elektor

N.º 84
1987

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

electrónica: técnica y ocio

Accesorios para el receptor de TV vía satélite

Medidor del valor eficaz

Pilas de litio

Estroboscopio de estado sólido.



MAX 232

EDICIONES INGELEK

Estamos preparados.







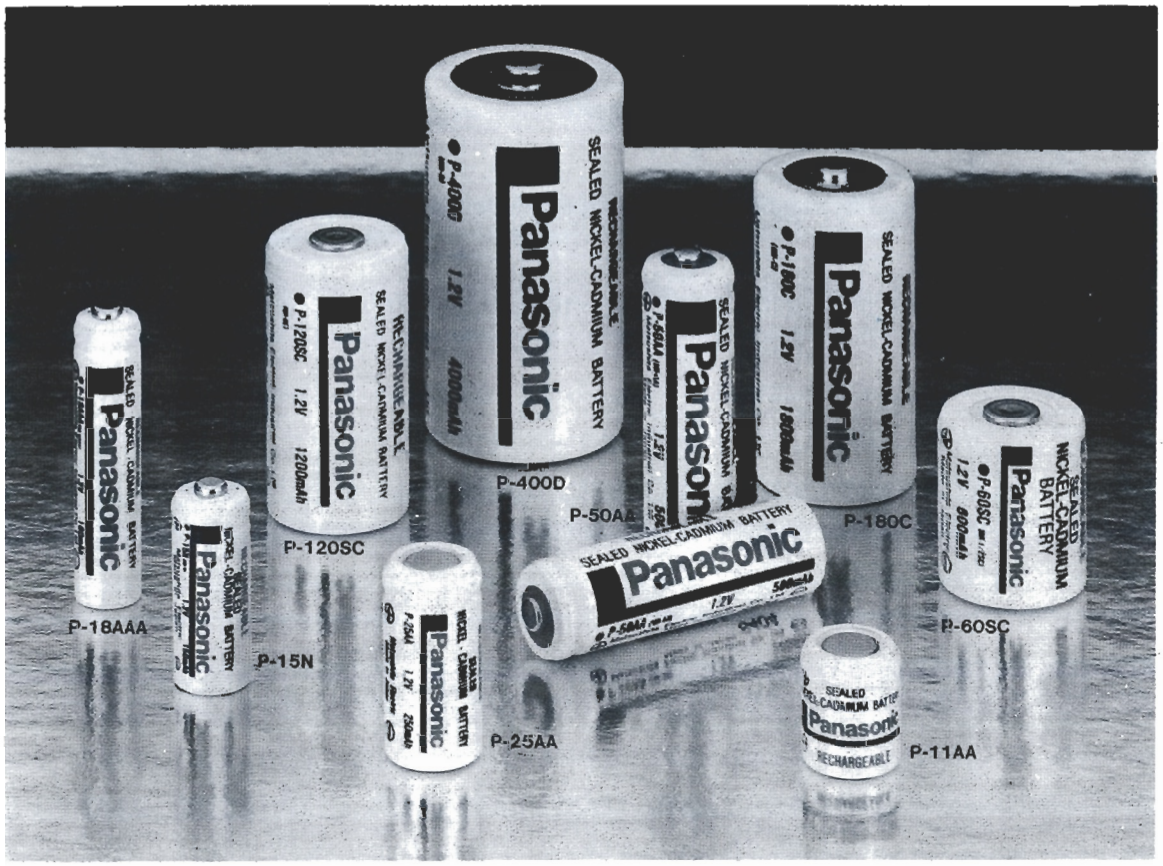
Maudes, Nº15
Telfs. 2546803·2546804
2549100·2549109
28003 - MADRID



Actividades y
Componentes
Electrónicos S.A.

baterías níquel - cadmio recargables

Panasonic



ESPECIFICACIONES

TIPO STANDARD

Modelo	Tensión nominal	Capacidad 5 horas (mAh)	Carga mA	Carga Horas	Dimensiones (máx.) (mm) Altura	Dimensiones (máx.) (mm) Diámetro	Peso medio (g)
P-11AA	1,2	110	11(28)	15(6)	17,0	14,5	6,7
P-15N	1,2	150	15(38)	15(6)	29,9	11,8	8,2
P-18AAA	1,2	180	18(45)	15(6)	44,5	10,5	10,0
P-25AA	1,2	250	25(75)	15(5)	28,2	14,5	12,3
P-50AA	1,2	500	50(150)	15(5)	50,0	14,5	22,0
P-50AA/FT	1,2	500	50(150)	15(5)	46,3	14,5	22,0
P-60AA	1,2	600	60	15	47,8	14,0	22,0
P-60SC	1,2	600	60(150)	15(6)	26,5	23,0	29,0
P-120SC	1,2	1.200	120(300)	15(6)	43,0	23,0	51,0
P-180C	1,2	1.800	180	15	50,0	25,8	73,0
P-400D	1,2	4.000	400	15	60,9	33,0	132,0
AKKU9V	9,0	110	11	14	45	25×15	39.0

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

Consulte a las tiendas especializadas

TIPO CARGA RAPIDA - ALTO RENDIMIENTO

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

tempel sa

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

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

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

EDITORIAL

AÑO 8, NUM. 84 MAYO 1987

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

Edita:
Ediciones INGELEK, S. A.

Director:
ANTONIO M. FERRER ABELLO

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

Redactor jefe edición española:
JAVIER SAN JUAN

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

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

Maquetación:
CARLOS GONZALEZ- AMEZUA
CARLOS TALLANTE

Producción:
VICENTE ROBLES

Directora de publicidad:
CARMINA FERRER

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

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

Contabilidad:
MARIA ANTONIA BUITRAGO

Distribución:
SANTIAGO FERRER

Suscripciones:
MARIA GONZALEZ-AMEZUA

Revistas atrasadas:
MARIA ANTONIA GOMEZ

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

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

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

DERECHOS DE AUTOR

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

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

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

CONTROL DE DIFUSION

Estimado lector:



No todos los aficionados disponen de un osciloscopio para poder visualizar las formas de onda de la señal medida por el polímetro. Esto lleva, en ocasiones, a errores en los valores indicados por el instrumento; sobre todo en medidas de alterna, cuando la señal no es una sinusoide perfecta y sin distorsión.

Los polímetros, tanto analógicos como digitales, están calibrados para proporcionar el valor eficaz equivalente de una señal sinusoidal. Cuanto más distinta de esta sea la forma de onda, mayor es el error cometido. Para evitar estos errores se necesita un medidor del valor eficaz real de la señal, independiente del tipo de forma de onda de la misma; y esto es, sin lugar a dudas, más barato que un osciloscopio.

La precisión de las medidas, la interpretación de los valores indicados por el polímetro, y el método correcto de empleo de los mismos serán objeto de un próximo artículo. Por el momento ya tenemos otro aparato para añadir a la serie de equipos de medida de Elektor, que, desde luego, no será el último.

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 335 ptas. Número doble: 615 ptas.

SUMARIO

ARTICULOS

Unidad interior TV satélite (3) 05-12

Barrido y control automático de frecuencia, alarma para la unidad exterior y modulador de audio y vídeo, son algunos de los accesorios, por tanto no necesarios, pero recomendables, con los que completar la unidad de recepción TV satélite.

Las pilas de litio 05-20

Las nuevas pilas de litio tienen una mayor duración que las convencionales, aunque su precio sea también más alto.

Estroboscopio de estado sólido 05-28

La puesta a punto de su coche se verá enormemente simplificada si dispone de un estroboscopio como el que presentamos, que, en lugar de una costosa lámpara de destellos, emplea diodos led.

Preamplificador de alta calidad (2) 05-30

Descripción de los circuitos amplificadores de fono y línea del preamplificador super-HIFI.

Medidor de valor eficaz 05-42

Para las medidas de potencia, entre otras, se necesita conocer la magnitud real de tensión y corriente, cualquiera que sea la forma de onda empleada.

Sistemas de vídeo con memoria 05-52

Los modernos receptores de televisión incorporan una electrónica cada vez más sofisticada; ya no sólo se limitan a presentar la señal captada por la entrada, sino que son capaces de almacenarla y procesarla.

Fotómetro de laboratorio 05-57

Medidas de contraste y tiempo de exposición con un sencillo, y económico, instrumento para el cuarto oscuro.

MAX 232 05-60

Este moderno diver RS-232 resuelve un gran problema del «hardware» para comunicaciones: adapta los niveles TTL (0-5 V) a los de RS-232 (–12 a +12 V) de entrada y salida, a partir de una alimentación, única, de +5 voltios.

SECCIONES

Teletipo 05-10
Las placas de circuito impreso 05-37
Mercado 05-64
Duende 05-67
Anuncios breves 05-70
Quién y Dónde 05-72

En nuestro próximo número, entre otros:

- Amplificador de auriculares.
- Eco electrónico de larga duración.
- Convertidor A/D remoto.
- Control universal motor paso a paso.

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

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 1,2 GHz	85006	1.385
Amplificador híbrido de 30W	85001	1.045

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

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

E64: SEPTIEMBRE 1985

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

E65: OCTUBRE 1985

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

E66: NOVIEMBRE 1985

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

E67: DICIEMBRE 1985

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

E68: ENERO 1986

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

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

EPS

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

E83: ABRIL 1987

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

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	
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	

Todas las carátulas a 445 ptas./unidad.

Este mes...

Elektor núm. 84. Mayo 1987

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

OFERTA: AHORA 20% MENOS, STOCK LIMITADO

REFERENCIA	DESCRIPCION	P.V.P.		ELEKTOR
EPS 83104	Fonóforo a flash	672	840	E-46
EPS 83123	Detector de heladas	536	670	E-45
EPS 83410	Termómetro para disipadores	804	1.005	E-50/51
EPS 83503	Señalizaciones intermitentes	540	675	E-50/51
EPS 83515	Micromatón	648	810	E-50/51
EPS 83551	Generador de miras B/N	548	685	E-50/51
EPS 83552	Amplificador microfónico	588	735	E-50/51
EPS 83553	Fuente de luz constante	636	795	E-50/51
EPS 83561	Generador ondas sinusoidales	540	675	E-50/51
EPS 82027	Curtis/VCO	1.296	1.620	E-34

El multimetro analogico más vendido en el mundo.



Si analogico. La Serie 70 de Fluke le ofrece la precisión digital y además un indicador analogico de barras para comprobar picos, nulos y tendencias.

En definitiva Vd., conseguirá más por su dinero.

- Resolución de 3200 cuentas. – Los multimetros Fluke le ofrecen las prestaciones de un multimetro de 4½ digitos con un indicador digital y de 3½ digitos.
- Barra gráfica analogica de respuesta rápida de 32 segmentos.
- Utilización simple con selección automática de margen.
- Carcasa resistente a los golpes.
- Tres años de garantia.
- Retención de lectura "Touch Hold" – permite medir facilmente sin problemas de acceso.
- Selección manual de margen para comprobaciones repetitivas.
- Avisador acustico para detecciones rapidas de circuitos abiertos y corto circuitos.
- Estuche multi-uso de alta resistencia.

La serie 70 hecha con los últimos adelantos en multimetros digitales le ofrece unos instrumentos de altas prestaciones y resistencia sin limites.

Pregunte por la guia completa de la amplia gama de multimetros de Fluke.

DEL LIDER MUNDIAL EN MULTIMETROS ANALOGICOS/ DIGITALES

FLUKE®

ESSA Equipos y Sistemas, S.A.

Apolonio Morales 13-b
28036 MADRID
Tel.: 458.01.50
Tlx.: 42856 EYS E

DISTRIBUIDORES

AVILES	E. RATO	PAMPLONA	ANGEL INGLESIAS
BARCELONA	DIOTRONIC	SANTANDER	ECO SANTANDER
	ONDA RADIO	SEVILLA	SODETEK
BILBAO	NORTRONIC	TARRAGONA	SYG SA
LA CORUÑA	MAPORSA	VALENCIA	OISTRON
LOGROÑO	E. ALBARRAN	VITORIA	ELECTRONICA ALAVESA
MADRID	E. SANDOVAL	ZARAGOZA	SILICON S.A. INSTRUMENTACION Y COMPONENTES

TELETIPO

Calendario de cursillos de formación de Comelta

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

4-8 de Mayo, Barcelona: RM68K Núcleo S.O. tiempo real. Profesor: Gabriel Prat.

18-22 de Mayo, Madrid: Introducción a los microprocesadores. Profesor: José I. Alarcón.

1-5 de Junio, Barcelona: Introducción al microprocesador NS-32000. Profesor: Joan Capdevilla.

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) 754 30 01 ó (93) 300 77 12.

Relés Dual-In-Line subminiatura

La tendencia a utilizar componentes cada vez más pequeños es una constante, incluso en el caso de los relés. Zettler, uno de los fabricantes de relés líder en Europa que cuenta con un programa de fabricación que incluye casi todos los tipos de relés posibles, presenta, bajo la denominación AZ835, un relé especialmente corto y plano. Su altura apenas llega a los 8 mm, y su superficie de 16×10 mm lo predestinan a ser empleado en aplicaciones con una alta densidad de componentes, y mínimas distancias entre placas de circuito impreso.

Este relé cuenta con dos inversores (contactos dobles AgPd con baño de oro). La potencia de conmutación tiene un valor máximo de 30 W/40 VA, para una corriente de conmutación de 125 V. La versión estándar monoestable, AZ 835, va provista de una bobina, y la versión biestable, AZ 835 P, se suministra, a elección, con una o dos bobinas. El AZ 835 se excita con aproximadamente 100 mW, y la AZ 835 P con unos 130 mW.

Este nuevo relé se suministra para todas las tensiones nominales de bobina desde 3 V hasta 24 V. La carcasa es estanca según DIN 40 050 tipo de protección IP 67. Se encuentra en preparación la versión monoestable de alta sensibilidad (potencia de excitación de unos 65 mW), así como la correspondiente versión biestable.

La delegación en España de Alois Zettler G.m.b.H. está en la calle Antracita 16, 28005 Madrid.

Máquina de empalme de fibra óptica

La firma Fujikura, representada en España por Unitronics, presenta la tercera generación de máquinas de empalme de fibra óptica, para monomodo y multimodo, FSM-20C. Este nuevo equipo resuelve los problemas inherentes a la segunda generación (inspección y detección local) con el sistema PAS.

El nuevo sistema incorpora un monitor de vídeo que permite la observación de las fibras a empalmar. Un ordenador procesa la señal de vídeo permitiendo el alineamiento de las fibras, gracias a la detección de la frontera «Núcleo-Cladding».

El operador puede evaluar la calidad del corte y la limpieza de la fibra en el monitor. El resto es completamente automático: prefusión para limpieza, fusión y estimación de las pérdidas en el empalme.

Thomson-Mostek y VLSI acaban de firmar un importante acuerdo de segunda fuente

Thomson Components-Mostek Corporation (Carrolton, Texas) y VLSI Technology Inc. (San José, California), han anunciado la firma de un importante acuerdo según el cual cada sociedad, comprendida Thomson Semiconducteurs (París) podrán beneficiarse a nivel mundial de los derechos de segunda fuente sobre cinco productos de memorias para aplicaciones específicas, y de los derechos de desarrollo de productos derivados de estas memorias. Este acuerdo prevé igualmente un plan de desarrollo común dirigido a futuros productos.

Las memorias objeto de este acuerdo son: RAM estáticas de doble acceso, RAM estáticas FIFO, memorias «Cache-Tag», y RAM estáticas no volátiles con alimentación de retención mediante baterías de litio integrada. Además, los productos mencionados pueden ser incluidos en la biblioteca de macrocélulas de la línea de productos ASIC de cada sociedad.

Los productos por parte de VLSI Technology son la VT16DP8 RAM 1 K×16/2 K×8 con doble acceso, y su versión de bus multiplexado VT16AM8; así como los siguientes productos que serán anunciados en breve: RAM de doble acceso 2 K×8, y sus variantes; memoria FIFO 1 K×8 con puerto de lectura serie a 70 MHz; memoria «Cache-Tag» de 512×9 (20 ns); memoria «Cache-Tag» de 2 K×9 (20 ns).

Por parte de Thomson Components-Mostek Corporation:

— MK48T02, RAM estática no volátil de 2 K 8 con reloj calendario y alimentación de retención por pila de litio integrada.

— MK41H80, memoria «Cache-Tag» de 16 K (20 ns).

— MK4511, memoria de doble acceso de 512×9 (120 ns).

Los siguientes productos serán introducidos próximamente en el mercado:

— MK48Z08, RAM estática no volátil de 8 K 8 con alimentación de retención por pila de litio integrada.

— MK4505, memoria FIFO de 1 K×5 (25 ns).

Por el momento no han sido comunicados los detalles financieros de este acuerdo.

Termistores NTC para uso a baja temperatura

Murata lanza su nuevo termistor NTH 13CP para uso a baja temperatura. Mejora sustancialmente la operatividad a bajas temperaturas al suprimir la corriente de la fuente de alimentación en la entrada.

Sus principales características son: termistor PTC conectado en paralelo con otro de tipo NTC; encapsulado especial que mantiene la temperatura de superficie baja, lo que permite reducir el efecto térmico en los componentes periféricos; tipo de estructura ideal para su aplicación en amplia gama de circuitos.

Las principales aplicaciones del NTH 13 CP se orientan en el campo de las fuentes de alimentación en general, y de las fuentes conmutadas en particular, monitores de TV, televisión color y vídeo grabadores.

Para mayor información ponerse en contacto con ITT distribución.

TELETIPO

Nuevo convertidor cc/cc sincronizable

BURR-BROWN, representada en España por Unitronics, anuncia un nuevo convertidor CC/CC PWR1017 que elimina las oscilaciones y ruidos generados por múltiples alimentaciones en el mismo sistema. Este ruido de conmutación puede enmascarar señales y causar grandes problemas de diseño. El PWR1017 resuelve el problema utilizando la forma «maestro/esclavo»; cuando se emplean varios PWR1017, sus entradas «esclavas» pueden ser conectadas desde la salida «maestra» de una unidad, sincronizando todas las frecuencias oscilador al convertidor «maestro», y eliminando así el ruido. El dispositivo puede controlarse por un reloj externo. En este caso, una entrada de 400 a 700 KHz controla la velocidad de conmutación entre 200 y 350 KHz. Si no se emplea la entrada «esclava», la frecuencia de oscilación será de 250 KHz.

El PWR es un convertidor de doble salida, no regulada, de cuatro canales. Trabaja sobre un rango de tensiones de entrada entre +10 y +18 voltios; la salida de cada canal es de 25 mA a +15 V. La salida máxima de potencia es de 3 W. La tensión de aislamiento entre cada canal de salida y entrada es de 1000 V de pico.

Entre otras características interesantes incluye: apantallamientos filtrado de entradas y salidas y un encapsulado de bajo perfil (0.4''). Cada convertidor está probado al 100%, y cumple las normas UL544, VDE750 y CSA C22.2.

Potenciómetros ajustables industriales de bajo coste totalmente estancos

La condición de estanqueidad es de uso general en los potenciómetros ajustables, trimmer, para aplicaciones militares e industriales, a fin de dotarles de una mayor protección contra las condiciones ambientales agresivas y los procesos de limpieza de los circuitos impresos.

Sfernice anuncia la introducción de la condición de estanqueidad, sin coste adicional, para todos sus trimmer de aplicaciones industriales, modelos TX, TY, T18, T63 y T93.

Las especificaciones para cada uno de los modelos figuran en la tabla.

Especificaciones	TX	TY	T63	T18	T93
Rotación mecánica	300º		15	18	22 vltas.
Rango		100 Ω a 1 MΩ			10Ω-2.2 MΩ
Tolerancia estándar Bajo pedido			10% 5%		
Coeficiente de temperatura			±70 ppm		
Variación de resistencia de contacto		3% ó 3Ω		2% ó 2Ω	
Categoría climática	40/100/21	55/125/56/		55/100/56	55/125/56

LA CASA DE LOS ALTAVOCES

Gravina, 21
Tel. 521 31 75
28004-MADRID

NACIONALES E IMPORTADOS

OFERTA DEL MES:
Pareja de Altavoces:
5''/2 vías con agudos «piezo»;
35 watios para coche
3.400 ptas.

TODO EL MUNDO DEL ALTAVOZ:

HI-FI AUTORRADIO SONORIZACION KITS
MEGAFONIA PROFESIONAL
ESPECIALES DIFUSORES COMPLEMENTOS

¡¡No pague más de lo necesario por un altavoz, VISITENOS!!

La prometida placa de los accesorios para la unidad interior finaliza la descripción de este interesante montaje. Esta placa contiene un control automático de frecuencia (CAF), modulador de audio y vídeo, barrido de frecuencia y la alarma de la unidad exterior.

UNIDAD INTERIOR TV SATELITE (3)

Accesorios para la unidad de recepción

Como todo accesorio que se precie de tal nombre, la placa que describimos aquí no es necesaria para el funcionamiento de la unidad interior, aunque le proporciona una serie de extensiones muy potentes y útiles, realizadas en una placa de fácil construcción.

Descripción del circuito

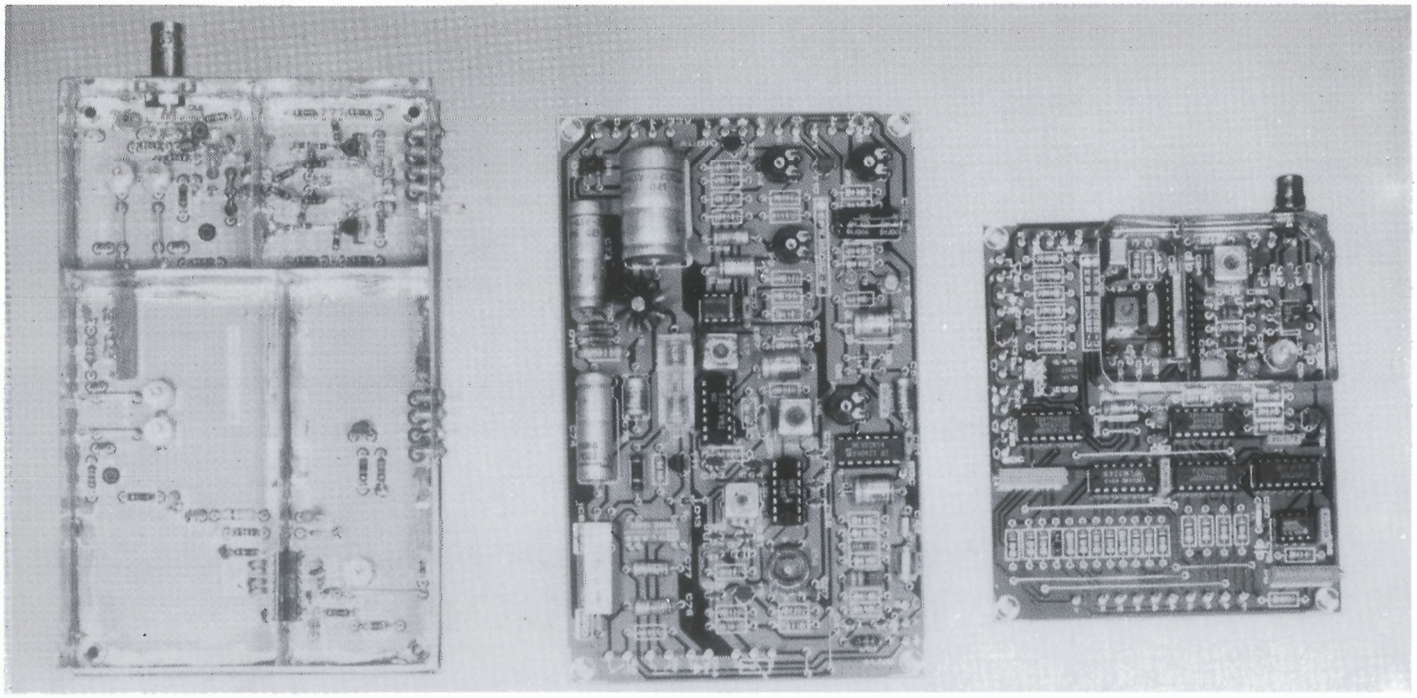
El circuito de los accesorios para la unidad interior se ve en la figura 1. Las diversas funciones que proporciona se aprecian de forma más clara comenzando por las tres posiciones posibles del conmutador, situado en el frontal, S4a-b.

1. *Sintonía:* con S4a-b situado en la posición que se observa en el esquema, el oscilador IC9 está bloqueado por el nivel presente en su entrada RESET, patilla 4. El conmutador electrónico ES5 está cerrado, mientras que ES4 queda abierto, por lo que la salida de vídeo acoplada en continua, V1 (ver el artículo del mes pasado) llega al modulador IC16. Realizaremos la descripción de este versátil integrado RF más adelante.

La tensión de sintonía, Vsint, para la placa de RF se toma de la salida del amplificador operacional, montado como sumador, A2; éste recibe en sus entradas la tensión de sintonía manual (Terminal T, controlado por P6 y P7) y la salida del amplificador de CAF A1.

Si el conmutador de CAF, S5, está abierto (CAF desconectado), ES6 y ES7 quedan en estado abierto y cerrado respectivamente, lo que implica que la tensión en la entrada no inversora de A1 es una tensión fija, determinada por el potenciómetro P9. Vsint estará controlada, por tanto, por la tensión presente en T, como si no existiera ningún tipo de amplificador.

Cuando se cierra S5 es la tensión Bcc, en lugar de la tensión del cursor de P9, la que llega a la entrada no inversora de A1. Esta tensión crea una realimentación en el circuito de sintonía. Conviene recordar que Bcc es la componente continua, filtrada, de la señal de vídeo en la banda base. Remontándonos al origen de esta señal Bcc, se aprecia que es directamente proporcional a la tensión de sintonía generada por el



PLL sobre el diodo varicap D2; esto implica que proporciona información del valor instantáneo de la frecuencia central de la subportadora del PLL (ver la primera parte para más detalles).

Suponiendo que la función CAF está en servicio, e imaginando que el oscilador que está en marcha, Lol o Loh, comienza a derivar de su frecuencia establecida (lo cual puede ocurrir debido a efectos térmicos), el PLL corrige la tensión en bornas de D2, y por tanto en Bcc, para igualar la frecuencia del VCO a la de la portadora recibida (unos 610 MHz). Una variación de tensión equivalente aparece en Bcc, por lo que el circuito de CAF reacciona corrigiendo Vsint de forma que el oscilador permanezca en su frecuencia central. Como resultado de este proceso Bcc permanece constante.

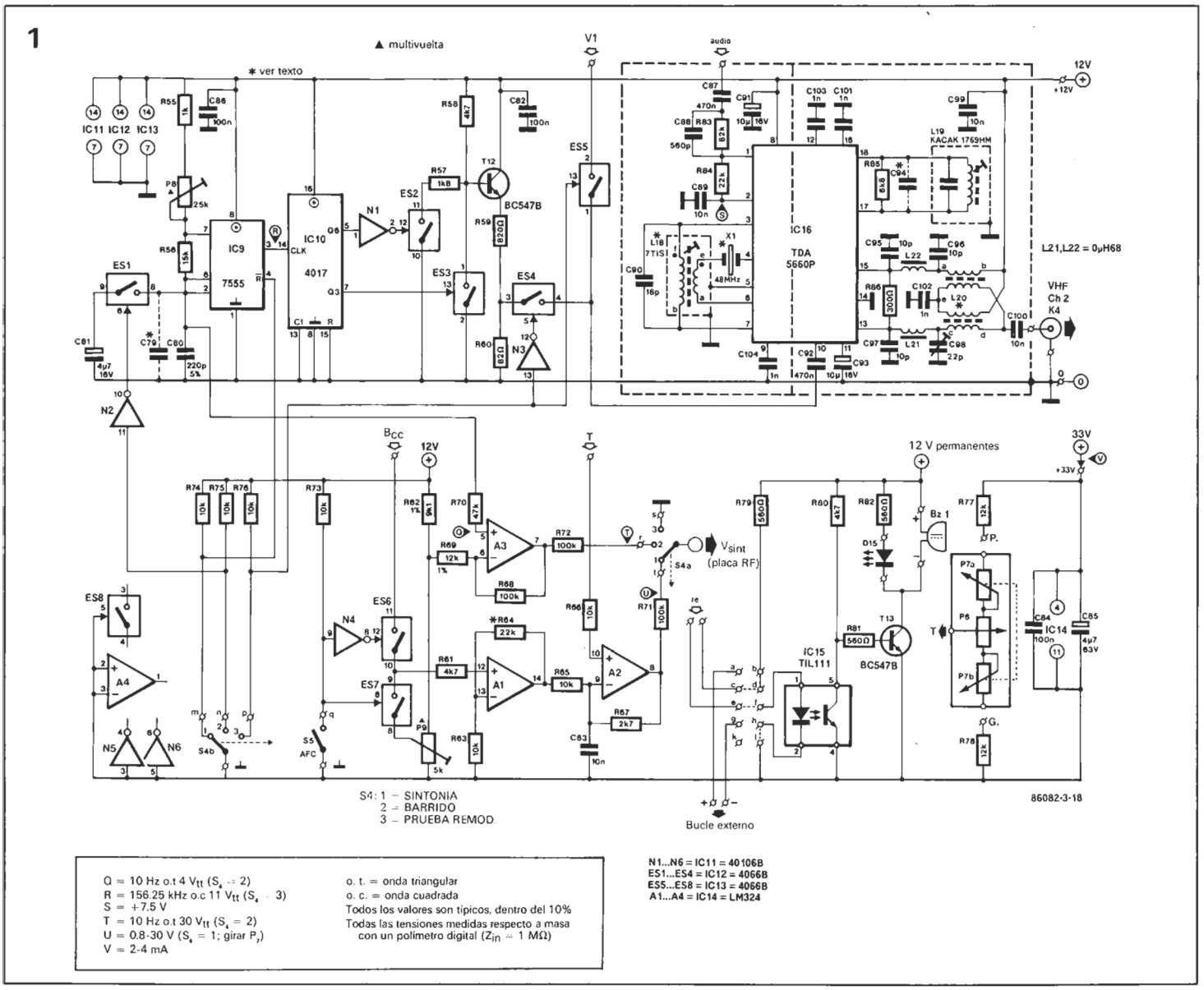
Al menos la teoría parece sencilla, aunque la realidad es algo más compleja. Las limitaciones prácticas del circuito de CAF hacen que este presente una cierta «inercia», y que su gama de control de Vsint sea limitada. El circuito de CAF debe ser inmune a la componente del vídeo demodulado, o lo que es lo mismo, el circuito de PLL debe ser insensible a la señal de entrada FM. Esta es la misión del condensador C50 (ver el artículo del mes pasado) y la de C83. La resistencia de realimentación, R64, define el rango de actuación (de captura) del CAF, es decir el margen de variación de Vsint que garantiza una Bcc estable. Con el valor indicado en el esquema para R64, la ganancia de A1 es de 3 aproximadamente [(R64+R63)/R63], lo que debe asegurar una corrección suficiente en la mayoría de los casos.

2. Barrido: con S4a-b en la posición 2, ES1 está cerrado, e IC9 oscila a unos 10 Hz. La onda triangular presente en las patillas 2 y 6 de IC9 se amplifica hasta unos 30 Vpp en A3; este margen de tensión produce en el oscilador correspondiente, Lol o Loh, una variación de la frecuencia que cubre todo el rango de funcionamiento.

El propósito de esta función barrido es facilitar el posicionamiento inicial de la antena. Tan pronto como la antena capta una emisión, se apreciará un cambio en el monitor o televisión, que pasa de tener un ruido estable a un parpadeo constante, testificando así la recepción de una señal útil. Al mismo tiempo, se apreciará una desviación sensible de la aguja del medidor; esta desviación puede emplearse para corregir, buscando el máximo de señal, la posición inicial de la antena.

3. Prueba del modulador: colocando S4a-b en la posición 3, ES1 se abre, e IC9 oscila a 156,25 Hz, es decir 10 veces la frecuencia de línea del televisor. El contador

Figura 1. Esquema de la placa de accesorios para el receptor de TV vía satélite.

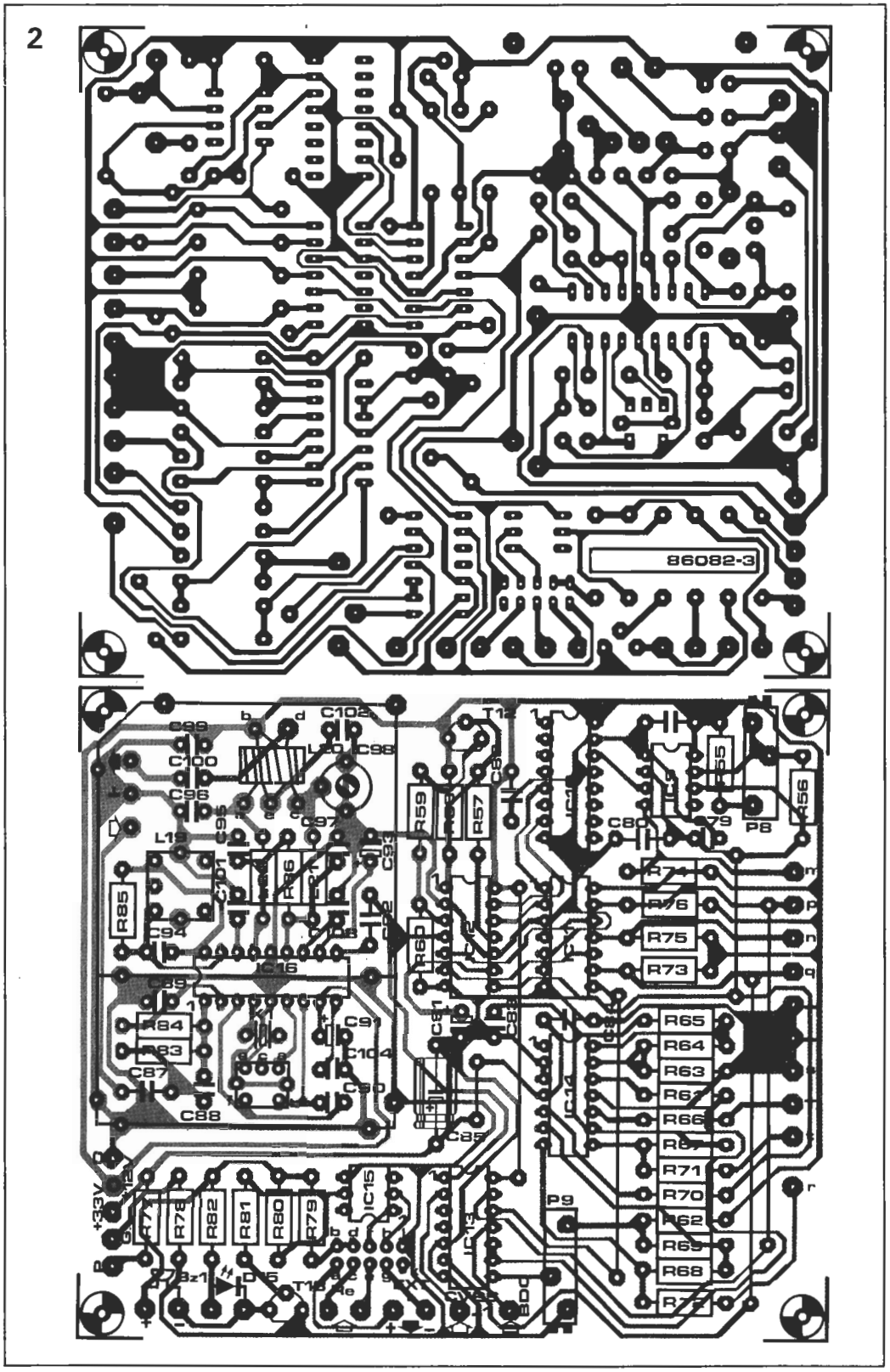


IC10 proporciona dos impulsos de 7 μs: uno que produce un pulso de sincronización de línea (Q3), y el segundo, Q6, una barra blanca vertical. Estos pulsos son combinados por ES2 y ES3 de forma que se crea una especie de señal de vídeo compuesto, suficientemente apropiada para su empleo como señal de prueba. Las resistencias R57 y R58 han sido dimensionadas para dar una relación de los niveles borrado/blanco (sincro/luminancia) de 1:3, aproximadamente. ES4 se cierra mientras ES5 se abre, de forma que esta señal pasa al modulador IC16.

Esta posición de S4a-b permite sintonizar fácilmente el televisor a la frecuencia de salida del modulador. De esta forma se evita una tediosa búsqueda del canal apropiado, cuando todavía no se dispone de señal captada por la antena.

4. Alarma anti-robo: el esquema de esta sección es tan sencillo que no necesita muchos comentarios. Con los tres puentes instalados como indican las líneas de punto (c-d, e-f y h-i) el led D15 y el zumbador Bz1 (que no es un resonador piezo-eléctrico, sino del tipo auto-oscilante) señalará inmediatamente cualquier tentativa de robo del costoso LNB. La tabla 1 resume las posibles combinaciones de puentes para el circuito de alarma.

Figura 2. Disposición de componentes y trazado de pistas de la placa de accesorios.



Modulador de televisión

El modulador de televisión se ha realizado con un integrado tipo TDA5660 de Siemens, que incorpora toda la electrónica necesaria en un sólo chip que puede ser configurado para una gran variedad de formatos TV. Tal como está empleado aquí, proporciona una doble modulación: una señal modulada en amplitud, AM, para visión, y otra modulada en frecuencia, FM, para sonido. Con el cristal indicado, 48 MHz, la recepción se logra en el canal 2 (48.25 MHz, Banda I). La operación en el canal 3 o 4 se consigue cambiando el cristal X1. El circuito también puede ser modificado para trabajar en UHF (470-790 MHz), pero en este caso se necesitan algunos cambios más complicados que la simple sustitución del cristal, y esto es recomendable sólo para los constructores con experiencia en RF. Volveremos a ello más adelante, en la sección de construcción.

La señal de audio aplicada al modulador se pasa a través de una red de pre-acentuación (preénfasis), R83/C88 (50μ). El integrado proporciona una modulación FM con una frecuencia de subportadora de 6.0 MHz, fijada por L19. La señal VHF está disponible en la salida simétrica del integrado, patillas 13 y 15. Un filtro en doble PI, C95-L22-C96 y C97-L21-C98, precede al transformador simétrico/asimétrico 300Ω/75Ω, de donde se toma la señal a través de C100. El condensador ajustable C98 se emplea para regular mejor la simetría del filtro de salida. Las líneas de puntos alrededor del circuito del modulador, y sus componentes asociados, indican un blindaje metálico, que sirve para apantallar frente a radiación parásita.

Construcción

Si ya se ha montado y puesto a punto la unidad interior básica, no encontrará ningún problema en realizar, y ajustar, esta placa.

En la figura 2 está el diseño de pistas, y distribución de componentes, de la placa EPS 80082-3. Sólo hay tres puntos que requieren una especial atención: las bobinas L18 y L20, y la colocación de esta placa sobre la de visión y sonido descrita el mes pasado. A fin de evitar la repetición de las instrucciones de fabricación de las bobinas, recomendamos (re)leer los detalles sobre L15; estos se encuentran en la página 16 del número 83 (Abril 87). Como se indica en la figura 3, y la tabla 2, del presente artículo, la bobina del oscilador, L18, se realiza como sigue (observe que el soporte blanco de ABS del núcleo 7T1S está dividido en dos mitades por un anillo central):

1— Comenzando en *f*° , y observando la dirección de bobinado indicada, realice 11 espiras unidas (juntas) desde la parte baja del soporte hacia arriba; estas 11 espiras deberán recubrir la mitad inferior. El extremo se unirá al punto *b*° (no al *e*).

2— Comenzando desde *e*, y observando de nuevo la dirección bobine 4 espiras, hacia arriba, en la segunda mitad del soporte; la primera espira se apoyará sobre el anillo central de separación. Conecte el extremo en *a*°.

3— Verifique que no hay cortocircuitos entre bobinados, y la correcta continuidad de los mismos hasta las patillas.

4— Si dispone de un «Grip-Dip», compruebe que la bobina puede ser sintonizada sobre 50 MHz colocando, provisionalmente, un condensador de 18 pF entre las patillas *f*°-*b*.

5— Coloque el soporte y el encapsulado de blindaje sobre el circuito impreso. Ajuste la posición del núcleo que lleva una parte amarilla de forma que sobresalga de la superficie metálica de su blindaje.

Los seis dibujos de la figura 4 muestran la forma de realizar el «transformador» L20. Como soporte para este choque se puede emplear cualquier tipo de ferrita de doble anillo, que esté especificada para trabajar a, por lo menos, 100 MHz. El bobinado se hace con hilo bifilar; esto significa simplemente que se unen un par de hilos esmaltados, y se retuercen entre sí. Después de bobinar dos veces las tres vueltas, a través de los agujeros de la ferrita, se identifican los extremos con ayuda de un óhmetro o un medidor de continuidad (Figura 4, dibujo IV). En este punto, es una buena idea comprobar que no hay cortocircuitos entre los hilos debidos a la pérdida de la capa esmalte al rozar contra las aristas del núcleo.

Después de realizar el «transformador» de salida, L20, es el momento de realizar una revisión de la placa montada. Deben estar instalados los tres puentes de la sección de alarma, en la posición indicada (la configuración que haya escogido), y los 6 cables de conexión de esta placa. Los condensadores cerámicos de la sección del modulador deben tener las patillas reducidas al mínimo indispensable. Los condensadores C79 y C94 no deben estar montados todavía. La carcasa del cristal de cuarzo no debe unirse a masa.

La colocación de la parte de blindaje del modulador (una chapa de 12 mm de altura) está determinada por los 9 agujeros para espadín. Es recomendable realizar el paralepípedo exterior a partir de una sola pieza, de chapa de estaño o cobre, acodada. No olvide realizar un taladro de unos 3 mm para el paso del hilo blindado de audio, y, si es necesario, otro taladro de 3 mm para el cable coaxial que une la salida RF a K4 en el panel trasero de la caja.

El mejor sitio para la placa de accesorios es sobre la placa de vídeo+audio, lo más cerca posible del panel trasero sobre el que está montado el conector K4 (lo que implica la existencia de taladro para K4 en el blindaje, a fin de evitar el empleo de hilo blindado entre este conector y la placa). La distancia mínima a la placa anterior está determinado principalmente por la altura del portafusibles, F1, sobre ésta. Con dos separadores de 15 o 20 mm colocados en los dos taladros posteriores se asegura una sujección mecánica suficiente; desde luego, la altura total de las dos placas debe permitir cerrar la caja sin problemas.

Resulta evidente que no se debe proceder a colocar este montaje hasta no tener todos los circuitos anteriores funcionando, y perfectamente calibrados; algunos de los ajustes necesarios no quedan accesibles una vez instalada la placa de accesorios.

El cableado de las señales Bcc

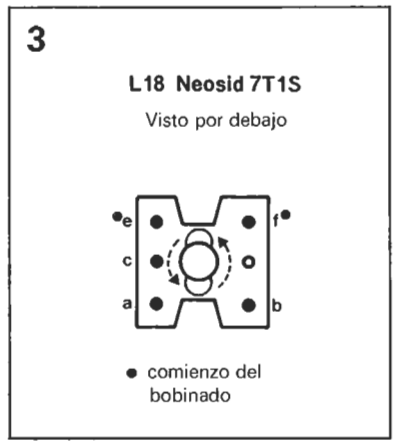


Figura 3. Patillaje de la bobina L18.

Lista de componentes

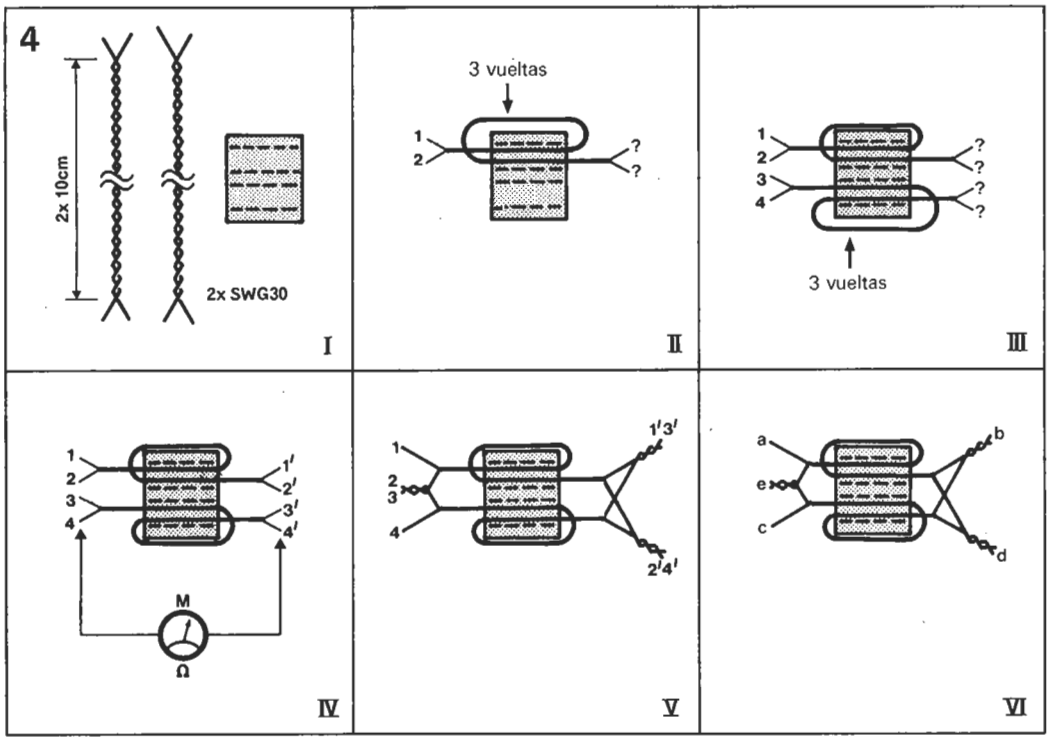
Resistencias (±5%):

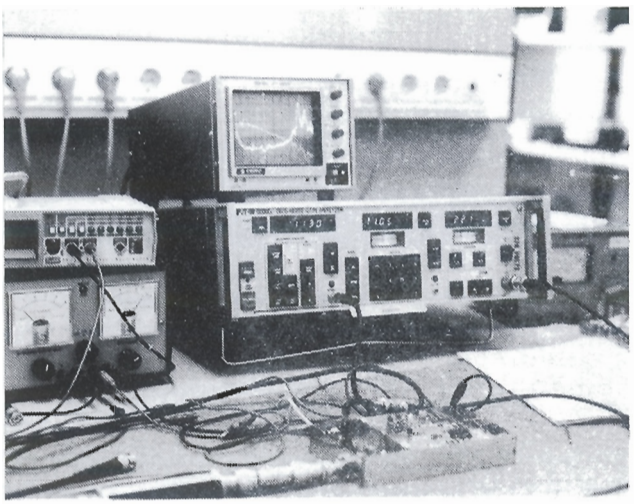
R55 = 1 k
R56 = 15 k
R57 = 1k8
R58, R61, R80 = 4k7
R59 = 820 Ω
R60 = 82 Ω
R62 = 9k1F
R63, R65, R66, R73...R76 incl.=10 k
R64, R84 = 22 k
R67 = 2k7
R68, R71, R72 = 100 k
R69 = 12 k, 1%
R70 = 47 k
R77, R78 = 12 k
R79, R81, R82 = 560 Ω
R83 = 82 k
R85 = 6k8
R86 = 300 R, 1%
P8 = 25 k, ajustable multivuelta
P9 = 5k0, ajustable multivuelta

Condensadores:

C79 = ver texto
C80 = 220 p, 5% estiroflex
C81, C91, C93 = 10 µ, 16 V, tántalo
C82, C84, C86 = 100 n
C83, C89, C99, C100 = 10 n, cerámico
C85 = 4µ7, 63 V, axial electrolítico
C87, C92 = 470 n
C88 = 560 p, cerámico
C90 = 18 p, cerámico NP0

Figura 4. Fabricación del transformador de salida L20, detallado en seis etapas.





C94 = ver texto
C95, C96, C97 = 10 p, cerámico
C98 = 22 p, trimmer ajustable (verde)
C101...C104 incl. = 1 n, cerámico

Bobinas:

L18 = conjunto 7T1S (Neosid) *
L19 = KACAK1769HM (Toko)
L20 = núcleo pequeño para balum VHF (aprox. 7×5×4 mm)*
L21, L22 = 0.68µH, choque axial

*Bobinas autoconstruidas; ver texto

Semiconductores:

D15 = LED rojo
IC9 = 7555 (no use el 555)
IC10 = 4017B
IC11 = 40106B
IC12, IC13 = 4066B
IC14 = LM324
IC15 = TIL111 o TIL311
IC16 = TDA5660P (Siemens) *
T12, T13 = BC547B

Varios:

Bz1 = zumbador auto-oscilante (diám.: 12 mm)
K4 = conector BNC o fono (salida VHF)
S4 = conmutador rotativo 3 posiciones, 2 circuitos
S5 = interruptor miniatura
X1 = cristal de cuarzo 48 MHz, encapsulado HC18 (resonancia serie, 30 pF)
Tira de 2×5 contactos, paso 2,54 mm, y contactos apropiados para realizar los puentes
37 espadines
EPS 86082-3

Figura 5. Modificaciones en el circuito del modulador para trabajar en la banda de UHF. Ver texto para los detalles.

y Vsint a la placa de accesorios se realiza con hilo blindado ordinario (tipo audio); por contra, la unión a V1 (salida 1 de vídeo) será efectuada con hilo coaxial de 3 mm. En ambos casos, el apantallamiento del hilo no se conectará a masa más que en el extremo del cable que va a la placa inferior.

Finalmente, el bucle externo de conexión de la alarma se puede realizar con el tipo de conector que sea más conveniente; un conector tipo DIN de 3 o 5 patillas es suficiente.

Puesta a punto

De nuevo debemos recordar que antes de proceder al ajuste, y fijación de esta placa, deberán realizarse todos los ajustes necesarios en las placas precedentes. La placa de accesorios debe incorporarse al equipo una vez que éste se haya puesto en funcionamiento. También resulta conveniente haber adquirido una cierta experiencia en el manejo del equipo base; de esta manera, además, apreciará mejor las comodidades conseguidas con esta nueva placa.

1. Ponga S4 en posición *Sintonía* , 1, y desactive el CAF (S5 abierto). Gire P7, ajuste grueso de sintonía, comprobando que Vsint varía desde 1 a 30 V aproximadamente. Sintonice un satélite, y verifique la presencia de vídeo compuesto en la patilla 10 de IC16 (TDA5660). Haga la misma prueba para el audio en la patilla 1.

Mida Bcc, anote el valor, y ajuste P9 hasta obtener la misma tensión en su cursor. Active el CAF, S5 cerrado, y compruebe su rango de captura girando P7; la recepción no debe alterarse durante un cierto recorrido del potenciómetro, tras el cual desaparece la señal bruscamente.

2. Coloque S4 en *Barrido*, 2, y desconecte el CAF. Utilice un osciloscopio para verificar los puntos *Q* y *T*. La Vsint debe ser una onda triangular sin distorsión alguna (no debe haber picos, y el desplazamiento sobre el cero debe ser inapreciable). Si es necesario, deberá alterar el valor de R62 y R69 para conseguir la correcta forma de onda y amplitud respectivamente.

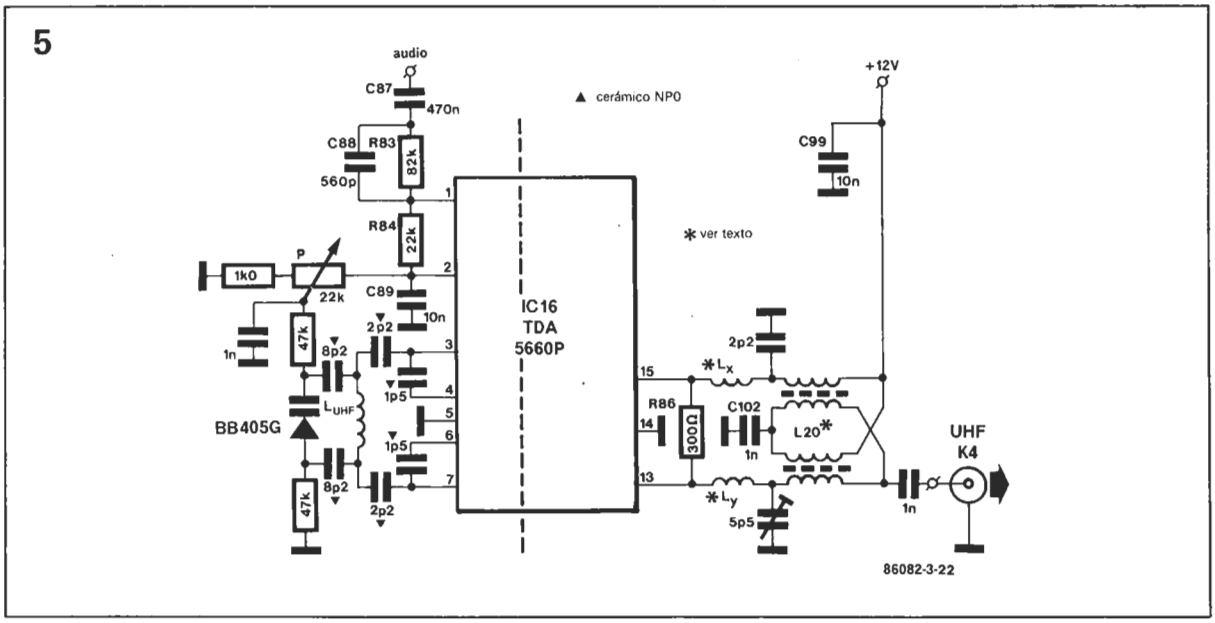
Sitúe P8 en el centro de su recorrido, y observe la pantalla del monitor o televisión para ver el efecto del modo «Barrido» cuando se capta un satélite. Puede dedicarse a experimentar un poco, cambiando el valor de C81 para obtener una mayor «perturbación» de la imagen obtenida al recibir una emisión. Procure recordar los diversos efectos obtenidos con diferentes valores de C81.

3. Pase S4 a *Prueba modulador*, 3, y conecte el televisor a K4. Ajuste el núcleo de L18 hasta que la señal de prueba (una barra blanca vertical a dos tercios del borde de la pantalla) pueda ser vista con una buena definición. Ajuste P8 para conseguir una buena sincronización, o use un frecuencímetro para medir la presencia en el punto *R* de la onda cuadrada indicada (ver figura 1). Realice un ajuste fino de sintonía en el televisor, y conecte y desconecte varias veces nuestro receptor, para comprobar que el oscilador de 48 MHz arranca correctamente siempre; si es necesario corrija el ajuste de L18.

Coloque S4 en Sintonía, y observe en la TV la señal proveniente del satélite. Puede ser necesario, en algunos casos, reajustar P1 y L18, así como la sintonía del televisor para obtener una óptima calidad de imagen. En caso de retocar L18, compruebe de nuevo que el oscilador arranca siempre correctamente.

Suba el volumen del televisor, buscando con L19 la mejor calidad de sonido. Si el rango de ajuste de L19 no desciende suficiente, se colocará el condensador cerámico C94, con un valor de 10 a 100 pF.

Finalmente, ajuste la sintonía del televisor sobre el menor armónico del modulador, y busque la posición de C98 donde se obtiene la menor señal posible. Desgraciadamente, no es posible evitar totalmente la presencia de los armónicos dada la, relativamente, baja frecuencia de trabajo del mo-



dulador. No está mal, según la eficacia del cristal empleado, añadir una resistencia de atenuación (con valor entre 1 K y 10 K) entre los puntos *f* y *b* de L18.

Para verificar el correcto funcionamiento de la alarma, es suficiente desconectar el cable de unión entre el LNB y K1. No hay que perder de vista que el circuito de alarma está alimentado desde *+12 V permanentes*. Por tanto, el punto +Bz1 debe ser conectado tanto al zumbador como al punto correspondiente sobre S2 (ver artículo del mes pasado).

Como apunte final cabe mencionar que hemos previsto espacio para un condensador extra, C79, por si el ajuste de P8 no permite un compromiso satisfactorio entre los modos de barrido y prueba del modulador (generador de mira); pruebe con diversos condensadores de valor pequeño.

Modulador en UHF

Para aquellos que desean cambiar el modulador a fin de que trabaje en la banda de UHF se da el esquema modificado en la figura 5; de esta forma se consigue hacer funcionar el TDA5660 en la gama de 470-790 MHz. Como la implantación de este circuito no está prevista en el circuito impreso, sólo se recomienda que sea efectuada por aquellos que tengan bastante experiencia en montajes de RF.

El potenciómetro P se emplea para ajustar la frecuencia deseada; es importante que esta frecuencia esté suficientemente separada de la del VCO del PLL, para evitar interferencias entre las portadoras. Por tanto, no sintonice IC16 sobre el canal 36, que es el utilizado generalmente para este tipo de aplicaciones.

Los pequeños condensadores cerámicos NPO pueden ser colocados en montaje «aéreo» (tridimensional» sobre la bobina UHF, que deberá ser estirada o estirada ligeramente para obtener la frecuencia central requerida. Los condensadores de 1p5 se colocarán directamente sobre las patillas del integrado, por la cara de soldaduras.

El filtro de salida del modulador debe ser modificado como se muestra, para poder trabajar con estas frecuencias, más altas que las de VHF. Los detalles de construcción de L_{UHF} se dan en la tabla 2.

Orientación de la antena

En la figura 6a, y la foto 6b, se ve un sencillo, pero muy útil, complemento para la unidad interior. Se trata de un medidor portátil que se conecta a la unidad interior con un cable de 6 o 7 hilos, permitiendo al usuario controlar la señal recibida durante la orientación de la antena.

No se trata de un montaje completo, con diseño de placa, sino más bien un esquema que «proponemos» para ayudarle en la tarea. La idea básica mostrada aquí puede ser mejorada para obtener un control más sofisticado, si es necesario. Cualquier usuario encontrará pocas dificultades en adaptar esta idea a sus necesidades específicas.

Refiriéndonos a la figura 6a, debemos destacar que el galvanómetro empleado aquí debe ser un tipo más sensible que el incorporado en la unidad interior. Se empleará bien un inversor en el panel trasero o bien una toma de chasis con interruptor incorporado, para pasar de la indicación original al circuito de control a distancia. El zumbador se coloca para permitir una cierta comunicación entre la persona que permanece junto al televisor, y la que está posicionando la antena; por ejemplo para señalar el paso de «barrido» a «sintonía», tan pronto como aparece una alteración en la imagen, indicando así la presencia de una señal útil que proviene de un satélite.

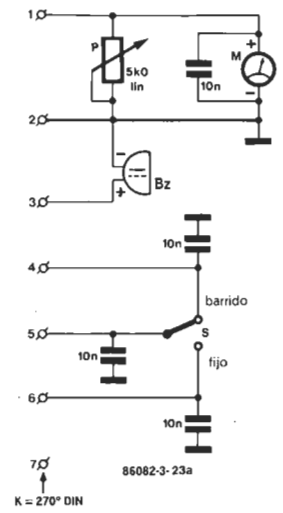
En la práctica, el método de orientación de la antena se realizará del siguiente modo (el próximo mes daremos un método completo de búsqueda del azimut):

1. Seleccione Barrido en la unidad interior, con Lol o Loh activado, según el satélite que se desea recibir; conecte el control remoto (fig. 6a), y solicite la colaboración de un ayudante (imprescindible que sea muy paciente) que se colocará cerca de unidad interior.

2. Lleve el control remoto hasta la base de la antena, situada en el tejado o el jardín.

3. Coloque la sensibilidad del medidor al máximo, y reoriente la antena hasta que se observe una pequeña deflexión en el medidor. Tan pronto como el «ayudante» observe una alteración en la pantalla deberá pasar la unidad interior a modo «Sintonía», y, a través del zumbador, avisar de ello; si no

6a



Δf [MHz]	C21	C22
16...20	330p	330p
8...14	10n	10n

Figura 6. Circuito práctico (6a) y realización (6b) del medidor portátil remoto para el ajuste de la orientación de la antena.

6b



Configuración de la alarma	puentes
Led zumbador únicamente re a alarma externa	c-d e-f h-l a-c e-g d-f h-l
Alarma desactivada Bucle serie externo de 20 mA (función OR)	a-b g-e c-f h-l
Alarma activada por alarma exterior	a-b d-f g-f h-l

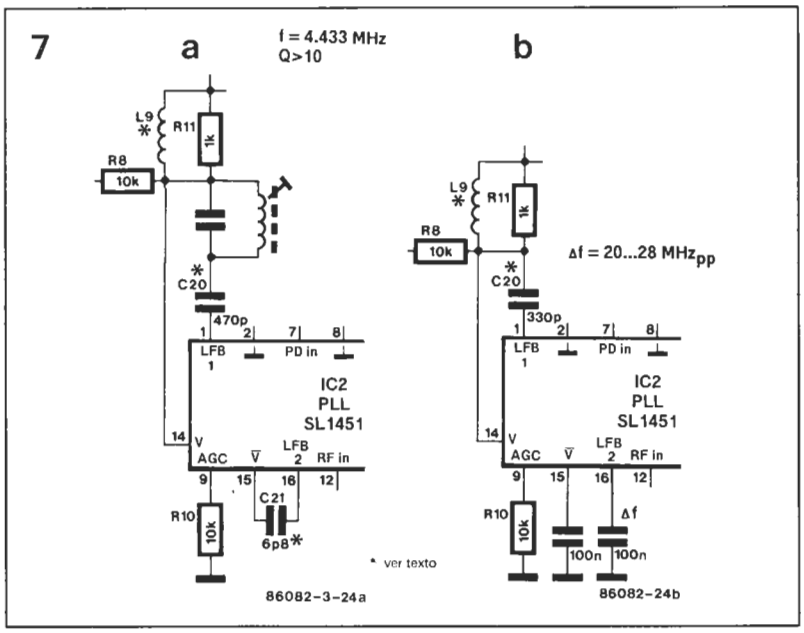


Figura 7. Experimentos para intentar conseguir un umbral de ruido más bajo, según diversas desviaciones del emisor.

ha encontrado un colaborador (o a este se le ha agotado ya la paciencia), baje a la unidad interior y seleccione el modo «Sintonía». La señal recibida del satélite en este punto será todavía débil, pero ya tiene una señal estable como punto de partida para conseguir la orientación óptima.

4. Reajuste la antena para obtener una mayor indicación en el medidor, reduciendo la sensibilidad del mismo cada vez que se alcance el fondo de escala, y continuando el proceso para mejorar la recepción.

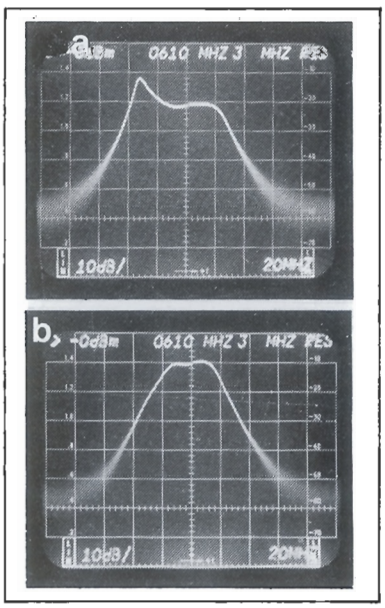


Figura 8. Banda pasante de la cadena de FI, en la placa RF, con un mal ajuste (8a) y correctamente ajustado (8b).

Reducir el umbral de ruido

El párrafo que sigue está dedicado a un breve examen de un cierto número de experiencias que se pueden realizar en torno al PLL de IC2, en la placa de RF. Como estas experiencias no están previstas en la placa, se recomienda que sólo sean efectuadas por personas que tienen una sólida experiencia en montajes de RF. También es conveniente insistir que el propósito de estas modificaciones es reducir el umbral de ruido del PLL, de forma que se mejore las condiciones de recepción si la característica señal/ruido de su LNB no es superior a 8...10 dB; dicho de otra manera, si el convertidor que posee actualmente tiene una relación señal/ruido igual o superior a 12 dB, no se logrará ninguna mejora con esta modificación.

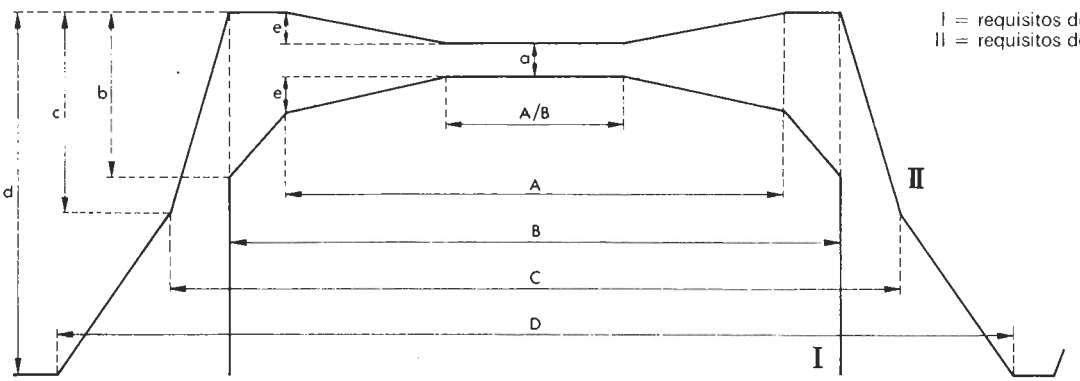
Cuando la relación señal/ruido en la entrada del demodulador del PLL se aproxima al umbral del ruido, la imagen recibida se llena de parásitos, sobre todo en las zonas con colores saturados. Este efecto se debe, principalmente, a la insuficiente ganancia en bucle abierto del PLL para la subportadora de croma (4.433 Mhz en el sistema PAL).

La incorporación de un filtro de crominancia en el bucle secundario del PLL proporciona una cierta mejora sobre la calidad de la imagen, pero su efecto varía en función de la desviación del emisor del satélite y de la banda pasante. Por ejemplo, la señal de Teleclub Switzerland puede mejorarse sensiblemente con un filtro como el que comentamos, pero se observará un «chisporroteo» en el rectángulo ocre (en la parte baja derecha). Cuando el ajuste del filtro, montado en serie, es perfecto disminuye la definición en las transiciones abruptas del blanco al negro. El esquema para el filtro de crominancia aparece en la figura 7.

Recordemos que C20 y C21 definen la respuesta del bucle secundario, y, por tanto, el funcionamiento del PLL para una desviación dada en la señal recibida. Es importante considerar que no existe, al menos por el momento, una norma de la desviación pico a pico del emisor. Se comprueba, de hecho, que hay diferencias de este parámetro entre los diferentes emisores de un mismo satélite. Las investigaciones efectuadas por cuenta de la UER y el CCIR han demostrado que para una relación portadora/ruido dada, la relación señal/ruido aumenta proporcionalmente a la desviación. De aquí se puede deducir lógicamente la aparición de los verdaderos satélites de comunicación directa (DBS, Direct Broadcasting Satellites), dotados con emisores de mayor banda pasante; después de todo, la mayor parte de los satélites actualmente en servicio fueron originalmente concebidos para redes de comunicación de datos, y no para difusión directa como están siendo empleados.

Partiendo de la señal de un emisor que llegue débilmente, puede ser interesante experimentar diferentes valores de C20 y C21. El margen de valores admisibles es bastante amplio, como se aprecia en la tabla de la figura 7. El esquema de la figura 7b muestra como transformar el amplificador diferencial del bucle secundario en un amplificador asi-

8c



La figura es simétrica respecto a la frecuencia central

A (MHz)	B (MHz)	C (MHz)	D (MHz)	a (dB)	b (dB)	c (dB)	d (dB)	e (dB)
28.8	36.0	45.25	60.0	0.6	2.5	(10.0)*	(25)*	0.3

86082-3-25c

* No es necesario el empleo de un filtro en el emisor para frecuencial fuera del canal; sin embargo resulta recomendable en el receptor.

métrico, mediante el desacoplo de la entrada LFB2 y de la salida V (patillas 16 y 15 respectivamente) por condensadores cerámicos de 100 n. Esta modificación es interesante sobre todo para señales que están caracterizadas por una desviación, pico a pico, del orden de 25 MHz. Debe señalarse que esta desviación mayor no significa necesariamente un mayor ancho de banda; en el artículo del mes próximo examinaremos detenidamente las relaciones entre estos términos.

Nos queda señalar que Plessey ha introducido recientemente en el mercado un nuevo demodulador en cuadratura para TV FM, SL1455, cuya ficha de características señala un umbral de ruido de 7.5 dB; esto es, alrededor de 1 dB mejor que el SL1451 en una configuración óptima para una determinada desviación.

Medidas RF

El análisis de la curva de respuesta en frecuencia respecto a la amplitud ha sido realizado con un analizador de espectro 0...1800 MHz asociado a un generador vobulado. La figura 8a enseña la curva de una cadena de FI mal regulada: uno de los cuatro condensadores trimmer ha sido ajustado a una frecuencia demasiado baja (de hecho lo hemos hecho así a propósito para ilustrar el efecto), causando un notable pico fuera de la banda pasante requerida. Durante la realización de estas medidas pudimos comprobar que

Bobina	Diámetro hilo (1)	Espiras	Observaciones
L18 f.-b e.-a	0.3 0.3	11	espiras unidas sobre zócalo NEOSID de 4 mm tipo 7T1S (ver figura 20).
L20	0.3 bifilar	2×3	Transformador RF (ver figura 21).
L UHF*	0.5	3	espiras espaciadas para obtener una longitud total de 5 mm (diámetro interior=3 mm).
Lx, Ly	0.5	5	espiras espaciadas para obtener una longitud total de 8 mm (diámetro interior=3 mm).

(1) hilo de cobre esmaltado.

es posible colocar la banda pasante en cualquier tramo de la banda 450...650 MHz, manteniendo siempre un ancho de banda superior a 35 MHz. Los intrépidos aficionados que hayan abordado la construcción de este montaje no necesitan disponer de un generador RF ni analizador de espectro para asegurarse de que el ancho de banda de su equipo está dentro de los límites necesarios. Aquellos que dispongan de estos instrumentos podrán comprobar nuestra afirmación. Los filtros son, por así decirlo, pasa-todo, y, si se satisface la condición inicial (ajustar los condensadores para obtener ruido de salida estable), el alineamiento es correcto.

La figura 8b muestra la banda pasante obtenida tras un muy cuidadoso ajuste de los condensadores variables para obtener la recepción óptima de la carta de ajuste de Teleclub desde el ECS-1. La curva práctica así obtenida puede ser comparada con el valor teórico necesario que se muestra en la figura 8c, utilizado por el EBU para especificar los requisitos mínimos de las estaciones de recepción del Eutelsat-1.

El mes próximo

En nuestro número del mes que viene terminaremos (por fin pensarán algunos) con un artículo que abordará algunas cuestiones ya mencionadas, pero esta vez bajo la forma de preguntas y respuestas. Tendremos que pedir paciencia a nuestros lectores, y esperar que algunas de las dudas que han ido surgiendo a lo largo de esta serie de artículos consagrados a la recepción de TV vía satélite se vean aclaradas. ⋈

Figura 8c. Valores teóricos de la banda pasante de las secciones de RF y FI en un equipo receptor (Cortesía de la EBU, Bruselas).

(Un nuevo tipo de pilas para la casi totalidad de las aplicaciones imaginables)

Después de una gestación de casi dos décadas, las pilas de litio han pasado de ser fuentes de energía exóticas y frágiles, reservadas a aplicaciones militares y médicas, a ser un elemento de uso cotidiano en dispositivos tales como cámaras fotográficas, relojes digitales, calculadoras de bolsillo, marcapasos y tarjetas de memoria para ordenadores. Existen incluso circuitos integrados dotados de una pila de litio interna. Además de sus características notables, la pila de litio es muy «respetuosa» con el ambiente, puesto que no contiene metales pesados, tales como cadmio, mercurio, plomo y otros.

LAS PILAS DE LITIO

Hace unos 15 años que se fabrican pilas de litio a escala industrial. Una alta densidad energética, una descarga en vacío casi nula (inferior al 1% anual), una amplia gama de temperaturas de trabajo (que suele ir desde –20 °C a +50 °C) y una mayor fiabilidad caracterizan a este tipo de pilas, que se utilizan desde hace años en estimuladores cardíacos y emisores de señales de socorro. No obstante, utilizarlas como sustitución de las pilas tradicionales plantea también algunos problemas debido a su comportamiento deficiente ante los cortocircuitos y a su fácil deterioro, que puede traducirse en que se les prenda fuego, que tengan una liberación gaseosa e incluso una explosión. Actualmente, hay versiones de precio asequible empleadas en aparatos de uso cotidiano, tales como cámaras fotográficas, relojes digitales y microordenadores. Según la aplicación de que se trate, sustituyen a las pilas de óxido de mercurio o a las de óxido de plata e incluso a las pilas recargables de níquel-cadmio (utilizadas como baterías de reserva en las tarjetas de memoria CMOS). Su duración de vida es tal que, para estas aplicaciones concretas, supera la duración de la propia tarjeta, con lo que se suprime la necesidad de una sustitución.

Tipos de pilas de litio

El litio es un metal alcalino muy blando, de color blanco plateado, con un peso atómico de 6,94 y una densidad de 0,538 (se trata del metal, e incluso del sólido más ligero existente en estado natural). Se empaña rápidamente en contacto con el aire y reacciona con el agua, halógenos, nitrógeno e hidrógeno.

Tiene especial interés como material anódico para pila porque ofrece la más alta densidad de energía teórica junto con la más alta f.e.m. (3,045 voltios), medida con respecto a la referencia que constituye el electrodo de hidrógeno, y que proporciona así la tensión más elevada. Al ser un metal alcalino, el litio presenta la característica de reaccionar bruscamente al ponerse en contacto con el agua y producir el hidrógeno explosivo. Esto plantea problemas, porque no es nada fácil encontrar un electrolito no acuoso. A veces, se utiliza el acetonitrilo, CH_3CN. Se trata de un líquido venenoso, preparado a partir de etino y amoníaco.

La elección del material constituyente del cátodo es de una gran importancia. Esta es la razón de la multiplicidad de pilas de litio disponibles y de las diferencias en f.e.m. y densidad de energía entre las diversas versiones. En la práctica, se puede subdividir a las pilas de litio en dos categorías: las de cátodo líquido y las de cátodo gaseoso, de las que las pilas de bióxido de azufre ($LiSO_2$) y cloruro de tionilo ($LiSOCl_2$) constituyen, respectivamente, los ejemplos típicos y las pilas de cátodo sólido, tales como las de bióxido de manganeso (MnO_2) y las de monofluoruro de carbono (CF_x).

Por lo general, las pilas de cátodo sólido son una «buena elección» para pequeñas a medias ca-

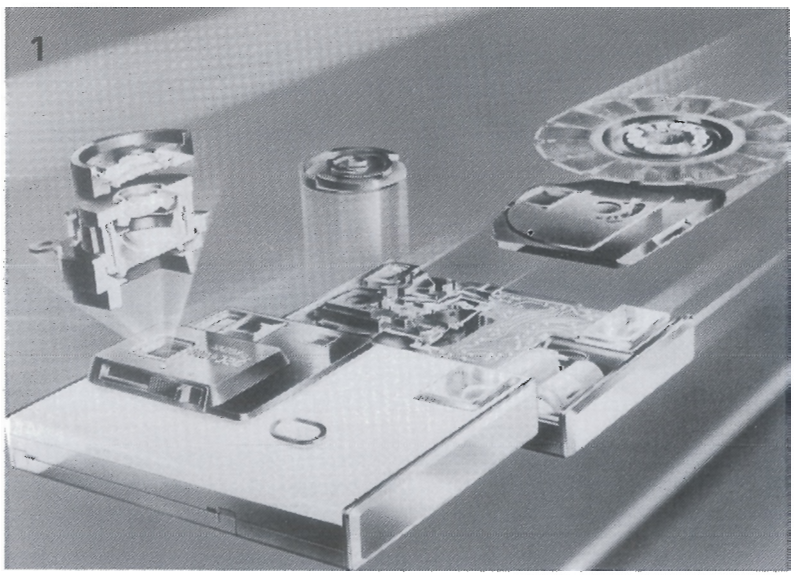


Figura 1. Una aplicación típica de las pilas de litio: dos pilas cilíndricas BR-2/3A instaladas en una cámara Kodak-Disc que proporciona 6 V (tensión suficiente para el flash). Tienen una capacidad nominal de 1,2 A-h que, según Kodak, es suficiente para un mínimo de 2000 exposiciones y por consiguiente, está garantizada una vida útil de 5 años.

pacidades y para las corrientes de intensidad débil a moderada, siendo las de cátodo soluble idóneas para capacidades e intensidades de corriente más importantes. La mayor parte de las pilas tienen un elemento de seguridad destinado a limitar la presión interna en determinadas circunstancias, tales como cortocircuitos prolongados, exposiciones a temperaturas anormalmente elevadas o incineración. La mayoría de los fabricantes indican, de forma destacada, que este tipo de pila de muy fuerte energía exige que los usuarios tomen precauciones sobre todo para evitar una apertura brutal (dulce eufemismo para decir explosiones) o un escape de gases venenosos.

Por ejemplo, SAFT avisa concretamente del peligro de explosión y de la generación de gases nocivos en el empleo de las pilas de cátodo líquido o gaseoso.

Características físicas y técnicas

En su aspecto exterior, las pilas de litio se parecen más a las pilas de níquel-cadmio que a las pilas secas tradicionales. Se utilizan dos técnicas principales en su construcción: conjunto anódo-separador-cátodo laminado en cilindro y el de las más activas con separador intercalado. La primera técnica permite obtener superficies de electrodos más grandes y por consiguiente el suministro de una corriente más intensa y la segunda técnica garantiza una densidad de energía más elevada y por lo tanto, una capacidad más grande para corrientes de intensidad poco elevada. Se obtiene así una relación capacidad/volumen más grande. En la figura 1 se muestra una sección de una pila de conjunto ánodo-separador-cátodo laminado en cilindro. El ejemplo elegido es el de una pila redonda de Panasonic con cátodo sólido (CF_x).

Los modelos más frecuentes, en la actualidad, son los de pilas de botón, de ficha, ultraplanas, redondas y compactas de 9 voltios. La constitución interna de una pila de litio trae consigo costes de fabricación superiores a los de una pila tradicional, a los cuales hay que añadir los del trabajo del litio en atmósfera seca o en gas neutro para evitar una reacción con el vapor de agua o el óxido de carbono.

Características técnicas
Capacidad nominal 1100 mA-h
Tensión sin carga 7,34 V
Tensión nominal 7 V
Corriente máxima recomendada (para el 50% de la capacidad nominal/20°C) 50 mA
Peso 30g
Intervalo de temperaturas -40/+70°C

2

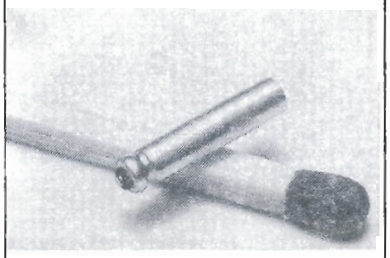
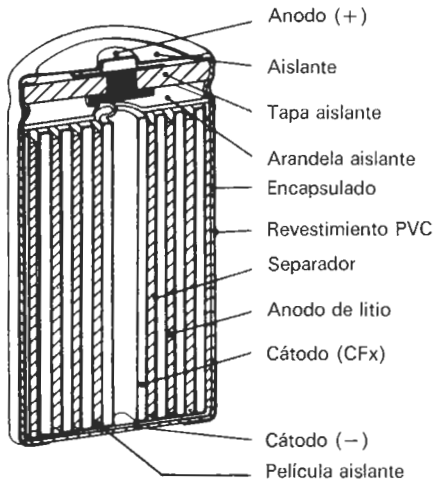


Figura 2. La pila cilíndrica más pequeña, modelo BR211, es fabricada por Matshusita Electric (Panasonic). Tiene un diámetro de solamente 2,2 mm, una longitud de 2,2 mm, una tensión nominal de 3 V, una capacidad de 5,4 mA-h y un peso de 0,9 g solamente.

3



85062-3

Figura 3. Vista en sección de una pila de litio-monofluoruro de carbono.

Todas las pilas de litio tienen tres características comunes: una densidad energética elevada, un excelente comportamiento en temperatura y una autodescarga muy débil que garantizan un almacenamiento sin problemas durante un período de tiempo que va, según los fabricantes, de 5 a más de 10 años. Los intervalos de temperatura de trabajo varían, por la misma razón entre -20 y -40 °C y entre +50 y +175 °C. La tensión nominal de la pila depende del par energético adoptado: 1,5, 2,4, 3, 3,5, 7 y 9 voltios son algunos de los valores disponibles. El valor de la tensión en vacío (sin carga) supera al de la tensión nominal entre un 7 y un 25% según los casos. Las razones de estas diferencias se explicarán por sí mismas al pasar revista a los diferentes tipos (pares) actualmente fabricados.

Litio-Bióxido de manganeso (MnO_2)

Es de cátodo sólido con una tensión nominal de 3 voltios y es adecuada para corrientes de pequeña intensidad, pudiendo soportar, en determinadas circunstancias, un cortocircuito momentáneo. Una aplicación característica es la alimentación de reserva para tarjetas de memoria RAM en tecnología CMOS, con una gama de temperaturas de -20 a +50°C y con un intervalo máximo de -40 a +85°C. La capacidad puede alcanzar una magnitud de hasta 5 Amperios-hora. Los fabricantes más conocidos de este tipo de pilas de litio son: Eternacell, SAFT, VARTA, Sanyo y Panasonic.

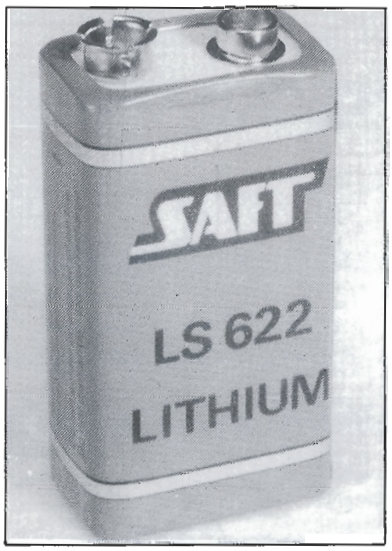


Figura 4. Densidad energética de algunos de los tipos de pilas corrientes.

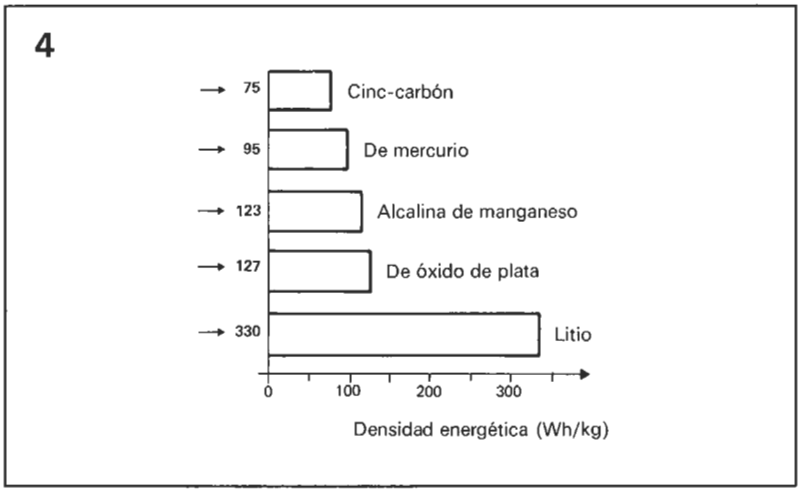


Figura 5. La curva que da la capacidad en función de la duración del almacenamiento indica que una pila de litio tiene, después de diez años, una capacidad remanente superior al 90% de su capacidad nominal.

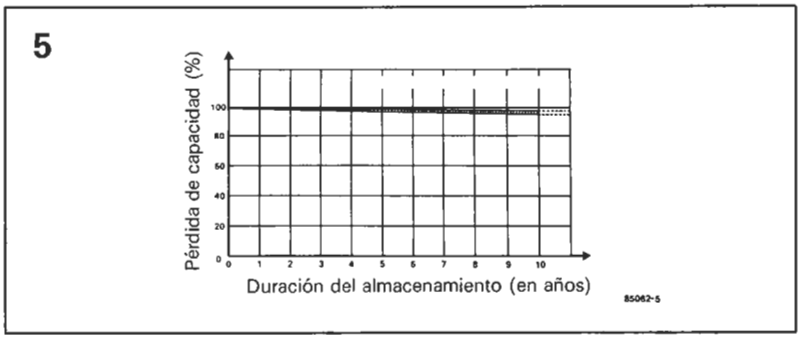


Figura 6. Curva que da la tensión de salida en función de la duración de descarga para diversas temperaturas. Comparación entre la pila de litio BR2/3A y la pila seca de Panasonic.

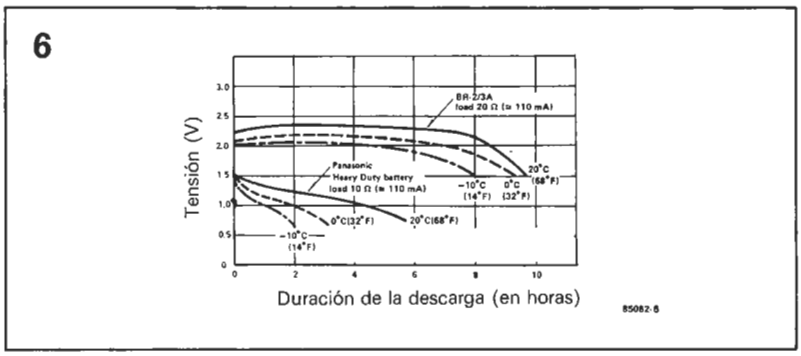


Figura 7a. Curva que ilustra la relación existente entre la tensión de salida y la corriente de descarga de una pila de litio-cloruro de tionilo para diversas temperaturas.

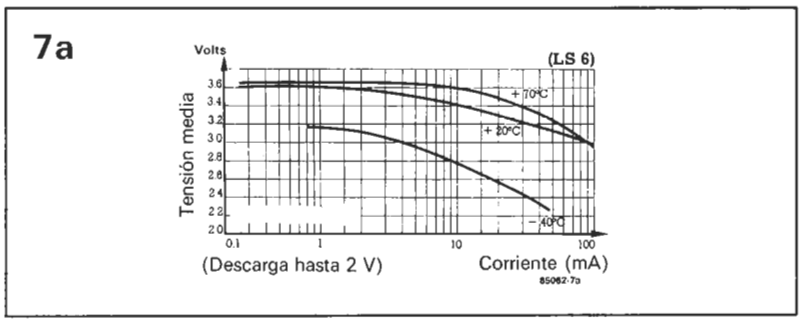
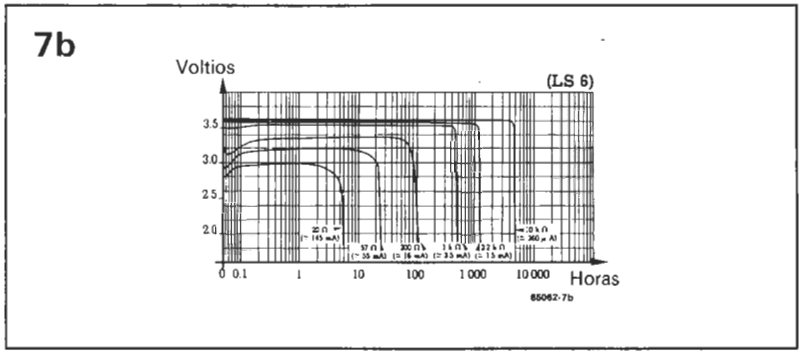


Figura 7b. Relación entre la tensión de salida y la duración de la descarga de una pila de cloruro de tionilo.



Litio-Monofluoruro de carbono (CF_x)

Es de cátodo sólido, con una tensión nominal de 3 voltios y es adecuada para corrientes de intensidades débiles a moderadas, siendo capaz de suministrar corrientes de impulsos más elevadas. No puede soportar cortocircuitos y el intervalo de temperaturas de trabajo es de −40°C a +85°C, con una capacidad que puede alcanzar el valor de 5 Amperios-hora y una intensidad nominal de hasta 150 mA y una corriente de impulsos de hasta 1 A como magnitud máxima. Aplicaciones típicas son cámaras y aparatos fotográficos automáticos con flash, emisor de señales de socorro, balizas luminosas de localización y alimentación de reserva para tarjetas de memoria. Fabricante: Panasonic.

Litio-Oxido de cobre (CuO)

Es de cátodo sólido con una tensión nominal de 1,5 voltios y adecuada para las aplicaciones de corriente de intensidad moderada. Su intervalo de temperatura de trabajo es de −20 a +55°C e incluso algunos fabricantes reivindican una temperatura máxima de +135°C para determinados tipos. Su capacidad puede llegar a ser de 20 Amperios-hora, entregando una corriente máxima de 1A. Aplicaciones típicas son: balizas de emergencia y equipos que trabajan a altas temperaturas. Fabricante: SAFT.

Litio-oxifosfato de cobre [$Cu_4(PO_4)_2$]

Tiene una tensión nominal de 2,4 voltios y cátodo sólido, con una construcción derivada de la pila de óxido de cobre y con unas aplicaciones y características similares. Tiene una gama de temperaturas más amplia, desde −40°C a +70°C incluso +175°C para algunas aplicaciones (pila en el cabezal de perforación a gran profundidad). Capacidad desde 5 Amperios-hora. Fabricante: SAFT.

Litio-cloruro de tionilo ($SOCl_2$

Es de cátodo líquido y tiene una tensión nominal de 3,5 voltios. Es aplicable a intensidades de corriente débiles y moderadas, con una gama de temperaturas de −40 a +75°C. La capacidad que puede alcanzar es de 18 Amperios-hora, con una corriente máxima de 2A. Aplicaciones típicas son la aeronáutica, los instrumentos de medida y los equipos

de comunicaciones que trabajan en condiciones difíciles. Fabricantes: Eternacell, Toshiba, SAFT, Tadiran, Sonnenschein.

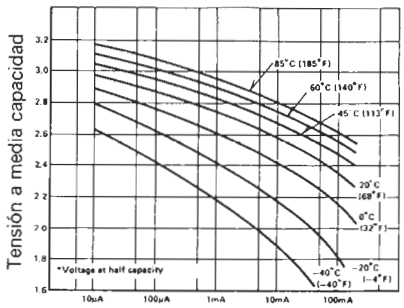
Modo de empleo y precauciones

La pila de litio está lejos de ser asequible a cualquier usuario y no solamente por su precio elevado sino también debido a las precauciones que exige su utilización. No parece prudente poner este tipo de pila al alcance de manos inexpertas. Aunque los cortocircuitos no producen necesariamente una explosión, hay que tener en cuenta el gran aumento de de la temperatura (hasta más de 100°C). En estas condiciones de trabajo, la presión en el interior de la pila se elevará en gran medida dando lugar a que se abra la válvula de seguridad y que se escapen gases nocivos. Las baterías, constituídas por más de una pila, suelen estar protegidas contra los cortocircuitos por un fusible o por una resistencia en serie.

Las pilas de litio empleadas como alimentación de reserva para tarjetas de circuitos integrados de memoria deben estar provistas de un diodo de protección para evitar cualquier tendencia a la carga y también para impedir corrientes de descarga de gran intensidad.

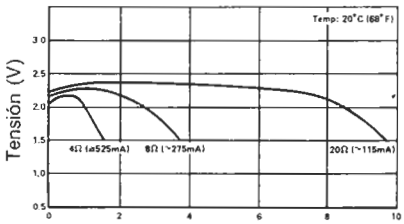
No es admisible la soldadura directa a los terminales de la batería. No obstante, muchas pilas de litio están provistas de orejetas de soldadura en sus terminales, pero incluso estos últimos no deben someterse al calor de la soldadura durante más de 10 segundos.

8a



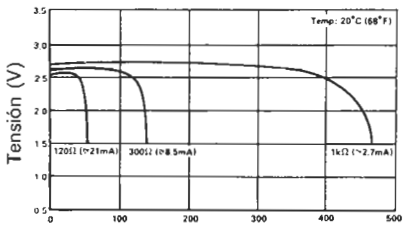
Consumo continuo de corriente

8b



Duración de la descarga (horas)

8c



Duración de la descarga (horas)

Figura 8. Curvas características de una pila de monofluoruro de carbono: (a) tensión de salida a corriente constante; (b) tensión de salida en función de la duración de la descarga; (c) tensión de salida con respecto a la duración de descarga, con cargas distintas a las indicadas en la figura 8 b.

Pilas de formato«C» (Baby, IEC R14)

	Alcalina de manganeso (Mallory)	Litio-óxido de cobre (SAFT)	Litio-oxifosfato de cobre (SAFT)	Litio-monofloruro de carbono (Panasonic)	Litio cloruro de tionilo (SAFT)
Tensión nominal	1,5 V	1,5 V	2,4 V	3 V	3,5 V
Capacidad nominal	5,5 Ah	10 Ah	5 Ah	5 Ah	5 Ah
con tensión en vacío de	0,8 V	0,9 V	1,0 V	1,8 V	2,5 V
Corriente nominal	80 mA	40 mA	40 mA	150 mA	≈100 mA
Corriente entregada	>1 A	0,6 A[1]	≈ 0,3 A[2]	0,3 A[3]	0,6 A[4]
máxima	>1 A	>1 A	≈ 1 A	1 A	>1 A
Corriente de pico	65 g	56 g	55 g	47 g	56 g
peso	-20/+70 ºC	-40/60 ºC	0/+175 ºC	-40/+80 ºC	-40/+60 ºC
Gama de temperatura	8 Wh	15 Wh	12 Wh	15 Wh	18 Wh
Capacidad energética					

[1] Al 75% de la capacidad nominal, descarga continua a +20 ºC
[2] Al 75% de la capacidad nominal, descarga continua a +150 ºC
[3] Valor máximo
[4] Al 50% de la capacidad nominal, descarga continua a +20 ºC

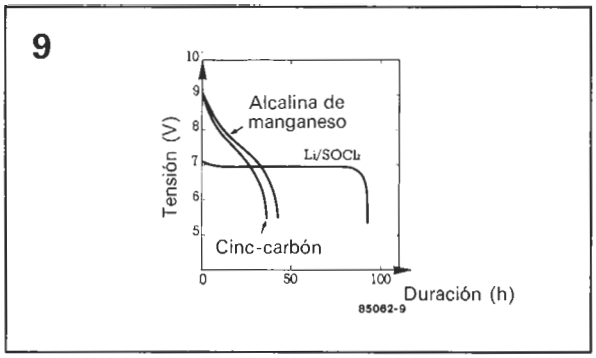


Figura 9. Tensión de salida en función de la duración de descarga de una pila alcalina de manganeso, de una pila de cinc-carbón y de una pila de cloruro de tionilo de 9 V. Resistencia de carga de 636 Ω y temperatura de 25°C.

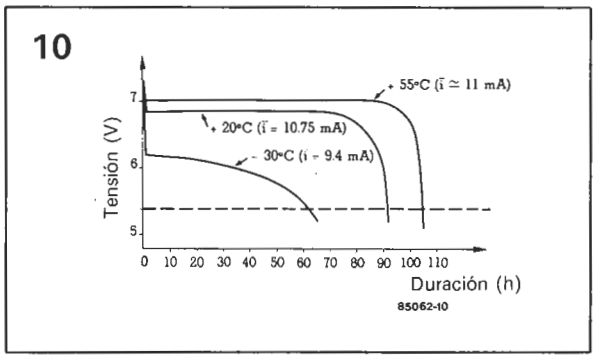


Figura 10. Tensión de salida en función de la duración de descarga de una pila de cloruro de tionilo para diferentes temperaturas de trabajo.



Figura 11. Pilas de litio de diversos tipos.

El régimen muy lento de autodescarga permite pequeñas corrientes de carga y de descarga (del orden de magnitud de unos pocos microamperios), por lo que estas pilas pueden cargarse a partir de células solares.

Todavía no se sabe si estas baterías llegarán a estar disponibles para capacidades más altas y para corrientes de carga más elevadas. Muchas pilas de litio pueden soportar un cortocircuito momentáneo durante la soldadura de elementos tales como circuitos impresos, pero normalmente exigen que transcurran horas para recuperar su fuerza electromotriz. La caída de una pila de litio en el baño de soldadura puede provocar su explosión y por ello, es preciso comprobar su perfecta fijación antes de someterla a este tratamiento. Debido a las características antes citadas, no se encuentra una pila de litio más que en los aparatos capaces de funcionar más de 5 años con un solo juego de pilas, siendo la vida útil de dicho aparato frecuentemente inferior a la que tienen las propias pilas. Los pequeños modelos de pilas, en la forma botón o de ficha entre otras, están dispuestos para conquistar el mercado de las pilas para aparatos «gran público» de alto nivel.

Ha de destacarse el hecho de que en el campo de las temperaturas muy bajas, las pilas de litio constituyen la única posibilidad viable.

Con un precio demasiado elevado para una utilización cotidiana, las pilas de litio no están suficientemente protegidas contra una manipulación indebida. En el estado actual de la tecnología, no hay que esperar una sustitución definitiva de las pilas alcalinas con manganeso (conteniendo mercurio) en un futuro inmediato, salvo en raras excepciones. Las primeras pilas de litio recargables, actualmente en el mercado, no constituyen todavía una alternativa viable para las baterías recargables de níquel-cadnio, que plantean un gran problema para el medio ambiente, debido al cadnio que contienen y que es uno de los metales pesados que suponen una gran amenaza para la ecología.

Características técnicas de la pila CL 2020

Diámetro	10 mm.
Espesor	2 mm.
Peso	1,9 g
Tensión nominal	3 V
Capacidad nominal	1 mA-h (para una tensión de 2 a 3 V)
Proceso de carga	tensión constante de 1,5 a 3 V con una resistencia limitadora de la corriente.
Números de ciclos	más de 2.000
Gama de corrientes de carga recomendadas	1 μA a 5 mA



Figura 12. Este es el tamaño de la nueva pila recargable de litio-monofluoruro de carbono de Panasonic.

Una superpila de 9 voltios

Tomando como ejemplo una pila de litio concebida para sustituir a la famosa pila de 9 voltios compacta, las ventajas que ofrece la pila de litio son impresionantes.

Esta pila, fabricada por SAFT,

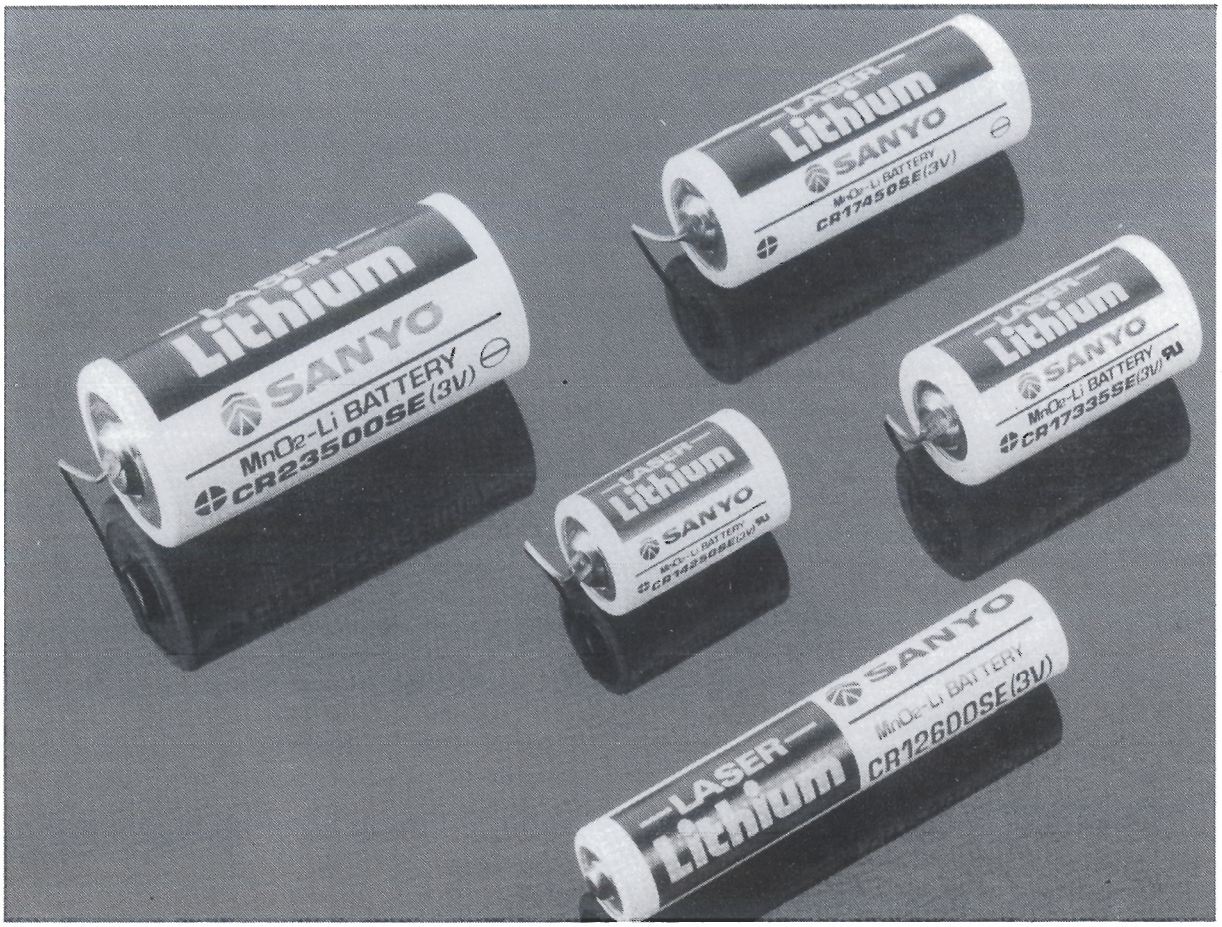


Figura 13. Curvas de carga/descarga de las pilas recargables de litio ofrecidas por Panasonic.

Figura 14. Características de descarga de una pila recargable de litio.

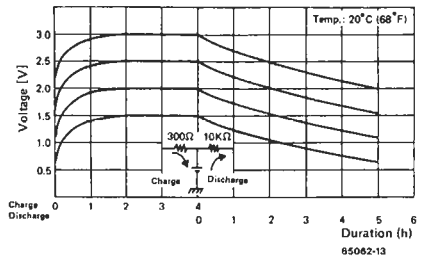
tiene dos células de litio-cloruro de tionilo y proporciona una tensión nominal de 7 voltios. Esta tensión, que permanece estable durante la descarga, le hace adecuada como un sustituto de una pila seca de 9 voltios tradicional. A diferencia con lo que ocurre con otras pilas de litio, un cortocircuito no produce, en este caso, más que un aumento moderado de la temperatura. Desde un punto de vista técnico, no habría objeción alguna para recomendar el empleo de una pila de esta clase si su precio de venta no fuera tan exhorbitante (del orden de 3.500 pesetas).

Baterías de litio recargables

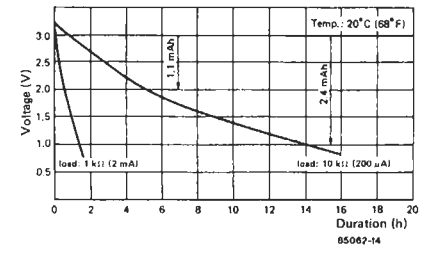
Tras los primeros pasos de la pila de litio, los técnicos especializados han tratado de obtener una batería de litio. Han sido necesarios muchos prototipos y patentes y hasta el momento presente, sólo conocemos un caso único de fabricación en serie. Se trata de una pequeña batería introducida por Panasonic a principios del año 1984 y se espera que los modelos de producción en serie lleguen a estar disponibles en Europa en el momento de publicarse este número de elektor

Las características más importantes se indican en la tabla adjunta y en las curvas de carga y de descarga que se dan a continuación en las Figuras 13 y 14. Es de especial interés las formas de las curvas de carga y de descarga, que recuerdan a las de los condensadores, puesto que esta característica permite elegir una tensión entre 1,5 y 3 voltios, según sea la tensión de carga. La característica de ciclo recuerda también a la del condensador, teniendo presente que, según los fabricantes, después de 2000 ciclos no se pone de manifiesto la menor pérdida de capacidad. Para una capacidad nominal de solamente 1 mA-h, la amplitud de la gama de corrientes admisibles (un microamperio a 5 miliamperios) es notable y la gama de las temperaturas es bastante más grande que la que se observa con las otras baterías recargables. Su autodescarga muy pequeña permite obtener corrientes de carga y descarga de unos μA, por lo que una asociación con una pila solar abre campos de aplicación muy interesantes. De momento, no tenemos informaciones sobre capacidades y corrientes más elevadas.

13



14



RADIO WATT

DISTRIBUIDOR DE ELECTRONICA PROFESIONAL

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

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

PASEO DE GRACIA, 126-130 - TEL. (93) 237 11 82*

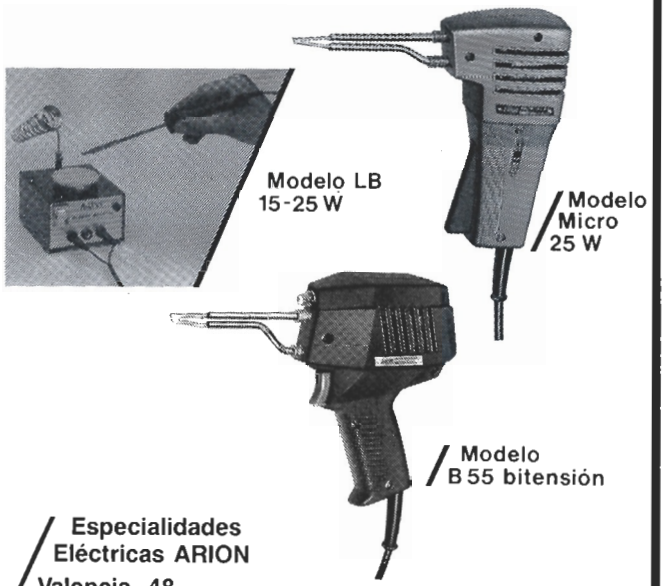
Telex 93057 R WAT 08008 BARCELONA

ARION

Fundada en 1947

SOLDADORES INSTANTANEOS

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

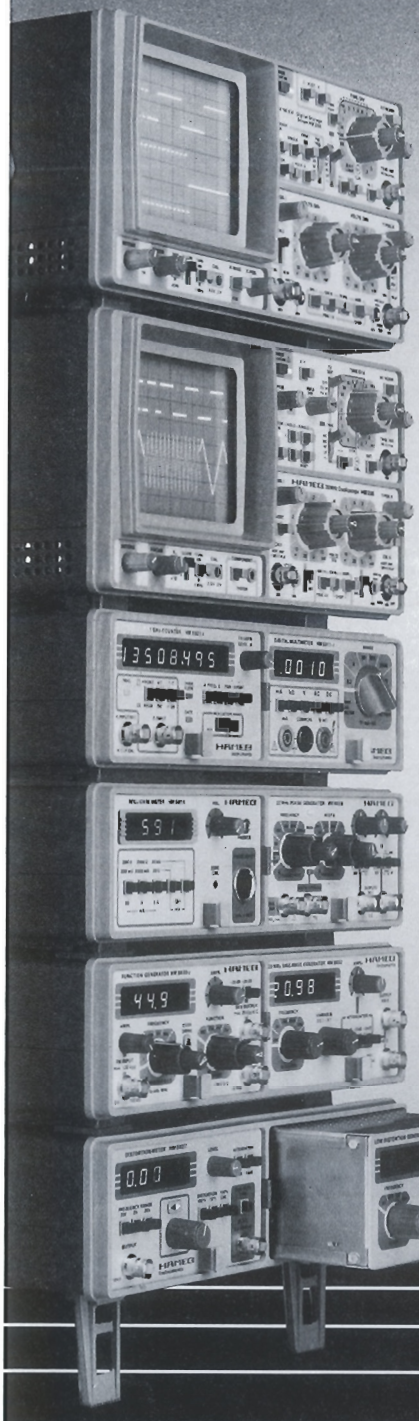


Especialidades
Eléctricas ARION
Valencia, 48
Tel. 224 62 22
08015 Barcelona-España

Soliciten catálogo

HAMEG
Instruments

Alta calidad a bajo precio
2 años de garantía



Osciloscopios analógicos

Osciloscopios digitales

Multímetros

Frecuencímetros

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

ADO

ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S.A.

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

		Precio (Ptas.)
TY-35	Emisora de FM con elegante caja y alcance 200 a 300 m, conectable a la línea telefónica añadiendo 4 diodos (sin caja) 1.900 (con caja)	2.350
TY-41	Emisor y Receptor de infrarrojos con relé y caja utilizable como. "Antirrobo" Contador " Mando a distancia (10 mts.)	5.400
TA-50	Nuevo timbre musical, 500mW- «8» Melodías: HAPPY BIRTHDAY, JINGLE BELL, MERRY x'Mas, etc. (alimentación: 1,5 - 5VDC)	2.200
TY-42	Estéreo «VU-METRO» con 20LEDs, dos ICs y dos programas de punto y línea, entradas ajustable por 2 trimer (alim.: 9-14 VDC). Una pantalla serigrafiada de regalo	3.950
TR-503	Fuente estabilizada regulada, variable de 0 a 50 V y 0,5 a 3AMp., con circuito de desconexión automática	2.900
TY-36	AC/DC Reloj despertador con cristal de «cuarzo» y dos ICs (SANYO). Altura de LEDs de pantalla 18 mm. El zumbador está incluido (alim. 9-12VDC/AC)	2.950
TY-47	Superior ruleta electrónica con 36 LEDs, 3 ICs, y productor de efectos sonoros. Incluye una pantalla serigrafiada muy elegante	4.650
TA-006	MINI amplificador de 6 W. con HITACHI IC TBA-810 " Puede utilizar este KIT como amplificador de teléfono. (Alimentación: 4 16VDC)	1.100
TA-007	IC Amplificador estéreo de 12W. (4 - 16 VDC) con una entrada mas, especial para conectar a «WALKMAN»	2.100
TA-322i	60 W. ESTEREO HI-FI Amplificador con PRE-AMP de tocadiscos, BASS, TREBLE. Equipado con «VU-METRO» de 6 LEDs y fuente de alimentación y IC HIBRODO SANYO. Todos estos circuitos en una placa 11×18 cm	6.900
TA-2800	BI-FET PRE-AMPLIFICADOR ESTEREO PROFESIONAL DE ALTA CALIDAD con 2 ICs. Entradas: PHONE 2.5mV/47K con RIAA ecualización TUNER & TAPE 100mV/100K. Frecuencia de respuesta: 10HZ - 100KHZ (-0,5dB). THD < 0,005%, Relación señal/ruido: 90dB. Controles: BASS, TREBLE, MIDRANGE, BALANCE, VOL. LOUDNESS, y TONE DEFEAT. SALIDA: $2V_{p-p}$	4.950
TA-800	160W R. M. S. AMPLIFICADOR ESTEREO HI-FI equipado con circuitos de: 1. Preamplificador de tocadiscos. 2. Preamplificador de BASS, TREBLE, MIDRANGE 3. Protector de altavoces con RELE. 4. Fuente de alimentación. Frecuencia de respuesta: 10HZ-20KHZ ENTRADAS: PHONE 3mV/47K con RIAA ecualización. AUX., TAPE: 130mV/47K POTENCIA R. H. S.: 160W/8 Ω - 240W MUSIC "Todos estos circuitos en una placa	13.900

División de componentes de ADO ELECTRONIC

DIRECTAMENTE DE JAPON precios increibles

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

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

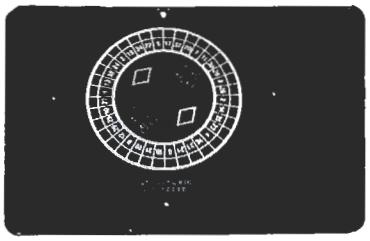
MB 3722 M	425
MB 3730 M	825
AN 214	465
TRANSISTOR BO208A	315

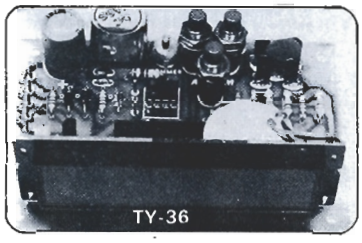
CONJUNTO DE LOS IC PARA ECO:
(DELAY TIME = 204MSec.)

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

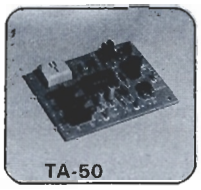
ver sección Mercado

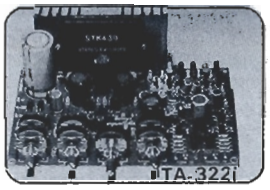
TAMBIEN SE PUEDE ENVIAR POR CORREO A TODA ESPAÑA

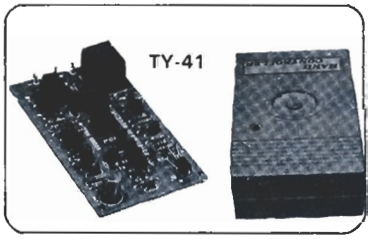


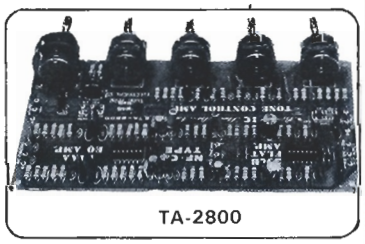


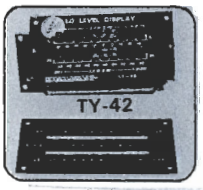


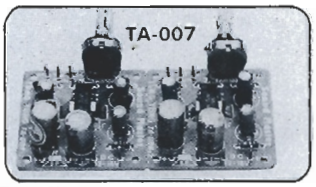


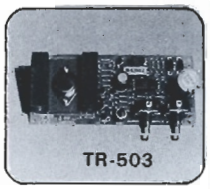






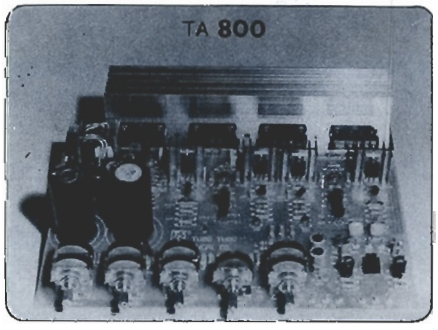






NOTA: *ADO ELECTRONIC ESPAÑA, S. A. es la importadora de JAPON y HONG KONG de los KITS y componentes electrónicos.*
Actualmente nuestros KITS se comercializan en EE.UU., HONG KONG y ALEMANIA FEDERAL.
Los vendedores de KITS y COMPONENTES en provincias, pueden ponerse en contacto con nosotros por TELEX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

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



Solicite nuestro Catálogo General

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 —AÑADIR 12% IVA AL PRECIO
AÑADIR 150 PTAS. POR GASTOS DE ENVIO

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

* También puede utilizar la fotocopia de este cupón.

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

CARTAS A:
Apdo. Correos 721.
MADRID 28080.

Se aceptan pedidos contrarreembolso por telefóno a cualquier provincia.

La posición correcta del punto de encendido de un vehículo puede hacerse según dos técnicas diferentes: el método de los 12 voltios llamado «estático» con una lámpara de prueba, o un método más preciso, el «dinámico» utilizando alta tensión y tubo fosforescente (estroboscópico). Como somos conscientes de que gran número de electrónicos se sienten incómodos con 20KV, hemos asociado en este montaje las dos técnicas, pero sin tubo estroboscópico. Evidentemente nada mas que semiconductores

ESTROBOSCOPIO DE ESTADO SOLIDO

Incluso para aficionados, el método estático con 12V está lejos de ser el adecuado debido a su imprecisión, y a su relativa complejidad. Adquirir un tubo estroboscópico profesional para verificar el avance correcto del punto de encendido puede parecer un poco exagerado. Si el lector es de esas personas que tiene horror a las tensiones altas, una simple ojeada a los estroboscopios disponibles en el mercado le pondrá la piel de gallina.

No olvide que las tensiones generadas por la bobina son del orden de 20KV. Es útil saber que la indicación señalada en el motor, se refiere al cilindro número 1: la conexión de disparo del tubo estroboscópico debe estar unida al cable de encendido del primer cilindro.

El día en que se decida a hacer el ajuste, debido a la ley de Murphy, lo único que recuerda es «10º antes de PAH». Con motores montados transversalmente, al derecho o al revés, no es fácil saber donde se encuentra el cilin-

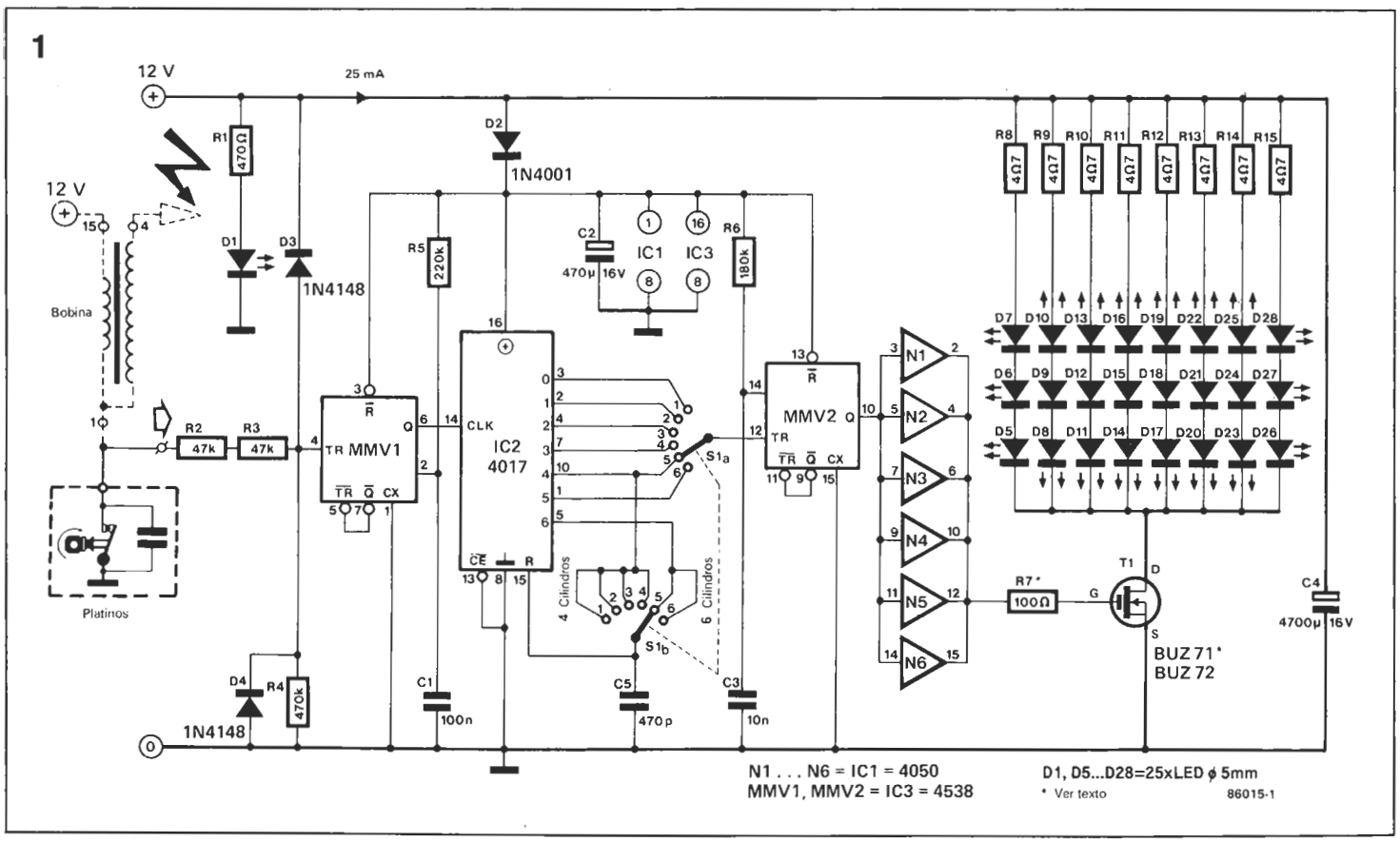


Fig. 1. El esquema del estroboscopio de estado sólido no resulta complejo; consta de la etapa de disparo (MMV1), el selector del número de cilindros (IC2 + S1) y una «lámpara» de destellos formada por 24LED.

dro número 1, ya que el motor no tiene ninguna indicación respecto a esto.

Otra forma

La primera característica visible es la ausencia de lámpara de descarga. Esta habría exigido la presencia de un convertidor de tensión para hacer pasar los 12V de la batería del vehículo a la tensión de servicio de la lámpara que está comprendida entre 300 y 500V.

La utilización de LED simplifica mucho las cosas, pero, a pesar de los 24 LED que lleva el aparato (figura 1), no se puede hacer el ajuste a plena luz. En sitios a cubierto, o en su garaje, la luz generada por los 24 semiconductores es más que suficiente para efectuarla. El secreto está en hacer circular por los LED corriente importante durante un tiempo muy breve (del orden de 1,5ms). Si su batería genera 13,6V (tensión normal cuando el motor gira al ralentí), circula a través de cada LED un pico de corriente de unos 700mA, razón por la que se ponen grupos de tres LED asociados a una resistencia de 4 Ω 7, que son activados por el transistor de conmutación T1 que los somete durante un instante a la totalidad de la tensión de alimentación.

Estos 700mA por LED se encuentran dentro de los límites admisibles, siempre que no se trate de corrientes permanentes y que solo sean utilizados LED rojos corrientes (lo que excluye a los LED del tipo de alto rendimiento).

Cualquiera que sea el cilindro, el encendido no tiene lugar mas que una de cada dos vueltas. Los impulsos de corriente están sincronizados con las informaciones generadas por el cilindro elegido, de forma que si el ralentí es de 900 r.p.m., dos impulsos de corriente están separados una duración de 60s : 900 = 1/15s, aproximadamente 130ms. La relación cíclica se sitúa así en las inmediaciones de 90 (130/1.5) y el consumo, medio, de corriente es de 8mA (700/86) por cada grupo de tres. El consumo total del montaje alcanza unos 100mA, mientras el nivel de corriente de pico que T1 debe soportar se sitúa a unos 5,6A. Esta situación explica el grosor del trazo de unión de T1, de los LED y de la masa. Los picos de corriente necesarios son suministrados por C4 (4700μF).

Normalmente la sincronización se realiza sobre el cilindro, detectando (de manera inductiva, capacitiva, o incluso galvánica) la señal presente en el cable de la bujía correspondiente. Para ponerse al cubierto de toda chispa es mejor no adoptar esta técnica. Si se hace al revés, o sea tomando la señal del primario de la bobina, y se divide esta señal por cuatro (en un motor de cuatro cilindros) no siempre se sabe cual es el cilindro al cual está referido (cilindro 1) el montaje, pero esto no tiene importancia.

¿Cómo funciona el montaje en estas condiciones?

Funcionamiento

A través de las resistencias R2 y R3 la señal llega a la entrada del circuito. Aparte de algunos picos de 350V, la señal en este punto no sobrepasa los 12V, por tanto no es peligroso. La entrada TR del multivibrador monoestable MMV1 tiene características de trigger de Schmitt, lo que permite eliminar del pulso de reloj del contador 4017 los eventuales rebotes, y, además, la duración del intervalo de unos 20ms protege los LED contra un aumento de corriente cuando en regimen el motor sobrepasa las 1500rpm. El conmutador S1 permite seleccionar el factor de división correcto (4 ó 6) en función del número de cilindros del motor (4 ó 6). Después de la división por el factor adecuado, los impulsos de reloj llegan, a través de S1a, al segundo monoestable (MMV2) que determina la duración de los impulsos de corriente y la iluminación de los LED. La astucia de este montaje permite su conexión sin más que conectar por un lado a la bobina (unir el punto «+» al borne de la bobina conectada al + de la batería, o incluso directamente al positivo de ésta última) y por otro lado a masa (batería, motor o chasis). Cuando gira el motor, un ligero parpadeo se superpone a la iluminación de los LED. Colocar los LED en el lugar donde debería encontrarse la señal de referencia del avance y por medio de S1 buscar la posición de este último provocando la aparición de la señal. Debe ser visible en una de las posiciones de S1, porque el motor no tiene más cilindros que el conmutador de posiciones.

Construcción

La puesta en su sitio de los tres circuitos integrados en un trozo de placa de circuito impreso para prototipos no debería plantear demasiados problemas. La colocación de los LED, de C4 y de T1 exige ciergo cuidado. La figura 2 muestra la manera más práctica de colocar los LED. Los 8 grupos de tres LED están implantados de forma que dejan libre un punto central. Para esto se implantarán los LED de 5mm uno contra otro sobre un trozo de circuito impreso cada 2,54mm. Se vigilará que la longitud de la interconexión de esta placa que contiene los LED con C4 y T1 sea lo más corta posible y que se realice con cables de 1mm² de sección como mínimo.

Si tiene problemas para localizar el FETVMOS tipo BUZ 71/72 puede reemplazarlo por un Darlington del tipo BD 675/677/679. Es necesario entonces aumentar el valor de R7 y que sea de 1K.

No hay ningún problema si se quiere aumentar el número de LED para alcanzar una mayor intensidad luminosa. Con 12 conjuntos de LED (en lugar de los 8 del esquema) es posible también formar un cuadrado (6 × 6 LED). La corriente de pico pasa en este caso a 8,4A y el Darlington empleado será entonces del tipo BD 643/645/649.

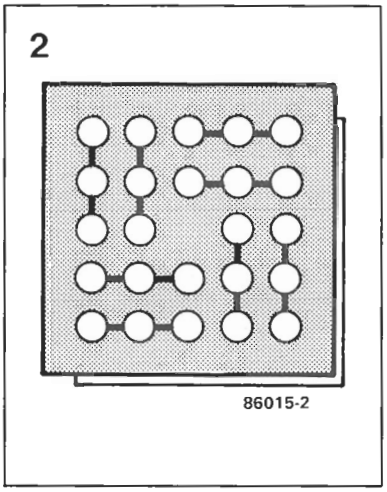
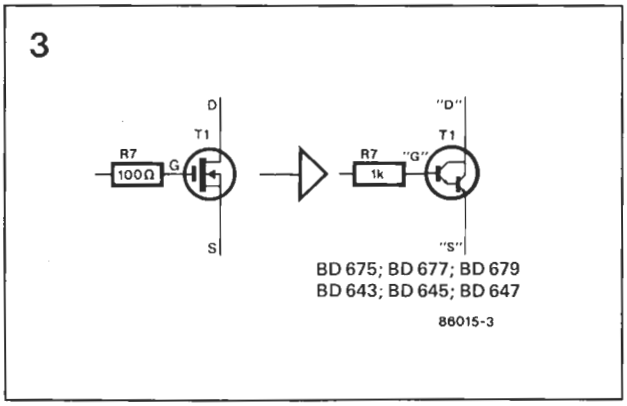


Fig. 2. Aquí vemos la disposición más eficaz de los 24LED luminosos.

Fig. 3. Si no se dispone del BUZ conveniente, podrá sustituirse el FETVMOS por un Darlington de los mendionados en la figura. Hay que señalar que el valor de R7 pasa entonces a 1K.



El primer artículo de esta serie se dedicó a describir los dos submontajes «menores»: la alimentación y el circuito de interconexión. Ahora vamos a concentrarnos en la etapa MC/MD y en el amplificador de línea, que tienen peculiaridades interesantes para los entusiastas de este tipo de montajes.

AMPLIFICADOR DE ALTA CALIDAD (2)

Un vistazo al diagrama de bloques de la figura 1 del artículo anterior nos indica claramente que la etapa MC/MD es un elemento fundamental en este montaje, ya que se encarga de gran parte de la tarea realizada por un preamplificador, y que no es otra que amplificar, en gran medida, la señal y efectuar la oportuna corrección con el circuito ecualizador correspondiente. Es precisamente a la descripción de esta parte del montaje a lo que dedicaremos principalmente este artículo.

En realidad, sólo hay actualmente dos tipos de cápsulas fonocaptoras que sean dignas de tal nombre: la de bobina móvil (MC) y la magnetodinámica (MD). La diferencia principal entre ambas es el nivel de la tensión de salida que proporciona. La señal suministrada por una cápsula de MC moderna es 0,1 a 0,4 mV, mientras que la del tipo MD es 2 a 5 mV.

Para el diseño de un ecualizador IEC (RIAA) que sea adecuado para su empleo con ambos tipos de cápsula hay dos opciones: una en la que una o más etapas de amplificación pueden conectarse o desconectarse, dependiendo de qué tipo de cápsula se utilice, u otra con una etapa de ganancia variable. Hemos adoptado la segunda modalidad. Esta solución plantea, sin embargo, grandes exigencias a la etapa de entrada.

En efecto, con una cápsula MC es muy difícil obtener una buena relación señal/ruido debido a la combinación de baja tensión de salida y pequeña resistencia al zumbido, que caracteriza a este componente. A muy bajas impedancias (de unos pocos ohmios), el ruido generado por la etapa de entrada está omnipresente y tiende a «ahogar» la señal. Afortunadamente, un diseño meticuloso y el empleo de componentes especialmente seleccionados puede reducir el factor de ruido de la etapa de entrada a un valor muy bajo, que sea perfectamente admisible. Esto explica por qué la mayor parte de los fabricantes de aparatos de audio utilizan una etapa MC específica, que se intercala en el recorrido de la señal antes de llegar a la etapa MD, que es un miniamplificador lineal con una ganancia comprendida entre 10 y 20 y a cuyo diseño aportan la máxima atención (¡lo que justifica un poco su elevado precio!).

En el caso de un amplificador corrector diseñado para ser atacado por dos tipos de elementos excitadores, es indispensable poder hacer variar los valores de la resistencia y de la capacidad de entrada. A una cápsula MC de este tipo le «gusta» encontrar 47 ohmios a la entrada, mientras que otras prefieren 100 ohmios; por su parte, una cápsula MD «adora» trabajar con un valor óhmico bastante más elevado, del orden de magnitud de 47K. La capacidad de entrada es especialmente importante cuando se emplean cápsulas MD porque afecta a la respuesta de frecuencia de estos componentes entre 10 kHz y 20 kHz. Nos pareció que, para un montaje de esta naturaleza, era indispensable disponer de una elección múltiple, tanto para la resistencia como para la capacidad de entrada.

Para la corrección normalizada RIAA (Asociación Estadounidense de la Industria del Disco) hemos optado por una solución que proporcionó excelentes resultados en el pasado y que parece casi imposible de mejorar: una corrección pasiva de la parte aguda de la curva RIAA asociada a una corrección activa de la parte grave. Hemos perfeccionado todavía más esta solución, que utilizamos ya con anterioridad en dos de nuestros montajes. En la figura 1 se da un diagrama de bloques de esta disposición básica. Veámoslo con un poco más de detalle. La etapa de entrada A1 comienza por amplificar linealmente la señal proporcionada por la cápsula, y un cierto número de interruptores permiten adaptar esta ganancia al tipo de elemento utilizado y a su tensión de salida específica. A la salida de A1 hay un filtro paso-bajo pasivo, cuya frecuencia de corte se sitúa a 2120 Hz. Este filtro va seguido, a su vez, por una etapa que proporciona una realimentación negativa en el bucle en que se toma la corrección RIAA, que tiene frecuencias de corte en 500 Hz, 50 Hz y 5 Hz.

La ventaja de este procedimiento es permitir una amplificación general de la señal antes de que un filtro paso-bajo efectúe una corrección parcial, procediendo a una atenuación del ruido producido por el primer amplificador. Es solamente en esta última etapa en donde se amplifican las bajas frecuencias (las graves), lo que da al conjunto un excelente comportamiento en modulación.

Circuito práctico

En el esquema de la figura 2 puede observar, a la entrada, los diversos interruptores (tipo DIL),

denominados S2a...S2h, que permiten ajustar a los valores deseados la resistencia y la capacidad de entrada y adoptar para la resistencia de entrada (47K para la primera etapa) uno de los valores siguientes: 1K, 100 ohmios, 50 ohmios, 10 ohmios u otro valor que se obtenga de la combinación de dos o varias de estas resistencias, y para la capacidad de entrada (50 pF para la primera etapa) un valor de 47, 2 × 100, 220 pF u otro valor que pueda conseguirse mediante la combinación de varios de estos condensadores.

Los condensadores de entrada (C5...C7) son indispensables para bloquear la débil tensión continua que, de no ser así, alcanzaría a la sensible cápsula MC. Como puede observar en el esquema, a lo largo de todo el recorrido de la señal hemos dispuesto redes capacitivas constituidas por el montaje en paralelo de un condensador del tipo de polipropileno con otro de poliéster. Con tal combinación, el comportamiento de la señal, tanto en la medida como en la escucha, resulta ser excelente.

Llegamos a la etapa de entrada constituida por tres transistores dobles del tipo MAT-02 montados en paralelo. Se trata de dispositivos de bajo nivel de ruido cuidadosamente «apareados» con una baja deriva con la temperatura mínima (vea las características técnicas en la tabla 1).

Una fuente de corriente, basada en T4, garantiza la polarización en corriente continua de la etapa de entrada, para lo que un diodo LED sirve de referencia de tensión. ¿Para qué sirve un conjunto de tres pares de transistores montados en paralelo? En el caso de fuentes de señales, con una impedancia de salida muy pequeña, la resistencia de la base del transistor de entrada desempeña un papel muy importante en la generación de ruido térmico. El montaje en paralelo de tres «transistores» trae consigo una disminución del ruido térmico en un factor de $\sqrt{3}$. Otra fuente de ruido, el famoso ruido de Schottky, depende mucho de la corriente de colector de los transistores de la etapa de entrada. Por regla general, se puede considerar que el ruido de Schottky disminuya cuando se produce un aumento de la corriente de colector (por supuesto, hasta un cierto valor). En este montaje, la corriente de colector alcanza el valor de 1 mA por transistor, que es un valor relativamente elevado. En principio, según las hojas de características del fabricante, un valor de 3 mA por transistor sería ideal, pero ello no dejaría de plantear problemas al realizar el ajuste del desplazamiento de cero (y de su deriva), que examinaremos más adelante. Para una corriente de «compromiso» de 1 mA la relación señal/ruido son excelentes. La capacidad del condensador de entrada (C5...C7) desempeña también un papel importante en el comportamiento frente al ruido del montaje.

De hecho, este condensador debería tener un valor comprendido entre 100 y 200 μF para que su contribución al factor de ruido, en las bajas frecuencias, sea prácticamente despreciable (puesto que se toma en serie con la cápsula). Habida cuenta de que no era factible el montaje de un condensador electrolítico en el recorrido de la señal, hicimos numerosas pruebas con la capacidad que debería tener este condensador hasta que encontramos una solución de compromiso casi ideal entre el comportamiento al ruido y su capacidad. No estamos descontentos del resultado obtenido.

Ya se sabe casi todo sobre las peripecias que rodearon al nacimiento de esta etapa de entrada y que la finalidad de nuestros ensayos era reducir al mínimo el nivel de ruido en la utilización de una cápsula MC.

Si sólo dispone de cápsulas MD, bastará montar un solo transistor MAT-02 y, además, se podrá disminuir la corriente de colector aumentando el valor de R29 (dándole un valor de 560 ohmios, por ejemplo).

La etapa diferencial, basada en T1...T3, forma parte de un amplificador diferencial que comprende también a IC1, que es un amplificador operacional que amplifica la señal diferencial existente en los colectores de los transistores MAT-02.

El amplificador operacional IC1, tipo OP-27, es un componente que merece que le dediquemos parte de nuestro tiempo. Se trata de un dispositivo de alta calidad que no es barato, pero que proporciona un excelente rendimiento (sus características eléctricas se dan en la tabla 2).

El bucle de realimentación negativa de esta etapa (R13, R14, R12, R17) contiene dos conmutadores S1a y S1b, con los que la sensibilidad de la entrada puede ajustarse a 0,1 mV, 0,2 mV, 2 mV y 4 mV. Esta disposición permite una adaptación óptima del margen dinámico y de la relación señal/ruido a la tensión de salida de la cápsula utilizada.

Quizá le sorprenda los pequeños valores de las resistencias montadas en el bucle de realimentación negativa, sobre todo en el caso de R12 y R17. Pero ello se explica por el deseo de limitar lo máximo posible la aportación de ruido en la entrada inversora del amplificador diferencial.

La diferencia en valor entre las resistencias de base R5 y R12/R17 trae consigo que se genere una tensión de desviación (offset) relativamente importante y, por supuesto, indeseable. Lo es todavía más en el caso de que se utilice una cápsula MC, porque entonces la ganancia de la etapa de entrada está comprendida entre 40 dB y 46 dB. Este problema se resuelve por el circuito integrador IC3. La señal disponible a la salida de IC1 se aplica a un filtro paso-bajo (con una frecuencia de corte de 0,3 Hz) antes de ser integrada por un circuito LF411. A través de una resistencia relativamente importante (R15 ó R16, según la posición de S1b), el nivel de la tensión continua aplicada a las entradas negativas de T1...T3 se regula por IC3, de manera que

1

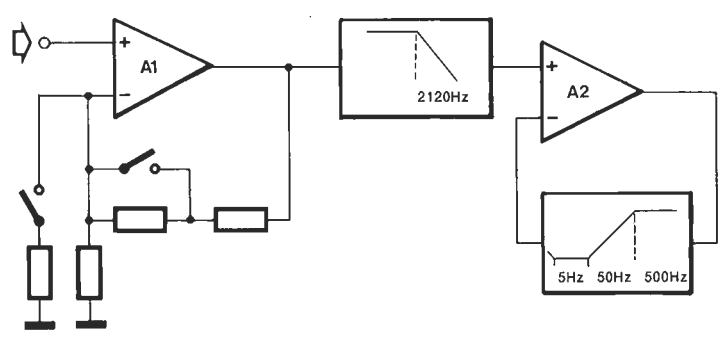


Figura 1. Este diagrama de bloques destaca de nuevo el carácter bicéfalo de la etapa MC/MD.

la tensión de salida de IC1 sea prácticamente nula. Como la tensión de alimentación máxima admisible por un LF411 es de 30 V, es preciso tomar una resistencia de 6K8 (R35) en la línea positiva de la alimentación, con lo que desciende a +10 V la tensión positiva de alimentación de este amplificador operacional. Este procedimiento no plantea problema alguno, puesto que la salida del amplificador operacional es siempre negativa cuando se ajusta la tensión de desviación (offset) y entonces, la corriente de salida circula a través de la línea de alimentación negativa.

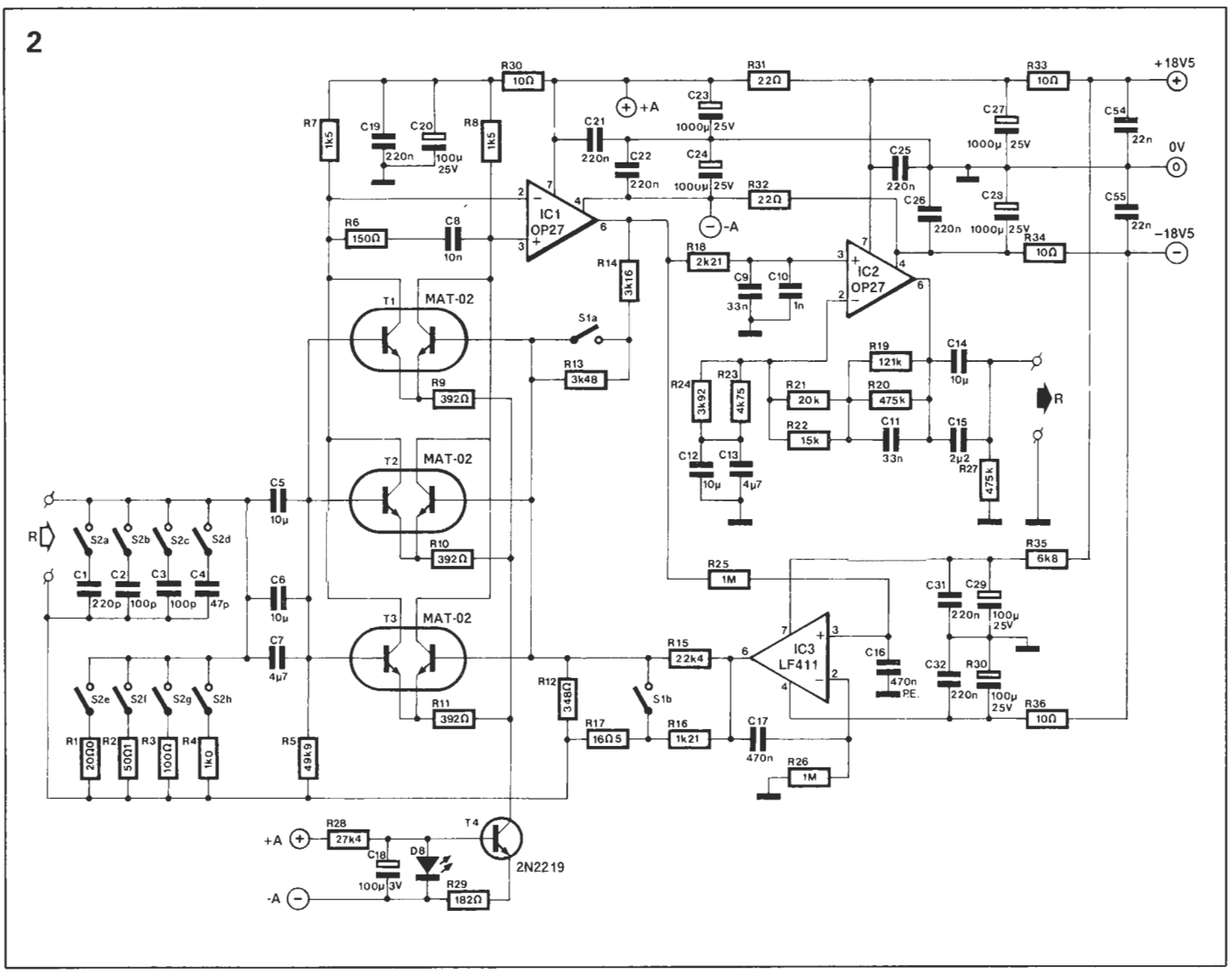
La corriente que debe proporcionar el amplificador operacional es relativamente importante, lo que se debe al pequeño valor de R17. Para obtener una variación mínima de la tensión en los bornes de R17, se precisa una corriente bastante importante. Como valor medio, el amplificador operacional debe suministrar de 6 a 8 mA para mantener la tensión de salida a 0 voltios. Esto explica por qué la corriente de colector de los transistores dobles esté ajustada a 1 mA, ya que valores más altos exigirían una corriente todavía mayor a través de R12-R17. El incremento de los valores de las resistencias de realimentación daría lugar a un aumento del nivel de ruido en la etapa de entrada. La solución de compromiso adoptada proporciona excelentes resultados en toda la gama.

La parte pasiva del circuito corrector RIAA está constituida por R18 y C9/C10, siendo estos dos condensadores del tipo de poliestireno con una tolerancia del 1%, característica que es también la de los condensadores utilizados para el resto de dicho circuito corrector RIAA. IC2 constituye la segunda etapa de amplificación. En el bucle de realimentación negativa de esta etapa está la sección de corrección de baja frecuencia (graves) de la curva RIAA. todas las resistencias de este bucle están formadas por dos resistencias de 1% conectadas en paralelo. Esta disposición no es necesaria, en términos estrictos, pero se realizó así para permitir dar a estas resistencias los valores exactos que requiera utilizando otras combinaciones de resistencias diferentes a las que le proponemos.

Los condensadores C12 y C13 limitan a 1 la ganancia en tensión continua proporcionada por IC2. En principio, hubiera sido también posible dotar a esta etapa con una corrección de tensión de desviación automática, pero habríamos tenido que pagar el precio de una frecuencia de corte muy baja para eliminar, en la medida de lo posible, los ruidos de muy baja frecuencia (5 Hz y menor) generados por el montaje. Aunque la ganancia nominal de IC2 es solamente de 14 dB, las redes selectivas de frecuencias producen una ganancia adicional de 20 dB para señales con una frecuencia inferior a 50 Hz, valor que es digno de consideración.

Para más seguridad, la salida

Figura 2. Esquema del subconjunto MC/MD. En el circuito de entrada hay pares de transistores especiales con un nivel de ruido muy bajo. La corrección RIAA se efectuó con el máximo cuidado, lo que explica que sea pasiva en parte.



Características eléctricas a V_{CB}=15V, I_C=10μA, T_A=25 °C, salvo especificación en sentido contrario

PARAMETRO	SIMBOLO	CONDICIONES	MAT-02A/E MIN	MAT-02A/E TIP	MAT-02A/E MAX	MAT-02B/F MIN	MAT-02B/F TIP	MAT-02B/F MAX	UNIDADES
Ganancia en corriente	h_{FE}	I_C=1 mA (Nota 1) I_C=100μA I_C=10μA I_C=1μA	500 500 400 300	605 590 550 485	— — — —	400 400 300 200	605 590 500 485	— — — —	
Adaptación de la ganancia en corriente	Δh_{FE}	10μA<I_C<1mA, (Nota 2)	—	0,5	2	—	0,5	4	%
Desplazamiento (offset) de la tensión	V_{OS}	V_{CB}=0 1μA<I_C<1mA	—	10	50	—	80	150	μV
Desplazamiento de la tensión en función de V_{CB}	$\Delta V_{OS}/\Delta V_{CB}$	0<V_{CB}<V_{MAX}, (Nota 7) 1μA<I_C<1mA	—	10	25	—	10	50	μV
Desplazamiento de la tensión en función de la corriente de colector	$\Delta V_{OS}/\Delta I_C$	V_{CB}=0V 1μA<I_C<1mA	—	5	25	—	5	50	μV
Variación del desplazamiento de la corriente en función de V_{CB}	$\Delta 1_{OS}/\Delta V_{CB}$	0<V_{CB}<V_{MAX}	—	30	70	—	30	70	pA/V
Deriva media del desplazamiento de tensión	TCV_{OS}	10μA<I_C<1mA, 0<V_{CB}<V_{MAX}, (Nota 4) V_{OS} ajustado a cero (Nota 3)	— —	0,08 0,03	0,3 0,1	— —	0,08 0,03	1 0,3	μV/°C
Resistencia parásita	r_{BE}	1μA<I_C<10mA	—	0,3	0,5	—	0,3	0,5	Ω
Corriente de fugas Colector-base	I_{CBO}	V_{CB}=V_{MAX}	—	25	200	—	25	400	pA
Corriente de fugas Colector-Emisor	I_{CC}	V_{CE}=V_{MAX} (Notas 4, 6)	—	35	200	—	35	400	pA
Corriente de fugas Colector-Emisor	I_{CES}	V_{CE}=V_{MAX} (Notas 4, 6)	—	35	200	—	35	400	pA
Densidad de tensión de ruido	e_n	I_C=1mA, V_{CB}=0 f_O=10Hz f_O=100Hz f_O=1kHz f_O=10kHz	 — — — —	 1,6 0,9 0,85 0,85	 2 1 1 1	 — — — —	 1,6 0,9 0,85 0,85	 3 2 2 2	nV/1/Hz
Tensión de saturación del colector	$V_{CE\ SAT}$	I_C=1mA I_B=100μA	—	0,05	0,1	—	0,05	0,2	V
Desplazamiento de corriente en la entrada	I_B	I_C=10μA	—	—	25	—	—	34	nA
Desplazamiento de corriente en la entrada	I_{OS}	I_C=10μA	—	—	0,6	—	—	1,3	nA
Deriva del desplazamiento en corriente de la entrada	TCI_{OS}	I_C=10μA (Nota 4)	—	40	90	—	40	150	pA/°C
Tensión de saturación de colector	BV_{CEO}		40	—	—	40	—	—	V
Corriente de polarización de entrada	f_r	I_C=10mA, V_{CE}=10V	—	200	—	—	200	—	MHz
Capacidad de salida	C_{OB}	V_{CE}=15v, I_E=0	—	23	—	—	23	—	pF
Capacidad entre colectores	C_{CC}	V_{CC}=0	—	35	—	—	35	—	pF

1. La ganancia en tensión medida con la tensión de colector-base (V_{CB} variando desde 0 a V_{MAX} a las corrientes de colector indicadas.
2. La adaptación de ganancias en corriente (ΔhFE) se define como:
3. La tensión de desviación del cero inicial se establece ajustando la relación de IC1 a IC2 en T_A=25 °C. Esta relación debe mantenerse a 0,003% a través de todo el intervalo de temperatura. Las medidas se toman en las temperaturas extremas y a 25 °C.
4. Garantizada por diseño.
5. Muestra probada.
6. I_{CC} y I_{CES} se verifican mediante medida de ICBO.
7. Este es el cambio máximo en V_{OS} cuando V_{CO} varía desde 0 V a 40 V.

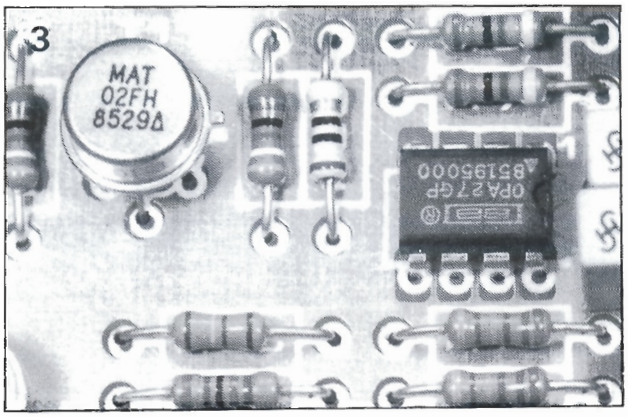


Figura 3. Las dos «estrellas» del amplificador: un transistor doble MAT-02 y un amplificador operacional profesional, el OP-27.

de IC2 está provista de uno o dos condensadores cuya función es bloquear toda tensión continua, aunque su montaje no es indispensable en la práctica porque la corrección de la tensión de desviación automática funciona perfectamente y es nula la aportación en tensión continua de IC2 (lo que es lógico al tratarse de amplificadores operacionales).

Todas las etapas del amplificador MC/MD, los transistores MAT-02 y los circuitos integrados IC1 e IC2 tienen un desacoplo de la alimentación independiente. La red de desacoplo está constituida por dos condensadores electrolíticos de 1.000 μF (uno para la alimentación positiva y otro para la negativa) asociados cada uno a un condensador de 220 nF montado en paralelo y que está destinado a mejorar el comportamiento frente a las frecuencias elevadas. Cada condensador va precedido por una resistencia en serie de 10 ó 22 ohmios, que asegura un desacoplo perfecto con respecto a las etapas próximas.

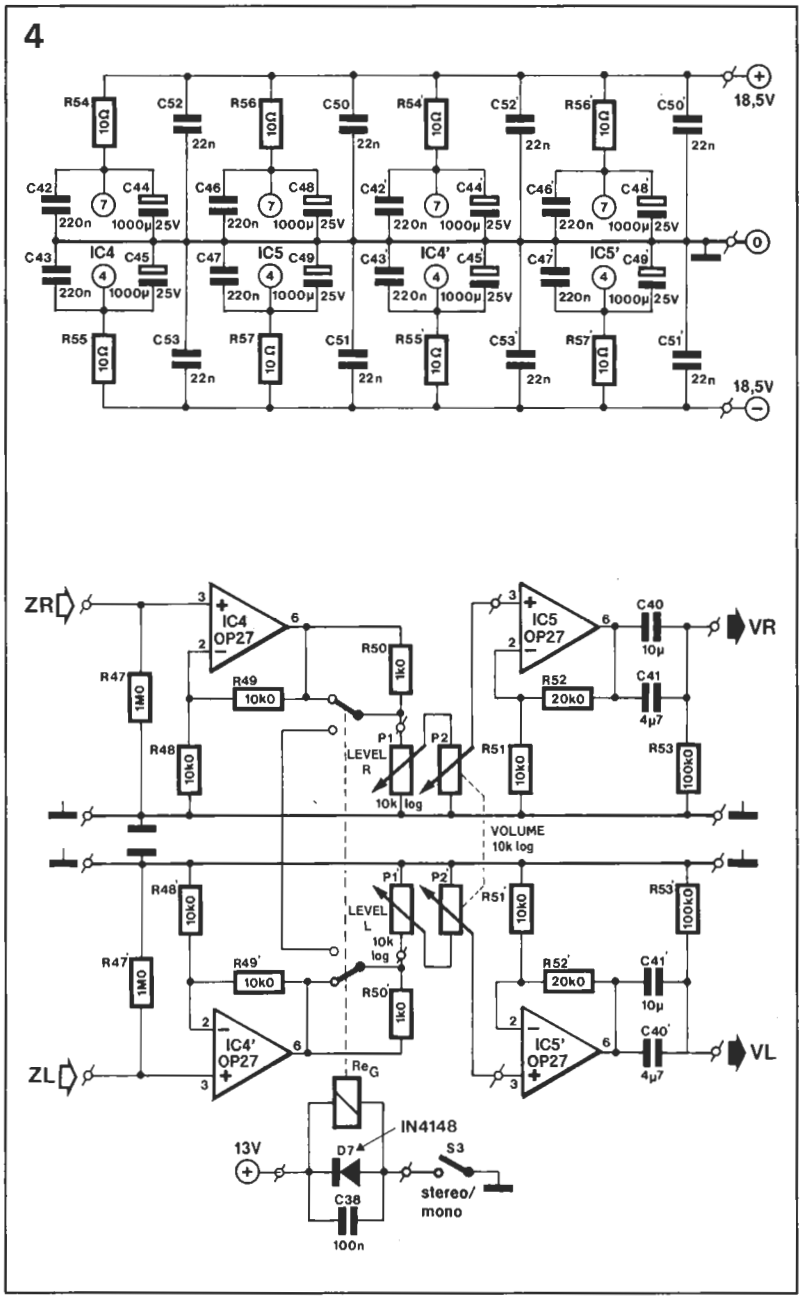


Figura 4. Aunque menos complejo que la etapa MC/MD, el subconjunto del amplificador de línea constituye un eslabón tan importante como este último. La pequeña ganancia exigida se reparte entre dos amplificadores operacionales y los elementos de control se toman entre estos dos circuitos, de manera que se evite una interacción de las impedancias de entrada y de salida.

El amplificador de línea

La calidad del amplificador de línea tiene especial importancia para la reproducción fiel de «Compact Disk», para lo que es esencial disponer de un buen margen dinámico, un amplio ancho de banda y una distorsión mínima.

El margen dinámico viene determinado por la tensión de alimentación máxima al circuito IC5, que la hemos tomado lo más elevada posible (±18,5 V), lo que nos proporciona una tensión de salida máxima, antes de la distorsión, de unos 12 V, que es diez veces mayor que la tensión nominal de salida de 1,2 V. Así se dispone de un margen dinámico de 20 dB.

Dentro de la misma óptica, la relación señal/ruido toma también una gran importancia. Como se trata de amplificadores operacionales con un nivel de ruido muy pequeño y al ser de poca magnitud la ganancia exigida (14 dB), se pueden esperar unos resultados excelentes. Las medidas más «conservadoras» que hemos efectuado indicaban una relación señal/ruido superior a 100 dB. Si se añade al margen de 20 dB antes citado, este valor nos permite disponer de un margen dinámico de 120 dB como mínimo, lo que es muy digno de consideración. Tenga presente que la cápsula CD capaz de proporcionar tales prestaciones, no nació todavía.

Volvamos al circuito de entrada que describimos en el primer artículo. Todas las entradas están provistas de un pequeño divisor de tensión que no atenúa prácticamente la tensión de entrada que se les aplica, aunque sirven para reducir la diafonía. Solamente la entrada CD tiene un verdadero atenuador que reduce a la mitad el nivel de la señal de entrada, lo que está justificado porque la mayoría de los sistemas de reproducción de CD proporcionan una señal de salida bastante alta (del orden de 1 V). Cuanto más se aproxime la tensión de salida a la sensibilidad nominal del preamplificador, tanto menores serán los riesgos de sobremodulación al aplicar niveles máximos. Estas consideraciones explican la presencia del divisor de tensión que, por otra parte, no tiene ninguna influencia desfavorable sobre la relación señal/ruido que «goza de perfecta salud» gracias al control del nivel de la salida presente en el CD.

Características eléctricas a V_S=±15V, T_A=25 °C, salvo indicación en contra

PARAMETRO	SIMBOLO	CONDICIONES	OP-27A/E MIN	OP-27A/E TIP	OP-27A/E MAX	OP-27B/F MIN	OP-27B/F TIP	OP-27B/F MAX	OP-27C/G MIN	OP-27C/G TIP	OP-27C/G MAX	UNIDADES
Tensión de desplazamiento en la entrada	V_{OS}	(Nota 1)	–	10	25	–	20	60	–	30	100	µV
Estabilidad de V_{OS} a largo plazo	V_{OS}/Tiempo	(Nota 2)	–	0,2	1,0	–	0,3	1,5	–	0,4	2,0	µV/M_O
Corriente de desplazamiento de entrada	I_{OS}		–	7	35	–	9	50	–	12	75	nA
Corriente de polarización de entrada	I_B		–	±10	±40	–	±12	±55	–	±15	±80	nA
Tensión de ruido en la entrada	e_{np-p}	0,1Hz a 10Hz (Notas 3,5)	–	0,08	0,18	–	0,08	0,18	–	0,09	0,25	µVp-p
Densidad de tensión de ruido	e_n	f_O=10Hz (Nota 3) f_O=30Hz (Nota 3) f_O=1000Hz (Nota 3)	– – –	3,5 3,1 3,0	5,5 4,5 3,8	– – –	3,5 3,1 3,0	5,5 4,5 3,8	– – –	3,8 3,3 3,2	8,0 5,6 4,5	nV/1/Hz
Densidad de corriente de ruido en la entrada	i_n	f_O=10Hz (Notas 3,6) f_O=30Hz (Notas 3,6) f_O=1000Hz (Notas 3,6)	– – –	1,7 1,0 0,4	4,0 2,3 0,6	– – –	1,7 1,0 0,4	4,0 2,3 0,6	– – –	1,7 1,0 0,4	– – 0,6	pA/1/Hz
Resistencia de entrada, en modo diferencial	R_{IN}	(Nota 4)	1,5	6	–	1,2	5	–	0,8	4	–	MΩ
Resistencia de entrada, en modo común	R_{IN}	(Nota 4)	1,5	6	–	1,2	5	–	0,8	4	–	MΩ
Rango de la tensión de entrada	IVR		±11,0	±12,3	–	±11,0	±12,3	–	±11 0	±12,3	–	V
Rechazo en modo común	CMRR	V_{CM}=±11V	114	126	–	106	123	–	100	120	–	dB
Rechazo a la alimentación	PSRR	V_S=±4V a ±18V	–	1	10	–	1	10	–	2	20	µV/V
Ganancia en tensión para gran señal	A_{VO}	R_L>2kΩ, V_O=±10V R_L>600Ω, V_O=±10V	1000 800	1800 1500	– –	1000 800	1800 1500	– –	700 600	1500 1500	– –	V/mV
Margen de señal de salida	V_O	R_L>2kΩ R_L>600Ω	±12,0 ±10,0	±13,8 ±11,5	– –	±12,0 ±10,0	±13,8 ±11,5	– –	±11,5 ±10,0	±13,5 ±11,5	– –	V
Velocidad de subida	SR	R_L>2kΩ (Nota 4)	1,7	2,8	–	1,7	2,8	–	1,7	2,8	–	V/µs
Corriente de polarización de entrada	GBW	(Nota 4)	5,0	8,0	–	5,0	8,0	–	5,0	8,0	–	MHz
Resistencia de salida, sin realimentación	R_O	V_O=0, I_O=0	–	70	–	–	70	–	–	70	–	Ω
Consumo de potencia	P_d	V_O	–	90	140	–	90	140	–	100	170	mW
Margen de ajuste del desplazamiento		R_p=10kΩ	–	±4,0	–	–	±4,0	–	–	±4,0	–	mV

1. Las medidas del desplazamiento (offset) de la tensión de entrada se efectúan 0,5 segundos después de la puesta bajo tensión. Las versiones A/E están completamente garantizadas en cuanto al calcéo.
2. La estabilidad del desplazamiento (offset) de la tensión de entrada a largo plazo se refiere a la tendencia media de la curva V_{OS} con respecto al tiempo en largos períodos tomados transcurridos los 30 primeros días de servicio. Sin tener en cuenta la primera hora de servicio, las variaciones de V_{OS} en el curso de los 30 primeros días es de 2,5µV como valor normal (consulte la curva de rendimiento típico).
3. Muestra probada.
4. Garantizado por diseño.
5. Ver circuito de prueba y respuesta en frecuencia para comprobar desde 0,1 a 10 Hz.
6. Ver circuito de prueba para medida del nivel de ruido de la corriente.

Volvamos de nuevo a la disposición adoptada para el amplificador de línea, cuyo esquema se da en la figura 4. Puede observar que tiene dos etapas basadas también en amplificadores operacionales del tipo OP-27. Esta disposición de dos etapas tiene la ventaja de un mayor margen dinámico. Esto es así porque en el modo de utilización «normal», el mando del volumen no está nunca «abierto» a fondo y, en estas condiciones, el primer amplificador operacional está en condiciones de proporcionar, a un nivel de distorsión muy débil, una señal de magnitud más importante, sin que se tenga el riesgo de sobremodulación del segundo amplificador operacional, ya que los dispositivos de control del volumen y del equilibrio (balance) se toman entre las dos etapas en cuestión. Además, tiene una segunda ventaja, que es la de aislar perfectamente estos elementos de control con respecto a las entradas y a las salidas.

La primera etapa IC4 (IC4') tiene una ganancia de 6 dB (o de 2). Su salida está conectada al segundo amplificador a través de un conmutador MONO/ESTEREO, que es realmente un contacto de relé para evitar largos recorridos de la señal hasta un conmutador tradicional. Las dos resistencias de 1K (R50 y R50') impiden una puesta en cortocircuito de las salidas de los amplificadores operacionales, cuando el conmutador esté en la posición MONO.

Cada canal tiene su propio control de equilibrio individual (mono) P1(P1'), pero el control del volumen P2 es del tipo estéreo habitual. Los controles individuales permiten el ajuste de la señal de salida al nivel máximo. Además, no puede conseguirse en la práctica unos controles estéreo de verdadera buena calidad.

La segunda etapa IC5(IC5') tiene una ganancia de unos 10 dB, lo que significa que el amplificador de línea puede proporcionar una señal de salida de 1,2 V para una entrada de 200 mV. La salida está también provista de condensadores de bloqueo de corriente continua, aunque no sean estrictamente necesarios, ya que los amplificadores operacionales no tienen problemas de desviación. Pero podría suceder que una de las fuentes de señal proporcione una componente de c.c., que sería amplificada junto con la señal.

Los terminales de salida están conectados a los amplificadores operacionales a través de contactos de relé, estando la acción del relé retardada en el encendido y siendo inmediata en la desactivación.

Dichos terminales de salida se desconectan también por un corto período de tiempo, cuando las entradas se conmutan, para evitar ruidos molestos.

Como en el caso del amplificador de audio, las líneas de alimentación están completamente desacopladas. Cada amplificador operacional se alimenta a través de una resistencia de 10 ohmios distinta y por un intermedio de un condensador electrolítico de 1.000 μF asociado a un condensador de 220 nF montado en paralelo, que es del tipo cerámico para un funcionamiento mejorado a las altas frecuencias.

Como se verá en el tercer artículo de esta serie, los detalles constructivos de este amplificador son tales que las pistas de puesta a tierra de los dos canales se mantienen separadas en la placa de circuito impreso y sólo se combinan en la línea de puesta a tierra principal. Con esta disposición se mejora las ya excelentes prestaciones de separación de los canales.

¡Hasta el tercer y definitivo artículo sobre este ilustre amplificador!

¡¡HA LLEGADO LA «SOLUCION TOTAL»!!

Desde sus inicios, Manatech Control Resources, S. A. está dedicando sus esfuerzos a una política de «Apoyo Total» al cliente.

Los **Ordenadores Profesionales TOLEDO,** son 100% compatibles y disponen de máximas capacidades de potencia y los mejores precios del mercado.

La gama TOLEDO se compone de cuatro configuraciones que se adaptan a las necesidades del usuario:

	PC	XT	AT	AT-SUPER
UCP	8088	8088-2	80286	80286-8
RELOJ MHZ	4.77	4.77/8	6/8	6/10
DISQUETES	2X360K	1X360K	1,2MB	1,2MB
DISCO DURO	–	20MB	20MB	20MB
MEMORIA	256K	640K	640K	640K
AMPL. HASTA	640K	640K	1MB	1MB
TECLADO 84 TEC.	Sí	Sí	Sí	Sí
PUERTA PAR.	Sí	Sí	Sí	Sí
PUERTA SERIE	Sí	Sí	Sí	Sí
RELOJ/CALENDARIO	Sí	Sí	Sí	Sí
MONIT. MONOCR.	Sí	Sí	Sí	Sí

MANATECH ha creado el «**EXECUTIVE COMPUTER CENTRE**» en Madrid, como su propio centro de formación en informática y desarrollo de programas a medida.

«Hot Line», Servicio técnico de 24 horas tanto para hardware como software.

MANATECH dispone de una amplia gama de Tarjetas y su propio sistema de RED LOCAL compatible.



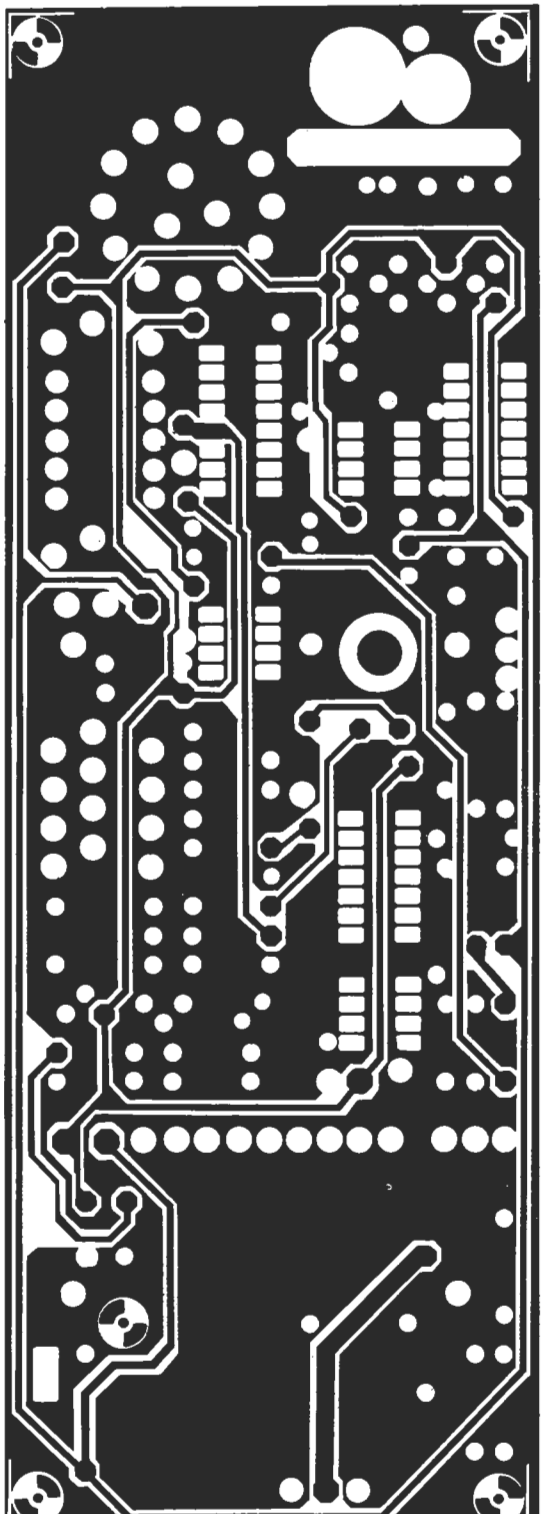
TOLEDO ORDENADORES PROFESIONALES
100% COMPATIBLES CON UN AÑO DE GARANTIA
PRECIO TOTAL (PC): 135.000 Ptas.

MANATECH CONTROL RESOURCES, S. A.
Plaza de Colón, 2. Torres de Colón, 1-14A · 28046 Madrid (España).
Teléfono: 4107929. Télex: 48419 mnte E.
Fax: 6503190

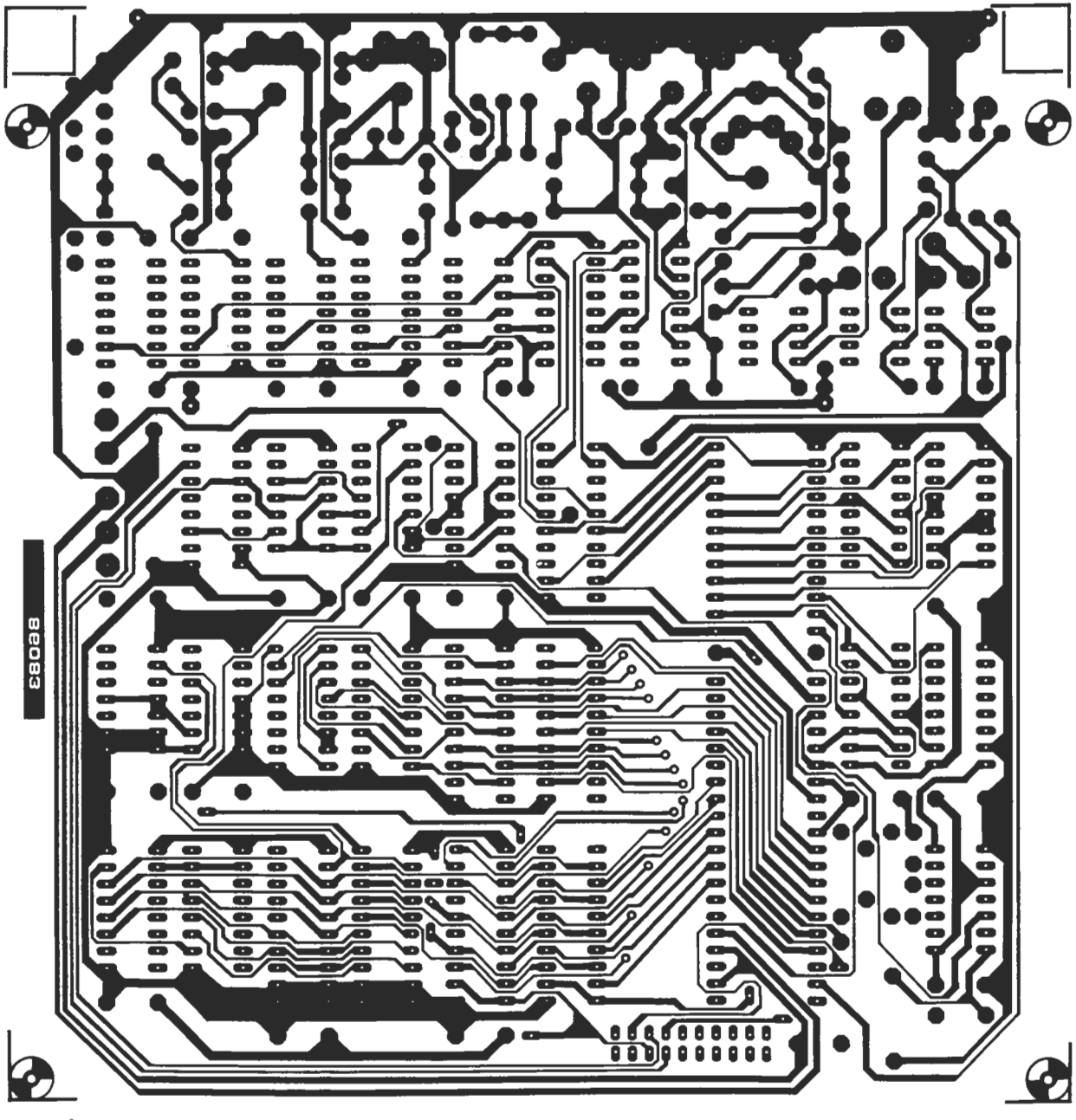
ESO SE LLAMA LA «SOLUCION TOTAL»

BUSCAMOS DISTRIBUIDORES EN PROVINCIAS

EPS 86120 Medidor valor eficaz real (cara de soldaduras).



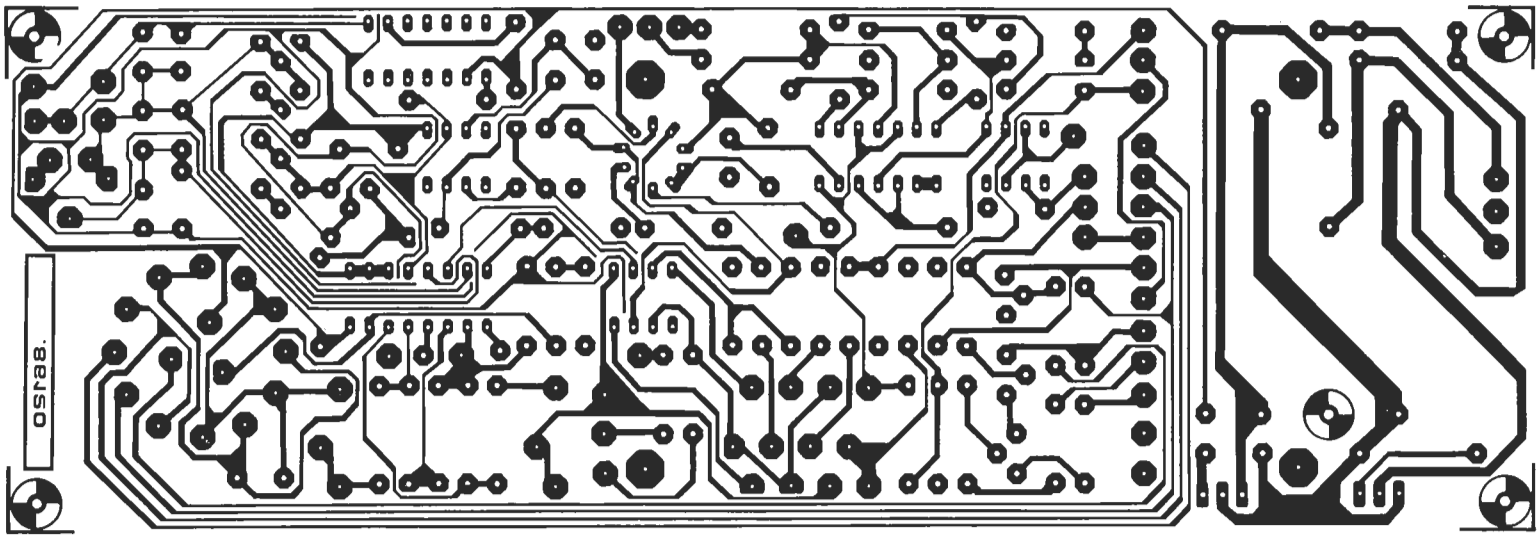
EPS 86083 Microscopio (cara de soldaduras, Elektor N.º 82).



EPS


EPS

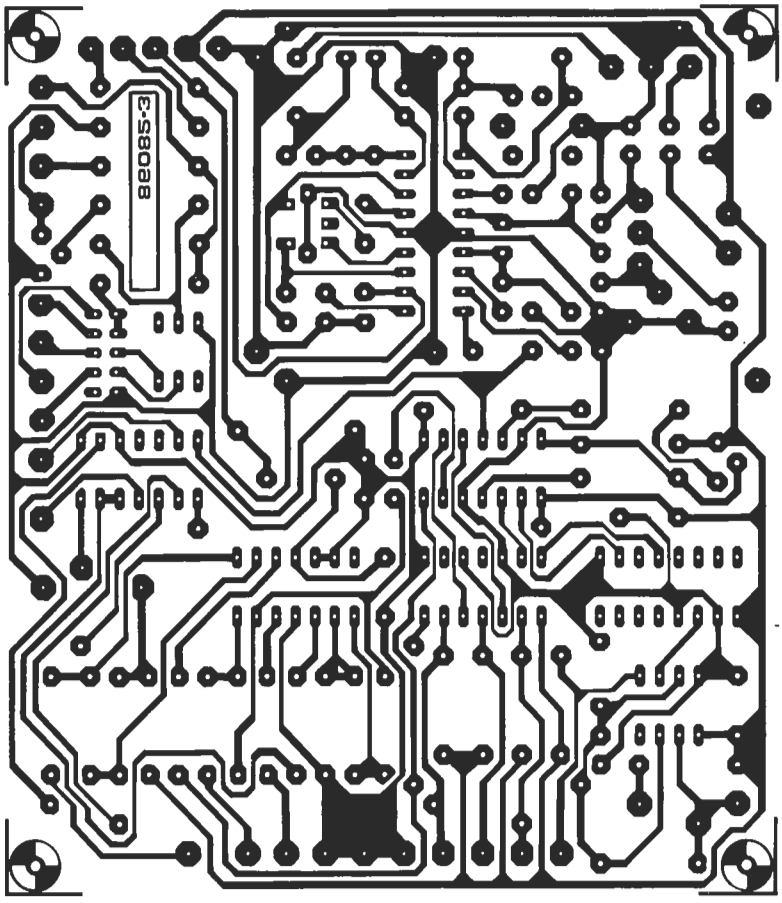
EPS

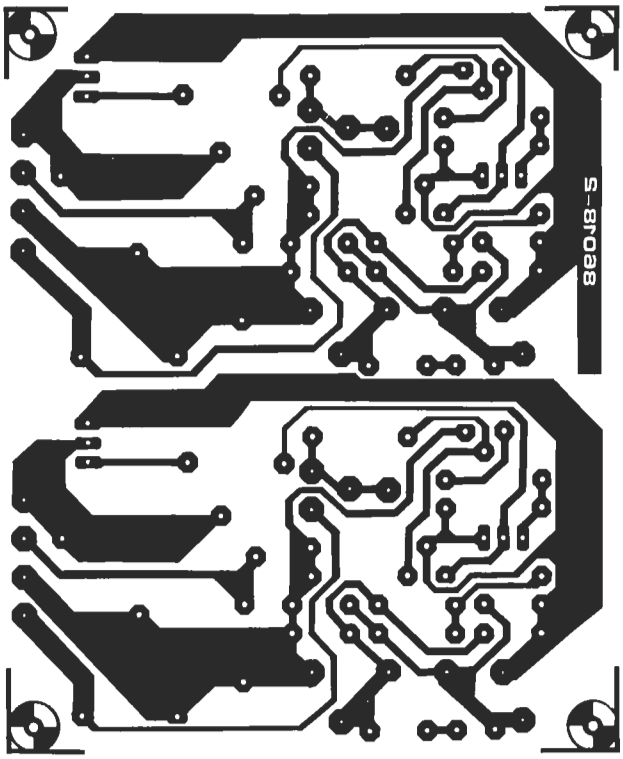


EPS 86120 Medidor valor eficaz real (cara de componentes).

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 86082-3 TV sat.: accesorios.





EPS 86018-2 Doble alimentación de laboratorio: Pre-regulador (Elektor N.º 77).

EPS

NUEVO

POR FIN UNA COLECCION EXTRAORDINARIA: MANUALES DE MANTENIMIENTO DE VIDEO Y T.V. COLOR CON ESQUEMAS, SEGUIMIENTO Y REPARACIONES







Ptas. 3.922,— (IVA incluido)



Ptas. 3.600,— (IVA incluido)



Ptas. 3.604,— (IVA incluido)



Ptas. 4.100,— (IVA incluido)



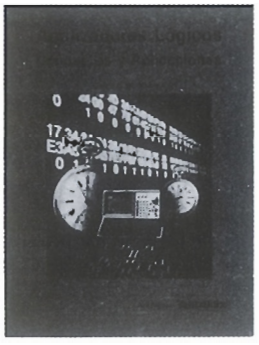
Ptas. 3.600,— (IVA incluido)



Ptas. 3.100,— (IVA incluido)



Ptas. 4.200,— (IVA incluido)



Ptas. 925.— (IVA incluido)



Ptas. 6.200,— (IVA incluido)



Ptas. 2.500,— (IVA incluido)

BOLETIN PEDIDO a enviar a FONOVISION, Gran Vía, 581, 1.º A - 08011 Barcelona

Ruego remitan los ejemplares que se indican a continuación:

EK.84

- ☐ Manual teórico y práctico de video ..... 3.922,— ptas.
- ☐ El Osciloscopio en el taller de reparación ..... 3.604,— ptas.
- ☐ Principios básicos para la reparación de Betamax ..... 3.600,— ptas.
- ☐ El Trinitrón ..... 3.100,— ptas.
- ☐ Introducción a los videocassettes, sistema VHS ..... 4.100,— ptas
- ☐ Recepción TV vía satélite. Manual del profesional ..... 3.600,— ptas.
- ☐ Manual de reparación de TV color (en Prensa) .....
- ☐ Curso de audio digital y su aplicación al Compact Disc y P.C.M. ..... 4.200,— ptas.
- ☐ Analizadores lógicos. Conceptos y aplicaciones ..... 925,— ptas.

NOMBRE ..... CIF-DNI .....

CALLE o PLAZA ..... N.º ..... Piso .....

LOCALIDAD ..... DTO. POSTAL ..... PROVINCIA .....

Para su pago: FIRMA

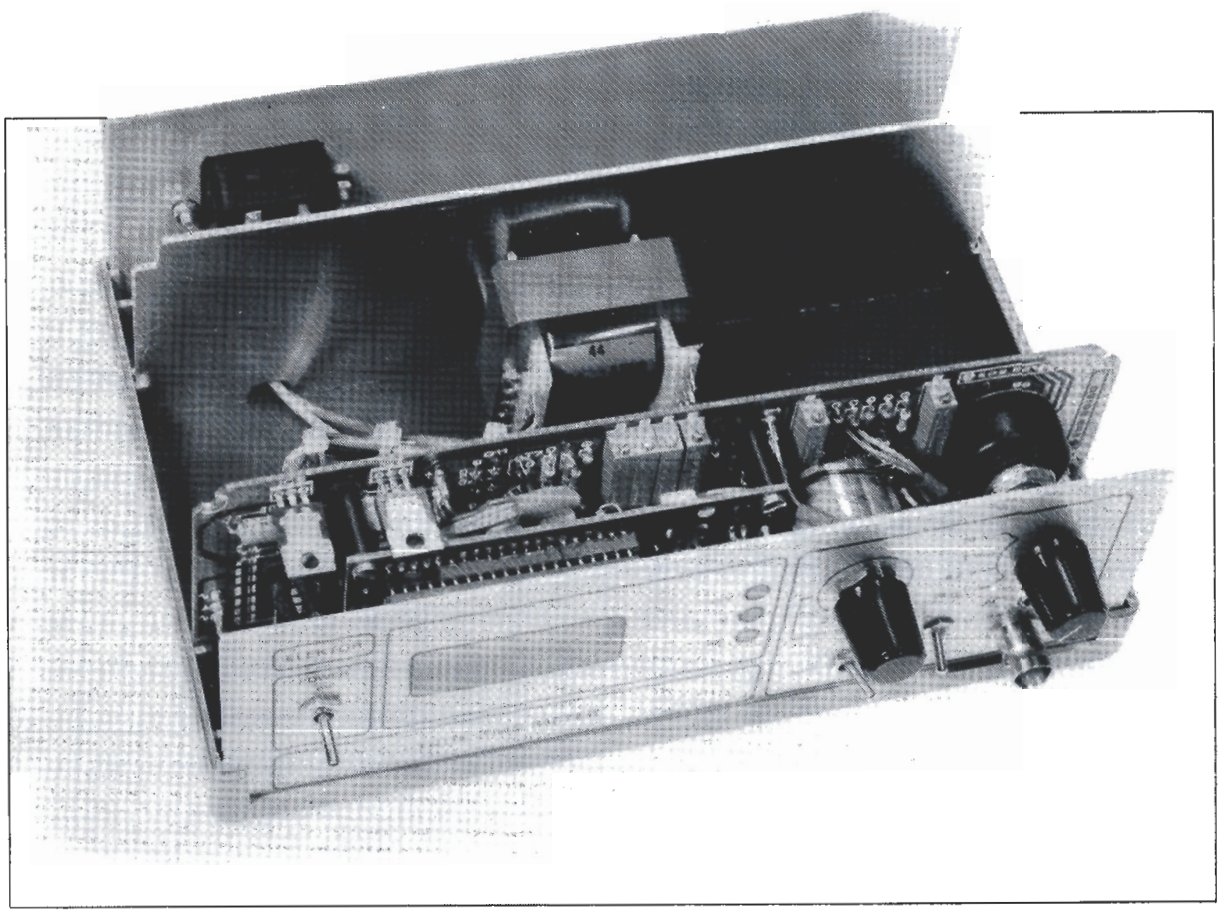
- ☐ Adjunto talón bancario por ..... ptas.
- ☐ Envíen a reembolso con gastos a mi cargo.

Publicados por EDICIONES AURA
Distribución: FONOVISION
Gran Vía, 581, 1.º A - Tel. 323 56 24
08011 BARCELONA

Para su comodidad
haga su pedido
a los teléfonos :
(93) 352 53 04
(93) 323 56 24

Medir el valor eficaz real de una tensión o una intensidad exigía hasta ahora un osciloscopio, un libro de texto de electrónica básica, una calculadora de bolsillo y, a menudo una gran imaginación para interpretar las ondas visualizadas en la pantalla. Esto nos ha hecho pensar en la posibilidad de diseñar un medidor del valor eficaz real de banda ancha en baja frecuencia, con una serie de características técnicas que lo hacen muy útil para una infinidad de aplicaciones.

MEDIDOR DEL VALOR EFICAZ



En la literatura electrónica, tanto aficionada como profesional, suelen considerarse sinónimos los términos de valor eficaz y la raiz cuadrada de los cuadrados de los valores medios para cuantificar una señal alterna tal como una tensión o una intensidad. También suele indicarse en valores RMS (eficaz) las medidas tales como la máxima potencia disipable o los niveles de señales de BF y RF. Para una onda sinosoidal perfecta de baja frecuencia, puede medirse su valor eficaz con un sencillo voltímetro de corriente alterna, analógico o digital, ya que estos instrumentos están, normalmente, calibrados para medir el valor de pico de la onda dividido por $\sqrt{2}$. Sin embargo, la determinación del valor RMS de otra forma de onda periódica, tal como una onda cuadrada, rampa en diente de sierra u onda triangular, no podrá medirse con el mismo voltímetro de alterna debido a una mala calibración, provocada por el factor de cresta. Este último se define como el cociente entre el valor de cresta de la onda periódica y el valor eficaz de la onda en cuestión. No queremos entrar en disquisiciones matemáticas para desarrollar las fórmulas correspondientes, por lo cual hemos resumido en la tabla 1 las fórmulas de conversión de las ondas más usuales (ver también la ficha de información 114).

El medidor propuesto se basa en el principio de conversión de RMS a DC y cubre una gran gama de aplicaciones, ya que se ha diseñado para admitir un gran nú-

mero de formas de onda en un elevado margen de frecuencias y tensiones, asegurando siempre una alta impedancia de entrada. El instrumento es capaz de medir tanto valores eficaces de tensión como decibelios (dB=nivel de tensión de entrada en BF) ofreciendo una medida casi instantánea en un display de cristal líquido. Como puede verse en la fotografía de la portada del presente ejemplar, este instrumento es fiel a la estética de la mayoría de los equipos de medida presentados por Elektor. Este último, por el momento, instrumento de la serie es, además, sorprendentemente preciso y de bajo coste.

Características técnicas

* rangos de entrada:	20 mV, 0.2 V, 2 V, 20 V (-40 dB, -20 dB, 0 dB, +20 dB)
* precisión (Uin=½Uin(máx)):	±(1.5%+1 digito) 0-100 KHz
* Banda pasante (Uin=½Uin(max)):	300 KHz (-3 dB)
* Margen del nivel de 0 dB:	+65 dB a -30 dB
* Características especiales:	referencia de 0 dB seleccionable por conmutador; entrada acoplada en AC (20 mV sólo AC); display de cristal líquido de 3½ dígitos; salidas opcionales lineal (LIN) y logarítm. (LOG) para excitar instrumentos externos.

Diagrama de bloques

La figura 1 representa el diagrama de bloques del medidor del valor eficaz real. La señal de entrada acoplada o desacoplada en continua (dependiendo de si intercalamos o no el condensador de entrada) va a parar a un circuito amplificador/atenuador, el cual asegura un nivel máximo de entrada de 200 mV para el convertidor RMS a DC. Esto significa que la etapa de entrada actúa como amplificador en la escala de 20 mV (solo para alterna) y 200 mV (factores de amplificación de 10 y 1 respectivamente), mientras que funciona como atenuador en las escalas de 2 V y 20 V (ganancias de 1/10 y 1/100 respectivamente).

La elección del rango adecuado se hace mediante un selector de rangos automático, que elimina los problemas que se presentan cuando tenemos cables largos en circuitos de alta impedancia. El convertidor RMS-DC dispone tanto de una salida lineal como una logarítmica.

Poniendo el interruptor S5 en la posición V atacaremos el convertidor analógico/digital, perteneciente al visualizador de cristal líquido, directamente con la señal de salida lineal. Llevando el interruptor S5 a la posición dB, se conecta en la entrada de tensión HI de la unidad de visualización la salida logarítmica del convertidor RMS-DC, introduciéndola, previamente, una compensación de temperatura. Este circuito de compensación está basado en un amplificador, cuya ganancia es dependiente de la temperatura y cuya salida ataca a un divisor de tensión, para conseguir un gradiente de 1 mV/dB con respecto a masa. Se da la posibilidad de seleccionar un umbral de 0 dB fijo o variable (0 dB=0.775 V --> 1 mW sobre 600 Ohm) mediante la aplicación de un desplazamiento (offset) de tensión.

La medida de valores eficaces lineales es relativamente sencilla, ya que sólo interviene la selección del coeficiente de amplificación o atenuación de la etapa de entrada y la conmutación del punto decimal en el display de LCD. La lectura de dB resulta más complicada. Suponiendo una señal de entrada de 0 dB (0.775 Vrms), se alimentará la entrada del convertidor RMS-DC con una tensión de 77.5 mV (la atenuación de entrada es de 10 veces en la escala de 2V/0dB) y puede conseguirse calibrar el medidor para que el display indique correctamente la lectura. Sin embargo, si ahora conmutamos el medidor a la escala de +20 dB, la tensión de entrada se atenúa en un factor de 100 veces, por lo cual la entrada al convertidor es ahora de 7.75 mV, lo cual daría una lectura de 20 * log10 (7.75/77.5)=-20 dB, en lugar de los 0 dB que debería indicar. Este error se corrige añadiendo por la entrada LO del visualizador una tensión de -20 mV. En las otras escalas (-20 dB6 y -40 dB) se aplican unas correcciones similares (+20 mV y +40 mV respectivamente).

Se ha dotado al medidor, además, de un circuito indicador de sobrepaso, tanto por arriba como por debajo («overflow, underflow»), que permite al usuario definir el mejor rango de medida a utilizar para un nivel de entrada específico. Si se sobrepasa en más de 14 dB el nivel máximo de medida de un escala se indicará el estado de sobre-rango («over-

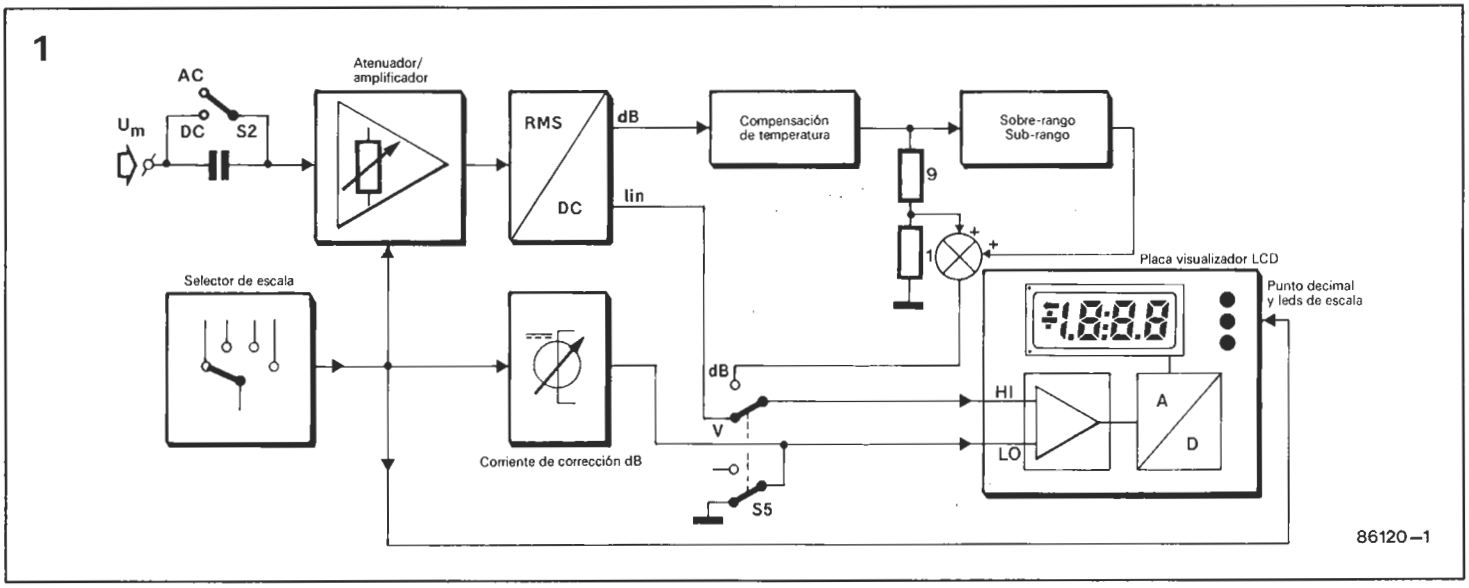
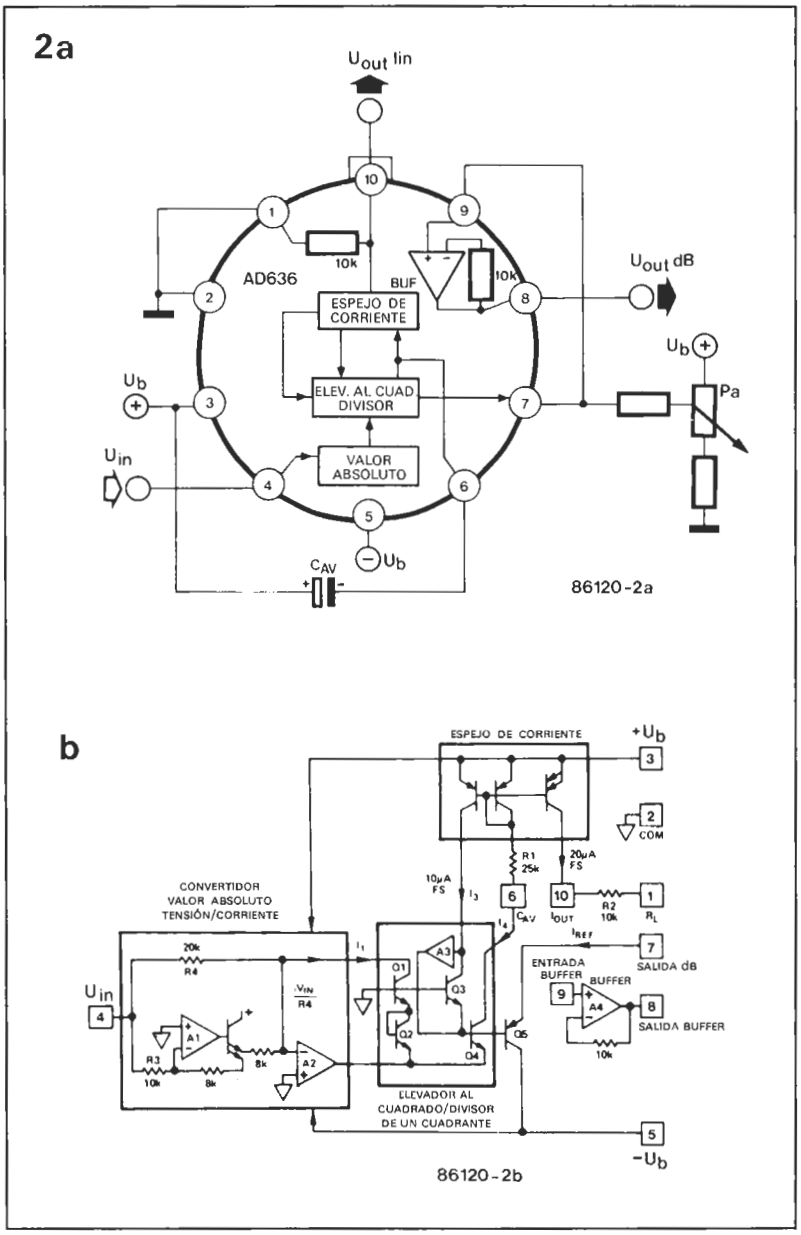


Fig. 1. Diagrama de bloques del medidor del valor eficaz.

Fig. 2. Organización interna del integrado tipo AD636JH, un convertidor de precisión del valor eficaz a continua.



Lista de componentes

(placa de visualización)

Resistencias:

(tolerancia del 5%, excepto indicación en contra)

R2 = 820 Ω
R3 = 22 k
R4 = 1k5
R5, R7, R9...R12 = 100 k
R6 = 47k0 1%
R8 = no empleada
P1 = 2k5 ajustable multivuelta

Condensadores:

C1 = 330 n
C2 = 100 p cerámico
C3 = 560 n MKT
C4 = 470 n MKT
C5 = 220 n MKT

Semiconductores:

D1 = no empleado
D2 = zener 3V3, 400 mW
D4...D6 incl. = rojo LED (D2 y D7 no empleados)
IC1 = 7106
IC2 = 4070
LCD = cristal líquido de $3^1/_2$ dígitos; altura del dígito de 13,3 mm

Varios:

EPS 84012-2

flow»). Similarmente, para un nivel de entrada de 30 dB por debajo de la escala fijada se indicará el estado de nivel bajo («underflow»), avisando, así al usuario de la conveniencia de pasar a una escala más baja para mayor precisión en la medida. Sin embargo en la escala más baja, la de -40 dB, no está conectado el indicador de «underflow» para permitir visualizar niveles de entrada incluso muy bajos. Hay que hacer notar que las medidas de niveles inferiores a -70 dB tienen mucho error, ya que este umbral corresponde a la mínima señal detectable por el integrado convertidor.

Finalmente existe un conmutador que desplaza el punto decimal del visualizador según la escala en que se esté midiendo, a la vez que controla una serie de LEDs indicadores de la unidad de medida que se está utilizando (mV, V o dB).

Conversión RMS-DC

Existen dos métodos prácticos de convertir nivel de tensión eficaz a valores de tensión continua proporcional, que puede utilizarse subsiguientemente para controlar un circuito indicador, tanto digital como analógico. El primer método se basa en la utilización de un dispositivo termoacoplado, que determina el valor eficaz de la tensión o intensidad por medio de la tensión producida por el calentamiento de una tira formada por dos metales de distinto tipo pegados entre sí (bimetal), de forma similar a un termopar. El segundo método requiere el uso de semiconductores, que incorporan circuitos analógicos de proceso para el cálculo de la correspondiente tensión o intensidad continua de salida.

Las figuras 2a y 2b muestran el diagrama de bloques y el esquema eléctrico interno del integrado convertidor tipo AD636HJ. Contiene un rectificador de entrada más un convertidor de tensión en corriente, un circuito elevador al cuadrado controlado por una realimentación de corriente, basado en el uso de amplificadores logarítmicos y antilogarítmicos, que se usan para extraer el logaritmo de la tensión de continua de salida. La descripción del empleo y forma de trabajo de estos operadores analógicos se ha descrito con detalle en el artículo «Multiplicadores y divisores analógicos», publicado en el número 82, marzo 87.

El cuadrado del valor de entrada se integra por medio de un filtro pasa-bajo formado por una red R-C, de la cual el condensador Cav es exterior. A continuación se convierte este valor en una corriente continua a través de un espejo de corriente, que fluye a través de una resistencia interna de 10 K de alta estabilidad. La tensión de salida está disponible entonces en la patilla 10 del integrado.

El potenciómetro exterior Pa suministra el punto de reposo del circuito elevador/divisor interno y puede servir, por tanto, para calibrar el punto de 0 dB de nivel de entrada.

Error de conversión

Es evidente que cualquier convertidor RMS-DC inevitablemente produce una pequeña desviación de la característica ideal de conversión. Estos errores y sus posibles causas van a ser discutidos ahora brevemente.

Error estático: Es el debido a las tolerancias de fabricación y a la desviación de las especificaciones típicas. Su valor máximo es, para este integrado, de 1 mV, lo cual es muy aceptable.

Banda pasante: Inevitablemente existe una limitación de la máxima frecuencia admitida por el integrado convertidor. La figura 3 muestra la correlación entre la frecuencia de entrada y la tensión de salida. Nótese que la máxima frecuencia admisible por el convertidor es altamente dependiente del nivel de entrada; por lo tanto resulta muy recomendable hacer las medidas en la mínima escala posible.

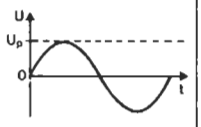
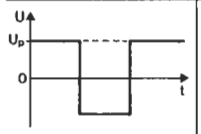
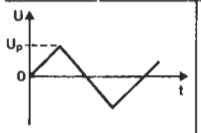
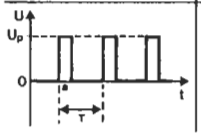
Error de continua: Es fácil de entender que Cav determina la

mínima frecuencia de entrada que da una medida fiable. Por lo tanto el dimensionamiento de Cav requiere una atención especial en el diseño del AD636HJ. En nuestro circuito hemos dado la posibilidad de seleccionar uno de los dos condensadores Cav para conseguir una correcta indicación, dependiendo de la frecuencia de la señal de entrada.

Factor de cresta: Como puede deducirse de la tabla 1, el factor de cresta de una onda cuadrada es inversamente proporcional a su ciclo de trabajo (relación entre la duración de un impulso t y el intervalo entre dos impulsos sucesivos, T, t/T) de la onda (duty cycle). La fig. 4 muestra un gráfico que relaciona el error de conversión como función del factor de cresta. El origen de este error hay que buscarlo en el hecho de que para ciclos de trabajo muy pequeños (impulsos muy pequeños), Cav tiene la imposible misión de «cazar» toda la energía de golpe en el momento del impulso y de retener esta energía durante el proceso de integración. Lógicamente esto es muy difícil de conseguir en la práctica. Este error es el más manifiesto comparado con los demás, especialmente cuando trabajamos con factores de cresta elevados (valores bajos del ciclo de trabajo).

Pueden aparecer dificultades adicionales si una señal con un factor de cresta elevado satura la etapa de entrada, y consiguientemente el convertidor, ya que la distorsión de la onda y la generación de armónicos conduce fácilmente a lecturas erróneas. Se aconseja, por lo tanto, medir primero el valor de cresta de la onda con un osciloscopio para poder contrastar a continuación la medida de su valor eficaz y decidir el rango más adecuado para esta señal.

Tabla 1.

Forma de onda	Tensión eficaz U_{rms}	Tensión media U_{av}	Factor de relación U_{rms}/U_{av}	Factor de Pico U_p/U_{rms}
	$U_p/\sqrt{2}$ $\approx 0.707U_p$	$2U_p/\pi$ $\approx 0.637U_p$	≈ 1.111	$\sqrt{2} \approx 1.414$
	U_p	U_p	1	1
	U_p	U_p	1	1
	$U_p/\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}U_p$	$2/\sqrt{3} \approx 1.156$	$\sqrt{3} \approx 1.732$
	$U_p\sqrt{a/T}$	$U_p(a/T)$	$1/\sqrt{a/T}$	$1/\sqrt{a/T}$

Descripción del circuito

Unidad de visualización (ver figura 5).

El circuito de visualización de cristal líquido y el convertidor A/D asociado está basado en una aplicación típica del integrado tipo 7106, cuyas características técnicas y forma de funcionamiento ya se han comentado ampliamente en otros artículos, por lo que no entraremos en detalles sobre el mismo. La figura 6 muestra como debe completarse la placa de circuito impreso tipo 84012-2 para utilizarla como unidad de visualización de este medidor. Esta placa se diseñó originalmente para el «capacímetro digital», publicado en la revista 49, junio 84. El punto C debe conectarse a masa y los componentes indicados a trazos no deben ser montados.

Placa del convertidor (ver figura 7).

Con respecto al circuito de la figura 7, la entrada al convertidor se hace a través de un selector de continua/alterna, S2/Ca. A continuación viene un divisor de tensión compuesto por tres resistencias, R1-R2-R3 y compensado en frecuencia. Se han dispuesto dos parejas de transistores FET, T1-T2 y T3-T4, que actúan como diodos de protección, de muy baja corriente de fuga, en las líneas de entrada de 20 mV/200mV y 2 V.

El operacional IC1 es un amplificador X 10 de bajo nivel de ruido y actúa únicamente en el rango de 20 mV para corriente alter-

3

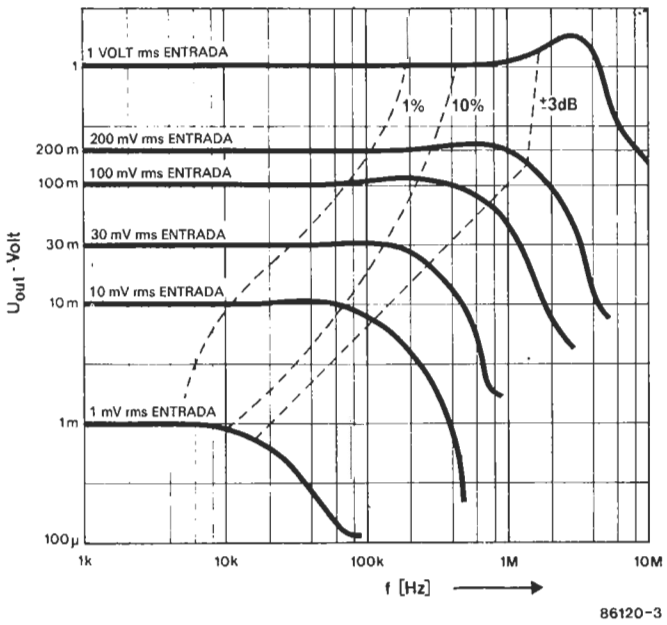


Fig. 3. Tensión de salida del convertidor, en función de la frecuencia de la señal de entrada, con seis niveles distintos de tensiones de entrada como parámetro.

Lista de componentes

(placa principal)

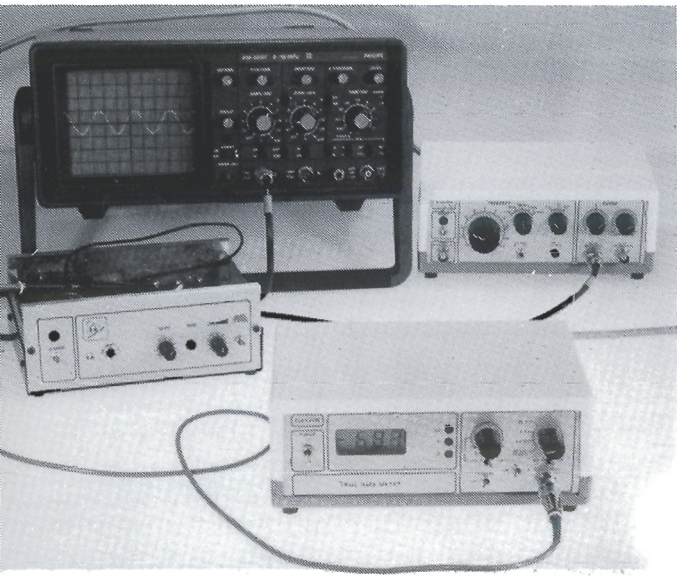
Resistencias:

(Tolerancia del 5% excepto indicación en contra)

R1 = 9M, 0,1% *
R2 = 900 k, 0,1% *
R3 = 100 k, 0,1%
R4, R24, R27, R30, R31 = 10 k
R5 = 1 k, 0,1%
R6 = 9 k, 0,1%
R7 = 100 k
R8 = 560 k
R9 = 33 k
R10 = 120 k
R11, R15 = 330 k
R12, R13, R14, R23 = 1 k, 1%
R16 = 1 k
R17 = 10 M
R18 = 3k3
R19 = 1 M
R20 = 2k7
R21 = 6k8
R22 = 9k09, 1%
R25, R29 = 68 k
R26 = 1k2
R28, R32 = 2k2
R33 = NTC 500 Ω, −5,9%/°C, por ejemplo Mullard 2322 610 12501 (±10%) o 2322 610 11501 (±20%). (STC, (0279) 26777)
P1 = 100 k, potenciómetro lineal multivuelta
P2, P3 = 100 k, ajustable multivuelta
P2, P3 = 100 k, ajustable multivuelta
P4 = 25 k, ajustable multivuelta
P5, P6 = 10 k, ajustable multivuelta
P7 = 5 k, ajustable multivuelta

Condensadores:

Ca = 33 n, 200 V (no montado en la placa)
C1 = 6(8, cerámico
C2 = 5p5 trimmer (gris)
C3 = 68 p NP0
C4 = 40 p trimmer (violeta)
C5 = 1 n
C9, C14...C19, incl. = 100 n
C7 = 1µ0, 25 V, tántalo
C8 = 4µ7, 25 V, tántalo
C10 = 2µ2, 16 V, tántalo
C11, C12 = 220 µ, 40 V
C13 = 22 µ, 16 V



Semiconductores:

D1...D11
incl. = 1N4148
D12...D15
incl. = 1N4001
T1...T5
incl. = BF256B
T6 = BS170
T7, T8 = BC557B
IC1, IC3, IC4 = LF356
IC2 = 4052B
IC4 = AD636JH
IC5 = LM324
IC7 = 7808
IC8 = 7908

Varios:

F1 = fusible lento de 100 mA
S1 = interruptor doble para red
S2...S4
incl. = conmutador miniatura
S5 = conmutador miniatura dos contactos
S6 = conmutador rotativo, 3 circuitos 4 posiciones
Tr1 = transformador 2×12 V/0,15 A
Re1 = relé DIL 15 V
Caja apropiada
EPS 86210
Frontal EPS 86210-F
Conectores de salida (LOG y LIN) opcionales

na. En las escalas de 2 V y 20 V conduce el transistor T5, poniendo, así, la entrada no inversora del operacional LF356 a masa. De esta forma no se amplifican los ruidos o distorsión de cruce que pudiera aparecer. Además se desactiva Re1 para impedir que la impedancia de entrada del medidor caiga a un valor de 10 K (R4).

La selección del rango de medida adecuado se realiza mediante dos multiplexores analógicos incluidos en un único integrado. Dependiendo del código binario que se aplique a sus entradas de selección de canal (patillas 9 y 10), enviarán ambos multiplexores a sus salidas la correspondiente tensión analógica presente en una de sus cuatro entradas 0 a 3. El código de selección del canal se consigue mediante un conmutador de dos polos, correspondiente al selector de rangos (S6a, S6b). Es fácil deducir que el conjunto del conmutador y el multiplexor actúa como el equivalente en semiconductores de un conmutador de dos circuitos, 4 posiciones.

En este circuito, donde las señales son relativamente bajas, se producirían muchos ruidos sobre los cables de interconexión del conmutador, ya que tenemos una impedancia de entrada extremadamente elevada. Se consideró por lo tanto interesante no sacar las señales fuera de la placa, y realizar la selección del rango electrónicamente. Además simplifica considerablemente el montaje del medidor. La parte superior del multiplexor ataca al buffer IC3, el cual consigue adaptar la alta impedancia de salida del multiplexor con la de entrada del convertidor, la cual es, según datos técnicos, de 6700 Ohm. La parte inferior del multiplexor es la encargada de seleccionar la correcta tensión de compensación aplicada a la entrada LO del visualizador durante las medidas de decibelios. La tensión de compensación necesaria se extrae de una red de resistencia, que forman un divisor de tensión, conectadas a las cuatro entradas de la parte inferior de IC2. El conmutador S3 permite seleccionar entre un nivel fijo de 0 dB (0.775 Vrms) o un nivel definido por el usuario (offset) obtenido mediante el potenciómetro P1. Durante las medidas lineales del valor eficaz se cortocicuita la entrada LO del visualizador a masa mediante el transistor T6. La resistencia R24 tiene como misión impedir que se queme el multiplexor por el corto virtual que se produciría en su salida debido al MOSFET.

Los amplificadores operacionales A2 y A3 constituyen los detectores del nivel de sobre-rango, «overflow», y bajo rango, «underflow», respectivamente. Si la tensión a la salida de A1 es superior a 140 mV (8V/[R25/R26]), conmutará A2, aplicando a la entrada HI del visualizador una tensión del orden de 800 mV (8 V * R23/R30+R23), con lo cual aparecerá el signo de sobrepaso en el display de cuarzo líquido (El 1 de los millares encendido, y los tres dígitos de la derecha apagados). Similarmente actuará A3 si la tensión a la salida de A1 cae por debajo de −300 mV. Los diodos D3-D4-D5 forman una puerta OR para impedir que A3 actúe en la escala de −40 dB.

Se ha incluido el amplificador operacional A1 para que la salida del convertidor rms esté compensado en temperatura. Para este fin, el lazo de realimentación de A1 incluye una resistencia de coeficiente negativo (NTC), que está montada en contacto térmico con la cápsula del convertidor.

El divisor de tensión formado por R22-R23 es el que da el gradiente de 1 mV/dB antes mencionado para el convertidor A/D contenido en circuito visualizador de cristal líquido, IC1, en la figura 5. El medidor dispone de dos salidas opcionales, una lineal (IC6) y otra logarítmica (salida de A1). La primera puede utilizarse para atacar un medidor analógico de forma que pueda observarse la tendencia, u oscilación si la hubiera, de la tensión medida; la segunda es especialmente útil en medidas de ondas de barrido (sweep-frecuency), donde puede utilizarse un osciloscopio en el cual las medidas de amplitud indican directamente decibelios.

Las resistencias Rx, Ry y Rz (marcadas con B) pueden añadirse para mejorar la frecuencia de corte superior de la señal de entrada hasta unos 100 KHz. También deberá modificarse R19 a 220 K. Refiriéndonos otra vez a la figura 3, puede verse que la sensibilidad del integrado convertidor empieza a caer precisamente a esta frecuencia cuando la señal de entrada está entre 1 y 10 mV. En los casos en los que esto pueda ser problemático, puede configurarse IC3 como se indica, Rx-Ry, para conseguir una ganancia de 10 (10K/2K2). Esta modificación hace que la tensión de entrada al convertidor sea superior, con lo cual aumentamos la banda pasante del mismo. Sin embargo hay que decir que esto supone sobrecargar el integrado, ya que puede recibir una tensión de 1 Vrms en lugar de 200 mV, tensión, esta última, ideal para el óptimo funcionamiento del converti-

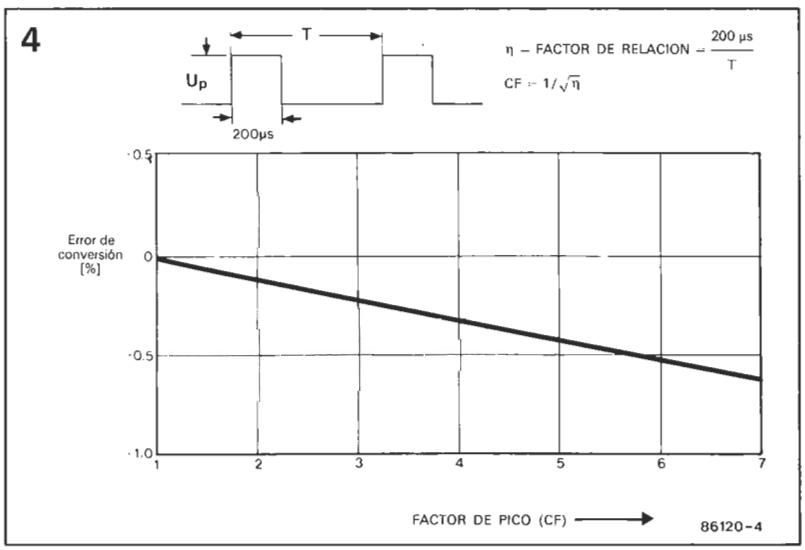


Fig. 4. Relación entre el error de conversión y el factor de cresta de la onda de entrada del integrado AD636JH.

dor. Se ha incluido una resistencia de 2K2, Rz, en la línea LINE OUT para no forzar al visualizador a leer una tensión eficaz cinco veces más grande. Finalmente la selección del punto decimal con S6c y el indicador de rango formado por los tres LEDs son circuitos lo suficientemente sencillos para que no necesiten mayor explicación.

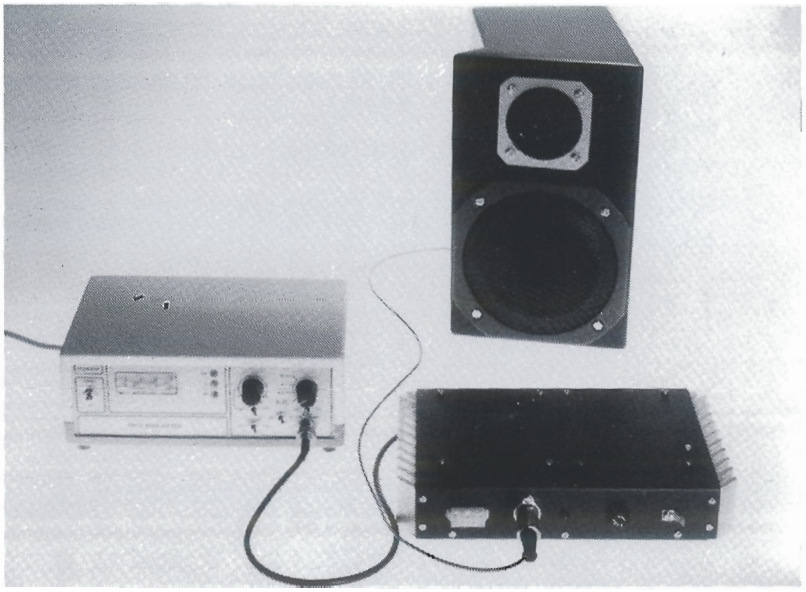
Montaje

A los aficionados a fabricarse sus propias placas de circuito impreso les aconsejamos no utilizar la típica laca protectora de circuito impreso en aerosol, ya que esta supone una elevada resistencia parásita, comparable con las impedancias de entrada y salida que aquí se manejan, lo cual podría influir en el buen funcionamiento del circuito. Puede utilizarse algún tipo de plástico o poliuretano, aunque la mejor solución es comprar la placa de circuito impreso tipo 86120 de nuestro servicio de lectores, ya que ésta dispone de una película protectora que asegura soldaduras rápidas a la vez que altísimo aislamiento entre pistas.

La figura 8 muestra la disposición de componentes de la placa del convertidor. Todos los componentes van montados normalmente, aunque algunos deben de soldarse las patillas por ambas caras de la placa de circuito impreso, ya que actúan como puentes entre caras. Los condensadores C11 y C12 se montan por la cara de las pistas.

La resistencia NTC, R33, debe montarse de forma que su cuerpo quede tocando la parte superior de la pastilla convertidora y utilizando entre ambos una capa de pasta de silicona para mejorar la conductividad térmica. Tenga cuidado de que no se produzca un cortocircuito entre las patillas del integrado y los terminales de la resistencia NTC.

Todas las resistencias marcadas con un asterisco son de alta estabilidad y del 0.1% de tolerancia. Es posible sustituir estas por unas del 1%, más comunes, aunque a costa de perder precisión. Los taladros que queden libres en



5

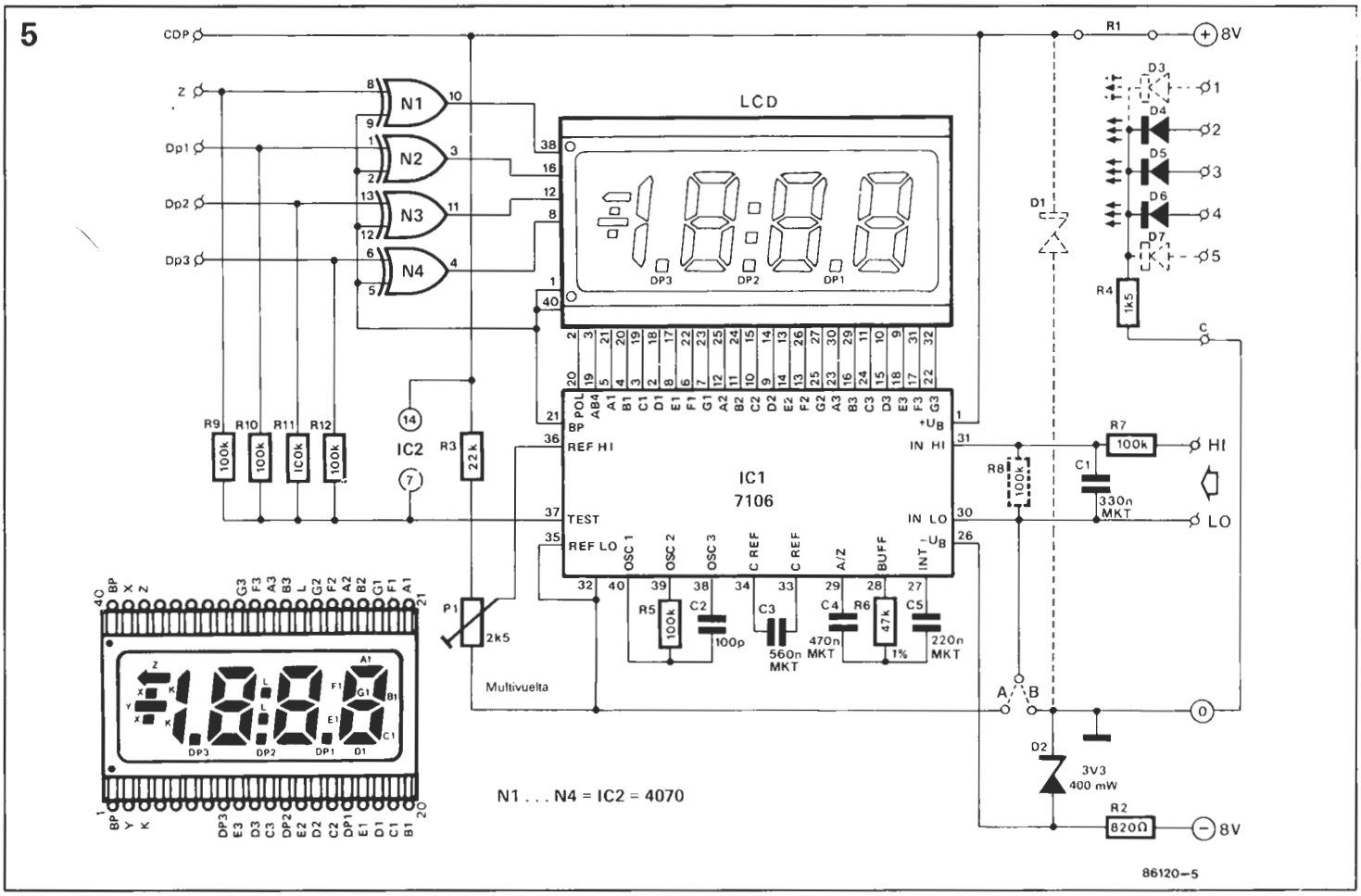
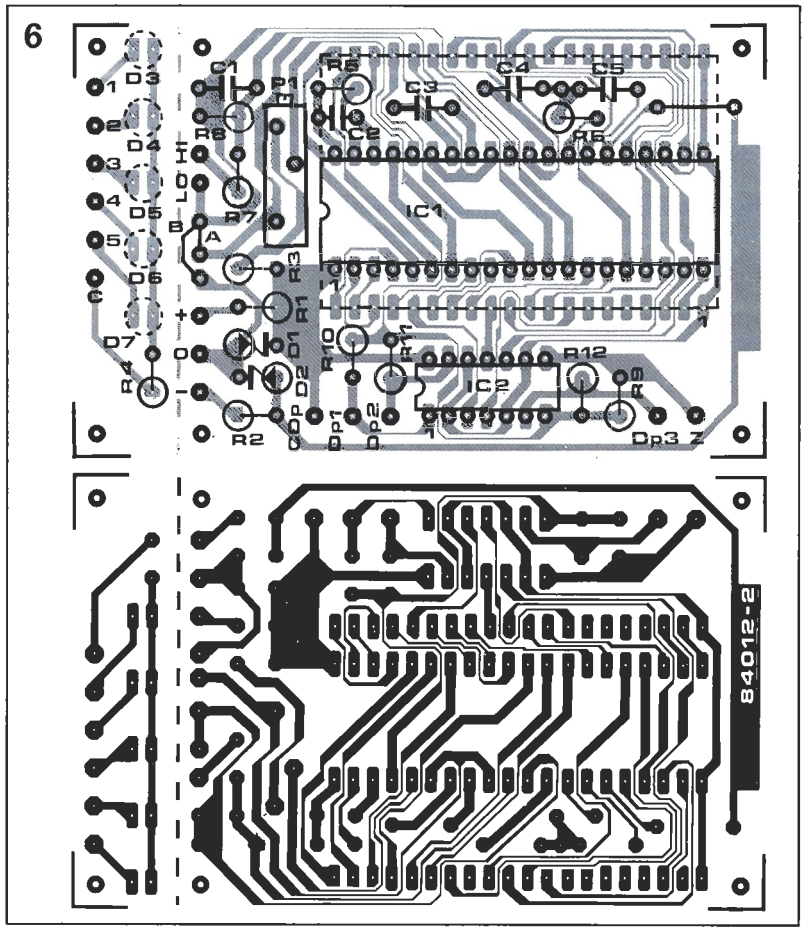


Fig. 5. Esquema eléctrico del visualizador universal de cristal líquido. Observe que los componentes marcados con trazo discontinuo no deben montarse, incluyendo los puentes A y B.

Fig. 6. Disposición de componentes de la placa visualizadora.

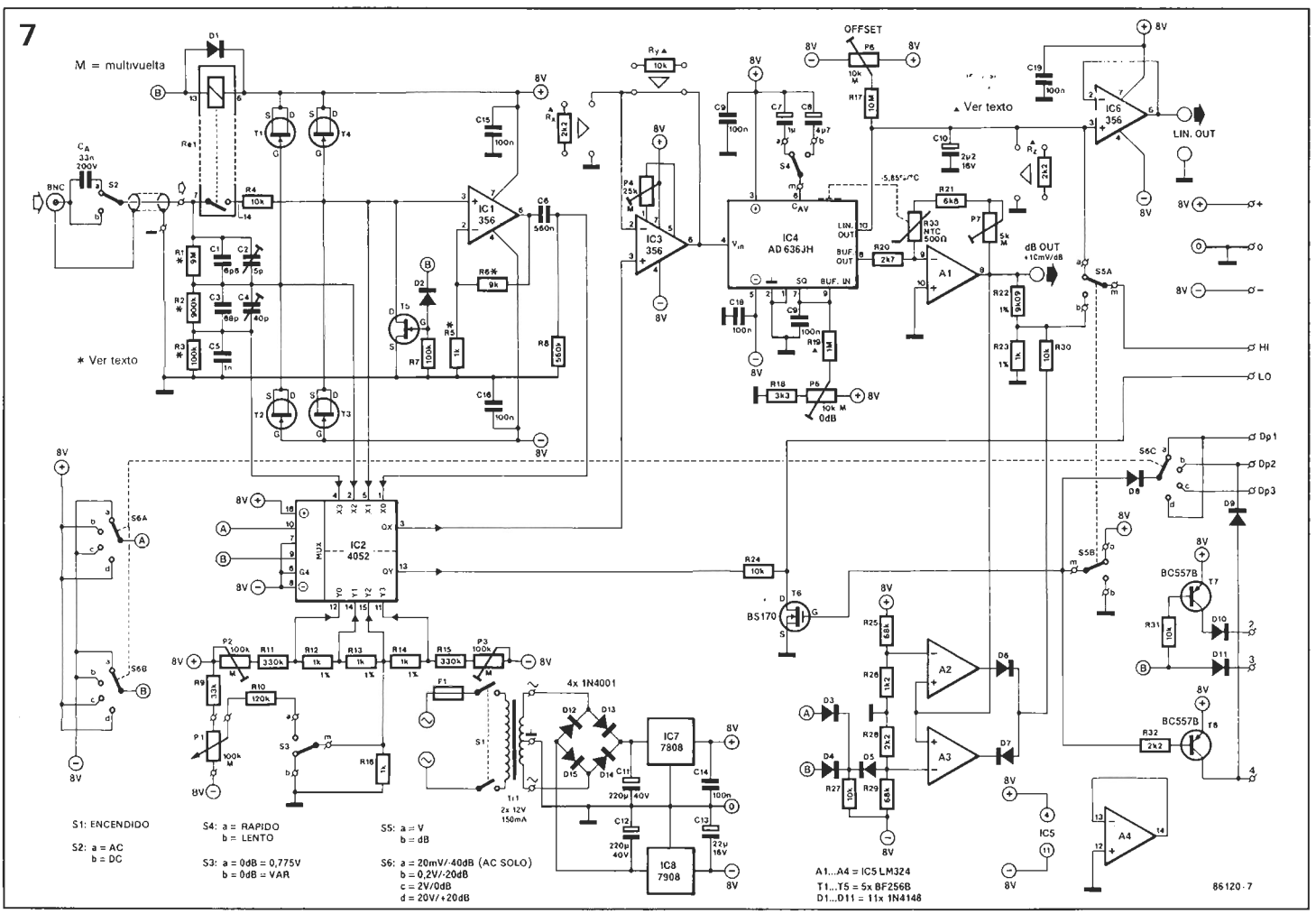


la placa de circuito impreso una vez montados todos los componentes, deberán utilizarse para realizar las conexiones entre caras, utilizando para ello patillas sobrantes de los componentes montados. No olvide colocar Ry o un puente entre caras en su lugar.

La placa de circuito impreso del visualizador se monta sobre la del convertidor mediante cuatro separadores de tamaño adecuado para que el display de cristal líquido quede alineado con el frontal del aparato. Utilice tornillos de nylon o arandelas aislantes para fijar las dos placas entre sí. Antes de ello deberá cortar los terminales de los componentes soldados para que no sean más largos de 3 mm y así evitar cualquier posibilidad de cortocircuito.

Normalmente suele montarse el portafusibles, así como las salidas opcionales, lineal y logarítmica, en la parte trasera del medidor. La fotografía mostrada en este artículo puede servir como ejemplo del montaje final. La parte interior de la caja debe forrarse con papel de aluminio para crear una buena pantalla contra los campos inductivos exteriores, ya que estos podrían causar me-

Fig. 7. Esquema eléctrico de la placa principal del convertidor.



8

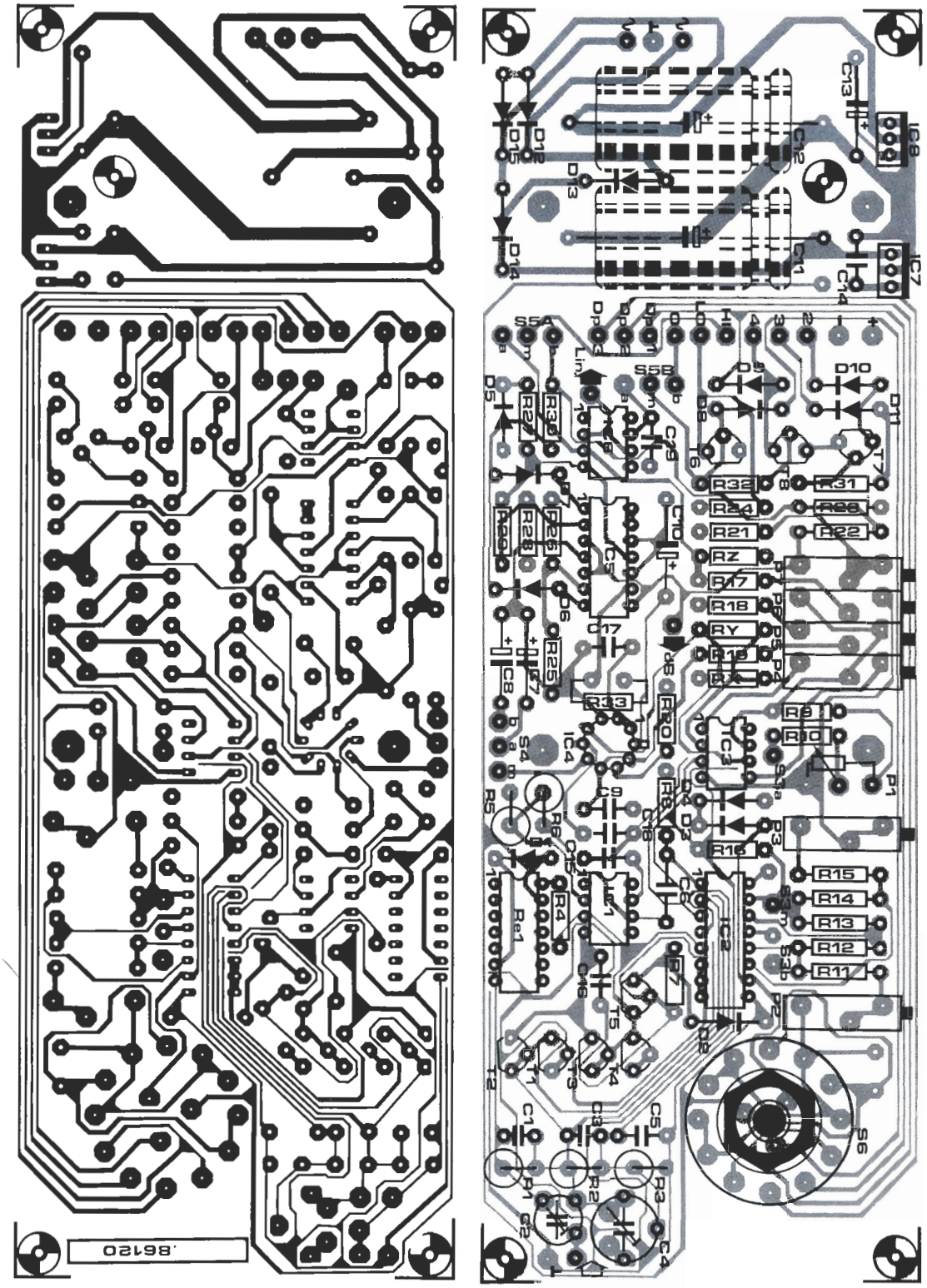


Fig. 8. Disposición de componentes y trazado de circuito impreso de la placa principal del medidor del valor eficaz. Obsérvese que es de doble cara pero no lleva taladro metalizado. Los condensadores C11 y C12 deberán montarse por la cara de las soldaduras. Algunos componentes deberán montarse verticalmente y a otros habrá que soldarles las patillas por ambas caras. El apantallado del atenuador de entrada se ha conseguido mediante pistas conectadas en un solo extremo.

didas erróneas. También es posible rociar la parte interior de la caja con algún aerosol conductor.

Independientemente del apantallamiento utilizado, no olvide conectar todas las superficies metálicas a masa, prestando atención de no realizar cortocircuitos. Para evitar que se creen lazos de masa con la toma de tierra de la red, esta no deberá de conectarse a la masa del circuito. Suponiendo que se tenga mucho cuidado en el aislamiento de los terminales y cables de alimentación general no debe aparecer ningún problema por la ausencia de la conexión a masa.

Ajuste

Antes de comenzar el ajuste del aparato aconsejamos que se deje encendido durante unos 20 minutos para asegurar suficiente estabilidad térmica.

Para empezar, ajuste la parte li-

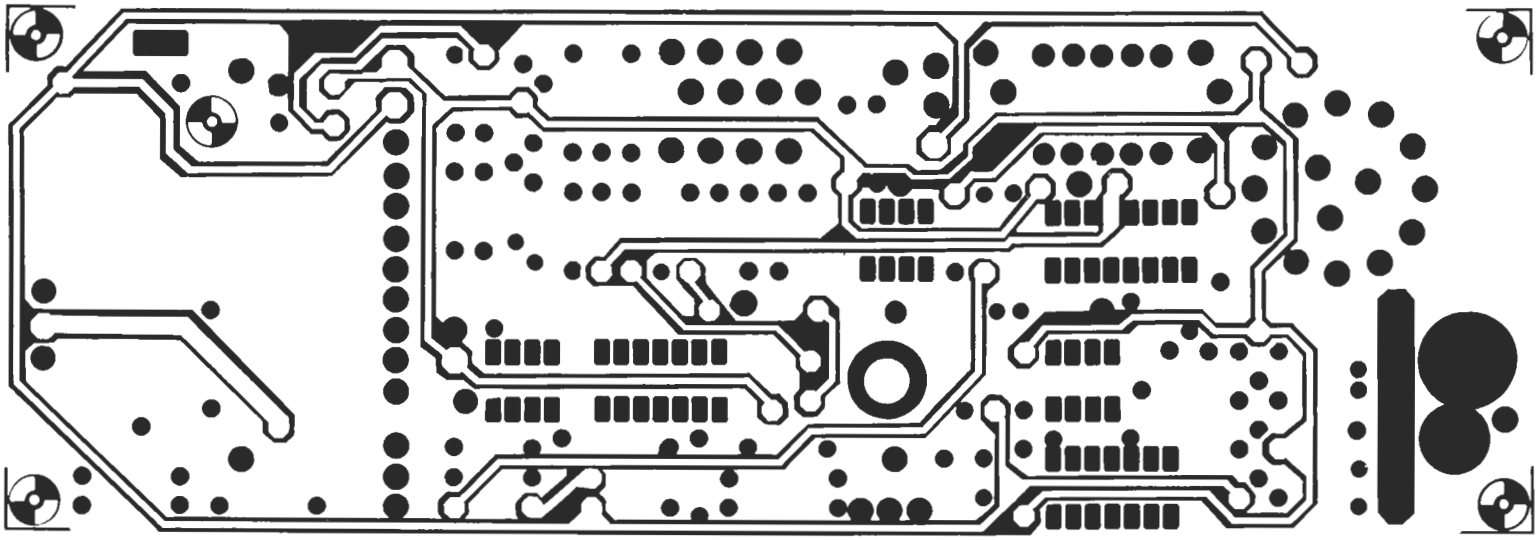
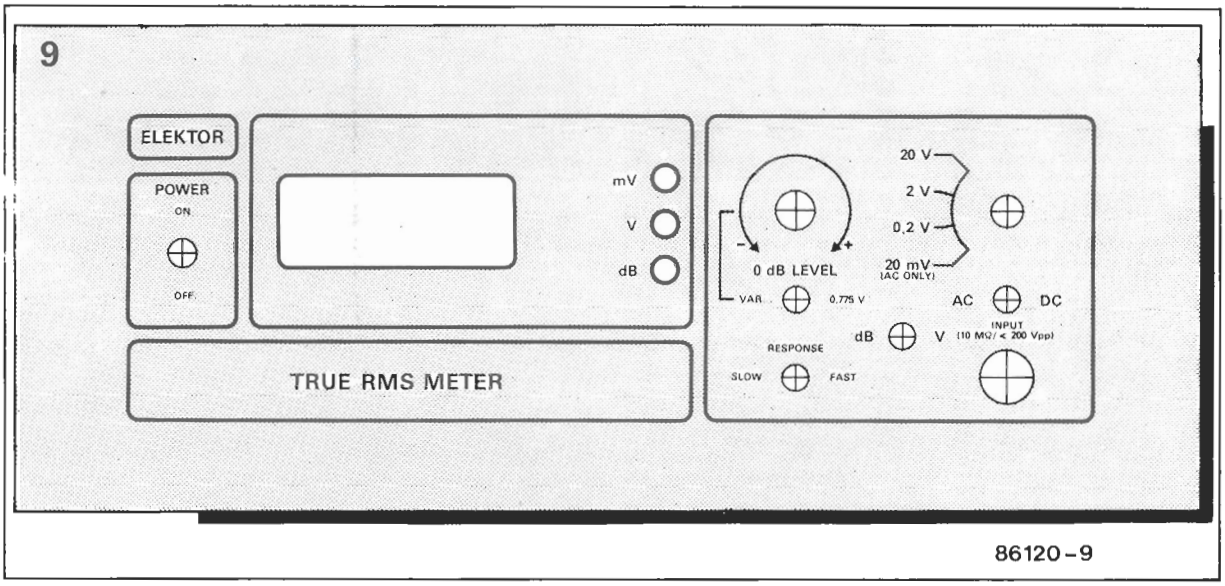


Fig. 9. Panel frontal del medidor del valor eficaz.



neal (V) de la siguiente forma. Cortocircuite la entrada del medidor, y ponga S2 en DC y S6 en la gama de 200 mV. Ajuste el potenciómetro P4 para que la salida de IC3 indique 0 mV respecto a masa. A continuación ajuste el potenciómetro P6 para que el visualizador indique 00.0. Aplique ahora una tensión continua de 150 mV a la entrada y gire P1 hasta que el visualizador indique 150.0.

El ajuste de las funciones de decibelios se hace como sigue: Conmute S5 a la posición de dB, manteniendo S2 en la posición de DC. Ponga S6 en la posición de 2 V (0 dB). Seleccione el nivel fijo de 0 dB mediante S3. Aplique una tensión continua de 77.5 mV en la patilla 3 de IC3 y ponga S5 para medir dB. A continuación, pase a la posición de +20 dB (20 V) y ajuste el potenciómetro P3 para una medida de 20.0. Verifique que la medida es de -20.0 cuando se seleccione la gama de -20 dB (0.2 V); si es necesario corriga el valor visualizado mediante P2.

Finalmente aplique una tensión continua de 77.5 mV a la entrada del medidor, seleccione la gama de 0 dB (2 V) y ajuste el potenciómetro P7 para una indicación de -20 dB. El atenuador de entrada se ajusta preferentemente con un osciloscopio y un generador capaz de proporcionar una onda cuadrada de 1 KHz a 1 Vpp y 10 Vpp.

Aplique una onda cuadrada de 1 Vpp a la entrada y conecte el osciloscopio en la patilla 6 de IC3. Disponga S6 en la posición de 2 V y S2 en DC. Ajuste cuidadosamente el trimmer C2 para que los flancos de la onda sean lo más rectos posibles. No debe existir ningún tipo de sobrepaso (pico) ni a la subida ni a la bajada de la onda. Aumente la tensión del generador a 10 Vpp y seleccione la escala de 20 V. Haga ahora lo mismo que hizo con C2 con C4. Repita estos dos ajustes hasta que los dos rangos den resultados satisfactorios.

Si no se dispone de osciloscopio puede ajustarse el medidor utilizando un generador de onda senoidal cuya tensión de salida se sabe a ciencia cierta que es precisa. Prepare el generador para una onda senoidal de 10 KHz, 1 Vrms y conecte su salida a la entrada del medidor. Seleccione la gama de 2 V, DC y ajuste C2 para una visualización de 1.000 V. Seleccione ahora la gama de 20 V e incremente la tensión de salida del generador a 10 Vrms. Retoque C4 hasta que el visualizador indique 10.00 V. Repita estos dos ajustes hasta que los dos rangos den resultados satisfactorios.

Finalmente puede variarse la frecuencia del oscilador, para verificar el correcto alineamiento del atenuador de entrada, verificando que la medida sigue siendo correcta. ◀

INSTRUMENTACIÓN DIGITAL ESCORT

Multímetros



EDM1116A

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



EDM1346A

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

Medidor LCR



ELC120

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

Pinza Amperimétrica



ECT620

- *3½ dígitos*
- *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

Dentro de la electrónica profesional de los últimos años, han tomado mucha fuerza los conceptos de memoria de vídeo digital y tratamiento digital de la señal. Parece del todo cierto que durante los próximos años estos conceptos van a inundar la electrónica de consumo, con la aparición de más y mejores equipos de vídeo que incorporan memorias de este tipo. Con estos sistemas, la calidad de la imagen de los monitores y receptores de TV se incrementará, mientras que, al mismo tiempo, se abren nuevos caminos para el desarrollo de los sistemas de vídeo.

SISTEMAS DE VIDEO CON MEMORIA

Las memorias de vídeo se emplean en la actualidad en infinidad de sistemas, entre los que podemos destacar: recepción de imágenes por satélite, exploración médica (scanners), cadenas de prueba de materiales por tecnología de infrarrojos, ultrasonidos y rayos X, estudios astronómicos, pruebas fotográficas, etc.

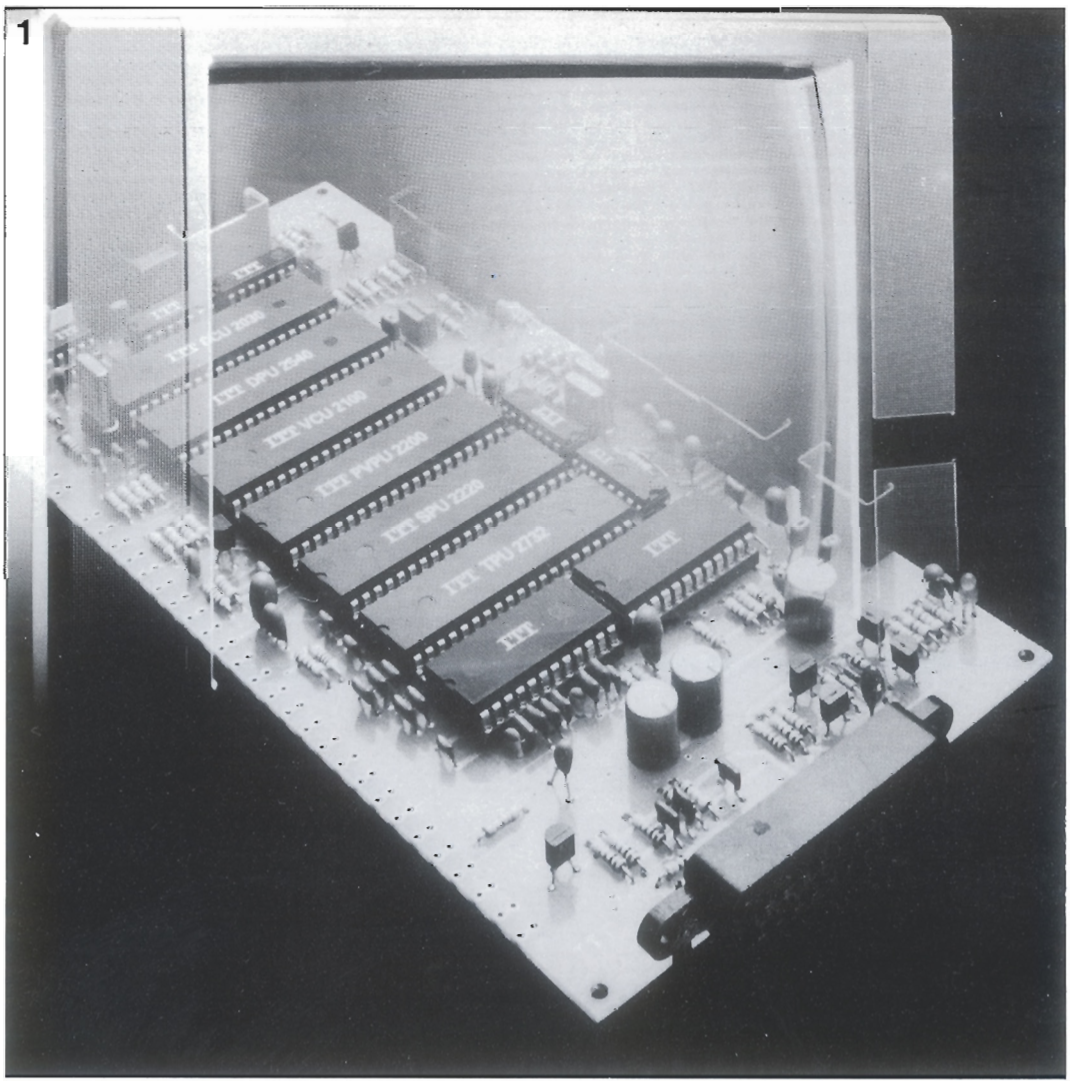


Figura 1. La tarjeta del prototipo del DIGIT 2000 ofrece un completo sistema de proceso digital del vídeo, audio y de las señales de Teletexto. (Fotografía cortesía de ITT).

Este tipo de memorias son en esencia memorias del tipo RAM dinámica. La designación con las que este nuevo tipo de memorias han hecho su aparición corresponde con las siglas CCD (Charge Coupled Devices, dispositivos acoplados por carga). Estas memorias son inherentemente más lentas que las RAM pero también hay que tener presente que son más baratas y compactas. Esta característica las hace ideales para aquellas aplicaciones que, o bien son de gran serie, o bien no requieren el rápido tiempo de acceso de las RAM. Ahora que el tratamiento digital de la señal se emplea con mayor ahinco en los modernos receptores de TV, se han empezado a incorporar a éstos los nuevos tipos de memorias CCD para ofrecer al usuario un conjunto de nuevas características operativas entre las que destacamos:

— Aumento de la calidad de la imagen a partir de una supresión más efectiva del ruido, eliminación del parpadeo y un mejor proceso de separación del color.
— Facilidad de congelación de la imagen con la consiguiente posibilidad de transmitir dichas imágenes a través de las redes telefónicas.
— Posibilidad de realizar la mezcla de una imagen sobre otra.
— Realización de un zoom de una parte de la imagen en pantalla.
— Almacenamiento del servicio Teletexto con acceso instantáneo.

También es posible emplear las memorias de vídeo junto con un

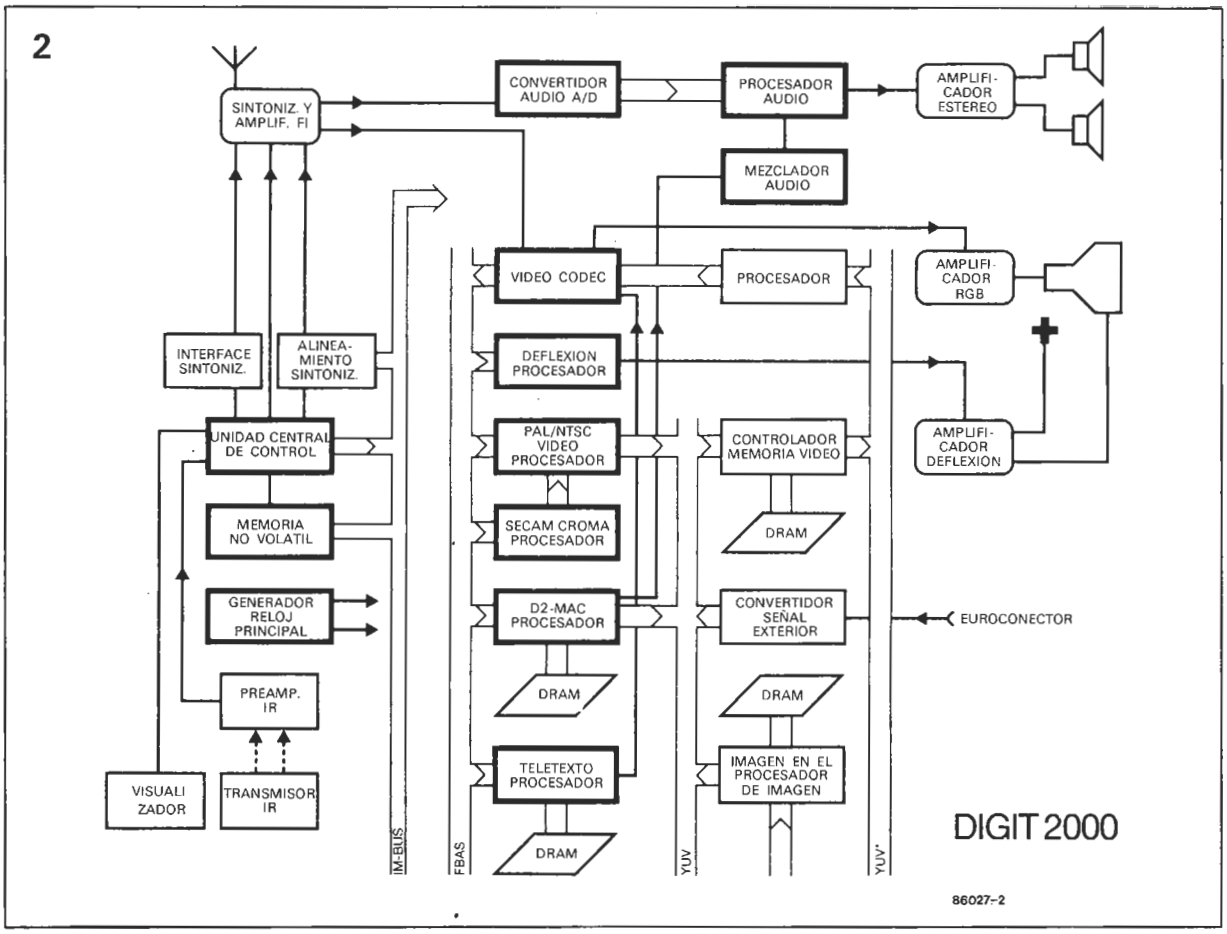


Figura 2. Diagrama de bloques del televisor digital de color DIGIT 2000.

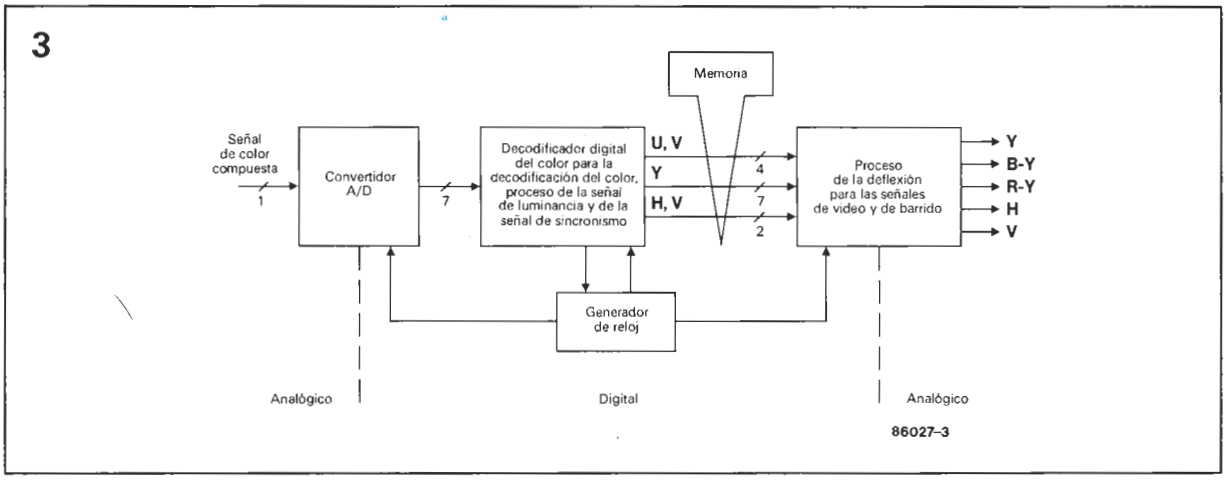


Figura 3. Ilustración del principio del proceso de la señal de vídeo realizado por VALVO. El generador de reloj esta sincronizado con el generador de la base de tiempos horizontal.

grabador y un ordenador personal para poder realizarse un pequeño estudio de edición de vídeo («Teleprinter»).

Técnicas de televisión digitales

Desde el comienzo del año 1980, los fabricantes de semiconductores han presentado toda una serie de dispositivos que procesan digitalmente la señal de vídeo. La International Telephone and Telegraph Corporation (ITT) a través de su grupo Intermetall fue la prime-

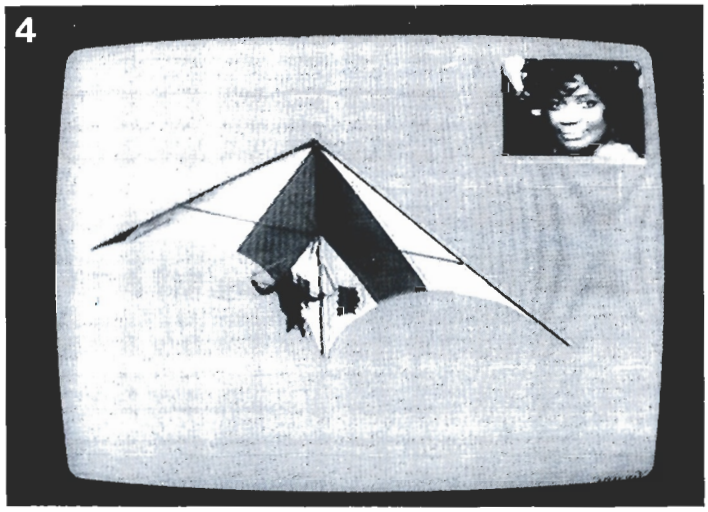


Figura 4. La fotografía ofrece la presentación de dos diferentes señales de vídeo sobre la misma pantalla de un receptor de televisión DIGIVISION de ITT. La imagen secundaria se identifica por una franja coloreada en el borde inferior de la imagen. (Fotografía cortesía de ITT).

Figura 5. Diagrama de bloques del DIGIVISION de ITT, el cual contiene una memoria de vídeo RAM de 12 Kbytes.

Figura 6. El controlador de memoria de vídeo de ITT VMC 2260 gestiona una memoria formada por 5 circuitos de RAM dinámica de 256 K. Gracias a duplicar la frecuencia de cuadro, la imagen está virtualmente libre de cualquier parpadeo.

ra que se decidió a incorporar todos estos nuevos dispositivos en un equipo de gran público, el DIGIT 2000. Este incorpora el proceso de imagen, sonido y teletexto y ya se está empleando en cientos de miles de receptores de TV fabricados a partir de 1983.

Valvo junto con Philips y Siemens han desarrollado otro sistema que se está usando actualmente en un gran número de receptores de desarrollo.

La principal diferencia entre los dos sistemas radica en la elección de la frecuencia de línea. ITT utiliza como frecuencia de línea la de la subportadora de crominancia, mientras que en el sistema Philips/Valvo/Siemens la frecuencia de barrido es síncrona con la frecuencia de línea.

En el sistema basado en la frecuencia de línea, la memoria de vídeo se estructura de manera similar a la formación de una imagen, lo que facilita notablemente el tratamiento posterior punto a punto de una parte de la imagen así como la inclusión de posibles elementos de nuevas imágenes en líneas consecutivas.

Esta técnica hace uso de unas memorias especiales basadas en tecnología CCD en las que los datos se almacenan línea a línea. ITT, sin embargo prefiere usar memorias RAM standard como memoria de vídeo. Aunque éstas son más caras que las CCD, se requieren muchas menos: el sistema ITT necesita cinco memorias RAM dinámicas de 256 K, mientras que Philips/Valvo/Siemens emplean hasta siete memorias CCD de 317 K.

Sistema con memorias RAM dinámicas

A finales de 1985, ITT desarrolló un receptor de televisión (DIGIVISION) que incorpora una memoria RAM de 12 Kbyte y está en producción actualmente. Este receptor permite presentar simultáneamente sobre la misma pantalla dos señales de vídeo diferentes. La señal de vídeo que se va a superponer a la imagen principal se toma de uno de los euroconectores a través de un circuito integrado decodificador PAL. Las señales RGB a la salida del decodificador se convierten en una señal multiplexada por medio de un proceso digitalizador a una frecuencia de 1.5 Mhz. El simple proceso de leer sólo cada cuarta línea de la RAM que sincroniza la imagen permite obtener una reducción de los datos de 4:1. Debido al pequeño formato de la imagen superpuesta, es suficiente almacenar sólo un campo. Este requiere tan solo 4 Kbytes por color resultando por tanto un total de 12 Kbytes.

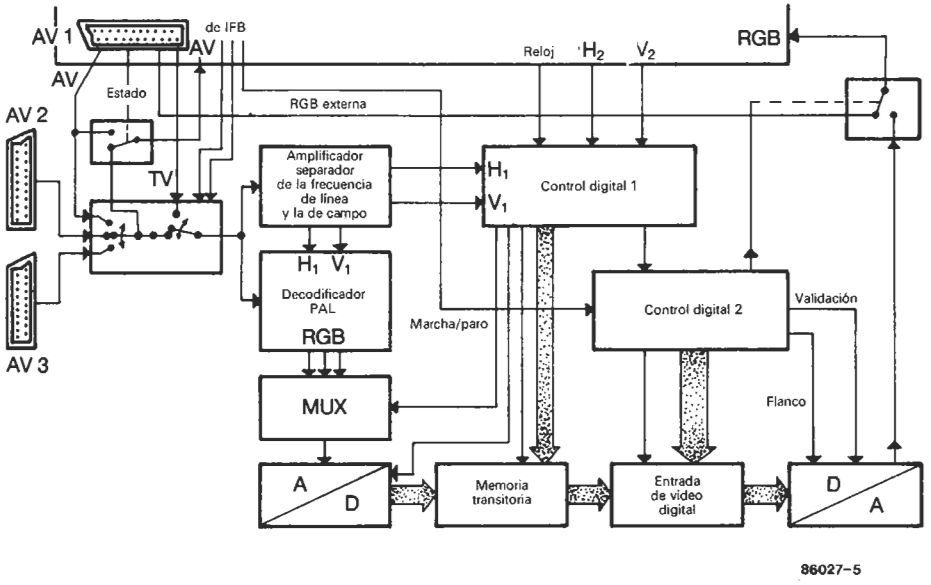
El control de la memoria y el direccionamiento de la RAM se efectúa por medio de dos circuitos integrados de diseño exclusivo (Gate Array), que sustituyen a unos cuarenta integrados de la serie estándar 74 HC...

Sin embargo, los circuitos gate array no son adecuados para una memoria de vídeo completa realizada con cinco memorias RAM dinámicas de 256 K. Para tal propósito, ITT ha desarrollado un circuito controlador de memoria de vídeo especial, el modelo VMC 2260.

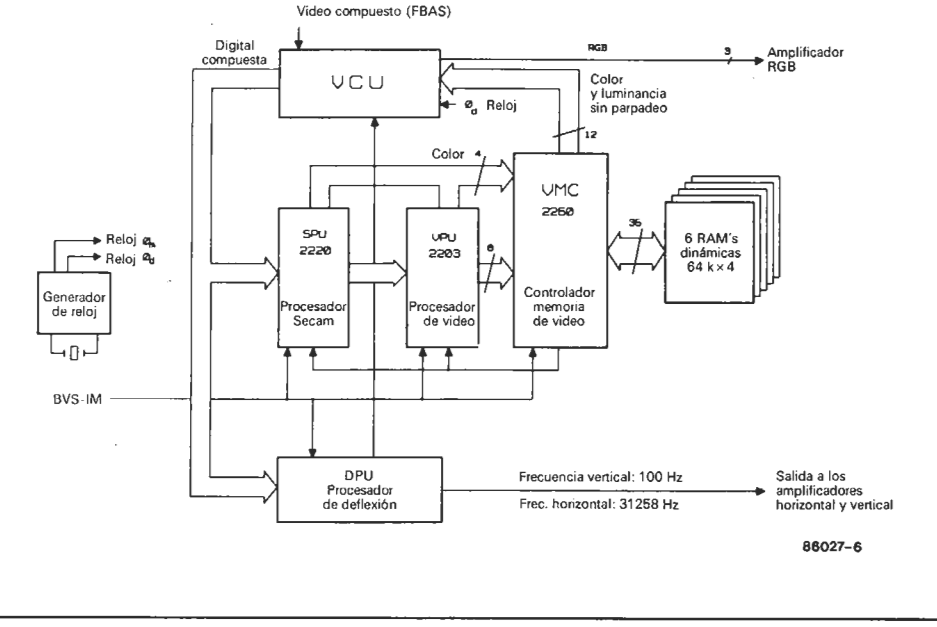
Aparte de duplicar la frecuencia de cuadro a 100 Hz. este dispositivo también aporta la posibilidad de fijación de imagen, realización de zoom, superposiciones e incorpora todas las facilidades del teletexto.

Muchos fabricantes japoneses han incorporado a sus televisores con memorias de vídeo realizadas con RAM dinámicas. El más avanzado de estos equipos es capaz de presentar en pantalla hasta un

5



6



máximo de 7 imágenes superpuestas.

Sistemas con memorias CCD

En el sistema de Philips/Valvo/Siemens, la señal de vídeo analógica se convierte en una palabra digital de 7 bits de forma síncrona con la frecuencia de línea. La frecuencia de reloj de 13.5 Mhz. ofrece como resultado una frecuencia fija de muestreo de la señal de luminancia (señal Y) de 720 muestras por línea.

Sin embargo, debido a su limitado ancho de banda, las señales de crominancia (señales U y V) a la salida del decodificador, se

7

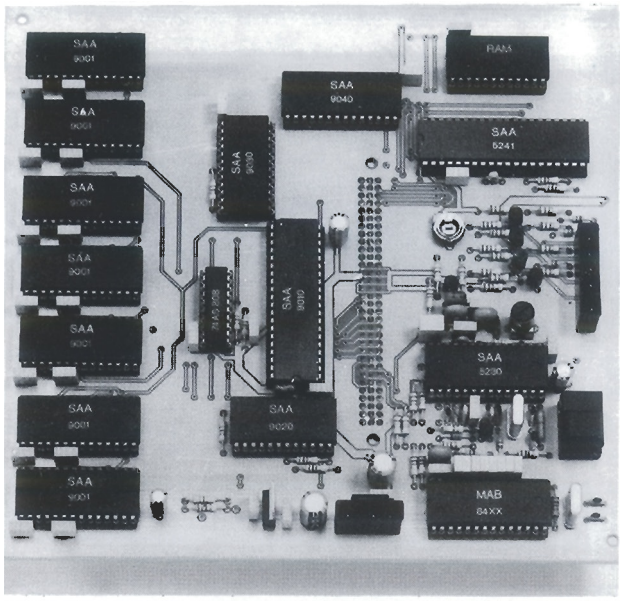


Figura 7. Prototipo de la tarjeta del sistema con memoria de vídeo Philips. Próximos a las siete CCD del tipo SAA 9001 (zona izquierda) están 4 circuitos integrados de control que aportan las características de reducción de ruido, congelación de imagen y presentación posterior de la misma.

8

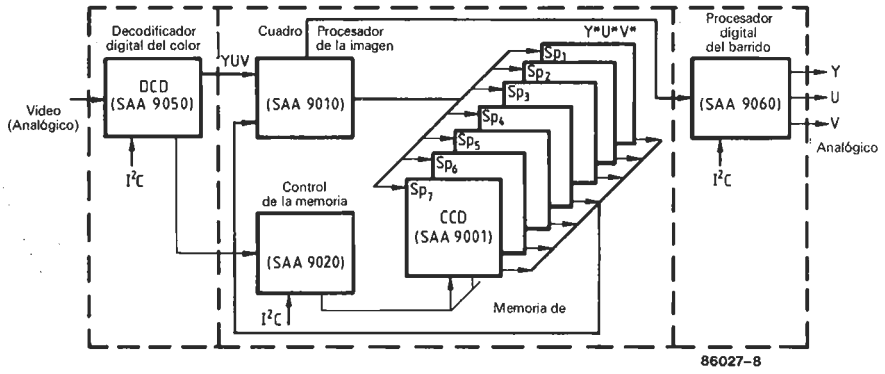


Figura 8. Diagrama de bloques mostrando cómo se obtienen las distintas funciones especiales del sistema de Valvo.

9

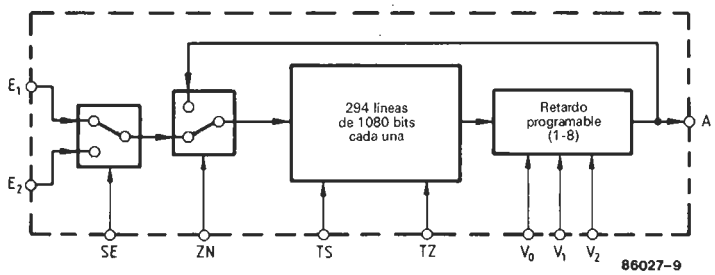


Figura 9. Diagrama de bloques de la memoria CCD SAA 9001.

10

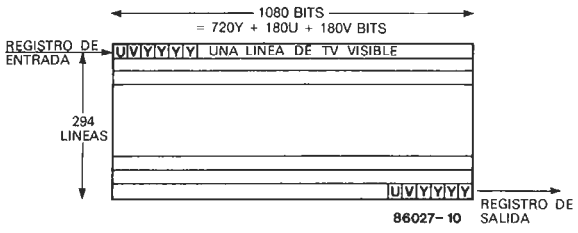


Figura 10. El SAA 9001 está constituido por 294 líneas de 1080 bits cada una.

Figura 12. Posible configuración de un sistema de ayuda a la edición en vídeo empleando un ordenador y una memoria de vídeo del tipo CCD.

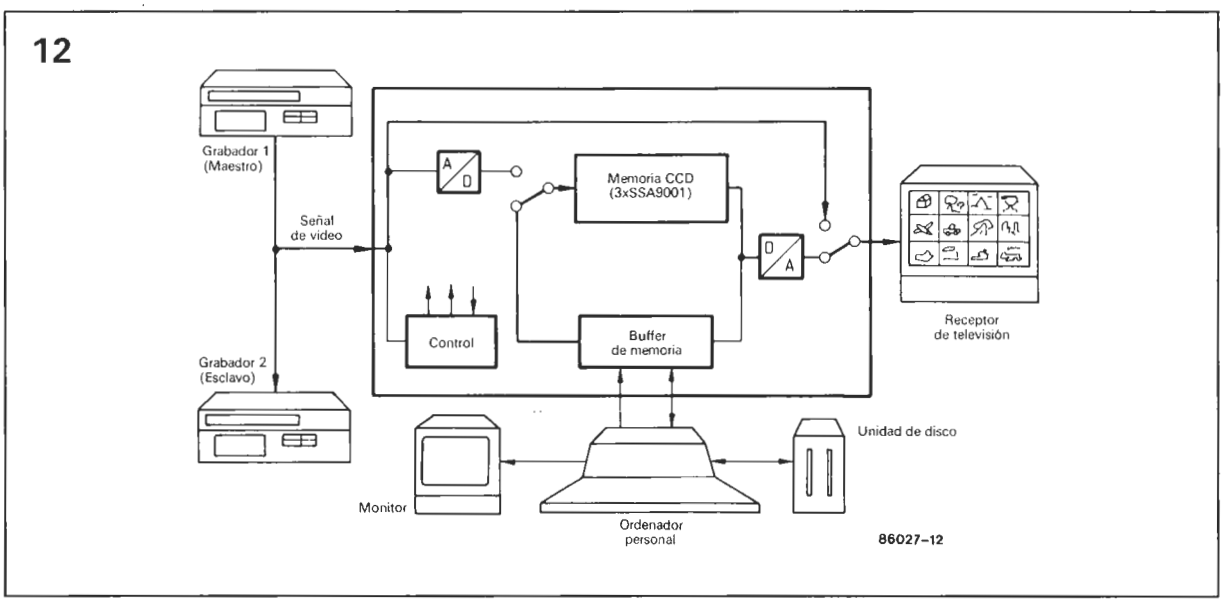
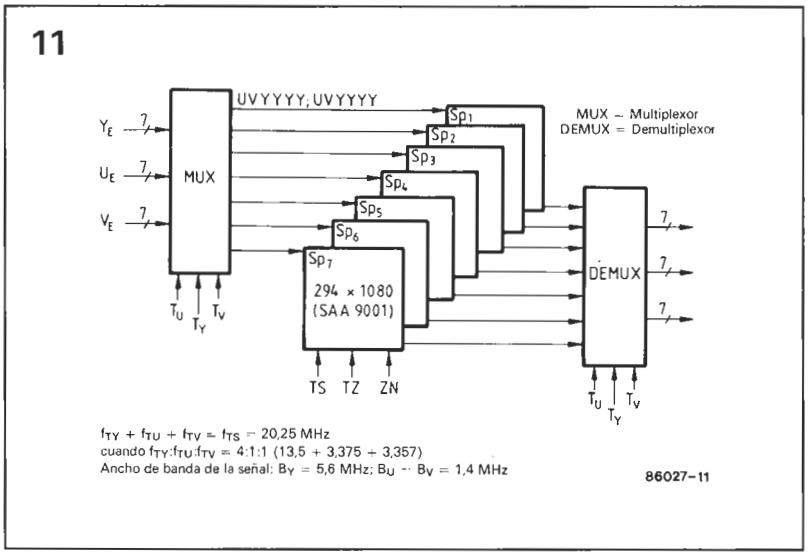


Figura 11. Estructura multiplex de una memoria de vídeo formada por siete dispositivos CCD del tipo SAA 9001.



muestrean tan solo a 3.375 Mhz, esto es a 180 muestras por línea. Juntando todo, tendremos 720+2×180=1080 muestras por línea, obteniendo una frecuencia para la señal multiplexada (Y+V+U) de 20.25 Mhz. La memoria de vídeo construida de acuerdo con la estructura del barrido de un cuadro, se basa en la memoria CCD del tipo SAA 9001. En este dispositivo, 317 Kbit pueden contenerse en una pequeña superficie de cristal, con una estructura de 294 líneas de 1080 bits cada una.

La parte visible de un campo normal (dos campos constituyen una imagen completa o cuadro) de un sistema de 625 líneas por cuadro se compone de 288 líneas de 52 microsegundos. El SAA 9001 sin embargo puede contener un cuadro completo con 1 bit por muestra. Los correspondientes 1080 bit por línea del SAA 9001 reciben 720 bits de luminancia y 2×180 bits de crominancia de cada uno de los 720 pixels barridos en una línea del cuadro. Puesto que cada pixel muestreado se convierte en siete bits, la memoria de vídeo está formada por siete dispositivos CCD, los cuales almacenan juntos la información relativa a 720×288=207360 pixels.

En contraste con otros tipos de memorias CCD, la SAA 9001 utiliza una interface serie-paralelo-serie para transferir la información. Según este método de funcionamiento, los primeros 1080 bits de datos de una línea se introducen en serie a la primera fila de la matriz de la memoria a muy alta velocidad. Cuando esta fila está llena, los bits se transfieren en paralelo a una velocidad más lenta mientras que los datos de la siguiente línea se están almacenando. De esta forma se van transfiriendo los datos de las sucesivas líneas a la matriz de memoria. Después de que las 294 líneas de datos se han leído, la primera de ellas aparece en la salida desde donde se transmite de forma serie a muy alta velocidad.

El desplazamiento de la línea dentro de la memoria se realiza de forma síncrona con la frecuencia de línea. Frecuencias de línea o de campo más altas todavía no se han estudiado en este sistema, no obstante ofrece las siguientes características:

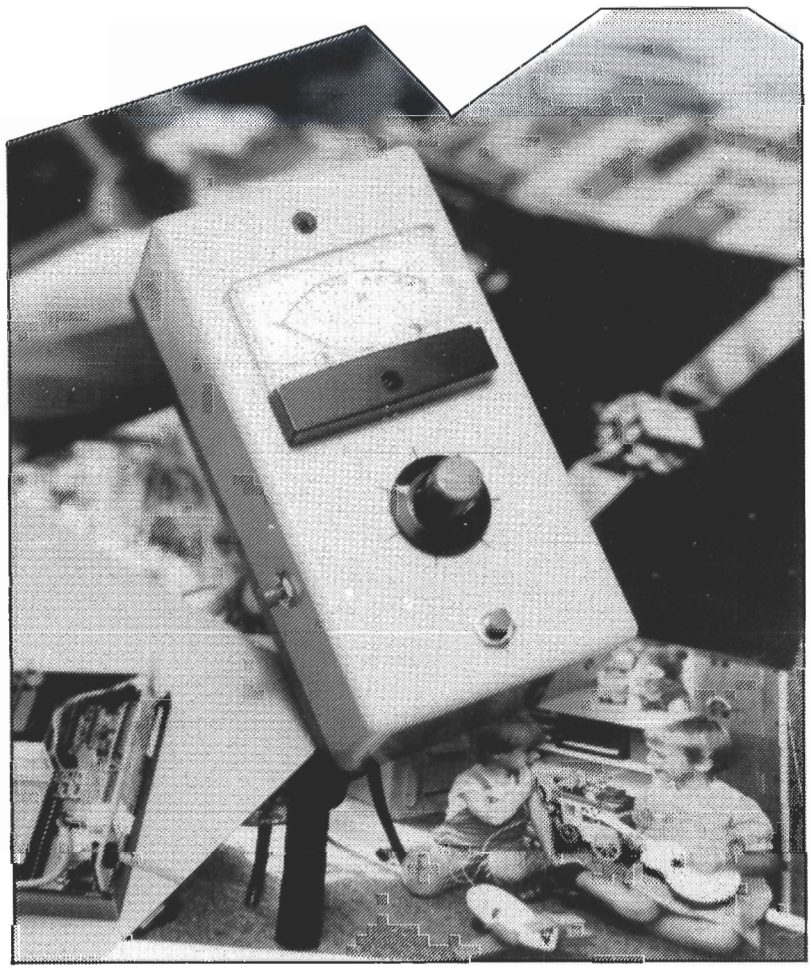
— Reducción sensible de la interferencia de un color sobre otro.
— Reducción del ruido en las señales deficientes (particularmente las procedentes de los videograbadores).
— Almacenamiento y posterior presentación de una imagen durante el funcionamiento normal del televisor.
— Congelación de la imagen durante el funcionamiento normal de la televisión.
— Almacenamiento de hasta 252 páginas de teletexto con acceso instantáneo.

Se pueden conseguir otras muchas características y ventajas, pero su incorporación dependerá de la mayor demanda del producto.

El SAA 9001 también es un interesante dispositivo de memoria para otras aplicaciones distintas a las de televisión. Puesto que contiene sólo tres entradas de control, su utilización es prácticamente sencilla y permite la construcción de unidades de audio y vídeo con memoria digital a bajo precio. La facilidad para acceder a las distintas secciones de una imagen de vídeo por medio de un ordenador, será muy interesante para los aficionados o profesionales de los ordenadores y televisión (sistemas de televisión de barrido lento, SSTV).

Ningún fotógrafo puede trabajar en su cuarto oscuro sin algún tipo de medidor de luz. El instrumento que presentamos aquí es un exposímetro barato, de fácil construcción y que aparte de dar el tiempo de exposición indica también el contraste en valores relativos de luz.

FOTOMETRO DE LABORATORIO



A pesar de su simplicidad este exposímetro es lo suficientemente preciso para, prácticamente, todas las necesidades. Además, está hecho con componentes estándar de fácil localización, exceptuando, tal vez, el fotodiodo BPW21. La forma de funcionamiento del medidor no puede ser más sencilla: un pulsador para medidas de tiempo de exposición y otro para medidas de contraste, y un aparato de cuadro móvil como elemento de visualización.

Descripción del circuito

El primer punto notable del esquema eléctrico de la figura 1 es que son necesarios tres niveles de tensión distintos: +2 V, +5 V y +9 V. A primera vista esto podría resultar extravagante, pero no lo es, como veremos inmediatamente. Además, estos tres niveles son fácilmente obtenibles. Los +9 V se obtienen directamente de una batería; como el consumo total es de 15 mA, bastará con una pila estándar tipo PP3. La tensión de +5 V se obtiene a partir de la pila pasando por un estabilizador de tensión tipo 7805, mientras que la tensión de +2 V se obtiene a partir de la de 5 V mediante un divisor resistivo (R19-R20) y un amplificador operacional (IC5). El exposímetro está basado en un principio más que conocido: el efecto fotovoltaico. Este efecto hace que algunos diodos semiconductores produzcan una tensión continua en sus bornas cuando se les ilumina. Esta tensión es directamente proporcional al logaritmo de la luz incidente, supuesto que el diodo está conectado a un circuito de alta impedancia de entrada. Este requisito se cumple en nuestro esquema, ya que el fotodiodo D1 está conectado a la entrada no inversora de un operacional, IC2, cuya impedancia de entrada es, como todos sabrán, muy elevada. Debemos hacer notar que el espectro visual del BPW21 es muy parecido al espectro del ojo humano. La máxima sensibilidad del diodo y del ojo es más o menos la misma, pero el diodo tiene una banda ligeramente superior.

La tensión que aparece en bornas del diodo se amplifica y se invierte por medio de tres operacionales: IC2, IC3 e IC4, aplicándose luego a una combinación serie del microamperímetro M1, la resistencia R18 y el potenciómetro P3. Para esta aplicación deberá estar calibrado el aparato de medida con una escala logarítmica (ver figura 2).

Debemos hacer notar que nuestro exposímetro funciona de for-

ma exactamente contraria al de una cámara, ya que este circuito no debe medir la cantidad de luz, sino el tiempo de exposición necesario. Por ello, cuando la luz incidente es grande, la tensión que da el fotodiodo también lo es y la tensión en bornas del medidor disminuye.

Los diodos D2 y D3 sirven para compensar las variaciones de la tensión del fotodiodo con la temperatura. En el prototipo, la variación resultante era sólo de medio paso (diafragma) por cada 7 °C, lo cual es un valor más que aceptable, sobre todo si se piensa que la temperatura de un cuarto oscuro debe mantenerse más o menos constante. Mientras que estos tres diodos no se calienten innecesariamente, cuando se use el instrumento, todo irá bien. El potenciómetro P1 permite hacer la corrección necesaria dependiendo de la sensibilidad del papel a utilizar. En unión con R4-R5-R6-R7-D4-D5 puede sumar una pequeña tensión continua a la tensión medida. Como la escala de medida es logarítmica, esta tensión sumada se manifiesta como una multiplicación del tiempo indicado. El efecto de P2 es el mismo que el de P1, pero este potenciómetro sólo se usa durante el ajuste del equipo.

La medida del contraste se hace mediante los conmutadores electrónicos ES1, ES2 y ES3. Cuando el pulsador de contraste (S2) está abierto, también lo estará ES1, mientras que ES2 y ES3 estarán cerrados (situación mostrada en la fig. 1). El circuito funciona así como un exposímetro, como ya hemos descrito.

Cuando se pulsa S2 se abren ES2 y ES3, mientras que se cierra ES1 por un período muy corto (el tiempo que tarda en cargarse el condensador C5, una vez que ES3 se ha abierto, a través de R13 y R14; una vez que C5 se ha cargado, ES1 volverá a abrirse). Durante el tiempo en que ES1 está cerrado, C4 se carga con la tensión existente a la salida de IC3. La tensión en bornas del aparato de medida cae entonces a cero, de forma que la aguja no se mueve nada en absoluto. Incluso después de que se abra de nuevo ES1, se mantiene la tensión en bornas de C4.

Si ponemos ahora el fotodiodo en una parte oscura del negativo, con S2 pulsado, el medidor volverá a deflectarse, pero ahora restándose la tensión en bornas de C4 de la medida real, por lo cual lo que se está midiendo es el con-

1

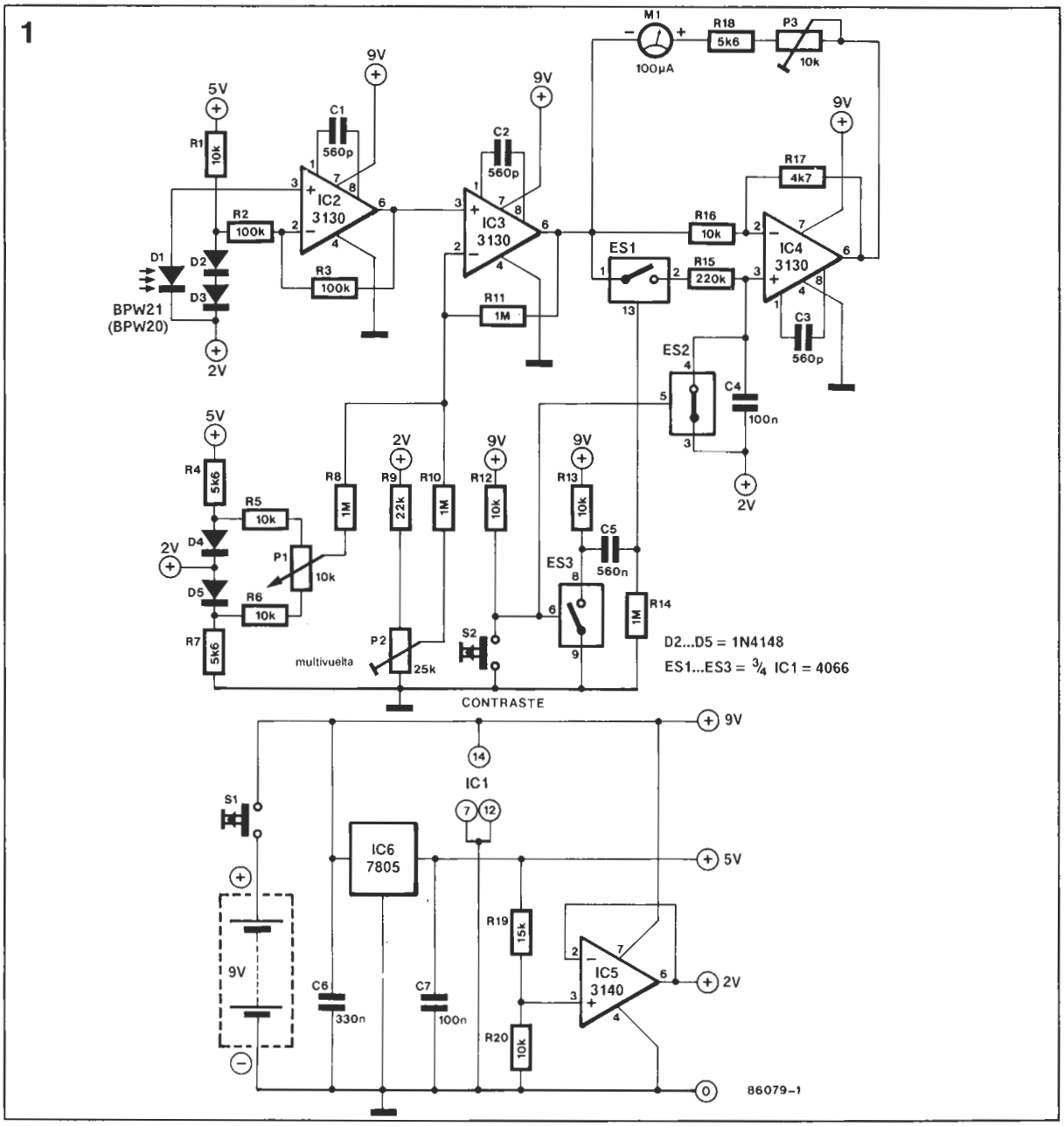


Figura 1. Esquema eléctrico del exposímetro para cuarto oscuro.

traste del negativo (en LV) entre la primera y la segunda medida, es decir, entre la parte clara y la oscura.

Como la diferencia entre una LV (unidad de luz) equivale a duplicar o dividir por dos la intensidad de luz, deberemos calibrar la escala de contraste linealmente, como se ve en la figura 2.

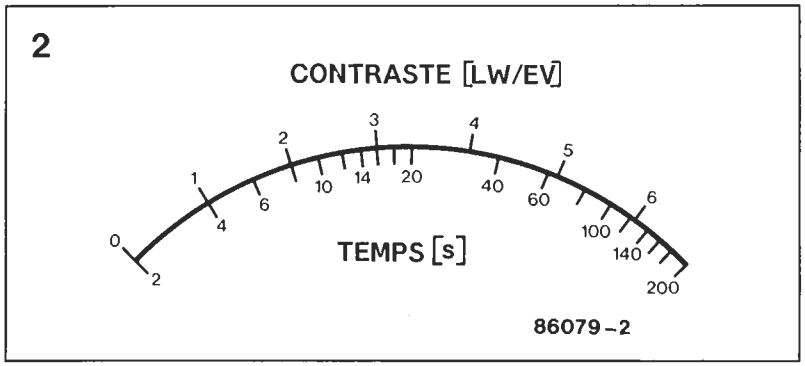


Figura 2. Posible escala para el microamperímetro: logarítmica para el tiempo y lineal para el contraste.

Montaje

El circuito puede montarse fácilmente en un pequeño trozo de placa de prototipo de simple cara. Como caja, puede utilizarse cualquiera, siempre y cuando puedan meterse la placa, el microamperímetro, los pulsadores, el potenciómetro y la pila. Los controles deberían de ser fácilmente accesibles para su manejo. El fotodiodo deberá montarse de forma que la luz de la ampliadora le llegue con facilidad. Los diodos D2 y D3 deberán ubicarse lo más próximos posible al fotodiodo, para mantener las diferencias de temperatura entre estos tres elementos lo más pequeñas posible.

Ajuste

Posición P1 en el centro de su recorrido. Usando un papel fotográfico de sensibilidad corriente, haga una prueba de una exposición de 2 segundos, que quede correctamente contrastada. Deje el diafragma completamente abierto. La iluminación correcta deberá ajustarla alejando o acercando más la ampliadora. Coloque ahora el medidor en la base de la ampliadora y disperse la luz tapando, por ejemplo, la lente con un trozo de papel opaco.

Ajuste P2 hasta que el indicador marque 2 segundos. Cierre ahora el diafragma cuatro unidades y ajuste P3 hasta que el microamperímetro indique 32 segundos (igual a un contraste de 4 LV).

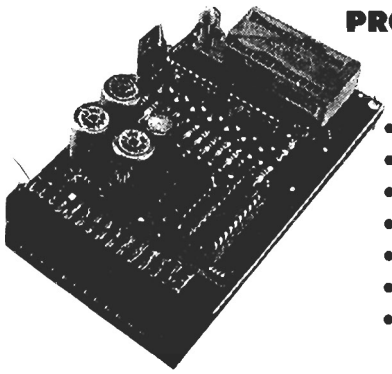
Finalmente

Será necesario hacer una escala calibrada para el potenciómetro P1, dependiendo de la sensibilidad de diferentes tipos de papel fotográfico. Se requiere mucho tiempo y obliga, además, a hacer un montón de pruebas, pero esta escala será de gran utilidad práctica para los tiempos venideros.

Para las medidas de contraste es irrelevante la posición de P1, siempre y cuando no se varíe su posición entre ambas medidas.

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 (00 unidades) 1.750

DS/DD. ESPECIAL PC Y COMPATIBLES (00 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

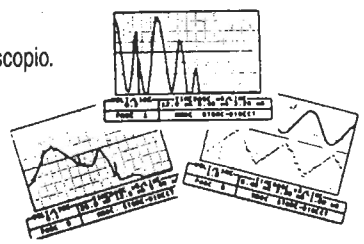
TARJETA DE EPROMS 4 x 8 K 3.250

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

La comunicación RS-232 presenta habitualmente, a nivel de hardware, un problema de alimentaciones: se necesitan ±12 voltios para los circuitos de salida, con una pequeña corriente, cuando la alimentación general de la lógica es de 5 voltios; el MAX 232 resuelve de forma compacta el problema. Se trata de un adaptador TTL a RS-232 que incorpora su propio convertidor de 5 V a ±12 V.

MAX 232

La firma Maxims Integrated Products dispone de varios circuitos de extremo interés. Uno de los que ha llamado poderosamente nuestra atención es el MAX-232; se trata de un emisor-receptor para RS-232 V24 con tensión de alimentación única de 5 voltios. A pesar de esta alimentación simple, el circuito cumple todas las exigencias técnicas de la norma EIA RS-232 (CCITT V.24), sin necesidad de las alimentaciones adicionales de ±12 voltios. En lugar de ello, el circuito lleva incorporados dos convertidores de tensión que, trabajando bajo el principio de bomba de carga, proporcionan las tensiones de +10 y −10 voltios a partir de la tensión de +5 V.

De los cuatro convertidores de nivel presentes en el interior del circuito integrado, dos son empleados como emisores RS-232, trasladando los niveles de entrada TTL/CMOS en tensiones de salida V.24 de ±9 voltios; los dos convertidores restantes son los receptores V.24 que se encargan de convertir los niveles de entrada RS-232 en niveles de salida TTL/CMOS, ver figura 1. Los receptores tienen una tensión de umbral típica de 1.3 voltios y permiten tratar niveles de entrada de hasta ±30 V.

El MAX-232 puede ser dividido para su estudio en tres secciones: un doble emisor de potencia, un doble receptor de potencia, y dos convertidores de tensión. Todo ello contenido en un encapsulado DIL de 16 patillas.

1

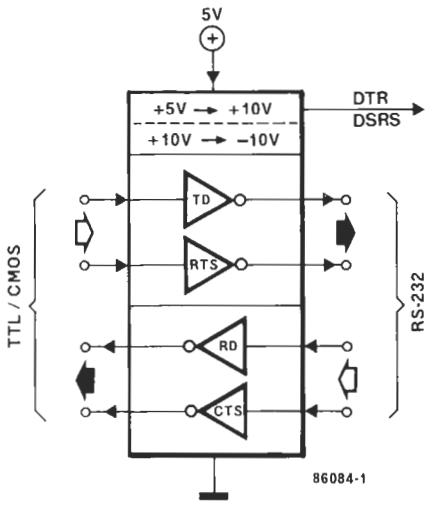


Figura 1. Esquema interno del MAX-232, emisor/receptor V.24.

Convertidor de tensión

La alimentación del MAX-232 se compone de dos partes: la primera utiliza el condensador C1, que sirve como doblador de tensión, haciendo pasar los +5 V a +10 V, con una resistencia de salida de unos 200 Ω. La segunda sección emplea el condensador C2 como inversor, proporcionando los −10 V a partir de los +10 voltios, con una impedancia de salida de unos 450 Ω (incluyendo el efecto del doblador de +5 a +10).

Los condensadores C3 y C4 se encargan del filtrado de las tensiones de salida. El circuito emplea, habitualmente, para C1 a C4 condensadores de 22 µF, pero este valor no es, en absoluto, crítico. Subiendo el valor de C1 y C2 hasta 47 µF disminuye la impedancia de salida del doblador de +5 a +10 en unos 5 Ω, y, consecuentemente, la del inversor de +10 a −10 en unos 10 Ω. La ventaja del aumento del valor de estos condensadores es que se reduce el nivel de ruido, de la frecuencia de 16 KHz utilizada por el doblador, en las salidas RS-232.

Tabla 1

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL MAX-232

Consumo de corriente:	5 mA
Tensión de alimentación:	5 V
Rango de tensiones de entrada RS-232C:	± 30 V
Histéresis de la entrada RS-232C:	0,5 V
Amplitud de la salida RS-232C:	± 9 V
Corriente de salida RS-232C:	± 10 mA
Impedancia (mínima) de salida RS-232C:	300 Ω
Velocidad de subida:	30 V/μs
Retardo de conmutación:	0.5 μs

2

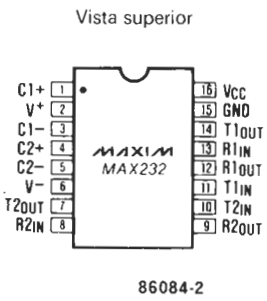


Figura 2. Distribución de señales, encapsulado DIL 16 patillas, del MAX-232.

El valor de C1 a C4 puede ser disminuido hasta 1 μF en sistemas donde el ruido no sea un factor crítico, a costa de aumentar en unos 20 Ω la impedancia de salida de los +10 V, y unos 40 Ω la de −10 V, con un nivel de ruido, de 16 KHz, de unos 250 mV en los −10 V.

Emisor RS-232

Los dos emisores de potencia se alimentan a partir de los ±10 voltios generados por la etapa anteriormente comentada. La entrada es compatible TTL y CMOS, con un umbral típico de 1.3 V para la alimentación de +5 V. Como se aprecia en la figura 3, las entradas llevan incorporadas resistencias internas (400 KΩ) conectadas a positivo, lo que permite dejar al aire, sin conexión, las entradas no empleadas, ya que estas resistencias fuerzan un nivel lógico bien definido en la salida RS-232.

La etapa de salida proporciona unos niveles desde (V+ −0,6) a V−. En las peores condiciones posibles (Vcc=4.5 V, y resistencia de carga en la salida=3 KΩ en ambos emisores, y a la máxima temperatura de funcionamiento) el circuito es capaz de entregar una salida de ±5 V, cumpliendo por tanto las especificaciones mínimas (salida de ±3 V.) de la norma RS-232. Con una carga de 5 KΩ, y alimentación, Vcc, de +5 V, la salida puede proporcionar una amplitud de ±9 V.

De acuerdo con otros requisitos de la norma, el MAX-232 tiene las salidas protegidas contra cortocircuitos, por lo que soporta un corto indefinido de la salida a masa. Así mismo, la velocidad de subida de la tensión de salida está limitada a menos de 30 V/μs. La impedancia de salida en ausencia de alimentación, otro de los requisitos de la EIA RS-232C, es mayor de 300 Ω en presencia de una tensión en la línea de ±2 V.

Receptores RS-232

La impedancia de entrada de los dos receptores está comprendida entre 3 y 7 KΩ. Su entrada soporta tensiones de hasta ±30

3

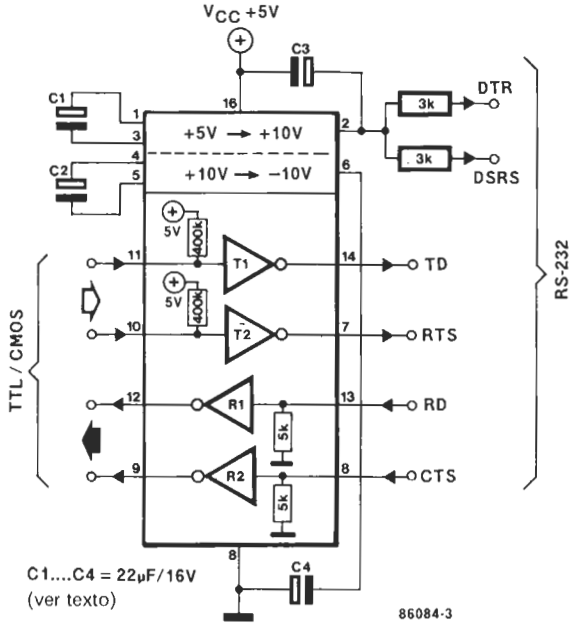


Figura 3. Esquema básico de interface RS-232, utilizable en numerosas aplicaciones.

Figura 4. Esquema completo de un interface RS-232C, con dos integrados y 6 condensadores.

4

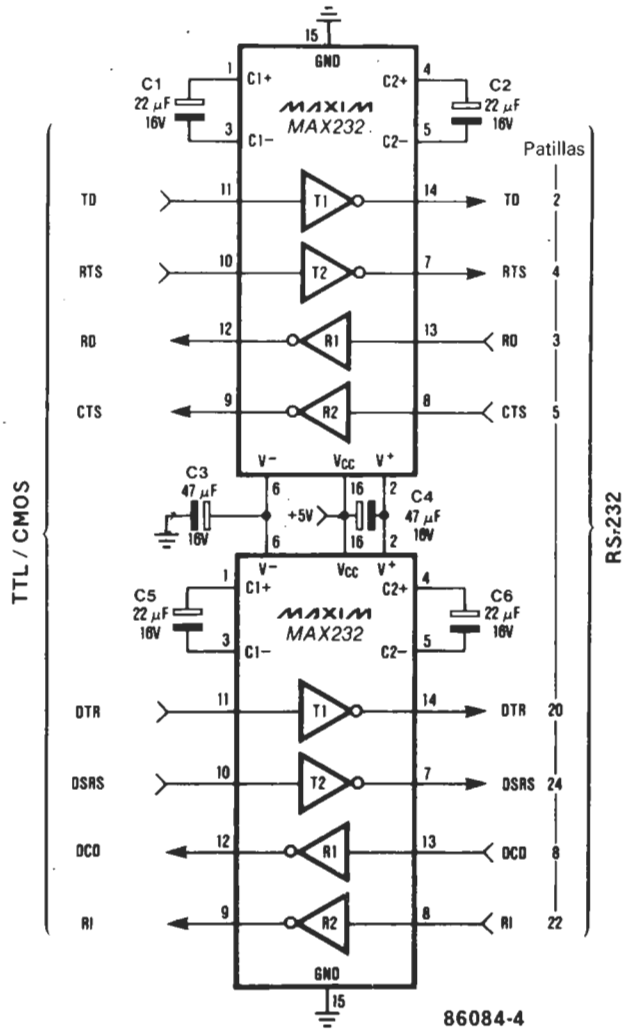


Tabla 2

ENCAPSULADOS

Código	Margen de temperatura	Encapsulado	Disipación de potencia
MAX232EPE	-40º A + 85º	16 patillas DIP	375 mW (7 mW/Cº)
MAX232EWE	-40º A + 85º	16 patillas SO	375 mW (7 mW/Cº)
MAX232EJE	-40º A + 85º	16 patillas CERDIP	500 mW (9.5 mW/Cº)
MAX232MPE	-55º A +125º	16 patillas CERDIP	500 mW (9.5 mW/Cº)

V, incluso sin estar presente la tensión de alimentación. Las tensiones de umbral típicas son del orden de ±3 V, de forma que cumplen perfectamente con las normas RS-232C. Para garantizar una compatibilidad con los niveles TTL y CMOS, las entradas, tiene unos niveles típicos de 0.8, Vil, y 2.4 V, Vih. Los receptores tienen una histéresis de 0.5 voltios para mejorar el rechazo al ruido.

Las salidas, TTL/CMOS compatibles, presentan un nivel lógico bajo para entradas RS-232 mayores de 2.4 voltios, y un nivel lógico alto para tensiones comprendidas entre +0.8 V y -30 V, o entrada sin conectar (flotante).

Aplicaciones

La figura 3 muestra un esquema típico de aplicación, que sirve para la mayor parte de las aplicaciones (ver Elektor número 81, pág. 51). En la figura 4 se enseña un esquema completo para interface RS-232C. Obsérvese que las salidas de los convertidores de tensión de ambos integrados están unidas, de forma que se apoyan mutuamente. Esto explica el valor de C3 y C4, 47 μF, que proporciona, al mismo tiempo, una mejor eliminación de la señal parásita de 16 KHz comentada anteriormente.

Dado el débil consumo de circuito, unos 5 mA solamente, se puede emplear con sistemas alimentados con pilas.

(Información cortesía de ANATRONICS, distribuidor de la firma MAXIM en España)

Tabla 3

VALORES MAXIMOS

Alimentaciones:	
V_{CC}	6 V
V^+	12 V
V^-	12 V
Tensiones entrada:	
$T1_{IN}$, $T2_{IN}$	−0.3 a (V_{CC}+0.3 V)
$R1_{IN}$, $R2_{IN}$	±30 V
Tensiones de salida:	
$T1_{OUT}$, $T2_{OUT}$	(V^++0.3) a (V^-−0.3 V)
$R1_{OUT}$, $R2_{OUT}$	−0.3 a (V_{CC}+0.3 V)
Duración del cortocircuito:	
V^+	30 segundos
V^-	30 segundos
$T1_{OUT}$, $T2_{OUT}$	continua

Tabla 4

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

(V_{CC}=5V±10%, T_A=rango de temperatura de funcionamiento, salvo indicación en contra)

PARAMETRO	CONDICIONES	MIN.	TIP.	MAX.	UNIDADES
Tensión salida emisor	$T1_{OUT}$, $T2_{OUT}$ con carga de 3 KΩ a masa.	±5V	±9	±10	V
Corriente de alimentación			5		mA
Nivel lógico bajo	$T1_{IN}$, $T2_{IN}$			0.8	V
Nivel lógico alto	$T1_{IN}$, $T2_{IN}$	2.0			V
Corriente de la resistencia pull-up	$T1_{IN}$, $T2_{IN}$=0V		15	200	μA
Margen de entrada RS-232		−30		+30	V
Nivel de entrada RS-232 bajo	V_{CC}=5V	0.8	1.2		V
Nivel de entrada RS-232 alto	V_{CC}=5V		1.7	2.4	V
Histéresis de entrada RS-232		0.2	0.5	1.0	V
Tensión de salida TTL/CMOS baja	I_{OUT}=3.2 mA			0.4	V
Tension de salida TTL/CMOS alta	I_{OUT}=−1.0 mA	3.5			V
Retardo de propagación	RS-232 a TTL o TTL a RS-232		0.5		μs
Velocidad de subida instantánea	C_L=10pF, R_L=3-7kΩ, T_A=25 ºC			30	V/μs
Velocidad de subida, región de transición	R_L=3kΩ, C_L=2500pF, medida de −3 a +3 V o de +3 a −3 V		3		V/μs
Resistencia de salida	V^+=V^+=0V, V_{OUT}=±2V	300			Ω
Corriente de salida RS-232 en cortocircuito			±10		mA

MERCADO

Dispositivos lineales BIFET

Texas Instruments fabrica la gama más amplia de amplificadores operacionales de bajo coste con tecnología BI-FET; en este proceso se combinan en un mismo sustrato transistores de silicio bipolares y JFET, consiguiéndose el apareamiento de éstos mediante una técnica conocida como implantación iónica.

La familia básica es la serie TL080, que está pensada como reemplazo directo para amplificadores operacionales de propósito general. Las series TL060 y TL070 son, respectivamente, versiones de bajo consumo y de bajo ruido, siendo posible elegir entre varios niveles de tensión de offset.

Los TL087 son amplificadores de precisión (bajo offset), también están disponibles varios dispositivos especiales, como el TL066 que es Bifet ajustable de bajo consumo, o el TL068 seguidor de tensión.

La tecnología BIFET ofrece una combinación de alta velocidad de subida (Slew-Rate=3.5 a 13 V/μs) baja corriente de polarización (IIb=0.2 nA), lo que implica mayor impedancia y menor carga a la señal de entrada, y mayor frecuencia de ganancia unidad; para una misma constante de tiempo se puede emplear resistencias mayores, y menores capacidades, con la subsiguiente economía. Asimismo, presentan una muy baja corriente equivalente de ruido (unas 1000 veces menor que los dispositivos convencionales), que repercute en un menor ruido global del sistema.

Operacionales BIFET

	Bajo Consumo	Bajo Ruido	Propósito General	Precisión
Sencillos	TL060 TL061 TL066 TL068	TL070 TL071	TL080 TL081	TL087 TL088
Dobles	TL062	TL072	TL082 TL083	TL287 TL288
Cuádruples	TL064	TL074 TL075	TL084 TL085	

SAGITRON
Castelló, 25, 2º
28001 Madrid
Teléf. (91) 402 60 85

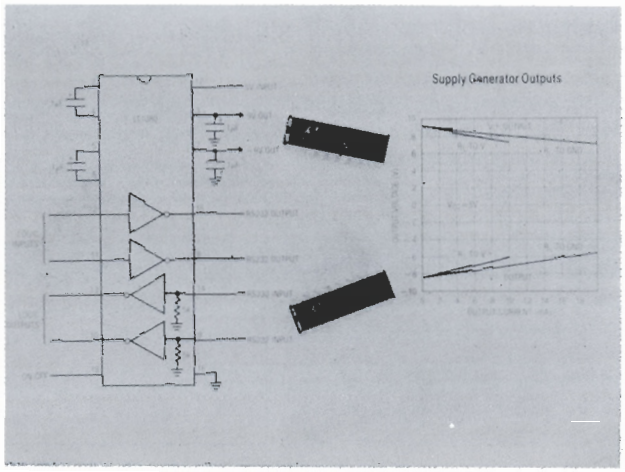
Rda. Gral. Mitre, 200, 5º
08006 Barcelona
Teléf. (93) 212 65 83

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

Driver RS232 a partir de alimentación única de +5 voltios

Linear technology introduce en el mercado de las comunicaciones el LT1080 y LT1081, emisor-receptor de RS232, incorporando ambos la circuitería necesaria para la generación de las tensiones para línea RS232, a partir de una alimentación única de +5 voltios.

Las salidas de estos nuevos circuitos están protegidas contras sobrecargas,cortocircuitos a masa y sobretensiones de hasta ±30 V. A diferencia de los «driver» de RS232 existentes actualmente, las salidas se mantienen en alta impedancia durante las condiciones de sobretensión, sin ningún componente adicional (la mayoría de circuitos existentes conectan la salida a la alimentación del circuito).



Emisor-receptor de RS232 con alimentación única.

Cada uno de los receptores acepta hasta ±30 V. como entrada, y su salida puede activar lógica TTL o CMOS.

El LT1080 incorpora una patilla que permite poner las salidas en alta impedancia, desconectando el integrado de la alimentación, lo que permite la OR lógica (cableada) de varias salidas. La situación de alta impedancia también ocurre en el momento de desconectar la alimentación del circuito, tanto en el LT1080 como en el LT1081.

La circuitería que permite generar la alimentación para el RS232 obtiene +9 V. a partir de los +5 V. mediante un doblador de tensión; con la inversión de los +9 obtiene −8.5 V. Los componentes adicionales a incorporar se reducen a cuatro condensadores de tántalo, de 1 μF: dos para el doblador y el inversor, y los otros dos para el filtraje de las tensiones generadas. La capacidad de carga de estas tensiones es de 15 mA, lo que permite la conexión adicional de otros emisores RS232, especialmente el LT1030 y el LT1032 (cuádruple driver RS232, compatible con el MC1488).

El LT1080 se presenta en encapsulado DIL de 18 patillas, ya que incorpora la patilla del control de alta impedancia; el LT1081 está encapsulado en 16 patillas DIL, y es compatible en patillaje y funcionamiento con el MAX232, incluyendo bastantes mejoras.

Ambos circuitos están disponibles actualmente.

AMITRON, S.A.
Avda. Valladolid, 47 A
28008 Madrid

Nuevo encendido electrónico

Electrónica SURU, de Las Palmas, presenta un nuevo encendido electrónico destinado a reemplazar la clásica bobina de encendido, en el encendido convencional con platinos; una segunda versión permite sustituir el encendido electrónico con su bobina en los sistemas con generador Hall.

Este nuevo encendido electrónico se destaca por su eficacia en eliminar los arranques difíciles, por la inmunidad en caso de conexiones erróneas, incluyendo cortocircuitos o circuitos abiertos de cualquier índole, y por su alta inmunidad frente a los fenómenos transito-

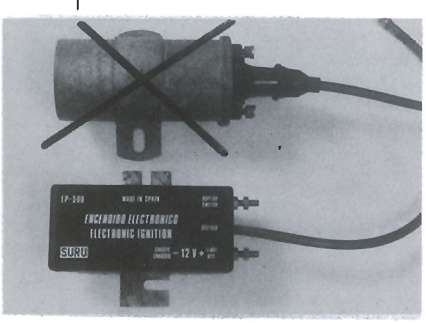
MERCADO

rios de alta tensión (con la consiguiente protección del generador Hall, en la versión correspondiente).

Los dos modelos tienen como características comunes: chispa de muy alta intensidad, con polaridad exclusivamente negativa en el electrodo central, cuadruplicando el tiempo de perfecto funcionamiento, y facilitando la combustión de mezclas incorrectas; la alta energía de la chispa permanece constante incluso con 7,5 voltios de tensión de batería, lo cual puede ocurrir en el arranque, en función del estado de la misma; consumo nulo con los contactos de platino abiertos (versión normal) o con la pantalla obturadora fuera del entrehierro (versión Hall); corriente de platinos de unos 15 mA, lo que prolonga la vida útil de los mismos (versión normal).

El consumo es de aproximadamente 0,2 A durante el arranque y en régimen de ralentí, y máximo de 1.1 A en régimen de funcionamiento alto. La instalación es rápida, y no precisa de conocimientos especiales ya que incorpora un soporte que se fija sobre el lugar ocupado anteriormente por la bobina convencional. El tamaño del encendido es de 56×120 mm, con una altura de la caja de 31 mm+26 mm. El coste del aparato es reducido.

Electrónica SURU - Investigación y prototipos
Avda. Mesa y López, 57-17-C
35010 LAS PALMAS de Gran Canaria
Teléf. (928) 27 53 30



Acelerador para PC XT sin tarjeta

Los usuarios de IBM PC/XT y compatibles pueden aumentar la velocidad de trabajo del ordenador sin necesidad de tarjeta aceleradora. En todos aquellos equipos que incorporen la UCP 8088 de Intel se puede sustituir ésta por el nuevo µPD 70188 de Nec, compatible patilla a patilla, que proporciona un aumento de velocidad de 1,7 veces el PC/XT de IBM. Este integrado también funciona con los equipos denominados «turbo» (frecuencia de reloj de 8 MHz en lugar de los 4,77 MHz) con lo que la velocidad se eleva a 2.9 la del XT estándar (en lugar de 1,7 en modo turbo). En los «superturbo», la velocidad pasa de 2.9 a 3.7. Estas velocidades comparativas se han obtenido mediante las conocidas utilidades Norton.

El integrado tiene compatibilidad total software, y se puede pasar del modo «acelerado» al normal mediante control por programa, lo que permite trabajar con algunos programas o protecciones software que no admiten el uso de «turbo» o modo acelerado.

VIDELEC, S.A.
Benito de Castro, 12
28028 Madrid
Teléf. (91) 255 73 07

Integrado para retardo analógico hasta 200 milisegundos

ADO Electronic España S.A., presenta el primer circuito integrado a nivel mundial con 4096 etapas BBD para retardo analógico. Fabricado con un proceso de silicio, en canal P, de bajo ruido, el MN3005 presenta un tiempo 8 veces mayor que los anteriores circuitos existentes en el mercado, con 512 etapas.

Retardos de hasta 205 milisegundos se pueden obtener con una frecuencia de reloj de 10 KHz. La relación señal/ruido es de 75 dB, lo cual significa unos 20 dB mejor que 8 circuitos de 512 etapas conectados en serie. Otra característica muy interesante es la incorporación de circuitos que compensan las pérdidas internas, con lo que el dispositivo presenta una ganancia unidad (0 dB) entre entrada y salida. Debido al alto grado de integración, con un sólo integrado se pueden obtener retardos entre 20,48 y 204,8 ms. Aunque el MN3005 necesita dos alimentaciones, +15 y +14 voltios, así como dos señales de reloj en contrafase, el MN3101 proporciona la segunda tensión y las señales adecuadas de reloj, permitiendo un esquema sencillo y compacto con muy pocos componentes adicionales; un sistema completo se puede realizar en una placa de unos 9×6 cm.

El MN3005 puede emplearse en circuitos de eco y reverberación para micrófonos y equipos musicales, efectos de coro en instrumentos musicales electrónicos, retardos variables o fijos de señales analógicos, compresores para teléfono, y líneas de retardo para sistemas de comunicación de voz.

El MN3005 se presenta en encapsulado DIL estándar de 14 patillas, aunque sólo dispone de 8 patillas de conexión. El MN3101 está encapsulado en DIL estándar de 8 patillas.

ADO Electronic España, S.A.
General Perón 32, planta 20 Q
28020 Madrid
Teléf. (91) 593 28 81

Microcontrolador programable vía módem

Dallas Semiconductor lanza al mercado el DS5000, microcontrolador compatible con el 8051, que permite implementar las nuevas versiones de software por teléfono, vía módem, disminuyendo el coste de instalación del mismo.

Este microcontrolador emplea RAM CMOS para la memoria de programa y la de datos. Se dispone actualmente de dos versiones con 8 K y 32 K (en preparación la versión con 64 K) de RAM no volátil que puede ser distribuida como programa y datos de forma dinámica. Con un software apropiado se puede modificar el programa en función de las modificaciones del ambiente, es decir, por aprendizaje.

Su circuitería CMOS detecta fallos de tensión, poniendo al DS5000 en modo Halt, y realizando un re-arranque automático cuando vuelve la alimentación, continuando con la ejecución del programa. Además, incluye una pila de litio que puede mantener los datos más de 10 años en ausencia de tensión.

Es totalmente compatible con el 8051 a nivel software y patillaje, incluyendo temporizador de watchdog. La programación del DS5000 puede realizarse en un programador de EPROM como si fuera un 8751, o bien mediante el canal serie. Adicionalmente, mediante una palabra clave de acceso, proteje el software grabado haciéndolo ininteligible.

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

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

En KITS dejamos huella.



1972
ANIVERSARIO
1987

+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	1.593
200EK0137	E. K. 80054 (3) - MODULADOR DE VOZ Y SONIDO	3.074
200EK0176	E. K. 80089 (4) - JUNIOR COMPUTER	26.250
200EK0191	E. K. 80138 (3) - VOX	3.270
200EK0201	E. K. 79053 (2) - QUINIELISTA ELECTRONICO	1.890
200EK0218	E. K. 9988 (1) - GUIJE DE BOLSILLO	1.995
200EK0225	E. K. 80016 (2) - GRILLO ELECTRONICO	1.995
200EK0240	E. K. 9967 (3) - MODULADOR UHF-VHF	3.196
200EK0257	E. K. 81013 (3) - ECONOMIZADOR DE GASOLINA	2.205
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	6.183
200EK0321	E. K. 80023-2 (2) - TOM AMP 60W	6.306
200EK0352	E. K. 80084 (3) - ENCENDIDO TRANSISTORIZADO PARA COCHE	6.455
200EK0384	E. K. 80097 (1) - ANTIRROBO ASTUTO	1.861
200EK0391	E. K. 80077 (1) - COMPROBADOR DE TRANSISTORES	5.544
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	3.276
200EK0465	E. K. 81033 (2) - INTERFACE A/D	22.599
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	2.894
200EK0507	E. K. 81094 (5) - ANALIZADOR LOGICO	31.059
200EK0514	E. K. 81105 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL 2 1/2	6.997
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	2.236
200EK0627	E. K. 81171 (4) - CONTADOR DE ROTACIONES	11.779
200EK0634	E. K. 81012 (4) - MATRIZ LUMINOSA PROGRAMABLE	15.718
200EK0698	E. K. 9623 (1) - IONIZADOR	3.302
200EK0730	E. K. 82070 (2) - CARGADOR UNIVERSAL NI-CAD	2.997
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	5.103
200EK0811	E. K. 81575 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL UNIVERSAL	7.017
200EK0828	E. K. 81525 (1) - SIRENA HOLOFONICA	1.687
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	3.895
200EK0874	E. K. 82080 (2) - DNR	3.738
200EK0881	E. K. 82090 (2) - COMPROBADOR DE RAMS 2114	2.005
200EK0899	E. K. 82092 (1) - MINI TESTER	1.849
200EK0916	E. K. 82089 (2) - AMPLIFICADOR DE 10 W	13.981
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"	14.560
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 A VCA (FORMANT)	9.081
200EK1194	E. K. 82179 (3) - MUSPETO	5.329
200EK1214	E. K. 83022-2 (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. 83023 (2) - REGULADOR DE FAROS	1.436
200EK1251	E. K. 9729 (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. 83022-1B (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
200EK1401	E. K. 83059 (2) - SEMAFORO	7.430
200EK1418	E. K. 83021-23 (2) - PREAMPLIFICADOR MC/MM	8.851
200EK1437	E. K. 83024-1 (3) - INTERFONO	5.059
200EK1444	E. K. 83002 (2) - VATIMETRO	5.743
200EK1460	E. K. 82157 (2) - ILUMINACION PARA TREN ELECTRICO	7.083
200EK1476	E. K. 83033 (3) - AUTOTEST	10.181
200EK1483	E. K. 82105 (2) - TARJETA CPU Z80A	11.840
200EK1491	E. K. 83008 (2) - ADAPTADOR PARA RED	1.938
200EK1501	E. K. 83052 (4) - BUFFER PARA EL PRELUDIO	1.608
200EK1518	E. K. 83057 (3) - DECODIFICADOR DE MORSE	4.727
200EK1525	E. K. 83013-3 (3) - ANEMOMETRO	13.674
200EK1540	E. K. 82110 (1) - POLIBUS	5.379
200EK1557	E. K. 83067 (2) - ELECTROMETRO	6.591
200EK1564	E. K. 83044 (3) - DECODIFICADOR DE RTTY	5.061
200EK1571	E. K. 83082 (4) - TARJETA VDU	17.411
200EK1589	E. K. 83123 (2) - DETECTOR DE HELADAS	2.672
200EK1596	E. K. 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. 83110 (1) - FONOFORO A FLASH	4.603
200EK1638	E. K. 83113 (1) - VIDEOAMPLIFICADOR	2.864
200EK1645	E. K. 82111 (3) - UNIDAD DE SALIDA PARA ROBOFORMANT	5.484
200EK1652	E. K. 82112 (3) - CONVERTIDOR D/A PARA EL POLIFORMANT	10.412
200EK1669	E. K. 83102 (1) - OMNIBUS	11.386
200EK1677	E. K. 83121 (2) - FUENTE ALIMENTACION SIMETRICA	12.333
200EK1684	E. K. 83085 (4) - CRONO MASTER	9.740
200EK1691	E. K. 83024 (3) - RECESION DE BANDA MARITIMA	18.969
200EK1701	E. K. 83134 (2) - LECTOR DE CASSETES DIGITAL	5.430
200EK1719	E. K. 83071 (2) - AUDIOSCOPIO ESPECTRAL	12.508
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 ...)	884
200EK2119	...	1.786
200EK2126	...	276
200EK2133	...	637
200EK2140	...	506
200EK2157	...	401
200EK2164	...	135
200EK2171	...	99
200EK2181	... IMPULSOS DE CASSETTE PARA ZX 81	5.212
200EK2198	E. K. 85007 (1) - SELECTOR DE EPROMS	1.851
200E...	...	049

Además todos los componentes para el montaje completo

TARJETA PEDIDO DE KITS

Deseo recibir los KITS siguientes:

Cant.	Referencia	Precio + IVA

El importe lo hago efectivo mediante

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

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

D. .....

Calle .....

Ciudad .....

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

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3 - Teléfs. 445 75 58 - 445 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 tra linea

CONSULTENOS, SOLUCIONAREMOS SU PROBLEMA!!

Correos cualladó REMPE SEUR

DUENDE

El mes anterior no pudimos incluir, por falta de espacio, el «duende» del «duende». Como muchos lectores han observado, nuestro travieso duende volvió a eliminar la lista de componentes del amplificador de 1000 W. Aquí incluimos, en absoluta exclusiva mundial, la mencionada lista (Con el correspondiente permiso de nuestro duende, claro está), así como algunas otras erratas encontradas.

Elektor N.º 80, Amplificador de 1000 W.
Lista de componentes:

Resistencias:

R1 = 22 k
R2 = 4k7
R3, R4 = 8k2
R5, R6 = 1k8
R7, R8 = 33 Ω
R9...R12 = 180 Ω
R13...R22 = 220 Ω
R23, R24 = 10 Ω, 1 W
R25...R56 = 1 Ω, 1 W
R57 = 470 Ω, 1%
R58 = 27 k, 1%
P1 = 250 Ω ajustable (alta calidad)

Condensadores:

C1, C3, C4, C6, C9, C10 = 47 µ, 100 V, electrolítico
C2 = 100 n
C5 = 330 n
C7, C8, C13 = 47 µ, 16 V, electrolítico
C11 = 1 µ, MKT
C12 = 220 p
C14 = 100 µ, 16 V, electrolítico
C15, C16 = 100 µ, 100 V, electrolítico
C18...C21 = 330 p/ 150 V
C22...C25 = 33 p/ 150 V

Semiconductores:

D1, D2 = diodo zener 33 V, 1,3 W
D3, D4 = diodo zener 39 V, 1,3 W
D5, D6, D17, D18 = 1N4002
D7...D12 = diodo zener 47 V, 0,4 W
D13, D14 = diodo zener 10 V, 0,4 W
D15, D16 = 1N4148
T1...T5 = BC560C
T6...T10 = BC550C
T11 = IRF9610/9612/ 9620/9622 (International Rectifier)
T12 = IRF610/612/ 620/622 International Rectifier)
T13...T16 = 2SK135/ 2SK175* (Hitachi)
T17...T20 = 2SJ50/ 2SJ55* (Hitachi)
IC1 = 7808 + disipador
IC2 = 7908 + disipador

Varios:

Disipadores para T11 y T12 (por ej. SK59)
2 portafusibles para circuito impreso
3 terminales tipo coche para conexión de tierra y ±75 V
2 fusibles de 6,3 A espadines
Aleta de aluminio*
Disipador de 0,3 K/W* (40×15 cm, SK93)
EPS 86031
8 aislantes de mica para TO-3

Lista de compon. para la fuente de ±75 V

R59 = 100 Ω, 10 W
Tr4, Tr5 = transformador toroidal 55 V/15 A o 2×28 V/15 A
B = B200C25000; BYW64
C26...C31 = 10.000 µ, 100 V*

* Ver texto y/o figuras correspondientes.

Elektor N.º 80, Mezclador portátil (3)
página 01-27, Lista de componentes:

P2 debe ser del tipo 100 K lineal **estéreo.**
Sobre IC8 (Sólo hay 7 integrados en la placa).

Elektor N.º 80, Reloj en tiempo real.
página 01-15, Lista de componentes:

R1=2K2
IC1, IC2=74HC(T)173 o 74LS173

(Parece increible la cantidad de errores cometidos en una lista tan reducida).

Elektor N.º 80, Buffer para impresora (2).
página 01-46, Lista de componentes:

Donde dice «R10...R15» debe decir «R10...R16».

Elektor N.º 77, Doble fuente de alimentación.

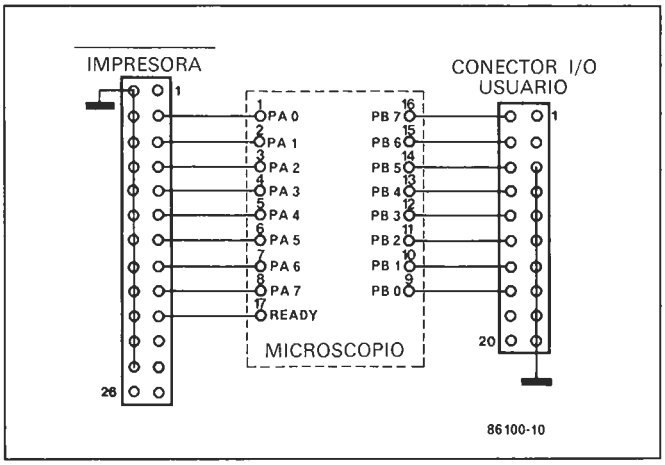
Puede ocurrir que el valor máximo de la tensión puerta-fuente (Vgs) de T1 sea superado cuando se pide a la fuente su máxima tensión de salida. Para evitar este efecto, que tendría como consecuencia que el MOSFET sea dañado, basta con colocar un diodo zener de 18 V/400 mW, en paralelo con la unión AK del tiristor Th1 (ánodo del zener a K de Th1).

Elektor N.º 77, Central telefónica casera.

La serigrafía de los condensadores C21 y C22, en la placa EPS 85110, está invertida. Para colocarlos adecuadamente habrá que rotar estos 180° respecto a la posición indicada en la misma.

Elektor N.º 82, Microscopio (2).

La figura 7, página 03-48, para la conexión del microscopio al ordenador BBC tiene varios errores, por lo que debe ser sustituida por la nueva figura 7 adjunta.

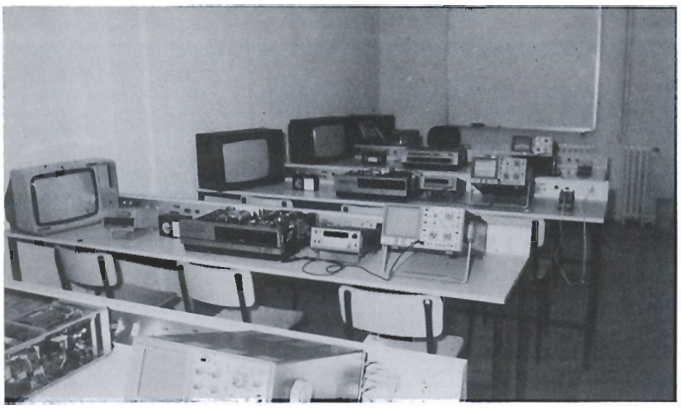


SORTEO DE LA BIBLIOTECA BASICA DE LA ELECTRONICA



En el sorteo celebrado el día 9 de enero de 1987, sobre el concurso de la Biblioteca Básica de la Electrónica, publicada por Ediciones Ingelek, ha resultado premiado don Enrique Granado Torres, de Madrid.
El premio de este sorteo consiste en un equipo completo de recepción de televisión vía satélite. Desde estas líneas damos la enhorabuena al agraciado.

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.

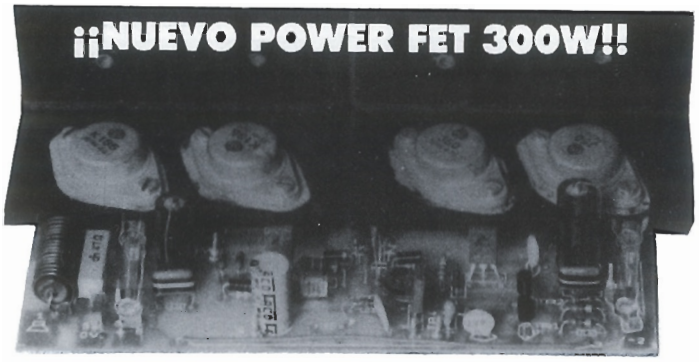
Todos los cursos son teóricos-prácticos, con numerosos equipos para realizar ajustes diagnosticar y localizar averías.

- 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

¡¡NUEVO POWER FET 300W!!



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 estañada).

PARAMETROS:

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

Mailing Electrónica

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

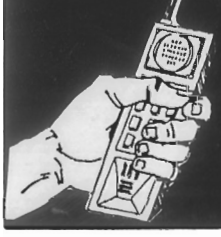
Servimos por correo a toda España. Gastos de envío mínimo, 168 ptas. Despachamos su pedido en el día (si disponible). Reembolso o giro.

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

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

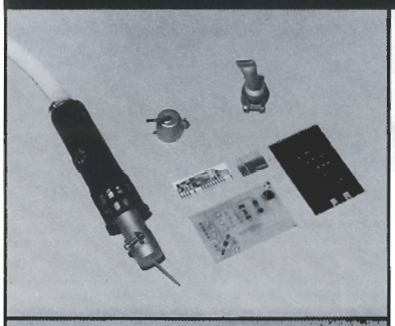


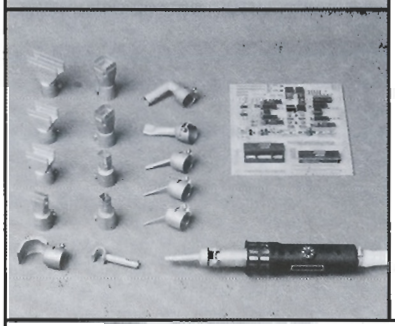
TEIXIDOR
20 43 38
GERONA

INDICE DE ANUNCIANTES

Código	Anunciante	Pág	Código	Anunciante	Pág
235	Actrón	2	231	Geico	75
210	Ado Electronic, S. A.	27	230	German	74
227	Angel Teixidor	68	201	Hameg	26
202	Arión	26	216	Iberotronic	74
224	Ataio, S. A.	51	244	Info-Com Europa	73
233	Cimex	59	243	La Casa de los Altavoces	11
222	Conectrol	74	217	Mailing Electrónica	68
208	Digital	71, 73	246	Manatech Control Resources	36
211	Digitrón	74	237	Molher	6
226	Doble Sis Altaveus	73	223	Quero Hermanos	69
229	DSE	76	218	Radio Electra	73
212	Elecson	74	203	R. Watt	26
213	Electrónica Madrid	73	219	Telkron	69
214	Electrónica Ramos	74	240	Tempel	3
215	Electroson Madrid	73	209	Tomás Perales	68
204	Electrónica Sandoval	66, 74	220	Valkit	74
242	Fluke-Essa	9	245	Velleman Kits	73
247	Fonovisión	41			

ESTAÑAR Y DESESTAÑAR COMPONENTES SMD
con el fino chorro de aire caliente
del aparato LEISTER LABOR "S"





Con una regulación electrónica sin escala de la temperatura desde 20 hasta 600°C y un control del caudal de aire de 1 a 150 litros por minuto, el LEISTER LABOR estaña y desestaña sin contacto componentes SMD y DIP en 2-4 segundos, verifica componentes electrónicos, retrae manguitos y piezas retráctiles.
Dispone de una amplia gama de toberas de desestañar de cuatro pasos para QUAD-PACKS y toberas de desestañar de dos pasos para PACKS planos y cajas DIP.
Está protegido electrónicamente en el caso de un corte en el suministro de aire.
Disponible en 220/500 W.

Solicite prospecto gratuito L.L7002
Quero Hnos, S.A. Cavanilles, 1 - 28007 MADRID
Tels.: 433 41 99/88/251 88 04/05 - Tx. 23758 KERO-E

ANUNCIESE POR MODULOS

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

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

elektor

Ventas

MEMORIA EPROM 2708. No ha sido utilizada.
Rafael de la Fuente Medina. Apartado 423. 18080 Granada.

COMMODORE 64, unidad disco 1541, datasette y monitor Monócromo Philips. 80000. Regalo programas.
José M.º Lizaso Azcárate. Jiloca, 3, 4.º D. 28016 Madrid. Tel.: 457 12 68.

EMISORAS FM 88-108 MHZ, 1, 12, 18 y 100 W en antena. Envío lista de precios gratis. También de CB 26-28 MHZ.
Javier Rangel Serrano. Cazadores, 46. Villarrobledo (Albacete). Tel.: 14 29 89 (967).

RADIOS antiguas anteriores a 1940 funcionando. Precio a convenir. Gran surtido.
Javier Rangel Serrano. Villarrobledo (Albacete). Tel.: 14 29 89 (967).

CODIFICADOR STEREO con caja, vúmetros, alimentación, etc. Totalmente nuevo, sin uso. Por 19.000 ptas.
Carlos Gálvez Alcolea. C/ Miguel de Cervantes, 7. 19001 Guadalajara.

EMISORA FM 88-108 MHZ. 1 OW para radio libre. 6 RAN alcance. Sin caja. Por 5.000 ptas. Enviaré contrarreembolso.
José Tovau Moreno. Apartado 40. C. Postal 30300-Barrio Peral (Murcia).

ENCICLOPEDIA Mi Computer, núms. 1-58 y cuatro tapas. Por 7.500. Vendo núm. 1-39 Microhobby Amstrad. 5000 ptas. Sin gastos.
Miguel Angel Godoy Rubio. Bda. Itálica, 163. 41970 Santiponce (Sevilla) 396425.

ORDENADOR personal Appel IIC con unidad de disco incorporada y monitor. Precio muy interesante.
Javier Lasanta. Gran Vía, 56, 11 C. Logroño Tel.: 22 95 26.

QL SINCLAIR 128K. Con garantía. Regalo cuatro microdrives y cuatro programas y dos libros del QL. Todo por 25.000 ptas.
Francisco Javier Peñalba. Sebastián Elcano, 40, 5.º izq. Madrid. Tel.: 227 29 86.

MONITOR Visor de una pulgada con auto-alimentación a 9 V. Con BNC IN vídeo e interruptor. 15.000 ptas.
Francisco Rubio Campos. P.º Circunvalación 65, 6.º, 1.ª. Premiá de Mar 08330 BARNA. Tel.: 751 20 01.

RECEPTOR 11 bandas. Toshiba RP-I 11. Nuevo. 17.000 ptas. Con estuche y caja de envase de fábrica con casco.
Arcangel Caba Betancort. Destructor Almirante Ferrándiz. Las Palmas Naval.

TTL CMOS, led, micros, operacionales y muchas más cosas. Mando lista gratis. 10 resis de regalo.
Miguel Angel Clavijo. José Antonio, 5, 1.º izda. La Cuesta-Tenerife.

SUPER Star H-11 Transverter para 1S 20 40 m. Acoplador tipo 2-matca multibanda. Poco uso. Todo por 75.000 ptas.
Francisco del Aguela Grande. C/ Angel Barrios, 4, 7.º C. Granada.

ORDENADOR Atari 1040-ST. Monitor B/N. Comprado hace un mes. Por 140.000 ptas.
Jesús Consuegra. Consejo de Ciento, 416. Pral 1.ª. 08009 Barcelona. Tel.: 232 04 43.

TRANSFORMADOR doble 125/220 A 55 y 55 V. Más de 5A cada secundario. Sin usar. Tel.: (965) 22 98 21 y (93) 330 87 11.
Raul Pérez. Diagonal 643. 08028 Barcelona.

EQUIPO para recepción de RTTY y morse para el Spectrum. Por solo 6.500 ptas. (funciona bien).
Antonio Hormigo. Apartado 282. San Antonio (Ibiza) 07280.

CODIFICADOR estéreo con vúmetros, fuente de alimentación, etc. Todo montado en gran caja. Por 19.000 ptas.
Carlos Gálvez Alcolea. C/ Cervantes, 7. 19001 Guadalajara. Tel.: 21 26 70.

SPECTRUM Plus más curso de Basic a cassettes «Video-Basic». Ideal para iniciarse. Todo nuevo por 30.000 ptas.
Fernando San José Muñoz. C/ Cadi, 31. 08031 Barcelona. Tel.: (93) 220 70 61.

EQUIPO hacer su fotografía en camisetas, poster, etc. Interesante oferta veranos playa y pueblos. Sencillo manejar. Si es posible regalo material.
CELTRONIC. Tel.: (976) 22 45 50.

NEWBRAIN, discos 800 K, monitor, muchos programas CP/M. Ordenador BBC más drive 100 K, AMTOR, RTTY, CW.
JON IZA. Portillo del Prado, 26, 3.º D. 47011 Valladolid.

SPECTRUM 48 K, teclado SAGA 3, microdrive, cassette, joystick, alimentador de seguridad, revistas, libros, programas, etc.
Alvaro. Tel.: (943) 45 83 74.

Compras

ORDENADOR VIC-20 en buen estado.
Antonio García Martínez. Guitard, 60-62. Enlo 4.ª. 08014 Barcelona. Tel.: (93) 239 71 66.

ORDENADOR VIC-20 y ampliación memoria 8 K ó 16 K.
Ramón Prat. Lazareno, 15, 2.º 1.ª. 08005 Barcelona. Tel.: (93) 303 22 85 (noche).

PLATO giradiscos estéreo usado. A precio razonable.
Javier Rangel Serrano. Villarrobledo (Albacete). Tel.: (967) 14 29 89.

ESQUEMAS e instrucciones de montaje de amplificadores lineales banda 2 metros. También acepto sin instrucciones.
José V. Roselló Taverner. Ptda. Els Palmars Sud-A, 15. 03700 Denia (Alicante).

IMPRESORA para Spectrum o Commodore y programas de circuitos impresos para QL.
Juan Carlos Gutiérrez Cortés. C/ Feijoo, 15. 1.º izq. Gijón-Asturias. Tel.: 14 32 53.

EMISORA 27 MHZ. 40-80 canales. Económica.
Casimiro Suárez. Apdo. 1840. 46080 Valencia. Tel.: (96) 355 14 78 (horas de comida).

COMPRO OSCILOSCOPIO a buen precio. No importa que esté muy usado.
Luis Vila. C/ Samaniego, 32-36. Ent. 2.ª B. 08035 Barcelona. Tel.: 212 07 22.

URGE comprar ORIC 1 o ATMOS 48 K ó 64 K.
Luis Miguel Gómez Villegas. Corazón de María, 11. Ciudad Real. Tel.: (926) 22 20 68.

CAMBIO Spectrum 128 K nuevo, sin estrenar, con garantía, por receptor multibanda, radio de gran potencia.
Rodrigo López-Carrillo. Julio Pellicer, 46. 1.º-2.º. 14005 Córdoba.

AGRADECERIA que algún amable lector me enviase esquemas de TVC Lavis. Modelos 4122 ó 412. Abono gastos.
Carlos Martín Sánchez. C. Arciniega, 21, 2.º izda. 28039 Madrid. Tel.: 459 51 65.

PENSIONISTA agradecer la cesión de toda clase materiales y equipos electrónicos. Enviar por correo o agencia.
Julián Seguén García. Serradilla, 28. 28044 Madrid. Tel.: 705 98 24.

NECESITO material electro digital estropeado o no. Devuelvo si fácil arreglo. Tengo último programa SPC, COM, POCO SV 328 DSK.
Luis Yanes Melús. S. Juan (Marina) BQIV BC. 11500 ptas. St.ª M.º (Cádiz). Tel.: (956) 85 09 31 (mañanas): (ELK. 1310).

AGRADECERIA algún lector me mandase o comunicase donde encontrar el UVC 3101. Pago gastos.
Manuel Martínez Pérez. Conca de Tremp, 89. Entlo 1.ª. Barcelona 08032. Tel.: (93) 358 13 85.

ATENCION usuarios de Atari, si no tienes software llámame dispongo de más de 200 títulos con lo último de UK.
Miguel Gutiérrez. C/ Monte Sabigain, 3, 3C. 48003 Bilbao. Tel.: (94) 443 62 99.

GRAN OCASION Electrónica Actual de Hobbypractic. Comprado en enero y con las plantillas. Por solo 5.600 ptas.
Antonio Ortiz Dalmán, Passeig Den Llull, 8. B, 1.º, 3.ª. 08392 San Andrés de Llavaneras (Barcelona).

FABRICO por encargo placas de circuito impreso. Enviar original o fotocopia de calidad.
Javier Solans. Travesía del Carmen, 17, 2.º. 25007 Lérida. Tel.: (973) 20 56 66.

SE DISEÑAN circuitos teórico-prácticos para cualquier aplicación de electrónica.
Emilio Lecha Horno. S.T.E. Bruch, 23 entlo. 25007 Lérida. Tel.: (973) 20 56 66.

DISPONEMOS de los mejores programas para PC Compat. Los cambiamos por todo tipo de equipos aparatos...
A.A.E.I. Apartado de Correos 110. 08204 Sabadell (Barna).

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: _____

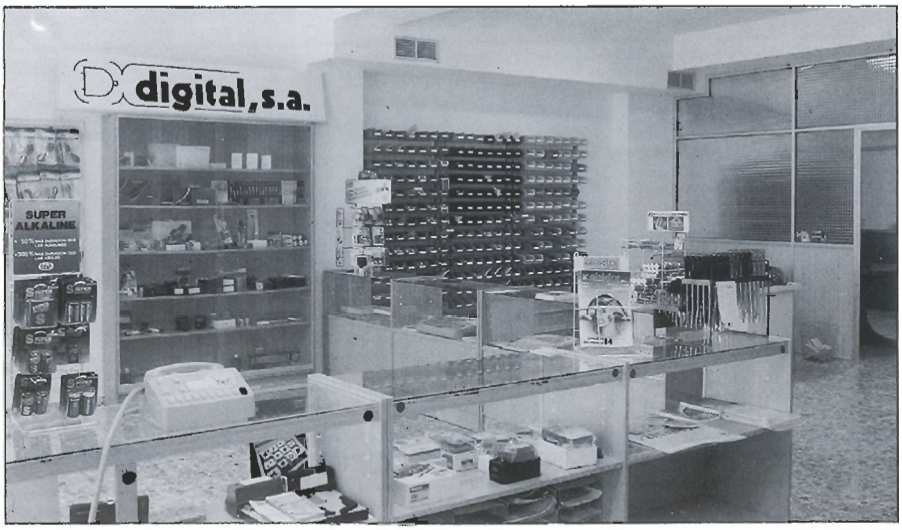
Dirección: _____

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.

digital s.a.

LA TIENDA DE ELECTRONICA DE VANGUARDIA



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

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

GRAN VARIEDAD
AMPLIO SURTIDO
¡CONSULTENOS!



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



- FUNCIONAMIENTO GARANTIZADO
- MODERNA TECNOLOGIA
- SERVICIO DE REPARACION

KITS elektor

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

KITS DE ESTE MES

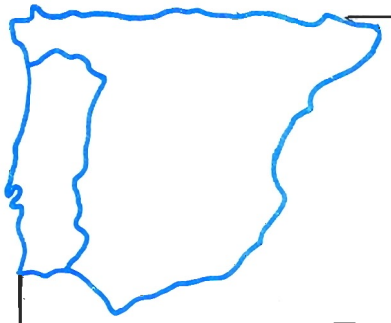
REF.	DESCRIPCION	P.V.P.
295	Generador de señal RF (no incluye alimentación)	1.460
296	Medidor de impedancia de altavoces	6.370
297	Interface digital/analógico	4.660
298	Preamplificador alta calidad	19.052

ENVIOS DIARIOS POR CORREO

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

TIENDA
C/. Pilar de Zaragoza, 45
28028 MADRID

TELEFONOS:
(91) 246 49 90
246 56 63



quién y dónde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VIZCAYA (BILBAO)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/412366.
*Micro Componentes Elec. Juan Antonio Zunzunegui, 9. Teléf. 94/4410289.
Radio Rhin. Alameda de Urquijo, 32. Teléf. 94/4431550.

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

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

GUIA DE COMPRAS

VELLEMAN KITS

Elija entre un nuevo extenso surtido de KITS electrónicos de importación de alta calidad.

DETECTOR DE RADIOACTIVIDAD GEIGER-MÜLLER
PROGRAMADOR PARA *EPROM*
ENCENDIDO ELECTRONICO
AMPLIFICADORES

EMISOR/RECEPTOR DE ALARMA INFRARROJO
TERMOMETRO DIGITAL
... entre otros muchos

Tenemos también a su disposición una original gama de KITS para sistemas interfaz para:

ZX81 SPECTRUM
COMMODORE 64

AMSTRAD CPC 6128
MSX e IBM PC compatibles

PIDA SU CATALOGO A: VELLEMAN KITS
Apartado 4086 C/ Berlanga, 12 29080 *MALAGA* TLF: (952) 216681

Se necesitan distribuidores para toda España.

ELECTROSON MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

TELS. 431 1480* - 276 7526
TELEX. 49933

Radio Electra

COMPONENTES ELECTRONICOS ACTIVOS Y PASIVOS

Esteban Collantes, 37
Teléfs. 407 2952-407 9446
28017 MADRID

Hortaleza, 9
Teléfs. 221 6051-221 1499
28004 MADRID

DOBLE SIS ALTAVEUS

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

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

ELECTRONICA MADRID



SE ENVIA A PROVINCIAS

ALMACEN DE COMPONENTES Y ACCESORIOS ELECTRONICOS

Tel. (91) 463 2020-463 8621
Hervás, 3 y Enrique Borrás, 6
28011 MADRID



INFO-COM EUROPA

Informatica y comunicacion. TV via Stelite
Ctra. de Malaga, 56 AGUADULCE - ALMERIA -
Tefno. 951-342204

PARABOLA SIN ANCLAJES, aluminio 1,8m.....35.120 Pts.
PARABOLA CON ANCLAJES, columna, aluminio 1,8m.....91.110 Pts.
CONVERSOR de bajo ruido <1,9dB marca "KATHREIN" UAS 25.....85.315 Pts.
CONVERSOR de bajo ruido tip. 1,9dB marca "ORBIT".....59.735 Pts.
SINTONIZADOR, mando distancia marca "KATHREIN" modelo UF 08....119.100 Pts.
SINTONIZADOR, mando distancia marca "BLAUPUNKT" modelo SR 2000....101.775 Pts.
********** COMPONENTES ESPECIALES para "TV-SAT-ELEKTOR" Nos. 82 y 83 **********
PLACAS DECODIFICADORAS para "SKY-CHANNEL" y "FILM-NET".....36.150 Pts.
FUENTE DE ALIMENTACION ininterrumpida 220V, para ordenadores,
marca "POWER-COMPONENTS" 200VA a 500VA, desde 77.200 hasta 112.000 Pts.

**** CONSULTENOS SUS NECESIDADES ****

- precios sin IVA -

Ddigital s.a.

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

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

Pilar Zaragoza, 45
28028 MADRID

246 49 90
246 56 63

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

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

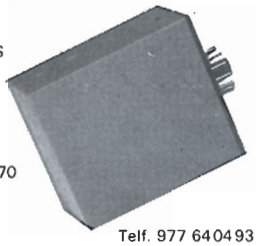
Teléfs.
4722829*
4729274

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

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



MD-1

MULTIMETROS DIGITALES DE BAJO COSTE 3 ½ DIGITOS

MIC

NOVEDAD



MOD. MIC-6E

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



MOD. MIC-7S

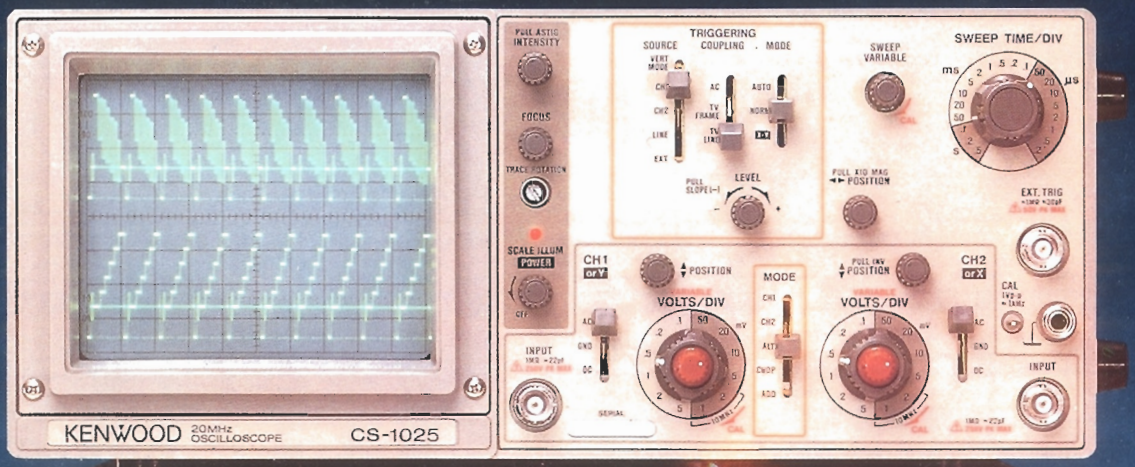
- Medición 10 A CC
- Resistencias: 20 MΩ
- Precisión básica: 1%

Precisión en sus medidas

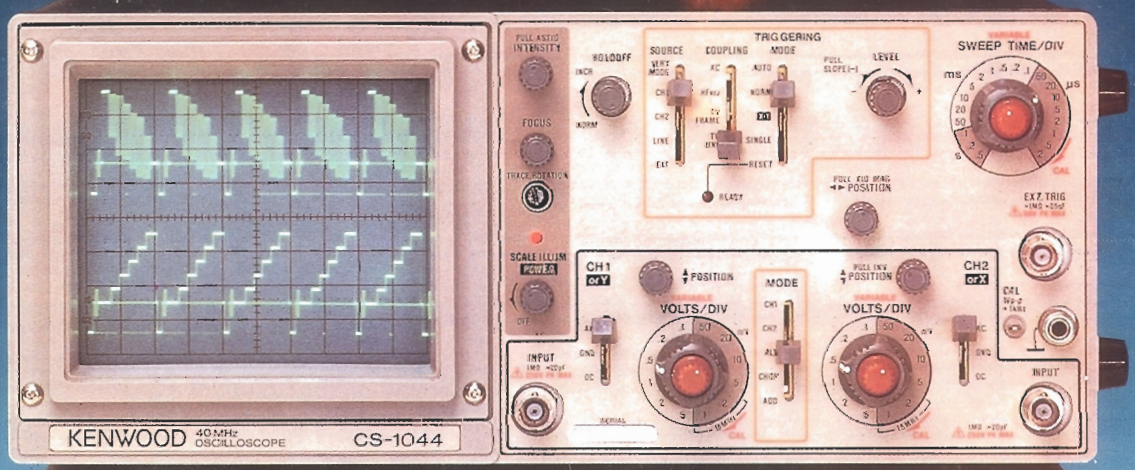
GEICO ELECTRICO S.A.

Precisamente...

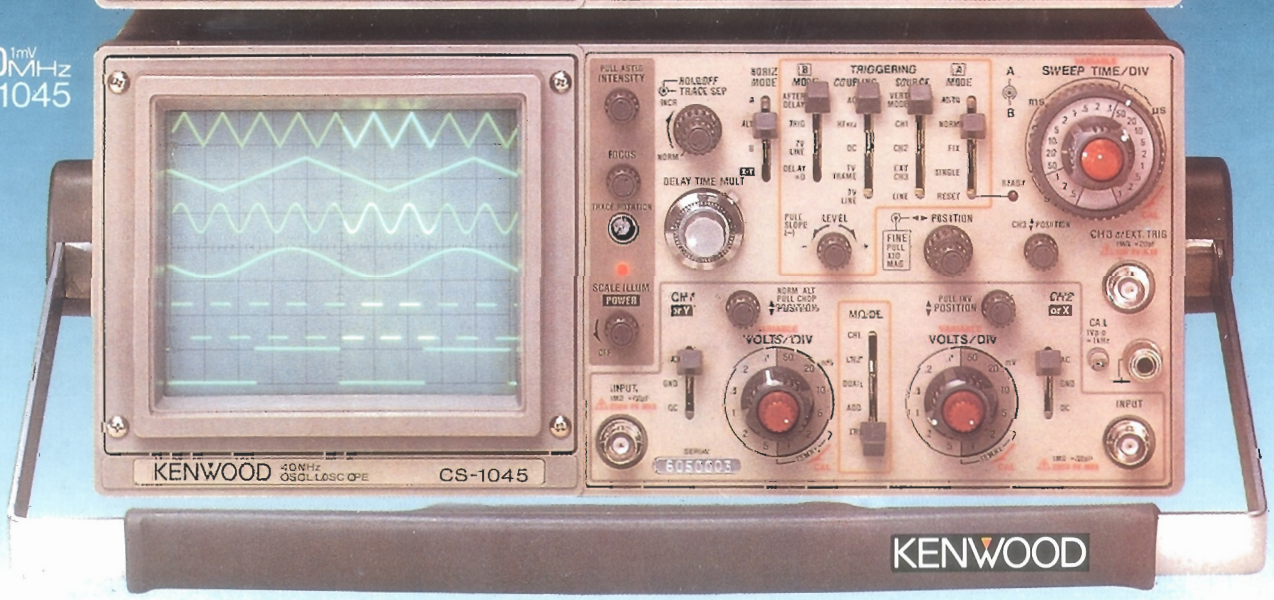
20 1mV MHz
CS-1025



40 1mV MHz
CS-1044



40 1mV MHz
CS-1045



DSE S.A.
DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRONICOS, S.A.

● ANT. CARRETERA DEL PRAT/PJE. DOLORES
TEL. (93) 336 33 62
L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (BARCELONA)

● INFANTA MERCEDES, 83
TELS. (91) 279 11 23 / 279 36 38
28020 MADRID