se realiza todavía de forma artesanal y todo hace pensar que sería mejor acabar con la fabricación. La pila alcalina de manganeso parece muy inócua con su pequeño porcentaje de mercurio, lo que es cierto cuando hablamos del tipo botón, pero como en nuestros días, las pilas alcalinas engordan más y más, la cantidad de mercurio aumenta proporcionalmente; sabiendo que el volumen de una «pila-lápiz» es de 10 a 100 veces la de la pila-botón, las cantidades son cada vez más considerables.

Después de este estudio comparativo, las únicas pilas indeseables son las pilas botón de mercurio y la pila barra alcalina al manganeso. ¿Existe posibilidad de cambiarlas? En lo que respecta a las pilas de óxido de mercurio, después de unos momentos de reflexión, no falta más que decir: «estando probada su toxicidad, este tipo de pila debe tener cualidades únicas para que continúe utilizándose». Nada más lejos de la realidad. La pila de óxido de mercurio no posee ni la vida más larga ni la densidad energética más elevada; su único mérito es haber sido el primer tipo de pila-botón que salió al mercado.

El cuadro 2 permite la compa-

Tabla 1

Modelo	Tipo	Material	Tensión nominal	Porcentaje de mercurio
Lápiz	Carbón/cinc	Zn/C	1,5 V	<0,01%
Lápiz/botón	Alcalina	Zn/MnO_2	1,5 V	1%
Lápiz/botón	Litio	Li/X	1,5...3,6 V	0%
Botón	Oxido de mercurio	HgO/Zn	1,35 V	25...30%
Botón	Oxido de plata	Ag_2O/Zn AgO/Zn	1,55 V	<1%
Botón	cinc/aire	Zn/O_2	1,45 V	<1%

Tabla 1. Tipos de pilas disponibles en el mercado. La característica negativa de las pilas de mercurio salta a la vista.

ración de densidades energéticas (capacidad por unidad de volumen) de los diferentes tipos de pilas. La pila de óxido de mercurio es claramente peor que la de óxido de plata/zinc, litio y zinc/aire estos dos últimos tipos comparten el primer lugar. Existen pues alternativas viables. Cada vez más a menudo, en los aparatos de fotos, se sustituye la pila de mercurio por una pila de plata y litio. En lo referente a las prótesis auditivas (una parte importante de las pilas-botón) la preferencia se inclina por la de zinc/aire, ya que sus características de descarga son ideales para una utilización intensiva de forma continua.

Encontrar una alternativa a las pilas alcalinas al manganeso no tiene ningún problema. Una ojeada al cuadro 2 nos muestra la diferencia de capacidad respecto a una pila de carbón/zinc que, como se ve, no es tan importante como podría pensarse (o de lo que dicen algunos). Estos últimos años la autodescarga de este tipo de pilas ha mejorado sensiblemente, sin olvidar que cuestan bastante menos que las pilas alcalinas. Para aplicaciones delicadas de «larga duración» se optará por una pila de litio.

Soluciones

¿Qué se hace actualmente para resolver los problemas de las pilas? Ya hemos hablado del principio de acuerdo de los fabricantes de parar la producción de los tipos de pila más contaminantes, iniciativa muy loable si se llega a compromisos concretos con imperativos y con plazos de entrada en vigor de, como máximo, cinco años. Queda el reciclaje; desde hace varios años las tiendas de fotografía recuperan las pilas-botón para dárselas a los mayoristas que las regeneran. Los centros de recuperación tienen máquinas de reciclaje que recuperan aproximadamente el 30 % del mercurio que contienen las pilas.

¿Qué soluciones preconizaríamos nosotros? A decir verdad, parar la fabricación de pilas de óxido de mercurio y de manganeso. La desaparición de las primeras no tiene demasiada importancia, existen perfectas alternativas. Sin embargo haría falta que los fabricantes de aparatos electrónicos que funcionan con pilas tuvieran en cuenta la tensión ligeramente superior que generan las alternativas citadas anteriormente. Por otro lado existen sucedáneos que pueden hacer las funciones de las pilas alcalinas al manganeso. Los otros tipos de pilas que quedan no constituyen, al menos que se sepa, ninguna amenaza para el medio ambiente.

Hasta que lleguemos ahí, nos parece juicioso seguir con el reciclaje de las pilas de mercurio e intentar descubrir un proceso de tratamiento adecuado para las pilas alcalinas. Para terminar, señalaremos que la desaparición de las pilas de mercurio implica sin ninguna duda el aumento de la utilización de las pilas de óxido de plata. No resulta utópico imaginar un proceso que permita la recuperación de la plata que contienen estas últimas. No se trata de que la plata sea nociva, sino porque este metal cada vez es más caro.

Tabla 2.

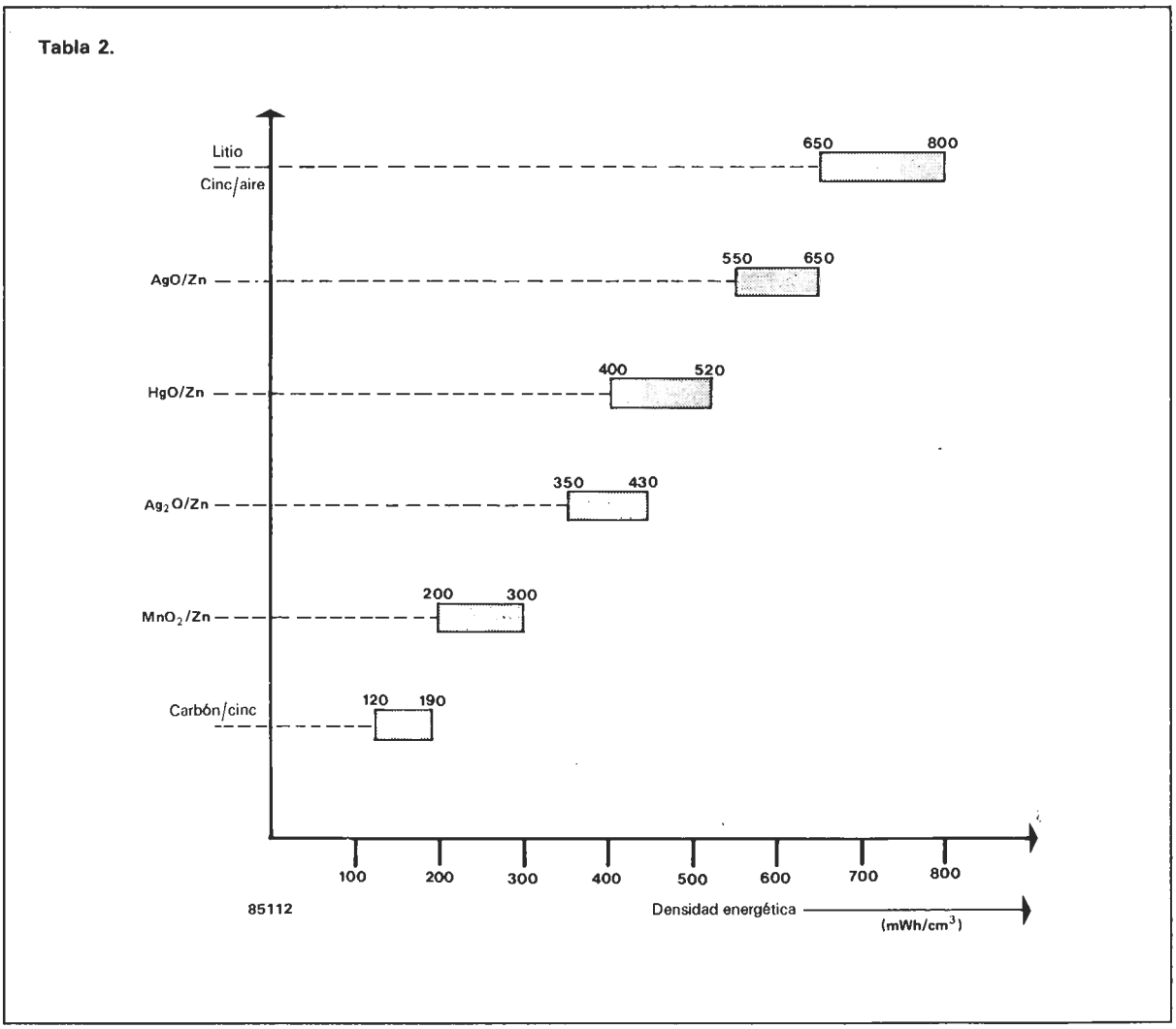


Tabla 2. Clasificación de las pilas según su densidad energética (capacidad por unidad de volumen mWh/cm³). Las pilas de litio y las de zinc/aire son indudablemente las mejores.

COMERCIAL A. CRUZ, S. A.

Montesa, 38
Teléfs. 401 26 26 - 402 92 41
Télex: 44747 rruz
28006 MADRID

CURSOS Y ENTRENADORES Heathkit® (PRODUCTOS USA)

CURSOS DE AUTOENSEÑANZA DE ELECTRONICA, ROBOTICA E INFORMATICA

		PRECIOS SIN IVA
EE- 101	CURSO OP-AMPS (AMPLIFICADORES OPERACIONALES)	11.935
EE- 102	CURSO DE FILTROS ACTIVOS	10.962
EE- 103	CURSO DE TEMPORIZADORES CON CIRCUITOS INTEGRADOS	11.490
EE- 104	CURSO PLL (PHASE LOCKED LOOPs)	12.907
EE- 105	CURSO DE OPTOELECTRONICA	14.851
EE- 110	CURSO DE LASER	22.546
EE-1001	CURSO DE DISEÑO CIRCUITOS PASIVOS	14.685
EE-1002	CURSO DE DISEÑO CIRCUITOS TRANSISTORIZADOS	16.629
EE-1003	CURSO DE DISEÑO CIRCUITOS ANALOGICOS	17.601
EE-1004	CURSO DE DISEÑO CIRCUITOS DIGITALES	23.879
EE-1800	CURSO DE ROBOTICA	24.768
EE-1812	CURSO DE APLICACIONESDE ROBOT	22.101
EE-1900	CURSO DE MAQUINAS INTELIGENTES	22.990
EE-1901	CURSO DE AUTOMATIZACION	24.324
EE-1903	CURSO DE ROBOTICA INDUSTRIAL Y AUTOMATIZACION	24.324
EE-3100	CONCEPTOS DE ELECTRICIDAD	10.712
EE-3101-A	CURSO DE ELECTRONICA CORRIENTE CONTINUA	12.379
EE-3102-A	CURSO DE ELECTRONICA CORRIENTE ALTERNA	14.768
EE-3103-A	CURSO DE SEMICONDUCTORES SOLIDOS	14.324
EE-3104-A	CURSO DE CIRCUITOS ELECTRONICOS	16.712
EE-3105-A	CURSO DE EQUIPOS DE PRUEBAS	17.601
EE-3106-A	COMUNICACIONES ELECTRONICAS	15.740
EE-3140	CURSO FUNDAMENTOS DE ELECTRONICA	18.490
EE-3201-A	CURSO DE TECNICAS DIGITALES	22.546
EE-3401-A	CURSO DE MICROPROCESADORES	23.879
EE-3402	CURSO DE TECNOLOGIA AVANZADA MICROPROCESADORES	24.324
EE-3403-A	CURSO DE VOZ SINTETIZADA	15.379
EE-3404	CURSO MICROPROCESADOR 6809	12.379
EE-3405	CURSO DE APLICACIONES MICROPROCESADORES	23.879
EE-4201	CURSO DE FIBRAS OPTICAS	22.101
EE-8088	CURSO AVANZADO DE MICROPROCESADORES	23.879
EE-8090	CURSO COMUNICACION DE DATOS Y NETWORKS	23.879
EH- 701	CURSO DE CIRCUITOS LINEALES	11.574
EH- 702	CURSO DE CIRCUITOS TTL/CMOS	12.990
EI-3133	CURSO DE SOLDADURAS	5.212
EI-3134	CURSO DE CIRCUITOS IMPRESOS	16.712

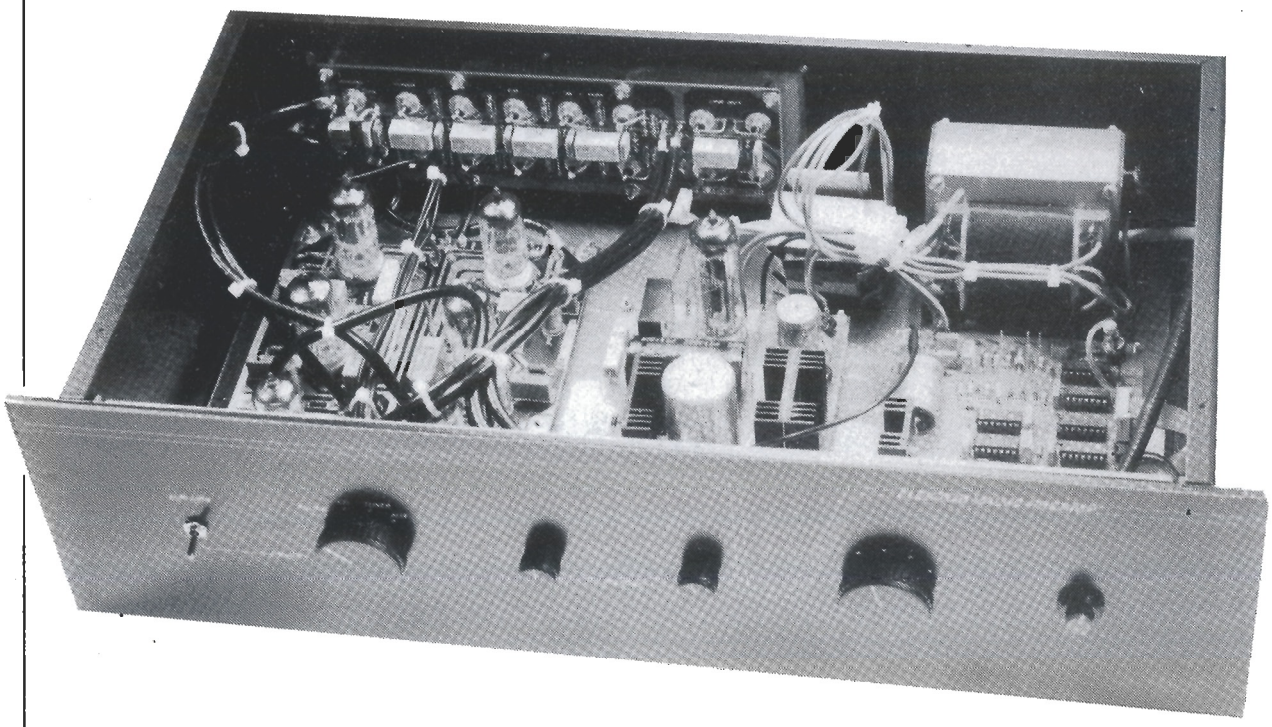
ENTRENADORES EN KIT PARA LOS CURSOS

ET- 18-A	ROBOT HERO-1	205.586
ET- 18-1	BRAZO HERO-1	78.632
ET- 19	ROBOT HERO-2000	485.810
ET- 19-1	BRAZO ROBOT HERO-2000	136.642
ET- 100	ENTRENADOR ORDENADOR	189.276
ET-1000	ENTRENADOR DISEÑO DE CIRCUITOS ANALOGICOS/DIGITALES	54.477
ET-1000-1	PLACA EXPERIMENTAL ET-1000	6.970
ET-3200-B	ENTRENADOR TECNICAS DIGITALES Y CMOS	26.739
ET-3300-B	ENTRENADOR PARA MONTAJE SIN SOLDADURAS CON 3 FUENTES DE ALIMENTACION	24.577
ET-3400-A	ENTRENADOR DE MICROPROCESADORES	59.667
ET-3567	ACCESORIO POLIMETRO ENTRENADOR ET-3600/3700	28.901
ET-3600	ENTRENADOR ANALOGICO (ACCESORIO OPCIONAL ET-3567)	28.901
ET-3700	ENTRENADOR DIGITAL (ACCESORIO OPCIONAL ET-3567)	28.901
ET-4200	ENTRENADOR DE LASER	53.859

—SE NECESITAN DISTRIBUIDORES PARA PROVINCIAS—

La vida es un eterno «volver a empezar». La alta fidelidad tiene ciertas similitudes con la alta costura, y es que como en esta última; a intervalos más o menos periódicos, se ve reaparecer un modelo que trae antiguos recuerdos. En el mundo de la miniaturización que nos invade, el montaje de este amplificador a válvulas puede parecer algo anacrónico, pero lo cierto es que numerosos audiófilos fanáticos suspiran por el sonido «aterciopelado» proporcionado por las válvulas.

(alta calidad y sin realimentación negativa)



PREAMPLIFICADOR A VALVULAS -1

Sin meternos en consideraciones más o menos subjetivas sobre el empleo de las válvulas, este diseño es de interés tanto para el principiante como para quien está acostumbrado a trabajar, con válvulas puesto que proporciona unas excelentes características sin necesidad de ningún tipo de redes de realimentación.

El principio SRPP

Este preamplificador está basado en un principio de diseño relativamente desconocido en Europa y en Estados Unidos, que se denomina SRPP (=Shunt Regulated Push-Pull). Se utilizó principalmente en etapas de entrada de alta frecuencia con válvulas de VHF/UHF adecuadas. Sin embargo, en Japón un diseñador llamado Anzai utilizó, por primera vez, este principio para la baja frecuencia, a finales de los años 60. Desde entonces, muchos otros diseñadores han trabajado sobre la mejora del circuito SRPP que, no obstante, nunca llegó a tener un éxito comercial debido a la rápida difusión que tuvieron los transistores y que relegó a las válvulas al rango de componentes prehistóricos. Es interesante destacar el hecho de que este principio SRPP no puede aplicarse a los circuitos basados en transistores o amplificadores operacionales, puesto que la ausencia de un circuito de realimentación llevaría a una considerable distorsión.

Existe una diferencia fundamental entre el principio SRPP y los otros conceptos utilizados para la fabricación de amplificadores a válvulas para el «gran público». Su originalidad consiste, sobre todo, en el montaje en

1

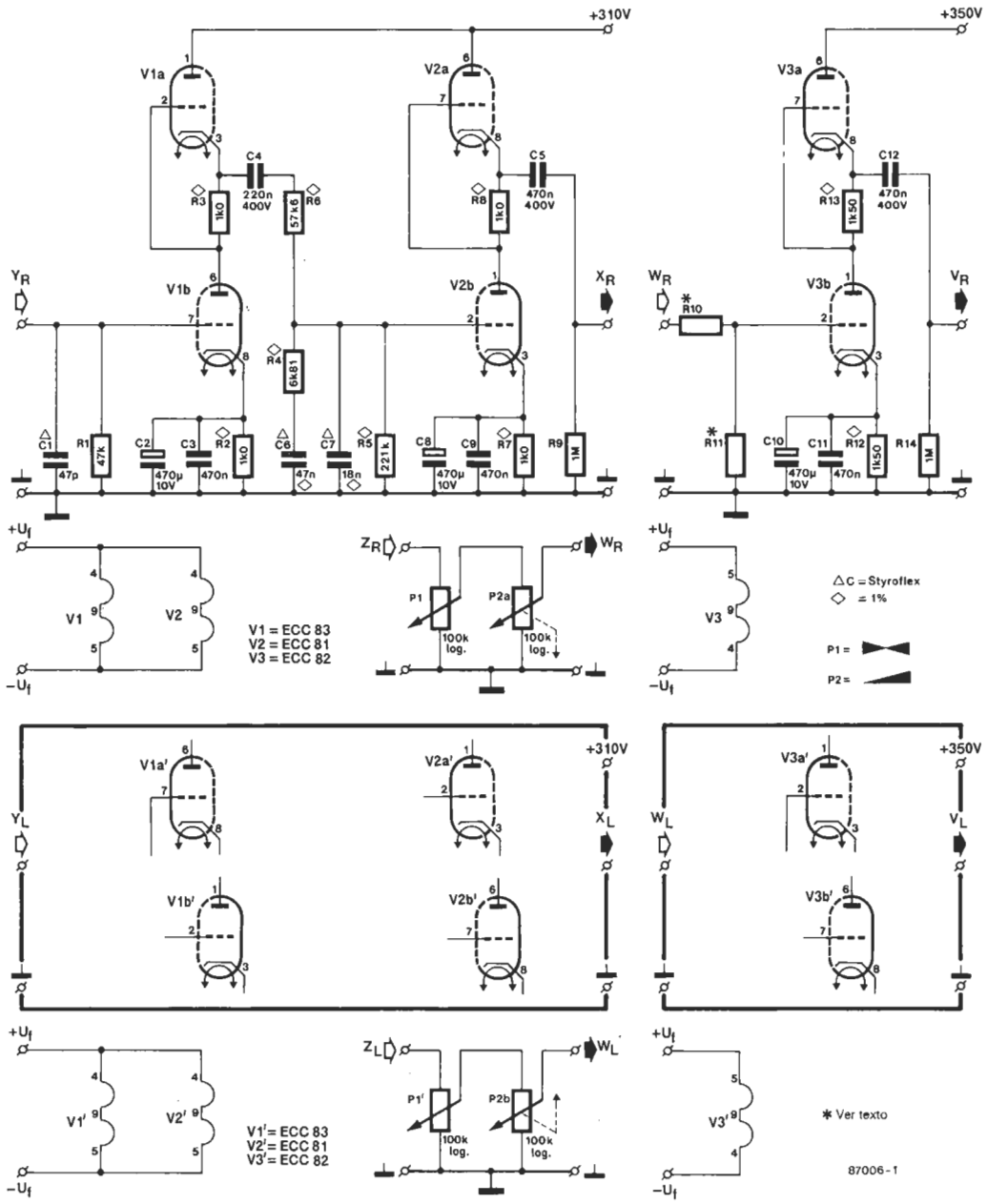


Figura 1. Esquema del amplificador a válvulas sin realimentación negativa. Existe la posibilidad de utilizar los diferentes submontajes de manera individual. Para más claridad, hemos subdividido cada una de las válvulas en dos partes denominadas a y b respectivamente.

push-pull de las válvulas, mientras que, en lo que respecta a la corriente continua, las válvulas están montadas en serie, lo que explica que para obtener la tensión anódica nominal de 150 V por válvula, la tensión de trabajo debe ser de 300 V.

La tensión de polarización de la rejilla se obtiene, como en la mayoría de los montajes a válvulas, por intermedio de la resistencia de cátodo.

Para aquellos lectores que estén menos familiarizados con los circuitos de válvulas, es de utilidad saber que las tensiones relativas que existen en las rejillas y en ánodo de una válvula suelen especificarse con respecto al cátodo. Por tanto, la rejilla de la V_{1a}, por ejemplo, es positiva con respecto a masa, pero negativa en relación con el cátodo, que está «más próximo» a la alimentación de +310 V.

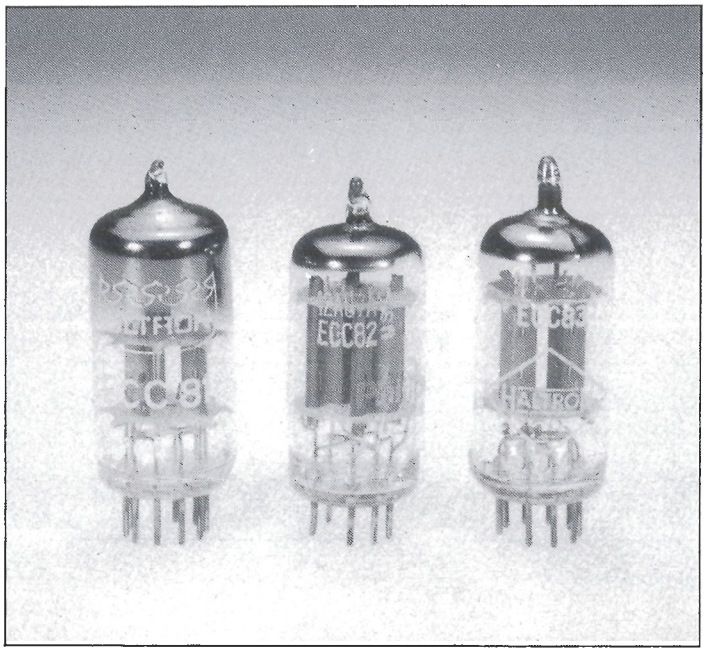
La señal de entrada de audiofrecuencia se aplica a la rejilla del triodo situado debajo en el esquema de la figura 1, V_{1a}. La señal amplificada en el ánodo se utiliza como la entrada para el triodo superior V_{1a} y la salida de la etapa de cascada, se toma, de manera capacitiva, del cátodo del triodo superior por medio de C4 (vea figura 1).

Ya que la impedancia de salida de este circuito SRPP es relativamente baja, no se precisa un seguidor de cátodo para aumentar la capacidad de excitación de la etapa de entrada, por lo que se elimina los efectos «nocivos» de dicho circuito sobre el sonido.

Es fácilmente constatable que el principio de funcionamiento del SRPP es simple. No obstante, en comparación con otros circuitos de entrada a válvulas, que suelen ser más complicados y utilizados,

Foto 1. Los triodos empleados para un canal del preamplificador.

Foto 1



ofrece unas características bastante destacadas:

- muy baja distorsión
- buena linealidad
- ganancia elevada
- margen de sobrecarga importante
- baja impedancia de salida (que depende del tipo de válvula utilizada).

Estas ventajas indiscutibles permiten a un amplificador basado en el principio SRPP prescindir de un circuito de realimentación negativa, hasta el punto de que se puede puentear las resistencias de cátodo de la mitad inferior de las válvulas que contiene, y medir una tasa de distorsión inferior a 0,1% para niveles de salida «civilizados». A diferencia con muchos otros diseños basados en las válvulas, la distorsión del circuito SRPP disminuye con el aumento de la frecuencia. Habida cuenta de la ganancia elevada de esta etapa y de la importancia del margen de sobrecarga que le caracteriza, es recomendable optar por una red de corrección RIAA pasiva (RIAA=Record Industry Association of America) para disminuir la distorsión total.

El circuito

En la figura 1 se muestra que el preamplificador comprende esencialmente tres etapas SRPP constituidas por seis triodos, es decir, tres válvulas por canal. Las válvulas V_1 y V_2 funcionan como el amplificador PHONO, con una ganancia de unos 44 dB, y entre ellas hay un filtro RIAA pasivo constituido por R_4-C_6-C_7. La señal de salida del amplificador PHONO se aplica al selector de fuente de entrada antes de llegar a los componentes de control del equilibrio y del volumen, P_1 y P_2. Nuestro Amplificador a válvulas no tiene corrector de tonos ni ningún otro dispositivo de tratamiento de la señal, que es una característica propia de la mayoría de los preamplificadores de alta calidad.

Esta ausencia constituye una razón suplementaria para cuidar la calidad de los controles de ajuste del equilibrio («balance») y del volumen. El ajuste del volumen de la versión «económica» de este amplificador a válvulas utiliza un potenciómetro estéreo de ALPS y en la versión de «lujo», dicho ajuste se realiza por medio de un conmutador giratorio (de excelente calidad) que conmuta resistencias de película metálica. Asimismo, el ajuste del equilibrio se realiza en la versión «económica», con el empleo de un potenciómetro de pista cermet o para la versión «de lujo», un conmutador giratorio dotado también de resistencias de película metálica (figura 2).

A continuación del dispositivo de ajuste de equilibrio y de volumen hay un amplificador de línea de una sola etapa, cuya ganancia alcanza el valor de 22 dB.

Hemos previsto la posibilidad de puentear el amplificador de línea por medio de una pista de cobre existente en el lado de los componentes del circuito impreso, opción que no dejará, lo sabemos, de regocijar a los puristas que posean un amplificador de potencia con sensibilidad de entrada relativamente elevada. Sin embargo, la elección de esta posibilidad trae consigo un aumento de la impedancia de salida. Con un amplificador de línea basado en el ECC82, la impedancia de salida alcanza un valor de 2,4 KΩ aproximadamente. Por tanto, será preciso pensar en efectuar una adaptación de impedancia correcta entre el preamplificador y el amplificador.

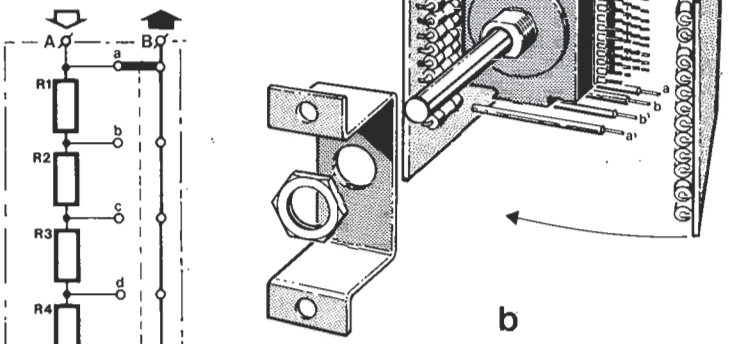
Esta misma razón explica la relativa complejidad de la alimentación adoptada después de la rectificación: la tensión continua anódica y la tensión de caldeo pasan por una etapa de filtrado y de

Preamplificador a válvulas versión estéreo

Características técnicas

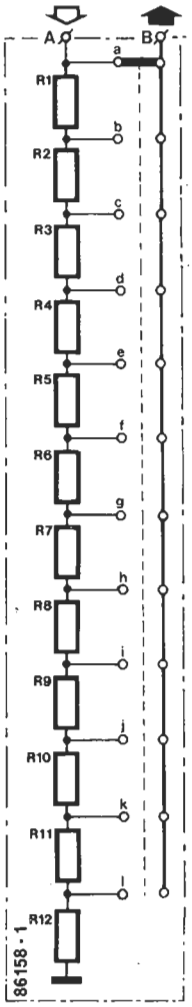
	Amplificador MD	Amplificador línea
Válvulas	ECC 83 y ECC 81	ECC 82
Ganancia	44 dB	22 dB
Relación señal/ruido	78 dB	86 dB
Desviación con respecto a la curva RIAA:	±0.3 dB	—
Impedancia de salida	—	2k4
Distorsión total:	<0.01% (1 V, 20 Hz — 20 kHz)	

2



Resistencia	Atenuación [dB]
R1 = 19k1	−2
R2 = 16k2	−4
R3 = 13k3	−6
R4 = 10k5	−8
R5 = 8k45	−10
R6 = 6k65	−12
R7 = 5k36	−14
R8 = 4k22	−16
R9 = 3k32	−18
R10 = 2k61	−20
R11 = 2k10	−22
R12 = 1k65	−24
R13 = 1k30	−26
R14 = 1k05	−28
R15 = 825	−30
R16 = 931	−33
R17 = 649	−36
R18 = 464	−39
R19 = 412	−43
R20 = 261	−47
R21 = 165	−51
R22 = 105	−55
R23 = 178	∞

a



Resistencia	Atenuación [dB]	Posición
R1 = 3k57	0	a
R2 = 3k01	−0.5	b
R3 = 3k24	−1	c
R4 = 3k16	−1.5	d
R5 = 6k65	−2	e
R6 = 6k98	−3	f
R7 = 6k65	−4	g
R8 = 6k98	−5	h
R9 = 13k0	−6	i
R10 = 11k0	−8	j
R11 = 8k87	−10	k
R12 = 27k4	−12	l

b

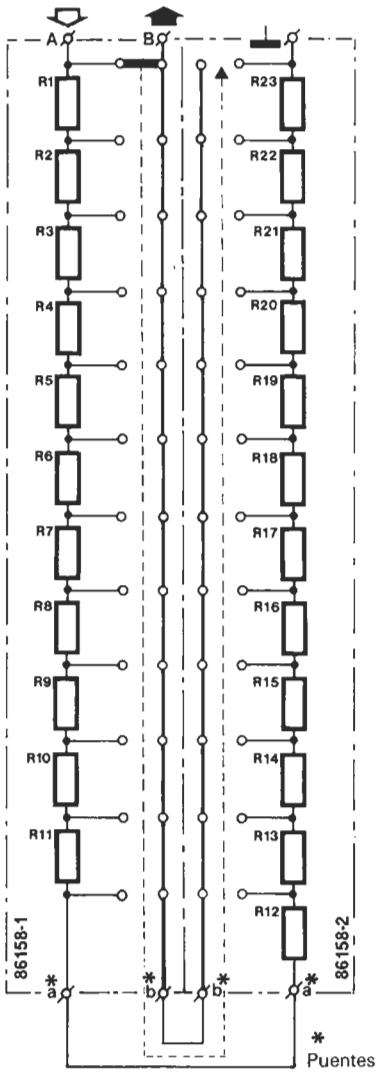
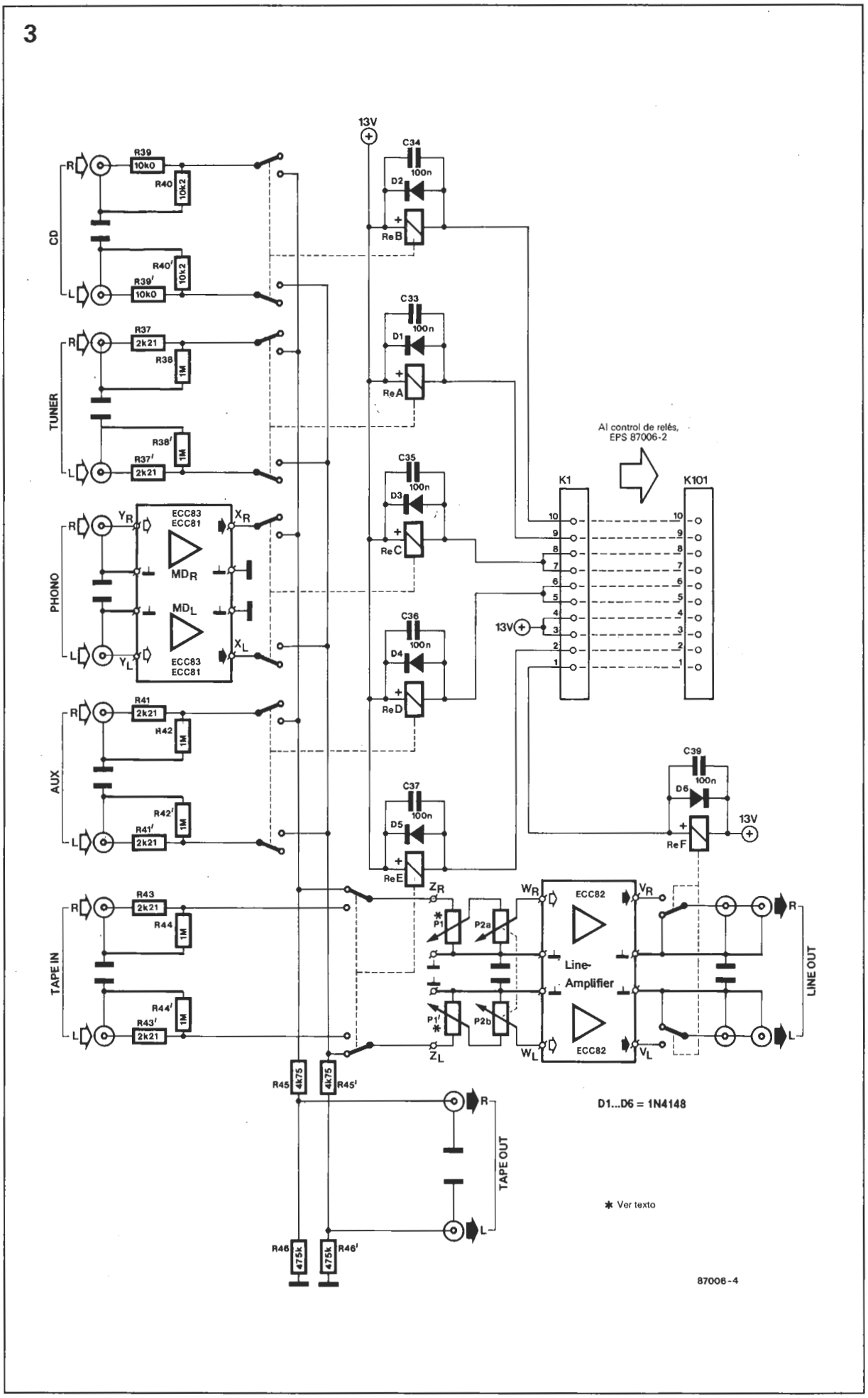


Figura 2. Versiones alternativas de los controles del equilibrio (2a) y del volumen (2b) en el preamplificador a válvula.

regulación. Para la protección del amplificador (y la del usuario), hemos previsto una limitación de corriente que entra en juego cuando desaparece la tensión anódica del circuito de regulación.

La rectificación de la tensión anódica utiliza una válvula rectificadora (EZ-80 o EZ-81). En comparación con una rectificación por semiconductor, esta solución tiene varias ventajas que garantizan el mantenimiento de la calidad del sonido proporcionado por el circuito. Las dimensiones de la alimentación tienen también un papel (no despreciable) en lo melodioso del sonido obtenido a la salida del amplificador, lo que abordaremos con más detalle en la segunda parte de este artículo.

Figura 3. El selector de las señales de entrada y su conexión a los amplificadores de línea y PHONO.



4

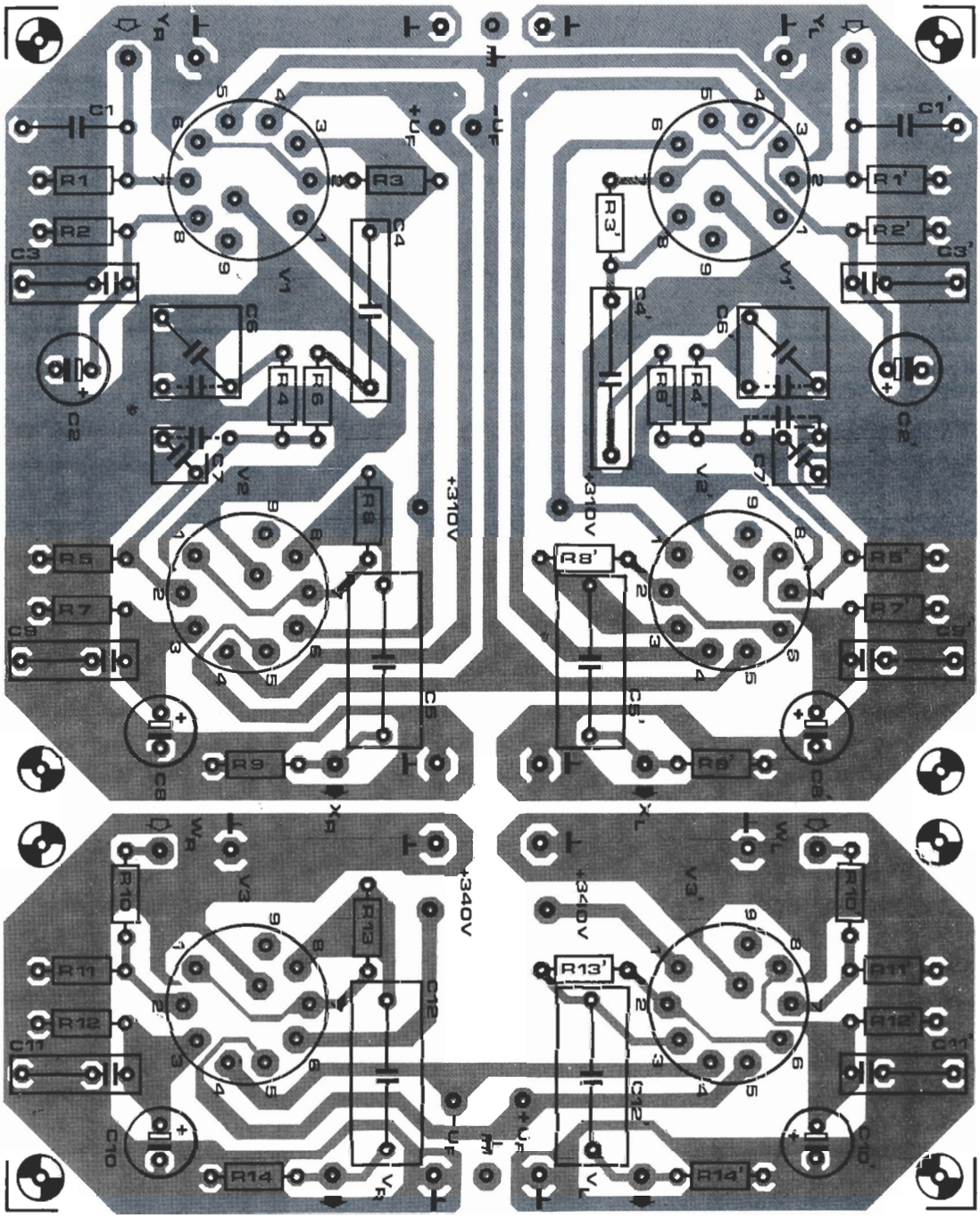


Figura 4. Representación de la serigrafía y diseño de las pistas conductoras de la placa y disposición de los componentes del circuito impreso del amplificador a válvulas en versión estéreo.

Lista de componentes

Resistencias
(1% de película metálica, 0,5 W):

R1 = 47 k
R2, R7 = 1k
R3, R8 = 1 k *
R4 = 6k81
R5 = 221 k
R6 = 57k6
R9, R14 = 1M Ω
R10, R11* = valor en función de la aplicación
R12, R13* = 1k5

P1 = conmutador de un circuito y 12 posiciones, dotado de 11 resistencias con los valores siguientes:
R1 = 3k57, R2 = 3k01, R3 = 3k24, R4 = 3k16, R5 = 6k65, R6 = 6k98, R7 = 6k65, R8 = 6k98, R9 = 13k0, R10 = 11k0 R11 = 8k87, R12 = 27k4, montadas según las indicaciones de la figura 2a o un potenciómetro cermet de 100 k de tipo logarítmico
P2 = conmutador de un circuito 24 posiciones, dotado de 23 resistencias con los valores siguientes:
R1 = 19k1, R2 = 16k2, R3 = 13k3, R4 = 10k5, R5 = 8k45, R6 = 6k65, R7 = 5k36, R8 = 4k22, R9 = 3k32, R10 = 2k61, R11 = 2k1, R12 = 1k65, R13 = 1k3, R14 = 1k05, R15 = 825 Ω, R16 = 931 Ω, R17 = 649 Ω, R18 = 464 Ω, R19 = 412 Ω, R20 = 261 Ω, R21 = 165 Ω, R22 = 105 Ω, R23 = 178 Ω, montadas según las indicaciones de la figura 2b o un potenciómetro estéreo 2 × 100 k tipo logarítmico (ALPS K 272A)

*: Ver texto

Condensadores:

C1 = 47 pF estiroflex*
C2, C8, C10 = 470 µ, 10 V
C3, C9, C11 = 470 n
C4 = 220 n, 400 V
C5, C12 = 470 n, 400 V
C6 = 47 n, 63 V, 1%
C7 = 18 n, 63 V, 1%

Válvulas:

V1 = ECC83 o E83CC
V2 = ECC81 o E81CC
V3 = ECC82 o E82CC

Varios:

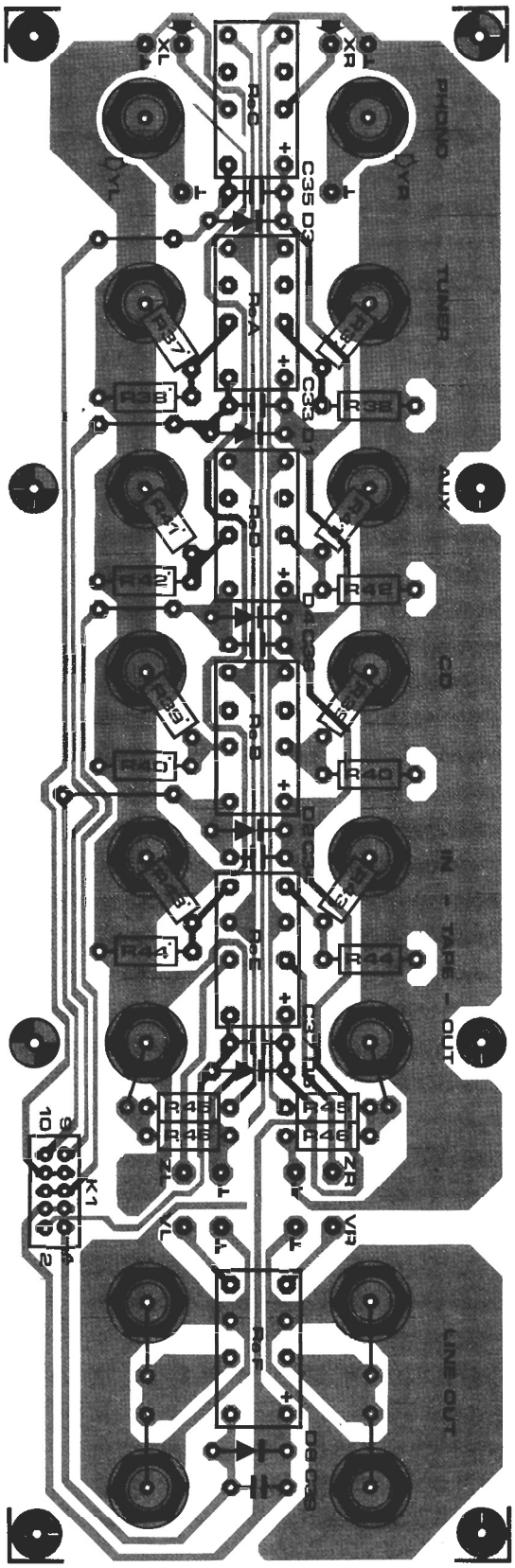
3 zócalos para válvula (9 patillas) EPS 87006-1

(La lista de componentes se refiere a un solo canal)

* Ver texto

Figura 5. Representación de la serigrafía de la instalación de los componentes del circuito de conmutación de las señales de entrada mediante relés.

5



Lista de componentes

(placa selector de entradas)

Resistencias
(todas de película metálica, 1%)

R37, R37', R41, R41', R43, R43'=2k21
R38, R38', R42, R42', R44, R44'=1 M
R39, R39'=10 k
R40, R40'=10 k2
R45, R45'=4k75
R46, R46'=475 k

Condensadores:

C33, C34, C35, C36, C37, C39=100 n

Semiconductores:

D1, D2, D3, D4, D5, D6=1N4148

Relés:

ReA, ReB, ReC, ReD, ReE, ReF=relé miniatura para montaje en circuito impreso, 12 voltios, con dos pares de contactos (por ejemplo: Meisei M1-12 o M1B12H, Siemens W11V23102-A0006-A111, Omron G2V-2, SDS DS2E-M12)

Varios:

K1=conector 2×5 patillas paso 2,54 mm
16 zócalos hembra para chasis
EPS 86111-3a

La calidad del sonido

Todos los componentes en el amplificador a válvulas deben ser de alta calidad para conseguir un rendimiento óptimo. Varios meses de pruebas (medidas y escuchas comparativas) efectuadas con un importante material, nos han permitido constatar diferencias sonoras notables, atribuibles a las diferentes fuentes de suministro de los componentes utilizados y debidas tanto a las válvulas (algo que esperábamos) como a las resistencias y condensadores (algo más imprevisto). En este contexto, es de utilidad consultar el artículo de Elektor titulado: Condensadores: mitos y realidades.

Habida cuenta de las calidades de escucha de este amplificador a válvulas, no hay ningún riesgo en compararle con los preamplificadores de su categoría. Sí, además, tiene en cuenta que la calidad del sonido es el criterio de comparación más importante, superará a bastantes de sus competidores.

Resumamos las calidades acústicas características de este preamplificador:

- alto grado de neutralidad del sonido (sin acentuación de una gama de frecuencias particular)
- dinámica insuperable (que encantará a los poseedores de unidades de lecturas de discos compactos)
- transparencia excepcional del sonido de salida (el amplificador asegura la reproducción fiel de la voz humana, así como los instrumentos de percusión)
- los instrumentos individuales son claramente identificables en el expectro compuesto.

El montaje

En la figura 4 se muestra la serigrafía del circuito impreso del amplificador a válvulas en su versión estéreo. La instalación de los componentes no debería plantear problemas. Sólo es posible que le sorprendan las dimensiones de los condensadores de alta tensión y la forma de los zócalos de las válvulas. Hay que cerciorarse de que las válvulas se instalan en los zócalos correctos, porque a pesar de que el patillaje de los tres tipos sea idéntico, tienen características eléctricas diferentes. No hay ninguna placa de circuito impreso para el montaje de los controles del volumen y del equilibrio con conmutación de resistencias y tendrá que consultar la figura 2 como sugerencia.

Foto 2

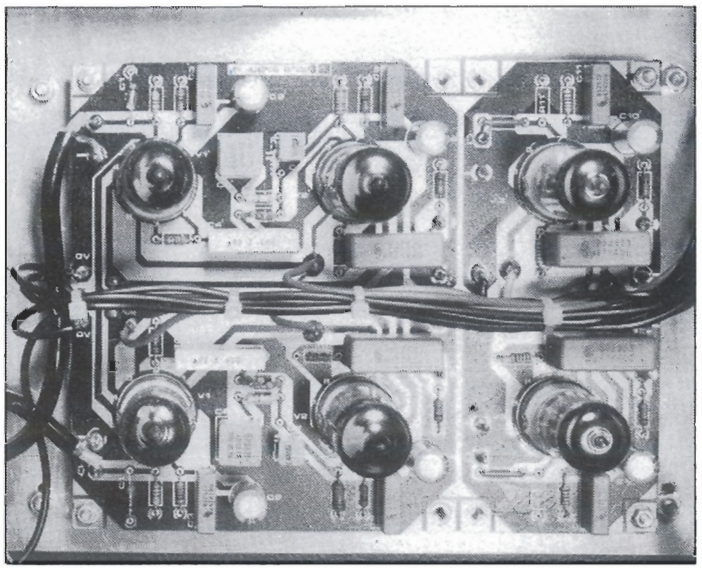


Foto 2. La placa del preamplificador completamente montada.

El condensador C_1 depende del tipo de cápsula magnetodinámica instalada en su mesa de lectura. Las resistencias R10 y R11 sólo se requieren si el amplificador de línea se emplea solo, o cuando se considera que su ganancia (22 dB) es demasiado elevada. Sin embargo, es frecuente que R10 sea un puente de hilo y que R11 no se monte.

Las resistencias R3, R8 y R13 pueden tener un valor algo diferente para obtener la salida acústica deseada. Los valores recomendados son R3=R8=1 K1 y R13=1 K4. Tenga presente que la totalidad de los números de componentes antes citados se aplican también al canal izquierdo.

La conmutación de las fuentes de señal de entrada se realiza por medio de relés instalados en un circuito impreso aparte, que comparten con los chasis de entrada y de salida. La electrónica del circuito de conmutación de las señales de entrada se representa en la figura 5. El preamplificador correcto y el amplificador de línea están representados bajo la forma de un bloque. No es difícil reconocer las entradas a la izquierda, las salidas a la derecha y los relés en el centro.

El nivel de la señal de salida que proporciona un lector de discos compactos es bastante más elevado que el disponible a la salida de un lector de casetes o de un sintonizador, lo que explica la necesidad de atenuar esta señal, que se realiza por medio de un divisor de tensión (R39/R40). Los demás divisores de tensión sirven para mejorar la diafonía y las entradas no utilizadas se ponen a masa por medio de las resistencias R38, R40, R42 y R44, lo que exige una atenuación suplementaria. Los relés son excitados por un circuito de control, cuyas salidas A a F, reunidas en el colector K1, están interconectadas en la placa de control de los relés por medio de un cable multifilar. Volveremos sobre este tema en la segunda parte de este artículo.

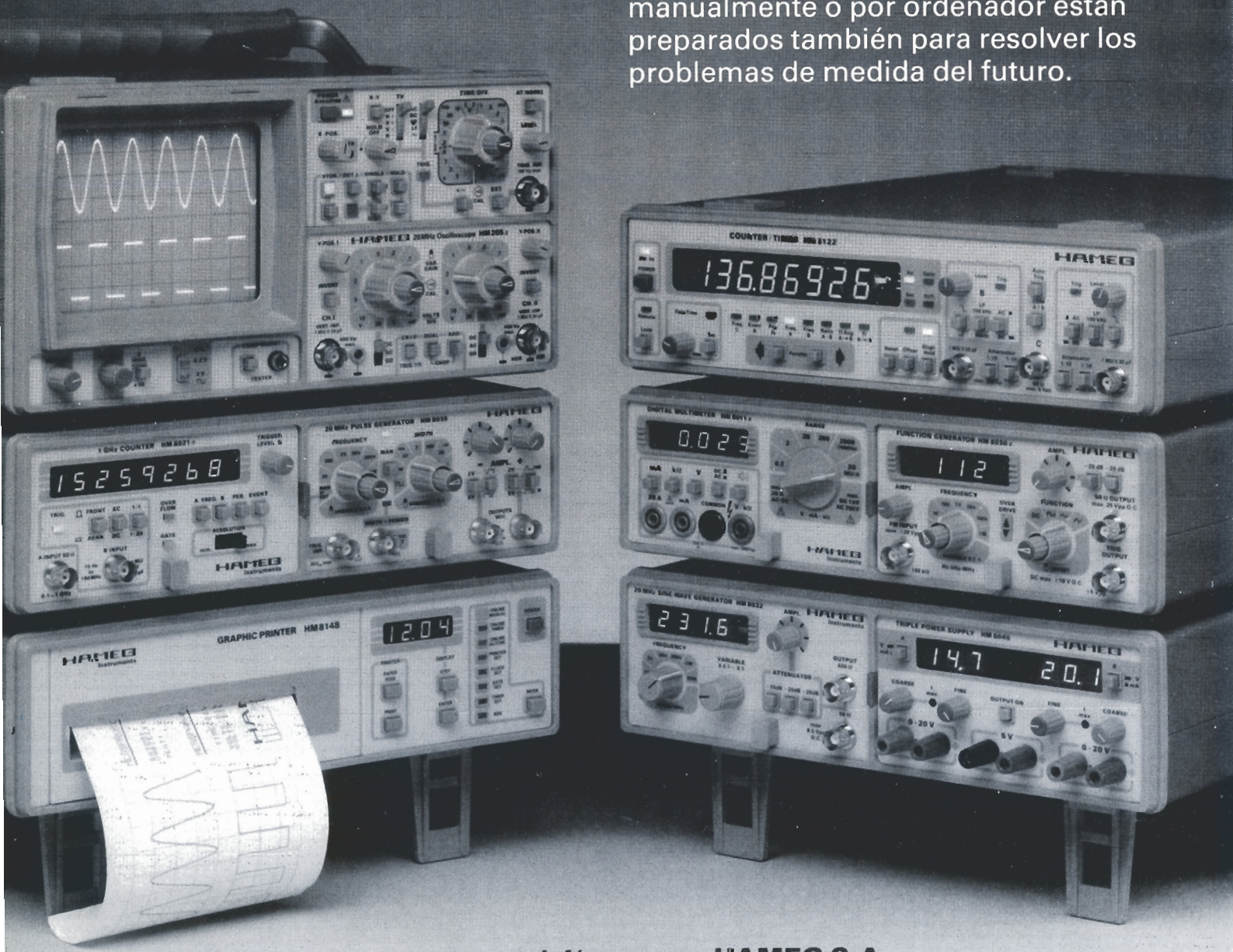
En la figura 5 se indica la serigrafía y el diseño de las pistas conductoras de la placa de los conectores. Si es un asiduo lector de nuestra revista no le debería ser desconocida, puesto que, con algunas pequeñas modificaciones, es la que utilizamos en el preamplificador (tipo 86111-3a). Está concebida de manera que permita una instalación directa de los zócalos Cinch. Los relés ReA.... ReF son relés miniatura para circuito impreso y habida cuenta del nivel muy débil de las señales que han de transportar, es obligado que estos relés sean de excelente calidad puesto que una existencia de transferencia elevada produciría una atenuación excesiva. Hay muchas marcas comerciales adecuadas (Siemens, SDS, etc). Tendrá que cuidar que los conectores cinh hembras de los chásis utilizados sean de excelente calidad; una versión chapada en oro no es un lujo superfluo. ⏮

HAMEG®
Instruments

Instrumentos profesionales de técnica avanzada.

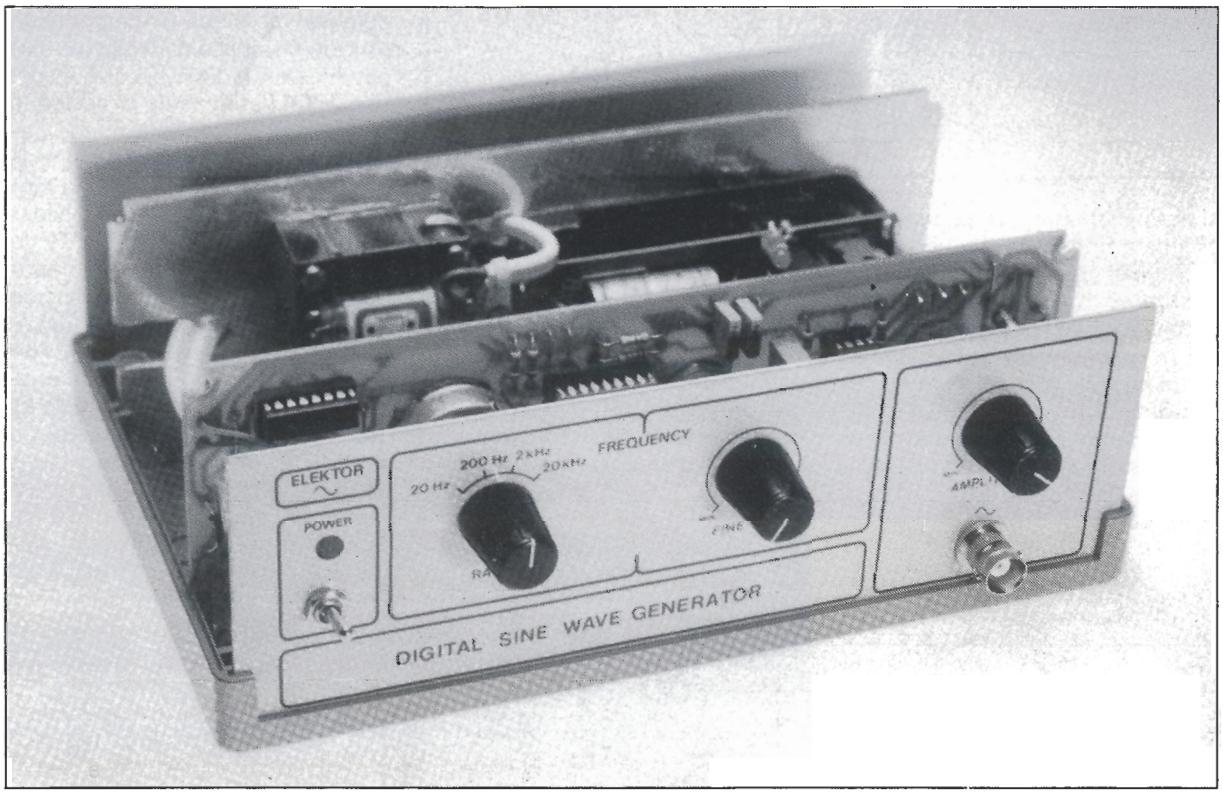
Para numerosas aplicaciones en el campo de la técnica de medición electrónica profesional HAMEG ofrece ahora una gama de instrumentos cuya relación precio/rendimiento es única en todo el mundo.

Con los nuevos modelos de la gama de osciloscopios populares ya desde hace décadas y los aparatos de medida modulares de las series 8000 y 8100 se pueden componer puestos de medida variables. Controlados manualmente o por ordenador están preparados también para resolver los problemas de medida del futuro.



Infórmese en: **HAMEG S.A.**
Villarroel 172-174 · 08036 BARCELONA
Teléf. (93) 230 15 97 · Telex 99816

Este generador de baja frecuencia, de fácil montaje, puede proporcionar una onda senoidal, obtenida digitalmente, en un rango de 2 Hz a 20 KHz.



GENERADOR SENOIDAL DIGITALIZADO

Hay distintas maneras de generar una onda senoidal en la banda de baja frecuencia, y se han presentado numerosos diseños en esta revista al respecto. Sin embargo, cuando se trata de un generador en el que son puntos importantes la alta estabilidad en la amplitud de la señal de salida, la baja distorsión, y una cobertura razonablemente precisa en toda la gama de baja frecuencia, hay que descartar un gran número de estos diseños, por no satisfacer convenientemente estas condiciones, así como no presentar otras ventajas que ofrece este circuito.

El generador descrito en este artículo obtiene en su salida una onda senoidal a partir de una memoria EPROM, es decir un medio de almacenamiento digital. Los datos almacenados en la EPROM es el reflejo, por decirlo de alguna forma, de la señal de salida. Como puede verse en la figura 1, la forma en que la EPROM envía los datos al conversor analógico/digital va controlada por un oscilador variable, tres divisores y un contador de direcciones cíclico. La salida del conversor se «limpia» por medio de un filtro paso-bajo conmutable. Se ha incluido un amplificador de salida para asegurar una baja impedancia de salida del generador.

Descripción del circuito

Con respecto al esquema eléctrico de la figura 2, el oscilador ajustable está compuesto por los multivibradores monoestables MMV1 y MMV2. El conmutador S1a selecciona el margen de frecuencia de salida, utilizando para ello el divisor de frecuencia formado por IC1 e IC2, mientras que

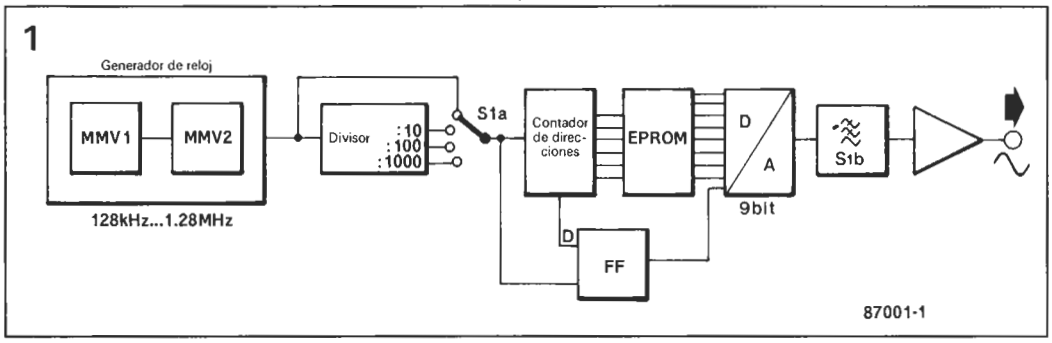


Fig. 1. Diagrama de bloques del generador senoidal digitalizado. La frecuencia de corte del filtro pasa-baja a la salida varía según el rango de frecuencias en el que estemos.

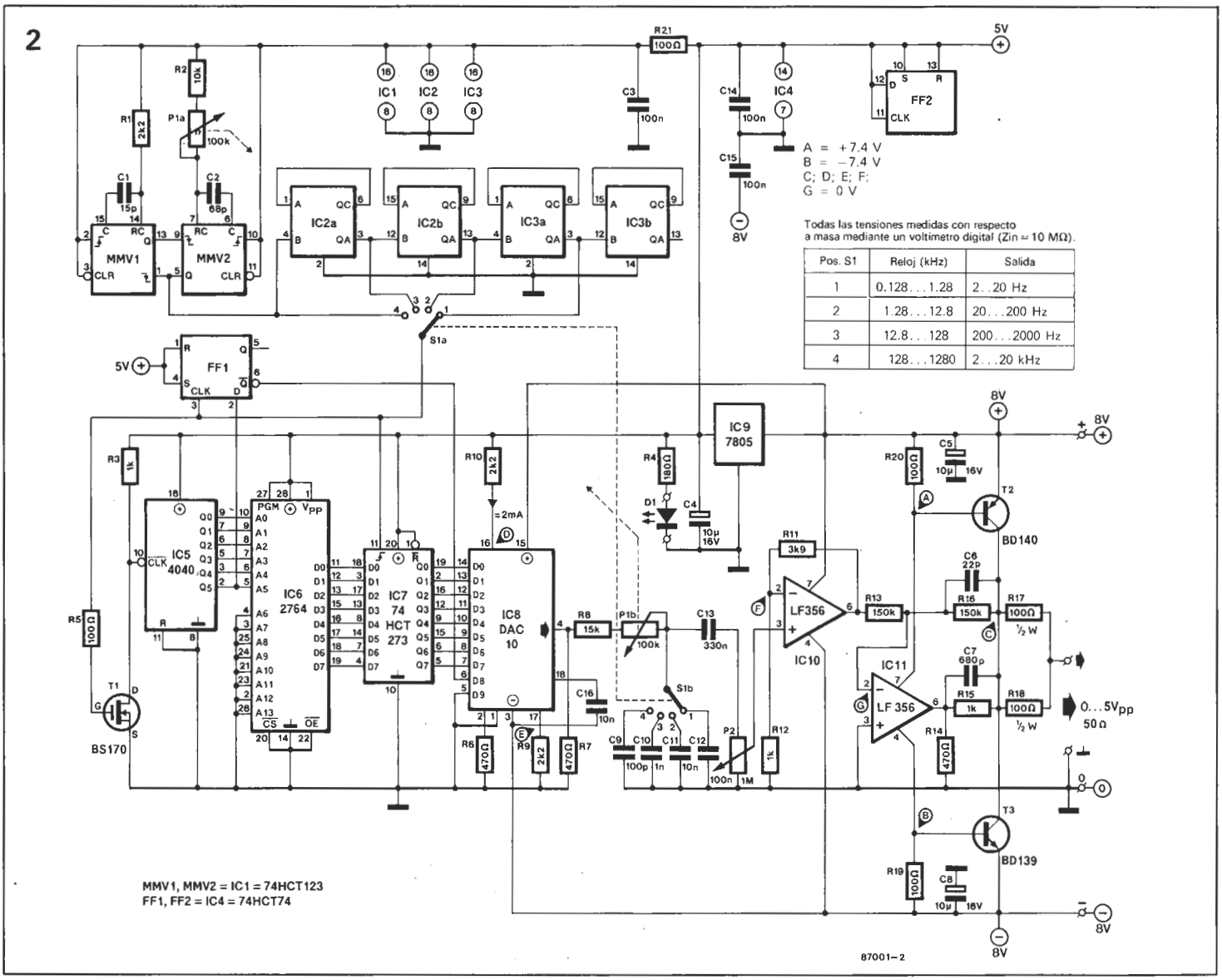
Fig. 2. Esquema eléctrico del generador senoidal digitalizado. La forma de onda de salida se almacena en la EPROM.

el potenciómetro P1a se usa para el ajuste fino de la frecuencia de salida del generador. El circuito oscilador formado por ambos multivibradores asegura una señal de reloj estable sobre toda la gama de 128 KHz a 1.28 MHz. El conjunto formado por el oscilador y la cadena divisora puede generar las siguientes frecuencias:

— 128 Hz.....1280 Hz (IC3a; S1a-1),
— 1280 Hz.....12.8 KHz (IC2b; S1a-2),
— 12.8 KHz.....128 KHz (IC2a; S1a-3) y
— 128 KHz.....1.28 MHz (MMV1/MMV2; S1a-4).

Como cada período de la señal senoidal de salida está generada por 64 pasos, se tendrá una frecuencia de salida comprendida entre 2 Hz y 20 KHz (128 Hz / 64 = 2 Hz, y 1.28 MHz / 64 = 20 KHz).

Los impulsos de reloj en el cursor de S1a se invierten por medio del MOSFET T1 para asegurar la fase correcta entre FF1 e IC5, un contador binario del tipo 4040 que controla las líneas de direcciones A0...A5 de la EPROM que contiene el reflejo digital de un período de la señal senoidal. Puede observarse que únicamente se utilizan 64 de los 8.192 bytes disponibles en la EPROM que es del tipo 2764 (6 líneas de direcciones A0...A5; $2^6 = 64$). Esto puede parecer un desperdicio de la capacidad de almacenamiento de la memoria, pero no debemos olvidar que, en general, las EPROMs de la serie 27XXX ofrecen menor tiempo de acceso a medida que aumenta su capacidad de almacenamiento. Además, el tipo 2764 está disponible en prácticamente todos los comercios y su precio es del orden de la del tipo 2732 de 450 ns. La mayoría de los fabricantes dan un tiempo de acceso a memoria para la 2764 de 250 ns, que corresponde al máximo tiempo permitido por la EPROM en este circuito.



La salida Q5 del contador cíclico IC5 pasa a nivel alto cada 32 transiciones de la señal de entrada condensador CLK*. Este evento hace que el biestable FF1 bascule y fuerce la entrada de datos D8 del conversor analógico/digital a nivel bajo. Se ha insertado el latch IC7 entre la EPROM y las entradas de datos del conversor analógico/digital para asegurar la ausencia de picos transitorios en los niveles lógicos durante los

3

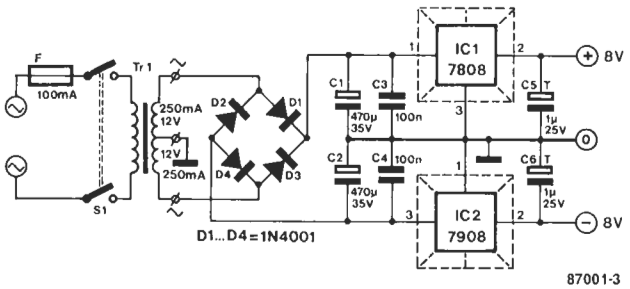


Fig. 3. Una posible fuente de alimentación. Recuerde que el regulador de 5 V se encuentra sobre la placa de circuito impreso del generador.

4

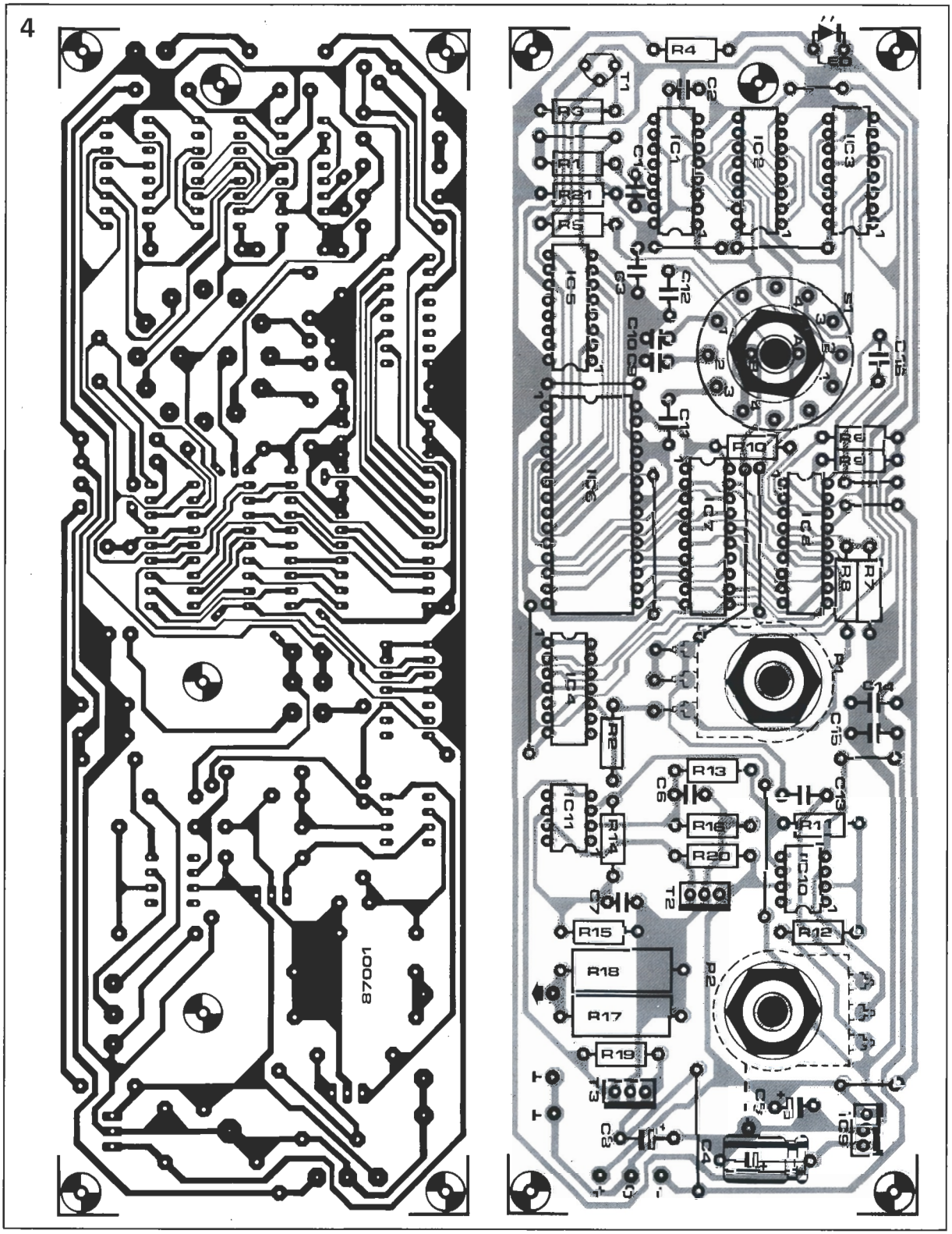


Fig. 4. Trazado de pistas y disposición de componentes del generador senoidal.

Lista de componentes

(Placa del generador, figura 4)

Resistencias (±5%):

R1, R9, R10=2k2
R2=10 k
R3, R12, R15=1 k
R4=180 Ω
R5, R19, R20, R21=100 Ω
R6, R7, R14=470 Ω
R8=15 k
R11=3k9
R13, R16=150 k
R17, R18=100 Ω, 0,5 W
P1=100 k potenciómetro lineal estéreo
P2=1 M potenciómetro lineal

Condensadores:

C1=15 p cerámico
C2=68 p cerámico
C3, C12, C14, C15=100 n
C4, C5, C8=10 µ, 16 V electrolítico
C6=22 p cerámico
C7=680 p cerámico
C9=100 p cerámico
C10=1 n
C11, C16=10 n
C13=330 n

Semiconductores:

D1=LED
T1=BS170
T2=BD140
T3=BD139
IC1=74HCT123
IC2, IC3=74HCT390
IC4=74HCT74
IC5=74HCT4040
IC6=2764 EPROM (tacc≤250 ns)
IC7=74HCT273
IC8=DAC10 (Raytheon, PMI), sufijo FX o GX
IC9=7805
IC10, IC11=LF356

Varios:

S1=Interruptor rotativo 2 circuitos, 4 posiciones para montaje en panel
Fuente de alimentación ver figura 3)
EPS 87001
Conector BNC
Frontal EPS 87001-F
EPS 87001
Espadines

Tabla 1. Representación hexadecimal del contenido de la EPROM (IC6).

000	00	19	32	4A	62	78	8E	A2
008	B4	C5	D4	E1	EC	F4	FA	FE
010	FF	FE	FA	F4	EC	E1	D4	C5
018	B4	A2	8E	78	62	4A	32	19
020	FF	E7	CE	B6	9E	88	72	5E
028	4C	3B	2C	1F	14	0C	06	02
030	01	02	06	0C	14	1F	2C	3B
038	4C	5E	72	88	9E	B6	CE	E7

Lista de componentes

(Fuente de alimentación, figura 5)

Condensadores:

C1, C2 = 470 µ, 35 V electrolítico axial
C3, C4 = 100 n
C5, C6 = 1 µ, 25 V tántalo

Semiconductores:

D1...D4 incl. = 1N4001
IC1 = 7808
IC2 = 7908

Varios:

F = 100 mA fusible lento
Tr1 = 2 × 12 V, 250 mA
S1 = Interruptor doble de red
Arandelas aislantes y mica para IC1 e IC2
Conector de red
Portafusibles
Espadines
EPS 9968-5

flancos de subida de la señal de reloj.

Como el contador IC5 direcciona las 64 posiciones de memoria de la EPROM, cada uno de los bytes que aparecen a la salida del bus de datos representa un valor instantaneo de la tensión de salida. La tabla 1 muestra el contenido que debe tener la EPROM.

Suponiendo que IC5 no ha alcanzado aún el estado de salida de 32 tendrá su salida Q5 a nivel bajo, por lo cual la salida Q* de FF1 forzará a que la línea de entrada D8 del conversor analógico/digital esté alta. Por lo tanto, los 32 primeros valores transferidos al conversor analógico/digital son 100, 119, 132... 119 (recuerde que el bit D8 no está grabado en la EPROM). Cuando el contador IC5 llega el flanco 33, basculará FF1 y forzará la línea D8 del conversor a nivel bajo, haciendo que los siguientes 32 pasos sean OFF, OE7... OCE, OE7. Por consiguiente, el semiciclo positivo de la onda de salida viene definido por los estados del contador 0...32 (D8=1); en cambio el semiciclo negativo con los estados del contador 33...64 (D8=0). Con 64 pasos tendremos incrementos de tensiones a la salida del conversor analógico/digital de 9 bits en incrementos (aumentos) de fase de 5.625 grados (360° / 64). La resolución para estos pasos es de $Ub/2^8$.

La señal de salida del conversor analógico /digital tiene forma de escalera. Se pasa ahora a través de un filtro paso-bajo, formada por un potenciómetro R1 y un condensador fijo C cuya frecuencia de corte está calculada en cada uno de los casos para permitir el paso de la frecuencia fundamental de la sañal de salida (se utiliza un conmutador ligado mecánicamente al selector de onda escalonada en onda senoidal, a la vez que eliminar los armónicos y las señales espúreas procedentes de la conversión. El filtro R-C tiene una pendiente de 6 dB/octava lo que resulta suficiente, ya que el primer armónico de importancia es de una frecuencia 64 veces mayor.

El amplificador de salida del generador está formado alrededor de IC10, IC11, T2 y T3. Estos dos últimos, son transistores de media potencia, dispuestos en modo de etapa de potencia balanceada, capaz de excitar cargas relativamente bajas (Zout=5H Ohm). La amplitud de salida puede variarse por medio del potenciómetro P2.

La placa de circuito impreso del generador incluye un regulador de 5 V. Por lo tanto, basta una alimentación simétrica de 8 V para todo el instrumento. La figura 3 muestra un posible esquema eléctrico de la fuente de alimentación necesaria. El diodo LED D1 dentro de la placa del generador actúa como indicador de alimentación.

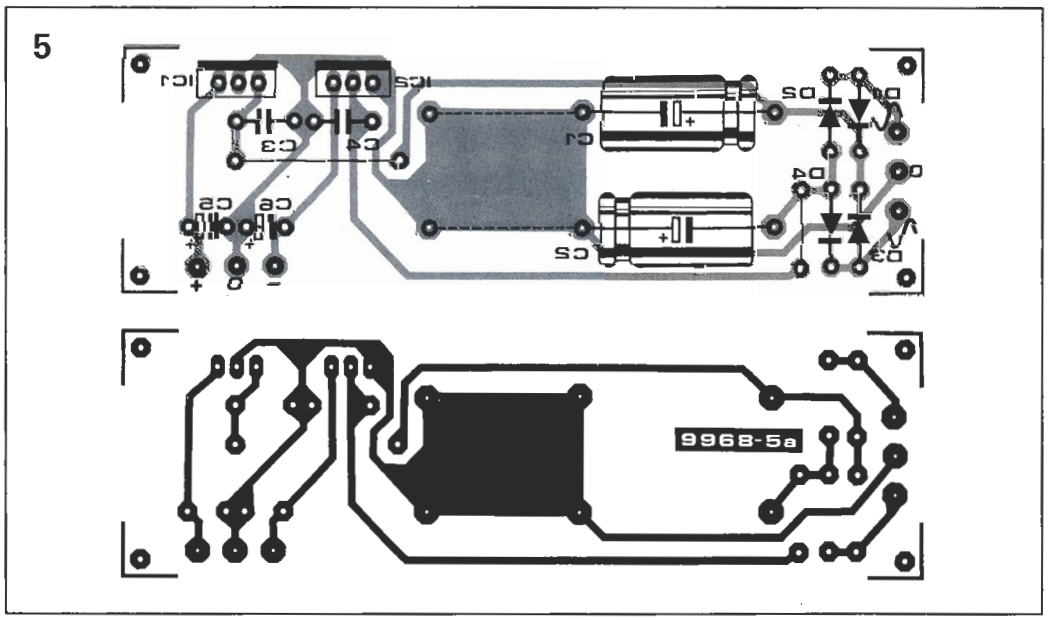
Montaje

El generador senoidal se monta sobre la placa de circuito impreso tipo EPS 87001. Además, con la disposición de componentes indicada en la figura 4 no debe existir ningún problema en el montaje de este generador. Los potenciómetros de control de frecuencia y amplitud se montan directamente sobre la placa, de forma que pueda colocarse ésta verticalmente, detrás del panel frontal. Asegurese de utilizar potenciómetros de buena calidad para los ajustables P1 y P2, ya que de otra forma se afectará la estabilidad de la señal de salida del generador. Los semiconductores de potencia T2, T3 e IC9 pueden funcionar sin disipador; no olvide, sin embargo, que sus superficies de montaje están sometidas a tensión, por lo cual debe procurarse evitar un eventual cortocircuito a masa. Los ejes del conmutador S1 y los potenciómetros P1 y P2 deberán dejarse lo suficientemente largos para que sobresalgan por el panel frontal, una vez montada la placa detrás de éste. La salida del generador se hace mediante un conector BNC.

En lo que se refiere a la fuente de alimentación, su placa de circuito impreso es la tipo EPS 9968 (ver figura 5). Lo mejor es fijar los reguladores sobre una superficie metálica, por ejemplo, una placa de aluminio cortada de forma que encaje como parte posterior de la caja, que puede ser una del tipo Verobox. No olvide aislar los dos reguladores, el 7808 y el 7908, con mica y arandelas plásticas para que no se produzca un corto a través de la superficie disipadora.

El montaje de la entrada de red, el portafusibles y el transformador Tr1 es suficientemente sencillo para requerir algún tipo de explicación. Asegúrese que el interruptor principal S1 es de capacidad suficiente para poder aguantar la tensión de red, y procure que los cables de alimentación de red estén bien alejados de la placa del generador.

Fig. 5. Trazado de pistas y disposición de componentes de la fuente de alimentación simétrica de 8 V.



Ajuste y consideraciones sobre el filtro

Para empezar, la fuente de alimentación se comprueba por separado, en vacío, observando que la tensión de salida es de ±8 V. Conecte ahora la placa del generador completamente acabada, y observe que al actuar sobre el interruptor S1 se ilumina el diodo LED D1. El ajuste preciso del convertidor digital-analógico puede hacerse fácilmente sustituyendo temporalmente la resistencia R10 por un potenciómetro multivuelta de 5 KΩ, en serie con un amperímetro digital en la escala de 2 mA. Ajuste el potenciómetro para que la medida del amperímetro sea de exactamente 2,000 mA. Elimine ahora el potenciómetro y, una vez medida su resistencia, sustitúyalo por una resistencia de alta estabilidad, de un valor igual o lo más cercano posible al valor que tenga el potenciómetro recién utilizado. Es conveniente, ahora que todavía no ha montado la placa detrás del panel frontal, verificar las tensiones de los puntos de medida indicados en el esquema eléctrico.

Si piensa utilizar el generador para proporcionar únicamente una frecuencia fija, por ejemplo, para aplicaciones de medidas de distorsión, es ciertamente interesante sustituir los componentes del filtro P1-C9...C12, por uno de mayor orden, para obtener una distorsión inferior a 0.01 %. Como es lógico, esto es mucho más complicado para una gama de frecuencia como la de este generador por lo cual no se ha incorporado en este circuito.

Es posible almacenar formas de onda distintas a la de una senoidal en la EPROM. No olvide, sin embargo, que en este caso la sencilla red R-C, que como hemos dicho actúa como filtro paso-bajo, causará distorsiones en puntos con cambios bruscos de pendientes, como los presentes, por ejemplo, en una onda triangular o en rampa. Para estas aplicaciones son necesarios filtros a la salida del convertidor digital-analógico realmente complicados, en lugar del sencillo filtro RC empleado aquí.

6

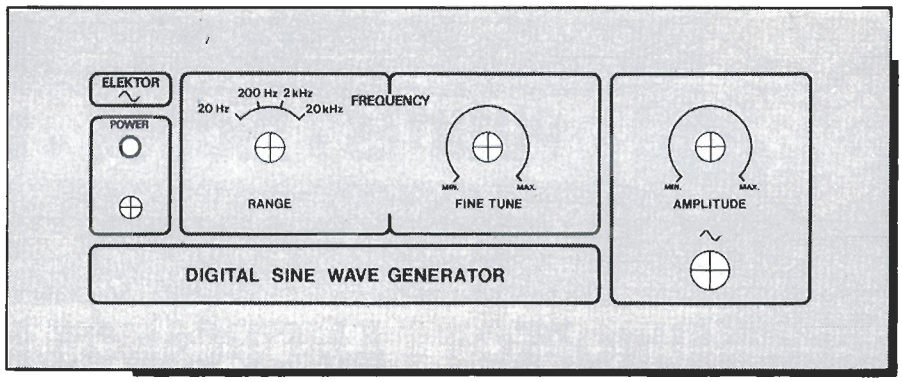


Fig. 6. Panel frontal del generador senoidal.

CIMEX ELECTRONICA

Nº 1 EN APLICACIONES Y UTILIDADES PARA Commodore

PROGRAMADOR DE EPROMS
EPROMER II

- Desde 2716-27256. E Eproms, 27 CXXX
- Selecciona, lee, verifica y copia.
- Conectable al port de usuario.
- Sin alimentación exterior.
- Voltaje 12,5, 21,25 v.
- Software en diskette.
- 8/16 K.

14.900

input-output digital

Tarjeta para entradas/salidas digitales con 3 canales de entradas o salidas de 6 bits cada uno. Pueden combinarse hasta 16 tarjetas.

5.900

APLICACIONES: AUTOMATISMOS, ROBOTICA, MOTORES, ALARMAS, ETC...

INTEGRADOS

ROM 318020	3.000
ROM 318006	3.000
CPU 8502	3.100
VIDEO 8563	5.000
VIDEO 8566	4.000
PLA 8721	4.500
MMU 8722	4.500
ROMS Ñ-128	6.000
CIA 6526	3.100
CPU 6510	3.100
SID 6581	4.000
VIDEO 6569	5.000
PLA 906114	3.100
DIV. VIDEO 8701	3.100
ROM 901225-01	3.000
ROM 901226-01	3.000
ROM 901227-03	3.000

IC TESTER	16.900
TARJETA DE EPROMS 64 K	4.500
BORRADOR DE EPROMS	9.900
RATON C-64 (soft en diskette o cassette)	9.900
VENTILADOR PARA DISK DRIVE	3.900
CABLE 40/80 COLUMNAS C-128	2.850
CASSETTE COMPATIBLE C-64	4.900
DISK NOTCHER (Taladro doble cara diskettes)	1.750
CINTA C-10 (10 unidades)	890
CINTA C-20 (10 unidades)	990
CABLE CENTRONICS C-64	3.450
FUNDA C-64 y VIC-20	850

ARCHIVADOR
PARA 100 DISKETTES DE 5 1/4

3.900,

DISKETTES

5 1/4 CENTRO REFORZADO CALIDAD GARANTIZADA.

DISKETTES 5 1/4 DS/DD (10u.)	1.550,—
DISKETTES 3 1/2 DS/DD	395,—

CONDICIONES ESPECIALES PARA DISTRIBUIDORES

medidor R-C

Tarjeta conectable en el port de usuario para medir resistencias y condensadores.
Rango resistencias: de 100 ohmios a 250 K ohmios.
Rango capacidades: de 10 picofaradios a 5000 microfaradios.

5.900

Modem

Modem con norma europea CCITT V21, V23 y Bell 202. Trabaja a 300 y 1200 baudios half duplex. Autodialing, autoanswer, dial o tono. Caja metálica. Leds de estado. Hayes compatible. Incluye soft en disco.

Modelo CBM 64 y CMB128 directo	29.900
RS 232 (Amiga, IBM, PC, Atari, Apple).	29.900

SOLICITE NUESTRO CATALOGO
ENVIOS CONTRA REEMBOLSO A TODA ESPAÑA SIN GASTOS.
ENVIOS INFERIORES A 2.000 PTAS., AÑADIR 300 PARA GASTOS DE ENVIO.
ACEPTAMOS TARJETAS DE CREDITO.

CIMEX ELECTRONICA
CALABRIA, 23 ENT. 4.º
08015 BARCELONA
T. 93-424 34 22

Electrónica PUENTE S.A

LINNEO, 21
28005 MADRID
(junto al Puente de Segovia)

Teléfonos: 265 86 21
265 86 23

PUENTES - DIODOS - DIAC

TRANSISTORES - TRIAC TIRISTORES - ZENER

EUROPEOS - AMERICANOS JAPONESES

ZONA SIN LIMITACION DE ESTACIONAMIENTO

ANUNCIESE POR MODULOS

INFORMESE EN NUESTRO DEPARTAMENTO DE PUBLICIDAD TFNO. (91) 457 69 23

NOVEDAD

KIT MUSICAL; con posibilidad de cambiar la melodía, comprende placa C.I.; integrado musical, altavoz y componente P.V.P. 500 Pts. Integrado opcional de distinta melodía, Ref RT 36 P.V.P. 250-Pts.

KIT PREVIO MULTIUSO; Valido para walkman, entrada de micro, guitarra, Pick, etc., comprende placa C.I. integrado y componente. Referencia pre. P.V.P. 200.- Pts.

KIT SIRENA DE CUATRO TONOS; Efectúa los sonidos de la Policia, Ambulancias, Bomberos, disparo Comprende placa C.I. Integrado, Altavoz y diversos componentes, Ref 73 C. P.V.P. 450-Pts Circuito Integrado más placa 300.- Pts.

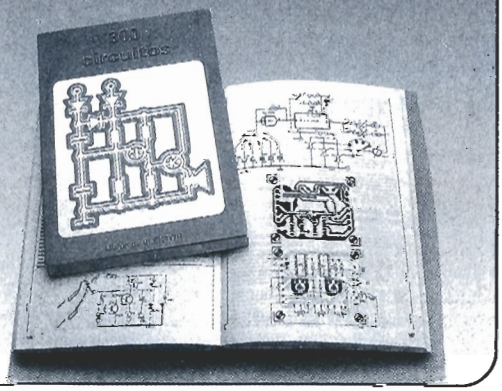
EFECTUE SUS PEDIDOS A:
MERCAKIT Apartado de correos 50.434-MADRID 28080. Gastos de envio 150.-Pts; Si lo desea puede enviar el importe en sellos, reduciendo los gastos de envio a 100.-Pts.

oferta limitada

300 CIRCUITOS

Manual de circuitos, esquemas e ideas prácticas

Una recopilación de esquemas e ideas prácticas para las más diversas aplicaciones y de fácil montaje. En este libro encontrará circuitos y montajes para los apasionados del automóvil, juegos electrónicos, aplicaciones domésticas, la sonorización y, por supuesto, instrumentos de medidas y las fuentes de alimentación.



Después de que Dios creara al hombre descansó. Después de que el hombre creara el sintetizador (analógico) también descansó. Pero sólo durante un pequeño tiempo, ya que las técnicas digitales avanzaron rápidamente, permitiendo almacenar sonidos, ritmos y melodías en memoria. Y el hombre se dio cuenta que había creado una cosa imperfecta, al contrario que Dios.

MIDI + SINTETIZADOR

Las nuevas técnicas hacían necesario el uso de circuitos tales como convertidores digitales-analógicos, digitalizadores y otros periféricos, de forma que, en un período relativamente corto de tiempo, se pasaba de un sintetizador relativamente sencillo a un conjunto de circuitos realmente complicados. La palabra mágica era «preset». Y muy pronto los escaparates de las tiendas de equipos de música se llenaron de sintetizadores digitales japoneses relativamente baratos. Era evidente que la música había tomado otro rumbo: el microprocesador.

Para poder realizar esta unión, se le ocurrió a la humanidad un sistema para comunicar el sintetizador con todo tipo de moduladores, de cajas de ritmo, unidades de mezcla..., y lo llamó MIDI («Musical Instrument Digital Interface», Interface Digital para Instrumentos Musicales). Y de esta forma el dispositivo, que empezó a base de cargar y descargar condensadores, osciladores, filtros generadores de onda y teclados que generaban tensiones discretas (1 V/octava), está basado ahora en una serie de memorias y sistemas digitales, que son capaces de generar cualquier tipo de sonido, por muy extraño que sea. Muy pronto, cuando los altavoces digitales sean realidad, perderán el sentido los convertidores analógico-digital y digitalizadores y se trabajará únicamente con ceros y unos.

Pero hasta que no se haya alcanzado este hito, habrá que pensar en algún tipo de convertidor, cuyo funcionamiento sea digital. Podría decirse que mientras el sonido no sea audible por el oyente, sólo existe de forma puramente digital, es decir, por una serie compleja de dígitos.

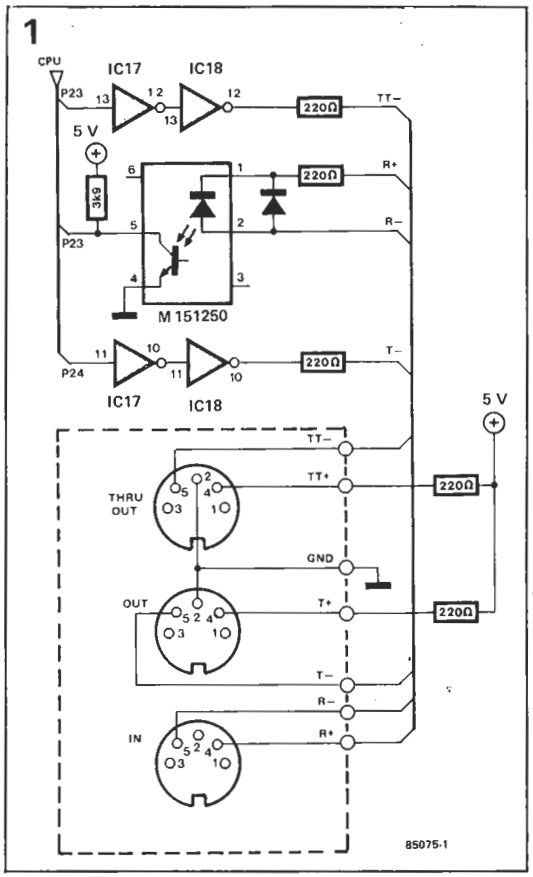
Podría hacerse una comparación cuidadosa entre un MIDI y una característica de 1 V/octava de un sintetizador analógico: las dos son normas de interconexión («interface»). Esto, sin embargo, sería una comparación muy limitada, ya que el MIDI ofrece muchas más facilidades que esta sencilla característica. No es en realidad el MIDI el que ofrece estas facilidades, sino más bien el hecho de que los «caracteres musicales» estén en forma de números. Nadie dudará que los sistemas de procesamiento digitales actuales son, por su velocidad, mucho más eficaces manejando números, por muy complejos que sean, que magnitudes eléctricas (analógicas). MIDI es, en suma, unas normas de comunicación entre sistemas de microprocesadores, diseñados especialmente para aplicacioneş musicales.

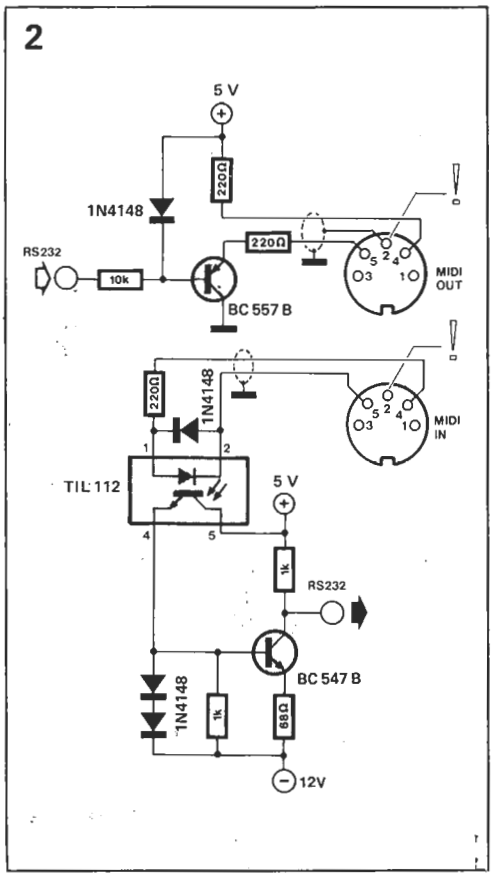
Pero MIDI es también un interface que no contiene ni rastro de características específicas musicales (ver figura 1), de la misma forma que el interface Centronics, que suele utilizarse para impresoras, no tiene una característica específica de impresión.

Visto desde un punto de vista lógico, MIDI no tiene inteligencia: es, únicamente, una colección de protocolos para comunicaciones de datos y características musicales. Por ello, la utilidad que pueda tener MIDI para usted a la hora de combinarlo con un nuevo ins-

Figura 1. Diagrama esquemático de un interface MIDI (el de Yamaha DX7). Nótese que la patilla 2 del zócalo de entrada no está conectada a masa.

Figura 2. Conexionado del interface MIDI para usarse con el RS232, como se propone en este artículo. Esta combinación permite utilizarse en una cadena de comunicación con cualquier tipo de RS232. Dependiendo del tipo de lógica utilizada (positiva o negativa) el 0 del RS232 corresponderá a +3 V...+25 V o a -3 V...-25 V respectivamente.





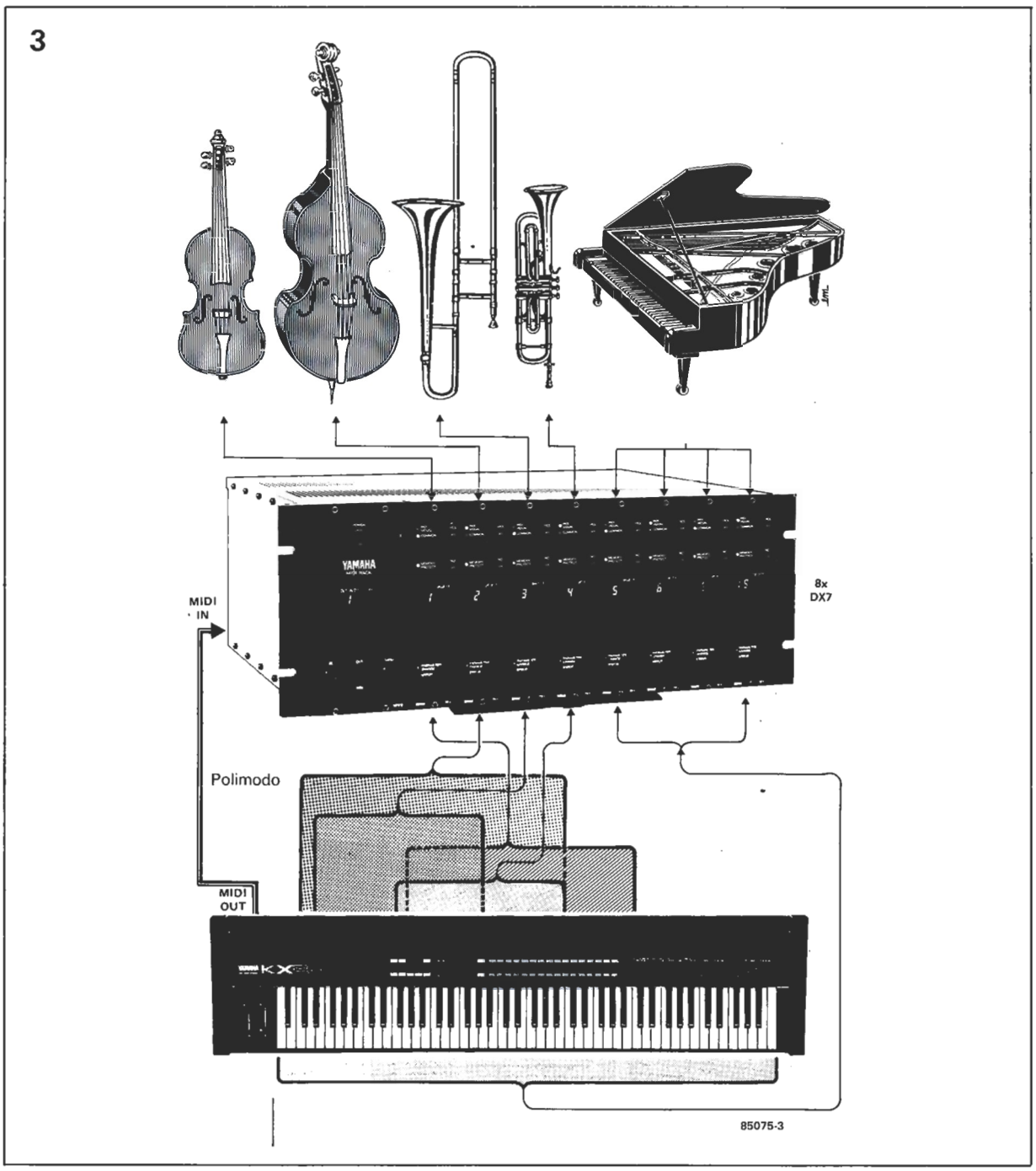


Figura 3. Una aplicación sofisticada del MIDI. En la parte de abajo se ve un teclado polifónico dinámico (88 teclas de madera) controlando un TX816 FM (voice generator). Cada uno de los ocho módulos (TF1) contenidos en el TX816 genera 16 tipos distintos de voces polifónicas: representa, por lo tanto, no uno, sino 16 violines o trombones. El teclado no genera únicamente los datos correspondientes a cada tecla, sino que controla, además, todos los parámetros adicionales del generador en el sistema MIDI. Los generadores pueden programarse de forma que cada instrumento trabaje en un registro apropiado.

trumento electrofónico depende en gran medida de la cantidad de programas lógicos de que disponga.

Por otra parte, por muchos MIDIs que se le acoplen a un sintetizador monofónico nunca podrá pasarse a un sintetizador polifónico. La misión de darle inteligencia al sintetizador es de los microprocesadores conectados en ambos lados del MIDI y no del MIDI en sí.

MIDI y tiempo real

Ya desde 1950, los músicos de efectos especiales están obsesionados por el retardo que existe entre la manipulación electrónica o a base de computador y el sonido generado. En efecto, estos retardos, que van desde milisegundos a meses, son realmente apreciables. Gracias a las formas modernas de comunicación de datos, es posible reducir estos tiempos de retardo a un valor insignificante. En música, se mide el tiempo de una forma rigurosa e implacable, lo cual es fácilmente obtenible por un microprocesador con una frecuencia de reloj de varios MHz. Es posible transmitir y procesar datos y caracteres musicales, y después generar los sonidos a tal velocidad, que para el oyente resulta como un único proceso. Esto exige que el MIDI, a través del cual el microprocesador recibe los datos musicales necesarios para generar el sonido requerido, no actúe como freno sobre el proceso. Por el momento, la velocidad de transmisión serie se ha establecido en 31.250 kilo-baudios (31.250 bits/segundo), que basta para la mayoría de las aplicaciones, aunque se queda corta para casos muy sofisticados. Desde luego es mucho mayor que el máximo tolerado para la mayoría de los interfaces RS232, con el cual se podría comparar el MIDI.

Otra ventaja adicional del MIDI es que presenta un aislamiento perfecto entre las diferentes tensiones que aparecen por la interconexión de diferentes unidades. La transmisión se realiza a través de optoacopladores, que aseguran la ausencia de lazos de retor-

DX7 → MIDI

TRANSMISSION DATA.

Channel Information

1001nnnn Key ON & Channel number (n=0; ch1)
0kkkkkkk Key number (k=36; C_1) – (k=96; C_6)
0vvvvvvv Key velocity (v=0; Key OFF)
(v=1; ppp) – (v=127; fff)

1011nnnn Control change & Channel number
(n=0; ch1)
0ccccccc Control number
0vvvvvvv Control value

C	Parameter	V
1	Modulation wheel	0 – 127
2	Breath controller	0 – 127
4	Foot controller	0 – 127
6	Data entry knob	0 – 127
64	Sustain foot switch	0 : OFF, 127 : ON
65	Portamento foot switch	0 : OFF, 127 : ON
96	Data entry +1	127 ; ON only
97	Data entry –1	127 ; ON only

1100nnnn Program change & Channel number
(n=0 ; ch1)
0ppppppp Program number (p=0; INT1)–(p=31; INT32),
(p=32; CRT1)–(p=63; CRT32)
1101nnnn After touch & channel number
(n=0:ch1)
0vvvvvvv Touch value (0 – 127)

1110nnnn Pitch bender & Channel number (n=0 ; ch1)
0vvvvvvv Pitch bender value LS byte
0vvvvvvv Pitch bender value MS byte (0 – 64 – 127)

MS byte	LS byte
0 – 64	0
65 – 127	2 (MS byte – 64)

System exclusive information

MIDI active sensing

11111110 Status byte

MIDI active sensing is continuously output at 80 ms intervals, except during bulk dump data transmission and reception.

Bulk data for one voice

11110000 Status byte
0iiiiiii Identification number (i=67; YAMAHA)
0sssnnnn Sub status (s=0) & Channel number
(n=0 ; ch1)
0fffffff Format number (f=0 ; 1 voice)
0bbbbbbb Byte count MS byte (b=155 ; 1 voice)
0bbbbbbb Byte count LS byte
0ddddddd Data 1st byte
0ddddddd Data 155th byte
0eeeeeee Check Sum
11110111 EOX

Bulk data for 32 voices

11110000 Status byte
0iiiiiii Identification number (i=67 ; YAMAHA)
0sssnnnn Sub status (s=0) & Channel number
(n=0 ; ch1)
0fffffff Format number (f=9 ; 32 voices)
0bbbbbbb Byte count MS byte (b=4096 ; 32 voices)
0bbbbbbb Byte count LS byte
0ddddddd Data 1st byte
0ddddddd Data 4096th byte
0eeeeeee Check Sum (2'S complement of the sum of 4096 bytes)
11110111 EOX

Parameter change

11110000 Status byte
0iiiiiii Identification number (i=67 ; YAMAHA)
0sssnnnn Sub status (s=1) & Channel number
(n=0 ; ch1)
0ggggggp Parameter group number (g=0 ; Common DX Voice parameter), (g=2; DX7 Function parameter)
0ppppppp Parameter number
0ddddddd Data
11110111 EOX

DX7 → MIDI → DX7

g=0 : Common DX Voice parameter

P	Parameter	d
0	OP6 EG RATE 1	0 – 99
1	" RATE 2	"
2	" RATE 3	"
3	" RATE 4	"
4	" LEVEL 1	"
5	" LEVEL 2	"
6	" LEVEL 3	"
7	" LEVEL 4	"
8	OP6 KEY BOARD LEVEL SCALE BREAK POINT	"
9	" LEFT DEPTH	"
10	" RIGHT DEPTH	"
11	" LEFT CURVE	0 – 3
12	" RIGHT CURVE	"
13	OP6 KEY BOARD RATE SCALING	0 – 7
14	OP6 MOD SENSITIVITY AMPLITUDE	0 – 3
15	OP6 OPERATOR KEY VELOCITY SENSITIVITY	0 – 7
16	OP6 OPERATOR OUTPUT LEVEL	0 – 99
17	OP6 OSCILLATOR MODE	0 – 1
18	OP6 OSCILLATOR FREQUENCY COARSE	0 – 31
19	" FINE	0 – 99
20	DETUNE	0 – 14
21		
⋮	OP5 ~ OP1	
125		
126	PITCH EG RATE 1	0 – 99
127	" RATE 2	"
128	" RATE 3	"
129	" RATE 4	"
130	" LEVEL 1	"
131	" LEVEL 2	"
132	" LEVEL 3	"
133	" LEVEL 4	"
134	ALGORITHM SELECT	0 – 31
135	FEED BACK	0 – 7
136	OSCILLATOR SYNC	0 – 1
137	LFO SPEED	0 – 99
138	" DELAY	"
139	" PMD	"
140	" AMD	"
141	LFO SYNC	0 – 1
142	" WAVE	9 – 4
143	MOD SENSITIVITY PITCH	0 – 7
144	TRANSPOSE	0 – 48
145	VOICE NAME 1	ASCII
⋮	⋮	⋮
154	VOICE NAME 10	ASCII

155	OPERATOR ON/OFF	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
	0=OFF, 1=ON	0	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6

g=2 ; DX7 Function parameter

P	Parameter	d
64	MONO/POLY MODE CHANGE	0 – 1
65	PITCH BEND RANGE	0 – 12
66	" STEP	0 – 12
67	PORTAMENT MODE	0 – 1
68	" GLISSAND	0 – 1
69	" TIME	0 – 99
70	MODULATION WHEEL RANGE	0 – 99
71	" ASSIGN	0 – 7
72	FOOT CONTROLLER RANGE	0 – 99
73	" ASSIGN	0 – 7
74	BREATH CONTROLLER RANGE	0 – 99
75	" ASSIGN	0 – 7
76	AFTER TOUCH RANGE	0 – 99
77	" ASSIGN	0 – 7

MIDI → DX7

RECEPTION DATA.

Channel Information

1000nnnn Key OFF & Channel number
(n=0 ; ch1) – (n=15 ; ch16)
0kkkkkkk Key number (k=0, 1 ; C_{-2}) – (k=127 ; G_8)
0vvvvvvv Key velocity (v ; Ignored)

1001nnnn Key ON & Channel number
(n=0 ; ch1) – (n=15 ; ch16)
0kkkkkkk Key number (k=0, 1 ; C_{-2}) – (k=127 ; G_8)
0vvvvvvv Key velocity
(v=0 ; Key OFF), (v=1 ; ppp) – (v=127 ; fff)

1011nnnn Control change & channel number
(n=0 ; ch1) – (n=15 ; ch16)
0ccccccc Control number
0vvvvvvv Control value

c	Parameter	v
1	Modulation wheel	0 – 127
2	Breath controller	0 – 127
4	Foot controller	0 – 127
5	Portamento time	0 – 127
6	Data entry knob (MASTER TUNE only)	0 – 127
7	Volume (Lowest 4 bits ignored)	0 – 127
64	Sustain foot switch	0 ; OFF, 127 ; ON
65	Portamento foot switch	0 ; OFF, 127 ; ON
96	Data entry +1	127 ; ON only
97	Data entry –1	127 ; ON only
125	OMNI all key off	Ignored
126	MONO all key off	1
127	POLY all key off	Ignored

1100nnnn Program change & Channel number
(n=0 ; ch1) – (n=15 ; ch16)
0ppppppp Program number (p=0; INT1)–(p=31; INT32)
(p=32; CRT1)–(p=63; CRT32)
1110nnnn Pitch bender & Channel number
(n=0 ; ch1) – (n=15 ; ch16)
0vvvvvvv Pitch bender value LS byte (Ignored)
0vvvvvvv Pitch bender value MS byte (0 – 64 – 127)

System exclusive information

Bulk data for one performance memory

11110000 Status
0iiiiiii Identification number
(i=67;YAMAHA)
0sssnnnn Sub status (s=0) & channel number
(n=0;ch1)–(n=15;ch16)
0fffffff Format number (f=2:1 performance)
0bbbbbbb Byte count MS byte (b=94;1 performance)
0bbbbbbb Byte count LS byte
0ddddddd Data 1st byte
0ddddddd Data 94th byte
0eeeeeee Check sum (2's complement of the sum of
11110111 EOX

Tabla 1. Esto es el MIDI. Estas instrucciones de 8 bits contienen todas las posibilidades y restricciones de la comunicación del sintetizador vía MIDI.

no de masa, que son a menudo tan problemáticos cuando se trabaja con audio.

El circuito de la figura 2 da la posibilidad de utilizar el MIDI cuando se dispone de una línea RS232, suponiendo que el microprocesador asociado es capaz de trabajar con velocidades de 31.250 kilobaudios. Este circuito, sin embargo, no tiene un reloj exterior para la ACIA, que se ocupa de la conversión de serie a paralelo. La ACIA puede ser, por ejemplo, el 6551 de la placa de circuito impreso basada en la CPU 6502, publicada en Elektor número 46, marzo 1984. En este caso, la máxima velocidad de transmisión de datos, usando un reloj de 1843.2 kHz es de 19.000 baudios. Usando un reloj exterior, puede llegarse con el mismo circuito hasta 125 kilobaudios. Para el caso que nos ocupa, bastará con un reloj exterior de 31.250×16=500 kHz. Nótese que la patilla 7 del 6551 deberá dejarse sin conectar. Una vez que se ha establecido la velocidad de 31.250 baudios sobre la línea del RS232, todo lo que hay que hacer es comprobar que las señales presentes en el RS232 pasan al lazo de corriente de 5 mA utilizado por el MIDI, es decir, que el circuito de la figura 2 funciona correctamente.

Características más importantes de los sintetizadores modernos

- al menos 32 ajustes (preset) para regular el timbre musical o los registros
- teclado sensible al tacto (de membrana) (velocidad)
- posibilidad de modular una tecla para un sonido mantenido (aftertouch). Esta característica debe actuar para todas las teclas y no, como suele indicarse en los manuales, para una única tecla.
- portamento variable
- regulación fina de la altura de la modulación (pitch bend) u otros parámetros (modulation wheel)
- 49...88 teclas
- control neumático (breath control)
- transposición
- variedad de osciladores (controlados por tensión, controlados digitalmente) y filtros (controlados por tensión)
- generadores de envolvente
- un gran número de osciladores de baja frecuencia (LFO).

Es incomprensible cómo el DX7 sólo tiene uno.

- operadores y algoritmos programables. Suele ser un defecto muy extendido el que los algoritmos ofrecidos por los fabricantes no permitan una realimentación (feedback) de operadores superpuestos a otros.
- modulación de amplitud, de fase y de amplitud de impulso
- subdivisión del teclado (split keyboard)
- y muchos más...

Esta lista muestra que si todas estas facilidades expuestas, al igual que algunas otras, se controlan por el MIDI, este interface va a estar muy ocupado aun cuando no exista información en el interface MIDI hasta que el sintetizador en cuestión se programe con ayuda de un sistema exterior. Esto puede verse en la tabla 1.

Es conveniente señalar que todos estos datos no se actualizan constantemente, sino únicamente cuando es necesario modificar alguno de ellos. Pero incluso en este caso únicamente se transfiere el dato que sea relevante para la característica a modificar. El resto de los datos no se tocan. Es más, la modificación puede afectar únicamente a uno de los canales de comunicación, ya que, gracias al MIDI, es posible comunicarse simultáneamente con distintos instrumentos sobre la misma línea, pero acceder a cada uno separadamente con datos que los demás también son capaces de entender. Puede incluso enviarse datos específicos a un instrumento, que los demás probablemente no podrían entender. Estos canales permiten a un microcomputador acceder a través del mismo interface MIDI no sólo a pequeños o simples sintetizadores (polifónicos o monofónicos) y pequeñas unidades (tales como cajas de ritmo o de efectos especiales), sino también a sintetizadores mucho más complejos en lo que se refiere al número de voces. Estos canales de comunicación no existen físicamente, sino que se crean por software, con todos los detalles y complejidades que esto supone.

Estos canales (existen en estos momentos 16 de ellos disponibles) pueden utilizarse de tres formas diferentes, llamadas OMNI, POLY y MONO. En el modo OMNI todos los datos se transmiten sobre todos los canales del MIDI: es como si sólo existiera un único canal común. En el modo POLY, todos los datos se transmiten por un canal predeterminado, de forma que únicamente pueden recibir los datos las unidades conectadas a este canal. Finalmente, en el modo MONO, únicamente se transmiten datos específicos sobre canales prefijados. En otras palabras, el modo POLY podría imaginarse como si una trompeta, un saxo y un trombón sonaran al unísono con un piano, leyendo los músicos la partitura por encima del hombro del pianista. Los acordes de la mano izquierda del pianista aparecen en la partitura, pero no los tocan los instrumentos de viento. En el modo MONO cada instrumento tiene sus propias notas, independientemente de las de los demás instrumentos.

Consideramos que no tiene mucho sentido continuar exponiendo la parte técnica de la configuración MIDI, ya que la mayor parte lo hace en este caso la práctica. Por el momento, creemos que se han visto someramente las virtudes más importantes del MIDI desde el punto de vista práctico, lo que no prejuzga la riqueza (o la pobreza) del MIDI en una visión puramente musical.

Realización

La simplicidad y economía a la hora de la realización, hacen al MIDI realmente racional. Es asombrosa la compatibilidad que ofrece entre productos de distinto origen: se hace posible la comunicación cuando antes era imposible, y más flexible, incluso con mayor eficacia donde antes era muy difícil.

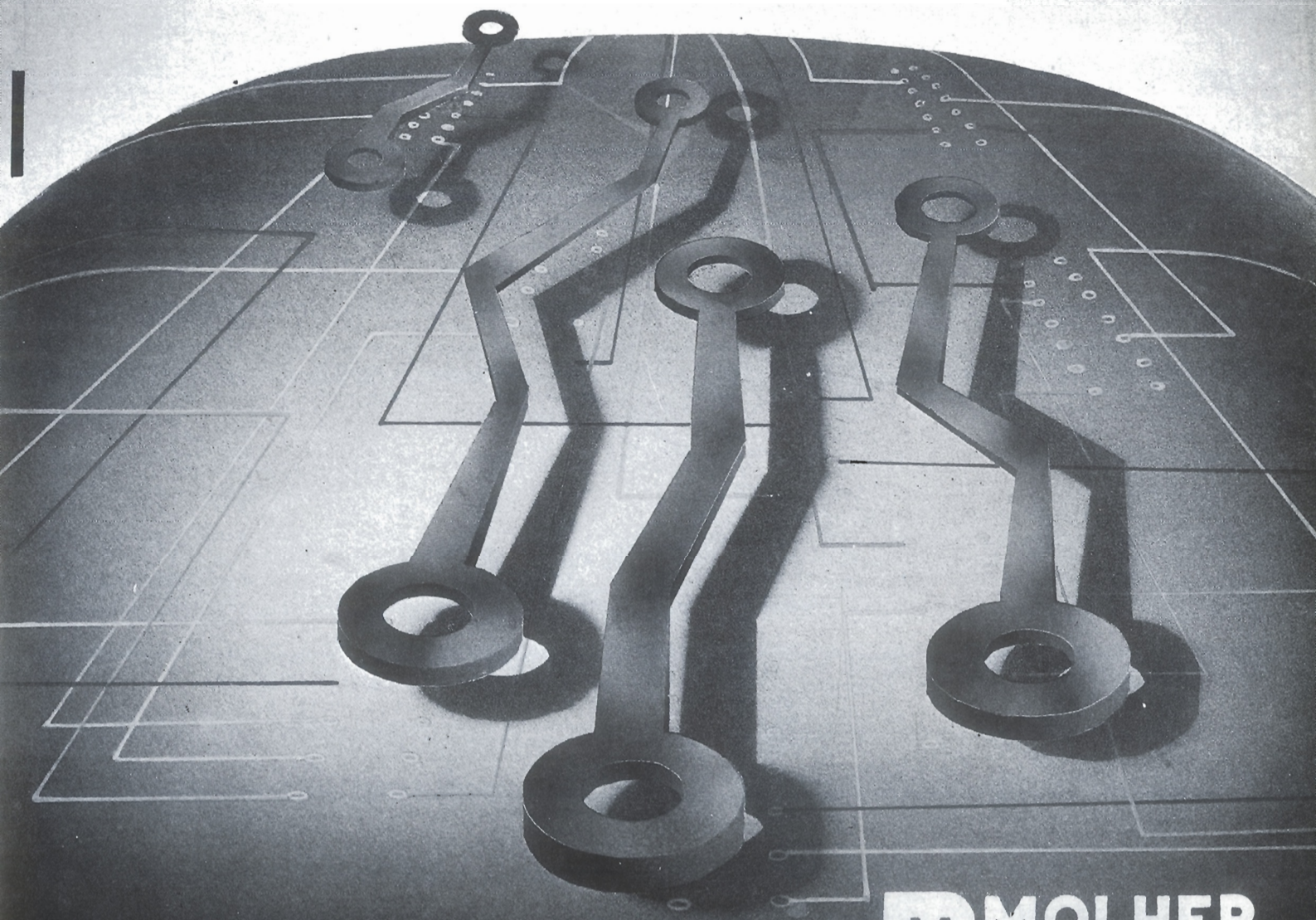
Los componentes más caros, tales como teclados dinámicos, pueden usarse simultáneamente por varios aparatos. Además, el MIDI puede aprovecharse de la memoria de masa que el microcomputador controla (floppys o disco duro). Dicho de una forma rápida: el micro y el sintetizador pueden formar así un buen equipo.

El hecho de tratar los sonidos en forma de bits permite acceder a ellos más rápidamente, con mayor eficacia y de forma mucho más barata. Finalmente, hay otra razón más que aconseja utilizar señales digitales en lugar de analógicas y que los músicos aprecian mucho: la precisión del tratamiento digital. No hay más que pensar en la generación de ritmos o en la sincronización.

Precio oferta lanzamiento:
76.000 Ptas.

Haga sus sueños realidad.

PW
Connection



Deje de soñar, tenemos el sistema que le hará cambiar sus ideas sobre diseño en PC de circuitos impresos. Para empezar mire el precio y luego... llámenos, le ayudaremos.

MOLHER electrónica s.a.

Parque Eugenia de Montijo, 94. 28047 MADRID (España)
Tels.: 462 25 62 - 462 78 42. Telex: 465 19 MOL E

MERCADO

Indicadores digitales de 33/4 dígitos para condicionamiento y visualización de señal

TYYSA presenta una amplia gama de Indicadores Digitales, de muy cuidadoso diseño y extraordinarias prestaciones, para su utilización con transductores en puente de Wheastone resistivo o inductivo; éstos constituyen cerca del 90% de los transductores de presión, fuerza, desplazamiento, caudal nivel, etc., utilizados en la industria.

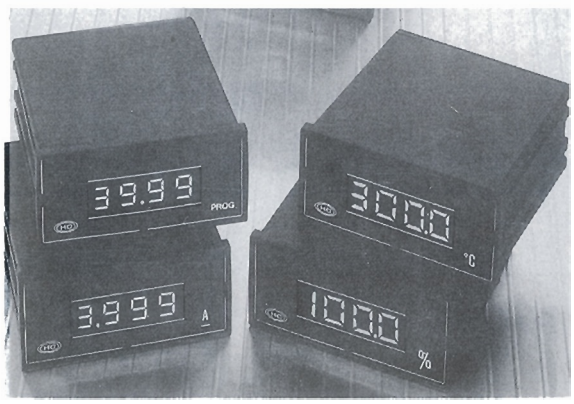
Como es conocido, todos estos transductores presentan una sensibilidad que es función de la tensión de alimentación. Las variaciones de esta tensión pueden dar lugar a errores de importancia; para evitarlo, se han diseñado sistemas de indicación digital con altas prestaciones.

— Indicadores led de 33/4 y de 41/2 dígitos, para medidas de fuerzas, presiones, desplazamientos lineal o angular, caudales, flujos másicos, niveles, frecuencia, etc.

Estos indicadores disponen de salidas en tensión, intensidad, valores RMS e integral, totalizadores, etc., con uno o dos niveles de alarma. También incorporan salidas digitales (BCD y ASCII) compatibles con ordenador.

Todos los módulos de alimentación para captadores disponen de circuitos divisores que proporcionan una salida estable, con independencia de las variaciones de la tensión de alimentación.

Transductores y Sistemas, S. A. TYSSA
Ronda Poniente, 13, 1.º
28850 Torrejón de Ardoz, Madrid
Teléf. (91) 675 20 86



Analizador lógico de 16 canales y 10 MHz para PC XT/AT

El analizador lógico IC-1001 permite transformar un terminal u ordenador personal IBM o compatible en un analizador lógico de altas prestaciones. Se dispone así de un versátil instrumento de medida y comprobación, que puede ser utilizado para verificación y servicio técnico de una amplia variedad de equipos electrónicos que incluyan lógica secuencial y/o combinacional. Mediante el software incluido en el equipo, se puede manejar y configurar totalmente el analizador desde el teclado, a base de menús de selección.

A través de sus 16 líneas de entrada, el IC-1001 puede comprobar un bus de datos de 16 bits, o bien 16 señales independientes, en cualquier circuito que opere con velocidades de hasta 10 MHz. Los datos son presentados en la pantalla en formato hexadecimal, octal y ASCII, o bien como estados lógicos, así como las direcciones relativas al punto de disparo, y otras informaciones complementarias. Todos estos datos pueden ser grabados en disco, para su posterior análisis o comparación. Otras características avanzadas incluyen la suma de comprobación (Checksum), comparación con un dato seleccionado para detectarlo entre todos los datos grabados, etc.

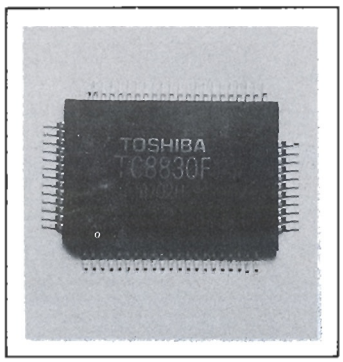
El analizador requiere un terminal u ordenador con software de emulación de terminal. Trabajo con niveles lógicos TTL, siendo la impedancia de entrada e 1 MΩ y 10 pF; la memoria interna es de 2048=x16 bits. Las dimensiones del equipo son de 4×24×22 cm, con un peso de unos 3 kg. El protocolo de comunicación es de RS232 estándar.

COMERCIAL A. CRUZ, S.A.
Montesa, 38
28006 Madrid
Teléf. (91) 401 26 26

Circuito LSI para síntesis de voz

LOBER, S.A., anuncia la disponibilidad en el mercado de un nuevo dispositivo LSI para grabación/reproducción de voz, el TC8830F de Toshiba, realizado en C2MOS.

Este integrado emplea la técnica de modulación delta adaptable ADM. La técnica ADM se basa en comparar el muestreo actual con el precendente; como resultado de esta comparación, se codifica la onda analógica de entrada, entregando un «cero» si es más bajo el último valor muestreado, y un «uno» si es más alto. A continuación, se reproduce el habla, sintetizando los datos de la secuencia codificada. En este proceso, la magnitud de la variación entre muestras es determinada por cálculo de la continuidad entre ceros y unos. Todo este proceso lo realiza un único chip LSI para grabación/reproducción de voz, utilizando las últimas técnicas CMOS de tipo SRAM.



Las características principales son:

— C2MOS de baja potencia (1.7 mA en operación, 0.2 mA en reposo).
— Fácil conexión de las SRAM o equivalentes EPROM.
— 16 frases.
— Micrófono amplificador y filtro pasabanda.
— Utilizable modo de baja potencia.

El dispositivo puede adaptar RAM de 64 ó 1 M con diferentes velocidades de procesamiento:

Velocidad (kbps)	RAM 64 K Tiempo (s)	RAM 1 M Tiempo (s)
8	8	128
11	6	96
16	4	64
32	2	32

El encapsulado de estos dispositivos C2MOS es de 67 patillas FP, y la tensión de alimentación es de 4.5 a 5.7 Voltios.

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

MERCADO

Módulos digitales de reloj

Cerca de 35 modelos forman la familia de módulos integrados de reloj de Three-Five Semiconductor. La mayor parte de los módulos sólo necesitan un transformador y un interruptor de selección para disponer de un reloj completamente funcional. La gama también incluye módulos de corriente continua para aplicaciones tales como relojes de automóvil. Alturas de los dígitos de 0.84, 0.7, 0.5 y 0.3 pulgadas, y una elección de colores en rojo, amarillo o verde, proporcionan una amplia selección al ingeniero de diseño.

La complejidad en la circuitería externa depende del tipo de aplicación, y están disponibles dos niveles de integración para dar la máxima flexibilidad en el diseño. Hasta 17 funciones son combinadas en cada módulo, permitiendo formato horario de 12/24 horas, selección de hora rápida/lenta, control de brillo, visualización hora/temperatura, etc.

Esta gama de relojes es la heredera de la conocida familia de National Semiconductor (Cuya división de fotoelectrónica fue adquirida por Three-Five Semiconductor); entre ellos se encuentra el popular y conocido reloj MA1022.

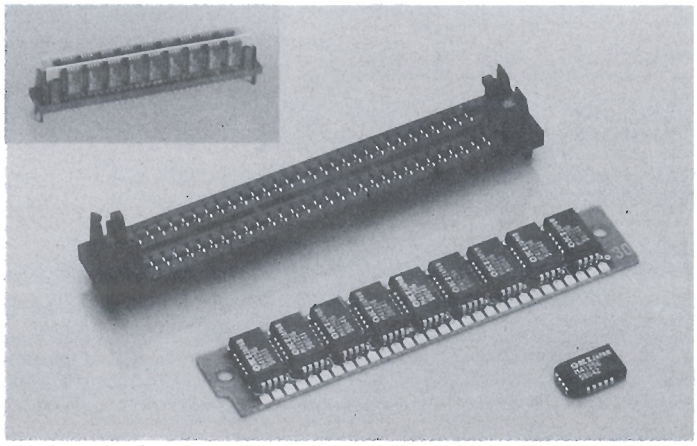
COMELTA, S.A.
Emilio Muñoz, 41, nave 1-1-2
28037 Madrid
Teléf. (91) 754 30 01
Pedro IV, 84, 5.ª
08005 Barcelona
Teléf. (93) 300 77 12

Módulo de memoria de 2 megabytes

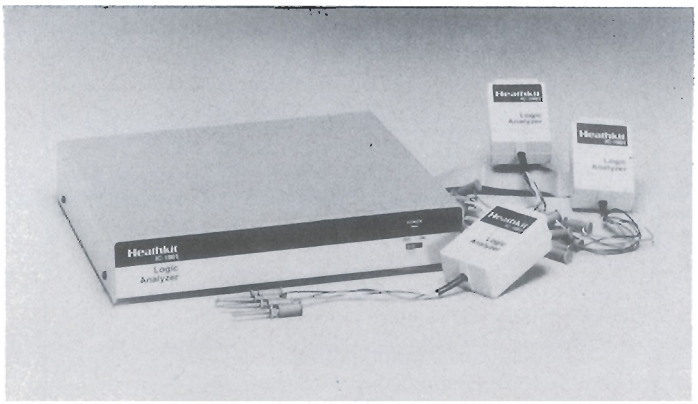
La Compañía Internacional de Ordenadores y Componentes Electrónicos, CIOCE, S.A., presenta un nuevo módulo de memoria de 2 megabytes, organizado en 256.144×9 ó 256.144×8 bits.

El módulo, MSC2304 de OKI, está compuesto por memorias M41256, encapsuladas en CMS, montadas sobre una pequeña tarjeta de circuito impreso (88.9×16.5×5 mm) con conector de flanco de 30 contactos, o patillas de conexión (en ambos casos con paso 2.54 mm) que incorpora los condensadores de desacoplo.

El MSC2304 dispone de 12 versiones, combinando los dos tipos de tarjeta (SIMM, conector de flanco, o DIP, 30 patillas de contacto), con las dos versiones (8 ó 9 bits) con tres tiempos de acceso (100, 120 y 150 ns). Además de su bajo consumo, excelentes características térmicas, temperatura de funcionamiento desde 0° a 70° C, y alimentación única de 5 voltios, el módulo permite un ahorro de espacio (más del 50%) gracias a su montaje vertical; esto permite una alta densidad de memoria en sistemas de almacenamiento masivo, ordenadores, computadores, almacenamiento digital de voz, sistemas gráficos, y otras aplicaciones.



CIOCE, S.A.
Numancia, 17-121, Pta 1.ª, local 1.º y 2.º
08029 Barcelona
Teléf. (93) 322 80 52
Avda. Mediterráneo, 11, 1.º C
28007 Madrid
Teléf. (91) 551 28 05



Cuatro UART en un solo integrado

SMC presenta la OM78804, cuádruple UART en un solo integrado de 48 patillas, que permite reducir el número de componentes necesarios por tarjeta, simplificar la multiplexión, y reducir el costo de los sistemas de comunicación multipuerto.

La COM78804 es un dispositivo MOS/VLSI que contiene cuatro canales asíncronos de datos, cada uno con su línea de Data set Ready (DSR), Data Carrier Detect (DCD), transmisión (Tx) y recepción (Rx); además incorpora cuatro generadores independientes de reloj, programables en 16 velocidades (de 50 a 19.200 baudios), así como un explorador de flags que asume las funciones gestionadas normalmente por el ordenador, o por lógica externa de control. Cada canal dispone de 6 registros: Rx, Tx, comandos, estados, modo 1 y modo 2. Un mecanismo de exploración de interrupción en recepción/transmisión, soportando interrupciones programables para cambios de estado en el módem. El registro Data Set Change informa, con un ciclo de lectura, sobre el cambio en las señales DSR o DCD de cualquiera de las líneas.

El bus de datos y direcciones, así como las señales de control, son compatibles con varios microprocesadores de 8, 16 y 32 bits. El set de registros es compatible con el dispositivo de comunicaciones 2661 de Signetics. Así mismo, la COM78804 es compatible software y arquitectura con la óctuple UART COM78808, también de SMC.

La COM78804 está disponible a nivel de muestras para prototipos en la versión DIP de 48 patillas; también existe la versión en encapsulado PLCC.

AMITRON, S.A.
Avda. de Valladolid, 47 A
28008 Madrid
Teléf. (91) 241 54 02

elektor

AMSTRAD 128 K monitor color. Multitud de programas de juegos y utilidades en disco. Muy nuevo.
Luis Arechabala Anaya. C/ Princesa, 92. Madrid. Tel.: (91) 243 36 65.

APPLE IIE 128 K 2 disc-drive, teclado español, monitor Philips ámbar, programas y revistas, todo por 100.000 ptas.
Javier. Tel.: (93) 311 61 49, a partir de 18 horas.

TELEVISION blanco y negro transistorizado 24'' marca Skröner por 20.000 ptas.
Conchy Santacana. Madrid. Tel.: (91) 241 19 47.

VENDO-CAMBIO programas MSX en disco y cinta, juegos, gestión, aplicación, envío lista.
Xavier Obrador Mayor. C/ Ramón Albo, 50 - 3º 1. 08027 Barcelona. Tel.: (93) 351 72 46.

QL. Programas. Más de 150 títulos. Ultimas novedades.
Agustín Gallego López. C/ Cuart de Poblet, 17 - 3º dcha. 28047 Madrid. Tel.: (91) 465 05 05.

CAMBIO Spectrum+ con impresora y extras por proyector super-8 sonoro en buen estado (sólo para Barcelona).
David Relimpio Gual. C/ Lepanto, 292 - 6º 1ª. 08025 Barcelona.

ZX SPECTRUM 48 K + cassette + monitor fósforo verde + libros + cintas. Muy barato. Precio a convenir.
José Luis Villacampa. C/ Alonso Cano, 2. Colmenar Viejo. 28770 Madrid.

EMISOR FM 88-108 MHz digital profesional, norma C.I.R. y codificador emisión estereofónia profesional.
José Soriano Muñoz. C/ Rambla, 22 - bajo. Yecla (Murcia). Tel.: 79 44 36.

URGE esquema de decodificador de música funcional, pago fotocopias a 500 ptas.
Ramón. Tel.: 217 22 64, a partir 22 horas.

PRECISO esquema o fotocopia de sintonizador de FM 88 a 108 MHz en banda estrecha, sencillo, pago bien.
Ramón G. Tel. 217 22 64, a partir de 22 horas.

URGENTE fotocopia de receptor de onda musical o el aparato en sí. Fotocopia 1.000 ptas. Receptor ?
Gloria. C/Trévelez, 4 - 2º Izq. 28041 Madrid.

LS7060 urgente, perfecto estado y cualquier información sobre el patillage del bus de expansión del PC.
Francisco Córdoba Beneyto. Avda. Blasco Ibáñez, 145 - puerta 12. 46022 Valencia. Tel.: 372 48 44.

PENSIONISTA solicita donación todo relacionado con electrónica, agradece a Lluis y Mr. Raúl (Miami) sus ayudas.
Julián Seguen «Astur». C/ Serradilla, 28. 28044 Madrid.

¡S.O.S.!, ¡S.O.S.!, ¡S.O.S.! Deseo contactar urgentemente con usuarios del ordenado Enterprise tanto para intercambio de programas, información, etc. O cualquier persona que tenga acceso a información a cualquier otro tipo de cosa relacionada con este potente aparato.
Luis García Arroyo. C/ Maragall, 38 - 3º 3ª. Ripollet (Barcelona).

NECESITO información sobre estos integrados de radio: LA3361, MPC, 1018C, TA7335P. Pago gastos.
Ricardo Buena Evia. C/ Antonio Toledano, 2. Tel.: 245 61 38.

DESEARIA adquirir esquema e información de un VU-METRO estéreo audio con 20 LED y dos programas TY-42.
Carlos Pérez Hornero. Avda. Colón, 7, Pº 5, Pª 3. 06005 Badajoz. Tel.: 24 06 97.

VENDO codificador estereofónico para emisoras F.M. Gran calidad y barato, placa o en caja. Llamar mañana.
Carlos Gálvez Alcolea. Cervantes, 7. 19001 Guadalajara. Tel.: (911) 21 16 10.

COMPRO JUNIOR COMPUTER en buen uso.
José Nuñez Estaban. Apartado de Correos 643. 35080 Las Palmas.

VENDO TESTER digital DM 105 en perfecto estado. Precio a convenir.
Martín Catalina Salvador. C/ Madrid, 5, 12º A. 48970 Basauri (Vizcaya).

VENDO LINIAL 25 W, 12 Y, para 88-108 MHz. Excitación entrada Min. 500 MW max. 4 W=25 W salida. Lo vendo por 15.000 ptas.
Nicasio Tovar.
Apartado 40. Barrio Peral. 30300 Murcia.

COMPRO emisor RFM 88a 108 digital o a cuarzo de 3A5W en antena y buen estabilidad en frecuencia y calidad musical media.
Manuel Carrasco Marín.
Apartado 47.146. 28080 Madrid.

VENDO varios instrumentos: fuente de alimentación, fichero, radio, controlador digital, tester, etc.
Francisco Martín Quintanilla. C/ doctor Manuel Riera, 9. Entlo. 2. 08950 Esplugas de Llobregat (Barcelona).

MEMBRANA para teclado Spectrum ZX en perfecto estado por 2.000 ptas. Envío contra reembolso más gastos.
José Luis Bernal Medina. C/ Dimas Madaraga 38, 1º. 37005 Salamanca. Tel.: (923) 25 75 07

PENSIONISTA solicita información todo relacionado con electrónica. Agradecería a Lluis y Mr. Raúl (Miami) sus ayudas.
Julián Seguen Astur. Serradilla 28. 28044 Madrid.

COMPRO LS7060 urgente, en perfecto estado y cualquier información sobre el Patillage del BUS de expansión del PC.
Francisco Córdoba Beneyto. Avda. Blasco Ibáñez, 145, Pº 12. Te.: 372 48 44. Valencia 46022.

COMPRO urgente fotocopia de receptor de onda musical o el aparato en si fotocopia 1.000 ptas. Recpetor?
Gloria. Trevelez, 4, 2º Izda. 28041 Madrid.

PRECISO esquema o fotocopia de sintonizador de FM 88 a 108 MHz en banda estrecha sencillo. Pago bien.
Ramón G. Tel.: 217 22 64. A partir de las 22 horas.

URGE esquema de decodificador de música funcional. Pago fotocopias a 500 ptas.
Ramón. Tel.: 217 22 64. A partir de las 22 horas.

EMISOR FM 88-108 MHz, digital profesional. Norma CIR y condificador. Emisión estereofonía profesional.
José Soriano Muñoz. Rambla nº 22, Bajo. Yecla (Murcia). Tel.: 79 44 36.

VENDO ZX Spectrum 48 K más cassete más monitor fósforo más libros más cartas. Muy barato. Precio a convenir.
José Luis Villacampa. C/ Alonso Cano. 28770 Colmenar Viejo (Madrid).

CAMBIO Spectrum con impresora y extras por proyector Super 8 sonoro en buen estado (sólo para Barcelona).
David Relimpio Gual. C/ Lepanto, 292, 6º 1ª. 08025 Barcelona.

QL. programas más de 150 títulos. Ultimas novedades.
Agustín Gallego Pérez. C/ Cuart de Poblet, 17, 3º Dcha. 28047 Madrid. Tel.: (91) 465 05 05.

VENDO, cambio programas MSX disco y cinta, juegos, gestión, aplicación, envío, lista.
Xavier Obrador Mayor. Ramón Albo, 50, 3º 1º. 08027 Barcelona. Tel.: (93) 351 72 46.

VENDO televisión blanco y negro transistorizado 24''. Marca Skröner por 20.000 ptas.
Conchy Santacana. Tel.: (91) 241 19 47. Madrid.

APPLE IIE 128 K, 2 DISCDRIVE, teclado español, monitor Philips ambar. Programas y revistas, todo por 1100.000 ptas.
Javier. Tel.: (93) 311 61 49 a partir de las 18 horas.

AMSTRAD 128 K monitor color. Multitud de programas de juegos y utiliades en disco. Muy nuevo.
Luis Arechabala Anaya. C/ Princesa 92. Madrid. Tel.: (91) 243 36 65.

EMISORA FM 1 W, con caja, 3.900 Ptas. Autoradio cassete, Philips, 2.000 ptas. Ecualizador coche con luces, nuevo, 3.000 ptas.
Antonio Ortiz Dalman. Passeig D'en Llul, 10, B, 1º 3ª. 08392 San Andrés de Llavaneras (Barcelona).

ESTARIA interesado en esquemas de Decod fijador RTTY para QL o Spectrum. Pagaré las fotocopias.
Antonio de la Vega. Apartado 181. 11300 La Línea (Cádiz).

INTERCAMBIO programas PC o compatibles más de 100 títulos, varios de diseño de CI.
Francisco José Boza Antón. Apartado 20. 06380 Jerez de los Caballeros (Badajoz).

VENDO equipos radiotelefónicos VHF Duplex. Funciona como teléfono sin hilo. Larga distancia.
García Garrido. Paraiso, 6. Tel.: (954) 70 27 88. 41500 Alcalá de Guadaira (Sevilla).

VENDO enciclopedia diseño electrónico completa (1-30) nueva 8.000 ptas. más envío contrareembolso.
Marcelino Lázaro Martín. C/ Titania, 42. Tel.: (91) 200 63 34. 28043 Madrid.

COMPRO Carkit 80 y 103, así como emisoras y receptores para telemando digital.
Vicente Correa. Apartado de Correos 576, Cadiz. Tel.: 27 97 46.

DESEO información sobre el decodificador y receptor para TDP de la revista «Circuito impreso» Nº 22-23.
Vicente Correa. Apartado de correos 576. Cádiz.

SI ESTAS interesado en componentes activos y pasivos, escríbeme. Mando lista detallada.
Antonio R. Muñoz. C/ Amargura, 46. 11510 Puerto Real (Cádiz).

VENDO ordenador bolsillo 16,5 K Sharp PC-1500A y CE-150 Ploter más interface cassete.
Enric Martín Samsó. C/ Carmeñ nº 64. 17004 Gerona. Tel.: (972) 21-02-43.

VENDO terminal Standard RS-232 modelo televídeo 925 por 75.000 ptas. (negociable).
Antonio Requesens Quer. Guinardó 3. La Garriga (Barcelona). Tel.: (93) 871 56 42.

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.

GUIA DE COMPRAS

Radio Electra

COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS

Esteban Collantes, 37
Teléfs. 4072952-4079446
28017 MADRID

Hortaleza, 9
Teléfs. 2216051-2211499
28004 MADRID

INFO-COM EUROPA
Informatica y comunicacion. TV via Stelite
Ctra. de Malaga, 56 AGUADULCE - ALMERIA -
Tefno. 951-342204
PARABOLA SIN ANCLAJES, aluminio 1,8m
PARABOLA CON ANCLAJES, columna, fibra 2,0m
CONVERSOR tip. 1,9dB, max 2,0dB marca BOSCH
DOS CONVERSORES CON ORTHOMODO DOBLE POLARIDAD marca BOSCH
SINTONIZADOR, mando distancia marca "KATHREIN" modelo UF 08
SINTONIZADOR, mando distancia marca "BLAUPUNKT" modelo SR 2000
DECODIFICADOR DIGITAL hasta 40 programas, pletina basica
SISTEMA COMPLETO DE RECEPCION SAT-TV, Sintonizador "BLAUPUNKT"
FUENTE DE ALIMENTACION ininterrumpida, Bateria sin mantenimiento
-DESCUENTOS ESPECIALES PARA DISTRIBUIDORES-
**** CONSULTENOS SUS NECESIDADES ****

activox **ACTIVOX**
componentes electrónicos, eléctricos y de automatización
¡PIDANOS LO QUE BUSQUE, LE ATENDEREMOS CON LA MAYOR URGENCIA
Julián Ceballos, 37
39300 TORRELAVEGA
—CANTABRIA—

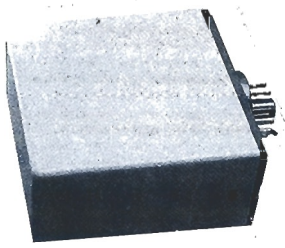
ADO
GENERAL PERON, 32. 20º Q
28020 MADRID.
TLF.: (91) 593 28 81
TELEX: 46284 ADOSA E

ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S. A. SIRVE DE PUENTE ENTRE VD. Y JAPON

ADO Electronic es importador de kits y componentes electrónicos japoneses. Nuestros productos se distribuyen en más de 25 países.

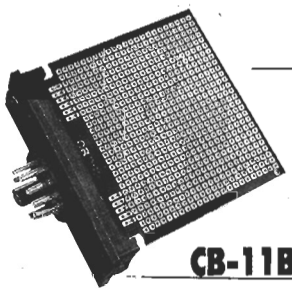
NOTAS:
1. Pueden ver nuestro anuncio en números anteriores de ELEKTOR.
2. Buscamos distribución oficial de nuestros KITS electrónicos para provincias.

CAJAS VACIAS BASE ENCHUFABLE



CB-11A
CAJA VACIA MEDIDA: 80×80×35 mm

GUIAS INTERNAS PARA CIRCUITOS IMPRESOS



CB-11C
CIRCUITO IMPRESO PASO 2.54 FORMATO PARA: CB-11A

CB-11B
BASE UNDECAL
CON CIRCUITO IMPRESO Y SALIDAS CON CONECTOR, 2.54 (NO PRECISA SOLDAR HILOS A LOS PINS)

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

Cabeco, s.a. ELECTRONICA Y AUTOMATISMO
Agregación, 23-25
08026-BARCELONA
Tel (93) 3479899

ELECTRONICA PUENTE, S. A.

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

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

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

GUIA DE COMPRAS

ELECTROSON
MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

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

digital s.a.

COMPONENTES ACTIVOS
COMPONENTES PASIVOS
BIBLIOTECA TECNICA
INSTRUMENTACION
HERRAMIENTAS
KITS, ETC.

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

Pilar Zaragoza, 45
28028 MADRID

246 49 90
246 56 63

DIGITRON S.A.L.

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

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

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléfs.
4722829*
4729274

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.
- Marcas: Focal, Dynaudio, Audax, etc.

Kelesa

AHORA EN EXISTENCIA
Vídeos recondicionados
desde 19.000 pesetas.

AGENCIA EXCLUSIVA EN ESPAÑA
para SKYSCAN: Sistemas de TV por satélite completos.

Cap Blanc nº 38 - Local 9
5843654
Carretera Valencia - Alicante
03590 ALTEA (Alicante)

INDICE DE ANUNCIANTES

Código	Anunciante	Pág.	Código	Anunciante	Pág.
254	Activox	69	204	Electrónica Sandoval	31
210	Ado Electronic	15	231	Geico	74
235	Actrón	76	201	Hameg	54
264	Beaz	72	265	Inelec	9
228	Cabeco	69	244	Info-Comp Europa	69
208	Digital	41, 70	256	Kelesa	70
233	Cimex electrónica	59	217	Mailing Electrónica	24
211	Digitrón	70	266	Mercakit	60
248	Comercial A. Cruz	45	239	Miniwatt	2
229	D.S.E.	3	237	Molher electrónica	65
226	Doble sis altaveus	70	263	Philips Ibérica	71
212	Elecson	70	252	Promax	25
236	Egar	11	267	Tempel	4
258	Electrónica Puente	69	240	Tempel	73
204	Electrónica Sandoval	69	220	Walkit	75
215	Electrosón Madrid	70			

Para Philips, la música es un tema que está muy cerca de su corazón. Por eso hace que todos los aficionados la disfruten plenamente.

A primera vista parece que un ordenador doméstico no tiene una conexión directa con la música. Pero, así, de entrada, Philips puede ofrecer a los melómanos un amplio y variado sistema de atrayentes funciones.

Por el simple acto de conectar el módulo musical al ordenador doméstico lo convierte en todo un sintetizador con estilo profesional. Tan fácil de utilizar que hasta el más modesto principiante lo haría sonar como un consagrado virtuoso. Con la posibilidad de componer y hacer disfrutar de la música fácilmente a cualquiera.



Philips hace algo más que música.



Y para los que prefieren escuchar a los profesionales, el Compact Disc digital audio —sistema creado por Philips—, cuyo éxito ha sido tal que se ha convertido en el estándard mundial de sonido.

Ahora, Philips, basándose en cualidades del C. D., añade nuevas fuentes de información a su inigualable sonido digital. Como el C. D. ROM (Read Only Memory) para el acceso a las bases de datos del PC. Y el Compact Disc Interactivo para ofrecer simultáneamente: imágenes, sonidos, textos y datos.

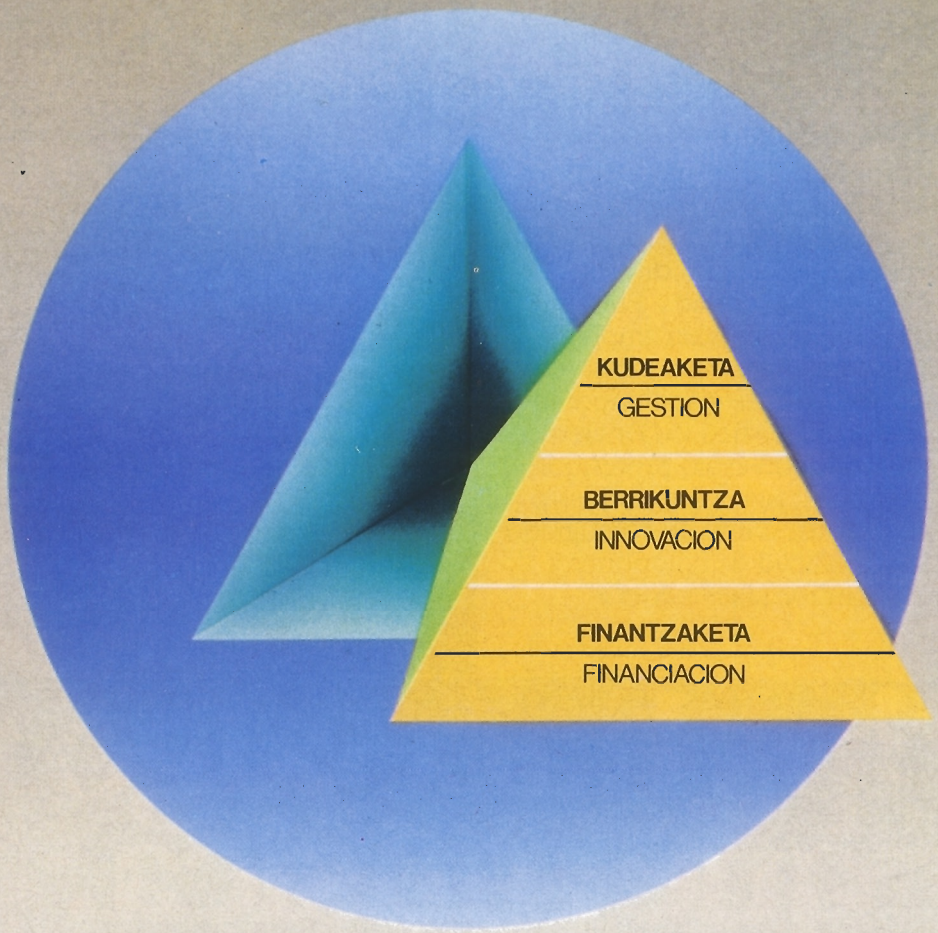
Nuevas aplicaciones que demuestran cómo Philips desarrolla al máximo las posibilidades del versátil Compact Disc. Desde un sonido perfecto hasta una fuente multi-media de información. Una forma de hacer algo más que música.

Símbolo de futuro en innovación.

Sponsor Mundial de los JJOO 1988

PHILIPS

PHILIPS



ZER FALTA ZAIO ZURE ENPRESA PROIEKTUARI?

BIZKAIKO ENPRESA ETA AURRERAPEN ZENTRUA, S.A. (B.E.A.Z., S.A.) *EUROPAKO EKONOMI ELKARTEAK* sustaturiko Zerbitzu-Elkargo bat da enpresa proiektu berritzaileak bultzatzeko.

B.E.A.Z.-k ESKAINTZEN DIZUNA:

- **Proiektuaren ebaluaketa.**
- **Enpresen kudeaketarako banakako heziketa.**
- **Proiektuaren garapen teknologikoa.**
- **Negozio-Egitasmoaren moldaketa.**
- **Finantz-iturrien bilaketarako laguntza.**

B.E.A.Z. BIZKAIKO FORU ALDUNDIAK Ekonomi Sustapen eta Garapenerako Sailaren bidez, eta Bizkaiko zenbait enpresa eta entitate garrantzitsuk bultzatzen dute.

¿QUE LE FALTA A TU PROYECTO DE EMPRESA?

BIZKAIKO ENPRESA ETA AURRERAPEN ZENTRUA, S.A. (B.E.A.Z, S.A.) es una Sociedad de Servicios promocionada por la ***COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA*** para apoyar proyectos empresariales de carácter innovador.

B.E.A.Z. TE OFRECE:

- Evaluación del proyecto.
- Formación individualizada en gestión empresarial.
- Desarrollo tecnológico del proyecto.
- Elaboración del Plan de Negocio.
- Apoyo en la búsqueda de fuentes de financiación.

B.E.A.Z. está promovida por la DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA, a través de su Departamento de Promoción y Desarrollo Económico, y por importantes empresas y entidades de Bizkaia.

JASO EZAZU INFORMAZIOA:
INFORMATE EN:

BEAZ

B.E.A.Z., S.A. Alda. Recalde, 18-6.a- ☎ : 423 75 48-423 92 27-423 92 28

GOOD WILL

MIDA SU INVERSIÓN...



OSCILOSCOPIOS
GENERADORES DE FUNCIONES
GENERADORES DE PULSOS
GENERADORES DE AUDIO
GENERADORES DE RF
ATENUADORES DE AF/RF
FRECUENCÍMETROS

SERVICIO POST-VENTA GARANTIZADO PARA TODA ESPAÑA

CONTADORES UNIVERSALES
MULTIMETROS DIGITALES
FUENTES DE ALIMENTACIÓN
DISTORSÍMETROS
MEDIDORES DE AISLAMIENTO
REGULADORES DE TENSIÓN
SONDAS

... CON MÁXIMA PRECISIÓN

Madrid	Barcelona	Bilbao	Sevilla	Zaragoza	Valencia	Gijón	La Coruña
Rda. Segovia, 11	Viladomat, 140 bis	Subida de Ondiz, s/n.	Peñalara, 18 A	Via Pignatelli, 29-31	Maestro Bellver, 19, 3.°	Saavedra, 50 bis	Angel Senra, 29
28005-Madrid	08015-Barcelona	Leioa-Vizcaya	41005-Sevilla	50007-Zaragoza	46018-Valencia	33208-Gijón	15007-La Coruña
Tel.: 265 19 41	Tel.: 323 42 78	Tel.: 463 51 01	Tel.: 63 76 62	Tel.: 38 87 09	Tel.: 326 46 00	Tel.: 38 74 08	Tel.: 23 82 03

MULTIMETROS DIGITALES DE BAJO COSTE 3 ½ DIGITOS

MIC

NOVEDAD



MOD. MIC-6E

- Medición 10A CC/CA
- Resistencias 20 MΩ
- Zumbador continuidad
- Comprobador diodos
- Precisión: 0,5% CC - 1% CA

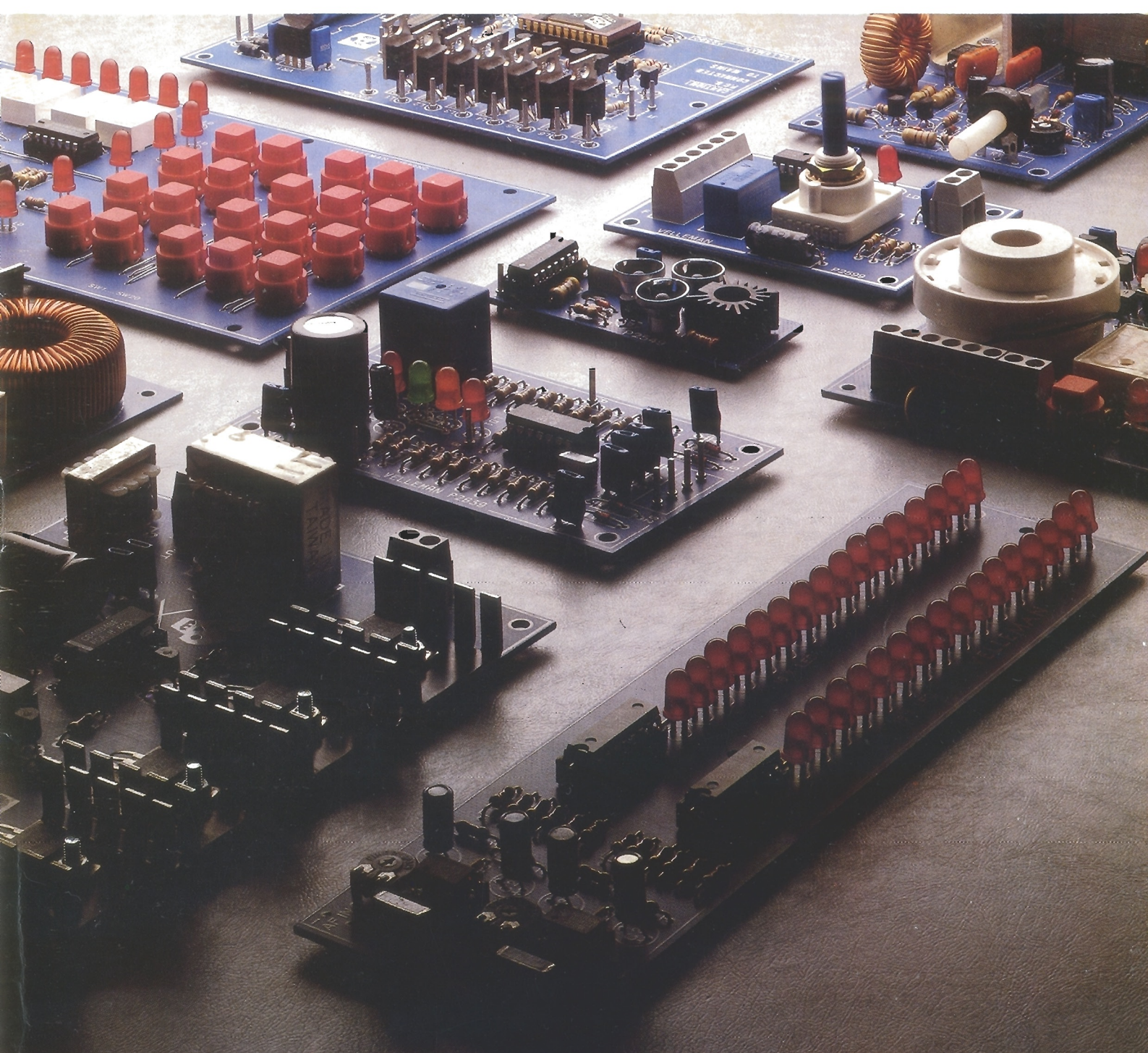


MOD. MIC-7S

- Medición 10 A CC
- Resistencias: 20 MΩ
- Precisión básica: 1%

Precisión en sus medidas

GEICO ELECTRICO S.A.



velleman· kit

Distribuido por:

VALKIT, S. A.

Hermanas Alonso Barceló, 8 Tel.- 461 49 32 - 466 11 21

28025 - MADRID

Estamos preparados.







Maudes, Nº15
Telfs. 2546803 · 2546804
2549100 · 2549109
28003 - MADRID



Actividades y Componentes Electrónicos S.A.