elektor

electrónica: técnica y ocio

N.º 83
1987

350 PTAS.
(Incl. IVA)

Preamplificador alta calidad

Medidor de impedancias

Convertidor D/A

Balanza electrónica



EDICIONES
INGELEK

Estamos preparados.







Maudes, Nº 15
Telfs. 2546803 · 2546804
2549100 · 2549109
28003 - MADRID

ACTRON

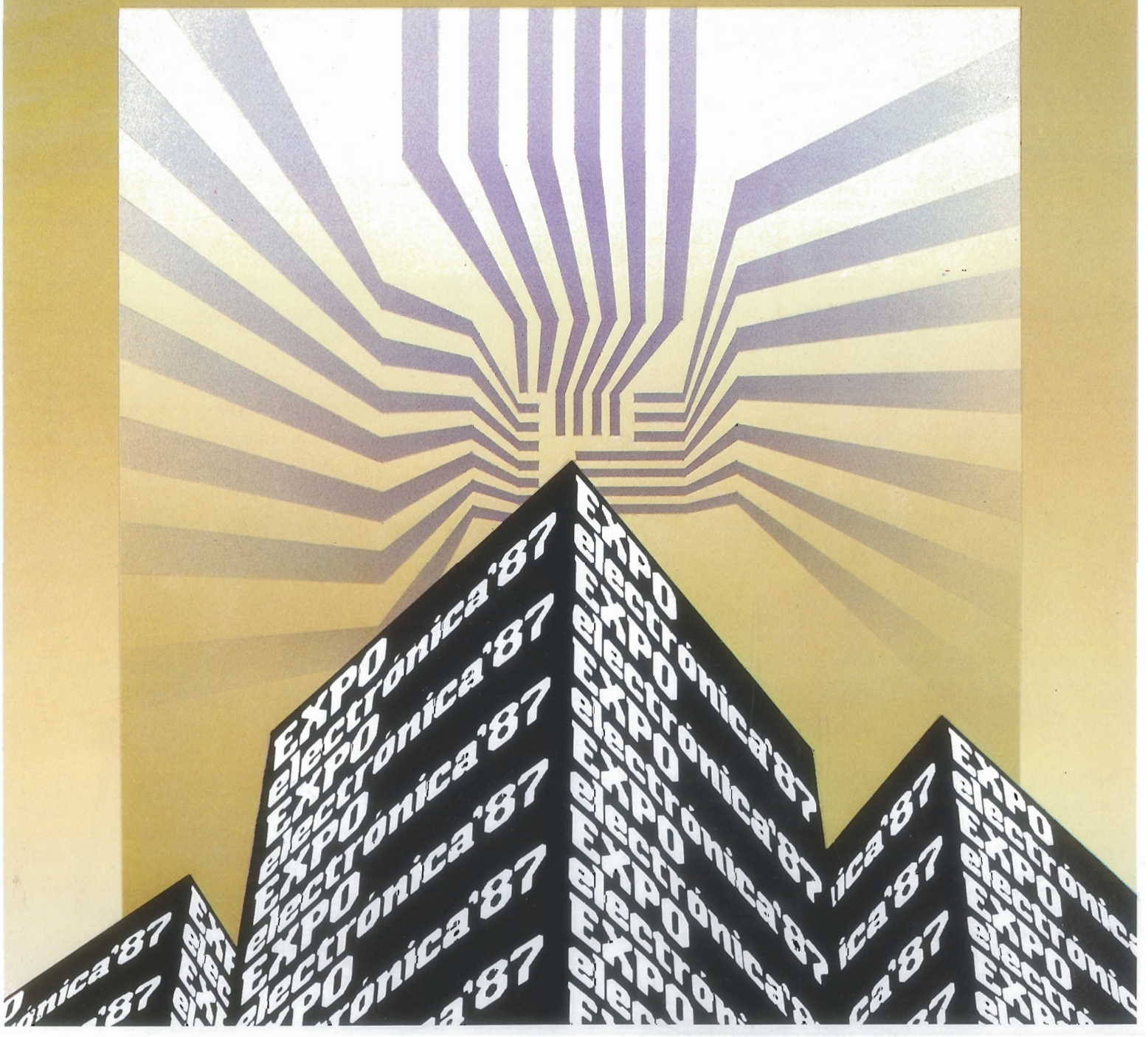
Actividades y
Componentes
Electrónicos S. A.

EXPO electrónica'87

II Salón Monográfico de la Electrónica

Del 30 de Abril al 3 de Mayo
Palacio de Congresos de Torremolinos

PATROCINA: JUNTA DE ANDALUCIA – INSTITUTO FERIAL DE MALAGA COSTA DEL SOL
COLABORA: CAMARA DE COMERCIO
ORGANIZA: EDICONSA. CUARTELES, 47 – Telf. 35 50 13 – MALAGA 29002



INSTRUMENTACIÓN DIGITAL ESCORT

Multímetros



EDM 1116 A

- *3 ½ digitos*
- *9 funciones: DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, Comprobación de diodos, Ensayo audible de continuidad, Medida de capacidades, hFe*
- *Precisión básica: 0,5 % en c.c.*



EDM 1346 A

- *4 ½ digitos*
- *9 funciones: DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, Ensayo audible de continuidad, Comprobación de diodos, Frecuencias, Retención de datos*
- *Precisión básica en c.c.: 0,05 %. Lectura RMS de ACV y ACA*

Medidor LCR



ELC 120

- *3 ½ digitos*
- *Capacidad hasta 200 µF*
- *Inductancia hasta 200 H*
- *Resistencia hasta 20 MOhmios*
- *Precisión básica: 1,0 %*

Pinza Amperimétrica



ECT 620

- *3 ½ digitos*
- *8 funciones: DCV, ACV, ACA, OHM, retención de datos, Ensayo audible de continuidad, Comprobación de diodos, Retención de picos*
- *Precisión básica: 0,5 % en c.c.*

DISTRIBUIDORES

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

Sólo primeras marcas en instrumentación Electrónica e Informática

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

SUMARIO

ARTICULOS

Unidad interior TV satélite (2) 04-12

Montaje de la placa de proceso de audio y vídeo, y fuente de alimentación. Ajuste de esta placa, y el módulo de RF, para poner en marcha la unidad básica de recepción de TV vía satélite.

Paleta digital de 4096 colores 04-20

Otro interesante complemento para la tarjeta gráfica de alta resolución, y otros sistemas gráficos, que permite manejar hasta 4096 colores.

Cerradura codificada en Morse 04-26

Una sencilla «llave» electrónica, imposible de perder u olvidar, codificada en pulsos a través del pulsador del timbre.

Preamplificador de alta calidad (1) 04-29

Para adaptar a cualquier etapa de potencia. En este preamplificador hemos eliminado todo accesorio superfluo, y hemos dejado lo fundamental: una elevada calidad de sonido y muy baja distorsión.

PID 11, nuevo detector de I.R. 04-41

Un detector pasivo de infra-rojos de la marca Siemens, capaz de detectar tanto las diferencias positivas, calor, como negativas, frio, de temperatura.

Medidor de impedancias de altavoces 04-46

Conozca la parte resistiva e inductiva de un altavoz; esencial para el diseño de filtros pasivos.

Convertidor D/A para el bus universal de E/S 04-52

Una nueva placa para adaptar al bus universal de entradas/salidas. La salida al mundo analógico de su ordenador.

Preamplificador de VHF 04-56

Amplificar la señal de antena, con bajo ruido, permite aumentar la sensibilidad de los receptores de FM.

Balanza electrónica 04-59

Medida electrónica de peso hasta 500 g, empleando como transductor un altavoz.

SECCIONES

Teletipo 04-10
Las placas de circuito impreso 04-37
Mercado 04-64
Libros 04-66
Correo del lector 04-68
Anuncios breves 04-70

En nuestro próximo número, entre otros:

- Fotómetro de laboratorio
- Sistema de vídeo con memoria
- Baterías de litio
- Medidor de valor eficaz

EDITORIAL

AÑO 8, NUM. 83 ABRIL 1987

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

Edita:
Ediciones INGELEK, S. A.

Director:
ANTONIO M. FERRER ABELLO

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

Redactor jefe edición española:
JAVIER SAN JUAN

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

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

Maquetación:
CARLOS GONZALEZ- AMEZUA
CARLOS TALLANTE

Producción:
VICENTE ROBLES

Directora de publicidad:
CARMINA FERRER

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

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

Contabilidad:
MARIA ANTONIA BUITRAGO

Distribución:
SANTIAGO FERRER

Suscripciones:
MARIA GONZALEZ-AMEZUA

Revistas atrasadas:
MARIA ANTONIA GOMEZ

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

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

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

DERECHOS DE AUTOR

La protección de los derechos de autor se extiende no sólo al contenido redaccional de Elektor, sino también a las ilustraciones y circuitos impresos, incluido su diseño, que en ella se reproducen.
Los circuitos y esquemas publicados en Elektor, sólo pueden ser utilizados para fines privados o científicos, pero no comerciales. Su utilización no supone ninguna responsabilidad por parte de la sociedad editora. La sociedad editora no devolverá los artículos que no haya solicitado o aceptado para su publicación. Si acepta la publicación de un 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:



El término Alta-Fidelidad se emplea en el mundo de la música y el audio con gran profusión. Estrictamente hablando, y referido a la reproducción de sonido, significa la capacidad de un equipo para reproducir el sonido original lo más fielmente posible, incluyendo no sólo la sonoridad sino también la amplitud del mismo. La preocupación de los diseñadores en este aspecto se ve ayudada por la aparición de nuevos componentes y técnicas, que permiten tratar la gama audible de frecuencias de forma cada vez más perfecta.

La expresión «cadena de alta fidelidad» resulta altamente apropiada en la reproducción de sonido. Cada «eslabón» de la misma efectúa una determinada misión dentro del conjunto. La calidad final depende del eslabón más débil, el de calidad más baja. Como resulta impensable para el aficionado construir un giradiscos, un casete, o, aún menos, un «compact disc», el primer eslabón que puede montarse uno mismo es el preamplificador. El montaje que presentamos está desprovisto de todo mando que pudiera ser calificado de accesorio; hemos dejado previsto el mínimo de funciones. A cambio de esta simplificación de mandos, lo hemos diseñado con unas características excepcionales. Un modelo comercial que sea comparable no costará menos del doble.

Javier San Juan

Servicios Elektor para los lectores

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

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

LISTA DE PRECIOS:

- Número sencillo: 350 ptas. (IVA incluido)
  307 ptas. (sin IVA)
- Número doble: 650 ptas. (IVA incluido)
  613 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 310 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
Alimentación de 3A para OP	83002	645
Cancerbero	82172	815

E35: ABRIL 1983

Alimentación para laboratorio	82178	1.485
Adhesivo frontal	82178-F	695

E36: MAYO 1983

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

E37: JUNIO 1983

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

E40: SEPTIEMBRE 1983

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

E41: OCTUBRE 1983

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

E42: NOVIEMBRE 1983

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

E43: DICIEMBRE 1983

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

E44: ENERO 1984

Buffer Preludio	83562	675
Maestro: Receptor	83051-2	4.565

E45: FEBRERO 1984

Elektrómetro	83067	905

E46: MARZO 1984

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

E48: MAYO 1984

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

E49: JUNIO 1984

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

E50/51: JULIO/AGOSTO 1984

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

E52: SEPTIEMBRE 1984

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

E53: OCTUBRE 1984

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

E54: NOVIEMBRE 1984

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

E55: DICIEMBRE 1984

Analizador en tiempo real:		
Generador de ruido rosa	84024-5	1.240
Carátula adhesiva frontal	84024-F	2.000
Supervisualizador de 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
Mini-impresora	84106	2.075
Generador de funciones:		
Placa principal	84111	2.505
Placa frontal	84111-F	1.395
Controlador de mini-car	84130	1.085

E60: MAYO 1985

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

E61: JUNIO 1985

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

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

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

E64: SEPTIEMBRE 1985

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

E65: OCTUBRE 1985

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

E66: NOVIEMBRE 1985

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

E67: DICIEMBRE 1985

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

E68: ENERO 1986

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

E69: FEBRERO 1986

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

E70: MARZO 1986

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

E71: ABRIL 1986

Central de alarma C. Principal	85089-1	2.664

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

E72: MAYO 1986

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

E73: JUNIO 1986

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

E74/75: JULIO/AGOSTO 1986

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

E76: SEPTIEMBRE 1986

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

E77: OCTUBRE 1986

Central telefónica doméstica	85110	4.732
Megáfono	86004	919
Altavoz satélite	86016	870

Alimentación doble/C.P	86018-1	1.994
Aliment. doble/Pre-regulador	86018-2	1.127
Alimentación doble/P.F.	86018-F	1.283

E78: NOVIEMBRE 1986

Alarma anti-robo coche/C.P.	86005-1	1.277
Alarma anti-robo coche/teclado	86005-2	705
Interruptor automático I.R.	86006	916
Mezclador portátil/MIC-line	86012-1	1.396
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

Este mes...

Elektor núm. 83. Abril 1987

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

OFERTA: AHORA 20% MENOS, STOCK LIMITADO

REFERENCIA	DESCRIPCION	P.V.P.	ELEKTOR
EPS 83037	Luxómetro a LCD	616	770 E-40
EPS 83041	Reloj programable/C.I.	1.220	1.525 E-41
EPS 83041-F	Reloj programable/P.F.	3.184	3.980 E-41
EPS 83044	Decodificador RTTY	536	670 E-45
EPS 83052	Vatímetro	904	1.130 E-42
EPS 83058	Teclado ASCII	5.252	6.565 E-42
EPS 83083	Auto-test	1.352	1.690 E-43
EPS 83098	Adaptador para red	468	585 E-44
EPS 83103-1	Anemómetro/tarjeta memoria	1.152	1.440 E-44
EPS 83103-2	Anemómetro/circuito medida	472	590 E-44

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

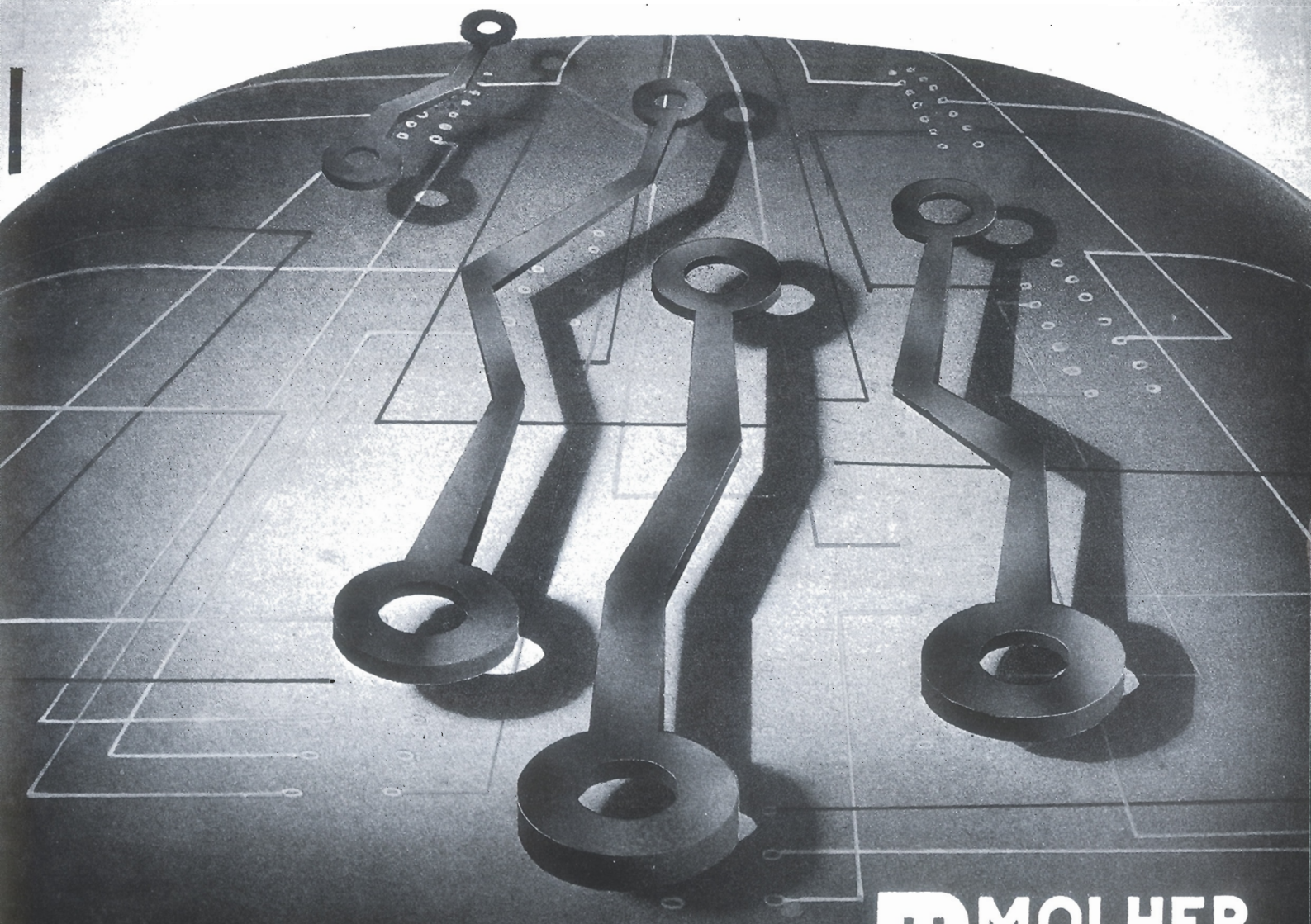
FORMANT sintetizador musical

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	

Precio oferta lanzamiento:
76.000 Ptas.

Haga sus sueños realidad.

PAD 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

TELETIPO

Calendario de cursillos de formación de Comelta

Dentro del plan de formación de técnicos, Comelta anuncia la celebración de los siguientes cursos:

6-10 de Abril, Madrid: El sistema operativo UNIX, introducción y uso. Profesor: José I. Alarcón.

21-24 de Abril, Barcelona: Introducción a los microprocesadores. Profesor: Joan Fondevilla.

Las solicitudes, e información sobre precio, deberán remitirse por carta a: Comelta, S. A., C/. Emilio Muñoz, 41, nave 1-1-2, 28037 Madrid (Att. Srta. Ana) o bien a Comelta, S. A., C/. Pedro IV, 84, 08005 Barcelona (Att. Srta. Silvia).

Cuando el calendario de celebración esté demasiado próximo, las solicitudes deberán hacerse por teléfono a los números (91) 7543001 ó (93) 3007712.

FET bipolar de altas prestaciones

La firma Supertex Inc. introduce en el mercado de los drivers el BENFET, integrado monolítico con 8 FET implantado en una oblea de silicio de 36 × 93 mil.

La capacidad de entrada de cada elemento es de tan sólo 5 pF, con unas prestaciones de salida de 200 mA y 300 voltios. En un futuro no muy lejano están previstas corrientes y tensiones de salida superiores. La estructura lateral empleada en los FET ha permitido una reducción, en un factor de 8, de la resistencia Ron, en comparación con la de un MOSFET de potencia con el mismo tamaño de oblea. Otras prestaciones de los BENFET incluyen una alta impedancia, y un bajo nivel de potencia para el control, de entrada, así como la rapidez de conmutación (1 à 2μs).

Estos driver encontrán un gran campo de aplicación en el control de impresoras o plotter, visualizadores de pantalla plana y relés de estado sólido.

Supertex está representada en España por AMITRON, S. A.

Acuerdo de distribución Yaego-Bianchi Ibarrondo

Recientemente ha sido firmado un acuerdo entre la empresa Bianchi Ibarrondo y Yaego Corporation, en virtud del cual la firma Bianchi distribuirá, en exclusiva nacional, todos los productos de esta marca. Cabe destacar que Yaego Corporation es el fabricante de mayor prestigio del Sud-Este asiático, y sus productos principales son las resistencias de película de carbón, película metálica y óxido metálico y Melfs, entre otros.

De este modo Bianchi Ibarrondo completa su catálogo, pudiendo afirmar que actualmente es la empresa nacional que ofrece la mayor gama de resistencias electrónicas del mercado.

Divisor resistivo de precisión en microchip

Sfernice, representada en exclusiva por INELEC, S. A., ha introducido un nuevo divisor resistivo de precisión, en película fina de metal, denominado RSK33; este microchip está compuesto básicamente por óxido de silicio con una formulación de níquel-cromo y aluminio. El rango de resistencia total por microchip va de 60 Ω a 500 KΩ, con igual valor en todas las resistencias que componen el divisor, con una tolerancia del 0.5%.

El coeficiente de temperatura es de ± 10 ppm/ºC en el rango de 0 a 70 °C, y de ± 20 ppm/°C en el rango militar, de -55°C a +125°C, con un margen de ± 3 ppm/°C. El RSK33 presenta una gran estabilidad, siendo su desviación de 600 ppm en condiciones de máxima carga a +125°C. La disipación de potencia es de 250 mW a +125°C, con un descenso lineal a 0 W para una temperatura de +155°C. El microchip RSK33 muestra un excelente tiempo de subida, inferior a 1 ns, con un índice de ruido de -45 dB.

El modelo RSK33 ha sido desarrollado para mejorar ampliamente la calidad de los actuales divisores resistivos, basados en película fina de metal, manteniendo al mismo tiempo su competitividad económica.

Curso de técnico instalador de TV satélite

Dentro de su programa de divulgación y formación tecnológica, el Centro de Nuevas Tecnologías Tomás Perales, S. L. ha convocado un ciclo de cursos destinados a formar técnicos instaladores de televisión por satélite.

Dada su amplitud, el curso es válido tanto para los profesionales de la reparación como para los instaladores de antenas convencionales. En él se describen los aspectos teóricos de la transmisión/recepción de esta nueva vertiente de la televisión, así como la práctica del montaje de la antena y el dimensionado de la instalación.

El primer curso de ciclo comienza el próximo día 20 de Abril, y acaba el día 8 de Junio. Las clases se impartirán los lunes, miercoles y viernes, en horario de mañana (de 9 a 11 H.) o de tarde (de 19 a 21 h.).

El centro extenderá un diploma acreditativo de la especialidad cursada.

Sicob 87

Durante los días 6 al 11 de abril, en el Parque de exposiciones Paris-Nord, se celebrará la presente edición del SICOB, Salón Internacional de la Informática, Telemática, Comunicación, Organización de Oficinas y Ofimática.

Desde el año pasado, la sesión de primavera está especializada en la oficina y la ofimática, mientras la de otoño se centra en los componentes. Junto a la exposición de mobiliario de oficinas, archivos, reprografía, telefonía, comunicación audiovisual, calculadoras y ordenadores, se celebrarán diversas conferencias y seminarios sobre bases de datos y servicios a empresas.

Para mayor información o reserva de viajes pueden ponerse en contacto con: Promosalons, Avda. Gral. Perón, 26; 28020 Madrid; Teléf. (91) 4559631.

Distribución de Sony Semiconductor

ATD Electrónica, S. A. ha llegado a un acuerdo con la firma Sony Semiconductor para la distribución de sus productos en España. La gama de productos de Sony Semiconductor abarca: productos de audio, cámaras, TV y vídeo, tubos, monitores, cámaras de vídeo CCD, microprocesadores, memorias periféricos, procesadores digitales de señal, floppy disk drive, componentes discretos e híbridos.

ATD Electrónica, que abrirá próximamente una oficina en Barcelona, tiene su domicilio en Madrid (28040) en

TELETIPO

Pza. Ciudad de Viena, 6; Teléf. (91) 2344000; TX 42477; Telefax 2347663.

Cooperación entre Intertechnique y Fujitsu España

Las empresas Fujitsu España, S. A. (constituida a partir de la absorción de Secoinsa, con participación de un 60% por Fujitsu Limited y un 40% por C. N. T. E.) e Intertechnique (sociedad que actúa en los campos de la aeronáutica espacial, la telemedida y la informática) han llegado a un acuerdo de cooperación en el mercado español. El objetivo básico que se persigue con este acuerdo es ofrecer el mejor servicio de soporte a los clientes del sistema operativo PICK, en estrecha colaboración entre ambas empresas.

Por otra parte, se crea una nueva empresa de informática denominada IN2, S. A., en la que participan Intertechnique (60%) y capital español (40%). La finalidad de esta nueva sociedad es la distribución de los IBER 500 y 5000, y el resto de la gama de productos PICK de Intertechnique.

Fujitsu España por su parte, garantiza todos los compromisos de Secoinsa con sus clientes, y continuará dando un fuerte soporte a sus usuarios del sistema operativo PICK, ofreciendo, además, su servicio de mantenimiento a todos los clientes de la serie IBER a través de la totalidad de sus centros.

Ambas organizaciones han acordado un plan de actuación por el cual Fujitsu nombra a IN2 distribuidor en exclusiva de su gama de productos IBER con lo que garantiza el mejor servicio a los clientes a través de ambas compañías.

Los primeros Centros de Servicios y Distribución de IN2 están abiertos en Barcelona y Madrid. Durante el presente año existirá una cobertura para la casi totalidad del territorio español.

Nueva empresa española dedicada a la fabricación de transductores

Se ha constituido en Madrid la empresa Transductores y Sistemas, S. A. (TYSSA) que fabricará una amplia gama de captadores electrónicos de presión y células electrónicas de carga para medidas de fuerza, así como la electrónica básica de acondicionamiento, que en algunos modelos irá incorporada en el propio captador. También ensamblará captadores de desplazamiento y medidores de caudal, según acuerdos establecidos con los dos principales fabricantes mundiales de estos productos.

En captadores de presión se emplearán tres tecnologías: a) galgas serigrafiadas sobre diafragma cerámico, para captadores de bajo costo, alta estabilidad y gran resistencia a los líquidos agresivos; b) galgas extensiométricas adheridas, para aplicaciones que requieran una alta precisión y reducido tamaño; c) galgas de silicio difundido para aplicaciones de muy bajo coste y uso con aire o gases no corrosivos. También se desarrollarán circuitos con salida en tensión y en intensidad; para presiones gauge, absoluta y diferencial (medidas de caudal); sumergibles, para medida de nivel, etc.

La fabricación de células de carga hará uso de las más modernas técnicas, tanto a nivel de diseño como de realización; la mayoría serán soldadas herméticamente y dispondrán de protección IP67. Se dedicará también un especial esfuerzo en estar a la vanguardia del desarrollo europeo en la utilización de los nuevos materiales, colaborando con el CSIC en las investigaciones actualmente en curso, dentro de los programas SPRIT y BRITE.

Los captadores de desplazamiento que se ensamblarán en la empresa serán de tipo LVDT (con transformador diferencial), disponiéndose de más de 800 modelos diferentes, según longitudes, ejecuciones y aplicaciones. Los sistemas de medida de caudal que también serán montados por la empresa, corresponden al tipo de turbina (Rueda Pelton), tanto para líquidos limpios como para los más agresivos.

La empresa, de capital enteramente español, ha contado con una importante ayuda del ZUR Madrid y del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) que han aprobado tanto el proyecto de su implantación como de los desarrollos previstos. La fábrica, con una superficie de más de 1000 m², está situada en el Polígono Industrial San Fernando I, cerca del casco urbano de Torrejón, en cuya ciudad tiene instalada, con carácter provisional, una oficina en la calle Ronda de Poniente, 13, 1°.

Los primeros modelos de captadores están ya disponibles; para su correcto empleo y conocimiento, TYSSA editará un boletín mensual en el que, con los menores tecnicismos posibles, intentará acercar el captador a los técnicos todavía no especializados en su empleo. Este boletín puede solicitarse a: TYSSA, Aptdo. 77, Torrejón de Ardoz, Madrid.



SOPHOS. DISEÑADOR DE CIRCUITOS IMPRESOS AMSTRAD CPC 128

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

Software "Mister Chip"
Escuela de Informática

Avda. Cardenal Herrera Oria, 171
Tel. (91) 2019385
28034 Madrid

Con el circuito de vídeo y audio, y el ajuste del sintonizador completo, se completa la unidad interior básica.

Continuando la descripción del mes pasado, veremos en este artículo los circuitos de proceso de audio y vídeo, filtraje de banda base y fuente de alimentación. Con la presente placa más la placa de RF, montadas en una caja, se dispone ya de un sintonizador completo para señales de TV vía satélite; aunque todavía queda por describir los circuitos opcionales, que, haciendo honor a su nombre, pueden ser añadidos o no al conjunto realizado, el equipo está listo para funcionar.

UNIDAD INTERIOR TV SATELITE (2)

Al final de este artículo se detalla, ampliamente, la forma de ajuste del equipo, que puede ser llevada a cabo por cualquier lector con alguna experiencia electrónica. Dentro de nuestra preocupación por hacer que este sofisticado montaje sea accesible a cualquier aficionado, hemos preparado un procedimiento de ajuste que no requiere ningún instrumento especial de medida.

Para animar a los indecisos, también debemos comentar que está prevista la inclusión, en el tercer artículo de la serie, de todo tipo de informaciones y esquemas que faciliten la tarea de ajustar la orientación de la parábola, y la sintonía del canal escogido; entre estos útiles cabe resaltar un «scanner» (dispositivo que realiza un «barrido» de frecuencia, deteniéndose cuando la señal recibida tiene un cierto nivel), circuito de CAF (ya mencionado en la primera parte), un telemando, con testigo óptico y sonoro, junto con una descripción muy detallada del proceso de orientación de la antena, y un programa para ordenador que permite el cálculo rápido de la posición en el cielo de los satélites, en función de nuestra situación en tierra. Como se puede ver no falta nada, o al menos eso pensamos, para obtener la meta propuesta: nuestro sintonizador de TV satélite al alcance de todos los aficionados.

Y para entrar ya en materia, comencemos con la descripción del módulo de audio y vídeo.



Esquema de bloques

Para entender mejor el funcionamiento de un circuito, lo mejor es comenzar por el análisis del esquema de bloques. La figura 10 muestra que la señal proveniente de la placa de RF se pasa por un filtro RLC de de-énfasis, antes de que la banda de 0 a 5 MHz sea amplificada y recortada. El acoplo de la señal es, al mismo tiempo, de alterna y de continua, de forma que se obtiene en las salidas una señal de vídeo compuesto (más sincronismos y borrado) a través de dos etapas buffer. Entraremos en detalles más adelante sobre la función «anti-dispersión» de la etapa de recorte.

La gama de la subportadora de audio, dentro de la banda base, ataca un amplificador a través de una red LC paso-alto, cuya frecuencia de corte está situada sobre los 5 MHz. Para que esta subportadora pueda ser extraída de la banda base es suficiente que sea bastante fuerte para ser mezclada con la frecuencia intermedia de 10.7 MHz (con lo cual se efectúa la detección de FM) en una banda de 280 KHz. La señal de Frecuencia Intermedia se obtiene mezclando la frecuencia subportadora, Fas, con la salida de un oscilador variable, de forma que: Fosc=Fsa+10.7 MHz.

La alimentación incorporada en esta placa proporciona todas las tensiones necesarias para las diversas etapas del módulo de recepción, incluyendo el convertidor (LNB, LNC o unidad exterior). También se ha incorporado un circuito de alarma anti-robo, visible y audible, para el convertidor exterior. Este circuito se describirá con detalle el mes próximo.

Para finalizar mencionaremos el galvanómetro, excitado por una señal, amplificada, proporcional a la salida del PLL, como ya se comentó el mes pasado, y que proporciona una medida relativa del nivel, potencia, recibido.

El esquema

Para poder seguir adecuadamente la descripción de este circuito, es indispensable tener a mano el esquema de la sección RF publicada el mes pasado. El filtro de de-énfasis, en la entrada de IC3, ver figura 2, está diseñado conforme a las recomendaciones CCIR 405-1, ver «Recepción de TV vía satélite (2)» en Elektor número 79, diciembre 86 (Tablas 2a y 2b, en las páginas 32 y 33). Las curvas de la figura 3 muestran que la versión de este filtro, comparadas con el ideal teórico, dan unos resultados satisfactorios. El motivo de las, ligeras, diferencias se explica por los valores de los componentes comerciales empleados, que han sido elegidos para aproximarse lo más posible a los valores teóricos. La impedancia de entrada y de salida del filtro es de 75 Ω.

Observe que la señal de la banda base ataca directamente a las entradas diferenciales de IC3; esta disposición permite que el condensador de desacoplo C50 proporcione rápidamente a IC3 la tensión de polarización conveniente, de forma que se dispone de salida de vídeo y audio instantánea en el momento de encendido.

La salida de la banda base acoplada en continua, Bdc, se ha incluido para atacar el circuito opcional de CAF. El potenciómetro P1 permite definir la ganancia del amplificador diferencial IC3.

La señal de vídeo compuesta desacoplada se superpone a un nivel de referencia de VD5−0.7=5.5 voltios, de forma que el nivel de continua en la salida V1 resulta suficientemente elevado para atacar a varias etapas de seguidor de emisor (amplificadores-distribuidores, monitores, etc.). Cuando la tensión en la patilla 8 de IC3 cae por debajo de la referencia, C53 se carga con la diferencia de tensión, que queda retenida hasta que la salida del integrado exceda de nuevo la referencia; entonces, la tensión en bornas de C3 se suma a la tensión de salida de IC3. De esta forma, el valor más bajo de la señal de vídeo compuesto, esto es el nivel de sincronismo, se mantiene fijo a 5,5 V. Claro está, suponiendo que la constante de tiempo, de la red formada por C53 y la impedancia de entrada de las etapas buffer, sea mayor que el período de cualquier señal en la banda de 50 Hz-4,5 MHz; o lo que es lo

1

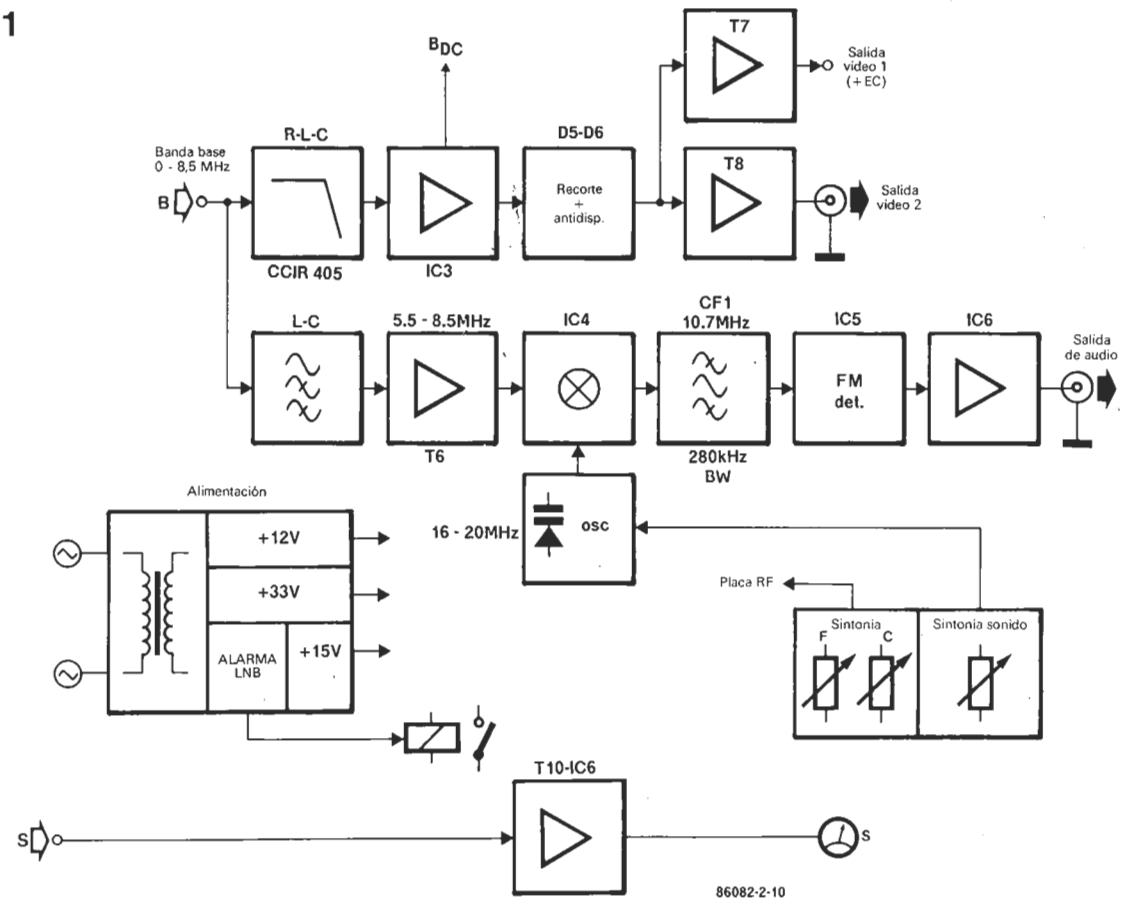


Figura 1. Diagrama de bloques de la sección de audio/vídeo. Hemos descompuesto el circuito en un gran número de bloques para mayor claridad. Como se observa en el esquema de la figura 2, la placa no lleva un elevado número de componentes.

mismo, que esta constante de tiempo sea mayor de 20 ms (50 Hz). En nuestro caso la constante de tiempo, de C53 y las impedancias de T7 y T8, es de 25 (40 ms). La elección de esta frecuencia no es arbitraria; por el contrario, es totalmente deliberada, y permite suprimir fácilmente la componente de dispersión de la subportadora en el espectro del vídeo amplificado. Es evidente que el objetivo de este artículo no nos permite entrar en profundidad sobre los detalles de este método de supresión de interferencias con enlaces terrestres de microondas, que trabajan en la banda de 11-13 GHz. Resumiendo brevemente, la portadora de los satélites se modula en la emisión sobre 2...4 Mhz (ver las tablas 2a y 2b ya mencionadas) por superposición de una señal de 25 Hz a la señal del enlace ascendente (hacia el satélite). Esta onda triangular tiene un desfase constante con el impulso de sincronismo, de 50 Hz, lo que provoca un parpadeo en la imagen recibida si no se suprime. El período mencionado anteriormente ha sido diseñado para hacer esta supresión, y el resultado es una imagen estable, cualquiera que sea la «dispersión» empleada en la portadora del emisor.

Un simple filtro en T, compuesto por C46, L13 y C47, suprime las señales inferiores a 5 MHz presentes en la banda base ($Fc = 1/2\pi\sqrt{2LC}$), al tiempo que proporciona una adaptación de impedancias a la base de T6 ($Z = \sqrt{2L/C} \approx 2800\Omega$).

Un transformador de banda ancha, L14, se encarga del acoplo inductivo de la señal, amplificada, de la subportadora hacia el mezclador IC4; este ha sido configurado para explotar al máximo las características de este mezclador simétrico integrado. El SO42P contiene un oscilador interno que puede ser sintonizado en el margen 16-20 MHz en el presente diseño. La sintonía se efectúa aplicando una tensión ajustable, mediante P2, al diodo varicap D7 que, junto con L15-C60-C61, forma el circuito exterior de los transistores del oscilador interno de IC4.

La señal de frecuencia intermedia, 10,7 MHz, pasa, a través de L16, a un filtro cerámico sintonizado, que proporciona un ancho de banda de 280 KHz.

IC5 es un decodificador FM bien conocido, el TBA120S, montado de forma convencional, incluyendo el condensador de desacentuación, de-énfasis, C67. La salida de audio pasa por el buffer A2, y el potenciómetro P3 permite el ajuste del nivel de salida.

El circuito indicador de señal está realizado con un operacional

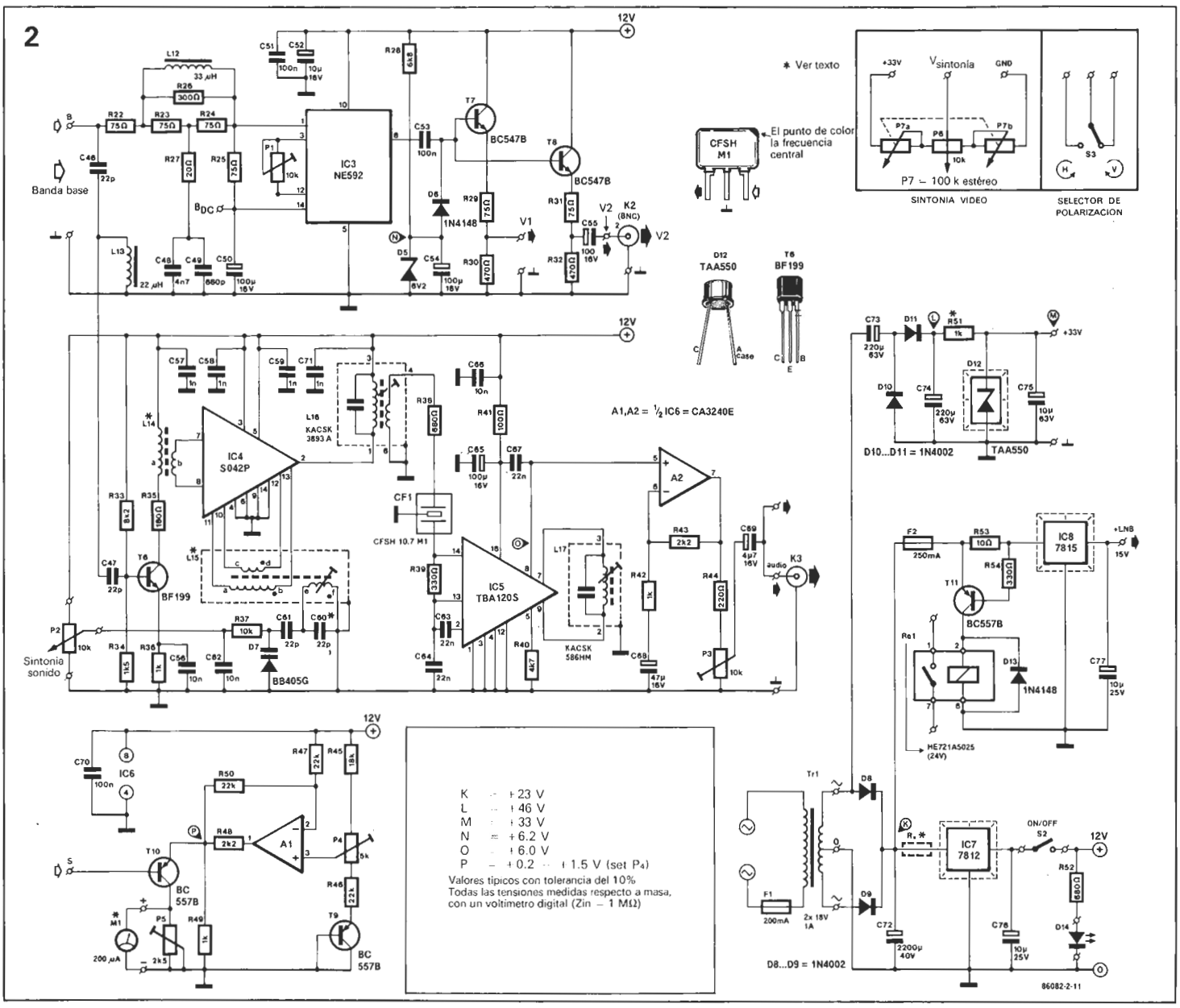


Figura 2. Circuito completo de la placa que incorpora las etapas de proceso de audio y vídeo, medidor de señal, y la fuente de alimentación; también están incluidas la alimentación y el circuito anti-robo del LNB. Los puntos en algunas conexiones de L15 indican el comienzo de los bobinados.

montado como convertidor tensión-corriente inversor; cuanto menor es la tensión directa en la base de T10 mayor es la corriente que atraviesa el galvanómetro, cuya sensibilidad puede ser ajustada con P5. El potenciómetro P4 determina la tensión estabilizada en el emisor de T10 y, por tanto, el umbral bajo el cual la tensión del medidor debe caer para que haya una mínima desviación visible del instrumento.

Cualquier tipo de galvanómetro de bobina móvil, con indicador (cuadro) rectangular, sirve para esta aplicación, ya que la corriente a fondo de escala puede estar comprendida entre 100 μA y 1 mA. Como la escala en este tipo de instrumentos es relativa, generalmente, no es necesario dotarlo de una escala graduada específica.

La alimentación de nuestro módulo sintonizador es un diseño convencional, aunque incorpora un control del relé para la alarma anti-robo del LNB (unidad exterior), y un doblador de tensión, C73-D10-D11-C74, gracias al cual el zener D12 estabiliza una tensión de 33 voltios. El valor de R51 deberá ser calculado con sumo cuidado, de forma que la disipación de potencia en el zener D12 (compensado en temperatura) no sea demasiado elevada. La fórmula para calcular el valor adecuado es:

R51 = (2,5 Utr - 0,6 - Uz) / Iz (en ohmios)

donde Utr es la tensión de salida del transformador, y Uz y Iz son la tensión y corriente del zener respectivamente.

El valor indicado en el esquema para R51 proporciona una corriente al zener de unos 13 mA, para una tensión de salida del transformador, con carga, de 18 Vrms. Evidentemente la disipación resultante, unos 430 mW, exige dotar al zener con un pequeño disipador. Según el fabricante, SGS, la tolerancia del TAA550 es del 10%, por lo que la tensión estará comprendida entre 30 y 36 voltios. La corriente máxima del zener es de 20 mA.

El relé de alarma anti-robo del LNB se desactiva, y por tanto se abren los contactos del mismo, cuando la tensión sobre la resistencia R53 cae por debajo de 0,7 (umbral de conducción base-emisor de T11), lo que ocurre si el LNB es desconectado. Los contactos del relé también se abren si el cable de bajada se cortocircuita (por ejemplo al cortar el cable con un alicate), ya que el fusible F2 salta, dejando sin alimentación la bobina del relé. Los contactos del relé se conectarán a cualquier circuito de alarma, o zumbador, que se active con un contacto abierto.

Finalmente, nos queda comentar brevemente los mandos de sintonía, gruesa y fina, y el selector de polarización S3. Este último se ha dejado sin conexión, ya que actualmente existe una gran variedad de métodos para la selección remota de polarización lineal (horizontal/vertical) o circular (sentido horario/antihorario), que abarca desde sistemas puramente electrónicos a puramente mecánicos (la mayoría), aunque por el momento todos los satélites en servicio emiten con polarización lineal. Cada lector podrá adaptar en consecuencia el conmutador a las necesidades particulares de su LNB (telemando de polarización, relé coaxial, etc.).

Construcción

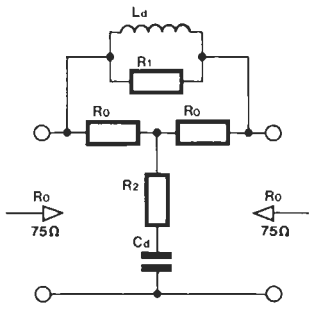
Comparado con las filigranas descritas el mes pasado, el montaje de la placa que nos ocupa resulta un trabajo casi banal. De hecho sólo es necesario seguir la

La técnica de la preacentuación, o pre-énfasis, y desacentuación, o de-énfasis, se emplea en las comunicaciones por radio, FM y AM, para mejorar la relación señal/ruido. En el emisor, la señal se aplica a una red que reduce (preacentuación) la atenuación de las frecuencias altas, en relación a las frecuencias bajas (dentro de la banda de audio). En el receptor se efectúa el proceso inverso (desacentuación) para reponer los niveles originales de la señal modulada.

En el caso de la televisión vía satélite, el emisor es la estación terrestre (enlace ascendente), mientras que el receptor es la unidad interior, como la que aquí describimos. El satélite actúa únicamente como repetidor aéreo de la señal emitida por la estación terrestre, sin efectuar ningún cambio en la forma de modulación.

$A = 10^{[\Delta(a_{TH} - a_{TL})/20]} = 5.01$

$\tau = 1/f_{3dB} = 0.508\ \mu s$



CCIR 405-1 de énfasis

$R_1 = (A-1)R_o = 300.8\ \Omega$ $\quad L_d = R_1\tau/A = 30.5\ \mu H$

$R_2 = R_o^2/R_1 = 18.7\ \Omega$ $\quad C_d = L_d/R_o^2 = 5.42\ nF$

$H(\omega) = |A/20\log_{10}(a_{TH})| \cdot [(1 + j\frac{\tau}{A}\omega)/(1 + j\omega\tau)]$

$R_o = Z_i = Z_o = 75\ \Omega$

86082-2-12

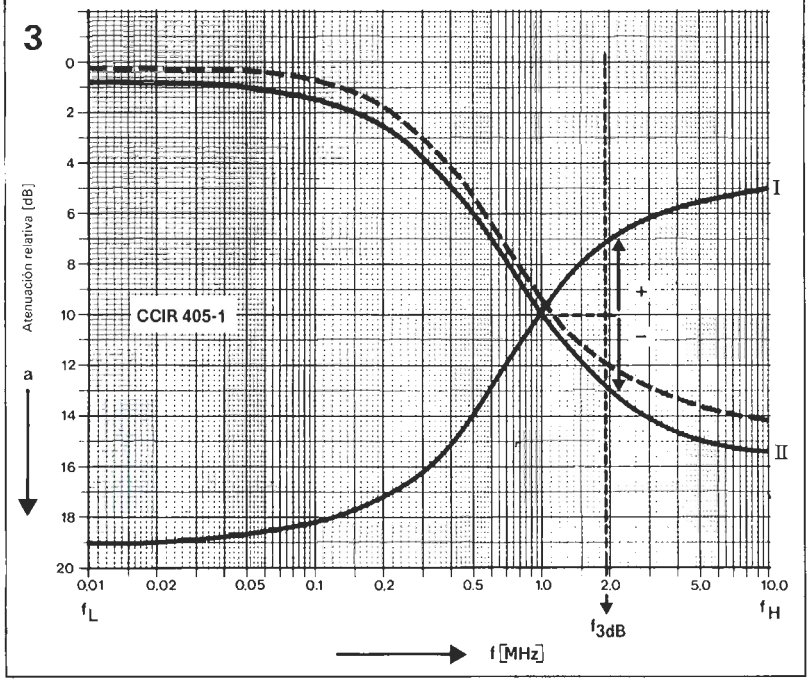


Figura 3. Características de pre-énfasis y de-énfasis recomendadas por el CCIR 405-1, que son aplicables a la mayor parte de los emisores situados en órbita hoy día. La curva a trazos muestra la respuesta del filtro de de-énfasis utilizado en el prototipo.

Lista de componentes

Resistencias:

R22, R23, R24, R25, R29, R31 = 75 Ω, 1%
R26 = 300 Ω, 1%
R27 = 20 Ω, 1%
R28 = 6k8
R30, R32 = 470 Ω
R33 = 8k2
R34 = 1k5
R35 = 180 Ω
R36, R42, R49 = 1 k
R37 = 10 k
R38, R52 = 680 Ω
R39, R54 = 330 Ω
R40 = 4k7
R41 = 100 Ω
R43, R48 = 2k2
R44 = 220 Ω
R45 = 18 k
R46, R47, R50 = 22 k
R51 = 1 k 1/2 W *
R53 = 10 Ω, 1/2 W,
P1, P3 = 10 k, ajustable
P2, P6 = 10 k, potenciómetro lineal
P4 = 5 k, ajustable
P5 = 2k5, ajustable
P7 = 100 k, potenciómetro estéreo lineal

Condensadores:

C46, C47, C61 = 22 p
C60 = 22 p *
C48 = 4n7, poliestireno 5%
C49 = 680 p, poliestireno 5%
C50, C54, C55, C65 = 100 µ, 16 V
C5, C70 = 100 n Sibatit (Siemens)
C52 = 10 µ, 16 V
C53 = 100 n MKT
C56, C62, C66 = 10 n cerámico
C57, C58, C59, C71 = 1 n, cerámico
C63, C64, C67 = 22 n, cerámico
C68 = 47 µ, 16 V
C69 = 4µ7, 16 V
C72 = 2.200 µ, 40 V
C73, C74 = 220 µ, 63 V
C75 = 10 µ, 63 V
C76, C77 = 10 µ, 25 V

* Ver texto
Todos los condensadores electrolíticos son de tipo axial. La tensión de trabajo indicada es la mínima recomendable

Semiconductores:

T6 = BF199
T7, T8 = BC47B
T9, T10, T11 = BC557B
D5 = 6V2 zener 0,4 W
D6, D13 = 1N4148
D7 = BB405G

D8, D9, D10, D11 = 1N4002
D12 = TAA550 *
D14 = LED
IC3 = NE592 (SGS-Ates)
IC4 = SO42P (Siemens)
IC5 = TBA120S
IC6 = CA3240E
IC7 = 7812 o 7812CV▼
IC8 = 7815 o 7815CV▼

* Ver texto
▼ Modelo preferible debido a su mayor corriente (1,5 A) de salida

Bobinas:

L12 = 33 µH choque axial
L13 = 22 µH choque axial
L14 = toroide T50-2
L15 = conjunto 10k1 (Neosid)
L16 = KACSK3893A (Toko)
L17 = KACSK586HM (Toko)

* Ver texto para detalles de los bobinados

Varios:

CF1 = CFSH10.7M1 (Toko)
F1 = 200 mA lento
F2 = 250 mA lento
K2 = conector BNC de panél
K3 = Conector DIN 5 hembra chasis
M1 = Galvanómetro rectangular 200 µA *
Re1 = Relé reed 24,DIL
S2 = Interruptor miniatura
S3 = Conmutador miniatura
TR1 = Transformador 2×18 V/1 A
Portafusibles de panel
Radiadores para D12, IC7 e IC8 *
EPS 86082-2
EPS 86082-F
Caja, por ejemplo, Retex tipo Ecobox 7610

* Ver texto

serigrafía de componentes de la figura 4 para realizar correctamente el trabajo.

Los reguladores de tensión pueden ser colocados sobre el panel trasero de la caja, o sobre el fondo de la misma; cada uno escogerá la manera que juzgue más conveniente. En cualquier caso es necesario dotarlos de un disipador eficaz, especialmente al regulador 7812, que alcanzará una temperatura elevada si se coloca sobre la placa (incluso colocando un buen disipador de TO-220); en este caso convendrá colocar una resistencia de 5 W en serie con el regulador, Rx, cuyo valor exacto se determinará en la práctica (entre 10 y 20 Ω). R51 y R53 se montan ligeramente separadas de la placa, mientras que, como ya hemos comentado anteriormente, D12 deberá ser provisto de un disipador. Tenga cuidado de no hacer cortocircuitos entre los radiadores y algún componente próximo.

Se colocarán espadines en los taladros correspondientes del borde de la placa (y hay unos cuantos).

Los choques comerciales L16 y L17 no deben dar problemas, una vez localizados claro está, ya que su posición está determinada por los taladros de la placa. Se recomienda el empleo de zócalos para todos los integrados de la placa.

La tabla 2 muestra los detalles de construcción de las bobinas L14 y L15. La primera es muy fácil de hacer, si bien la segunda requiere un especial cuidado debido a la relación de fase entre los tres arrollamientos. El comienzo de cada uno de estos se indica mediante un punto en el esquema. La figura 5 muestra como se ha modificado la base del soporte Neosid 10K1 para crear una patilla suplementaria. Si no está familiarizado con la construcción de bobinados, comience por eliminar el barniz aislante, en una longitud de unos 5 mm desde el extremo, sin romper el hilo. A continuación se pre-estaña, y posteriormente se raspa con ayuda de unas pinzas planas, para eliminar la mayor parte del estaño; luego, arrolle la parte así preparada del hilo sobre la patilla correspondiente del soporte, dando dos o tres vueltas, y empuje (con ayuda de unas pinzas) después para que estas espiras queden pegadas al soporte de plástico. Por último, suelde rápidamente, para evitar daños a la base de plástico, y arrolle las espiras correspondientes sobre el núcleo. Recuerde comenzar, por ejemplo, por el extremo marcado con punto en cada bobinado. Con el extremo final del bobinado se realiza el mismo proceso comentado anteriormente para fijarlo a la patilla. Para L15:

1. Corte una tira de cinta adhesiva de 30×5 mm, que se dejará a mano.

2. Bobine las 25 espiras, unidas, de **f-e**, comenzando por **f**; determine la longitud de hilo necesaria para alcanzar la patilla **e** y prepare el extremo, como ya hemos indicado anteriormente, pero sin soldar (ni arrollar en la base) todavía. Deje este extremo colgando y presione las espiras para que queden unidas (sin separación entre ellas). Sujete las espiras con la cinta adhesiva recortada anteriormente, dejando de momento desconectado el extremo **e**.

3. Partiendo de **b**, bobine las 12 espiras de **b-a** sobre **f-e**, sin importar la posición exacta de un bobinado sobre el otro. Suelde el extremo **a**.

4. Comenzando por d (este extremo no va a ninguna patilla, sino que actúa él mismo como terminal) realice las 4 espiras de **d-c**, centradas sobre el bobinado **b-a**. Conecte **c**.

5. Conecte el extremo **e**.

6. Verifique que no hay cortocircuito entre los diferentes bobinados, y la continuidad de estos (incluyendo su conexión a las patillas).

7. Resulta recomendable fijar los bobinados con una gota de cera, barniz o pegamento, para impedir que se altere la posición de los diferentes arrollamientos.

4

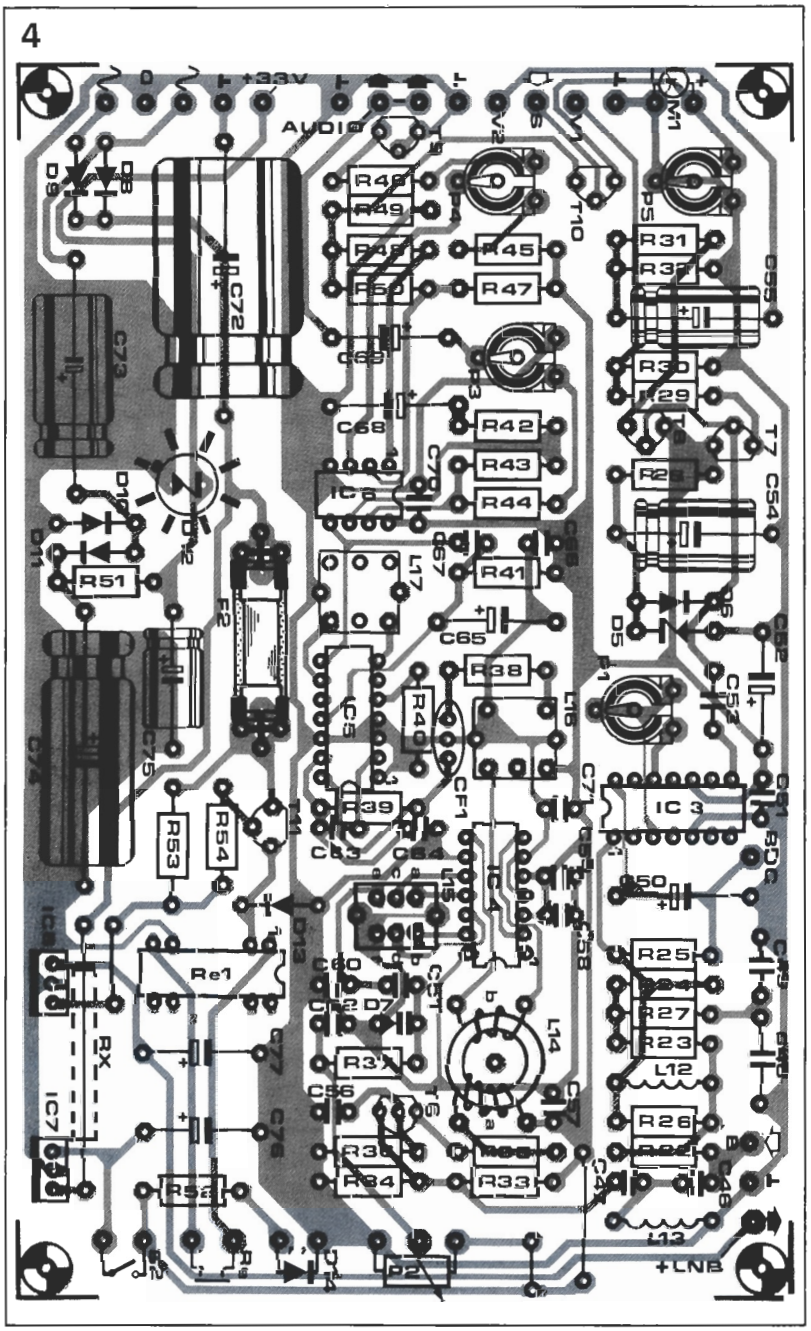


Figura 4. Serigrafía de la segunda placa, simple cara, para el receptor de TV vía satélite.

8. Vuelva a colocar los accesorios de la bobina, excepto la carcasa de blindaje, y colóquela, tras una atenta verificación de su posición correcta, en la placa.

Revise cuidadosamente la placa completa, como es habitual en todo buen aficionado, antes de comenzar el cableado de la misma como indica la figura 6. No monte, todavía, la placa en la caja, pero realice un cableado provisional, incluyendo todos los mandos. Conecte un amperímetro o polímetro en lugar de M1.

Ajuste

Además del instrumental habitual disponible en el laboratorio de nuestros lectores, se necesitan los siguientes accesorios para realizar el ajuste del sintonizador:

— Un monitor color, con entrada de vídeo compuesto.

— Un amplificador de audio.

— Un receptor TV (blanco y negro o color) que sea fácil de ajustar, preferiblemente con sintonía manual. Coloque un trozo de cable coaxial prolongado por 10 cm de cable normal en la entrada de antena del mismo.

— Un ajustador de RF (destornillador con punta de plástico) para retocar los ajustes de las ferritas.

— Un LNB conectado a K1 (placa RF) mediante cable de bajas pérdidas. Desde luego es mejor si se dispone de un LNB ya montado en la antena, y orientado a ECS-1. En este caso, conectar el cable de bajada a K1.

Hay una serie de aparatos recomendables, aunque no indispensables, como pueden ser:

— un oscilador Grip-dip;

— un osciloscopio;

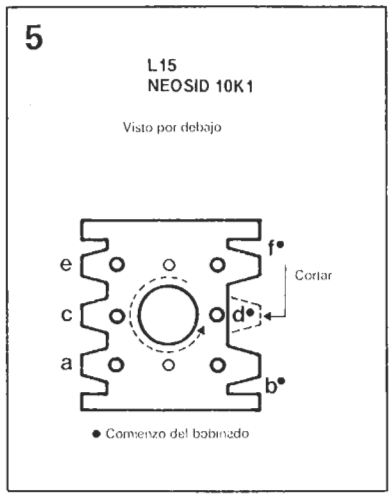


Figura 5. La bobina L15 es la pieza fundamental del circuito de sintonía asociado al oscilador (con salida simétrica) contenido en IC4. Todos los bobinados de la misma se realizan de abajo hacia arriba del soporte, y en sentido contrario a las agujas del reloj, comenzando por los extremos marcados por un punto. La relación de fase de los bobinados entre sí es crucial para el buen funcionamiento de esta sección.

Bobinas a realizar uno mismo

Choque	Bobina	Hilo	Espiras	Comentarios
L14	a-b	CuL 0,5 mm	14	Unidas sobre núcleo T50-2
	c-d	CuL 0,5 mm	5	(Rojo y verde, diám. ext. = 12,7 mm)
L15	f-e	CuL 0,2 mm	25	Unidas, sobre núcleo NEOSID 10K1
	b-a	CuL 0,2 mm	12	Diámetro = 4 mm (ver figura 5)
	d-c	CuL 0,2 mm	4	

CuL = cobre esmaltado. Espiras unidas = sin separación entre ellas.

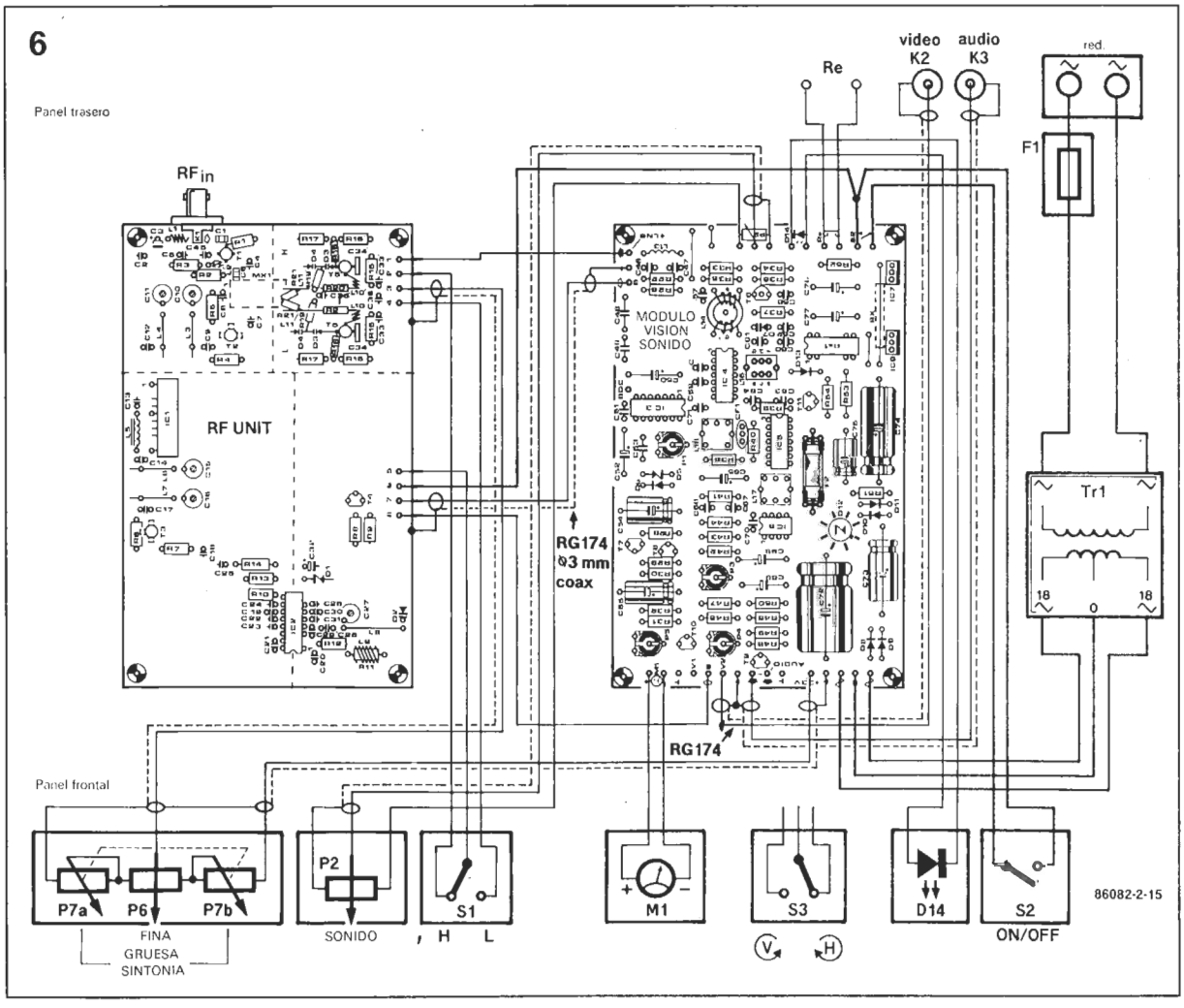


Figura 6. Diagrama de cableado de las dos placas que forman el receptor de TV vía satélite. Para mayor claridad, las placas se han representado más separadas de lo que estarán en un montaje real.

— un frecuencímetro con alcance, o prescaler, de 1,2 GHz.

Tras encender el equipo, compruebe todos los puntos cuya tensión se menciona en los dos esquemas empleados: figura 2 del mes pasado y, también, figura 2 de este artículo. Si es necesario, corrija el valor de R4 y R6 para obtener una polarización correcta de los transistores T2 y T3 respectivamente.

El proceso de ajuste comienza con esta segunda placa que acabamos de describir.

1. Situar el cursor de P4 y P5 en la mitad, y conectar el monitor (de vídeo compuesto) en K2.
2. Compruebe que la tensión sobre D7 puede variar de 0 a 12 voltios, según la posición de P2. Retoque los núcleos de L16 y L17 hasta que se obtenga el máximo nivel de salida de audio (ruido). El núcleo de L15 se ajusta de forma que quede a ras del soporte.
3. Coloque P7 de manera que se obtenga 10 V en Vsintonía (que va al conector 3 de la placa RF) y ponga S1 en posición Lol.
4. Sintonice la televisión en el canal 36 ó 37 de UHF (sobre los 600 MHz), y coloque, cuidadosamente, el hilo de la (pseudo) antena cerca de la bobina del VCO, L18. Retoque C27 hasta que se observe que la pantalla se vuelve negra durante un corto instante, indicando la presencia de la portadora del VCO. Tan pronto como esto ocurra, se sintoniza en el televisor los canales adyacentes para localizar la portadora. El ajuste inicial de C27 debe estar, en principio, a 1/3 de recorrido. Si se dispone de frecuencímetro, bastará ajustar C27 para leer 610 MHz (usando una sonda de acoplo inductivo). Desplazar el cursor de P1 para que apunte a IC3 (a 3/4 de su recorrido).
5. Los cuatro condensadores ajustables de los filtros pasa-banda (C10, C11, C15 y C16) deben ser regulados para obtener el nivel de ruido más elevado posible en el monitor de vídeo. El módulo de recepción no proporciona señal de ruido si no dispone del módulo LNB conectado en la entrada K1. En principio, el máximo nivel de ruido se obtendrá con los condensadores situados en un 40% de su recorrido; esta observación constituye una verificación del buen funcionamiento, y por tanto construcción, de las líneas acopladas. Si alguno de los condensadores está muy alejado de este punto ideal, ello indica un mal ajuste, y/o un fallo del circuito. La señal de ruido debe ser estable, y estar exenta de líneas horizontales y deformaciones. Si es necesario, corrija el ajuste de P1, para evitar una sobremodulación del monitor (se puede emplear un osciloscopio, para comprobar la existencia de un nivel de unos 3 Vpp en la salida de vídeo V1). Tómese el tiempo necesario para el ajuste de estos condensadores ya que se interaccionan fuertemente, al estar en acoplamiento crítico las líneas sintonizadas correspondientes.

A partir de aquí, hace falta disponer de una señal estable, y relativamente potente (relación señal/ruido mayor de, al menos, 10 dB) procedente del conector K1. En el próximo artículo explicaremos cómo proceder para una correcta orientación de la antena.

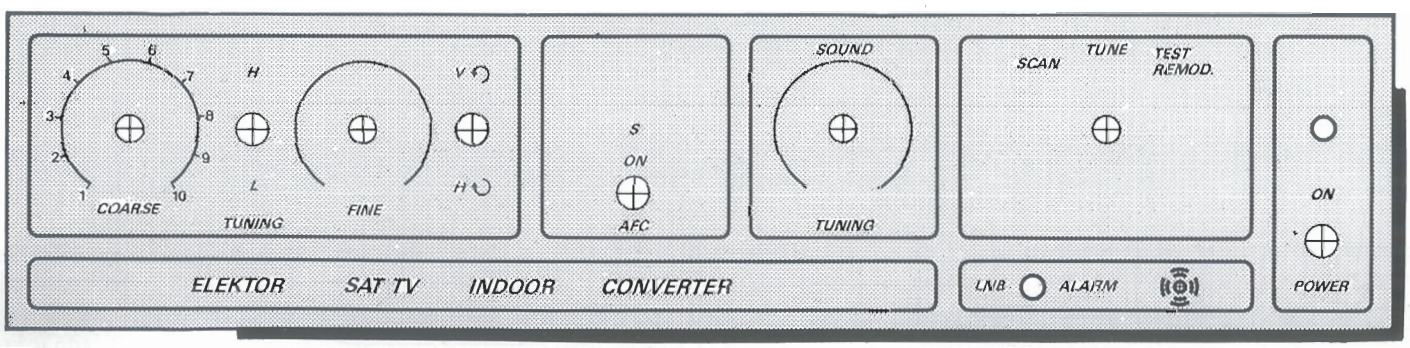
6. Gire P7 para descubrir el punto en que produce una pérdida en la señal Lol. Estas pérdidas se traducen en una caída del nivel de ruido de la salida, al cambiar el modo de oscilación del BFW92. Para suprimir este efecto indeseable, empuje suavemente sobre Cx (el peculiar condensador de ajuste comentado en el artículo anterior) para aplomarlo a la superficie de la placa. Se permite que haya dos o tres puntos de pérdida repartidos por la gama completa de sintonización, con la condición, evidente, de que no coincidan con la señal de un satélite, ya que en este caso la señal de este emisor se verá difícil de captar debido a las pérdidas del oscilador.

7. Regule Vsint. a unos 3,5 V aproximadamente, y presione Cx (Lol) en dirección a la superficie de la placa hasta que aparezca una señal de televisión. En la mayoría de los casos se tratará de Teleclub Suiza (ECS-1, 7WV). No altere más la posición de Cx, pero busque la estabilidad de la imagen con ayuda de P7 y P6. Ahora reajuste de nuevo los filtros pasabanda (C10, C11, C15 y C16); la posición final de los mismos no debe diferir mucho de la obtenida buscando la máxima señal de ruido. Hace falta ser paciente, y tomarse el tiempo necesario, debido a la interacción de ajustes ya mencionada anteriormente. Retoque P1 si es necesario. Recorra la gama de Lol para observar otras emisiones, cuya señal de entrada debe ser similar, excepto la de RTL-plus que se encuentra en el haz Este. Se deberá sintonizar sin problemas SAT-1.

8. Para mejorar las cualidades del módulo de recepción, es interesante hacer algunos experimentos con diferentes ajustes de C27, ya que la potencia de salida del VCO está lejos de ser constante en toda la gama de 550 a 650 MHz. Por tanto sugerimos que se modifique el ajuste de C27, después, se reajuste la sintonía para encontrar la señal, y por último se reajuste los filtros pasa-banda (esta última corrección debe ser mínima). Si la relación señal/ruido de la señal de entrada es de, al menos, 10 dB, la recepción deberá ser clara y virtualmente libre de parásitos.

Figura 7. El panel frontal, disponible en el servicio EPS, proporciona un acabado profesional al montaje. Debido a la diversidad de tamaños, y de modelos, que se pueden emplear para el medidor de potencia, se recomienda realizar el taladro correspondiente una vez comprado el mismo.

7



9. Busque la sintonía de SAT-1 (Loh, ECS-1 10WV), y coloque el cursor de P2 a mitad de recorrido. Regule progresivamente L15 hasta obtener el canal principal de audio. Retoque el núcleo de L17 hasta obtener la máxima amplitud de audio (sin distorsión). SAT-1 difunde dos canales más de audio: el VOA (Voice Of America), y un canal de música de fondo permanente; ambos tienen menor potencia y ancho de banda que la portadora principal. El canal de música de fondo proporciona una excelente señal de referencia para el ajuste fino de L16.

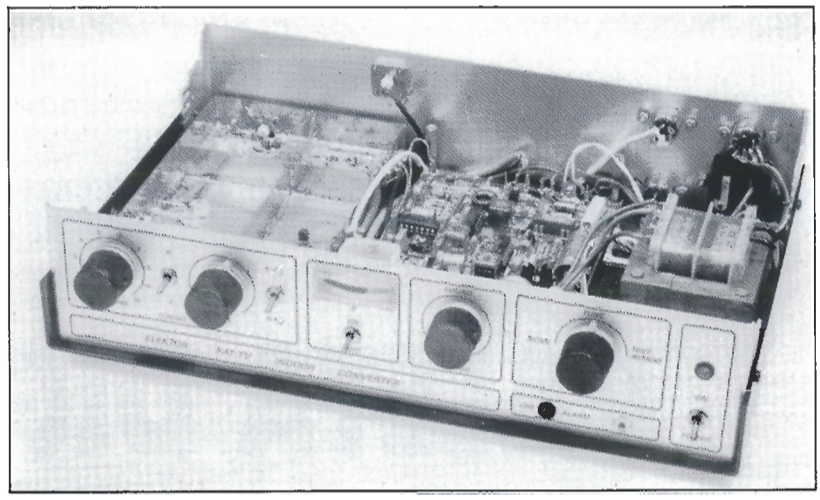
Una vez correctamente ajustado, el sintonizador captará este canal prácticamente sin ruido, dada la relación señal/ruido mencionada.

Europa TV (ECS-1, 3WV) demuestra, mejor que ningún otro, la calidad de los procesos de modulación de sonido empleados; las cinco subportadoras proporcionan cada una la traducción simultánea del boletín de información diaria, y pueden ser sintonizadas sucesivamente con P2.

10. Si no se recibe ningún canal de audio, revise la frecuencia del oscilador de IC4 con ayuda de un oscilador Grip-dip o un frecuencímetro conectado, capacitivamente, a la patilla 10 ó 12. Se puede emplear igualmente un osciloscopio si la banda pasante del mismo lo permite. El condensador C60 determina la frecuencia central de 18 MHz, mientras que C61 determina el margen de sintonía, que debe ser, al menos, de unos 4 MHz para cubrir adecuadamente toda la banda de subportadoras.

11. Finalmente ajuste P4 y P5 para obtener la desviación a fondo de escala del galvanómetro, M1, empleado cuando la recepción sea óptima. El indicador debe proporcionar una medida relativa de la potencia de la señal de los emisores RTL+(8EV), y 3-SAT (2EH); ajuste P4 y P5 de forma que proporcionen una desviación mínima, pero apreciable, aunque cuidando de mantener la desviación a fondo de escala con las otras señales más potentes. A este respecto, el ajuste de P4 es bastante crítico; hace falta vigilar que no se sobrecargue el galvanómetro (lo que podría ocasionar su deterioro).

12. Suponiendo que se sigue captando ECS-1 con polarización vertical, se deberá empujar C'x, en Loh, aproximándolo, lo más posible, a la superficie de la placa sin, por otro lado, llegar a perder la sintonía de Music Box con P2. Resulta posible, en muchos casos, que se cubra toda la gama de señal inyectada bien con Lol o con Loh; sin embargo cuando esto ocurre se apreciará la existencia de numerosos «baches» en la señal del oscilador, lo que dificulta, casi inevitablemente, la captación de algunas emisoras.



El CCIR (Comité Consultatif Internacional de Radio), que forma parte de la ITU (International Telecomunications Union), es una agencia especializada de Naciones Unidas con sede en Ginebra. A través del CCIR, la ITU reglamenta los servicios internacionales de radio y televisión, así como concede, y legisla, sobre las frecuencias de radio. También estudia, recomienda, cataloga y publica informaciones sobre todo tipo de telecomunicaciones, incluyendo radio y televisión por satélite.

La caja

Ha llegado el momento de colocar el montaje en una caja, lo cual no presenta ninguna dificultad, aunque algunos detalles requieren una atención particular.

El conector K1 debe sobresalir a través de un orificio de 15 mm realizado en el panel trasero. La base del zócalo BNC se apoyará contra la trasera de la caja, en la parte interior; la mejor manera de sujetar este módulo es atornillar la parte inferior del mismo (desmontable) a la parte inferior de la caja. De esta forma se puede desmontar fácilmente llegado el caso. El módulo de audio/vídeo (más fuente de alimentación) se monta sobre separadores de 5 mm, a la derecha del anterior, dejando espacio para el transformador y el portafusible en la parte derecha de la caja.

El taladrado del panel frontal no presenta ningún problema, sobre todo si se emplea como patrón la figura 7, que enseña el panel autoadhesivo realizado para este montaje (y disponible en el servicio EPS con la referencia EPS 86082-F).

El selector MODE, sobre los indicadores de alarma del LNB en el frontal, forma parte de los circuitos opcionales que se describirán en el próximo artículo; de momento es suficiente saber que se trata de un conmutador rotativo de 3 posiciones, dos circuitos, con su mando, tal como se aprecia en la foto.

Los accesorios

En la tercera parte de esta serie, propondremos la construcción de los circuitos opcionales; esta tercera placa se monta sobre la que acabamos de describir y reúne: un circuito CAF, un modulador de audio y vídeo (para llevar la señal a la entrada de antena del televisor), un generador de señal de prueba de vídeo, sin olvidar un circuito de barrido de frecuencia (scanner) cuya presencia facilita en gran medida la orientación de la antena. También detallaremos y comentaremos las medidas y parámetros del conjunto, ya que no hemos podido incluirlos en el presente artículo, como hubiera sido nuestro deseo.

* Para localización de los materiales ver pág. 68.

Mientras muchos de los usuarios de terminales gráficos están satisfechos con las características de un sistema de 8 ó 16 colores, la era de la verdadera producción de imágenes multicolor, basadas en técnicas digitales, ha sido posible recientemente gracias a la aparición de los chips denominados «paletas de color», que ofrecen hasta 4.096 colores posibles, eclipsando los más viejos sistemas.

PALETA DIGITAL DE 4.096 COLORES

Durante muchos años, los artistas han usado paletas para obtener las distintas tonalidades de un color, mezclando un número ilimitado de colores básicos. Este proceso de mezcla requiere arte y precisión, puesto que cualquier pequeña dosis de pintura de un color en exceso arruinaría el objetivo buscado.

La industria electrónica actual ofrece el equivalente digital de la clásica paleta de madera de los inspirados artistas, en forma de un chip que incorpora un número de registros internos para definir el color. El color del objeto se consigue por «mezcla» a través de la programación del adecuado código de color antes de que el contenido del registro de color se convierta en niveles analógicos RGB.

Este artículo examina dos de estos dispositivos ofrecidos por los fabricantes de circuitos LSI, Texas Instruments y Thomson. No obstante, antes de comentar las características de cada una de estas paletas de color, conviene sentar las bases del método general de funcionamiento en un sistema de vídeo RGB.

Principio de funcionamiento de una paleta de color

Los terminales gráficos y las tarjetas gráficas, como la publicada en Elektor durante los últimos meses, generalmente suministran 3 ó 4 bits de salida para generar 8 ó 16 posibles gamas de colores sobre un monitor RGBI.

En una configuración con una paleta de color, estos bits se emplean para direccionar 8 ó 16 registros que permiten acceder a un número mayor de bits, por ejemplo 12, para definir el color. Obviamente, cuantos más bits halla, mayor será la gama de colores disponibles para el programador.

El contenido de estos registros se transfieren a las tres secciones internas del chip que realizan la conversión de los valores digitales en señales analógicas (DAC's). De esta forma, las tres tensiones analógicas obtenidas a la salida del chip representan el color programado en el registro direccionado de la paleta.

Así, por ejemplo, partiendo sólo de 4 bits (RGBI) para especificar uno de los 16 colores posibles, la paleta de color expande el número total de colores disponibles a 4.096 si ésta dispone de 16 registros de 12 bits cada uno para tal efecto.

Esto puede parecer a primera vista un número excesivo, pero se debe tener en cuenta que sólo 16 de los 4.096 colores disponibles pueden estar activos al mismo tiempo.

Se comprende fácilmente que la complejidad del sistema radica en el método y la secuencia de tiempos necesarios para efectuar la modificación, esto es la lectura y carga de los registros de conversión del color dentro de la paleta.

Evidentemente, cuanto más rápido se pueda cambiar el contenido del registro, antes se hará visible el color en la pantalla.

Para ilustrar las posibilidades ofrecidas por una paleta de color, consideremos un sistema RGBI con 4 bits de salida usados para direccionar los 16 registros de 12 bits de la paleta. Supongamos que sólo se puede modificar el contenido de un registro durante el período de retrazado vertical (borrado de campo), que la pantalla no contiene ningún dibujo y que el fondo es, por ejemplo, de

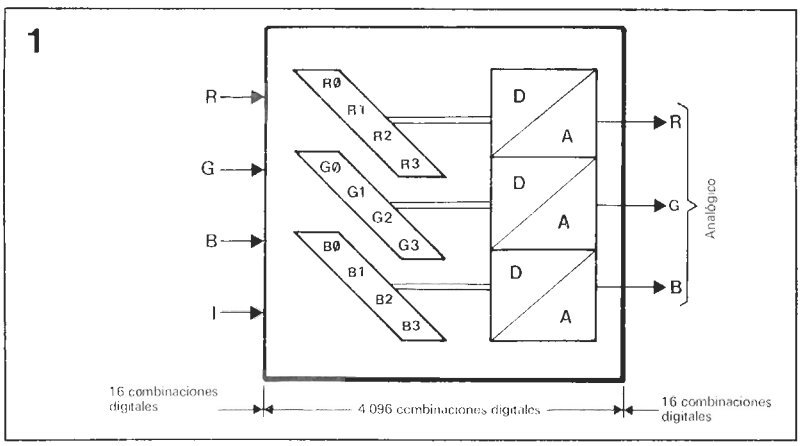


Figura 1. El principio básico de una paleta de color se basa en la utilización de la información que va asociada a los pixels RGBI para seleccionar un conjunto de registros que direccionan un número más elevado de bits para su posterior conversión en las secciones DAC's.

color rojo. Esta suposición implica que los 4 bits de entrada se programan para direccionar un sólo registro de la paleta y que éste se carga con un código de 12 bits que representa el color rojo.

Si no efectuamos ninguna operación con el contenido del registro direccionado, la imagen siempre permanecerá roja. Ahora bien, si el código que representa el color se incrementa en una unidad cada pulso de borrado de campo (20 ms), la gama de las 256 tonalidades de rojo, desde el rojo pálido al rojo oscuro o saturado, se irán haciendo visibles en la pantalla en poco menos de 5 segundos y sin observar perturbaciones en la presentación.

De igual forma, podemos conseguir que media pantalla tenga una tonalidad de rojo pálido, mientras que la otra mitad presente un color azul intenso, o bien obtener un interesante y atractivo efecto visual si se incrementan y decrementan simultáneamente los registros de conversión del color rojo y azul, respectivamente.

Tal y como hemos señalado anteriormente, la carga de los registros debería ser idealmente tan rápida como sea posible, puesto que la velocidad de acceso determina el número total de colores que se pueden ver simultáneamente por el ojo humano.

Afortunadamente, las paletas de color que trataremos en este artículo ofrecen una alta flexibilidad en este aspecto, ya que ambas aceptan como señal de reloj para el acceso a los registros internos el pulso de borrado horizontal, a pesar de que los contenidos de los mismos se obtengan de forma completamente diferente, tal y como veremos en detalle a continuación.

Una vez pasada una pequeña revisión al funcionamiento básico de las paletas de color, nos proponemos examinar más de cerca dos modelos, uno de ellos fabricado por Texas Instruments (TMS34070) y el otro de Thomson Semiconductors (EF9369). Uno y otro funcionan según el principio que acabamos de describir, pero de forma y con características divergentes.

TMS34070

Texas Instruments nos ofrece un chip paleta digital de color cuyas características internas se representan en el diagrama de bloques de la figura 2a. El código asignado a esta paleta es TMS34070. Este chip está formado por un conjunto de 16 registros de 14 bits cada uno, de los cuales 12 codifican el color correspondiente dentro de la gama disponible y los otros 2 bits auxiliares se emplean para funciones especiales que veremos posteriormente.

Los registros de salida se multiplexan antes de aplicarse a los tres convertidores digital/analógico (DAC's) de salida que suministran los niveles analógicos de tensión RGB que se aplican a las correspondientes entradas del monitor.

Igualmente, según podemos apreciar en la zona izquierda del diagrama, esta paleta dispone de dos decodificadores de 4 a 16 líneas para direccionar el conjunto de registros internos. Por último, la configuración interna se completa con la clásica y necesaria zona de control y sincronización de tiempos.

El direccionamiento del registro de conversión del color en la paleta TMS34070 se realiza de una forma un tanto peculiar. Según ya hemos explicado, cada pixel tiene un código de 4 bits dentro de la correspondiente memoria de pantalla. Por efecto de la cronología interna al chip, el TMS34070 es capaz de cargar los códigos de 4 bits cada uno de un par de pixels adyacentes a través de sus entradas DA3...DA0 y DB3...DB0 a la frecuencia de la señal CLKOUT que es en realidad el reloj de puntos (DOTCLK) dividido por dos. De esta forma se realiza una multiplexación 2 a 1 y la correspondiente conversión digital analógico a la frecuencia del DOTCLK. Esta multiplexación en función del reloj se puede observar en las figuras 3a y 3b.

El pixel par se ofrece como voltaje analógico de salida después de 6 períodos de CLKOUT, y el pixel impar adyacente medio período después.

Las entradas DA3...DA0 y DB3...DB0 de la paleta también se emplean para acceder al conjunto de registros y definir la gama de colores. Este acceso requiere dos períodos consecutivos del CLKOUT tal y como se representa en la figura 3b. Durante el primer período de reloj se cargan los 4 bits del rojo y los 2 bits auxiliares; el siguiente ciclo de reloj cargará los bits del azul y el verde.

Llegados a este punto, es necesario establecer el orden de los bits que forman el contenido de los 16 registros de conversión.

Tal y como se puede apreciar en el diagrama de bloques, la paleta TMS34070 no dispone de una interface con un microprocesador, por lo que no se puede obtener el registro de datos de cualquier área de memoria del sistema basado en un microprocesador.

En lugar de esta técnica, el TMS34070 obtiene su registro de datos a partir de una zona especial de 256 bits situada dentro de la memoria de vídeo. Estos bits se cargan cada vez que la señal de entrada a la paleta MODE toma el nivel lógico bajo.

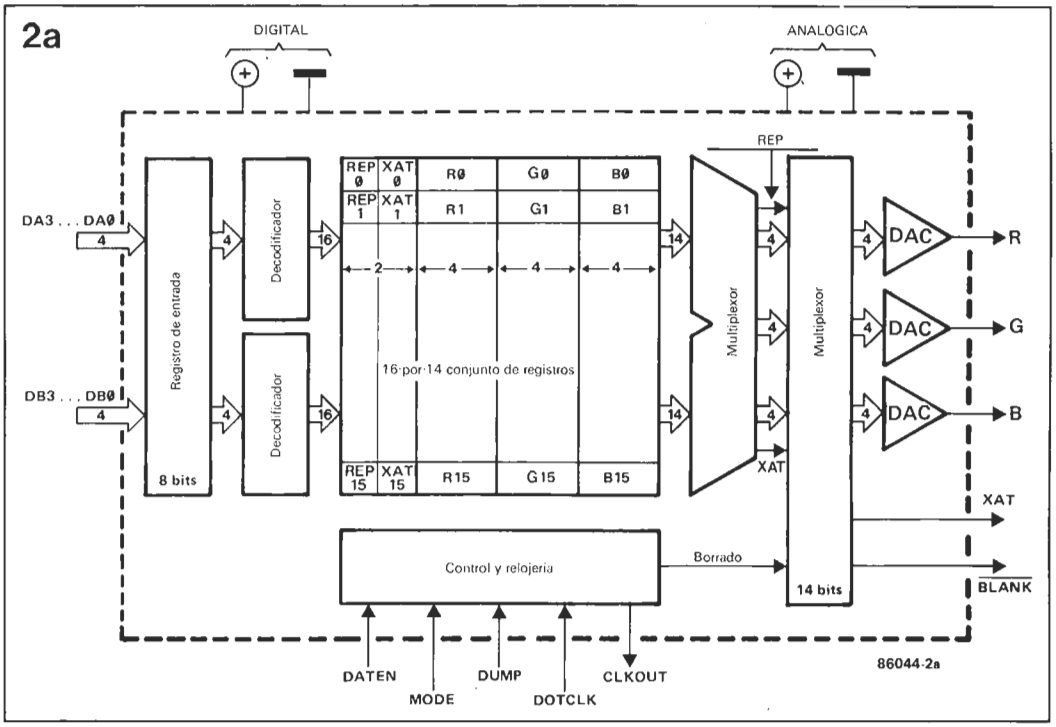


Figura 2. Estructura interna y distribución de pines de la paleta de color de Texas Instruments TMS34070. Observe la ausencia de un interface con el microprocesador.

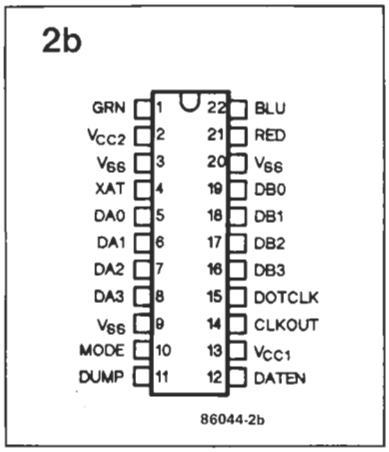


Figura 3a. El TMS34070 puede almacenar códigos de 4 bits de dos pixels adyacentes y convertirlos secuencialmente en señales RGB a la frecuencia de la señal DOTCLK.

Figura 3b. El diagrama de tiempos representando el ciclo de carga de un registro.

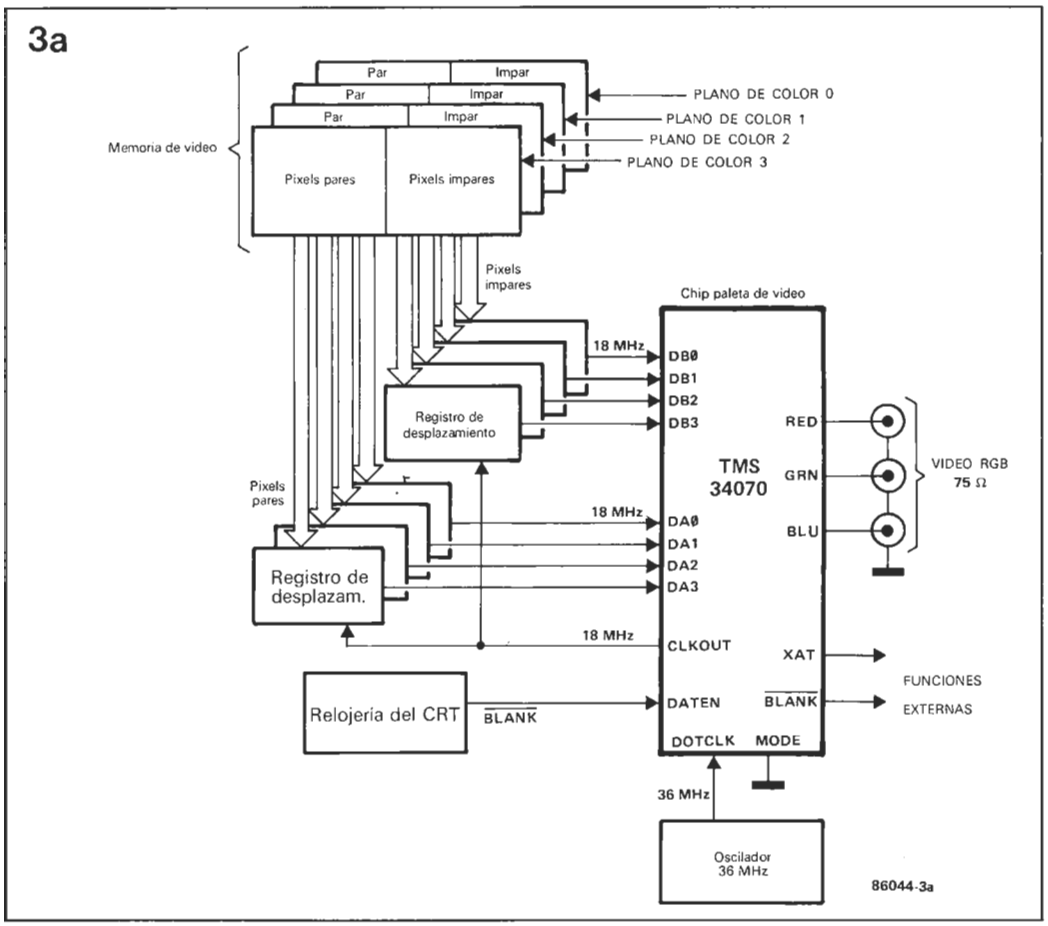
El usuario tiene la libertad de aplicar a esta entrada bien el barrido de líneas del sistema, o bien el pulso de borrado horizontal. Si aplicamos el barrido, el TMS34070 carga sus registros durante el retrazado del último barrido de línea, justo antes de que el haz comience de nuevo a barrer la pantalla desde la esquina superior izquierda. Para realizar la transferencia de los 256 bits, se emplean 32 ciclos de reloj.

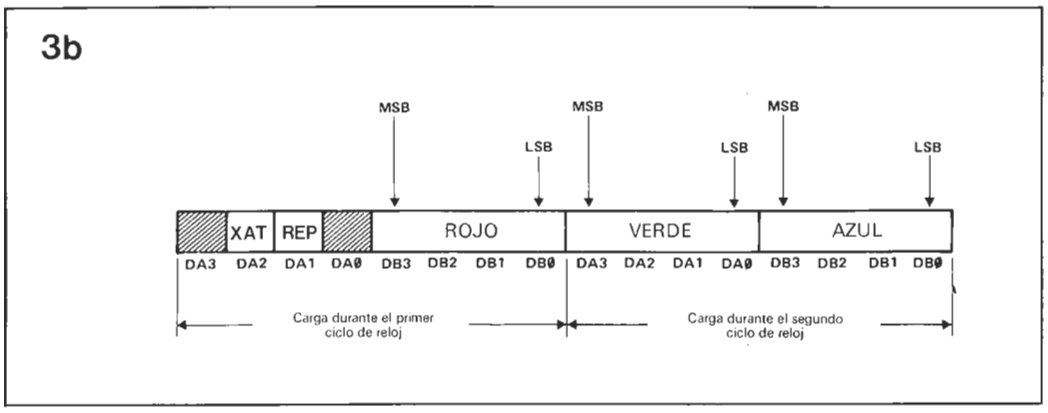
Si se utiliza el método de carga de registros por cada línea de barrido, se requiere el mismo número de ciclos, salvo que se emplee el intervalo del borrado horizontal para permitir que la carga de los bits tenga lugar antes de que el haz de barrido se haga visible de nuevo en el comienzo (a la izquierda) de la siguiente línea de la pantalla.

Independientemente del método empleado, los 16 registros se cargan, con los valores contenidos en una zona de la memoria de vídeo residente pero invisible de 256 bits, durante el tiempo de actividad a nivel bajo de la señal MODE, comenzando con el registro cero y terminando con el 15 (0f hex).

Observe que por cada registro existen 2 bits adicionales cuyo valor no importa para el proceso de carga de un registro, puesto que para completar un registro se necesitan 14 bits: 4 del rojo, 4 del verde, 4 del azul y los 2 bits auxiliares.

Finalmente cabe indicar que el conjunto de los 256 bits del conjunto de registros, ubicados dentro de la memoria de vídeo del sistema gráfico, no son visibles en la pantalla, ya que quedan inactivos a la vista, debido a su lectura durante el período de borrado.





Función de los bits auxiliares

Tal y como hemos comentado, además de los tres grupos de 4 bits de definición del color, cada registro de conversión de la paleta TMS34070 contiene 2 bits auxiliares cuya función se examina en pocas palabras en los siguientes párrafos.

Cuando un registro se direcciona, el nivel lógico del bit auxiliar externo (XAT) se ofrece como salida en el correspondiente pin (4) de la paleta, lo cual puede ser muy útil para ofrecer información a los dispositivos externos a la paleta.

Un empleo típico de la función XAT puede ser la selección de una fuente externa de señales RGB, cuyas salidas se conecten a un multiplexador analógico para obtener efectos de superposición de imágenes de vídeo. Más detalles de esta interesante opción se darán posteriormente en la sección donde hablaremos de la paleta de Thomson.

Finalmente queda por revisar la función del bit auxiliar de repetición (REP) de la paleta TMS34070. Este bit tiene una función totalmente interna a la paleta, ya que cuando está a nivel lógico alto, se repite la información de color cargada con el último pulso de reloj aplicado a la paleta.

Esta función se puede comprobar de la siguiente forma. Inicialmente se borrará la pantalla y se elegirá un color con el bit de repetición activo. Seguidamente se

dibujará un polígono del número de lados que se desee, comprobando que la totalidad del área definida por el contorno del polígono se colorea automáticamente con el color elegido (figura 4).

Por tanto, siempre que se direccione el registro de color y éste tenga el bit de repetición activado, el color almacenado previamente se repite efectuándose una nueva operación de carga de las entradas DA3...DA0 y DB3...DB0.

Mejor que direccionar constantemente un registro para obtener un área de pantalla coloreada, se puede programar el bit de repetición para efectuar el relleno rápido de superficies cerradas al mismo tiempo que éstas se pintan en la pantalla.

No hace falta decir que este método ofrece interesantes posibilidades para la animación en tiempo real de imágenes de vídeo basadas en efectos básicos.

EF9369

Como se puede observar en la figura 5a, la configuración interna de la paleta de Thomson EF9369, es aproximadamente idéntica a la que acabamos de ver, teniendo presente que el conjunto de 16 registros de 12 + 1 bits recibe el nombre de tableta de color (CLUT). Asimismo, el bit de marca (M) tiene básicamente la misma función que el bit XAT de la paleta de Texas.

A diferencia del TMS34070, el EF9369 dispone de un interface con el microprocesador y una sección de control; el direccionamiento y carga de los registros se efectúa igualmente durante el período de borrado de línea o campo.

La paleta EF9369 se puede utilizar para realizar las posibilidades de color de los terminales gráficos o semigráficos existentes o incluso añadir color a un termi-

4

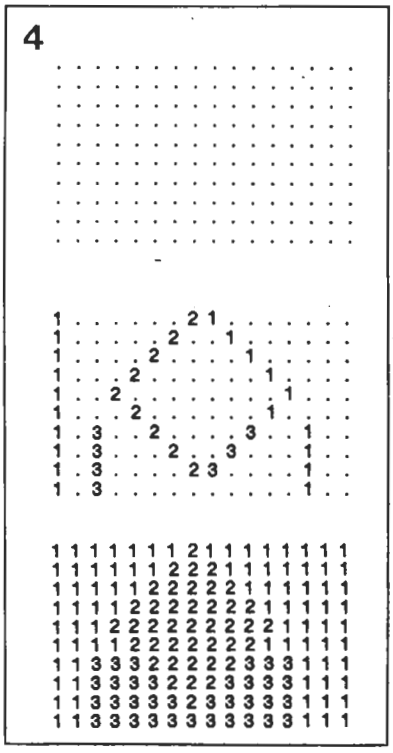


Figura 4. En la figura 4a todos los pixels de la pantalla están negros (color 0), mientras que se ha activado el bit REP para este color. La figura 4b representa cómo se dibujan las líneas externas de un dibujo en colores 1, 2 y 3, todos ellos con el bit REP desactivado. Finalmente, la figura 4c ofrece el resultado; todos los pixels definidos previamente como negros se colorean automáticamente como el pixel precedente.

5

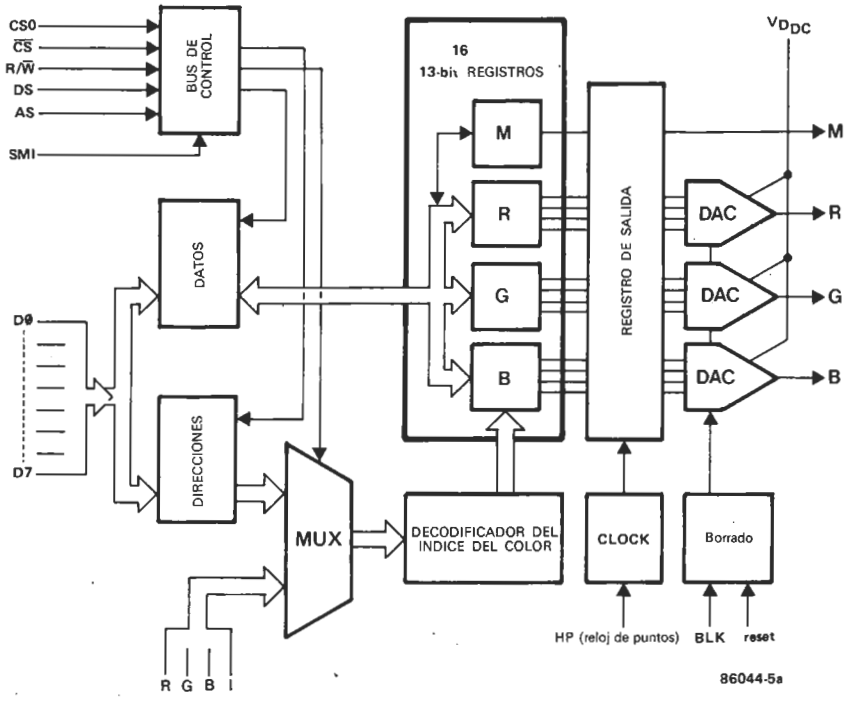


Figura 5. Estructura interna y distribución de patillas de la paleta de color de Thomson Semiconductors EF9369.

6

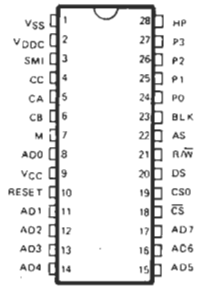
Registro Indice	Byte de dirección de la CLUT								16-registros CLUT							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
0	x	x	x	0	0	0	0	0	G3	G2	G1	G0	R3	R2	R1	R0
	x	x	x	0	0	0	0	1				M	B3	B2	B1	B0
1	x	x	x	0	0	0	1	0	G3	G2	G1	G0	R3	R2	R1	R0
	x	x	x	0	0	0	1	1				M	B3	B2	B1	B0
15	x	x	x	1	1	1	1	0	G3	G2	G1	G0	R3	R2	R1	R0
	x	x	x	1	1	1	1	1				M	B3	B2	B1	B0

Figura 6. Organización de la tableta de color (CLUT) en el EF9369. El registro de direccionamiento se incrementa automáticamente después de cada acceso al registro de datos.

nal alfanumérico si se realiza el adecuado interface.

Todo lo que necesita el EF9369 son 4 bits de entrada para direccionar los registros de la paleta y un pulso centrado de reloj para efectuar la carga del dato de cada pixel.

La forma en la cual se direcciona los registros internos y se visualizan su contenido es la misma que la explicada anteriormente para la paleta de Texas. Sin embargo, la carga de los bits de color en la CLUT difiere notablemente del método explicado para el TMS34070.



Interface con el microprocesador

Gracias a la sección de interface incorporada en el EF9369, la CLUT se puede leer y cargar a través del bus de un microprocesador. El conjunto de registros serán vistos por el microprocesador como una tabla de 32 bytes a la que se accede indirectamente.

Cada uno de los 16 registros N0...N15 (N0...N0F Hex) contiene 13 bits agrupados de la siguiente forma: 8 bits en cada dirección par correspondiente al color rojo y verde (CA y CB), 4 bits correspondientes al azul (CC) en el LSN (nibble menos significativo) de la dirección impar siguiente y 1 bit (M) en el bit menos significativo del MSN (nibble más significativo) de esta misma dirección impar (ver figura 6).

El EF9369 se puede utilizar con microprocesadores que tengan estructura de bus multiplexado o no. Para seleccionar el modo adecuado disponemos de la entrada de selección del modo interface (SMI), que deberemos fijar a nivel bajo o alto. En el caso de elegir un nivel alto, podremos conectar la paleta a los microprocesadores que no tengan multiplexado el bus, tales como el 6800, 6808, 6502 y 68008.

Una interesante característica ofrecida por la paleta de Thomson en este modo es la posibilidad de incrementar las direcciones automáticamente tal y como veremos a continuación.

La memoria del EF9369 pagina se accede en dos direcciones; una de ellas sirve para almacenar el número de registro y la otra para acceder al registro de datos y efectuar operaciones de lectura y escritura.

Si el pin AS del EF9369 se conecta a la línea A0 del bus de direcciones, obtendremos el siguiente método de direccionamiento:

7

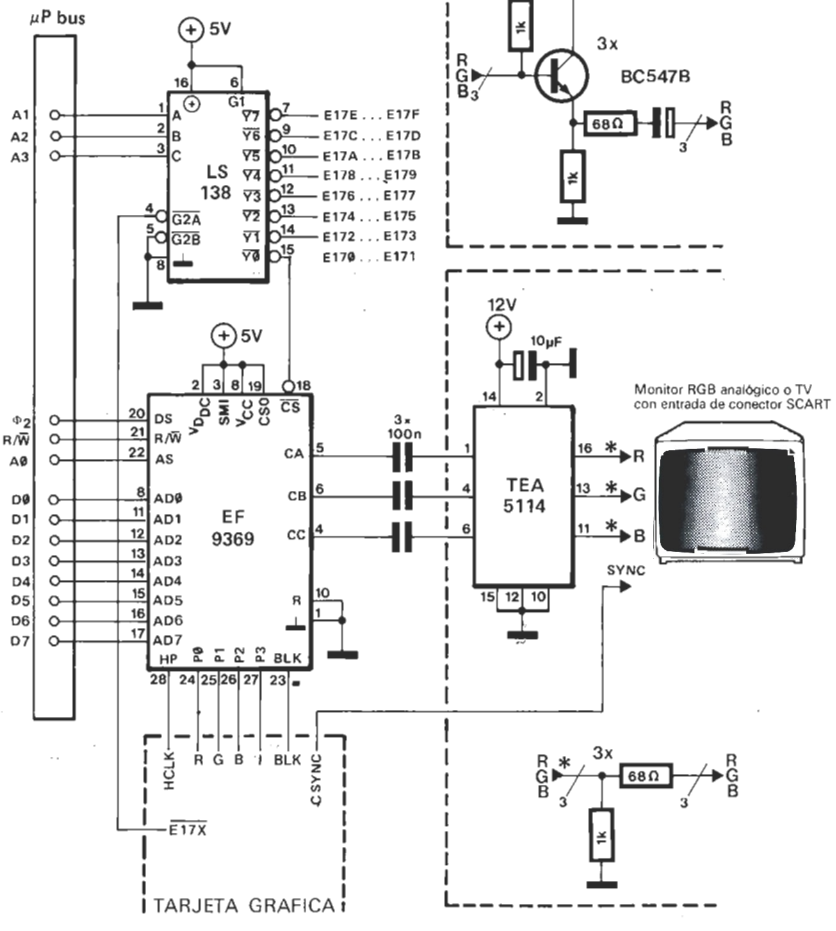


Figura 7. Aplicación de la paleta de color EF9369 en combinación con la tarjeta gráfica de alta resolución de Elektor.

A0 = 0: la dirección guarda el dato leído o escrito desde o en el registro especificado.
A0 = 1: la dirección guarda el número de registro (sólo escritura).

Para acceder a un registro específico de conversión del color, primero se necesita escribir su número (0...15 ó 0...F hex) activando AS = A0 = 1 dentro del bloque de I/O y seguidamente efectuar una operación de lectura o escritura, lo que requiere seleccionar AS = A0 = 0 en el mismo bloque.

Cada acceso al registro de datos origina el incremento automático, en módulo 32, del registro de direcciones, lo que evita al programador la necesidad de especificar la dirección del siguiente registro antes de accederlo.

Evidentemente, este inteligente método de punteros permite cargar rápida y eficientemente el conjunto de registros de la CLUT. En lugar de los 60 ciclos habituales, con el nuevo método sólo se necesitan unos 33 para cargar la totalidad de los registros por medio de un programa en código máquina que los recorra y actualice de forma cíclica descendente durante el período de borrado de la imagen.

Realización de un circuito práctico

La paleta de color EF9369 tan sólo necesita para su funcionamiento ser conectada a un sistema terminal que genere los 4 bits que se aplican a las entradas P0...P3, una señal de reloj de puntos para utilizarla como DOTCLK y el pulso de borrado de campo (BLK) para determinar el tamaño de la ventana visible sobre la pantalla.

Los códigos de los pixels se almacenan en el registro índice del color con el flanco ascendente de la señal DOTCLK; a su vez, este registro índice direcciona el adecuado registro de conversión del color dentro de la CLUT, y los contenidos de los registros de cada sección correspondientes al rojo, verde y azul se aplican a la salida, a través de sendos convertidores digital/analógico (DAC's), mientras que el bit M se lleva directamente al pin que lleva su nombre.

Después de que han sido separadas por un buffer, las tres señales RGB se aplican a las entradas correspondientes de un monitor con entradas RGB analógicas.

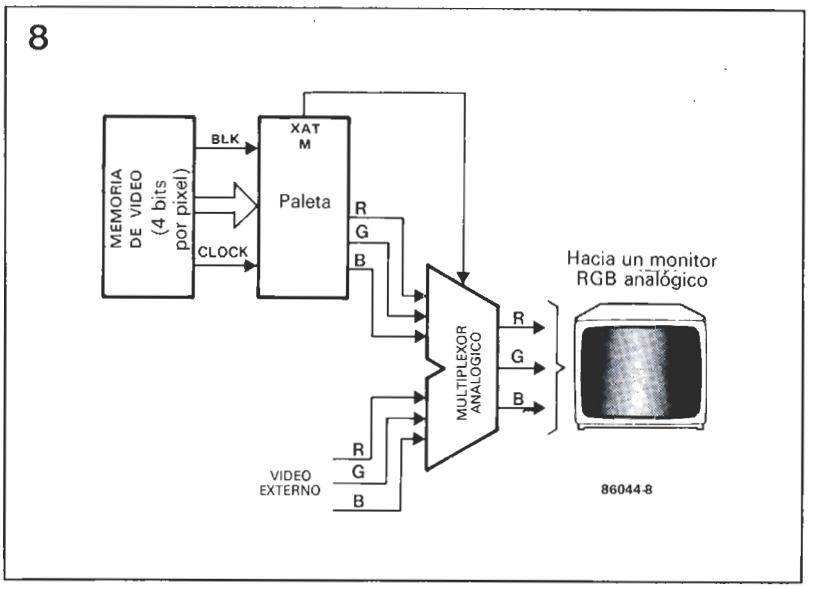


Figura 8. El bit XAT o el M permite aplicaciones interesantes de superposición de señales de vídeo a través de un multiplexor analógico como el TEA5114 conectado como se indica.

El método para conseguir este establecimiento de las señales RGB se puede realizar de forma práctica tal y como se muestra en la figura 7, donde se pueden emplear tres etapas seguidoras de emisor (zona superior de la figura) o bien emplear un circuito especial (TEA5114) que realice esta función conectado directamente a las salidas RGB de la paleta de color.

El primer método expuesto no requiere mayor comentario, puesto que se trata del clásico buffer de vídeo de banda ancha.

La figura 8 representa una configuración en la que el buffer de salida se engloba en un circuito multiplexor que conmuta dos fuentes posibles de señales RGB para obtener efectos de superposición de imágenes de vídeo en combinación con la señal XAT o M de la paleta de color elegida.

Volviendo sobre la figura 7, podemos observar que la tarjeta gráfica de alta resolución publicada en Elektor, puede realzar sus características de color si le aplicamos la paleta de color de Thomson y algunos componentes más.

La sección de decodificación de la dirección donde situemos a la paleta es interna al hardware de ésta y utiliza la señal E17X del bloque de I/O disponibles sobre la placa principal de la tarjeta gráfica (pin 7 de IC2).

El circuito decodificador de 3 a 8, 74LS138, sitúa el registro de datos en la dirección E170 y el de direcciones en la E171. Si, por ejemplo, se escribe el byte 04 en el registro de direcciones (E171), el primer byte del tercer registro de conversión del color se puede acceder en E170. Igualmente, si se escribe en esta posición el valor 62 hex y 19 hex después, se selecciona la siguiente combinación de color (recordar que el registro de direcciones se incrementa automáticamente):

Peso del color rojo: 2 hex, 18%
Peso del color verde: 6 hex, 43%
Peso del color azul: 9 hex, 62%
Bit M = 1

Con los pesos de los valores mostrados, el color obtenido resulta ser una tonalidad del cyan. Puesto que el bit M está activo para este color, el multiplexor analógico representado en la figura 8 dejará pasar las señales RGB de la paleta a las entradas del monitor, al menos cada vez que un pixel de la gama de cyan se aplique a la paleta. Por supuesto, no hace falta resaltar que las señales RGB suministradas por la fuente de vídeo externa no tienen en estos casos conexión con el monitor.

De esta forma se pueden conseguir efectos de superposición en alta resolución, por ejemplo, letras con volumen coloreadas o imágenes fotográficas fijas en colores.

Hasta ahora no hemos mencionado un aspecto muy importante sobre la combinación de las señales ofrecidas por la paleta y una fuente externa. Se trata de la necesaria sincronización entre las distintas fuentes de señales para evitar problemas con las imágenes, inestabilidades e interferencias en el color. El método para solventar y resolver estos problemas será objeto de un futuro artículo sobre las aplicaciones del color.

¡No pierda sus llaves, tírelas!

¿Hay algo más lamentable que encontrarse al cabo de la calle frente al cerrojo de una cerradura? Pase si son las once de la mañana, pero ¿y si son las once de la noche...? Uno de nuestros lectores nos ha propuesto la idea de un cerrojo electrónico controlado por un código morse; lo hemos revisado y mejorado antes de proponerlo a nuestros lectores. Una cerradura electrónica presenta sobre su homóloga la mecánica una ventaja, la de ser inviolable.

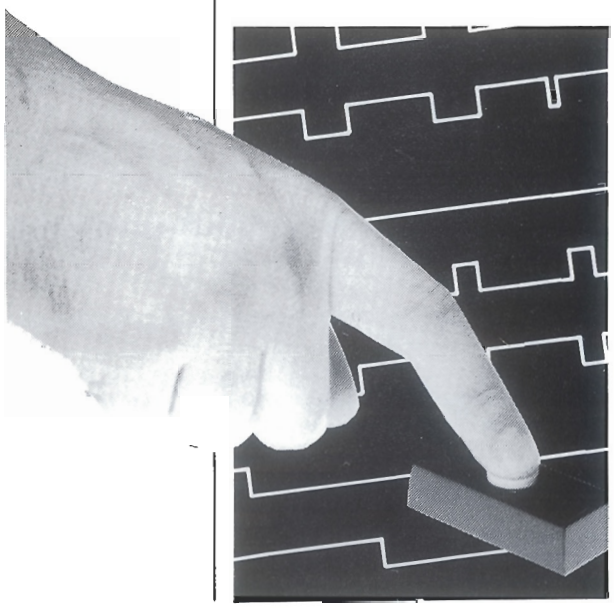
CERRADURA CODIFICADA EN MORSE

Una de las obsesiones de los pequeños propietarios es el robo, bajo todas sus formas; apelamos a la electrónica esperando sirenas, luces rotatorias y otros dispositivos por el estilo para desanimar a los visitantes inoportunos. Pero sabemos que una vez dentro, no son fáciles de desalojar por lo que lo mejor es impedir que entren. Por tanto el cerrojo o la cerradura electrónica están dentro de las aspiraciones de los aficionados a la electrónica ya que la realización de un circuito de control no exige habilidades especiales. El teclado y la programación es frecuentemente con lo que choca el aficionado. Robustez, fiabilidad... Con nuestro circuito el teclado se suprime y se emplea el botón del timbre. Se utiliza éste como llave (en morse) por así decirlo. Una presión de corta duración se interpreta como un punto, una presión más larga es una raya. El código morse puede llevar hasta 8 signos de los cuales solamente los tres primeros van hacia el mismo timbre. Lo que permite utilizar el mismo timbre como transmisor de mensajes de identificación del visitante, cuando la puerta de entrada y su timbre único es común a varios inquilinos. Un cartel colocado en la proximidad del timbre indicará por ejemplo:

Pedro: ring
Santiago: ring, ring
Jose: ring, ring, ring.
etc.

Para acordarse del código precisemos que el lapso de tiempo durante el cual el código debe ser introducido es limitado; si se sobrepasa esta duración es necesario empezar de nuevo.

Si el código introducido a través del botón del timbre y el código programado en el circuito son idénticos, la cerradura eléctrica es accionada por un relé y la puerta se abre. La duración relativa de los puntos y las rayas también se fija. El conjunto de esta doble limitación de la duración constituye una seguridad suplementaria.



El circuito

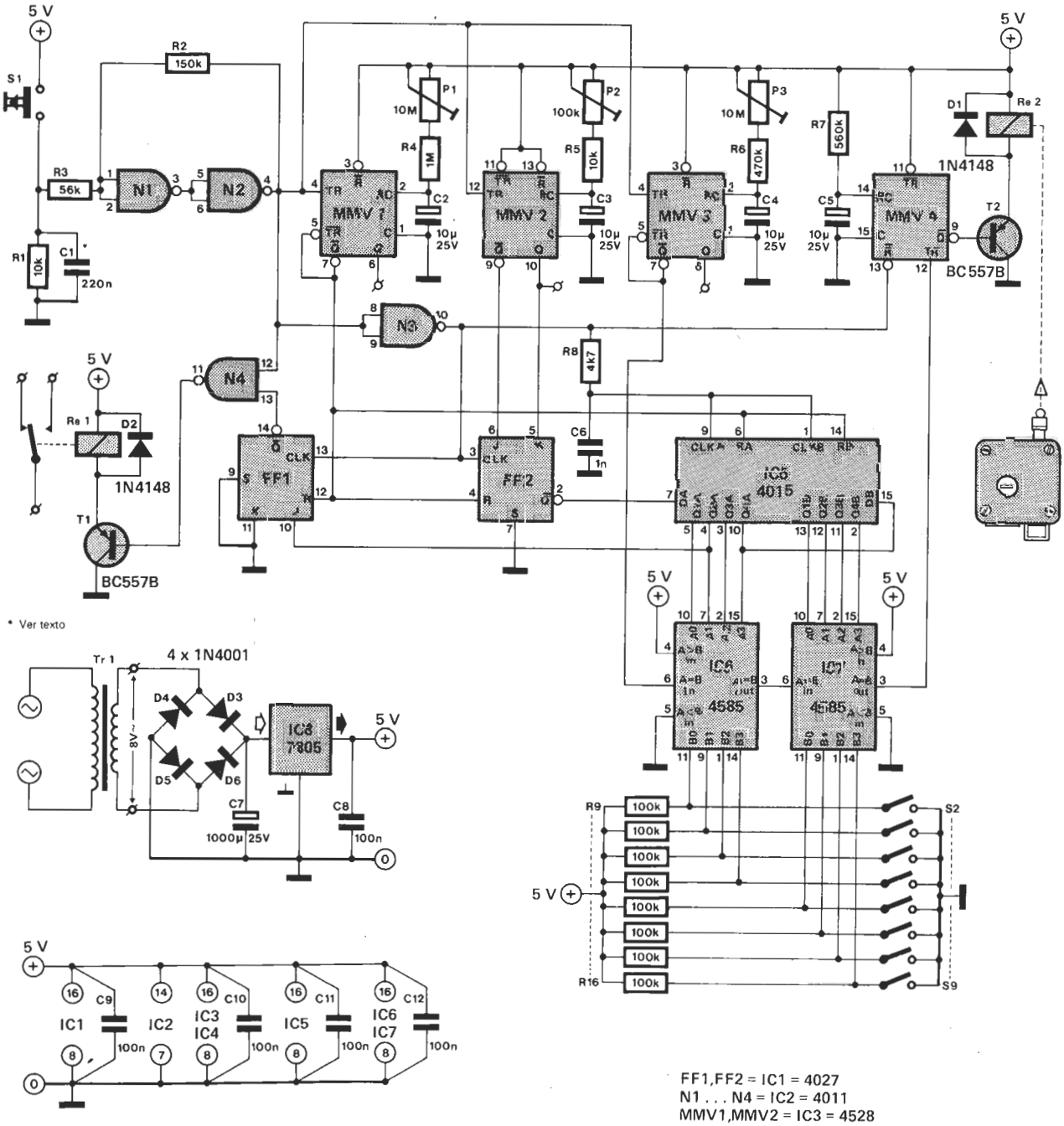
Se puede decir del esquema de la figura 1 que es a la vez simple y complicado; justo lo necesario para que sea fiable. S1 es el botón del timbre del que R1 y C1 eliminan los rebotes, asociados con el trigger de Schmitt construido alrededor de N1 y N2. La señal de S1 dispara los monoestables MMV1 2 y 3; se aplica también a N4 y N3; esta última puerta invierte la señal antes de aplicarla a las básculas FF1 y FF2. Después de la integración por R8 y C6 pasa al registro de desplazamiento IC5. Para entender lo que pasa conviene consultar el diagrama de la figura 2, donde hemos representado las señales más importantes. Comenzamos por el monoestable MMV1 que no es redisparable (todo impulso de disparo recibido a lo largo de un período de temporización es ignorado); éste determina la duración durante la cual el código debe introducirse. Su salida $\overline{Q}$ valida el funcionamiento de FF1, FF2 e IC5. Este lapso de tiempo empieza a contar desde el primer toque de timbre, que es también el primer signo del código a introducir. El monoestable MMV2 es redisparable, es decir, todos los impulsos recibidos por él se tienen en cuenta. Su función es distinguir entre los puntos y las rayas. Los cambios de nivel lógico de las salidas Q y $\overline{Q}$ de MMV2 son transformados

en las entradas J y K de FF2. Cuando se suelta S1, las básculas FF1 y FF2, y un poco más tarde el registro de desplazamiento IC5 , reciben un impulso de reloj (flanco ascendente). Si en el momento preciso el impulso de MMV2 no ha acabado, la salida Q de FF2 presenta un nivel lógico alto que se carga en el registro de desplazamiento. Cuando, por el contrario, el impulso producido por MMV2 se termina cuando S1 deja de ser presionado, el nivel lógico de salida de FF2 está bajo. Esto establece la diferencia entre rayas y puntos. La ventaja de este procedimiento es que uno mismo puede determinar la duración relativa de las rayas y los puntos tratando la longitud del impulso generado por MMV2 (P2). Si se mantiene S1 presionado, el impulso de MMV2 se termina en el momento en que se deja de presionar S1: por tanto una raya produce un nivel lógico bajo. Si se deja de presionar S1 inmediatamente, el impulso producido por MMV2 no se termina: por tanto a un punto le corresponde un nivel lógico alto.

Los datos del registro de desplazamiento IC5, están presentes en las entradas A0...A3 de los comparadores IC6 e IC7, los cuales comparan el código introducido a través del tiempo con el código programado con la ayuda de

Figura 1. El esquema de la cerradura eléctrica controlada por código morse está basada en la cronología de los impulsos generados por los monoestables. El código programa S2...S9, el código para abrir la cerradura se introduce con S1.

1



FF1,FF2 = IC1 = 4027
N1 . . . N4 = IC2 = 4011
MMV1,MMV2 = IC3 = 4528
MMV3,MMV4 = IC4 = 4528

Figura 2. Diagrama de las señales esenciales del esquema de la figura 1.

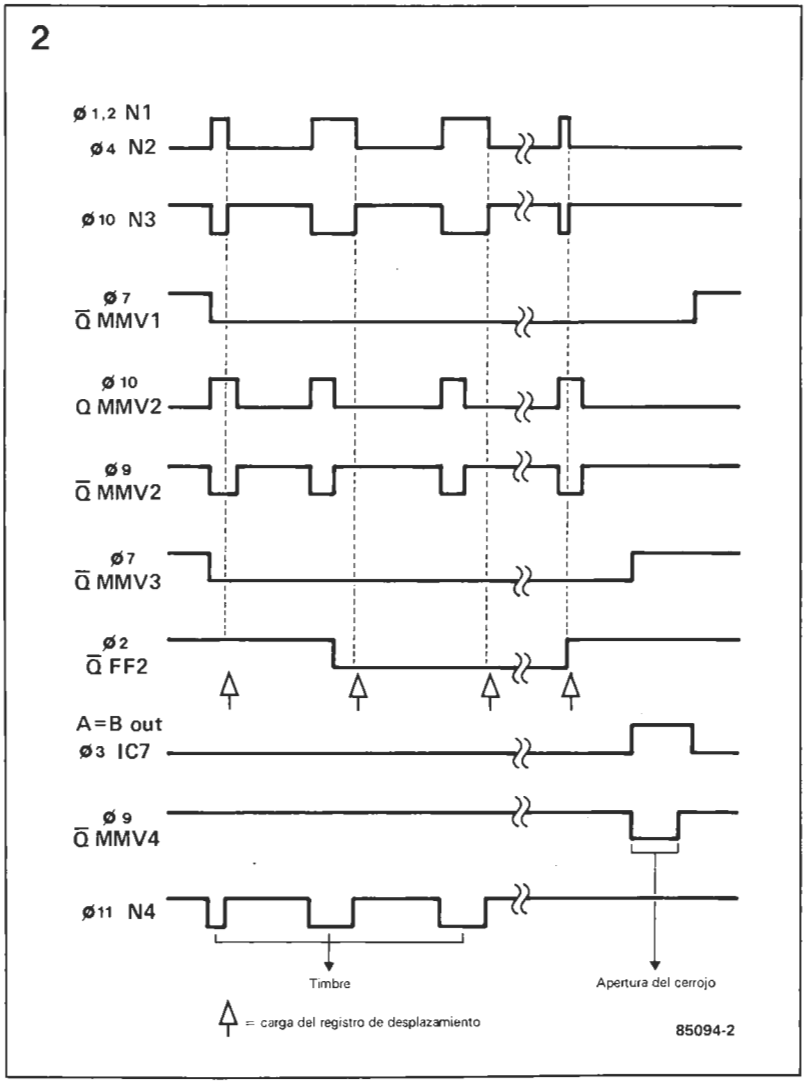
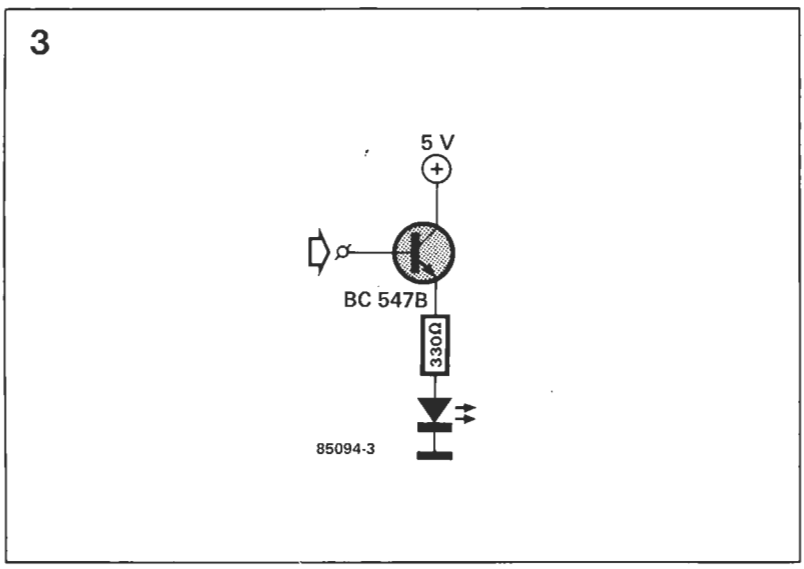


Figura 3. Para la puesta a punto del circuito (duración de los impulsos de los multivibradores MMV1, 2 y 3) nada más sencillo que una indicación óptica.



S2...S9. Hay que señalar que S9 corresponde al primer signo del código introducido a través del timbre, mientras que S2 corresponde al último signo de este código.

El monoestable MMV3 aplica un nivel lógico bajo a la patilla 6 de IC6 durante un lapso de tiempo que debe ser un poco más corto que la duración del impulso de MMV1 (duración durante la cual el código puede y debe ser introducido). Cuando esta entrada pasa al nivel lógico alto, tiene lugar la comparación entre los dos códigos. Si son idénticos la patilla 3 de IC7 pasa al nivel lógico alto, o disparando así MMV4, que a su vez controla la cerradura eléctrica a través de T2. Todo esto debe suceder antes de que se acabe el impulso de MMV1, ya que en caso contrario IC5 se pone a cero y hay que volver a empezar.

La báscula FF1 y N4 controlan el timbre a través de T1. En reposo la salida $\overline{Q}$ de FF1 están en el nivel lógico alto. Las señales de S1 se aplican en el timbre. Después del segundo impulso de reloj, la salida Q2A de IC5 pasa al nivel lógico alto (a condición de que el primer impulso haya sido breve) de forma que N1 bloquea a N4 a partir de la tercera presión sobre S1 cuyas señales no estarán dirigidas hacia el timbre.

Realización y puesta a punto

El buen desacoplo de los circuitos integrados está muy recomendado (C9...C12 son indispensables; otros condensadores de desacoplo pueden ser necesarios).

Gracias al circuito de la figura 3, realizado por triplicado en el cual cada uno estará unido (según la duración de los ensayos) a una salida Q de MMV1, 2 y 3, es posible regular las duraciones de los monoestables con gran precisión (y sin osciloscopio). También se puede hacer con la ayuda de un solo ejemplar del circuito de la figura 3 y de un osciloscopio de doble trazo, o con la ayuda de dos o tres multímetros. Se comienza regulando P1 (duración total): por ejemplo 8 segundos. Después se determina la duración de los puntos (P2) y por último la duración del impulso de MMV3 (unos dos segundos menos que la duración de MMV1... para que se tenga tiempo de abrir la puerta).

El código programado con la ayuda de S2...S9 comenzará preferentemente con un punto lo que garantiza el buen funcionamiento de la parte del timbre. Recordemos que el primer signo está determinado por S9, el último por S2. No es indispensable programar un código de 8 signos. Un ejemplo de cuatro signos: punto-punto-raya-punto. Se cierran S6...S9; S5 y S4 permanecen abiertos (punto-punto), S3 está cerrado (raya) y S2 abierto (punto). Puede entrenarse con distintas combinaciones.

El valor de C1 no es demasiado elevado para garantizar la supresión de rebotes por contacto de S1. Si es necesario su valor podrá ser hasta 470n, la calidad del timbre debe ser buena.

En el diseño de este preamplificador se puso especial interés en la calidad y en la supresión de características superfluas, tales como control del tono y accionamiento a distancia. Aunque su coste sea algo elevado, será la mitad del precio de un preamplificador comercial de una calidad comparable.

PREAMPLIFICADOR DE ALTA CALIDAD

El término de alta fidelidad se suele utilizar indebidamente en el mundo de la música y de audio. Adecuadamente empleado en relación con los equipos de reproducción del sonido significa que estos últimos pueden proporcionar sonidos que constituyan una reproducción lo más fiel posible del original y a un nivel que ofrezca a quien lo escucha casi la misma amplitud que hubiera obtenido a partir de la fuente original. Las limitaciones de la mayoría de los equipos de la reproducción del sonido y la acústica general del recinto, en el que funciona el equipo, impiden que estas condiciones se satisfagan prácticamente en todos los casos. Habitualmente, no se puede hacer mucho con respecto a la acústica del recinto, pero el equipo puede construirse casi tan perfecto como lo permite la tecnología moderna.

Afortunadamente para el constructor, los componentes van mejorando con el tiempo y nuestro conocimiento de la ingeniería del sonido experimenta un avance constante. Actualmente, hay una gran variedad de equipos de reproducción del sonido en el mercado con una relación de precios de hasta 1:30. En lo que respecta al diseño de este equipo, puede dividirse en dos categorías: (1) el que pretende proporcionar una apariencia imponente y una serie de mandos que justifique su elevado precio y (2) el que toma en consideración, por encima de todo, la calidad del sonido reproducido. Por supuesto, hay muchas variantes dentro de cada una de estas categorías, pero la división anterior es muy adecuada. Los amantes de la música y los audiófilos, por definición, sólo están interesados por los equipos de la categoría 2, porque saben que es conveniente pagar por una inversión en el tratamiento del sonido de alta calidad y no por una serie de interesantes, pero estrictamente innecesarias, características, tales como controles comple-

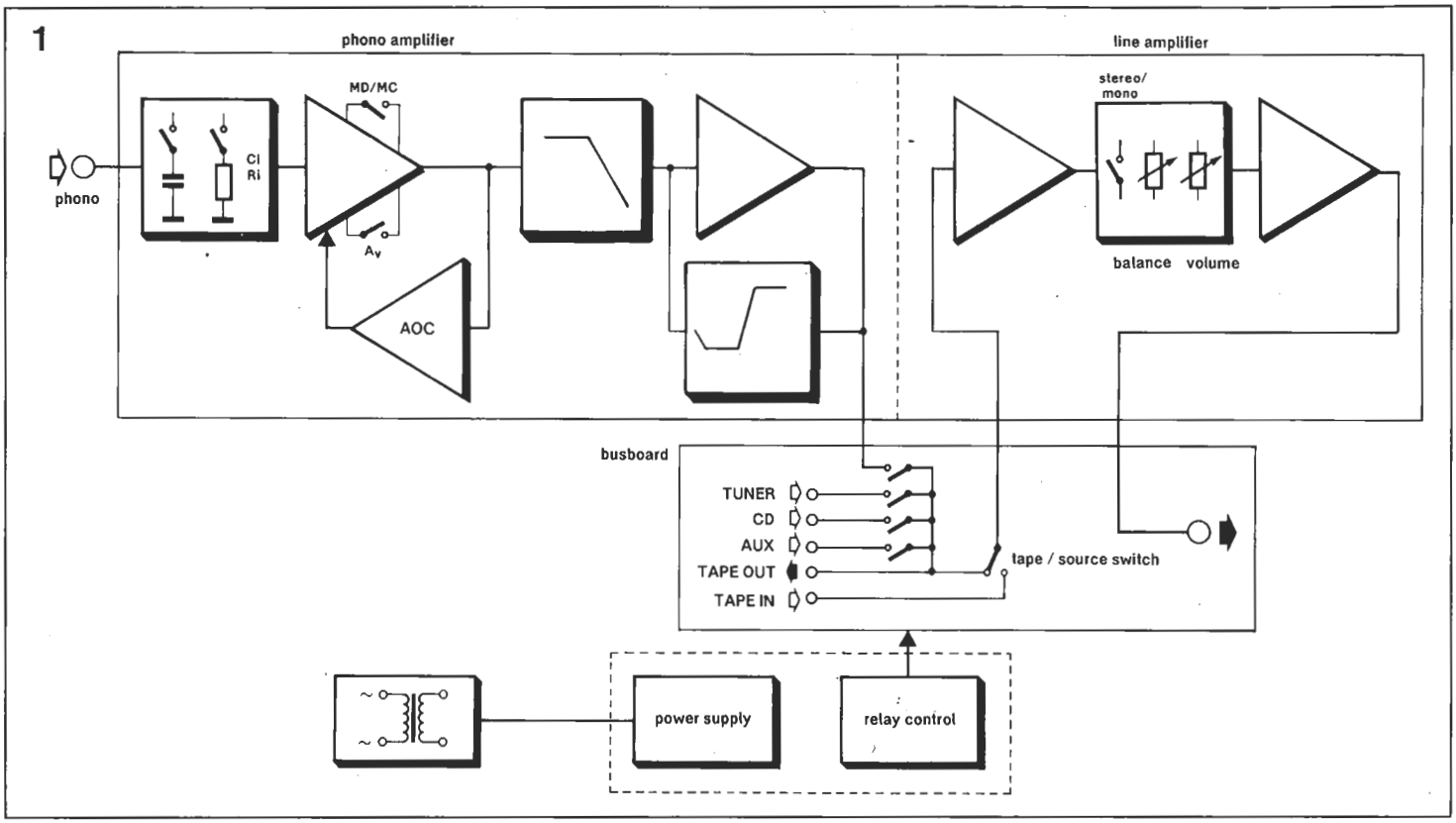


Figura1. Diagrama de bloques del preamplificador.

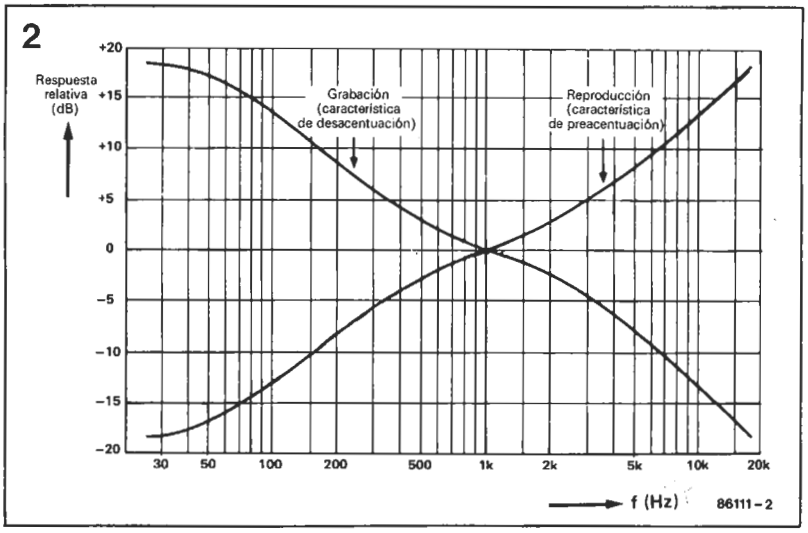


Figura 2. Las características de grabación y reproducción recomendadas por la IEC.

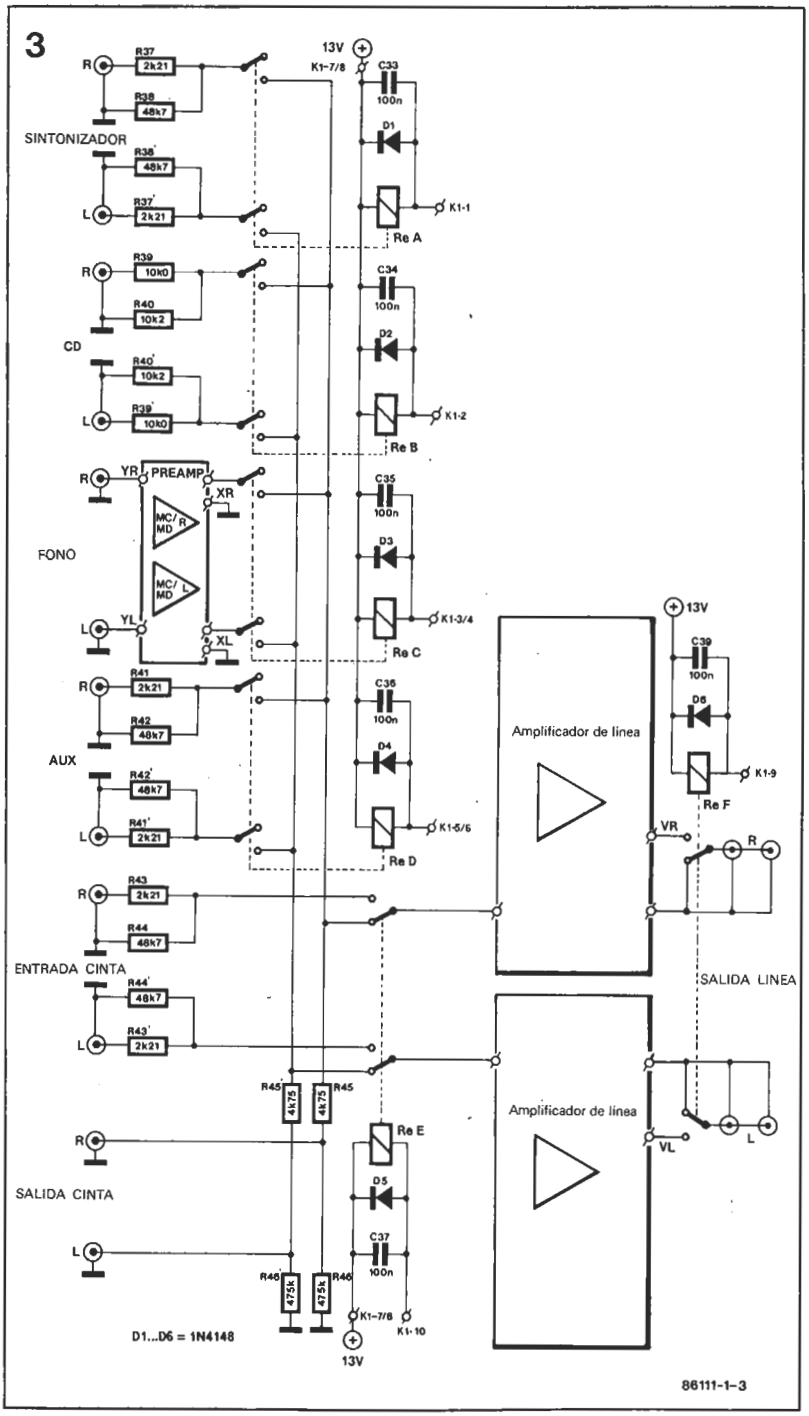


Figura 3. Circuitos de entrada y relés.

jos del tono y accionamiento a distancia. Al fin y al cabo, un equipo de audio no pretende ser otra cosa que el reproductor más fiel posible de la calidad del sonido original.

Tal como se indicó anteriormente, la categoría 2 puede subdividirse en un cierto número de variantes. Lo que puede afirmarse, en este caso, es que existe una cierta relación entre el precio y el número de controles operativos. A medida que aumenta la calidad, y por consiguiente el precio, se hace menor el número de controles. Esto no es siempre estrictamente cierto, pero existe una tendencia definida.

En la parte alta de la gama, hay equipos diseñados por y para puristas de los que se suprime lo que no tenga relación directa con la calidad del sonido. Dichos equipos están diseñados con el objetivo de conseguir la máxima perfección del sonido reproducido. Con frecuencia, los preamplificadores de esta clase de equipos sólo tienen un conmutador de encendido/apagado, un selector de entradas y un control del volumen. El preamplificador que proponemos pertenece a esa clase de equipos, aunque tiene 3 controles adicionales a los antes indicados: mono-estéreo, fuente-cinta y equilibrio («balance»).

Disposición general

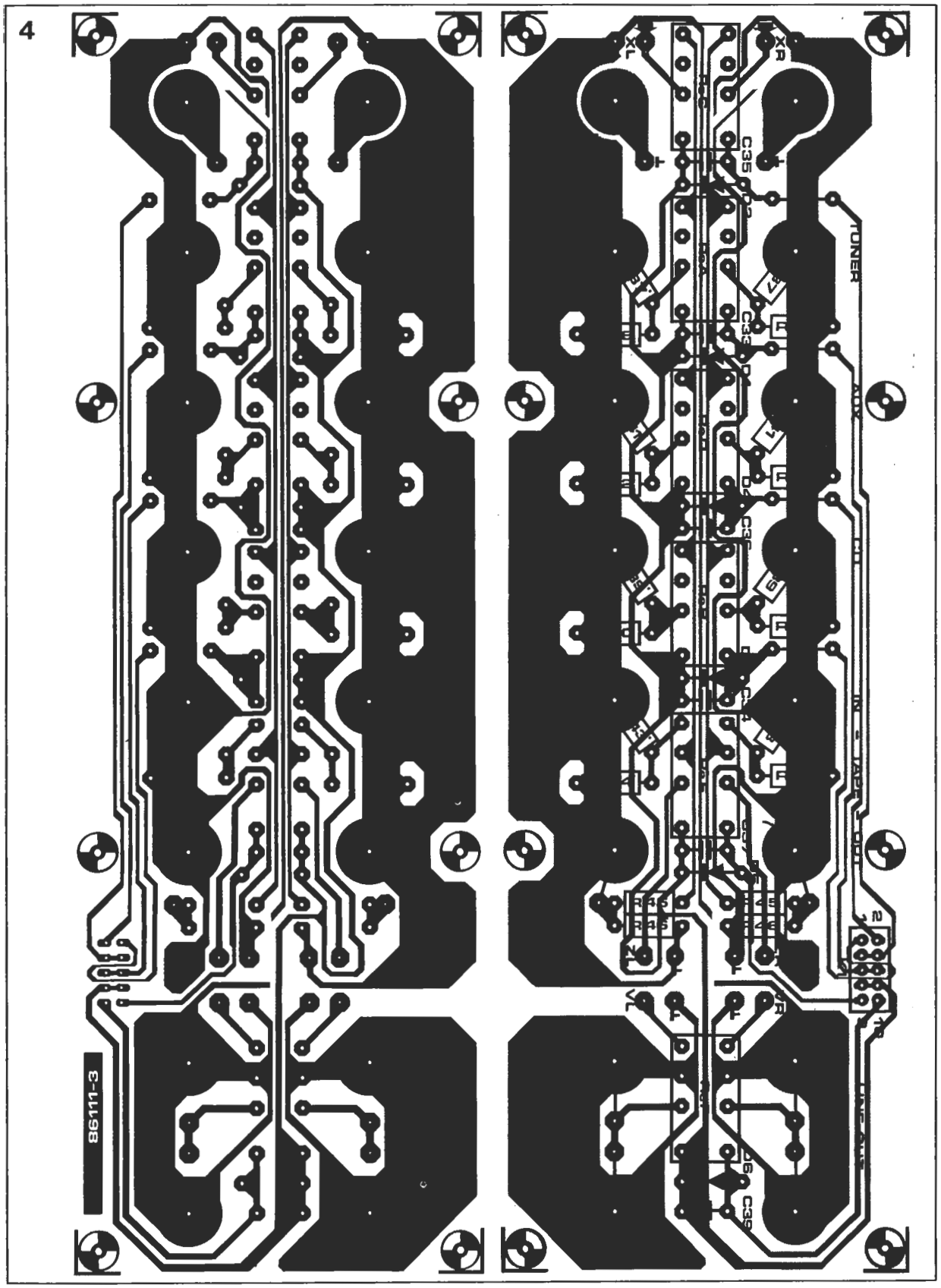
El diagrama de bloques de la figura 1 muestra la disposición general del preamplificador. Cada una de las 3 secciones encerradas entre líneas de puntos está situada en una placa de circuito impreso independiente. En la parte superior está representado el preamplificador propiamente dicho que es, por supuesto, un montaje estéreo, aunque sólo se haya mostrado un canal. La sección situada debajo es la placa de interconexión, que contiene los conectores de entrada y de salida, los diversos selectores y los componentes asociados. La tercera placa contiene la fuente de alimentación, con la excepción del transformador de la red que está montado en una caja aparte y los circuitos de control de relés. Estos últimos permiten que se haga la selección de los diversos modos de funcionamiento lo más adaptada posible a la entrada correspondiente.

El preamplificador está casi completamente acoplado por co-

rriente continua y en donde esta forma de acoplo resulta difícil o imposible, se utilizan condensadores de polipropileno de alta calidad, que eliminan los inconvenientes habituales del acoplo por condensador. Las características de estos condensadores y de los semiconductores especiales utilizados se examinarán con detalle en la segunda parte de este mismo artículo.

El preamplificador propiamente dicho está constituido por 2 partes: un amplificador de audio que puede alimentarse a partir de una cápsula MC (bobina móvil) o MD (magneto-dinámico), y un amplificador de línea con entradas para TUNER (sintonizador). CD (disco compacto) AUX y TAPE (cinta). La sección de audio es algo especial, porque no es la combinación habitual de preamplificador MD y preamplificador MC, sino una sola etapa cuya amplificación puede ajustarse para la adaptación de las cápsulas MC y MD.

La etapa de entrada del amplificador de audio ofrece la posibi-



Lista de componentes

Resistencias:

R37, R37', R41, R41', R43, R43' = 2k2
R38, R38', R42, R42', R44, R44' = 48k7
R39, R39' = 10 k
R40, R40' = 10k2
R45, R45' = 4k75
R46, R46' = 475 k

(todas ellas de película metálica)

Condensadores:

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

Semiconductores:

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

Relés:

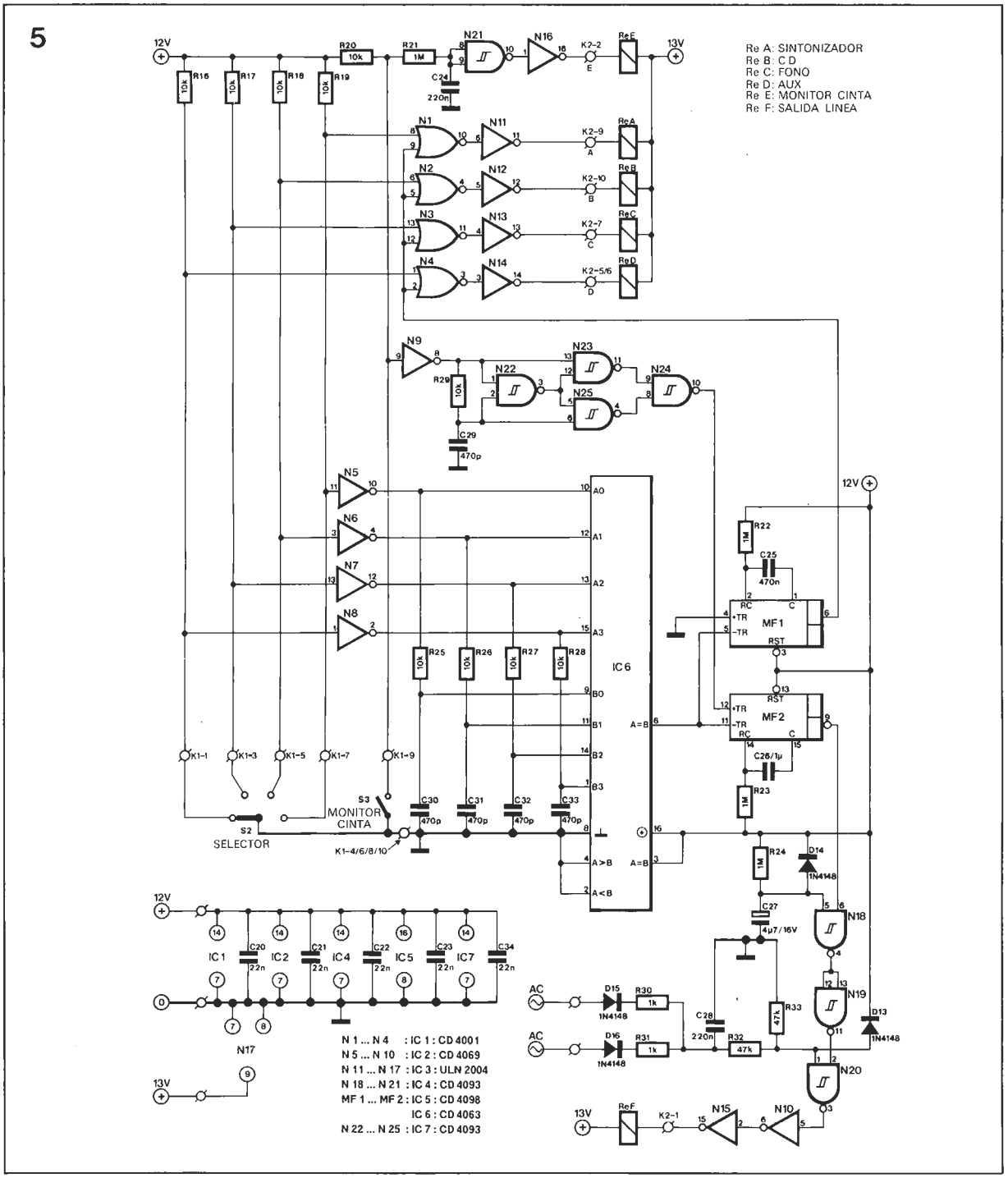
ReA, ReB, ReC, ReD, ReE, ReF = relé montaje en placa de circuito impreso subminiatura, conmutación bipolar, 12 V

Varios:

K1 = zócalo patillas para montaje en circuito impreso
16 zócalos chasis blindados
EPS 86111-3

Figura 4. La placa de interconexión.

Figura 5. Los circuitos de control de los relés.



lidad de terminar la cápsula fonocaptora utilizada con la resistencia y capacidad correctas, lo que constituye una característica indispensable en esta clase de amplificador.

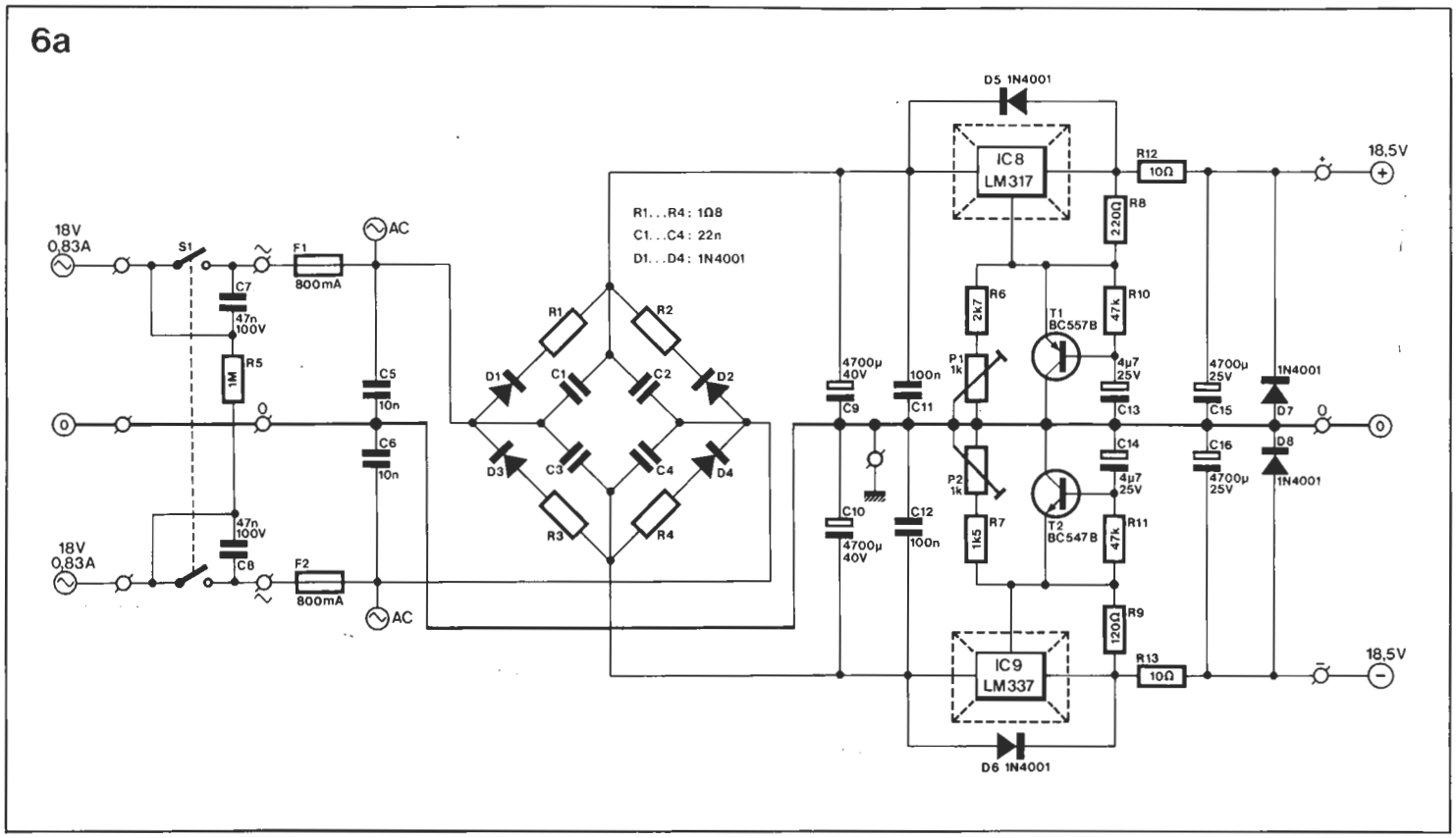
La ganancia en tensión, Av, de la segunda etapa puede ajustarse no sólamente para adaptarse a un elemento MC o MD, sino también, en dos pasos, para adaptar la tensión de salida de estos elementos. La etapa de corrección de compensación activa (AOC) asegura que la tensión de compensación a la salida del amplificador lineal se mantenga en una magnitud despreciable, en todo momento, sin la necesidad de ningún ajuste.

La etapa final de esta sección proporciona la desacentuación necesaria para la reproducción de discos fonográficos. La característica de desacentuación está dentro de una tolerancia de 0,1 dB de los requisitos pertinentes de la IEC (International Electrotechnical Commission) y la característica de preacentuación correspondiente (véase la figura 2) ha sido adoptada por todas las más importantes organizaciones de radiodifusión, por prácticamente la totalidad de la industria de grabaciones en el mundo occidental y por organizaciones tales como AES (Audio Engineering Society), la RIAA (Record Industry Association of America) y la NARTB (National Association of Radio and Television Broadcasters).

El amplificador de línea, de tipo lineal, contiene el control del volumen así como el control del equilibrio («balance») y también los medios de selección mono-estéreo.

Placa de interconexión

Esta placa contiene no sólamente todos los conectores de entrada y de salida y los relés, sino



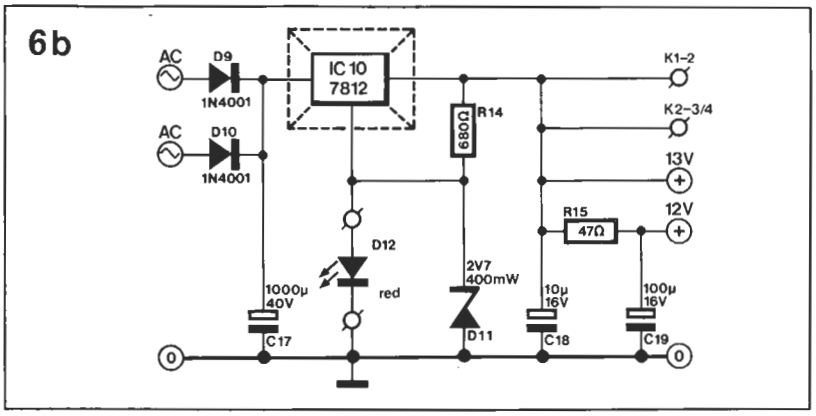


Figura 6. Fuente de alimentación para la sección de audio.

Figura 6b. Fuente de alimentación para los relés y sus circuitos de control.

también los divisores de tensión requeridos para la adaptación de niveles. Su esquema se muestra en la Figura 3. A la izquierda están todas las entradas y a la derecha, todas las salidas. Los relés (con los diodos y condensadores asociados) se encargan de la conmutación.

Puesto que un reproductor de discos compactos proporciona una tensión de salida mucho más alta que, por ejemplo, una grabadora de cinta o un sintonizador, la entrada CD se atenúa por medio del divisor de tensión R39-R40 (R39'-R40'). Los divisores de tensión, en las otras entradas, sólo sirven para reducir todavía más la diafonía entre los extremos cercanos y, en términos estrictos, no son necesarios. Las entradas no utilizadas se conectan a masa a través de las resistencias R38, R40, R42 y R44 (R38', R40', R42' y R44').

Los relés se controlan a partir de la sección correspondiente en la placa de la fuente de alimentación.

La placa de interconexión (véase la figura 4) se diseñó de forma que facilita su montaje directo en zócalos fonográficos (blindados).

Los relés utilizados son del tipo circuito impreso miniatura, que deben ser de la mejor calidad para asegurar que ninguna resistencia innecesaria se introduzca en los recorridos de la señal (nivel bajo). Se recomienda utilizar conectores fonográficos y relés con contactos chapados en oro siempre que sea posible.

Control de los relés

Los relés instalados en la placa de interconexión están controlados por varias etapas excitadoras en la placa de alimentación, que se diseñaron para conseguir una operación de conmutación prácticamente sin ruido. El esquema de la sección de control de los relés se muestra en la figura 5.

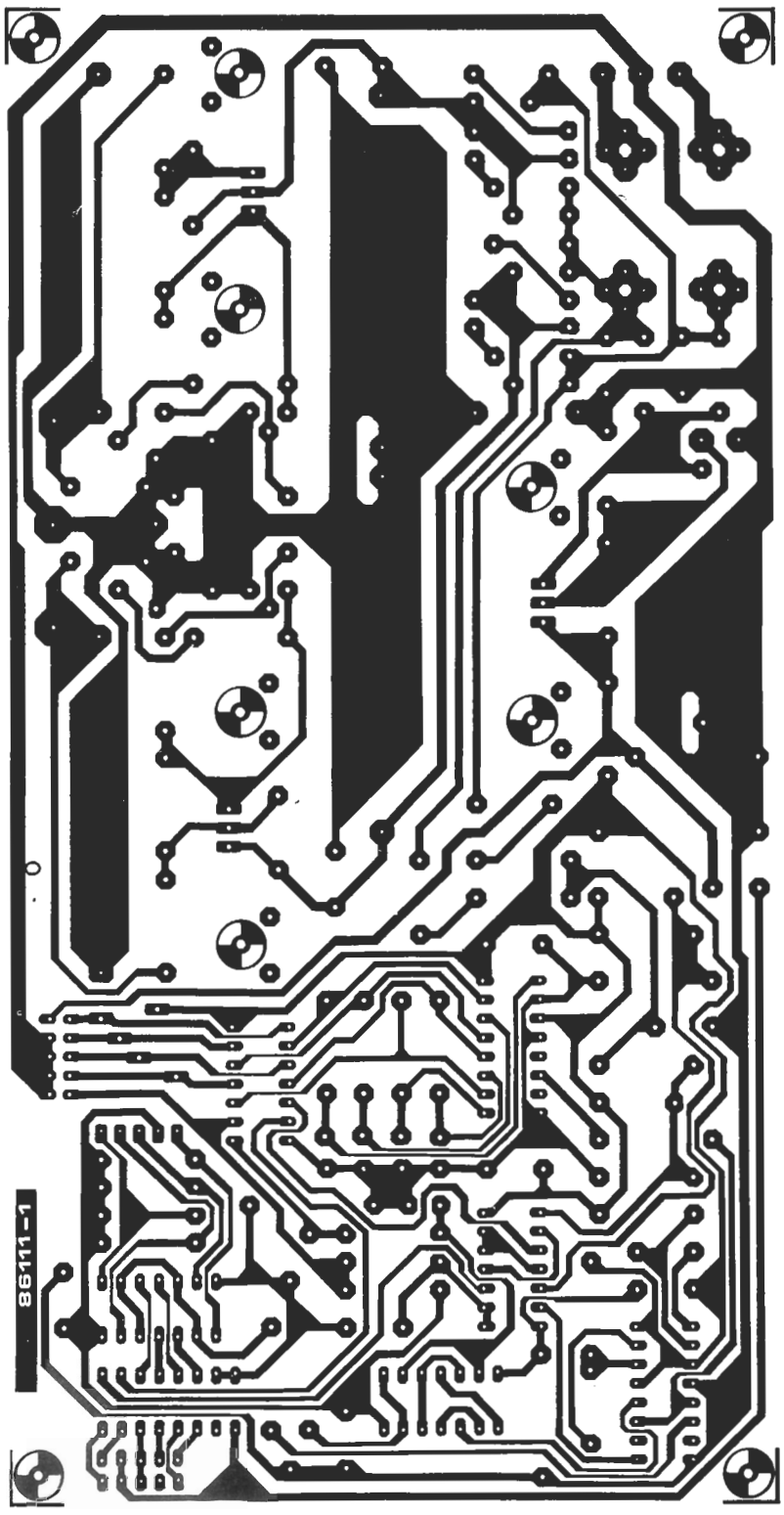
Cuando se enciende la fuente de alimentación, el relé de salida se activa después de un pequeño retardo y, sin embargo, cuando se desconecta la alimentación, el relé de salida se desactivará de inmediato.

Selección de fuente

Cuando se acciona el selector de entradas o el conmutador de cinta-monitor, el relé de salida se desactiva antes de que se efectúe el cambio correspondiente y se volverá a activar solamente después de que se haya seleccionado la nueva posición de entrada o de cinta. Los contactos no utilizados del selector de fuente, S2, son de nivel lógico alto a través de las resistencias R16 a R19 inclusive, mientras que el contacto de entrada seleccionado es de nivel lógico bajo a través del cursor del conmutador. La configuración de conmutación se transmite a las entradas A0-A3 del comparador

Figura 7. Placa de circuito impreso para las fuentes de alimentación y los circuitos de control de los relés.

7a



Lista de componentes

Resistencias:

R1, R2, R3, R4 = 1Ω8
R5, R21, R22, R23, R24 = 1MΩ
R6 = 2k7
R7 = 1k5
R8 = 220 Ω
R9 = 120 Ω
R10, R11, R32, R33 = 47 k
R12, R13 = 10 Ω
R14 = 680 Ω
R15 = 47 Ω
R16, R17, R18, R19, R20, R25, R26, R27, R28, R29 = 10 k
R30, R31 = 1k
P1, P2 = 1 k ajustable

Condensadores:

C1, C2, C3, C4 = 22 n, 100 (250) V; MKT
C5, C6 = 10 n, 100 (250) V, MKT
C7, C8 = 47 n, 100 (250) V, MKT
C9, C10 = 4.700 µ, 40 V, electrolítico
C11, C12 = 100 n
C13, C14 = 4µ7, 25 V, electrolítico
C15, C16 = 4.700 µ, 25 V, electrolítico
C17 = 1.000 µ, 40 V, electrolítico
C18 = 10 µ, 16 V, electrolítico
C19 = 100 µ, 16 V, electrolítico
C20, C21, C22, C23, C34 = 22 n
C24, C28 = 220 n
C25, C29, C30, C31, C32, C33 = 470 p
C26 = 1µ0
C27 = 4µ7, 16 V, electrolítico

IC6, en donde se compara («nibble»-grupo de 4 bits) con los estados en las patillas B0 a B2. Debido al retardo introducido por R25-C30, R26-C31, R27-C32 y R28-C32, respectivamente, los dos «nibbles» comparados diferirán en unos pocos microsegundos. Esto último dará lugar a que la salida (patilla 6) de IC6 pase momentáneamente al nivel lógico bajo, cuando se gire el conmutador S2. Este impulso negativo dispara los monoestables MMV1 y MMV2, que introducen retardos de 0,5 y 1 segundos, respectivamente. Si los dos monoestables se disparan simultáneamente, la entrada seleccionada y el relé de salida de línea, R_{eF}, se desconectan de manera instantánea por N1, N2, N3 o N4 y N18-N19-N20-N10-N15, respectivamente. Una vez transcurrido el retardo producido por MMV1, se conecta la entrada recientemente seleccionada y después del retardo producido por MMV2, se vuelve a activar el relé de salida de línea.

Monitor de cinta

Cuando se cierra el conmutador de monitor de cinta S3, un impulso positivo se genera con el empleo de N9, la red de retardo R29-C29 y la puerta OR-exclusiva N22-N23-N24-N25. Este impulso dispara el monoestable MMV2, de modo que se desactive el relé de salida de línea R_{eF}. Después del retardo introducido por R21-C24, se activará el relé de monitor de cinta R_{eE}. El relé de salida de línea se vuelve a activar cuando haya transcurrido el retardo introducido por MMV2. Es importante tener presente que, durante la operación anterior, los relés de entrada se mantienen activados y no se interrumpe la conexión con la salida de cinta.

Encendido

El relé de salida de línea se activa después del retardo producido por R24-C27. Esta constante de tiempo es un poco mayor que el tiempo requerido por la fuente de alimentación para alcanzar su salida total. El diodo D14 asegura una descarga rápida de C27, cuando se desconecta la alimentación.

Fallo de la alimentación

La tensión secundaria del transformador de la red se rectifica por D15 y D16 y se filtra, en alguna medida, por el condensador C28. A continuación, dicha tensión se divide aproximadamente por 2 mediante el divisor de tensión R32-R33 para proporcionar una entrada adecuada (inferior a 12 Voltios) a la patilla 1 de N20. El diodo D13 proporciona protección contra los picos de ruido. Debido a la constante de tiempo muy pequeña de R32-R33-C28 (unos 20 ms), el relé de salida de línea se desactiva en el preciso momento en que falla o se desconecta la alimentación.

Fuente de alimentación

La fuente de alimentación es bastante más compleja que la que suele emplear con este tipo de equipos, lo que se debe a la exigencia de tensiones diferentes para las secciones de audio, los relés y el control de los relés.

La alimentación para la sección de audio (véase la figura 6a) proporciona una tensión simétrica de ±18,5 V. Se hizo todo lo posible para reducir al mínimo el zumbido y otros ruidos y por lo tanto, el circuito contiene componentes que no suelen encontrarse en las fuentes de alimentación ordinarias.

El transformador de la red debe tener dos devanados secundarios, que proporcionan cada uno de ellos una tensión de 18 Voltios a 1 Amperio. El transformador no está alojado en la caja del preamplificador, sino en una caja aparte, con lo que se reducirá todavía más el zumbido en el preamplificador hasta alcanzar un mínimo absoluto.

El conmutador de encendido/apagado de la red, S1, está protegido contra los «rebotes» por los condensadores C7 y C8 y los picos de ruidos en la red son cortocircuitados a masa por los condensadores C5 y C6.

Las resistencias R1 a R4, en serie con los rectificadores D1 a D4, limitan las intensidades máximas de la corriente en el encendido. Los condensadores C1 a C4 suprimen el ruido interno de los rectificadores.

Los condensadores de almacenamiento C9 y C10 están montados en paralelo con los condensadores de cerámicos C11 y C12 para mejorar la supresión del ruido de radiofrecuencia.

La estabilización de las líneas de ±18 V se consigue con los circuitos IC8 e IC9. La acción de estos reguladores se refuerza con los transistores T1 y T2, que actúan como diodos Zener variables y los potenciómetros preajustables P1 y P2 permiten que la tensión de salida se ajuste al nivel preciso.

Las redes R12-C15 y R13-C16 son filtros de paso bajo con una frecuencia de corte muy baja, que aseguran la eliminación prácticamente completa de cualquier ruido de las líneas de alimentación.

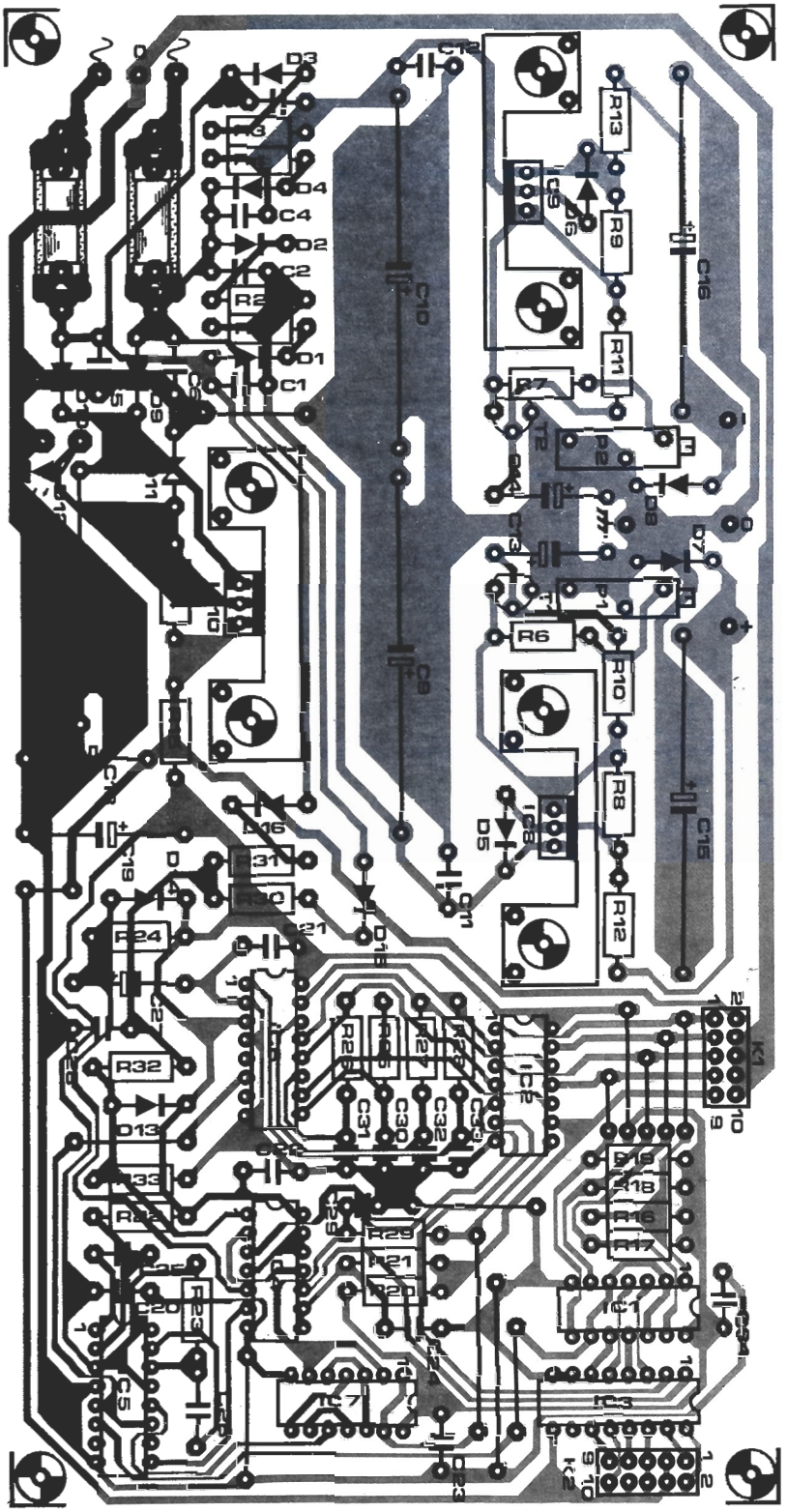
La alimentación para los relés y los circuitos de control de los relés (véase figura 6b) es bastante simple. La tensión de salida del regulador IC10 se incrementa algo conectando la patilla de masa a tierra a través del diodo D12. Este diodo LED funciona también como el indicador de encendido/apagado.

El diodo Zener D11 es una precaución de seguridad que garantiza un funcionamiento correcto si, por algún motivo, se produce una ruptura del diodo LED.

La placa de circuito impreso para la fuente de alimentación y los circuitos de control de los relés se muestra en la figura 7. Tenga presente que los reguladores de tensión IC8, IC9 e IC10 deben montarse con un radiador de calor adecuado.

Este artículo se continuará con otros dos sucesivos. ◀

7b



Semiconductores:

D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10 = 1N4001
D11 = zener 2V7, 400 mW
D12 = zener 2V7, 400 mW
D12 = LED rojo
D13, D14, D15, D16 = 1N4148
IC1 = CD4001
IC2 = CD4069
IC3 = ULN2004
IC4, IC7 = 4093
IC5 = 4098
IC6 = 4063
IC8 = LM317
IC9 = LM337
IC10 = 7812
T1 = BC557B
T2 = BC547B

Varios:

S1 = conmutador, dos circuitos
S2 = conmutador rotativo, cuatro posiciones, un circuito
S3 = conmutador
F1, F2 = fusible lento 800 mA, dos portafusibles
Transformador salida 2×18 V/0,83 A
Tres disipadores para TO-220, 6,8 K/W, por ejemplo, SK59
K1, K2 = conector circuito impreso 10 patillas (2×5)
EPS 86111-1

LA TIENDA ELECTRONICA DE VANGUARDIA

GRAN VARIEDAD AMPLIO SURTIDO

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

digital s.a.

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

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

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

MAS DE 50.000 PEDIDOS SUMINISTRADOS NOS AVALAN.

elektor kits

REF.	DESCRIPCION	P.V.P.
295	Generador de señal RF (no incluye alimentación)	1.460
296	Medidor de impedancia de altavoces	6.370
297	Interface digital/analógico	4.660
298	Preamplificador alta calidad	19.052

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

VISA · MasterCard · EUROCARD · Access



YA TENEMOS DISPONIBLE

LA NUEVA EDICION DEL

CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA

PARA VENTA POR CORREO, DE MAYOR DIFUSION EN ESPAÑA

SOLICITELO HOY MISMO

IMPRESCINDIBLE PARA EL AFICIONADO Y UTIL HERRAMIENTA PARA EL PROFESIONAL

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

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

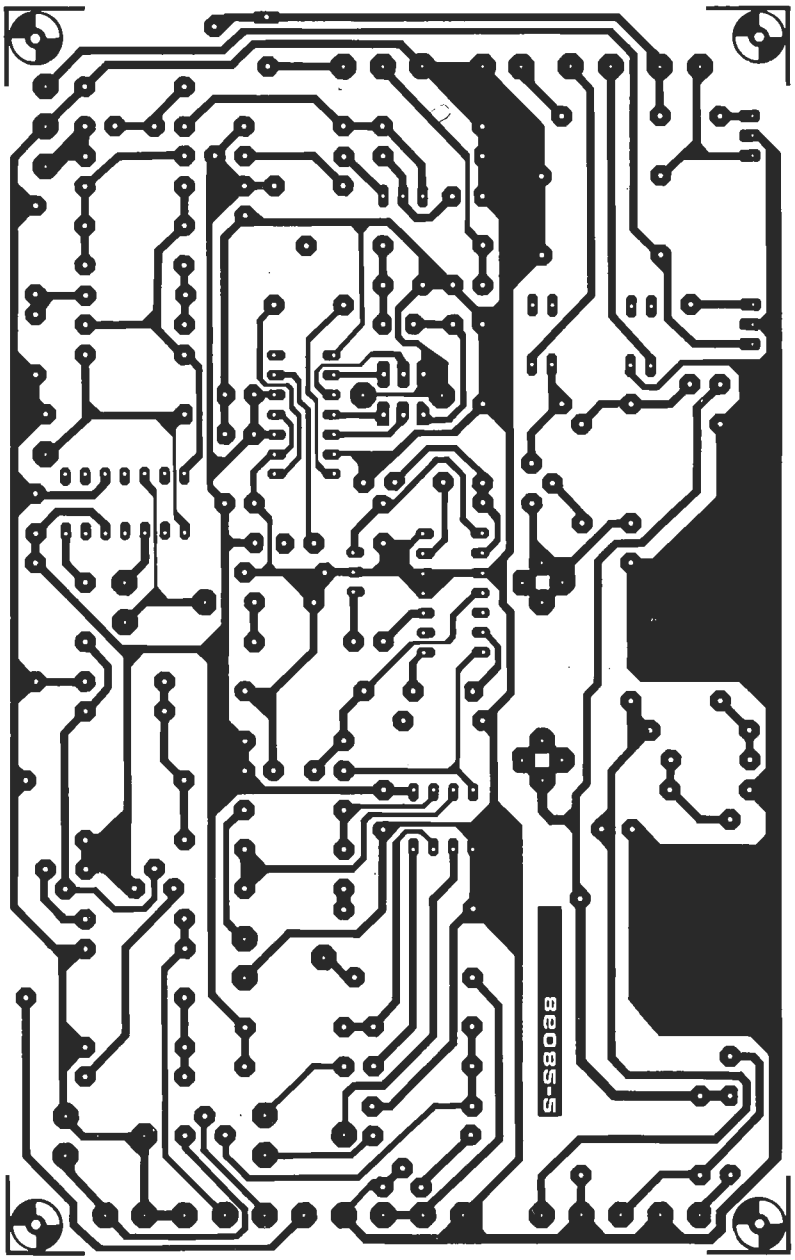
CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO
SOLICITELO A

digital s.a.

APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID

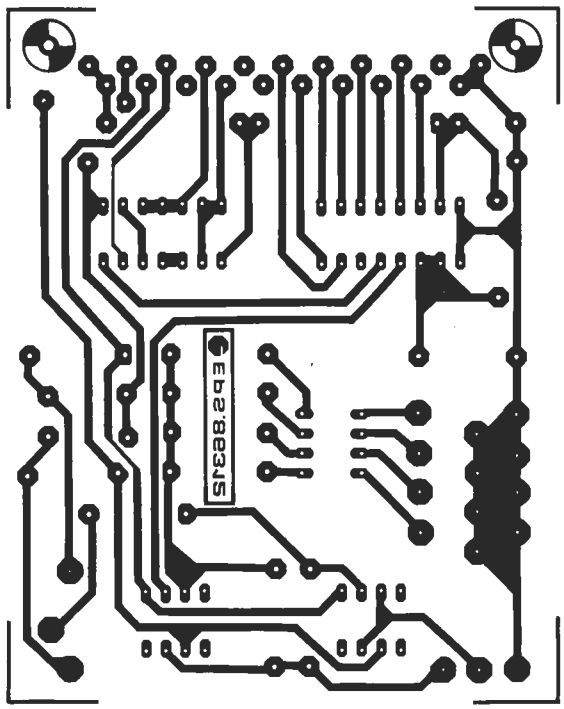
EPS

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

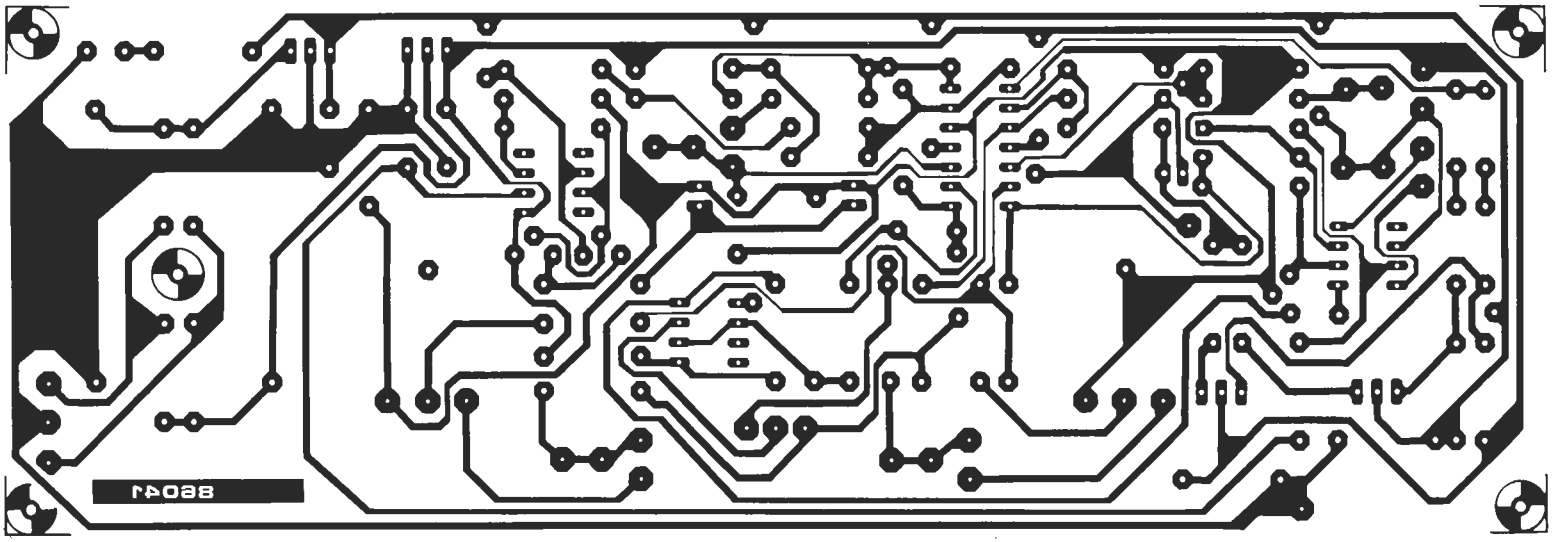


EPS 86082-2 TV sat módulo Audio/vídeo

EPS 86312 Convertidor D/A para bus E/S

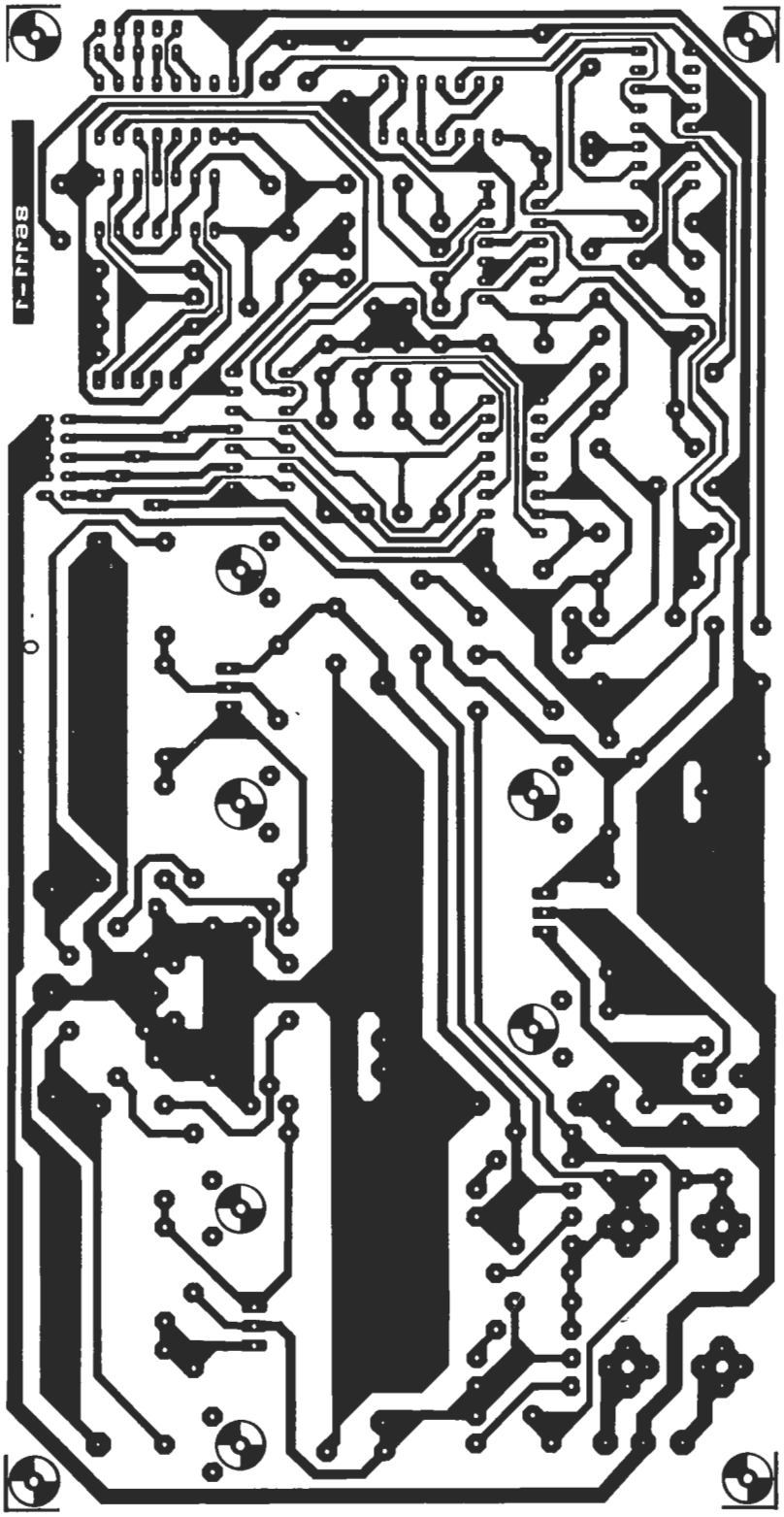


EPS 86041 Medidor de impedancias

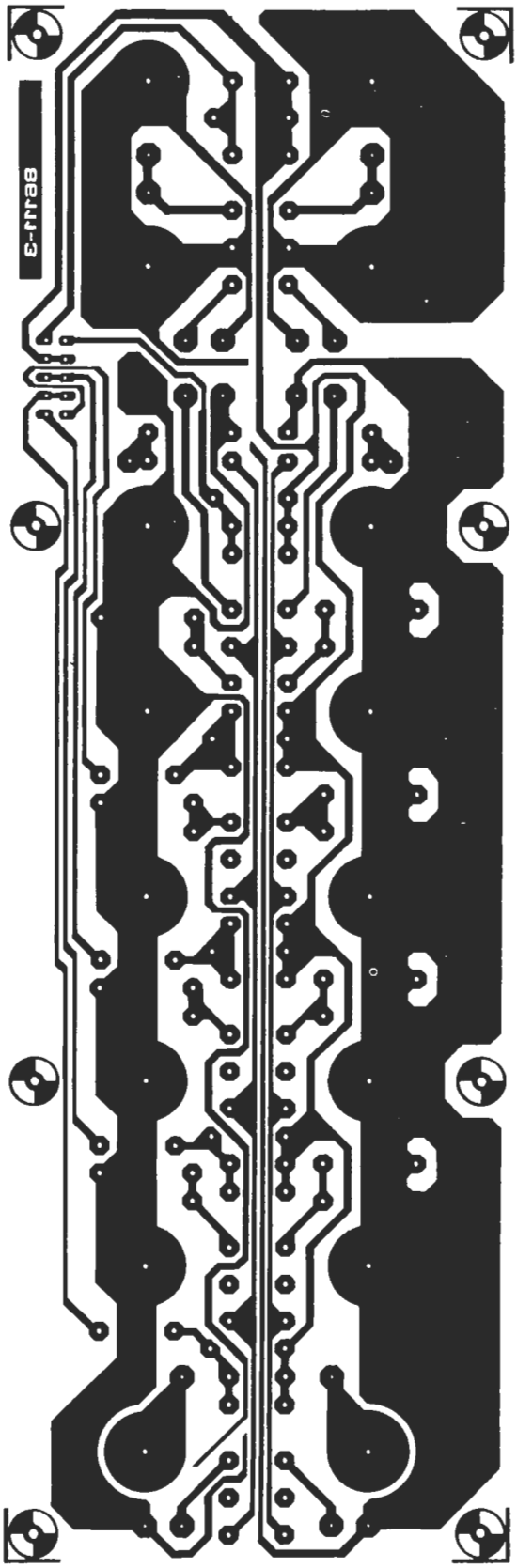



EPS

EPS



EPS 86111-1 Preamplificador/F.A. y control



EPS 86111-3 Preamplificador/tarjeta entradas

EPS

Como casi todos saben, un detector pasivo de infra-rojos detecta el calor emitido por el cuerpo humano y lo transforma en una señal eléctrica. El calor radiado por la piel humana es de unos 10 °C superior a la temperatura ambiente; el detector de Siemens que nos ocupa es capaz de descubrir objetos cuando su temperatura difiera al menos 5 °C de la del ambiente.

PID 11, NUEVO DETECTOR I.R. PASIVO

El sensor de calor que también detecta el frío

El nuevo detector PID 11, además de captar los cuerpos más calientes que el ambiente, también es capaz de registrar los cuerpos más fríos que éste. Por su principio de fabricación está particularmente adaptado a la detección de personas: iluminación, grifos y secadores automáticos, detector de presencia, etc.

Existen diversos materiales con comportamiento piroeléctrico (fenómeno de polarización eléctrica al variar la temperatura) como, por ejemplo, los compuestos de lítio-tántalo, lítio-niobio, y ciertos materiales cerámicos como los de plomo-titanio o plomo-titanio-zirconio. El PID 11 emplea como elemento piroeléctrico una lámina de PVDF (Diofluoruro de Polivinilo) con una superficie de apenas 1 cm². El descubrimiento de las propiedades piroeléctricas de este

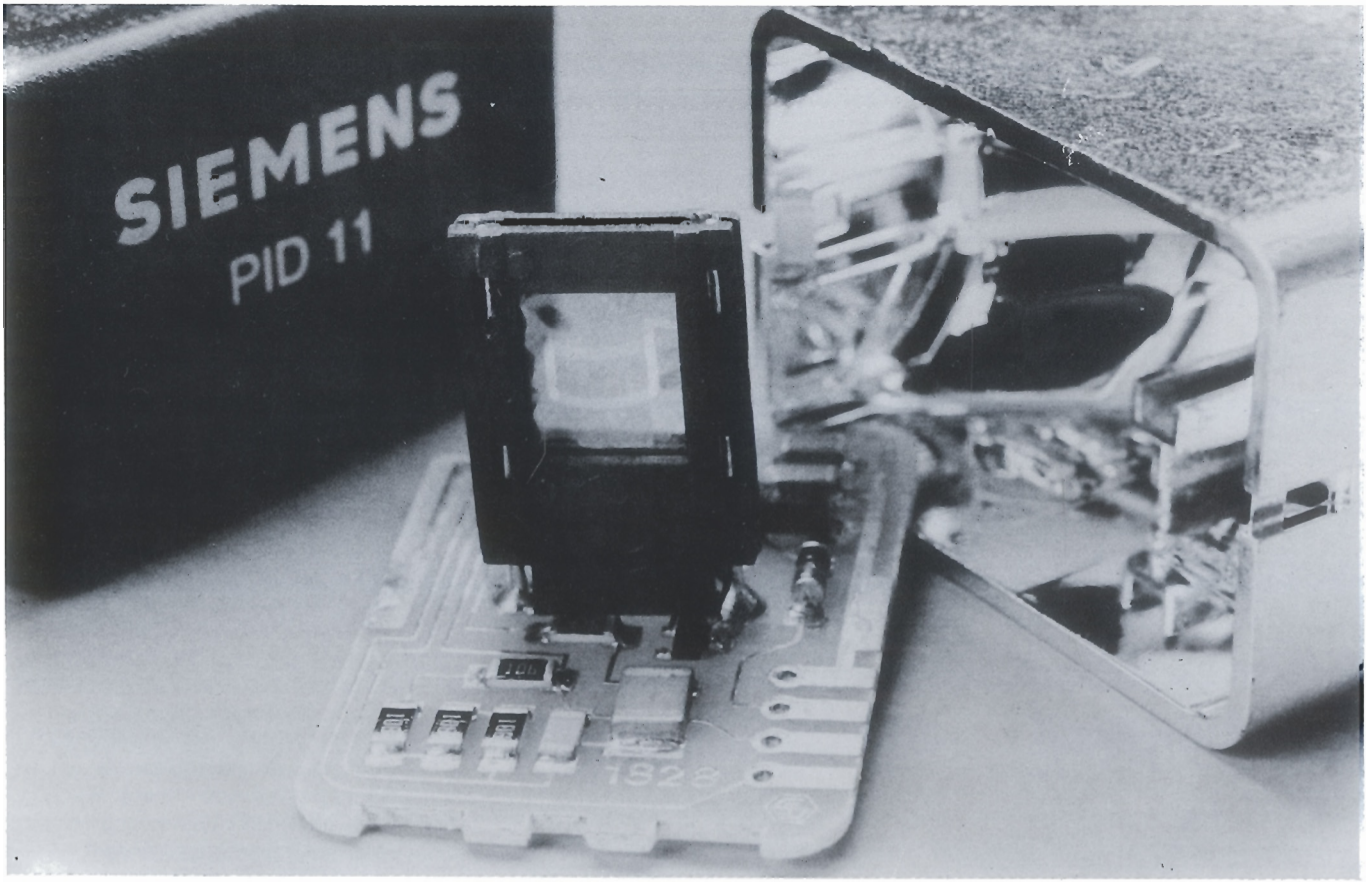
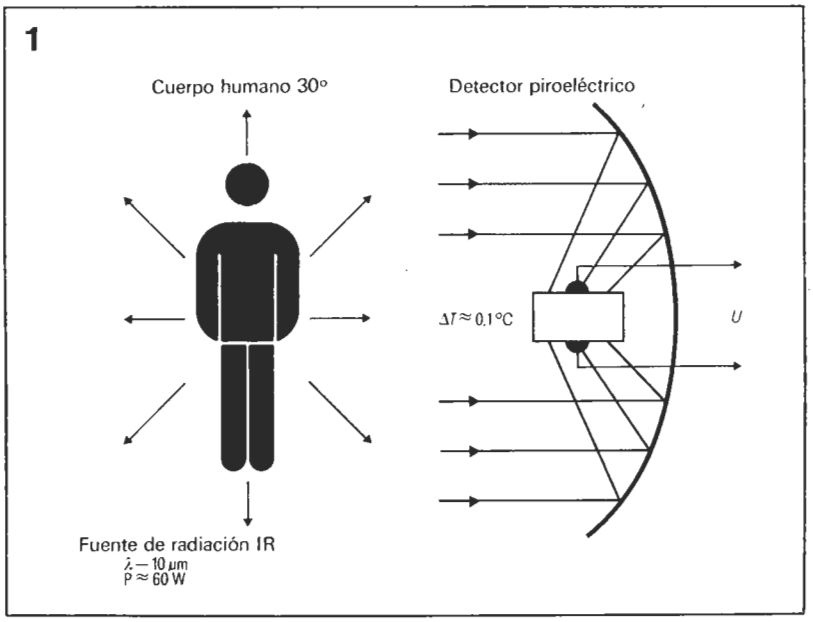


Figura 1. Principio de la detección de personas por radiación infra-roja pasiva.



material se remontan a los años 70. Comparado con el tantalato de lítio, material muy empleado en detectores infra-rojos, este plástico piroeléctrico posee la ventaja, además de una gama de temperatura más reducida (80 °C máx.), la ventaja de ser más fácil de trabajar (puede elaborarse extremadamente fino, del orden de 10 µm), y más barato. El empleo de capas delgadas permite obtener tiempos de reacción muy breves.

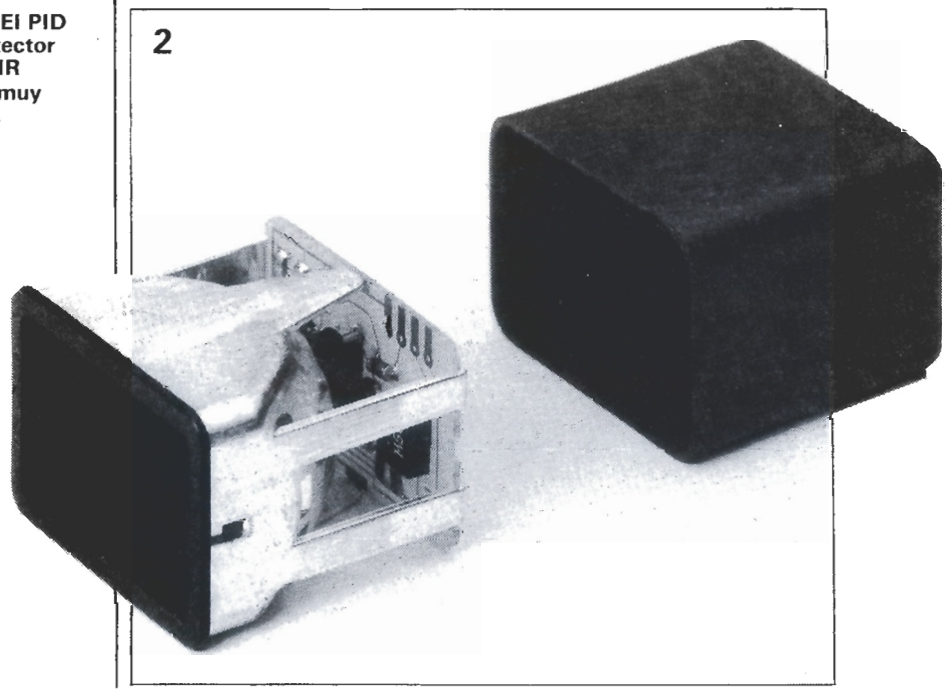
Tabla 1

Características técnicas

Tensión de alimentación Ub	4,5 (de 4 a 12)	V
Señal de salida Ua (1)	1,1	V
Consumo de corriente, Ie (1)	0,4	mA
Impedancia de salida (CMOS) (1)	2,2	KΩ
Alcance de la detección (3)	7	m
Tiempo de reacción	500	ms

(1) con Ub=4,5 V
(2) Superficie del objeto de 300×400 mm, diferencia de temperatura de +5 °C con respecto al plano trasero.
(3) Ver figura 9.

Figura 2. El PID 11, un detector pasivo de IR completo muy compacto.



El hecho de incorporar la óptica, junto con la electrónica de amplificación necesaria, hacen del detector un componente compacto, que se acopla a cualquier equipo de detección sin necesidad de otros circuitos; además su empleo permite un precio sensiblemente más reducido que otros sistemas. Todo ello explica el nacimiento del PID 11, con óptica y electrónica ya integradas como se observa en la foto.

Construcción y funcionamiento

Como ya hemos comentado, el PID 11 se compone de varios elementos: una rejilla, una ventana óptica, un reflector parabólico, el captador, un amplificador de tres etapas y la caja de plástico donde están contenidos todos los anteriores. La rejilla exterior impide la entrada de la luz difusa y, junto con el reflector parabólico, es responsable de las características direccionales del equipo, ±10° (ver figura 3). La ventana óptica, translúcida a los rayos infra-rojos, colocada tras la rejilla protege el captador contra las corrientes de aire y el polvo. El reflector parabólico concentra los rayos sobre el captador, proporcionando una «amplificación óptica»; el captador, con una superficie de apenas un centímetro cuadrado y tensado sobre un pequeño marco, está colocado en el foco de la parábola. El amplificador, realizado en tecnología CMS, está colocado en la parte posterior del detector. La caja de plástico conductor (35×38×26 mm) asegura una protección mecánica y eléctrica al conjunto.

La técnica empleada para la compensación de la temperatura ambiente es un desdoblamiento del elemento captador; además de la parte situada en el foco de la parábola, el PID 11 lleva una segunda lámina, situada detrás (en la otra cara). La sección electrónica no hace más que tratar la señal diferencial producida por los dos captadores.

El esquema de la figura 5 representa la electrónica de tratamiento. Tres inversores CMOS, montados como amplificadores lineales, el primero de los cuales hace, además, de adaptador de impedancias. Los dos diodos BE, T1 y T2, tienen una doble función: por una parte protegen frente a señales excesivas, y por otra actúan

como resistencias de derivación de elevada impedancia. Las señales parásitas de baja y alta frecuencia son eliminadas, respectivamente, por las redes R3/C4 y R4/C5. Un inversor suplementario genera una tensión de referencia igual a [Ub−0.6]/2 , disponible en la patilla exterior 4. Los gráficos de la figura 6 muestran la evolución de la tensión de salida, patilla 3, cuando ocurre un cambio brusco de la radiación calorífica.

Características técnicas

La tabla 1 presenta un resumen de las características técnicas más importantes. La tensión de alimentación está comprendida entre 4 y 12 voltios, aunque se recomienda emplear entre 4 y 5 voltios (ver las figuras 7 y 8). La distancia de detección del captador es función del tamaño del objeto, y de la diferencia de temperatura entre éste y el ambiente inmediato (ver figura 9); se da como referencia un alcance de unos 7 metros en condiciones normales.

La tabla 2 muestra la «inmunidad a iluminación parásita». Aunque es más que suficiente para aplicaciones domésticas y el sistema presenta una satisfactoria inmunidad de iluminación, no está muy adaptado a sistemas de alarma profesionales, debido a las condiciones más restringidas que son necesarias en estos últimos.

Consejos de aplicación

La mayor parte de los detectores de presencia empleados hoy día están basados en ultrasonidos o micro-ondas (radar); su precio elevado, y los problemas de puesta a punto explican la poca implantación de estos sistemas.

Por su reducido coste y pequeñas dimensiones, el PID 11 debería encontrar un gran margen de aplicaciones, particularmente en el campo de la puesta en marcha automática: iluminación, apertura de puertas, secadores de manos, etc.

También se puede vislumbrar una utilización profesional del PID 11 como contador de personas, o vehículos, y vigilancia de objetos, entre otras.

El captador presenta el máximo de sensibilidad cuando se le hace detectar objetos móviles que cruzan el haz, ±10°, perpendicular al eje del mismo. Evidentemente habrá que evitar que en esta zona reciba la luz del sol, o cualquier otra fuente importante de calor.

Su margen de funcionamiento alcanza desde −20 a + 70 °C, aunque su empleo en espacios donde hay una elevada temperatura conlleva una reducción del «con-

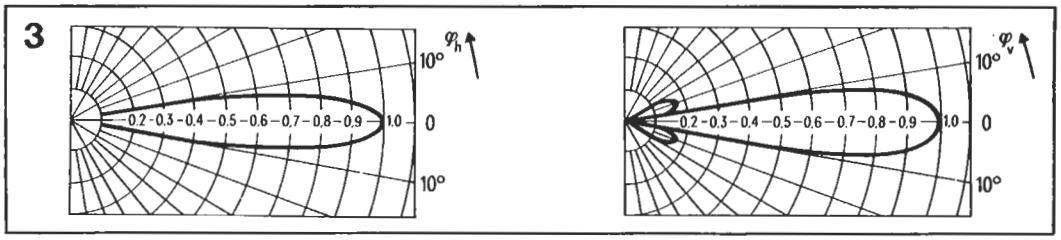


Figura 3. Lóbulos de detección del PID 11.

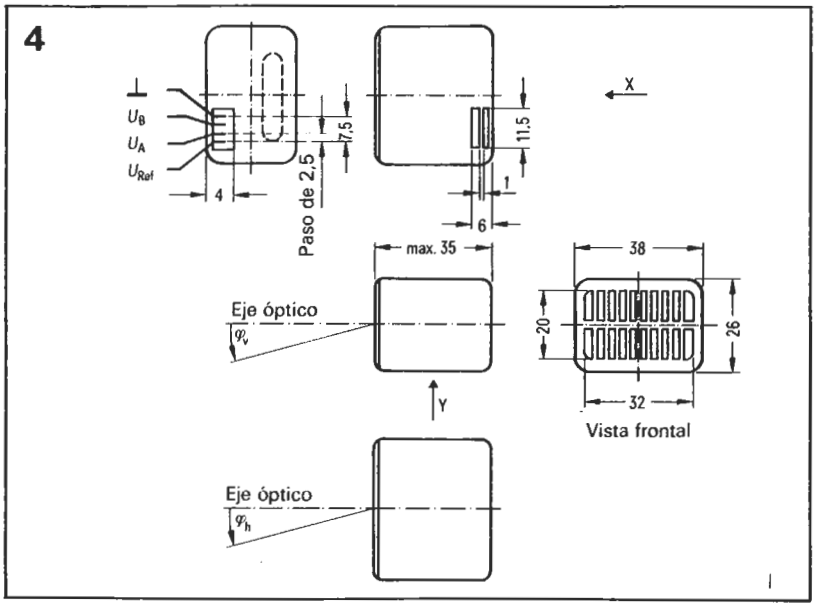


Figura 4. Dimensiones y conexiones del detector IR integrado.

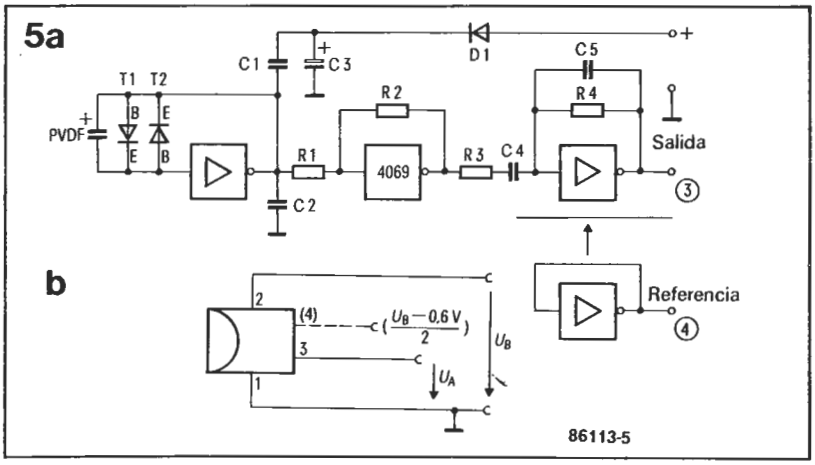


Figura 5. Esquema interno del PID 11 (a) y conexiones eléctricas (b).

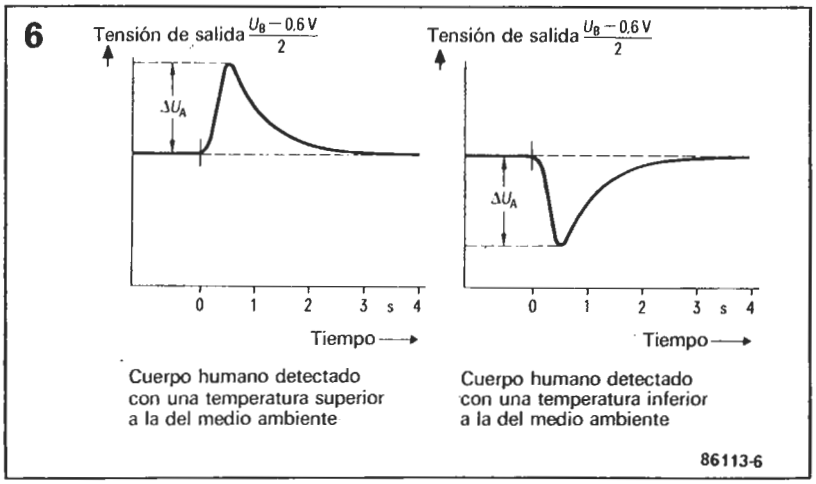


Figura 6. Evolución en el tiempo de la señal de salida cuando la temperatura de un objeto detectado es más elevada (a) o más reducida (b) que el ambiente.

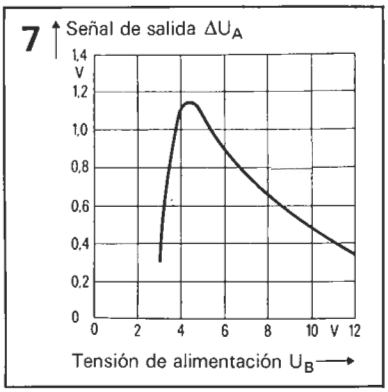


Figura 7. Relación entre el nivel de salida y la tensión de alimentación.

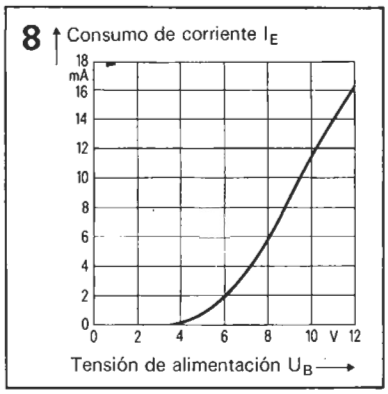


Figura 8. Relación entre el consumo de corriente y la tensión de alimentación.

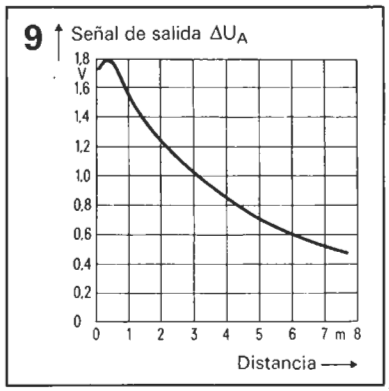


Figura 9. Relación entre el nivel de salida y la distancia del objeto (cruzando perpendicularmente al eje óptico), con una tensión de alimentación de 4.5 voltios y temperatura ambiente de 22 °C.

traste» de calor, y por tanto de sensibilidad. Así mismo no es recomendable su empleo en el exterior, a pesar de que sea estanco.

Durante el período de calentamiento que sigue a la puesta en servicio, puede ocurrir que el sistema genere una falsa alarma.

Circuitos de aplicación

Las figuras 10 y 11 dan dos ejemplos de circuitos de aplicación. En ambos casos, el PID 11 está conectado a un comparador de ventana, montado como detector de señal, a un circuito de temporización y otro de control de la función a conectar.

El esquema de la figura 10 muestra un circuito de detección universal.

Los amplificadores operacionales OP1 y OP2 constituyen el comparador de ventana. La tensión Uref, presente en la patilla 4 del PID 11, define la mitad de la ventana; el límite superior de la misma se calcula con la fórmula:

Usup=Uref (R1/R2)

y el límite inferior con:

Uinf=Uref R3/(R3+R4)

Si la tensión de salida, Ua, disponible en la patilla 2 sobrepasa alguno de los niveles definidos anteriormente, la salida, colector abierto, del operacional correspondiente pasa a nivel bajo, unos 0.5 voltios; como las salidas están conectadas como AND cableada, cualquiera de ellas que pase a nivel bajo dispara el monoestable realizado con OP3. El relé K1 se mantiene cerrado durante la temporización del mismo, que viene determinada por los valores de C1, R6 y R7; este último permite regular la duración del intervalo entre 2 y 15 segundos.

Con el interruptor S1 se puede suprimir el límite superior de la ventana, mientras que S2 hace lo propio con el inferior. En estas condiciones, el circuito no reacciona más que a un cambio posi-

Tabla 2

Inmunidad a iluminación parásita

nivel de luz admisible **PEH** (1) ($\phi v \geq 30°$)	directo	lateral
Bombilla	<800 lux	<3.000 lux
Luz solar	<10.000 lux	<20.000 lux
Tubo fluorescente	sin influencia	sin influencia

(1) PEH es la intensidad luminosa en *Lux*, medida en un ángulo de 30° del eje óptico, que genera un nivel de tensión idéntico al que produciría una presencia humana en el lóbulo de detección a una distancia de 1,5 metros.

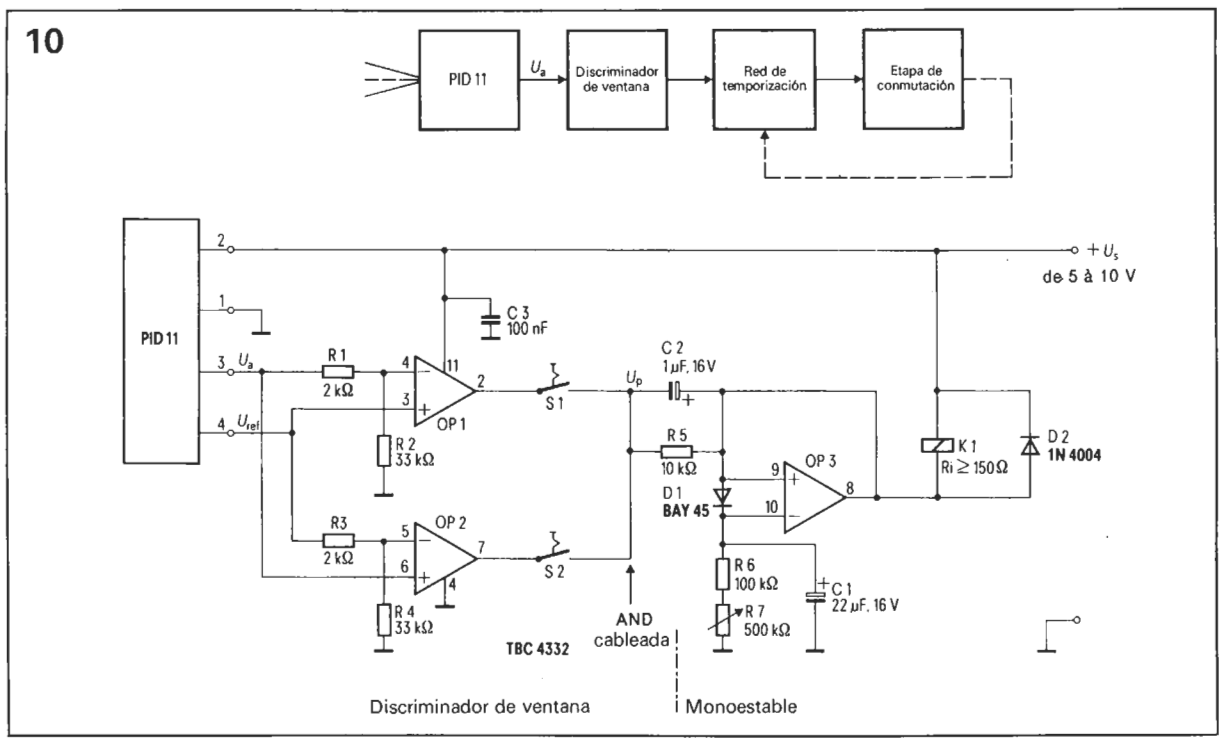


Figura 10. Circuito de aplicación universal cuya salida controla un relé.

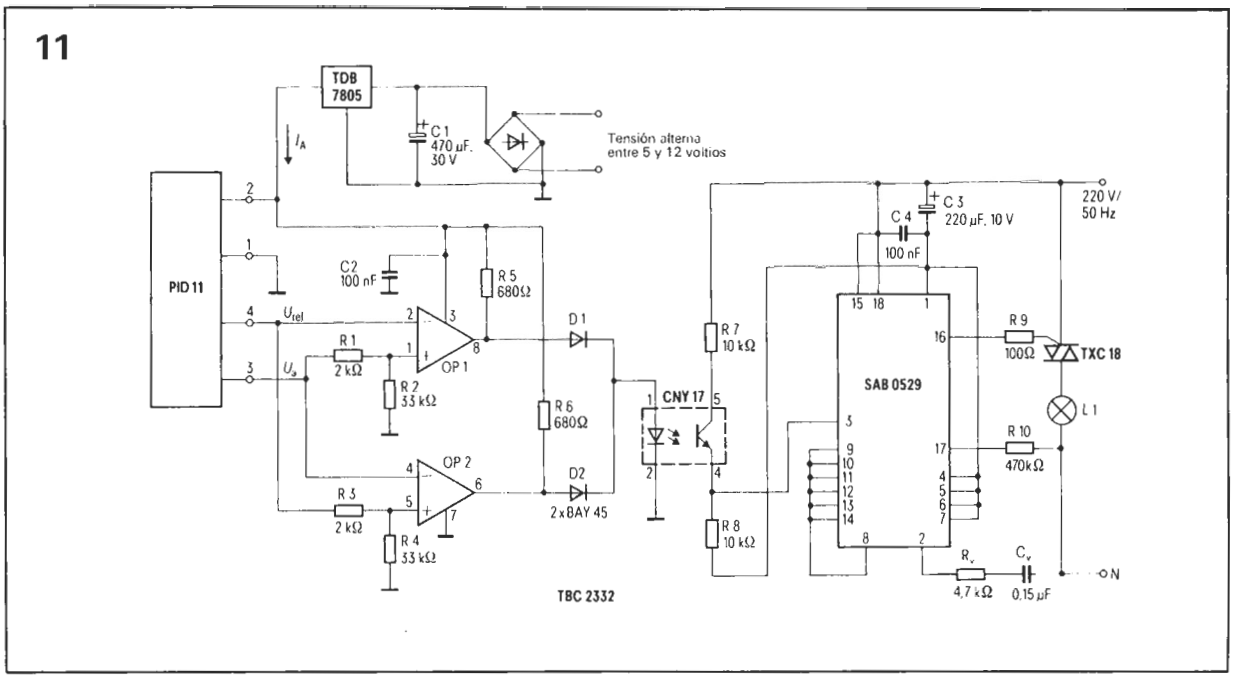


Figura 11. Automatismo de control de iluminación de escalera, basado en el PID 11.

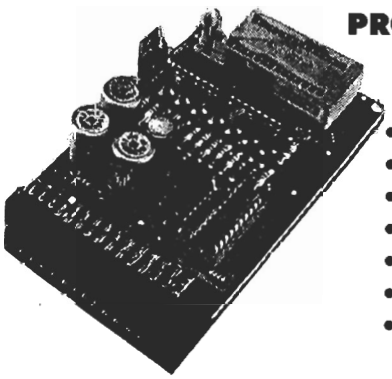
tivo o negativo de la tensión (ver figura 6). Si, por ejemplo, S1 está abierto y S2 cerrado, el relé no se cierra mas que cuando el objeto abandona el haz de detección, después de haberlo cruzado durante un instante, lo que puede emplearse para asegurar el apagado automático de una luz.

La figura 11 da el esquema de un automatismo de iluminación para escalera. Comparado con el circuito anterior, se observa que el comparador de ventana está invertido. El disparo del temporizador SAB 0529, que controla las luces por medio del triac, se hace a través de un fotoacoplador, para garantizar el aislamiento eléctrico entre la caja del PID 11 y el circuito de control. La duración de la temporización adoptada aquí es de 63 segundos. Como el consumo del montaje no llega a los 19 mA, un pequeño transformador es suficiente para asegurar la alimentación. ■

Información cortesía de Siemens

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

DISKETTES

5 1/4 CENTRO REFORZADO CALIDAD GARANTIZADA.

SS/DD ESPECIAL COMMODORE,APPLE,ATARI (10 unidades) 1.750

DS/DD. ESPECIAL PC Y COMPATIBLES (10 unidades) 2.050

VENTILADOR PARA DISK DRIVE	3.900
CABLE 40/80 COL. PARA 128	2.850
CASSETTE COMPATIBLE C-64	4.900
EXPANSION PARA 4 CARTUCHOS	10.900
PLACA EXPANSION PORT USUARIO	3.900
PLATINA EXPERIMENTAL uniprint port usuario	950

IC TESTER

- Tester para TTL (hasta 20 pins)
- Software en diskette.
- Verifica e identifica circuitos.

15.900

BORRADOR DE EPROMS

- Borra un Eprom en 3 minutos.
- Incorpora reloj.

15.900

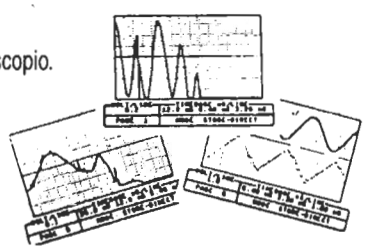
TARJETA DE EPROMS 4 x 8 K 3.250

CIA 6526	3.100
CPU 6510	3.100
EPROM 27128	950
SID 6581	5.000
PAL 6569	6.000
PLA 906114	3.100
Conector port usuario	750

OSCILOSCOPIO

- Convierta su C-64 en un osciloscopio.
- Con salida por impresora.
- 40.000 mediciones máximo.
- Software en diskette

24.900



CONDICIONES ESPECIALES PARA DISTRIBUIDORES

SOLICITE NUESTRO CATALOGO
ENVIOS CONTRA REEMBOLSO A TODA ESPAÑA SIN GASTOS.
ENVIOS INFERIORES A 2.000 PTAS., AÑADIR 300 PARA GASTOS DE ENVIO.
SUDAMERICA AÑADIR 700 PTAS.
ACEPTAMOS TARJETAS DE CREDITO.

CIMEX ELECTRONICA

FLORIDABLANCA 54,ENT.3.A
08015 BARCELONA
TEL.224 34 22

MES DE LA INDUSTRIA-87

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

EXPOGESTION (30 de marzo a 3 de abril)

- Software de organización y gestión industrial.
- Consulting de gestión y autidorías.
- Ofimática.

INDELEC 87 (6-10 de abril)

Aplicaciones industriales de la electrónica:

— Electrónica de potencia.
— Control industrial.



GUIA DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

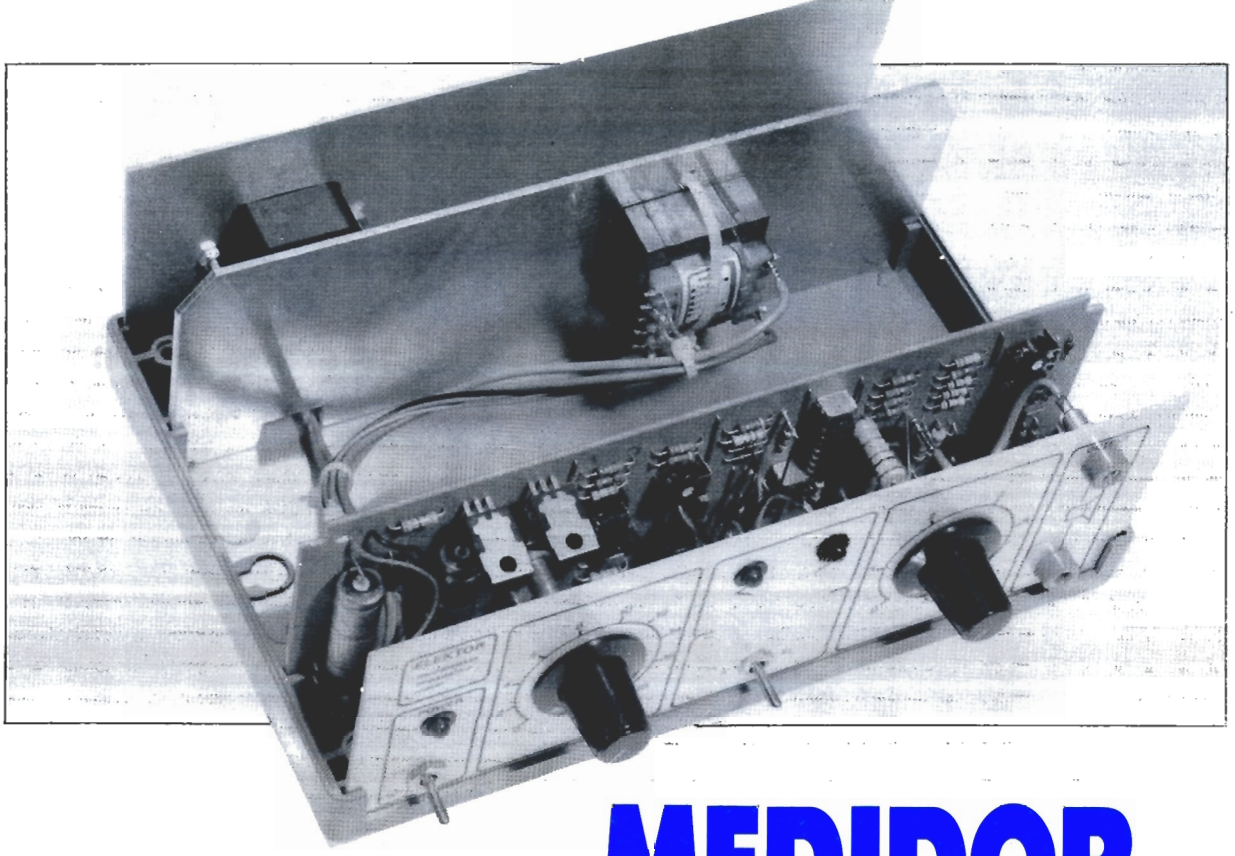
Hasta ahora, la escasa información que sobre integrados existía en castellano estaba diseminada en catálogos de fabricantes y algunos estudios monográficos sueltos. Con la **Guía de los Circuitos Integrados** toda esta información queda centralizada en un solo libro, de más de 200 páginas. Cada integrado va acompañado de sus características eléctricas, además de una detallada descripción. También se incluyen circuitos de aplicación.

2400
(IVA INCLUIDO)

INGELEK

Plza. República Ecuador, 2
28016 Madrid. Telf.: 457 9424

Pida su ejemplar en el (91) 4579424



Un sencillo pero interesante y útil circuito para medir la parte resistiva e inductiva de un altavoz.

MEDIDOR DE LA IMPEDANCIA DE LOS ALTAVOCES

Podría argumentarse que un medidor de impedancias de altavoces es algo que únicamente se utiliza una vez en la vida; sin embargo, para los lectores relacionados con la construcción de equipos de audio podría ser como un regalo caido del cielo.

A menudo se ofertan en pequeñas tiendas altavoces a precios realmente bajos, pero habitualmente no hay indicaciones de sus características. Este circuito permitirá al menos conocer su impedancia con un gran nivel de confianza. Un multímetro podrá, por supuesto, dar únicamente una cierta idea de su componente resistiva. Una gran ventaja de nuestro circuito es que las componentes resistivas e inductivas pueden medirse separadamente. La única limitación del equipo es que todas las medidas se hacen a la misma frecuencia de 1000 Hz. Este es un excelente valor para woofers y altavoces de banda ancha, pero demasiado bajo para altavoces de medios y agudos. El equipo no es, por tanto, útil para el diseño de cajas acústicas, ya que para ello sería necesario medir a distintas frecuencias.

Consideraciones de diseño

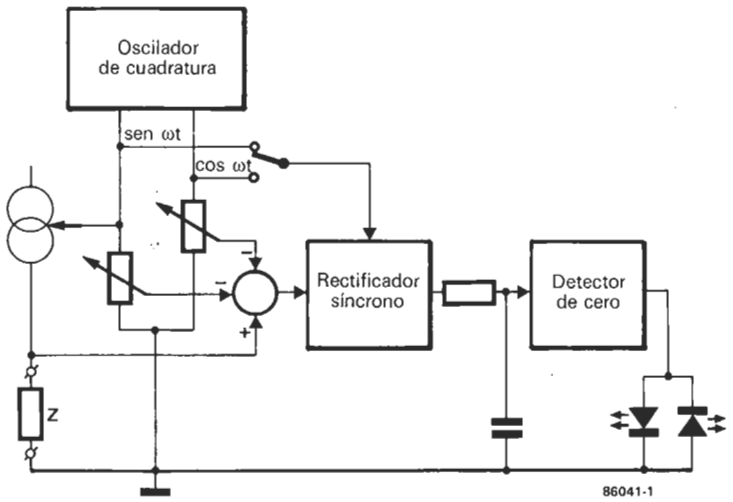
El principio de funcionamiento de un medidor de impedancias es siempre más interesante que su funcionamiento práctico. Debido a la componente reactiva, resulta muy complicada la medida de una inductancia con un montaje en puente. El presente diseño está basado por lo tanto en otra filosofía de diseño, como puede verse en la figura 1.

Según se muestra en el diagrama de bloques, el circuito consiste en un oscilador que genera dos ondas en cuadratura —una senoidal y la otra cosenoidal—, un rectificador síncrono, una fuente de tensión y un detector de paso por cero. El oscilador genera dos ondas: sen wt y cos wt, que tienen la misma frecuencia pero están desfasadas entre sí 90° ($\pi/2$). La señal senoidal (sen wt) es la que se usa para manejar el generador de corriente controlado por tensión, la salida del cual fluye a través de la impedancia a medir, Z.

La caida de tensión en bornas de Z tiene dos componentes: Ur, causada por la parte resistiva del altavoz, y Ux, causada por la parte inductiva (X1) y por lo tanto desfasada 90° respecto a Ur. La base del circuito es que las salidas de los dos osciladores pueden ajustarse con precisión para dar el voltaje de compensación adecuado a las entradas del amplificador diferencial, idéntico a la caida de tensión compuesta (parte resistiva y parte reactiva) sobre Z. De esta forma la salida del amplificador diferencial es cero. Un rectificador síncrono y un detector de cero facilitan el correcto

Figura 1. Diagrama de bloques del medidor. La caida de tensión sobre Z se compensa mediante una señal compuesta generada por el oscilador de cuadrarura. Los valores de la parte resistiva e inductiva pueden leerse en las escalas de los potenciómetros.

1



2

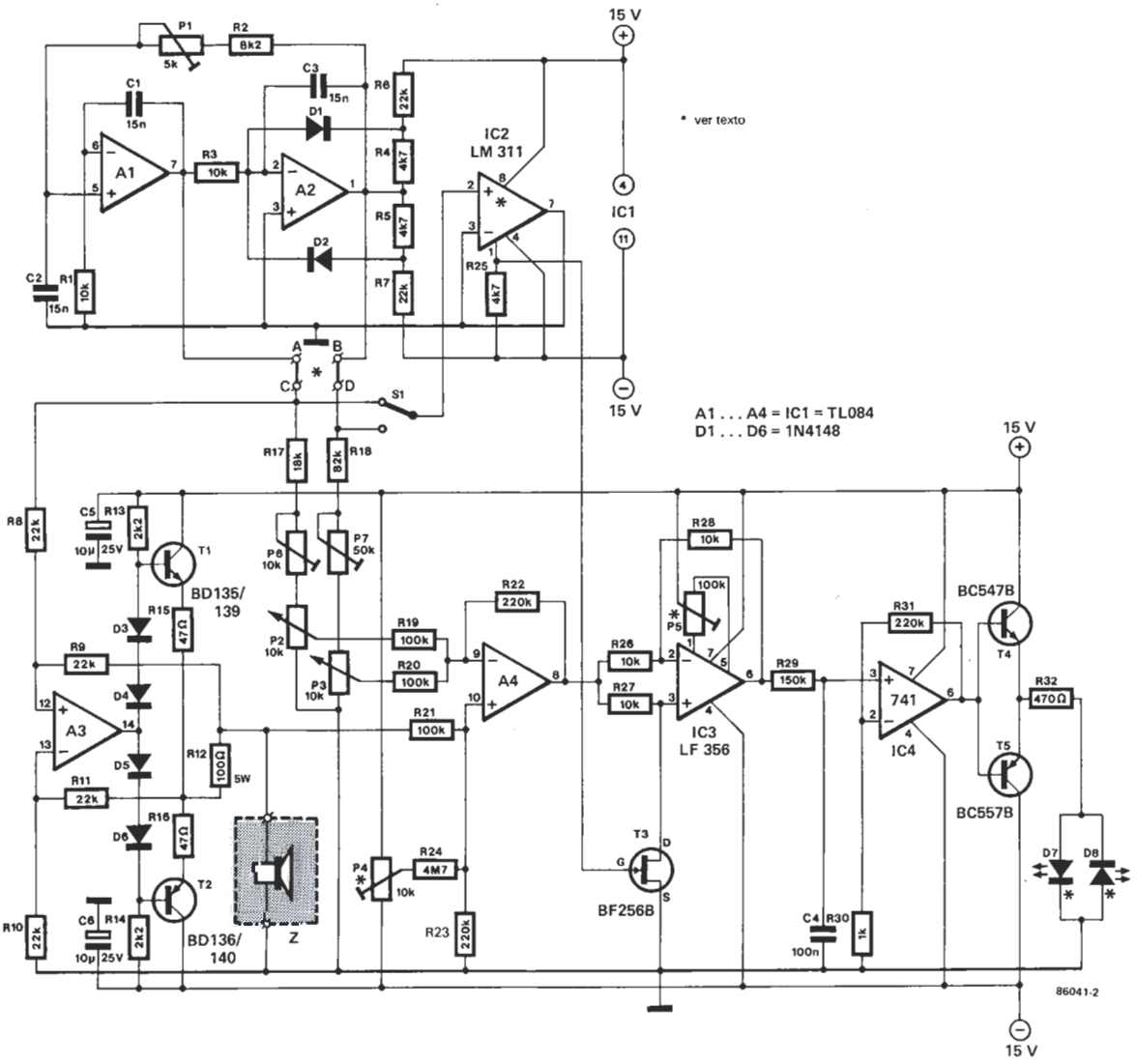


Figura 2. Esquema eléctrico del medidor.

ajuste de los potenciómetros. Cuando los dos LEDs se apagan, pueden leerse los valores de R y X1 en los potenciómetros, una vez que estos estén calibrados.

Descripción del circuito

El oscilador de cuadratura está compuesto por los operacionales A1 y A2, y genera unas ondas de un nivel próximo a los 6.5 V y una frecuencia de alrededor de 1000 Hz. La señal senoidal aparece en A y la cosenoidal en B. La fuente de corriente controlada por tensión está compuesta por A3, T1 y T2, mientras que R12 es la resistencia determinante de la intensidad.

Las dos tensiones de compensación se toman del oscilador a través de los divisores R17-P6-P2 y R18-P7-P3, y de los puentes C y D, que están unidos a A y B. Como el valor de la componente inductiva es siempre más pequeño que el de la resistiva, el valor de R18 es considerablemente mayor que el de R17.

El amplificador diferencial está formado por el operacional A4: el potenciómetro P4 compensa el posible desplazamiento existente.

El rectificador síncrono está compuesto por T3 e IC3. La amplificación de este último es +1 ó −1 dependiendo del estado de T3. Este transistor está excitado por el comparador IC2, cuya entrada puede ponerse a la salida senoidal o a la cosenoidal del oscilador por medio de S1.

La salida poco usual de este comparador (patilla 7 de salida a masa y patilla 1 de masa a −15 V a través de R25) se ve claro si se sabe que la patilla 1 y 7 van respectivamente al emisor y colector de un mismo transistor, el transistor de salida del LM311 (Salida en colector, y emisor, abierto). La red R−C compuesta por R29 y C4 filtra la salida del rectificador antes de que ataque al detector de cero.

El detector de paso por cero esta formado por un 741 (IC4) y dos transistores complementarios, T4 y T5. Como se dijo anteriormente, si durante la medida se ajustó P2 y P3 correctamente, se apagarán D7 y D8.

La fuente de alimentación, que da una tensión simétrica de +− 15 V es un circuito demasiado sencillo y visto para que merezca la pena comentarlo (fig. 3). El diodo LED D13 sirve para indicar el estado de apagado/encendido.

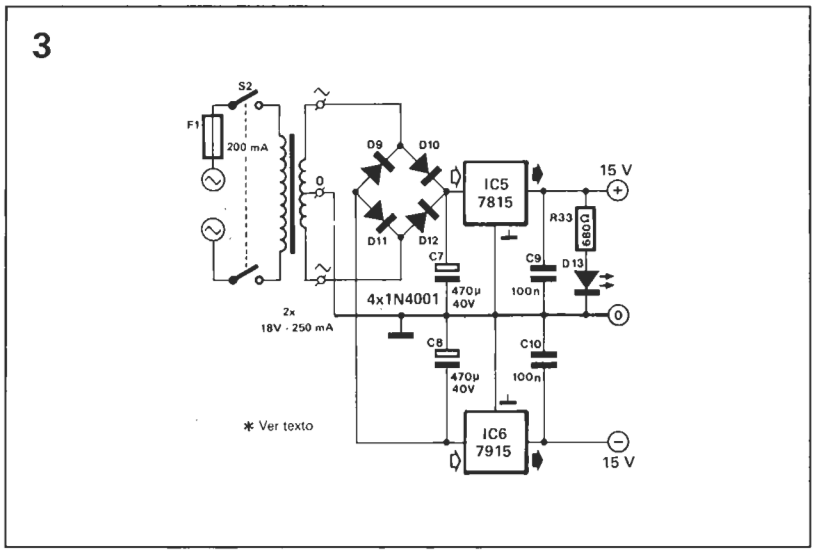


Figura 3. La fuente de alimentación simétrica es completamente convencional.

Montaje

La mejor forma de montar el medidor es en la placa de circuito impreso que facilitamos a través de nuestro servicio de EPS (EPS 86041) y que reproducimos en la figura 4. La caja para el equipo puede ser una del tipo Vero 75-1411D, o cualquier otra similar. Observe que los potenciómetros P2 y P3 pueden montarse directamente sobre el circuito impreso.

No olvide realizar los puentes A-C y B-D. Las conexiones de la placa a los terminales de entrada y de salida debe hacerse con cable grueso y lo más corto posible.

No monte C4 hasta que el medidor esté calibrado.

Es aconsejable usar LED de igual luminosidad para D7 y D8.

El hecho de usar una caja Vero-box tipo 75-1411D tiene dos ventajas:

— el medidor no desentona con el resto de los equipos de la serie Elektor.

— puede utilizarse el frontal autoadhesivo referencia EPS 86041-F (ver figura 5).

Ajuste

Ajuste P1 para que el oscilador empiece a funcionar, lo cual puede «verse» (oirse) fácilmente con el altavoz bajo prueba.

Gire P2 y P3 completamente en sentido antihorario (cursores a masa) y cortocircuite los terminales de salida. Deberán iluminarse D7 y D8.

Ajuste ahora P5 hasta que los dos LEDs se iluminen por igual y luego gire P4 exactamente hasta que ambos se apaguen.

Monte ahora el condensador C4.

Ponga el interruptor frontal para medir la componente resistiva (R). Conecte una resistencia de precisión de 10 Ohm, 1% en los bornes de salida.

Ponga P2 (R) para que visualice 10 y retoque lentamente P6 exactamente hasta que los dos LEDs se apaguen.

Sustituya ahora, temporalmente, los puentes A-C y B-D por otros cruzados, es decir A-D y B-C y mantenga el interruptor S1 en R.

Conecte ahora una resistencia de 3.3 Ohm, 1% en las bornas de salida. Ponga P3(X1) para que visualice 3.3 y retoque lentamente P7 exactamente hasta que los dos LEDs se apaguen.

Vuelva a poner los puentes A-C y B-D.

Empleo del medidor

Conecte el altavoz bajo prueba en los terminales de salida del equipo.

Ponga S1 en la posición R y mueva P2 hasta que los LEDs se apaguen.

Ponga ahora S1 en la posición X1 y mueve P3 hasta que los LEDS se apaguen.

La impedancia del altavoz se calcula entonces con:

$$Z=\sqrt{(R^2+X1^2)}\ [\Omega]$$

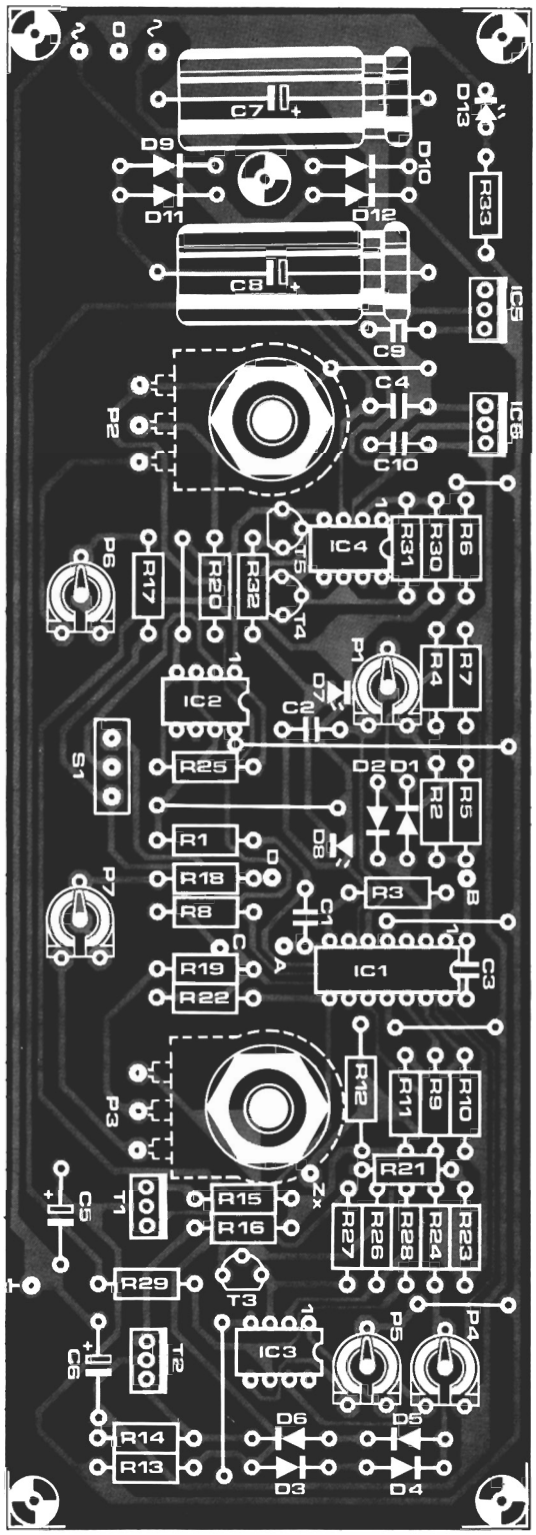
donde R y XI son los valores leidos en los potenciómetros del panel frontal.

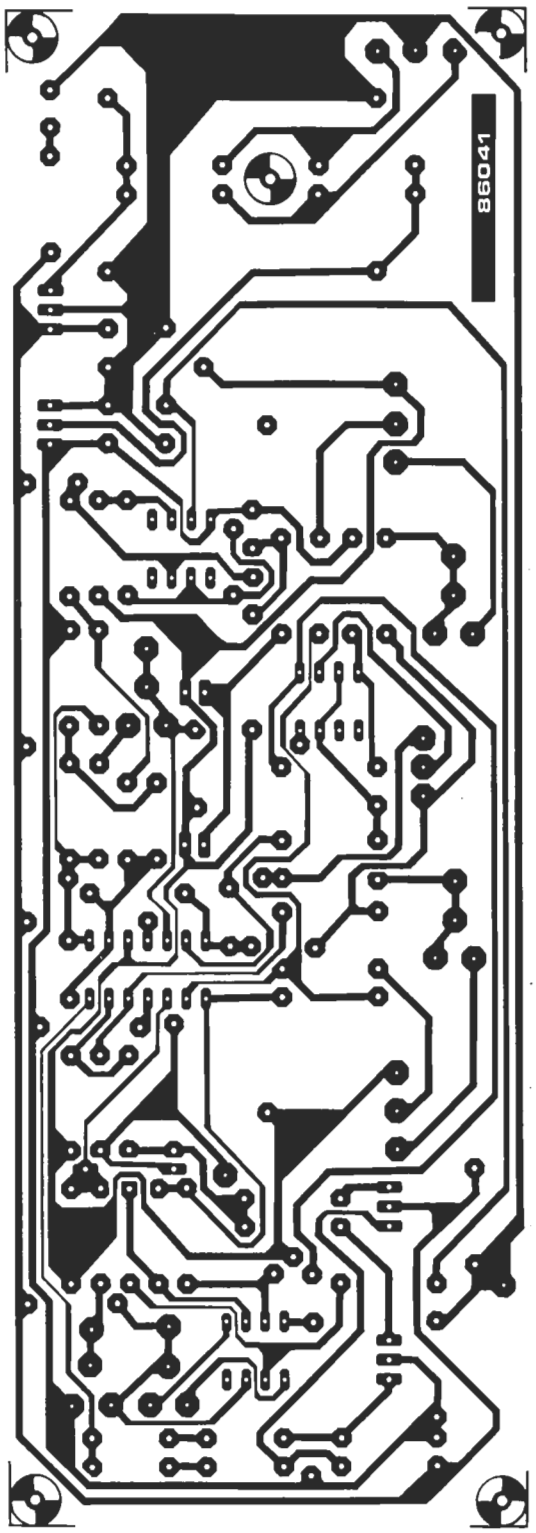
La autoinducción de la bobina se calcula a partir de:

$$1=X1/(2*\pi)\ [mH]$$

Figura 4. La placa de circuito impreso acomoda todo el circuito, incluida la fuente de alimentación. Hay que realizar los puentes A-C y B-D

4





Lista de componentes

Resistencias:

R1, R3, R26, R27, R28 = 10 k
R2 = 8k2
R4, R5, R25 = 4k7
R8 a R11 incl = 22 k
R12 = 100 Ω, 5 W
R13, R14 = 2k2
R15, R16 = 47 Ω
R17 = 18 k
R18 = 82 k
R19,R20,R21 = 100k
R22,R23,R31 = 220k
R24 = 4M7
R29 = 150 k
R30 = 1 k
R32 = 470 Ω
R33 = 680 Ω
P1 = 5 k, ajustable
P2, P3 = 10 k, potenciómetro lineal bobinado
P4, P6 = 10 k, ajustable
P5 = 100 k, ajustable
P7 = 50 k, ajustable

Condensadores:

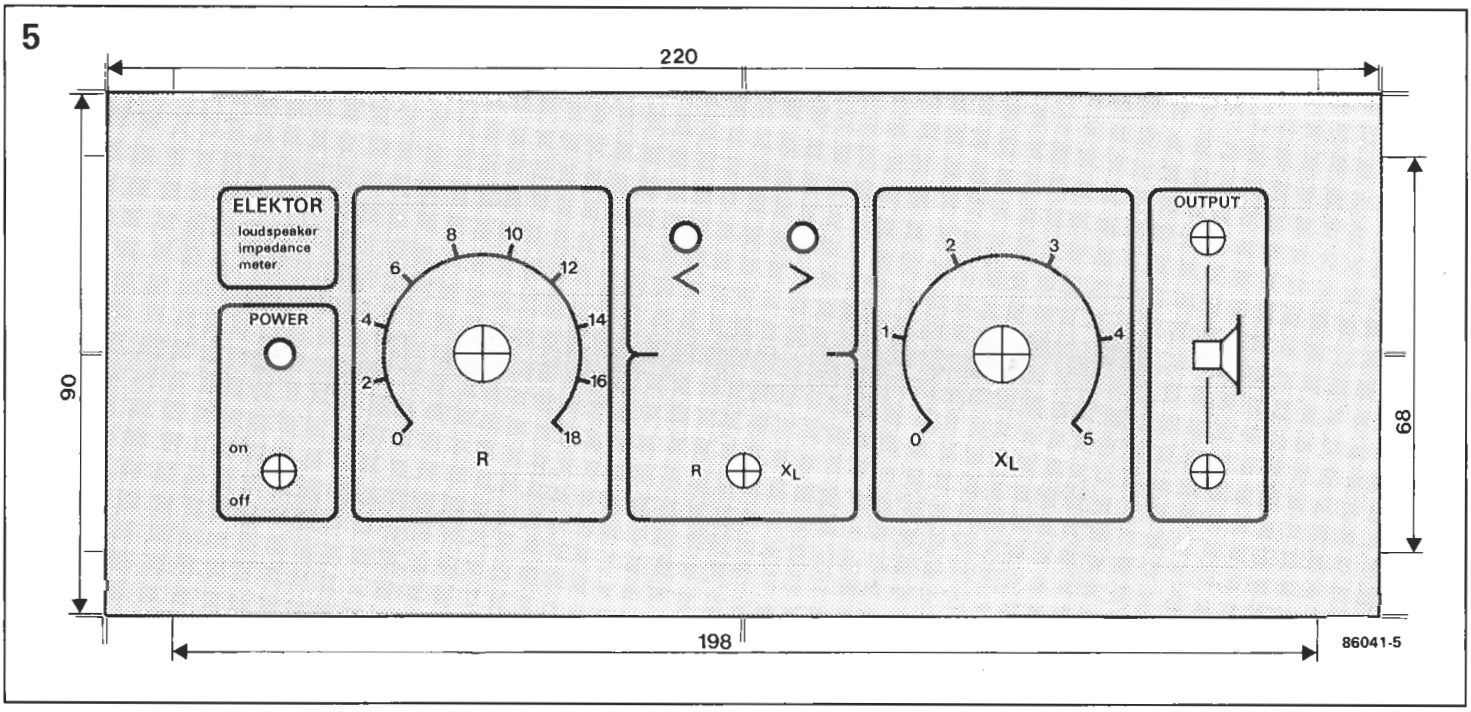
C1, C2, C3 = 15 n
C4, C9, C10 = 100 n
C5, C8 = 10 µ, 16 V
C7, C8 = 470 µ, 40 V

Semiconductores:

T1 = BD135/BD139
T2 = BD136/BD140
T3 = BF256B
T4 = BC547B
T5 = BC557B
D1 aD6 incl = 1N4148
D7, D8, D13 = LED
D9 a D12 incl = 1N4001
IC1 = TL084
IC2 = LM311
IC3 = LF356
IC4 = 741
IC5 = 7815
IC6 = 7915

Varios:

Tr1 = transformador 2×18 V, 250 mA
S1 = SPST interruptor
S2 = interruptor de red (dos circuitos)
F1 = fusible, 200 mA, lento
portafusibles
2 bornas para chasis
EPS 86041
Frontal EPS 86041-F

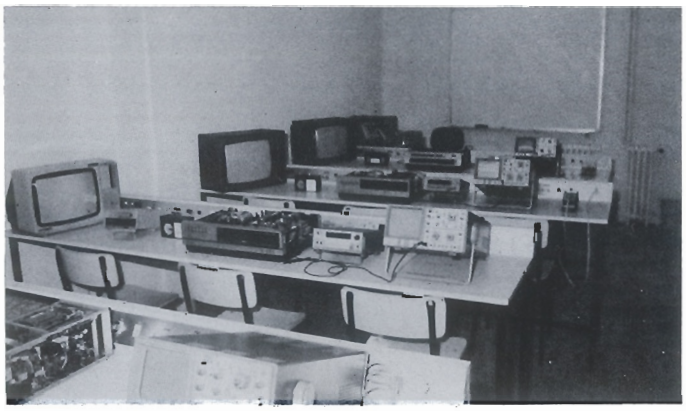


Ampliaciones experimentales

Puede pensarse en varias ampliaciones sobre este circuito para aumentar sus prestaciones, aunque ninguna de ellas se ha probado en nuestros laboratorios. Por ejemplo puede sustituirse los puentes A-C y B-D por un conmutador, que permite además conectar A a D y B a C, con lo cual es posible medir reactancias capacitativas. (Xc). Además si la salida del generador de corriente se hace conmutable, pueden conseguirse diferentes rangos de medida. Y finalmente podría diseñarse el oscilador para que sea capaz de dar distintas frecuencias mediante un conmutador. Pero entonces ya no se trataría de un sencillo instrumento.

Figura 5. El panel frontal de este medidor coincide con el resto de los instrumentos de medida de la serie Elektor.

CENTRO NUEVAS TECNOLOGIAS
TOMAS PERALES, S.L.
Enseñanzas tecnológicas de vanguardia



CURSOS INTENSIVOS DE VERANO

Técnico de mantenimiento de videocasetes

Curso de 40 horas en el que se describe la teoría y la práctica de los videocasetes Beta y VHS, así como el instrumental del servicio, especialmente el osciloscopio.

Especialización en VHS

Curso de 20 horas adecuado para los que conocen los fundamentos de la videograbación. En él se describen tres viodeocasetes VHS actuales.

Técnico de mantenimiento de cámaras

Curso de 30 horas en el que se describe la teoría y la práctica de las cámaras de vídeo.

Perfeccionamiento de TV

Curso de 40 horas adecuado para los que conocen los fundamentos de la TV. En él se reciclan los conocimientos y se describren los receptores actuales.

Electrónica digital

Curso intensificado de 40 horas para estudiar y comprender la electrónica digital y los microprocesadores. Prácticas en modernos entrenadores.

Técnico instalador de TV satélite

Curso de 30 horas en el que se describe la teoría y la práctica de la recepción de programas de TV por satélite. Equipos propios para hacer prácticas.

Todos los cursos son teóricos-prácticos, con numerosos equipos para realizar ajustes diagnosticar y localizar averías.

- Cursos intensivos de una y dos semanas durante julio, agosto y septiembre.
- Grupos reducidos.
- Gestión del alojamiento.

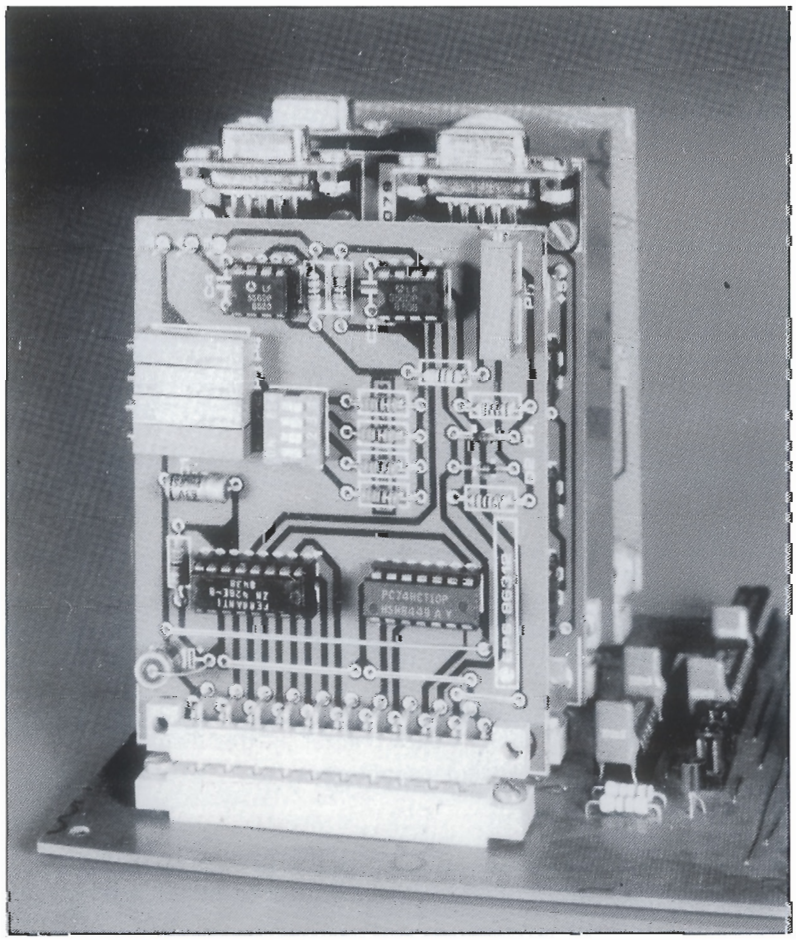
SOLICITE NUESTRO PROGRAMA DE CURSOS

Pedir información a: Virgen de los Reyes, 20 - 28027 MADRID Telf. 4054264

Presentamos en este caso una salida analógica programable, como una nueva extensión del bus de entradas/salidas. Los poseedores de un C64, C128 o un MSX equipado con la placa del bus de E/S van a apreciar, con toda seguridad, la flexibilidad de esta nueva extensión, que está basada en un convertidor integrado D/A de fácil localización.

CONVERTIDOR A/D PARA EL BUS E/S

Para refrescar ideas, recordamos que el bus de E/S para el C64, así como una placa digitalizadora asociada, se presentó en la revista número 69, de febrero del 86. En el número 72, de mayo del 86, aparece además un interface E/S de 8 bits. La forma de modificar la placa del bus universal de E/S para poderlo utilizar con el MSX se explica en la revista 73, de junio del 86. Este convertidor D/A es de 8 bits de resolución, salidas «buferadas» y un margen de tensión de salida preseleccionable. Se trata, al menos es lo que creemos, de una placa de fácil montaje y que permite al programador poner al ordenador en contacto con el mundo real (analógico), para enviar información. La toma de datos analógica se puede realizar con el convertidor A/D mencionado previamente.



Un integrado convertidor D/A de 8 bits

El circuito propuesto está basado en un DAC (Digital Analog Converter, convertidor analógico digital) de 8 bits tipo ZN428, cuya configuración interna puede verse en la figura 1.

Un registro, latch, de datos carga el byte a convertir en la bajada del pulso de memorización, aplicado a la entrada ENABLE. Este dato se mantendrá almacenado hasta que se envíe un nuevo byte al registro.

Cada uno de los bits pertenecientes al dato de entrada controla un conmutador electrónico, S1-S8, conectado, a su vez, a una red R-2R, que se alimenta con una tensión de referencia estable (ver fig. 2). Dependiendo del valor que tenga cada bit del byte de entrada estará conectado el correspondiente conmutador a masa digital o a la tensión de referencia (Uref); por lo cual, escribiendo el número 255 (decimal) al registro de datos del convertidor se obtendrá en su salida la tensión de referencia (Uref), ya que 255d= FFh=1111 1111b (todos los conmutadores están conectados a Uref). Escribiendo, en cambio, el número 0 (decimal) al latch de datos del convertidor se obtendrá en su salida una tensión nula, mientras que con un valor de 80h=128d dará como resultado una tensión de 1/2 Uref. De esta manera puede conseguirse a la salida un margen de tensión, en 255 (2^8-1) pasos, de 0 a Uref.

Internamente el ZN428 tiene

un generador de tensión de referencia de 2.5 V, cuya salida está directamente conectada a la entrada de Uref de la red R-2R. Es posible utilizar esa salida de Uref como referencia única para otros convertidores D/A o A/D; de esta forma pueden reducirse las inestabilidades debidas a diferentes coeficientes térmicos de cada uno de los convertidores individuales prácticamente a cero.

Descripción del circuito

El esquema eléctrico del convertidor puede verse en la figura 3. Obsérvese que el contenido del registro del DAC se toma directamente del bus de datos perteneciente al bus de E/S (D0-D7). El impulso de habilitación del mismo (EN) se extrae del conjunto formado por las puertas N1, N2 y N3, que están dispuestos como función lógica:

$$\overline{EN} = (\overline{02} * \overline{SS} * W)$$

Como ya comentamos al principio de este artículo sobre el bus de E/S, la línea SS* (slot select) indica la presencia de una de las cuatro direcciones posibles, predecodificadas, de cada conector en el bus de direcciones del micro. Cada conector, y por consiguiente la placa conectada, se direcciona de esta forma desde el ordenador a través de una sentencia de lectura/escritura a una determinada posición de memoria (PEEK/POKE). El presente circuito convertidor es accesible para la

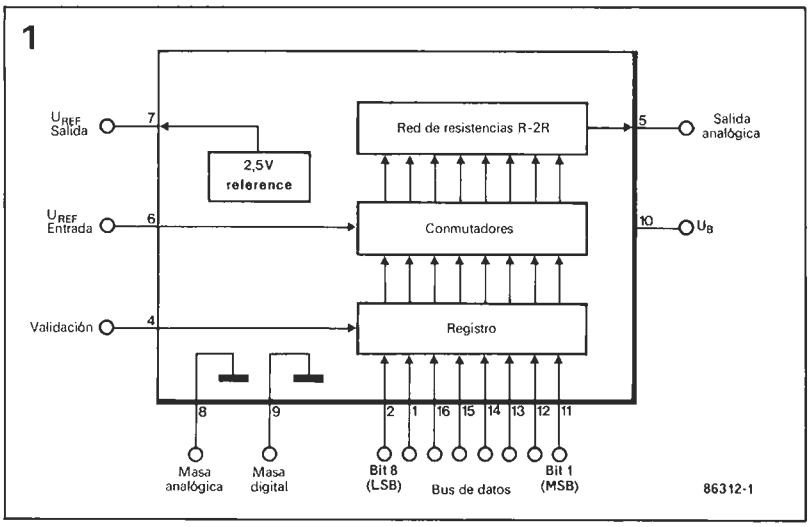


Figura 1. Organización interna del integrado convertidor digital-analógico de 8 bits tipo ZN428.

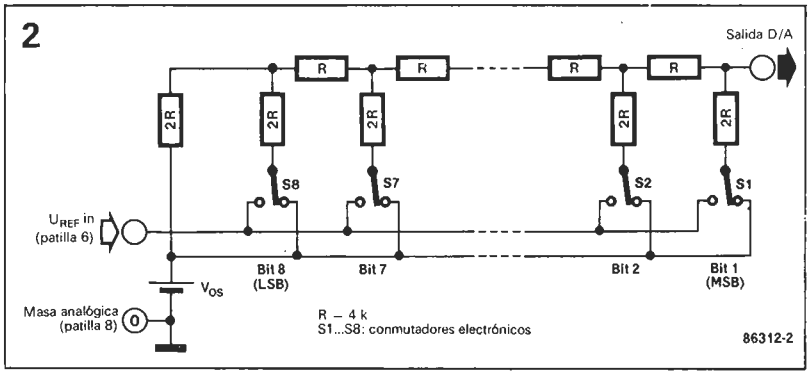


Figura 2. Configuración de la red interna R-2R del convertidor ZN428.

Lista de componentes

Resistencias:

(tolerancia del 5% salvo indicación en contrario)

R1 = 390 Ω
R2...R5 incl. = 1 k *
R6, R9, R10 = 10 k
R7, R8 = 47 k
P1...P4 incl. = 10 k ajustable multivuelta *
P5 = 10 k, multivuelta
ajustable multivuelta *
P5 = 10 k, ajustable multivuelta

Condensadores:

C1 = 1μ0, 16 V, tántalo
C2 = 10 μ, 16 V, tántalo

Semiconductores:

D1, D2 = 1N4148
IC1 = ZN428 (Ferranti)
IC2 = 74HC(T)10 o 74LS10
IC3, IC4 = LF356

Varios:

S1...S4 incl. = 4 interruptores DIL
K1 = conector 21 patillas DIN41617 para C.I.
EPS 86312
3 espadines

*Ver texto para cálculo de valores.

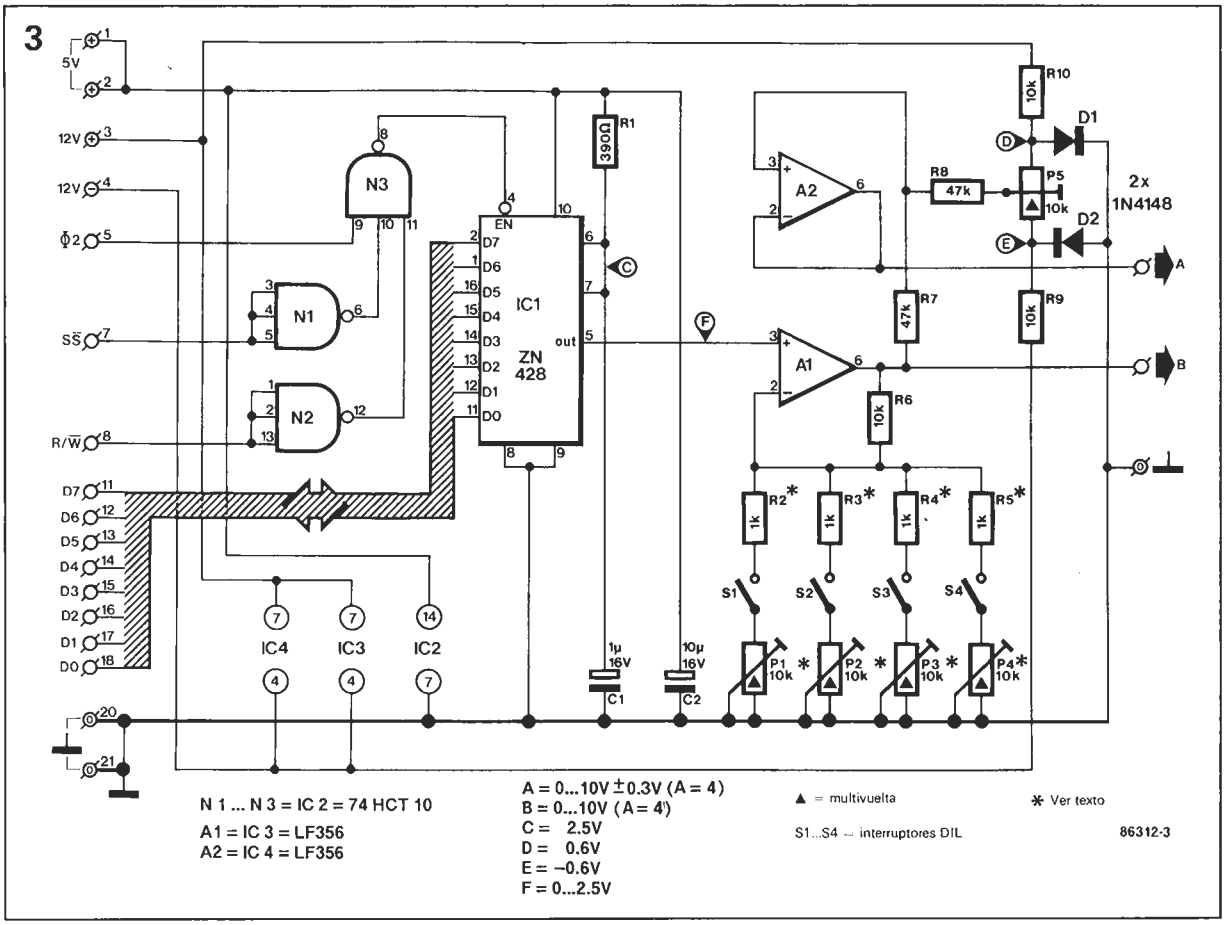


Figura 3. Esquema eléctrico de la placa convertidora de 8 bits. El margen de tensión de salida, así como la tensión de offset son definibles por el usuario.

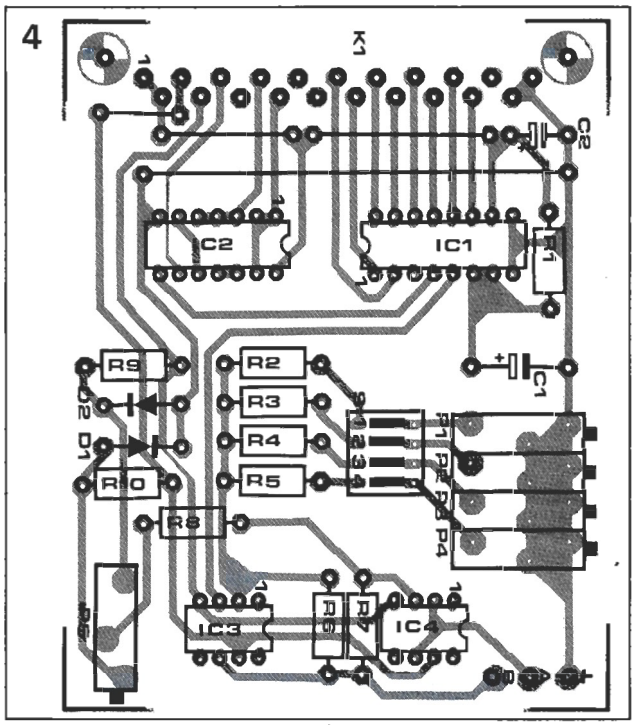


Figura 4. Disposición de componentes y trazado de pistas del convertidor D/A para el bus de E/S. Gracias al sencillo decodificador de direcciones puede conectarse en cualquiera de los conectores del bus de E/S.

escritura en cualquiera de sus cuatro direcciones de memoria.

La tensión de referencia se alimenta directamente de la tensión de 5 V a través de una resistencia R1. Se ha añadido el condensador C1 para lograr el desacoplo necesario. La ganancia del amplificador operacional puede seleccionarse mediante los contactos de los microinterruptores S1-S4. La salida de A2 añade además una tensión de offset que puede ajustarse mediante el potenciómetro P5.

Los valores de los potenciómetros P1-P4 y sus resistencias asociadas R2-R5 sirven para ajustar la ganancia A del amplificador operacional A1, mediante la fórmula:

$A = 1 + Ra/Rb$, de donde $Rb = Ra/(A-1)$

Con Ra=R6=10 K y una amplificación de 4, Rb deberá ser de 3.3K. Rb se subdivide en una parte fija y otra variable: Ra=R2+P1 y en la práctica R1=1 K y P1=5 K. Estos componentes aseguran poder llegar a los factores de amplificación necesarios (4), con P1 puesto aproximadamente en el centro de su recorrido. El cálculo del resto de conjuntos potenciómetro-resistencia se realiza de igual modo que el conjunto P1-R2.

El margen de tensión de la salida A es de 0 a (A*Uref) V, mientras que en la salida B es de Vos a Vos+(A*Uref), V, donde Vos es la tensión de offset ajustada mediante el potenciómetro P5.

Ejemplo: Supongamos que tenemos un VCO (oscilador controlado por tensión) que debe de ser excitado con un margen de 0.1 a 10 V. La ganancia de A1 deberá ser, por lo tanto, de 10/Uref=4. Con P1=5K y R2=1K (ver el cálculo realizado anteriormente), escriba un 255d en la dirección de memoria donde está conectado el convertidor y ajuste P1 hasta medir en la salida B una tensión de 10.000 V (medida realizada, preferentemente, con un voltímetro digital. Escriba ahora 0 en la dirección de memoria relevante y ajuste P5 para leer una tensión de 100 mV en la salida A.

Tabla 1

```
 10 REM  ********************************
 20 REM * PROGRAMA DE PRUEBA                *
 30 REM * REGISTRO CONECTOR EN $E120 = 57630 *
 40 REM * SLOT 1 = $E120 - E123 = 57630 - 57633 *
 50 REM * SLOT 2 = $E124 - E127 = 57634 - 57637 *
 60 REM * SLOT 3 = $E128 - E12B = 57638 - 57641 *
 70 REM * SLOT 4 = $E12C - E12F = 57642 - 57645 *
 80 REM  ********************************
 90 REM
100 REM  **********  ENTRADA DATOS  **********
105 PRINT:PRINT
110 INPUT" EN QUE CONECTOR ESTA EL CONVERTIDOR    ";S
115 ON S GOSUB 1000, 1010, 1020, 1030
120 INPUT" FACTOR DE AMPLIFICACION                ";A
130 INPUT" TENSION DESPLAZAMIENTO  (VOLTS)        ";O
140 INPUT" TENSION DE REFERENCIA   (VOLTS)        ";RV
150 INPUT" SALIDA DE TENSION EN A  (VOLTS)        ";VO
160 REM
300 REM  **********  COMPUTE LATCH CONTENTS  *****
310 REM
320 X1=(VO-O)/A
330 X2=(X1/2.56)*RV*100
340 IF X2>255 THEN X2=255
350 POKE B,X2
360 REM
400 REM  **********  MUESTRA EL VALOR  **********
410 REM
420 PRINT:PRINT"  TENSION = ";VO;" VOLTIOS":PRINT:PRINT
430 FOR I=1 TO 1000:NEXT I
440 REM
500 REM **********  BUCLE  **********
510 REM
520 GOTO 150
530 REM
1000 B=57632:RETURN
1010 B=57636:RETURN
1020 B=57640:RETURN
1030 B=57644:RETURN
2000 END
```

Tabla 1. Sencillo programa en BASIC para verificar el correcto funcionamiento de la placa convertidora. Fíjese en las direcciones del mapa de memoria del bus de E/S, en las líneas 1000 a 1030, y, si es preciso, modifíquelas para su aplicación específica.

Montaje

Debido a la simplicidad de montaje de este circuito, cualquiera que tenga unos conocimientos tan solo básicos de electrónica podrá ser capaz de montarlo en la placa de circuito impreso, sin necesidad de mayor explicación. La disposición de componentes puede verse en la figura 4; su referencia, para aquellos que quieran adquirirla a través de nuestro servicio de lectores, es PES 86312. No olvide realizar los tres puentes existentes y observe la correcta posición del conector de 21 patillas del bus.

Programa de demostración

La tabla 1 da un listado de ordenador de un programa en BASIC, para prueba y demostración, pensado para acostumbrarse al manejo y forma de programación de este convertidor digital-analógico. Como es lógico, el uso de lenguaje en código máquina incrementaría considerablemente la velocidad del convertidor, comparada con la que puede dar un programa en BASIC, y será necesario a algunas aplicaciones. Por ejemplo, un generador de onda senoidal programable deberá programarse casi obligatoriamente en lenguaje ensamblador.

TELKRON

Electronica y Componentes

Su servicio

DISTRIBUIMOS LAS PRIMERAS MARCAS PARA UD...

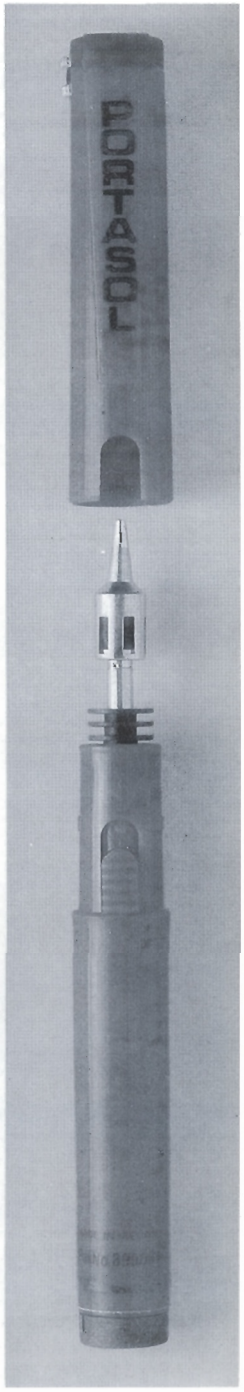
RETEX BOX · JBC · HAMEG · comei · SUPERTRONIC, S.A. · LINDSTRÖM · metrix · CHAUVIN ARNOUX · ENGEL · safico · KYORITSU · Lutron · XURON CORP. · MOTEK · digital microsistemas · ICE · RICHCO · BICC vero · EREM · ok

TENEMOS A **SU SERVICIO** UN STOCK ILIMITADO DE ACTIVOS Y PASIVOS. PARA MAYOR AGILIDAD UTILICE NUESTRO TELEX.
A **SU SERVICIO** LAS 24 HORAS.
TELEX N.º 47833 TKRON-E

avda. donostiarra, 13 - post.
teléfs. 403 42 44 - 403 42 66
28027 - madrid

NUEVO PORTASOL

- SOLDADOR A GAS ENTERAMENTE PORTATIL-IDEAL PARA PROFESIONALES Y AFICIONADOS
- NI CORDONES NI PILAS NI BOTELLAS DE GAS
- USO INTENSIVO, TEMPERATURA DE TOBERA DE HASTA 400ºC
- TEMPERATURA GRADUABLE, EQUIVALENTE A 10-60 VATIOS
- SERVICIO INTENSIVO CONTINUADO DE HASTA 60 MINUTOS: SE RELLENA EN UNOS SEGUNDOS
- ACCIONADO POR GAS BUTANO CORRIENTE PARA ENCENDEDORES
- SURTIDO DISPONIBLE DE PUNTAS ATORNILLABLES Y FACILES DE REPONER
- SIN PERDIDA DE CORRIENTE A CIRCUITOS SENSIBLES



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

Hemos tenido recientemente ocasión de abordar los problemas de amplificación de señales de radio a la salida de la antena; en febrero 87, en el artículo «Filtro VHF». Todo lo que se dijo en ese artículo es válido, pero vamos a llamar su atención sobre la característica más importante de cualquier preamplificador VHF: el ruido.

PREAMPLIFICADOR VHF

Preamplificador de bajo ruido

La mayor parte de los sintonizadores de FM disponibles hoy en día, están dotados de circuitos de sintonía y demodulación estéreo. Sin embargo, la mayoría de ellos dejan mucho que desear en lo que respecta a la amplificación de la señal de radio, sobre todo en las primeras etapas de mezcla.

No es nuestra intención embarcar a nuestros lectores en una empresa peligrosa como reemplazar la cabeza HF de su receptor. Al contrario, pensamos en contribuir a la mejora de las prestaciones de estos aparatos añadiendo teresante para la mayor parte de nuestros lectores de estos artículu- simplemente un pre-amplificador bien diseñado.

Este amplificador no se monta en el receptor, sino en la otra extremidad del cable coaxial, el único punto verdaderamente eficaz en el pie de la antena.

El ruido

Para un amplificador VHF que funciona entre 50 y 300 MHz hay un gran número de consideraciones que hacer. La banda más in- los dedicados a RF, es, sin ninguna duda, la banda FM de 80 a 180 MHz; desde hace algunos años prolifera en las zonas urbanas, quedando relativamente tranquila en zonas rurales. Lo que es debido a la proliferación de las llamadas radios libres por un lado, y por otro a las características de propagación de las ondas de radio a estas frecuencias.

Un ejemplo típico (pero hipotético) entre 88 y 108 MHz a horas punta, podría ser el de la figura 1a; en ella hay emisiones muy potentes, otras débiles y otras casi imperceptibles. Este ejemplo es hipotético porque no tiene en cuenta el ruido generado por los circuitos electrónicos activos insertados en la cadena de recepción. Sin olvidar el ruido generado por el mismo analizador de espectros. Además debemos tener en cuenta el débil ruido Be de la figura 1a ya que aparece en todas las antenas; es el ruido atmosférico, del cual nos contentaremos con anotar su presencia; su estudio en profundidad nos llevaría demasiado lejos y nos desviaría de los objetivos de este artículo.

Un análisis del espectro de la señal de salida del preamplificador (figura 1b) muestra que si todas las señales de entrada han sido amplificadas, lo mismo pasa con el ruido. Nos encontramos entonces que las señales de entrada cuyo nivel fuera inferior al umbral de ruido del circuito, serían simplemente eliminadas.

La comparación de los espectros de las figuras 1a y 1b muestra que el ruido a la salida del amplificador no es el ruido de entrada amplificado. Por tanto este ha sido generado por el circuito.

Si comparamos la potencia efectiva de la señal a la frecuencia f1 por ejemplo con las figuras 1a y 1b, vemos que el factor rui-

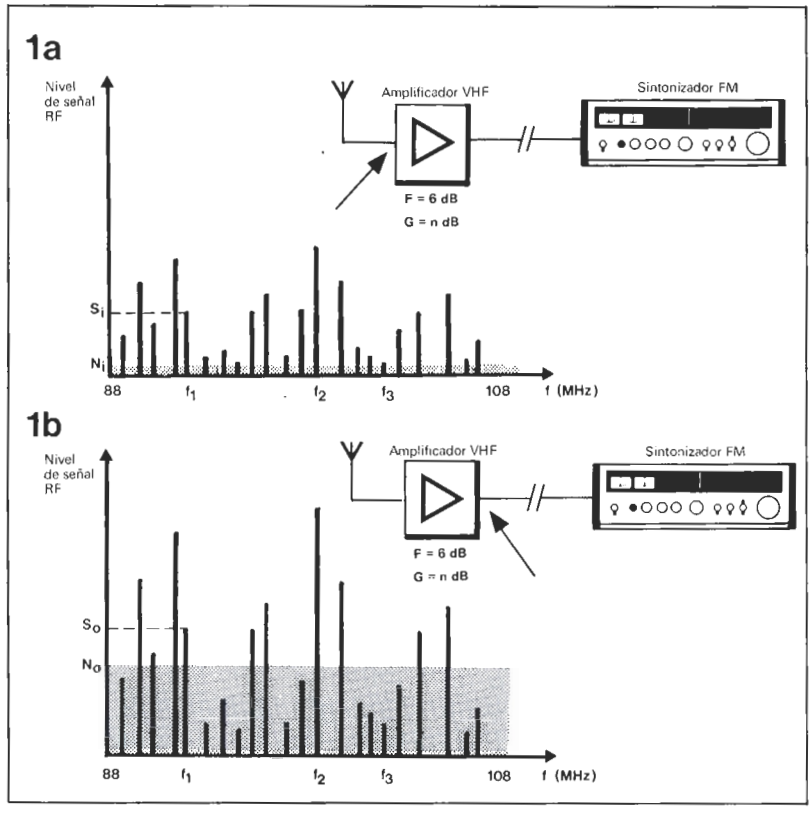


Figura 1. Esta representación esquemática del espectro de la banda FM muestra que el factor ruido de la etapa de preamplificación determina en gran medida el número de estaciones captadas por el receptor FM.

do de la etapa de amplificación puede ser definido como la relación señal/ruido de la salida respecto a la relación señal/ruido de la entrada, es decir:

$$F=(Ss/Bs)/(Se/Be) \quad (1)$$

Y el cálculo del ruido a partir de F será:

$$Fdb=10 \log F \quad (2)$$

Es evidente que para f1 Ss/Bs es inferior (peor) que Se/Be.

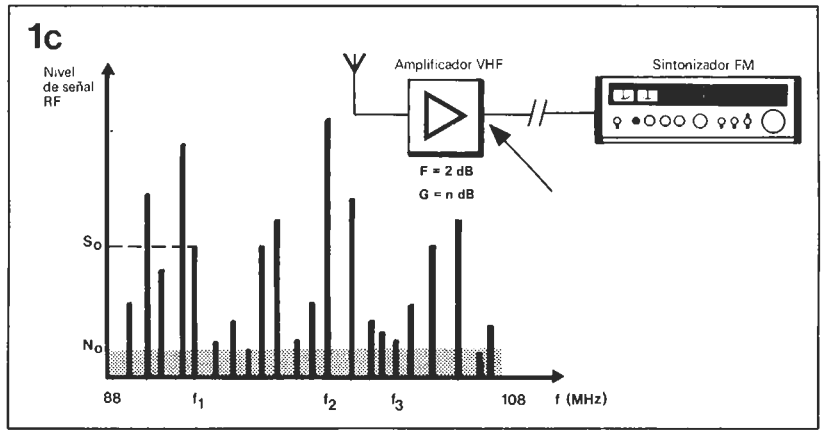
Con lo que para un circuito ideal:

$$Ss/Bs=Se/Be \text{ o sea } F=1 \text{ con lo que } FdB=0 \quad (3)$$

Desgraciadamente, por ahora, no existe todavía tal circuito, y las leyes físicas nos permiten afirmar que no aparecerá. Como consuelo tenemos que los transistores de los que ahora disponemos tienen características de ruido del orden de 1,5dB a 1.000Hz; además hay FET de AsGa que llegan a 12GHz con 2,8dB de ruido.

A la vista de las figuras 1b y 1c se sabe la importancia de la característica del ruido de un preamplificador. La ganancia del amplificador de la figura 1c es la misma que el de 1b, pero su característica de ruido es mejor en 4dB, lo que permite la recepción de emisiones inaudibles en el espectro amplificado de la figura 1b. Lo que debería convencernos, si todavía es necesario, de dar prioridad a la inmunidad al ruido en materia de preamplificación.

Hasta aquí nos hemos referido al ruido introducido por los elementos activos; conviene precisar que los esfuerzos que hagamos para garantizar un ruido débil no tienen sentido si los componentes pasivos utilizados no presentan una excelente estabilidad térmica



y no hacen aparecer más que pequeñas pérdidas por inserción.

Ninguna etapa de preamplificación, por buena que sea su característica de ruido, podrá dar buenos resultados si las señales que debe amplificar son atenuadas por los cables o una inadaptación de impedancias. La entrada de un preamplificador se presenta necesariamente bajo la forma de un filtro que asegura la doble función de atenuador de frecuencias fuera de la banda y de adaptador de impedancia de la fuente de la señal al transistor de entrada del previo. Volvemos, de nuevo, a que la ganancia del preamplificador importa menos que la característica de ruido. Cuando la ganancia es 10dB superior a la atenuación introducida por el cable, se obtienen buenos resultados; una ganancia de 15 a 20dB es normal para una etapa de preamplificador con un solo transistor.

El circuito

En la figura 2 vemos el circuito de nuestro preamplificador VHF. La señal se aplica a la base de T1 después de ser pasada por un filtro pasa-banda [banda pasante -2dB a 20MHz (88...108MHz)] que tiene una pequeña pérdida de inserción y efectúa la adaptación de impedancia. Hay que señalar que las tomas intermedias L1 y L2 procuran la adaptación de impedancia hacia cable y hacia el transistor. Se puede utilizar según los gustos uno de los transistores mencionados, pero nosotros preferimos el BFQ69 cuya característica de ruido es la mejor. Este componente es reciente y probablemente difícil de encontrar. Pero no por ello vamos a dejar de mencionarlo.

El amplificador se alimenta a través del cable de unión coaxial; por tanto los componentes colocados a la derecha de la línea punteada serán montados en el receptor FM. El desacoplo de L5 y C7 garantiza la ausencia de pérdidas de la señal RF en la línea de alimentación. La polarización del amplificador está asegurada por P1; según el transistor utilizado será necesario encontrar el ajuste óptimo, que será un compromiso entre un ruido débil (corriente pequeña) y una ganancia máxima con una respuesta de intermodulación aceptable (corriente elevada).

Para más detalles sobre la polarización RF se puede consultar el artículo de Elektor, n.º 6, sep-

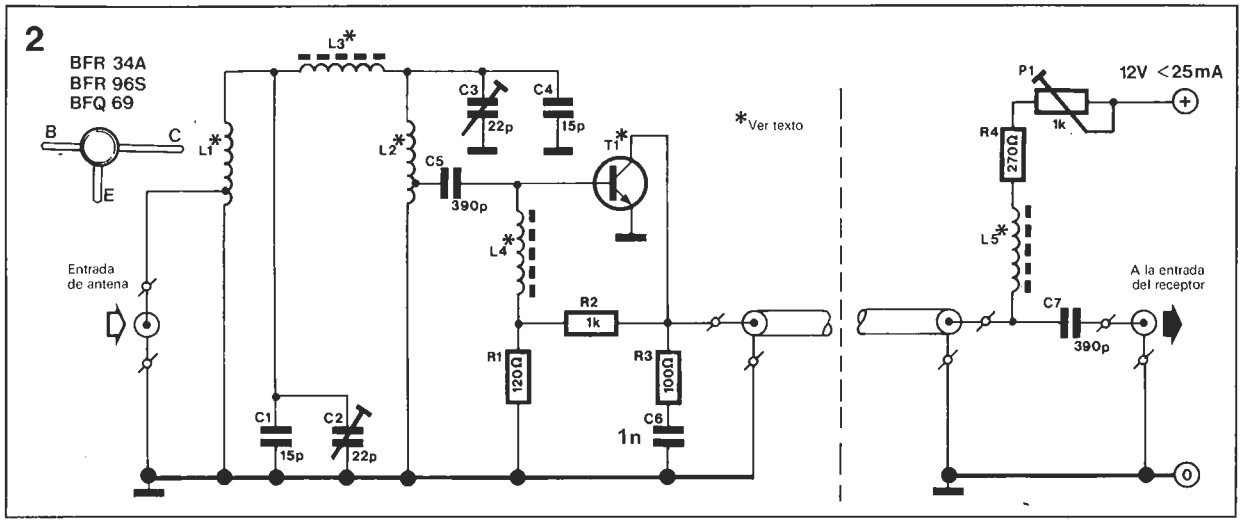
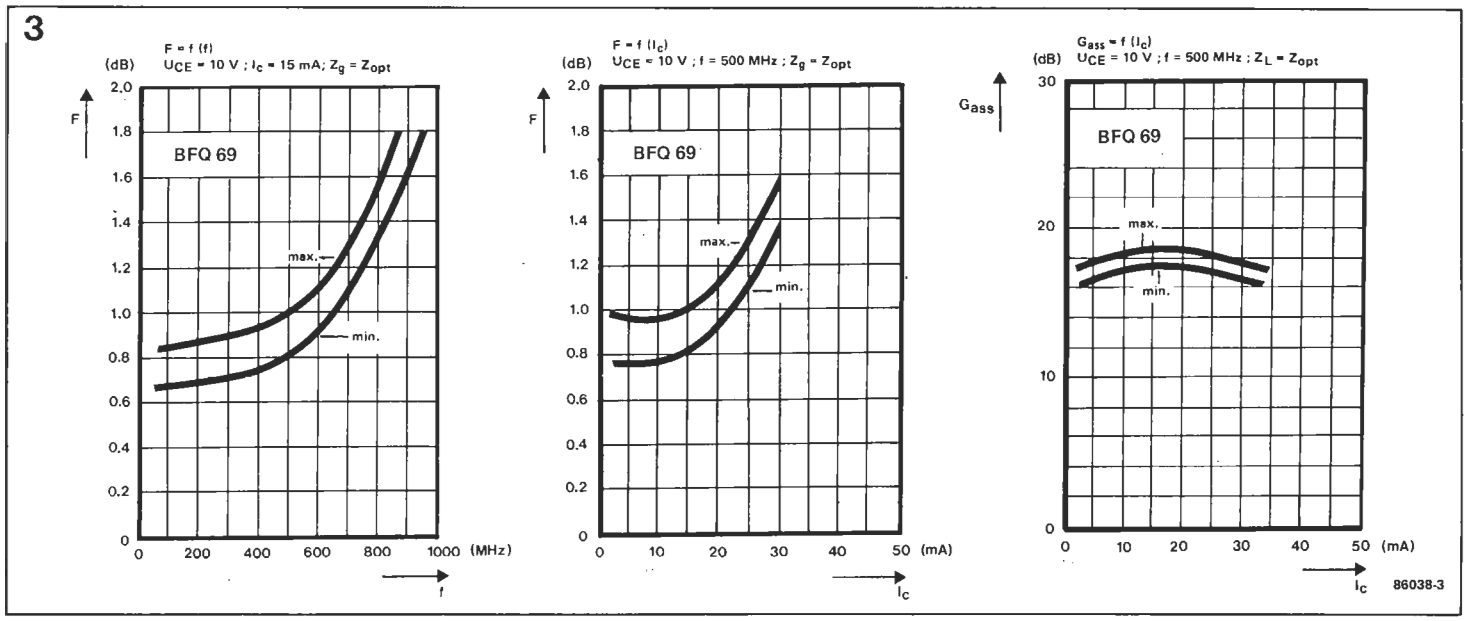


Figura 2. Esquema del preamplificador de bajo ruido para antena de FM.



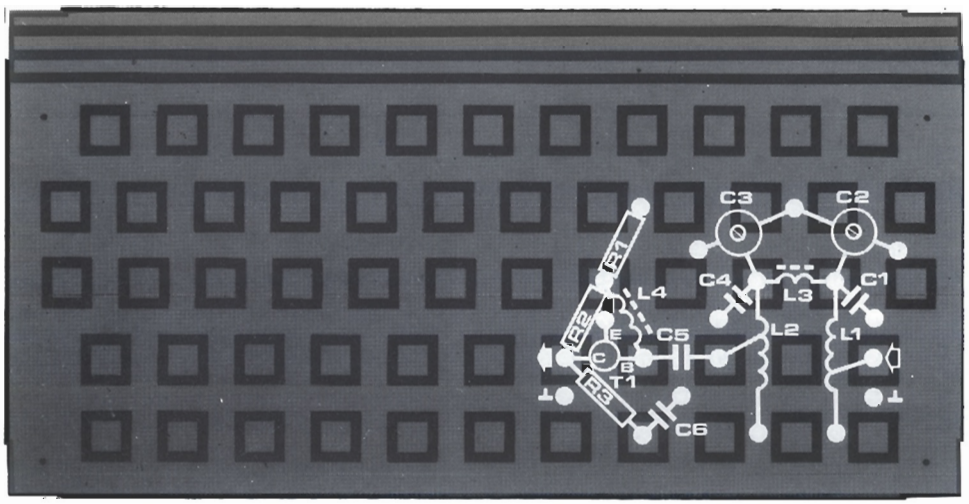


Figura 3. Curvas características del nuevo transistor BFQ69. Hay que señalar que las curvas 3B y 3c han sido realizadas con una frecuencia de prueba de 500MHz y no con las frecuencias habituales.

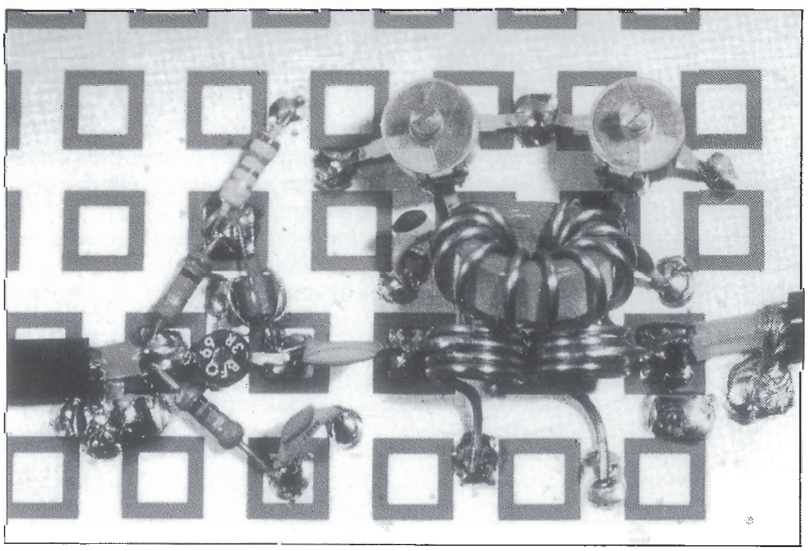


Figura 4. La placa de experimentación RF de Elektor se presta a la realización de un prototipo del preamplificador de antena.

tiembre/octubre de 1980. La figura 3 da las curvas del BFQ69. Ahí se ve que una corriente de colector de 15 mA conviene para una característica de ruido del orden de 1dB, lo que lleva el ruido total del circuito de 1 a 2dB con el BFQ69 y una adaptación óptima del filtro. Sin embargo, los transistores BFR34A y BFR96F, más corrientes que el BFQ69, permitirán obtener resultados mejores que los que se puede esperar con los receptores de FM corrientes.

Las bobinas serán realizadas con las indicaciones siguientes:

L1=4 vueltas sobre un soporte de 6 mm , con hilo de cobre esmaltado de 1 mm, toma intermedia a 1,5 vueltas de la masa.

L2=como L1, pero la toma intermedia a 2,5 vueltas de la masa.

L3=11 vueltas de hilo de cobre esmaltado de 1 mm. sobre un toroide Amidon T50-12.

L4, L5=4,5 vueltas de hilo de cobre esmaltado de 0,3 mm sobre una perla de ferrita de 3×3 mm.

Para más detalles sobre el bobinado de los choques les aconsejamos (re)leer el artículo publicado sobre este tema en el número de febrero 87.

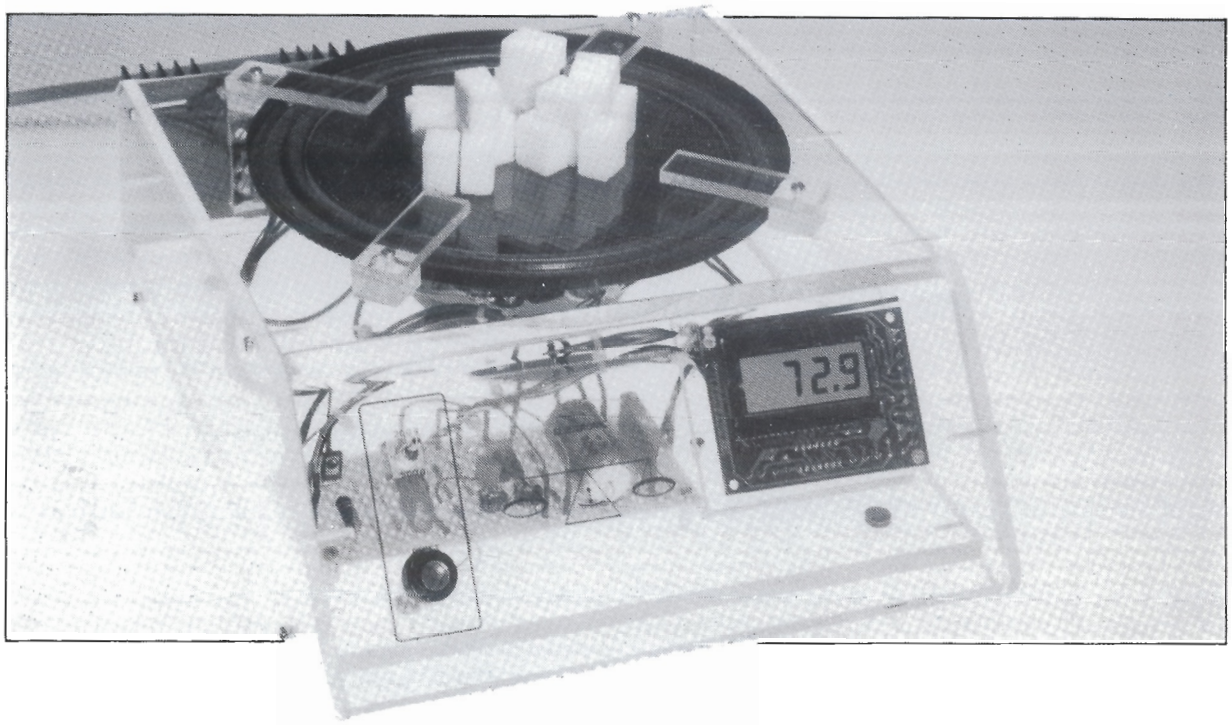
Realización y puesta a punto

Vamos a montar este circuito de preamplificación sobre la placa de experimentación RF (ver Elektor número 79, diciembre 1986, página 20). En la figura 4 no aparecen los componentes de polarización ya que éstos se colocan en el receptor FM.

Una vez montado el circuito, se establecerán las uniones con la antena y el receptor, el cual será acoplado a una estación relativamente débil, emitiendo a una frecuencia cercana a los 95MHz. Se buscará para C2 y C3 el punto de ajuste para el cual la recepción será óptima.

El ajuste de la corriente del colector es básico; no se podrá jugar con el efecto de las prestaciones del amplificador mas que cuando la señal sea débil, pero muy estable, una vez que el filtro haya sido regulado convenientemente. Para el montaje del circuito en la base de la antena, normalmente es necesario una caja estanca provista de conectores coaxiales apropiados.

Esta balanza de precisión, completamente constituida por componentes electrónicos, tiene un visualizador de 3 1/2 dígitos, un sistema compensador de taras y una capacidad de pesaje de 500 gramos. Basándose en el empleo de un altavoz de graves ordinario como sensor del peso, este nuevo utensilio doméstico se construye con facilidad y es muy útil para una amplia gama de aplicaciones de aficionados y por supuesto ¡para la cocina!



BALANZA ELECTRONICA

Como la mayoría de los tipos de balanza electrónica, la versión de bajo coste que presentamos se basa en el principio fundamental de la compensación de la fuerza electromagnética. Puesto que la fuerza ejercida sobre un conductor situado en un campo magnético es proporcional a la corriente que circula por la bobina inductora del campo, la bobina móvil de un altavoz puede emplearse como un sensor de fuerza, si el peso se transfiere directamente al cono del altavoz, y por consiguiente, a la bobina móvil. Después de medir el desplazamiento del cono, un circuito de control electrónico hace que se envíe una corriente a través de la bobina móvil, con el consiguiente desplazamiento de la posición inicial del cono; es decir, hace que se produzca un empuje hacia afuera.

La corriente necesaria para efectuar el desplazamiento compensador del cono es directamente proporcional a la fuerza aplicada a la bobina móvil. En el diseño propuesto, el altavoz es de un tipo bastante potente con un sistema de suspensión flexible del cono, que asegura una repetibilidad adecuada en los márgenes de peso establecidos de 0 a 200 y de 200 a 500 g. Además, el altavoz debe ser capaz de soportar una disipación considerable , ya que su bobina móvil se alimenta con corriente continua en lugar de hacerlo con una tensión alterna (de audiofrecuencia, AF).

Las consideraciones anteriores respecto al tipo requerido de altavoz no dejan prácticamente otra elección que no sea la de un altavoz de graves robusto, con una potencia de unos 100 W.

El sensor del peso

La conversión del altavoz en un sensor de peso exacto no es demasiado difícil, a condición de que el cono, la membrana y la bobina móvil se traten con cuidado. Puede utilizar una navaja precalenta-

Lista de componentes

(ver figura 2)

Resistencias:

R1 = 560 Ω ▼
R2, R15 = 100 Ω
R3 = 1 k
R4 = 470 Ω
R5, R6 = 56 k
R7 = 220 k
R8 = 150 k
R9 = 12 k
R10, R11, R16 = 10 k, 1%
R12, R13 = 100 k, 1%
R14 = 4k7
R17 = 1 k, 1%
R18 = 100 Ω, 1%
R19 = 0Ω22 *
P1 = 100 k
P2 = 10 k

Condensadores:

C1 = 3.300 µ, 40 V
C2...C4 inc. = 100 n
C5 = 470 n
C6 = 680 n
C7 = 47 n

Semiconductores:

D1, D2 = 4V7, 0,4 W ▼
T1 = BD135
T2 = 2N3055
IC1 = LM324
IC2 = CA3140
IC3 = CNY36
IC4 = LM317T

Varios:

S1 = interruptor de la red SPST (monopolar y unidireccional)
S2 = botón pulsador
S3 = interruptor DPDT (bipolar y bidirecc -onal) miniatura
F1 = 200 mA de acción retardada
L5 = altavoz de graves (woofer), 8 Ω, ∅ 200 mm, Pmin = 60 W (por ejemplo, Philips tipo AD80602W8) o Rencforce 60/100W 8 Ω)
B1 = rectificador en puente, 2 A mín., por ejemplo, B40C2200
Tr = transformador de la red de 15 V y 2 A

▼ En la placa de medida
* Ver texto

da para aflojar y extraer la cubierta protectora contra el polvo en el centro del cono. Una vez que haya conseguido tener acceso al conjunto del electroimán y de la bobina móvil, debe tener mucho cuidado en evitar que pequeñas partículas metálicas, o incluso polvo, penetren en el entrehierro, puesto que ello tendría un efecto muy desfavorable sobre la linealidad de la balanza.

En la figura 1 se ilustra cómo proceder para la construcción mecánica. La barrera luminosa se pega cuidadosamente en el electroimán y sus tres hilos de conexión al circuito de control serán lo suficientemente largos para permitir el máximo desplazamiento previsto del cono, antes de que se introduzcan a través de los pequeños orificios en el cono, se peguen en su lugar y se conecten a una regleta de terminales encajada en el chasis del altavoz.

Ha de tener presente que la precisión final de la balanza depende, en gran medida, del amortiguamiento del altavoz y puesto que el circuito de control es un tipo de integración proporcional (PI), la retirada de pesos bastante grandes de la plataforma puede dar lugar a una acción antagonista bastante lenta, que producirá un fuerte desplazamiento del cono y una oscilación a muy bajas frecuencias. Por consiguiente, se recomienda encarecidamente que monte el altavoz y los circuitos asociados de control y alimentación en una caja hermética para mejorar el amortiguamiento. Una caja de madera es muy adecuada tanto desde el punto de vista técnico como estético.

Descripción del circuito

En la figura 2 se muestra el circuito de control de la balanza electrónica. La barrera luminosa IC_3 funciona como el sensor, ya que su tensión de salida viene determinada por el tornillo de ajuste que interrumpe el haz de luz procedente del diodo LED interno, cuando el cono del altavoz se hunde más debido al peso colocado sobre la plataforma.

El bucle de control de la corriente está basado en el empleo de un circuito PI (integración proporcional), constituido por el integrado A_2 y el amplificador ajustable A_3. El primero proporciona una tensión de salida promediada en el tiempo y el último una tensión de salida proporcional, que viene determinada por el ajuste del potenciómetro P_1 de realimentación. Ambos circuitos A_2 y A_3 son excitados por un amplificador de entrada A_1, mientras que el potenciómetro P_2 permite el ajuste de la cantidad de señal amplificada o integrada (relación P/I) alimentada a los amplificadores de corriente T_1-T_2. Los potenciómetros P_1 y P_2 se ajustan a posiciones en donde la señal de salida del bucle de control está libre de oscilación. Como se dijo anteriormente, el montaje de la balanza en una caja cerrada es la mejor forma de resolver este problema.

La resistencia detectora de la corriente R_{19} produce una caída de tensión directamente proporcional a la corriente que circula a través de la bovina móvil. Para poder obtener un coeficiente de temperatura relativamente bajo y por consiguiente , una repetibilidad óptima de las medidas, R_{19} debe construirse por medios caseros, con hilo constantan. El amplificador diferencial A_4 tiene una ganancia de 20 dB. Observe que la resistencia R_{13} está a una tensión de +4,7 V con respecto a la masa de la alimentación para asegurar una interconexión correcta de corriente continua con la placa de la medida.

La resistencia R_{10} deberá montarla cerca de la conexión de masa de R_{19} con el fin de evitar que se produzcan lecturas erróneas debido a la resistencia de contacto en el circuito de bobina móvil.

El circuito basado en A_5 es una disposición de «muestra y retención» para permitir la sustracción de la tara controlada por conmutador. Al pulsar S_2 se cargará el condensador C_7 con la tensión de salida del amplificador A_4 y, al mismo tiempo, se fuerza una puesta a Q de la lectura de la balanza. En el encendido, el con-

1 Las dimensiones indicadas corresponden al altavoz de Philips tipo AD80602WB

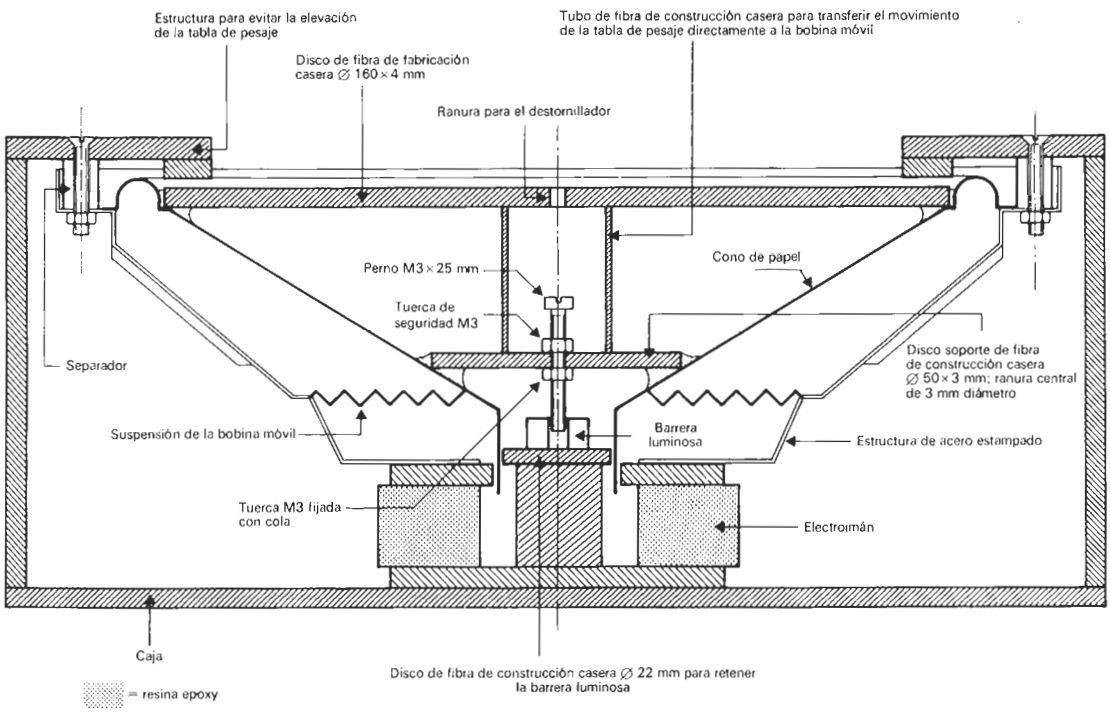


Figura 1. Vista en sección transversal de la caja de la balanza.

2

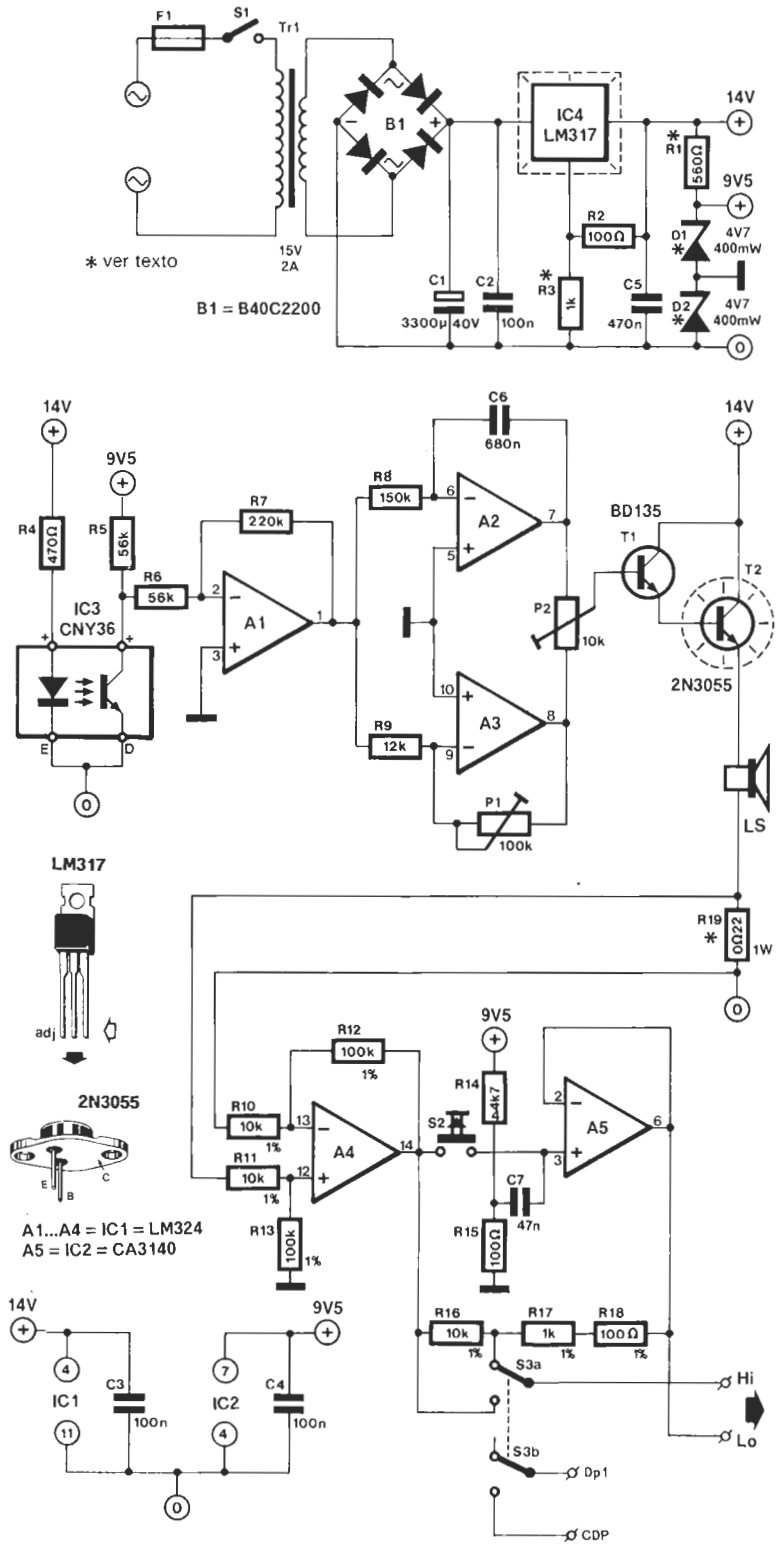


Figura 2. Esquema de las secciones de alimentación y control de la balanza.

densador C_7 se descargará y por consiguiente, la entrada positiva del A_5 estará al mismo potencial que la unión R_{14}–R_{15}; es decir, a una tensión de +4,7 V con respecto a masa, más la caída de tensión de 80mV a través de R_{15}. Esta caída de tensión sirve para establecer una corriente de salida de reposo de unos 40 mA, si las salidas de A_4 y de A_5 están al mismo potencial. La magnitud exacta

Características técnicas:

Escalas de peso:	0...200 g y 200...500 g.
Carga máxima:	500 g.
Linealidad:	<1% de lectura ±1 dígito.
Precisión:	<0,5% de indicación a fondo de escala ±1 dígito (=0,1 g en la escala de 200 g).
Compensación para pesos colocados sin centrar:	<2% de las lecturas en una tabla de pesaje con un diámetro de 100 mm.
Altavoz:	Ø 200 mm; 60-100 W, 8 Ω.
Visualizador:	3½ dígitos, punto decimal conmutado.

Lista de componentes

(ver figura 4)

Resistencias:

R1 = 560 Ω
R2 = puente
R3 = 22 k
R4 = no empleada
R5, R9...R12, incl. = 100 k
R6 = 47 k
R7 = 1 M
R8 = 220 k
P1 = 2k5, ajustable

Condensadores:

C1, C2 = 100 n
C2 = 100 p
C4 = 470 n
C5 = 220 n

Semiconductores:

D1, D2 = 4V7, 0,4 W diodo zener
IC1 = 7106
IC2 = 4070

Varios:

LCD = display de cristal líquido de 3½, con una altura de 13,3 mm de los dígitos (por ejemplo, Hamlin tipo 3901 o 3902 SE 6902)
Placa de circuito impreso EPS 84012-2
Caja con una inclinación frontal adecuada

de la corriente de reposo puede establecerse con el tornillo de ajuste (véase la figura 1).

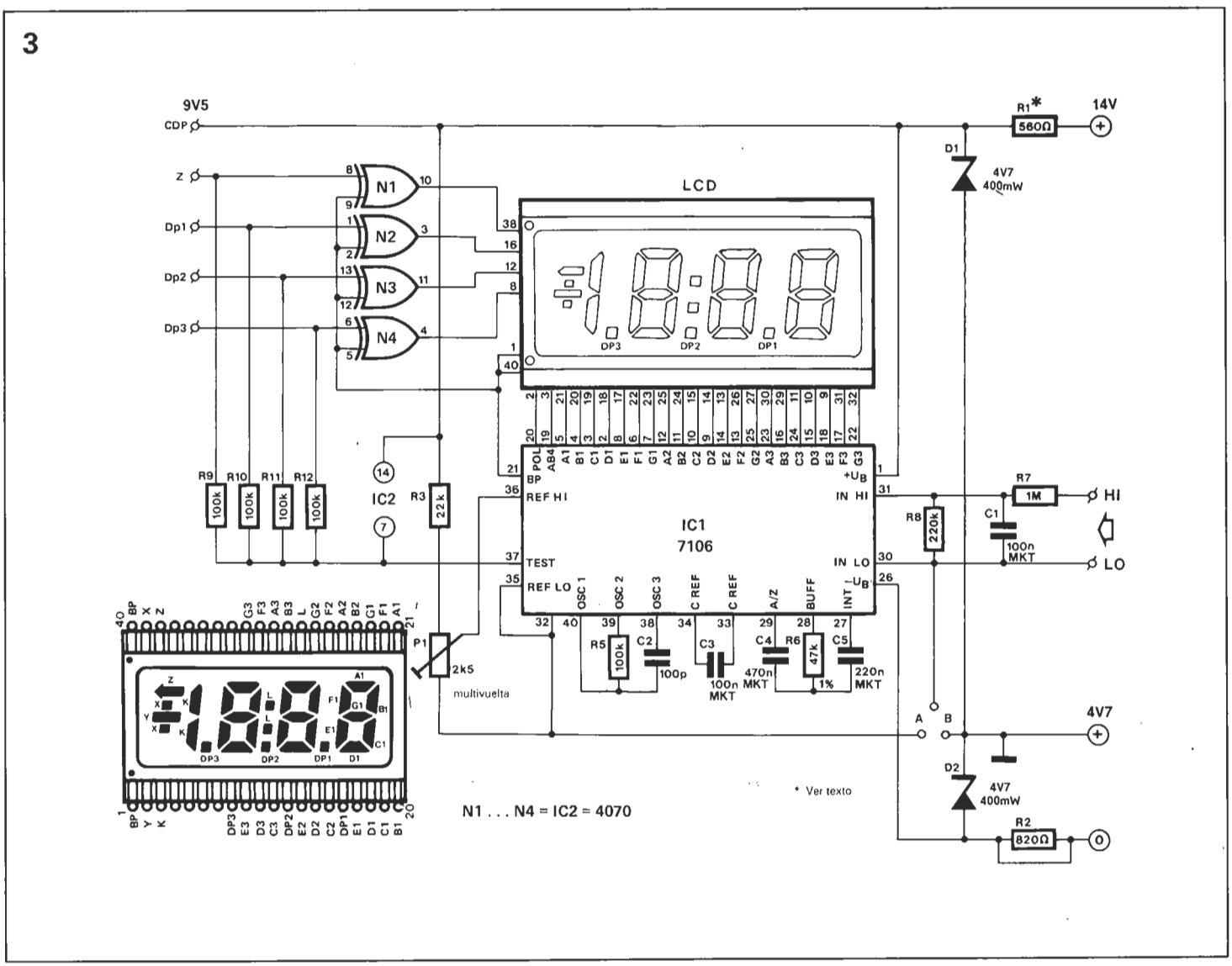
El botón de tara/reposición, S_2, simplemente se pulsará después de determinar el peso de la bandeja, frasco o cualquier otro recipiente que haya de contener la sustancia a pesar en la balanza. De una manera similar, el pulsador S_2 puede utilizarse para poner a cero la lectura de la pantalla antes de añadir un nuevo ingrediente a una mezcla, según la receta que se tenga a mano. No obstante hay algunas observaciones importantes que hacer sobre el empleo del sistema de tara. La primera observación se refiere al peso total de la carga sobre la plataforma, que no debe ser superior a 500 g. La segunda observación es que existe un límite de tiempo específico para pulsar S_2 entre pesajes de la tara, puesto que el condensador C_7 se descarga lentamente a través de su resistencia interna y la carga presentada por A_5. En la escala de 200 g, el peso de tara se retiene durante unos 30 s y en la escala de 200-500 g durante un período de tiempo mucho más largo. Por consiguiente, en el caso de pesos relativamente pequeños, las lecturas deben tomarse con rapidez para obtener una mejor exactitud.

El conmutador S_3 se emplea para seleccionar las escalas de pesos antes citadas. Aunque la escala de 0-200 g es más exacta que la de 200-500 g, la primera exige la pulsación de S_2 antes de efectuar cualquier pesada. Es probable que la corriente de reposo preajustada sea algo inestable debido a los cambios de temperatura en la caja, producidos por la bobina móvil, el bucle de corriente y la disipación de la fuente de alimentación, lo que tiene un efecto desfavorable sobre la sensibilidad del fototransistor.

La selección de la escala de pesos más alta se realiza mediante el conmutador S_3 que toma la tensión a partir de la red divisoria R_{16}–R_{17}–R_{18}. Al mismo tiempo, el punto decimal en la pantalla LCD se conmuta a la posición adecuada. La salida de lectura digital para la balanza propuesta está basada en la utilización de la placa de circuito impreso tipo EPS 84012-2, incorporada en el capacímetro publicado en el número 49, junio 84, de Elektor. El esquema del circuito se muestra en la figura 3, y en la figura 4 se indica la disposición de montaje de los componentes. Tenga presente que ni el puente A ni el puente B deben montarse en la placa para adaptar el funcionamiento con el circuito de control de la balanza. Así mismo, debe tener en cuenta que los componentes D_1–D_2–R_1 mostrados como pertenecientes a la fuente de alimentación (véase figura 2) se deberán montar más cómodamente en la placa del visualizador LCD.

Los detalles funcionales del circuito de control del LCD, tipo 7106, se indicaron en el artículo relativo al capacímetro, ya mencionado. En resumen, y con refe-

Figura 3. Esquema del circuito de medida digital basada en el circuito integrado 7106.



rencia a la figura 3, R_5 y C_2 determinan la frecuencia del oscilador interno de unos 45 kHz, que se utiliza para obtener el intervalo de muestreo y medida. El condensador C_4 funciona como la capacidad de almacenamiento del nivel de cero automático que, con un dimensionamiento correcto, asegura una lectura de 000 en la pantalla LCD con ambas entradas de circuito integrado, INHI e INLO, a una tensión de 4,7 V. La indicación máxima en la pantalla se alcanza con una tensión de entrada de $2V_{REF\ HI}$; por consiguiente, el potenciómetro P_1 determina la sensibilidad final de la placa de la pantalla.

La fuente de alimentación para la balanza propuesta puede suministrar hasta 1,5 A y requiere una refrigeración apropiada. El valor establecido de R_3 proporciona una tensión de salida de 14,0 V, que determina, en gran medida, la corriente de la bobina móvil para el peso máximo de 500 g. La red $R_1-D_1-D_2$ sirve para estabilizar la tensión de alimentación de la placa de medida y para crear una rama común, masa virtual, a una tensión de +4,7 V por encima del potencial de masa del circuito. El potencial de +9,5 V para el circuito A_5 de «muestreo-retención» se toma a partir del punto CDP en la placa de la medida. El límite de tensión impide que las entradas del circuito 7106 sean excitadas por encima de su límite superior de trabajo.

Puesta a punto

Como medida inicial, debe ajustarse el bucle de control de PI. Este ajuste puede ser algo difícil debido a la tendencia antes citada a la oscilación a las bajas frecuencias. Asimismo, la oscilación puede producirse con diferentes pesos sobre la plataforma.

La comprobación de una oscilación indeseable a baja frecuencia se realiza mejor observando la salida de A_1 con un osciloscopio conectado DC, mientras se va aumentando lentamente el peso apilando terrones de azúcar sobre el platillo de pesaje.

Es muy probable que se encuentre con una tendencia a oscilar con pesos relativamente pequeños, teniendo el potenciómetro P_2 ajustado para una relación P/I alta, mientras que al aumentar la parte integrada (I) se favorece la generación de oscilaciones con pesos relativamente grandes. Si los intentos para estabilizar el cono fueran insatisfactorios, puede ser que necesite precargar el sistema con un peso pequeño; sin embargo, esta operación no debe ser normalmente necesaria si se amortigua adecuadamente el altavoz con el forro de la caja.

El tonillo de ajuste (véase figura 1) debe regularlo para obtener un ligero desplazamiento ascendente del cono en el encendido; a continuación, la corriente de reposo de la bobina móvil tiene que establecerla entre 10 mA y 50 mA.

Ambas escalas de peso puede calibrarlas ajustando el potenciómetro P_1 de la ganancia del circuito 7106 (véanse las figuras 3 y 4) para una lectura en la pantalla de cristal líquido que coincida con el valor de unos pesos patrón colocados sobre la plataforma. Como alternativa, pero con alguna pérdida en exactitud, varios pesos pequeños puede obtenerlos en casa envolviendo con papel unos terrones de azúcar y pesándoles en una farmacia.

Por último nos queda mencionar que no se ha diseñado circuito impreso para la sección de la balanza.

4

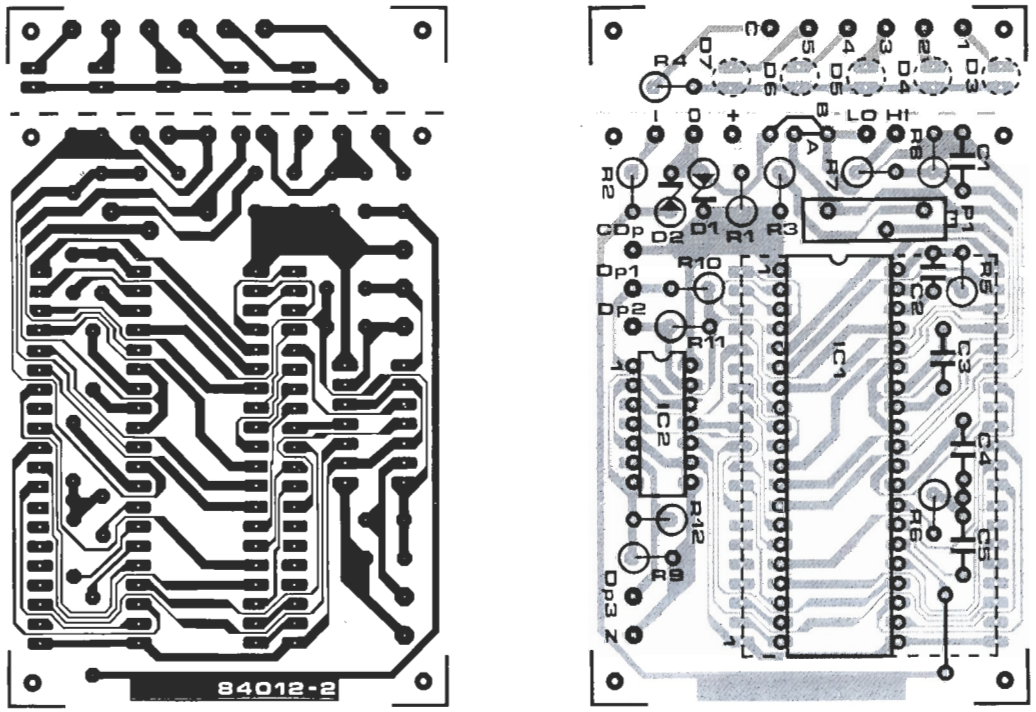


Figura 4. Disposición de los componentes y de las pistas conductoras de la placa de medida LCD empleada en la balanza electrónica. No hay que instalar el puente A ni el puente B.

MERCADO

LCA (re)programable dinámicamente

Las LCA (Logic Cell Array, matriz de células lógicas) de Monolithics Memories son dispositivos VLSI fabricados en tecnología CMOS, que pueden ser reconfigurados dinámicamente dentro del entorno de trabajo. La LCA viene a cubrir un importante hueco existente entre los dispositivos lógicos programables por fusible (PROM, PAL) y los Gate Array y Standar Cell programables por máscara.

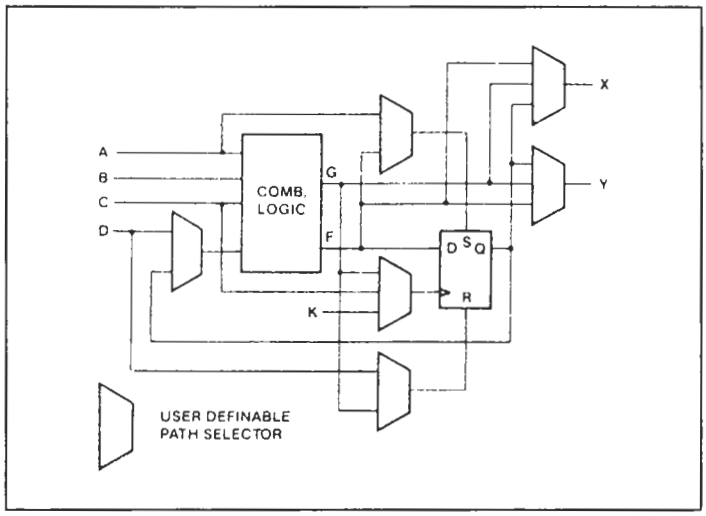
La LCA contiene unas 1.500 puertas, dispuestas en una matriz de bloques lógicos programables o CLB (Configurable Logic Block) independientes entre sí, rodeada por una serie de elementos de entrada/salida, también independientes, denominados IOB (Input Output Block). Todos estos bloques y elementos pueden interconectarse a través de unas líneas que atraviesan la matriz de bloques vertical y horizontalmente.

El primer elemento de esta familia, la M2064 de Monolithics Memories, está configurada por 1.500 puertas dispuestas en una matriz de 64 CLB, 8 filas de 8 columnas, rodeada de 58 elementos IOB. Además se dispone de un banco de 1.536 bytes de RAM estática donde se almacena la configuración. En esta memoria de configuración, que está «limpia» tras el encendido, se transfieren los datos, de forma automática desde una EPROM, o a través de una salida, paralelo o serie, de un microordenador para activar las funciones correspondientes. La memoria es de bajo consumo, y el dispositivo tiene una señal de retención (Power Down) que permite mantener la información con una pequeña batería, evitando la reprogramación; el tiempo típico de programación oscila entre 12 y 14 milisegundos.

Los IOB están compuestos por dos buffer direccionalmente opuestos, uno para entrada y otro para salida; este último tiene posibilidad de alta impedancia, mientras que el primero dispone de un biestable, para poder efectuar una transferencia síncrona de datos. El reloj de los biestables es común a todos ellos. Los IOB pueden ser definidos por el usuario para obtener niveles de entrada o salida compatibles con TTL o CMOS.

Los CLB disponen de los siguientes elementos: un bloque lógico combinacional, función de 4 variables de entrada, 6 multiplexores y un biestable de tipo D; éste tiene programables las señales de reloj, así como la puesta a cero (reset) y a uno (set); la salida del biestable puede ser realimentada al bloque lógico. La interconexión de los diferentes bloques también es programable.

Algunos de sus parámetros más importantes son:



— Tensión de alimentación, Vcc, de 4.75 a 5.25 V.

— Tensión de entrada nivel alto, configuración TTL, Vimt, 2 V mínima.

— Tensión de entrada nivel alto, configuración CMOS, Vimc, 0.7 Vcc mínima.

— Tensión de entrada nivel bajo, configuración TTL, Vilt, 0.8 V mínima.

— Tensión de entrada nivel bajo, configuración CMOS, Vilc, 0.2 Vcc mínima.

— Corriente de salida de alta impedancia (Vcc=5.5 V) ± 10 µA.

— Rango de temperatura de funcionamiento de 0 ° a 70 °C.

Actualmente existen tres versiones, según la velocidad: 20 MHz, 33 MHz y 50 MHz.

La principal ventaja de la LCA sobre los Gate Array o Standard Cell equivalentes es la obtención de un prototipo inmediato, con lo que ello supone de rapidez de obtención y depuración. Todo el proceso de producción se puede realizar a través de un ordenador PC, XT o AT, al cual hay que añadirle:

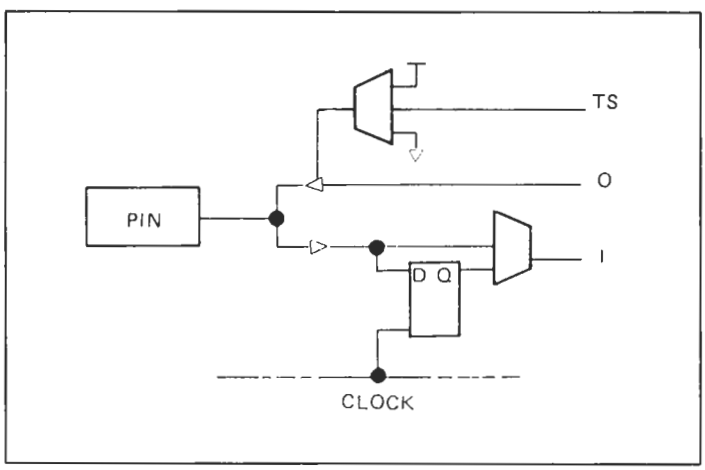
— Sistema de desarrollo XACT.

— Paquete de simulación P-SILOS.

— Emulador de LCA en tiempo real.

— Sonda de emulación.

— Kit de evaluación XACT.



SAGITRON
Castelló , 25, 2.º
28001 Madrid
Teléf. (93) 402 60 85

Rda. Gral. Mitre, 200, 5.º
08006 Barcelona
Teléf. (93) 212 65 83

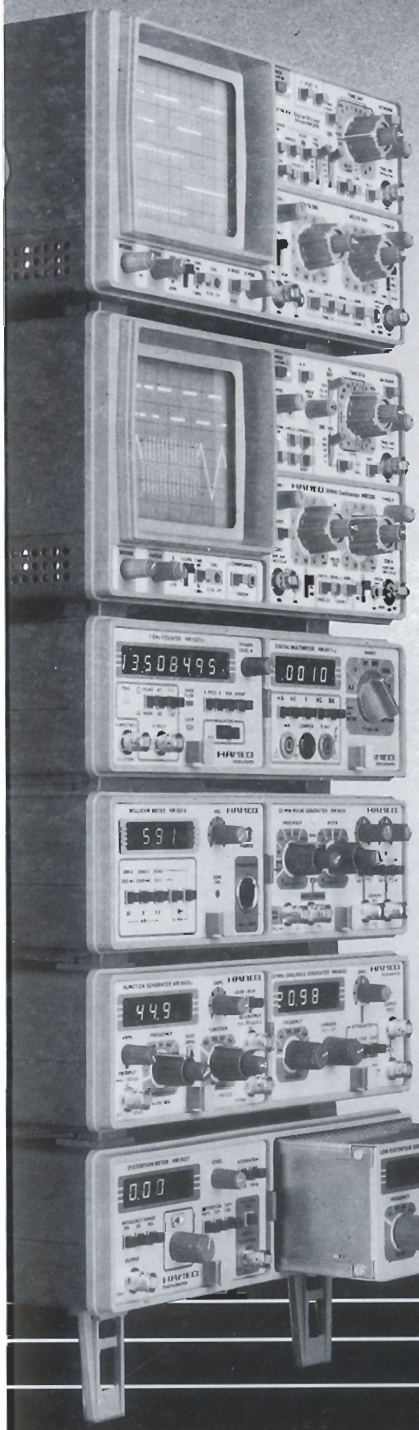
Colón, 22, 8.º
46004 Valencia
Teléf. (96) 352 67 28

Interface para convertir el ordenador en osciloscopio 50 MHz

La firma Comercial A. Cruz presenta, de la conocida gama de montajes Heatkit, un equipo de instrumentación asistida por ordenador

HAMEG
Instruments

Alta calidad a bajo precio
2 años de garantía



Osciloscopios analógicos

Osciloscopios digitales

Multímetros

Frecuencí-metros

Generadores de señales

Fuentes de alimentación

Calibrador de osciloscopios

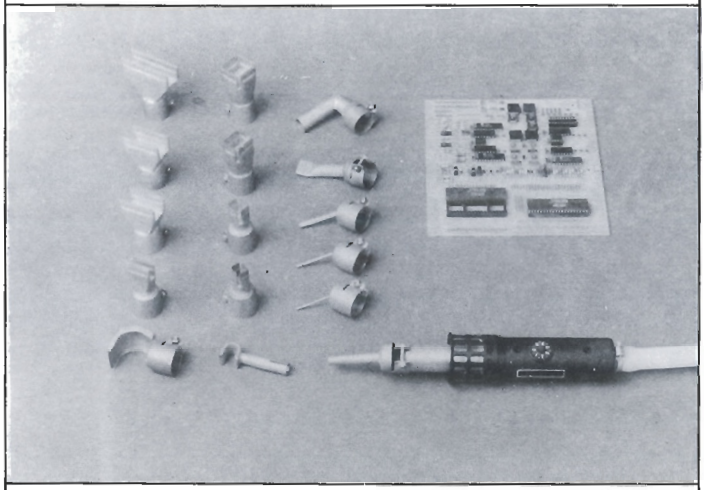
Comprobador de circuitos

Infórmese en:

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

DESESTAÑADO Y ESTAÑADO SIN CONTACTO
con el aparato de aire caliente Leister-Labor «S»

Regulación electrónica de la temperatura desde 20 hasta 600 °C. Regulación electrónica del caudal de aire desde 1 hasta 150 litros por minuto. Para desoldar y soldar sin contacto componentes SMD y DIP en 2-4 segundos.



Solicite un prospecto SP 34 gratis y la relación de proveedores de su zona.

Quero Hermanos S.A. C/ Cavanilles-1, 28007 Madrid
Tel. 251 88 04-05, Telex 23758

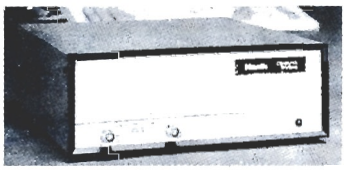
ANUNCIESE POR MODULOS

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

MERCADO

(CAI) que permite convertir el ordenador PC XT o compatibles en un osciloscopio de 50 MHz con dos canales y almacenamiento digital. El IC-4802 se conecta con el ordenador, con al menos 128 K de memoria, un lector de disco y tarjeta gráfica, monocroma o color, a través de un interface serie RS232, o un módem para utilización remota.

Todas las funciones son controladas desde el teclado del ordenador, cuya pantalla presenta el o los canales en una retícula de 8×10 divisiones, junto con los menús de funciones, sensibilidad de los amplificadores, base de tiempos, modo y fuente de disparo.



Dos cursores independientes pueden ser posicionados en cualquier punto de las señales en pantalla, presentando para cada punto los valores de tensión, el tiempo entre el principio del trazo y el punto, junto con las diferencias de tensión entre ambos puntos y la frecuencia equivalente entre ellos. También se puede eliminar el ruido de la presentación de una señal, mediante la integración al valor medio. Las señales capturadas pueden ser almacenadas en disco para posterior análisis, así como obtención de copias en papel de toda la información presentada en la pantalla.

Las principales características del IC-4802 son:

— Vertical:

Modos Y1, Y2 y doble.

Sensibilidad: de 5 mV a 5 V división.

Tiempo de subida: 7 ns.

Resolución: 8 bits.

— Horizontal:

Base de tiempos: 20 s/div a 10 ns/div.

Muestreo en tiempo real: 200 μs/div. a 10 ns/div.

Frecuencia de muestreo: 100 KHz.

Longitud del registro: 512 muestras.

Disparo: Y1, Y2, manual, automático, único.

— Interface serie: de 150 a 9.600 baudios.

Dimensiones: 11,4 × 25,4 × 31,8 cm.

Peso 4 Kg.

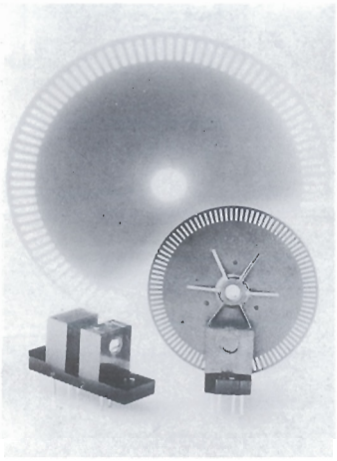
Está disponible en versión kit, IC-4802, o ya montado, SC-4802.

COMERCIAL A. CRUZ, S.A.
Montesa, 28
28006 Madrid
Teléf. (91) 401 26 26

Barrera de luz con indicación de sentido

Siemens presenta una barrera luminosa, con electrónica de evaluación integrada, que proporciona impulsos de cuenta y señal de dirección. El SFH910 consiste en un diodo de infra-rojo de AsAlGa (IRED) y dos fotorreceptores yuxtapuestos, colocados en forma de horquilla a una distancia de 3.2 mm. Pasando por esta rendija un disco reticulado o regletas con códigos de barras, es posible evaluar la velocidad, el ángulo de giro/longitud y la dirección.

Una lente esférica en el diodo IRED concentra la luz infrarroja sobre los dos fotodiodos, cuya separación es de tan sólo 50 μm. La electrónica de evaluación consta, además de los diodos, de amplificadores y disparadores Schmitt, así como la lógica que genera el impulso de cuenta, con una duración constante de unos 10 μs, y el de dirección. Las salidas de ambas señales se hacen a través de transistores npn colector abierto, compatibles con TTL. El SFH910 alcanza un poder de resolución óptica de 0,85 mm (1/30 de pulgada) en la rendija luminosa, habiéndose conseguido posicionar el cabezal de una impresora con una precisión de 0.1 mm.



SIEMENS, S.A.
Orense, 2
28020 Madrid
Teléf. (91) 455 25 00

Multímetro digital de bajo coste, 3 1/2 dígitos

Geico Eléctrico, S.A., presenta el polímetro digital modelo MIC-16H, con medidas de tensión y corriente, continua y alterna, resistencia, incluyendo prueba de diodos y zumbador de continuidad, medida de transistores, pnp y npn, y condensadores.

Los alcances del MIC-16H son los siguientes:

— Tensión: de 200 mV a 1.000 Vcc (750 Vac), en 5 escalas.

— Corriente: de 200 μA a 5 A, cc y ca, en 5 escalas, más una escala de 10 A.

— Resistencia: de 200 Ω a 20 MΩ, en 5 escalas; escala con zumbador de continuidad para resistencias inferiores a 30 Ω. Escala para prueba de diodos, tensión de circuito abierto de 3,2 V y corriente máxima de 1 mA.

— Condensadores: de 2 nF a 20 μF en 5 escalas.

— Transistores: medida de ganancia de transistores pnp y npn; zócalo de conexión en el propio aparato.

Alimentado a partir de una pila de 9 voltios, con indicación de batería baja, la pila tiene una duración de unas 800 horas. Todas las entradas están protegidas contra sobrecargas en todos los rangos de medida, excepto la entrada de 10 A cc/ca. Las dimensiones del aparato son de 80×150×30 mm, con un peso de 240 grs.

GEICO ELECTRICO, S.A.
Aptdo. 62
08080 Barcelona

Calentador de aire regulable electrónicamente

El calentador de aire, modelo 40.000, de la firma LEISTER proporciona un caudal de aire máximo de 8.100/10.500 litros por minuto de aire caliente, cuya temperatura se controla electrónicamente entre 20 y 650 °C. El calentador de aire se fabrica en dos modelos: corriente trifásica de 220 V con 25 KW de potencia; el segundo modelo está preparado para trabajar con 380, 415 ó 440 V proporcionando 29, 34 y 39 KW de potencia respectivamente.

Existe un conjunto muy amplio de accesorios para los calentadores, como toberas de ranura ancha, hasta 1.200 mm de longitud, o amplificadores de separación para el caso de accionamiento desde un ordenador.

KARL LEISTER
CH-6056 Kägiswil
Suiza
Teléf. 041/66 00 77

ADO

ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S.A.

Pone a su disposición los KITS electronicos 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 eficaz 200 a 300 m	2.350
	sin caja	1.900
TY-41	Mando a distancia por infrarrojos (10 mts.), receptor con RELE y emisor con caja, utilizable también como antirrobo, contador, etc.	5.400
TA-50	Nuevo timbre musical «8» melodías (HAPPY BIRTHDAY, JINGLE BELL, MERRY X'Mas, etc.). 500 mW. Alim. 1,5-5V	2.200
TY-42	Estéreo «VU-METRO» con 20 LEDs (2 IC) y dos programas de punto y línea. Una pantalla serigrafiada de regalo	3.950
TR-503	Fuente estabilizada regulada, variable de 0 a 50 V y 0,5 a 3 Amp., con circuito de desconexión automática	2.900
TY-36 AC/DC	Reloj despertador con cristal de «cuarzo» y dos IC (SANYO). Altura de LEDs de pantalla 18 mm. El zumbador está incluido. Alim. 9-12 V DC o AC	2.950
TY-47	Superior ruleta electrónica con 36 LEDs, 3 IC y productor de efectos sonoros. Incluye una pantalla serigrafiada muy elegante	4.650
TA-006	Mini amplificador de 6 W con IC TBA-810 (Alim. 4-16 V DC)	1.100
TA-007	IC Amplificador estéreo de 12 W (4-16 V DC) con una entrada más, especial para conectar a «WALKMAN»	2.100
TA-322i	60 W estéreo HI-FI amplificador con PRE-AMP. De tocadiscos y BASS, TREBLE y fuente de alim. (con IC HIBRIDO SANYO), todos en una placa	6.900
TA-2800	BI-FET PRE-AMPLIFICADOR HI-FI profesional con dos IC y circuitos de: BASS, TREBLE, MIDRANGE, tocadiscos, «LOUDNESS» y TONE DEFEAT	4.950
TA-800	160 W (80 W + 80 W) amplificador estéreo HI-FI equipado con circuitos de: 1.—Preamplificador de tonalidad (BASS-TREBLE-MIDRANGE). 2.—Preamplificador de tocadiscos. 3.—Protector de los altavoces con RELE. 4.—Fuente de alimentación. Frecuencia de respuesta: 10 Hz 20 KHz. ENTRADAS: PHONE: 3 mV/47 K con RIAA ecualización. AUX, TAPE: 130 mV/ 47 K Alimentación AC: 2 × 24 2 × 28 V AC, 3 Amp.	13.900

* Todos estos circuitos en una placa.

NOTA: *ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S. A. es la importadora de JAPON y HONG KONG de los KITS y componentes electrónicos. Puede usted ver otros KITS de importación además de los mencionados arriba, acudiendo a la oficina de la empresa.*
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.

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

DIRECTAMENTE DE JAPON precios increibles

División de componentes de ADO ELECTRONIC

LISTA DE CIRCUITOS INTEGRADOS (IC) JAPONESES

IC N.º	Precio
TA 7061 AP	Pts. 180
TA 7137 P	165
TA 7204 P	400
TA 7205 AP	250
TA 7208 P	350
TA 7210 P	500
TA 7215 P	610
TA 7222 AP	410
TA 7225 P	590
TA 7229 P	790
TA 7230 P	275
TA 7232 P	550
TA 7240 AP	690
TA 7324 P	235
TA 7343 AP	285
TA 7630 P	550
LA 4440	475
LA 4460	400
LA 4520	275

STK 430	1.350
UPC 575 C2	210
UPC 1031 H	450
UPC 1171 C	510
UPC 1181 H	310
UPC 1182 H	310
UPC 1185 H²	550
UPC 1230 H²	690
UPC 1350 C	450
HA 1366 W	375
HA 1366 WR	375
HA 1368	460
HA 1374	620
HA 1377 A	690
HA 1397	825
HA 1398	675
HA 11235	375
HA 11251	415
M 51517 L	525

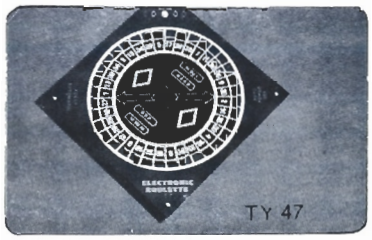
MB 3722 M	425
MB 3730 M	825
AN 214	465
TRANSISTOR BO208A	315

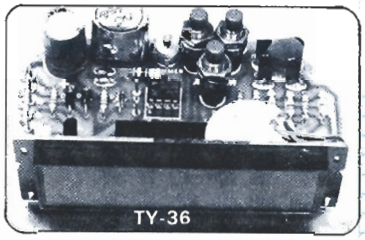
CONJUNTO DE LOS IC PARA ECO:
(DELAY TIME = 234MSec.)

MN 3005 «ECO IC»	4750
MN 3101	290
AN 6551	145

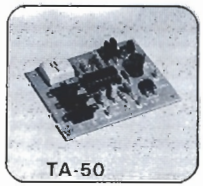
ver sección Mercado

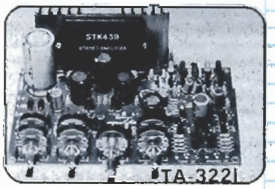
TAMBIEN SE PUEDE ENVIAR POR CORREO A TODA ESPAÑA

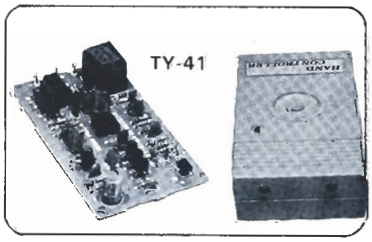


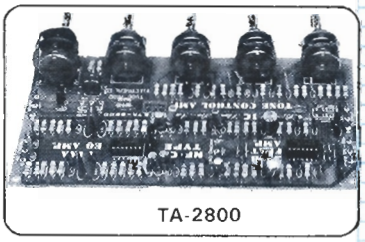


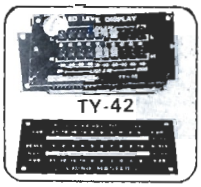


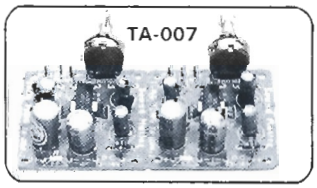


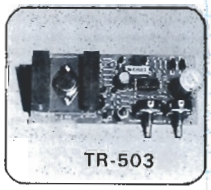


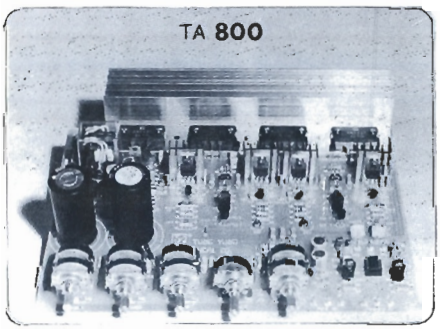












Solicite nuestro Catálogo General

CARTAS A:
Apdo. Correos 721.
MADRID 28080.

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 2.—INCLUIR 150 PTAS. EN SELLOS PARA GASTOS DE ENVIO

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

* También puede utilizar la fotocopia de este cupón.

NOTICIAS E INFORMACIONES DE INTERES

Continuamos informando sobre los componentes conflictivos aparecidos en nuestros montajes:

Tipo	Artículo	Comercio
— **SAA 1900**	N.º 23 «Mini-órgano»	(2) MAILING Electrónica
—**L4195=XR 4195**	N.º 78, 79 «Mezclador portátil»	(2) MAILING Electrónica DIGITAL, S.A.
— **Transformador toroidal 50 V/15 A** — **Condensador 10.000 µF/100 V** — **2SK135 y 2SJ50**	N.º 80 «Amplificador de 1000 W»	(2) MAILING Electrónica DIGITAL, S.A.
— **IRF9610 e IRF610**	N.º 80 «Amplificador de 1000 W»	DIGITAL, S.A.
— **2SA872 E** (equivalente, con mejores parámetros, al BC560C) — **2SC2547 E** (equivalente, con mejores parámetros, al BC550C)	N.º 80 «Amplificador de 1000 W»	(2) MAILING Electrónica
— **TUV-6** (Tubo borrador de EPROM, 6 W)	N.º 53 «Borrador inteligente de EPROM»	(2) MAILING Electrónica
— **UM 348X**	N.º 62/63 «Timbre musical»	(6) ADO Electronic
— **LS7060** (LSI Computer System Inc.)	N.º 60 «Frecuencímetro controlado por µP»	ACTRON ELECTROSON Madrid
— Semiconductores para la «Unidad interior TV satélite»	N.º 82 y 83	DIGITAL, S.A.
— **SL 480** (Plessey)	N.º 43 y 44 «Maestro» (fuera de fabricación; sustituirlo por el SL 486. Ver Elektor 69).	
— **SP 8755** (Plessey) Precio orientativo: 12.000 pesetas	N.º 61 «Etapa de entrada a 1,2 GHz»	(1) PLESSEY ESPAÑA
— **MK50398** (Mostek)		DIGITAL, S. A.
— **LS7220** (LSI Computer System)	N.º 78 «Alarma anti-robo para coche»	ACTRON DIGITAL, S. A. ELECTROSON MADRID
— **RPY95**	N.º 66 «Detector de infrarrojos»	DIGITAL, S. A.
— **U665**	N.º 64 «Frecuencímetro a µP, revisión»....	ELECTROSON Madrid
— **Kit Turbo-640**	N.º 77. «IBM PC/XT compatibles»	(5) Ataio Instrumentos
— Altavoces **L55D** y **L10** (Vieta)	N.º 77 «Altavoces satélite»	La Casa de los Altavoces
— **RPY97**	N.º 78 «Interruptor automático I. R.»	ACTRON ELETROSON Madrid
— Fisher Technik **Kit 30-554**	N.º 72 «Interface E/S de 8 bits»	(3) FERRE-MORET
— **L4885**	N.º 78 «Alarma anti-robo coche»	DIGITAL, S. A.
— **T50-2** (Núcleo ferrita)		MAILING Electrónica

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

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

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

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

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

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

(6) ADO Electronics.
C/ Gral. Perón, 32, 20 Q
28020 Madrid
Teléfono (91) 593 28 81



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

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

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

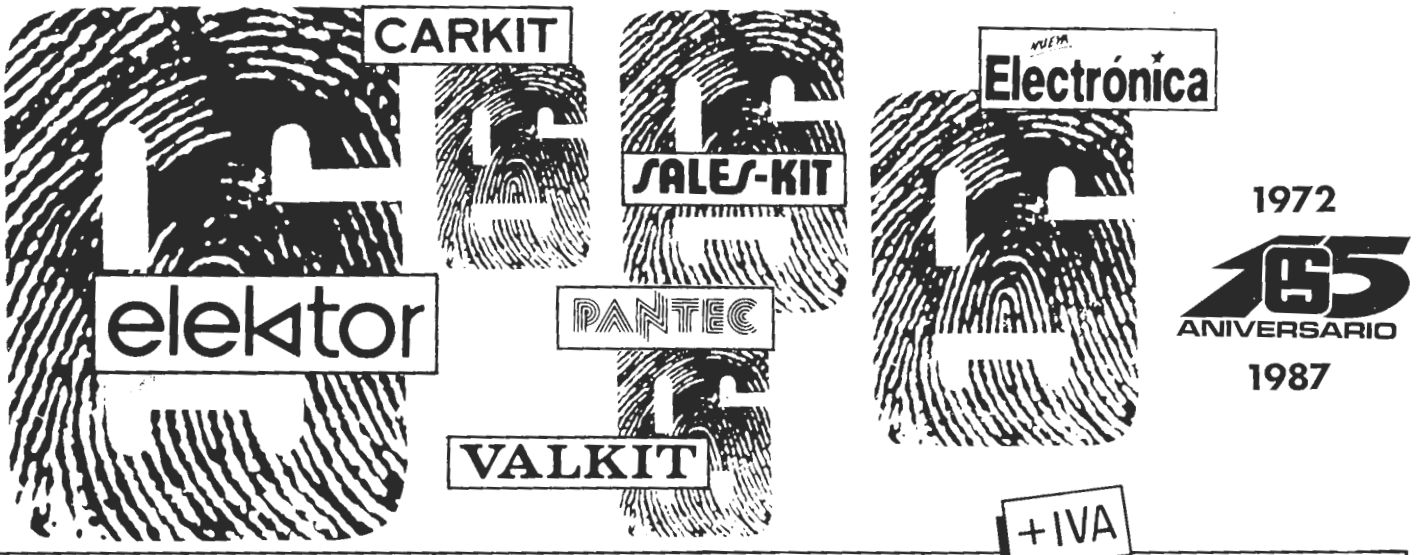
TRANSFORMADORES TOROIDALES
- Modelos disponibles: 40-0-40, 2 × 6,25 Amp. (500 W); 50-0-50, 2 × 5 Amp. (500 W) y 2 × 7,5 Amp. (750 W).
- Condensadores 10.000 µF/100V. 9,5 Amp. de eficiencia.
- Puentes rectificadores 250V/25 Amp.
- Radiadores de hasta 0,4 grados Cm/W.
- Rack 19" y ventiladores ventilación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

ESTAREMOS EN EXPOELECTRONICA'87 (TORREMOLINOS) STAND-63

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

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

En KITS dejamos huella.



+IVA

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK0017	E. K. 79077 (1) - GENERADOR DE SONIDOS	1.417
200EK0024	E. K. 1473 (2) - TREN DE VAPOR	1.411
200EK0031	E. K. 1471 (2) - SILBATO DE TREN DE VAPOR	1.875
200EK0049	E. K. 9453 (3) - GENERADOR DE FUNCIONES	8.712
200EK0063	E. K. 9827 (1) - MAGNETIZADOR	1.584
200EK0137	E. K. 80054 (3) - MODULADOR DE VOZ Y SONIDO	3.074
200EK0176	E. K. 80089 (4) - JUNIOR COMPUTER	20.350
200EK0191	E. K. 80138 (3) - VOX	3.270
200EK0201	E. K. 79053 (2) - QUINIELISTA ELECTRONICO	1.891
200EK0218	E. K. 9988 (1) - GOLF DE BOLSILLO	1.588
200EK0225	E. K. 80016 (2) - GRILLO ELECTRONICO	1.403
200EK0240	E. K. 9967 (3) - MODULADOR UHF-VHF	1.296
200EK0257	E. K. 81013 (3) - ECONOMIZADOR DE GASOLINA	2.203
200EK0264	E. K. 80120 (2) - TARJETA MEMORIA 8K RAM + 16K EPROM	22.295
200EK0271	E. K. 9897-1 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (FILTRO)	2.486
200EK0289	E. K. 9897-2 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (CONTROL TONO)	3.024
200EK0296	E. K. 9932 (3) - ANALIZADOR DE AUDIO	4.605
200EK0306	E. K. 80031 (2) - TOP PREAMP (ESTEREO)	7.649
200EK0313	E. K. 80023-1 (2) - TOP AMP 30W	6.163
200EK0321	E. K. 80023-2 (2) - TOM AMP 60W	6.906
200EK0352	E. K. 80084 (3) - ENCENDIDO TRANSISTORIZADO PARA COCHE	6.455
200EK0384	E. K. 80097 (1) - ANTIRROBO ASTUTO	1.681
200EK0391	E. K. 80077 (1) - COMPROBADOR DE TRANSISTORES	5.554
200EK0426	E. K. 80543 (1) - MICRO-AMPLIFICADOR	1.213
200EK0433	E. K. 80502 (2) - CAJA DE MUSICA	5.439
200EK0458	E. K. 81110 (3) - DETECTOR DE MOVIMIENTOS	3.076
200EK0465	E. K. 81033 (2) - INTERFACE J. C.	22.559
200EK0472	E. K. 810000 (2) - AMPLIFICACION FUENTE JUNIOR COMPUTER	6.492
200EK0480	E. K. 80024 (2) - BUS PARA MICRO-PROCESADORES	10.325
200EK0497	E. K. 81112 (1) - IMITADOR ELECTRONICO	2.664
200EK0507	E. K. 81094 (5) - ANALIZADOR LOGICO	31.080
200EK0514	E. K. 81105 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL 2 1/2	6.891
200EK0561	E. K. 81141 (5) - EXTENSION DE MEMORIA ANALIZADOR LOGICO	12.289
200EK0602	E. K. 82010 (3) - PROGRAMADOR DE EPROM	11.305
200EK0610	E. K. 82009 (1) - MINI AMPLIFICADOR TELEFONICO	2.239
200EK0627	E. K. 81171 (4) - CONTADOR DE ROTACIONES	11.779
200EK0634	E. K. 81012 (4) - MATRIZ LUMINOSA PROGRAMABLE	15.718
200EK0698	E. K. 9823 (1) - IONIZADOR	3.302
200EK0730	E. K. 82070 (2) - CARGADOR UNIVERSAL NI-CAD	2.998
200EK0747	E. K. 82019 (2) - IPROM	4.646
200EK0754	E. K. 82017 (2) - RAM DINAMICA 16K	16.560
200EK0803	E. K. 81577 (4) - BUFFERS ENTRADA ANALIZADOR LOGICO	5.700
200EK0811	E. K. 81575 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL UNIVERSAL	7.017
200EK0828	E. K. 81525 (1) - SIRENA HOLOFONICA	1.887
200EK0835	E. K. 81541 (2) - DIAPASON ELECTRONICO	2.822
200EK0842	E. K. 82094 (2) - ADAPTADOR DE SONIDO PARA TV	2.819
200EK0850	E. K. 82093 (2) - MINI TARJETA DE EPROM	2.095
200EK0874	E. K. 82080 (2) - DNR	3.730
200EK0881	E. K. 82090 (2) - COMPROBADOR DE RAMS 2114	2.009
200EK0899	E. K. 82092 (1) - MINI TESTER	1.849
200EK0916	E. K. 82089 (2) - AMPLIFICADOR DE 100W	13.521
200EK0948	E. K. 82116 (2) - TACOMETRO PARA AEROMODELISMO	1.957
200EK0955	E. K. 82066 (1) - EOLICON	1.708
200EK0962	E. K. 82077 (2) - SQUELCH AUTOMATICO	1.720
200EK0970	E. K. 82014 (4) - PREVIO PARA GUITARRA "ARTIST"	14.580
200EK0987	E. K. 82138 (1) - CEBADOR ELECTRONICO PARA FLUORESCENTE	1.128
200EK1011	E. K. 82038 (1) - INTERMITENTE ELECTRONICO	1.603
200EK1042	E. K. 82133 (1) - SILBATO ULTRASONICO	3.981
200EK1050	E. K. 82141 (4) - FOTO COMPUTER	18.981
200EK1067	E. K. 82577 (1) - TESTER TRIFASICO	3.159
200EK1081	E. K. 82142 (4) - FOTOCO...	
200EK1109	E. K. ...	

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK1116	E. K. 82156 (3) - TERMOMETRO LCD	7.528
200EK1123	E. K. 83002 (2) - FUENTE 3A PARA ORDENADORES	6.106
200EK1148	E. K. 82027 (3) - NUEVO VCO (FORMANT)	11.825
200EK1155	E. K. 82162 (1) - IONIZADOR PARA COCHE	5.542
200EK1162	E. K. 82178 (3) - ALIMENTACION PARA LABORATORIO	13.846
200EK1170	E. K. 83006 (2) - MILIOHMETRO	2.989
200EK1187	E. K. 82031 (3) - NUEVO VCF + VCA (FORMANT)	9.081
200EK1194	E. K. 82179 (3) - LUCIFER IC	5.329
200EK1211	E. K. 83022-7 (2) - AMPLIFICADOR PARA CASCOS	4.198
200EK1229	E. K. 82032 (3) - NUEVO DUAL ADSR (FORMANT)	13.988
200EK1236	E. K. 82033 (3) - NUEVO LFO + NOISE (FORMANT)	4.709
200EK1243	E. K. 83028 (2) - REGULADOR DE FAROS	1.436
200EK1251	E. K. 9725 (3) - NUEVO GDM (FORMANT)	3.753
200EK1268	E. K. 82078 (2) - ALIMENTACION NUEVO FORMANT	4.865
200EK1275	E. K. 83010 (2) - PROTECCION PARA FUSIBLES	1.735
200EK1282	E. K. 82543 (2) - GENERADOR DE EFECTOS SONOROS	3.018
200EK1300	E. K. 82570 (3) - SUPER FUENTE DE 5 V.	9.207
200EK1317	E. K. 82549 (2) - FLASH ESCLAVO	1.496
200EK1324	E. K. 82539 (1) - PREAMPLIFICADOR PARA MAGNETOFONO	1.678
200EK1331	E. K. 82528 (2) - INTERRUPTOR FOTOSENSIBLE	1.595
200EK1348	E. K. 83037 (3) - LUXOMETRO A LCD	9.571
200EK1355	E. K. 83022-10 (2) - SEMAFORO DE AUDIO	2.419
200EK1363	E. K. 82167 (2) - DIAPASON PARA GUITARRA	11.672
200EK1388	E. K. 83011 (4) - MODEM ACUSTICO	9.415
200EK1395	E. K. 83041 (3) - RELOJ PROGRAMABLE	23.529
200EK1405	E. K. 83069 (2) - SEMAFORO	7.430
200EK1412	E. K. 83022-23 (2) - PREAMPLIFICADOR MC/MM	8.851
200EK1437	E. K. 83022-21 (3) - INTERLUDIO	5.059
200EK1444	E. K. 83042 (2) - VATIMETRO	5.743
200EK1469	E. K. 82157 (2) - ILUMINACION PARA TREN ELECTRICO	7.083
200EK1476	E. K. 82083 (5) - AUTOTEST	10.181
200EK1483	E. K. 82105 (2) - TARJETA CPU Z80A	11.840
200EK1491	E. K. 83058 (2) - ADAPTADOR PARA RED	1.938
200EK1501	E. K. 83052 (1) - BUFFER PARA EL PRELUDIO	1.608
200EK1518	E. K. 83054 (3) - DECODIFICADOR DE MORSE	4.727
200EK1525	E. K. 83103 (4) - XINSMOMETRO	13.674
200EK1540	E. K. 82110 (1) - POLI BUS	5.379
200EK1557	E. K. 83057 (2) - ELECTROMETRO	6.591
200EK1564	E. K. 83044 (3) - DECODIFICADOR DE RTTY	5.061
200EK1571	E. K. 83062 (4) - TARJETA VDD	17.411
200EK1589	E. K. 83123 (2) - DETECTOR DE HELADAS	2.672
200EK1596	E. K. 83108 (2) - TARJETA CPU 6502 (2K RAM)	24.539
200EK1606	E. K. 83108 (2) - TARJETA CPU 6502 (8K RAM)	29.574
200EK1613	E. K. 83110 (2) - REGULADOR PARA TREN ELECTRICO	5.872
200EK1621	E. K. 83111 (1) - FOTOCERO A FLASH	4.603
200EK1638	E. K. 83113 (1) - VIDEOAMPLIFICADOR	2.864
200EK1645	E. K. 82111 (3) - UNIDAD DE SALIDA PARA ROLIFORMANT	5.484
200EK1652	E. K. 82112 (3) - CONVERTIDOR D/A PARA EL POLIFORMANT	10.412
200EK1660	E. K. 83102 (1) - OMNIBUS	11.386
200EK1677	E. K. 83121 (2) - FUENTE ALIMENTACION SIMETRICA	12.333
200EK1684	E. K. 80005 (4) - CRONO MASTER	9.740
200EK1691	E. K. 83024 (3) - RECEPCION DE BANDA MARITIMA	18.969
200EK1701	E. K. 83134 (2) - LECTOR DE CASSETES DIGITAL	5.430
200EK1719	E. K. 83071 (2) - AUDIOSCOPIO ESPECTRAL	12.506
200EK1726	E. K. 83120 (2) - DESFASADOR DE AUDIO	8.729
200EK1733	E. K. 84000 (2) - VELETA ELECTRONICA	8.078
200EK1741	E. K. 84012 (3) - CAPACIMETRO DIGITAL	11.968
200EK1758	E. K. 83014 (2) - TARJETA UNIVERSAL DE MEMORIA MOS	6.997
200EK1772	E. K. 83503 (2) - SEÑALIZACIONES INTERMITENTES EN CARRETERA	2.331
200EK1780	E. K. 83515 (2) - MICROMATON	6.101
200EK1797	E. K. 85584 (2) - AMPLIFICADOR PDM AUTO-MOVIL	3.286
200EK1807	E. K. 83410 (2) - TERMOMETRO PARA DISIPADORES DE CALOR	6.731

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK1821	3561 (2) - GENERADOR DE ONDAS SINUSOIDALES	1.938
200EK1839	E. K. 83552 (2) - AMPLIFICADOR MICROFONO C/AJUSTE TONOS	1.917
200EK1846	E. K. 8351 (3) - GENERADOR DE MIRAS B/N	10.069
200EK1853	E. K. 83558 (2) - CONVERTIDOR D/A SIN PRETENSIONES	2.589
200EK1861	E. K. 83124 (2) - CAJA DE SINCRONISMOS DE VIDEO	2.503
200EK1878	E. K. 84037 (3) - GENERADOR DE IMPULSOS	13.907
200EK1885	E. K. 84023 (2) - ELABERINTO	11.046
200EK1892	E. K. 83088 (2) - REGULADOR PARA ALTERNADOR	1.558
200EK1902	E. K. 84009 (2) - TACOMETRO PARA VEHICULOS DIESESL	3.416
200EK1910	E. K. 84017 (2) - BORRADOR DE EPROMS INTELIGENTE	12.662
200EK1927	E. K. 84018 (2) - VIDEOCOMBINADOR	4.342
200EK1934	E. K. 84019 (1) - INTERFACE DE POTENCIA CON TRIACS	7.036
200EK1941	E. K. 84048-A (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 6V	3.396
200EK1959	E. K. 84040-B (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 12V	3.396
200EK1966	E. K. 84055 (2) - INTERFACE PARA MAQUINAS DE ESCRIBIR	8.849
200EK1981	E. K. 84041 (2) - MINI CRESCENDO	18.905
200EK1998	E. K. 84049 (2) - FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA	5.049
200EK2007	E. K. 84054 (1) - EXTENSIONES PARA ZX	6.147
200EK2014	E. K. 84084 (2) - INVERSOR DE VIDEO	5.670
200EK2021	E. K. 84078 (2) - CONVERSOR RS 232 CENTRONICS	13.101
200EK2039	E. K. 84031 (3) - MODEM DE ACOPLAMIENTO RECTO	32.080
200EK2046	E. K. 84089 (1) - PREAMPLIFICADOR DINAMICO	3.076
200EK2053	E. K. 84095 (2) - AMPLIFICADOR HIFI A VALVULA	3.886
200EK2061	E. K. 83133 (2) - SIMULADOR DE ESTEREO	9.356
200EK2078	E. K. 84079 (3) - TACOMETRO DIGITAL A LCD	7.592
200EK2085	E. K. 84072 (1) - ADAPTADOR SCART	4.933
200EK2092	E. K. 84073 (1) - HARPAGON (VERSION 1)	1.473
200EK2102	E. K. 84083 (1) - HARPAGON (VERSION 2)	884
200EK2119	[illegible]	1.786
200EK2126	[illegible]	276
200EK2133	[illegible]	637
200EK2140	[illegible]	506
200EK2157	[illegible]	401
200EK2164	[illegible]	135
200EK2171	[illegible]	99
200EK2181	[illegible] PARA ZX 81	5.212
200EK2198	E. K. 85007 (1) - SELECTOR DE EPROMS	1.851
200E[illegible]		049

Además todos los componentes para el montaje completo

TARJETA PEDIDO DE KITS

Deseo recibir los KITS siguientes: E

Cant.	Referencia	Precio + IVA

El importe lo hago efectivo mediante

- ☐ talon 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. 448 78 58 - 448 76 00
Sandoval, 4
Sandoval, 6 } **Teléf. 445 18 33 (8 líneas)**
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 cualladó Renfe Seur

elektor

Ventas

ECO línea de retardo a estrenar. 2 entradas con mezcla. Control de tonos Delay y Eco. 25.000 ptas.
Luis Mateos del Moral. Gaudi 14, 2º B. Tel.: 850 56 54

COMMODORE 128. Commodore 16 Ploter. Commodore 1520 y unidad de disco 1541. Ofertas: 948-279437.
Marcos Fernández. Santa Cruz 33 11. Urbanización Citur. Pamplona.

COMMODORE 64 unidad de disco, datasette más de 100 programas en disco, libros y revistas. Todo por 85.000 ptas.
Juan B. Aparicio Romero. c/Bravo Murillo n: 41, Madrid 28003. Tel.91 447 05 34

ETAPAS de potencia 100+100W distorsión 0,1%. 25.000 ptas. Sin caja con fuente de alimentación.
José Mª Gasso Ribalta. c/San Antonio nº 4 Castelinou de Seana (Lérida).

FORMANT: Vendo 2VCO 1UCF24DB 1VCF 12 dB 1UCA1LFO 1RFU 1 Teclado 3 octavas 1 Noise montados y ajustados.
Luis Mateos del Moral. Gaudi 14 2ºB. Collado Villalba. Tel. 850 56 54.

SPECTRUM e impresora para el mismo todo por 20.000 ptas. Interesados llamar 948 - 279437 de 4 a 6.
José Antonio Fernández. Vidangoz. Villona. Pamplona.

EL FICHERO de Hobby practic de Electrónica actual comprado en enero de 1987 por 5.000 ptas. PVP real 5.900
Antonio Ortiz Dalmau. Passeig d'en Llull B. 1º 3ª. 08392 - San Andrés de Llavaneras (Barcelona).

AIM 65 (Modelo nuevo) monitor fósforo verde. Rack expansión, Cartas control video, memorias, etc.
Felix Portabella. Forn Sta Llucia, 1. Manresa, tel.: 872-22 97.

VENDO o cambio radiocasset estéreo JVC modelo NORC717JW. Cambiaría por emisora largo alcance y Funte.
Miguel Zabala Ugalde. c/Del Sol 18 Esc. 4ª 4º D. 43.500 Tortosa. Tarragona.

QL, manual en castellano, paquete de aplicaciones, Pascal, Ajedrez todo por 30.000 ptas. (negociable).
Victor M. Bascones. c/Godella 76 Madrid. Tel.: (91) 797 34 33.

TRANSCEPTOR 27 MHz, Comtrom VIII.80 canales, Am FM, Con previo de micro. Todo 18.000 ptas.
Vicente Barcones. c/Comercio 2, Martorell, 08760 (Barcelona)

ORDENADOR IBM PC compatible 1ª marca, teclado, 1 unidad diskette y placa color gráficos. Garantizado perfecto funcionamiento. Regalo lote de programas a escoger. Todo por 100.000 ptas, con 640 K RAM.
Elisabet Capdevila Nogue. Valencia 317 Atlo b 3º 08009 Barcelona.

ORDENADOR Spectrum 48 K completo 15.000 ptas. Regalo 77 programas originales y amplificador de sonido.
Ernesto Lopez. c/Rebeco, 27 2º 1ª. 08031 BARCELONA. Tel. 354-6221

LIBROS e información sobre sintetizadores musicales e información sobre CIS. Serie C-MOS y Silvan.
Miguel Benito González. c/Olin Nº 44. F. Vella. Orense (32868)

RADIOHANDBOOK mezclador sales kit capacímetro digital elektor Nº 16 digilibro con placa montada todo a convenir.
Santiago Gaite Cuesta. Antonio Maura 15, 5º dcha. Tel. (988) 746001 34001-Palencia.

PROGRAMAS para Dragon 32 importados de Inglaterra a 1.000 ptas. la copia y 2.000 el original. Contrarreembolso.
Javier Llao Rodriguez. Av. Francesc Macia Nº 167 A 1º 3 Vilanova y la Geltrú. Tel. (93) 815 1520. Barcelona.

Compras

MEMORIA 16K RAM para ZX 81
José A. Fernández. c/Cerdanyola, 37 bis. At. 2ª 08028 Barcelona.

ORDENADORES Commodore y Amstrad
Felix Portabella. Forn Sta. Llucia, 1. Manresa, tel.: 872 - 22 97

AIM-65 Compraría. Llamar 21-22H T- (91)7 59498
Ramón Martín Andino. Cerámica. 13. Pozuelo de Alarcón, Madrid.

RADIO ZENITH TRANSOCEANIC Compraría. Nueva o en excelente estado. Múltiples bandas. Llamar o escribir a: David Carlos Noel. Juan Boscán 72, 1º A. 28017-Madrid. Tel.: (91) 267 93 85. (de 4 a 6:30 tardes)

MATERIAL informático y microelectrónico de deshecho precio a convenir. Escribir a:
Gonzalo Buendía. Castillo de Olite 11, 1º A, 30201-Cartagena (MURCIA)

TRANSISTORES tipo mosfet 2SJ50 y 25K35 en cantidad, así como condensadores de 10.000 uf 80 V.
José Luis Higueras Ramírez. Avd. Andalucía nº 25. Los Villares (Jaén).

AMPLIFICADOR estéreo de 50W o más y si es posible también compro los bafles buen estado.
Francisco Morales Fuentes. Barriada CEPSA Nº 8, 2º A. San Roque (CADIZ).

ICs: 1-SN 76477 2-FUJITSU MB 81464-15 1-UAA170 y ordenador Commodore VIC 20 ó C-1 6 por 5.000 ptas.
Jordi Perez Plana. Cami Alio s/n. Pza. Sta. Mª. 43.810 (Tarragona). Tel.: (944) 63-0436

OSCILOSCOPIO doble traza en buen uso.
Antonio Sanchez. c/Severo Ochoa 7, 10º A. Avilés (Asturias). Tel.: (985) 54 87 99.

EMISORA FM88-108 MHz y equipo que emita en frecuencias concretas (87/95/etc) alcance mínimo efectivo 5km/Rad.
Jesús Martín. Duero, 10, Sevilla 41012. Tel.: 954-615614

EMISORA de radioafcionados de la banda de dos metros (144-148) y a ser posible el modelo FT-207-R o FT-203-R Key Pad por 25.000 ptas.
Carlos Ramón Aguado. S. Antonio de Texas, 5. 37700 Béjar (Salamanca). Tel.: (923) 40 20 08.
Llamar de 4:30 a 6.

Comunicaciones e intercambios

QL programas. Cambio y vendo toda clase de programas. Más de 60 títulos. Llamar comida y noches. Tel.: 4650505
Agustín Gallego López. Cuart de Poblet 17, 28047-Madrid.

DESEO infor. y esquema de interface para Spectrum del programa de ventamatir emisión/recepción. Morse para emisora Stalker.
Juan Palav Marí. Apartado. 27099. Barcelona 08080., Tel. 314 45 34

BUSCO: de emisión equipos para FM 88-108 MHz montados y ajustados. Modulador y lineales datos técnicos. Precio
Luis Alfredo Ramos. c/Nuestra Sra. de la Luz Nº 32. Bajo A. 28025 Madrid.

AGRADECERIA que algún amable lector me enviase información sobre el «Euroconector» que actualmente incorporan algunas marcas en sus televisores. Abonaré gastos de fotocopias y envío. José Luis Ania Fernández, c/El Ampurdán, 12 - 4º Izq. 33210 Gijon (Asturias). Tel.: 985-383148.

ASOCIACION técnicos electrónica digital desea intercambios múltiples con similar España y/o Europa
P. Rovira. Limay 1214 C.P.(1870) Buenos Aires. Rep. Argentina. Sudamérica.

BUSCO información sobre CI de sonido y esquemas de sintetizadores musicales. Pagaría por ello.
Enric Cabre Ferran. Viviendas Santa Ursula Bloque 2º, 1º 4 Alt. 43800 Valls (Tarragona).

INTERESA contacto con Javier Varela o Cuevas, es de Alcobendas y estudia electrónica por plaza Castilla, necesito su dirección.
Julián Seguen García. Serradilla 28 - 28044-Madrid Tel.: 7059824

SI PUEDES reglarme algún material-aparato-Microordenador y otros electrónicos te lo agradecería.
Julián Seguen. Serradilla, 28. 28044 (Madrid) 705 98 24.

NECESITO me regales esos aparatos electrónicos que no usas. Yo puedo practicar con ello. Animate, envíamelos.
Julián Seguen. Serradilla, 28. 28044 (Madrid) 705 98 24.

QUISIERA contactar con poseedores del Amstrad 6128 para comprarle e intercambiar con el toda clase de programas.
Antonio Ortiz Dalmau. Passeig D'en Llull. B. 1º 3ª (08392) San Andrés de Llavaneras. (Barcelona).

DESEARIA que alguien me enviara los planos de una emisora de FM88-108 MHz de 1W o más. Agradecería.
Javier Llao Rodriguez Av. Francesc. Maciá. Nº 167 A, 1º 3. Vilanova y la Geltru (Barcelona.

EMISOR Exp. TV aficionado con entrada de video o cámara y audio con caja y alimentación por 9.000 Ptas. enviaré contrarreembolso.
José Sendra. c/Capellades 37, 1º 3ª Igualada (Barcelona) Tel.: (93) 804 38 72 (mediodía).

TE AGRADECERE me regales ese material, piezas, revistas , libros de electrónica que ya no deseas. También ordenadores.
Julián Seguen Garcia. Serradilla 28. 28044 (Madrid).

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.

¡¡Una nueva dimensión!!

ADVANTEST

(Takeda - Riken)

ANALIZADORES DE ESPECTROS



ANALIZADORES DE ESPECTROS

Rango de Medida desde 10 Hz a 60 GHz
Resolución desde 3 Hz a 10 KHz
Sensibilidad entrada desde —150 dBm
Gp-IB incorporado
Conexión standard para Plotter

OTROS PRODUCTOS

Generadores R F
Analizadores Lógicos
Voltímetros digitales
Generadores de corriente
Frecuencímetros, Data Loggers
Equipamiento para medidas ópticas

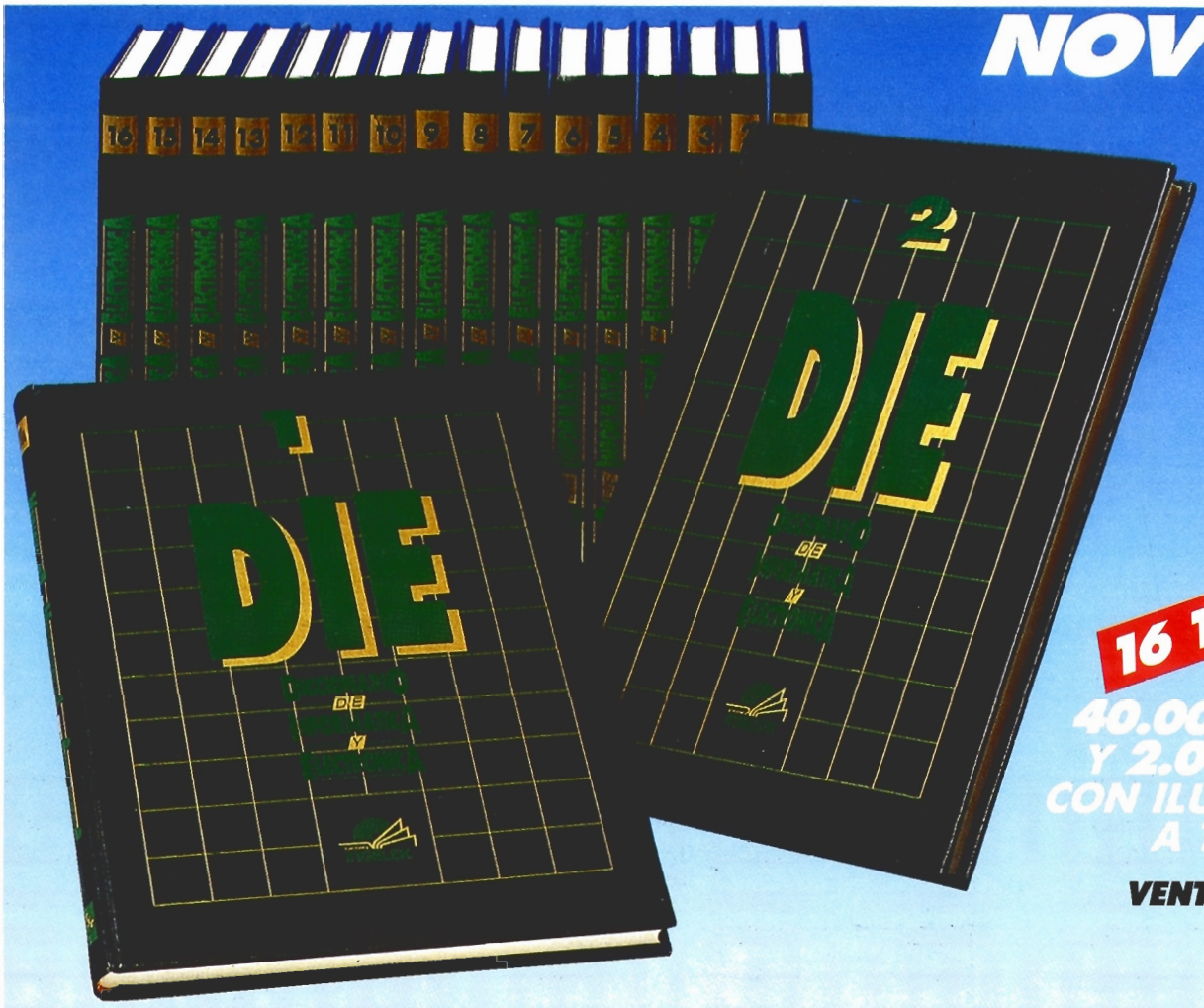
tempel sa

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

Ronda Segovia, 11
Tel. 265 74 14
28005 MADRID

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

NOVEDAD



16 TOMOS

CON MAS DE 40.000 TERMINOS Y 2.000 PAGINAS CON ILUSTRACIONES A TODO COLOR

VENTA EN QUIOSCOS

ESTE ORDENADOR PUEDE SER SUYO

MULTIHARD TURBO 2



Recorte y envíe este cupón de solicitud de información

antes del 19 de abril

a Ediciones INGELEK, apdo. de Correos 61294. 28080 Madrid

Nombre _____
Dirección _____
C. Postal _____ Población _____
Provincia _____

EDICIONES INGELEK

DICCIONARIO DE INFORMATICA Y ELECTRONICA

GUIA DE COMPRAS



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.

ELECTRONICA MADRID



SE ENVIA A PROVINCIAS

ALMACEN DE COMPONENTES Y ACCESORIOS ELECTRONICOS

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

ELECTROSON
MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

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

electronica
WOLF

Baleares, 41 28019 Madrid
Tel. 260 04 45

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

Distribuimos toda España y extranjero

CONECTROL, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS



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



ACTIVOS Y PASIVOS



Radio Electra

COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS

Esteban Collantes, 37
Teléfs. 407 29 52-407 94 46
28017 MADRID

Hortaleza, 9
Teléfs. 221 60 51-221 14 99
28004 MADRID

INDICE DE ANUNCIANTES

Clave	*Anunciante*	*Página*	*Clave*	*Anunciante*	*Página*
• 235	Actrón	04/02	• 212	Elecson	04/74
• 210	Ado electronic	04/67	• 215	Electrosón Madrid	04/73
• 244	Ataio	04/04	• 201	Hameg	04/65
• 233	Climex	04/45	• 216	Iberotronic	04/74
• 222	Conectrol	04/73	• 217	Mailing electrónica	04/68
• 208	Digital	04/36	• 239	Miniwatt	04/76
• 211	Digitrón	04/74	• 205	Mister Chip	04/11
• 226	Doble six altaveus	04/73	• 237	Molher	04/09
• 229	D.S.E.	04/75	• 238	Quero hermanos, S. A.	04/65
• 236	Egar	04/55	• 218	Radio electra	04/73
• 230	Electrónica German	04/74	• 227	Teixidor	04/74
• 213	Electrónica Madrid	04/73	• 219	Telkron	04/55
• 214	Electrónica Ramos	04/74	• 240	Tempel	04/71
• 204	Electrónica Sandoval	04/69, 74	• 209	Tomás Perales	04/51
• 241	Electrónica Wolf	04/73	• 220	Valkit	04/74

GUIA DE COMPRAS

VALKIT

EL PRESTIGIO DE LA CALIDAD EN KIT

Reguladores de luz y velocidad.
Etapas de potencia.
Iluminación espectacular.
Fuentes de alimentación.
Complementos para casa y automóvil.

Y MUCHOS MAS CONOZCALOS

VALKIT, S. A.
Hnas. Alonso Barceló, 8
28025 MADRID
(91) 4614932 - 4661121

ELECTRONICA RAMOS S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS ACTIVOS Y PASIVOS

INSTRUMENTOS DE MEDIDA

RELES RALUX
HERRAMIENTAS
CONECTORES

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

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

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

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

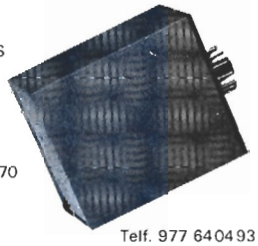
Teléfs.
4722829*
4729274

Electricidad y Aplicaciones

GERMAN

CAJAS PROFESIONALES PARA MONTAJES ELECTRONICOS

— ENCHUFABLES A BASE DE 11 POLOS ADAPTABLES A CARRIL DIN.
— GUIAS INTERNAS PARA C.I.
— AGUJEROS PREFORMADOS.
— MEDIDAS: 80×45×70 m/m.



La Muralla, 46
TORREDEMBARRA (Tarragona).

Telf. 977 640493
640459

DE VENTA EN LOS MEJORES ESTABLECIMIENTOS DE ELECTRONICA

DIGITRON S.A.L.

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

EL MAS EXTENSO SURTIDO EN:

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

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

IBEROTRONIC, S.A.

ALMACEN DE COMPONENTES ELECTRONICOS

DISTRIBUIDORES OFICIALES DE VIDEOLUX, S. A. Y HANTAREX

NUMERO 1 EN TUBOS DE TELEVISION DE TODOS LOS TIPOS

videolux

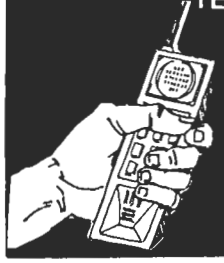
TUBOS DE TELEVISION
C/ MARIA ZAYAS, 13-15
TELS. 2701813-2704649

HANTAREX

MONITORES
VENTA Y S.A.T.
C/ TABLADA, 17
TELS. 4421044-4421055

MADRID

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



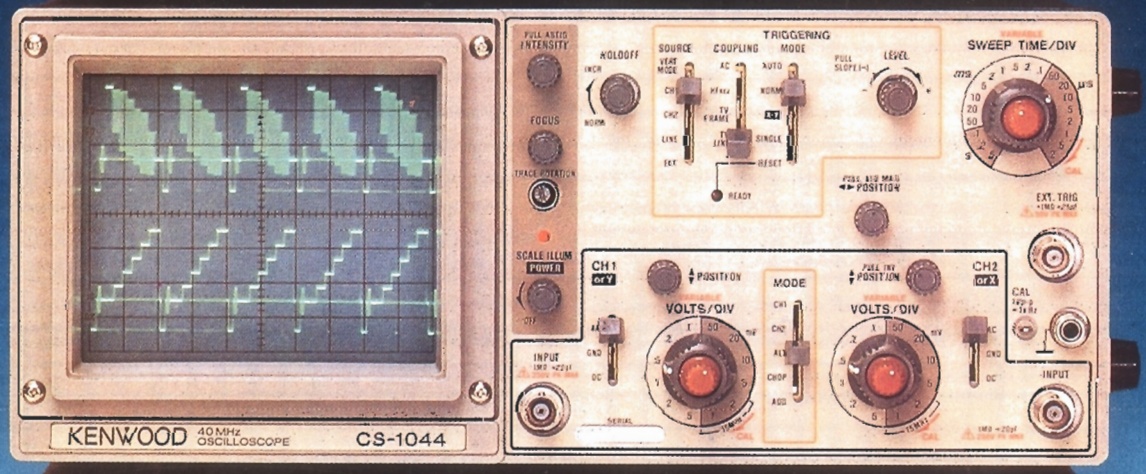
TEIXIDOR
20 43 38
GERONA

Precisamente...

20 1mV MHz
CS-1025



40 1mV MHz
CS-1044



40 1mV MHz
CS-1045



KENWOOD

DSE S.A.

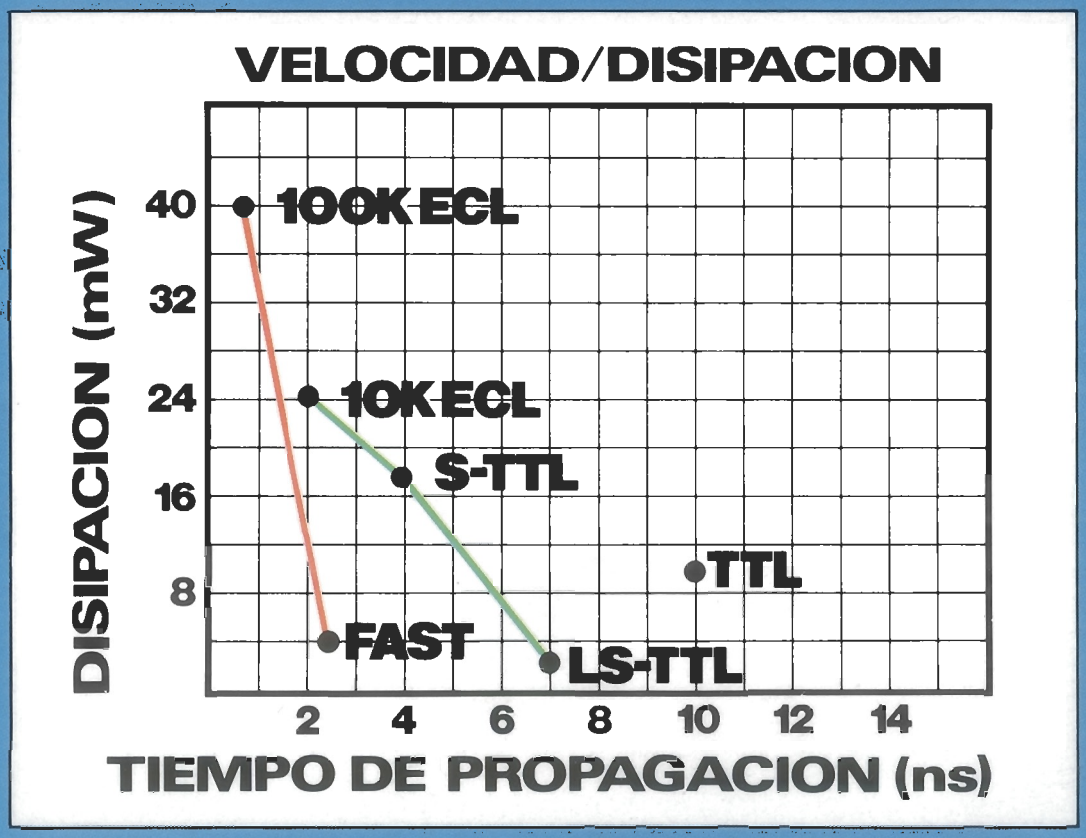
DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRONICOS, S.A.

● 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

Signetics FAST™

30% mas rápido que la serie Schottky con un consumo 75% inferior.



Vd. no puede perder.

FAST is a trademark of Fairchild Camera and Instrument Corporation.

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:

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

SANTOS DEL VALLE, S.A.
Galileo, 56. Tels. 446 81 41 - 446 81 44
Telex 42615 LUSA E 28015 Madrid