elektor

electrónica: técnica y ocio

N.º 79
1986

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



Recepción de TV vía satélite

Amplificador autorradio

Buffer para impresora

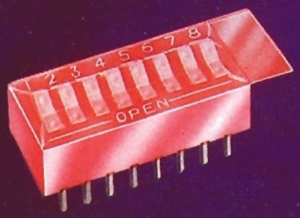
Placa de experimentación RF

EDICIONES INGELEK

DIP's profesionales Grayhill INC

MIDIP®

- Inserción automática
- Soldadura por ola
- Sellados y estancos
- Piano DIP's
- 1, 2, 3 y 4 polos
- Desde 2 hasta 16 posiciones
- Codificación BCD y hexadecimal
- Acción lineal y deslizantes
- Ctos. aislados o ctos. de bus común

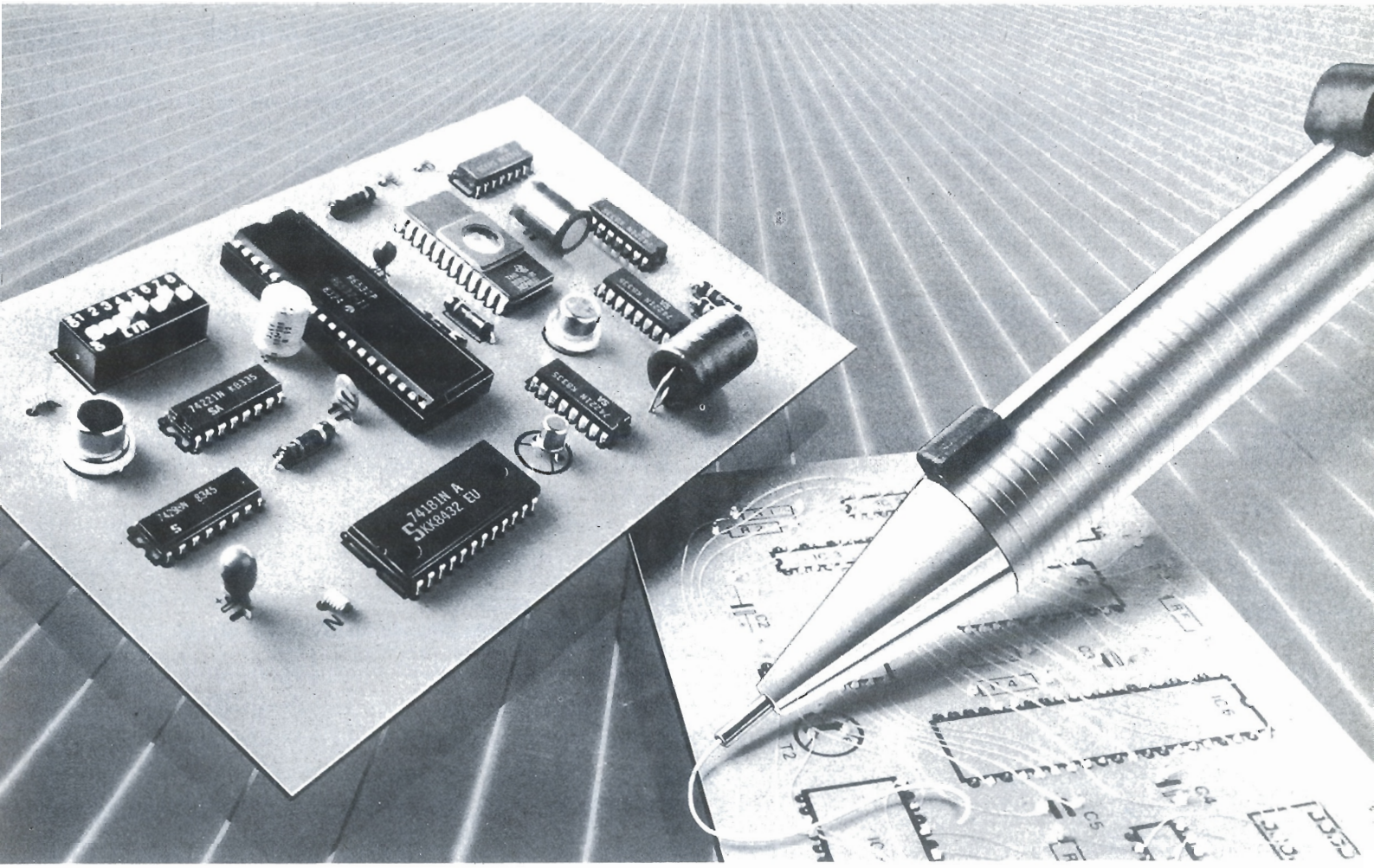


unitronics

Plaza de España, 18 Pl. 9
Telf. 242 52 04 - 448 01 62
28008-Madrid

Infanta Carlota, 80-82
Telf. 239 27 68 - 239 26 55
08029-Barcelona

CIRCUIGRAPH®



Diseñe y realice sus circuitos con la rapidez de CIRCUIGRAPH.

El sistema CIRCUIGRAPH de conexionado directo en las pastillas sin soldadura, ha sido desarrollado pensando en facilitar al profesional y aficionado a la electrónica, un nuevo método de realización de circuitos electrónicos, que por su sencillez de utilización, versatilidad y bajo coste, sea su herramienta de trabajo más preciada.

Algunas de las múltiples ventajas de nuestro sistema son las siguientes:

- El circuito electrónico se realiza sobre cualquier tipo de placa aislante como: cartón, fibra, plástico, etc.
- La recuperación de componentes para aprovecharlos en otros proyectos es del 100 × 100.
- El conexionado se efectúa sin necesidad de soldaduras, y en la corrección de errores no se ocasionan deterioros a la placa ni a los componentes.
- El prototipo se puede barnizar, pintar, incluir en resina, etc.
- Se pueden realizar desde los proyectos más sencillos a los más sofisticados.
- Se realiza sin manipulación de productos químicos como ácidos, cloruro de hierro, revelador, etc.

Otros productos CIRCUITGRAPH.

- Bobinas de repuesto.
- Conectores terminales macho y hembra.
- Placas perforadas.



CIRCUIT GRAPH

«DE VENTA EN LAS MEJORES TIENDAS DE ELECTRONICA»

elektor claves

año 7, núm. 79 diciembre 1986

Redacción, Administración y Suscripciones:
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2. 1.º-A y B.
28016 MADRID. Tel. 4579424
Télex: 49371 ELOC E.

Edita:
Ediciones INGELEK, S.A.

Director:
ANTONIO M. FERRER ABELLO

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

Redactor jefe edición española:
JAVIER SAN JUAN

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

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

Maquetación:
CARLOS GONZALEZ-AMEZUA
CARLOS TALLANTE

Producción:
VICENTE ROBLES

Directora de publicidad:
CARMINA FERRER

Publicidad Madrid:
MAITE CONDE
Pza. República del Ecuador, 2. 1.º
28016 MADRID. Tel. 4576923

Publicidad Barcelona:
ISIDRO A. IGLESIAS
Gran V. Corts Catalanes, 1010
08020 BARCELONA. Tel. 3071113

Contabilidad:
MARIA ANTONIA BUITRAGO

Distribución:
SANTIAGO FERRER

Suscripciones:
MARIA GONZALEZ-AMEZUA

Revistas atrasadas:
MARIA ANTONIA GOMEZ

Distribución España:
COEDIS, S.A
C/ Valencia, 245 - Tel. 2157097
08007 BARCELONA
Delegación en Madrid:
C/ Serrano, 165 - Tel. 4111148

Distribución Argentina:
Cia. Americana de Ediciones SRL.
Sud América, 1532. 1290. BUENOS AIRES
Tel. 212464

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

IMPORTANTE

Comunicamos a nuestros lectores nuestro nuevo teléfono: (91) 4579424, de 8,30 a 14,30 y de 16 a 18 horas, de lunes a viernes.

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.

EL DUENDE DE ELEKTOR
Toda modificación importante, corrección, mejora, etc., de las realizaciones de Elektor se incluirá en este apartado.

CAMBIO DE DIRECCION
Cualquier variación en los datos personales del suscriptor deberá comunicarse con seis semanas de antelación.

TARIFA PUBLICITARIA
(nacional o internacional).
Puede obtenerse mediante petición, al departamento de publicidad, en el teléfono (91)4576923

LISTA DE PRECIOS:

Número sencillo: 325 ptas. (IVA incluido)
307 ptas. (sin IVA)
Número doble: 600 ptas. (IVA incluido)
566 ptas. (sin IVA)
Precio venta al público para Canarias, Ceuta y Melilla:
Número sencillo: 310 ptas.
Número doble: 570 ptas.
Suscripción anual (11 números):
España: 3.300 ptas.
Europa (correo aéreo): 4.500 ptas.
América (correo aéreo): 7.800 ptas. o 56 $
Derechos de envío certificado:
España: 375 ptas.
Extranjero: 1.000 ptas.

Copyright © 1986. Beheer maatschappij Elektuur B. V. (Beek, NL)
© 1986. 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 DIFUSION

asociación española de prensa técnica

Federation Internationale de la Presse Periodique

DERECHOS DE AUTOR

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

AGRADECEMOS

A LOS LECTORES DE ELEKTOR Y A TODOS NUESTROS CLIENTES LA CONFIANZA QUE NOS HAN OTORGADO AL AGOTAR TODAS LAS EXISTENCIAS DEL ORDENADOR

ATAIO-640-TURBO

ANUNCIAMOS LA PROXIMA APARICION DE NUESTRO NUEVO

ATAIO-640 SUPERTURBO

¡AHORA A 10 MHz!

ATAIO*
INSTRUMENTOS, S.A.
c/. Enrique Larreta, 10 - 28036 - MADRID
Teléfs.: (91) 733 05 62 - 733 37 00 - Télex: 27249
Avda. Diagonal, 508 - 08006 BARCELONA - Tels. (93) 237 56 24
20009 - SAN SEBASTIAN - P. de los Arbustos (Bidebieta 2) - Tlf.:21 72 73.

sumario

Teletipo Elektor 12-10

Noticias, informes, avances y curiosidades del sector.

Mezclador portátil (2) 12-13

La primera etapa de salida, dotada de control de tonos, vúmetro y salidas para control.

Amplificador para autorradio 12-48

Este montaje, adaptable a cualquier autorradio, le permite disponer de 13W eficaces por canal en el coche.

Cables ópticos submarinos 12-54

Una de las aplicaciones actuales de los cables ópticos es el enlace telefónico; incluso si la línea debe atravesar el mar.

Recepción de TV vía satélite (2) 12-26

Descripción, explicación y cálculo de los parámetros más importantes para una estación de recepción. Ejemplo práctico y detalles del sistema.

PCBs, las placas de circuito impreso 12-37

Buffer inteligente para impresora 12-41

Un dispositivo externo para que el ordenador transfiera todos los caracteres de impresión rápidamente. El buffer se encarga de enviarlos adecuadamente a la impresora, permitiéndole continuar empleando el ordenador para otras tareas.

Doblador de tensión 12-59

¿Se puede cargar una batería de 12 voltios, a partir de otra batería de 12V.? Esto que parece imposible, se realiza fácilmente con nuestro doblador de tensión 12/24V.

Estrella navideña 12-19

Un peculiar montaje para las Navidades.

Placa de experimentación RF 12-20

Versátil placa para realizar prototipos de montajes en RF, así como una serie de circuitos que iremos publicando; como un sencillo receptor.

Mercado 12-64

Libros 12-63

Anuncios breves 12-70

Quién y dónde 12-71

Duende 12-52



El tema de la recepción vía satélite está comenzando en nuestro país. Dada la novedad del mismo, se emplean conceptos hasta ahora desconocidos para la mayor parte de los aficionados, e incluso de los profesionales. En este número trataremos de describir algunos de los conceptos básicos, con fórmulas y cálculos prácticos, para poner al alcance de todos esta nueva tecnología. Es importante saber qué parámetros son importantes, y nos indican la calidad de una instalación, antes de proceder a una posible compra.

Aunque muchos de los nuevos programas para ordenador, incluso para los tipos "domésticos", gestionan la impresión al mismo tiempo que continuan con otras tareas, la reducción de la velocidad de trabajo resulta exasperante en ocasiones. Sin contar con que, si no dispone de un programa de estas características, cada vez que tenga que realizar un listado su ordenador queda bloqueado durante un largo tiempo. Una manera genérica de solucionar este problema consiste en realizar un "buffer" externo para la impresora. De esta manera se puede emplear con cualquier tipo de impresora y ordenador, desde un modesto Junior Computer hasta el profesional IBM PC.

En nuestro próximo número, entre otros:

- Amplificador de 1000W.
- Reloj en tiempo real.
- Doble trazo para osciloscopio.
- Bobinas.

servicio-eps

circuitos impresos

E1: ENERO/FEBRERO 1980

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

E10: MARZO 1981

Top Amp	80023	515

E18: NOVIEMBRE 1981

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

E26/27: JULIO/AGOSTO 1982

Voltímetro digital universal	81575	1.130
Sirena holofónica	81525	705

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

Super-eco	82175	1.430
Preludio:		865
Amplificador para cascos	83022-7	1.490
Alimentación	83022-8	1.360
Placa de conexión	83022-9	2.180

E37: JUNIO 1983

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

E40: SEPTIEMBRE 1983

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

E41: OCTUBRE 1983

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

E42: NOVIEMBRE 1983

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

E43: DICIEMBRE 1983

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

E44: ENERO 1984

Buffer Preludio	83562	675
Maestro: Receptor	83051-2	4.565

E45: FEBRERO 1984

Elektrómetro	83067	905

E46: MARZO 1984

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

E48: MAYO 1984

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

E49: JUNIO 1984

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

E50/51: JULIO/AGOSTO 1984

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

E52: SEPTIEMBRE 1984

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

E53: OCTUBRE 1984

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

E54: NOVIEMBRE 1984

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

E55: DICIEMBRE 1984

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

E56: ENERO 1985

Fuente de alimentación conmutada	84049	1.220
Micrófono sin hilos	84063	1.365

E57: FEBRERO 1985

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

E58: MARZO 1985

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

E59: ABRIL 1985

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

E60: MAYO 1985

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

E61: JUNIO 1985

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

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

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

E64: SEPTIEMBRE 1985

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

E65: OCTUBRE 1985

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

E66: NOVIEMBRE 1985

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

E67: DICIEMBRE 1985

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

servicio-eps

E68: ENERO 1986

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

E69: FEBRERO 1986

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

E70: MARZO 1986

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

E71: ABRIL 1986

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

E72: MAYO 1986

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

E73: JUNIO 1986

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

E74/75: JULIO/AGOSTO 1986

Display gigante «8»	85413-1	3.180
Displaya gigante «1»	85413-2	1.337
Display gigante «,»	85413-3	980
Medidor de audio	85423	975
Amplif. HI-FI para auriculares	85431	913
Cargador pequeñas baterías	85446	754
Sonda lógica para uP	85447	686
Barrera infra-roja	85449	1.095
Preamp. microf. con silenciador		
versión simétrica	85450-1	630
versión asimétrica	85450-2	807
Mezclador de audio	85463	3.150
Trazador 6502	85466	787
Vúmetro para discoteca/C.P.	85470-1	980
Vúmetro para disct/Visualizador	85470-2	1.607
Atenuador doble para luces	85480	754
Monitor maqueta trenes	85493	975

E76: SEPTIEMBRE 1986

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

E77: OCTUBRE 1986

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

E78: NOVIEMBRE 1986

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

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
Tarjeta de adaptación	81033-3	430
Programador de EPROM	82010	1.562
Tarjeta de RAM dinámica	82017	1.815
Minitarjeta de EPROM	82093	595
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

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.79. Diciembre 1986

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

OFERTA: AHORA 20% MENOS, STOCK LIMITADO

REFERENCIA	DESCRIPCION	P.V.P.		ELEKTOR
EPS 9465	Fte. alimenta. estabilizada	576	720	E-2
EPS 9823	Ionizador	1.120	1.400	E-23-35
EPS 80097	Anti-robo astuto	380	475	E-12
EPS 81012	Matriz luminosa programable	2.608	3.260	E-22
EPS 81013	Economizador de gasolina	404	505	E-9
EPS 82014-F	Artist/adhesivo frontal	484	605	E-30
EPS 82020	Mini-organo	936	1.170	E-23
EPS 82026	Frecuen. a cristal líquido	532	665	E-29
EPS 82038	Intermitente electrónico	484	605	E-31
EPS 82039-1	Bucle de escucha/emisor	564	705	E-24
EPS 82039-2	Bucle de escucha/receptor	476	595	E-24
EPS 82040	Módulo capacímetro	540	675	E-30

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	DISTRON
LOGROÑO	E. ALBARRAN	VITORIA	ELECTRONICA ALAVESA
MADRID	E. SANDOVAL	ZARAGOZA	SILICON S.A. INSTRUMENTACION Y COMPONENTES

Nuevas representadas de UNITRONICS

Recientemente, Unitronics a firmado contratos de distribución en exclusiva para España con las firmas Marktech, especializada en la fabricación de circuitos optoelectrónicos, y Lattice, circuitos integrados lógicos de alta velocidad.

Marktech dispone de una extensa línea de productos que cubre cualquier aplicación optoelectrónica en la industria, como son: diodos led de múltiples formatos y aplicaciones, displays de 7 segmentos, displays de matriz de puntos, lámparas de gran superficie, displays alfanuméricos, fototransistores, fotoacopladores, fotodiodos, barras luminosas, etc.

Lattice dispone en su gama de productos de: memorias EPROM, memorias RAM estáticas y circuitos integrados GAL (Generic Array Logic). Los GAL son circuitos integrados programables, fabricados en tecnología CMOS de alta velocidad (EECMOS, 15 ns tiempo de acceso), borrables eléctricamente. Su consumo es tan bajo como los CMOS, aunque son tan rápidos como cualquier dispositivo compatible TTL.

Los dispositivos GAL disponen de macrocélulas lógicas de salidas (OLMC) configurables por el usuario. Su versatilidad es tan grande que dos GAL pueden sustituir a unas 40 PAL, con las cuales son compatibles (con la mitad de consumo). Para su programación utilizan herramientas estándar en la industria, tanto hardware como software.

Calendario de exposiciones en Francia

Durante el mes de diciembre tendrán lugar las siguientes exposiciones:

2-5 diciembre: Bordeaux (Parque de exposiciones de Bordeaux-Lac). TECHNOSPACE: 1.ª Exposición Internacional de Materiales y Tecnologías del Espacio.

8-13 diciembre: París (Parque de Exposiciones Porte de Versailles). Salón Internacional del Laboratorio.

ADM Electrónica distribuye los productos de Fairchild

ADM Electrónica ha firmado un contrato de distribución con Fairchild, sociedad del grupo Schlumberger, y líder mundial en la fabricación de semiconductores. Después de un período de relevante dificultad, hoy Fairchild, adquirida en 1979 por el grupo Schlumberger, se presenta como una compañía totalmente renovada, con el objeto de reconquistar la posición que tuvo en un principio.

Su tecnología de alto nivel le permite presentar su microprocesador de 32 bits, llamado Clipper, diseñado para trabajar a 33 MHz, realizado en CMOS. En noviembre del 85 introdujo la familia CMOS de 1.25 micras, denominada FACT, de la cual hay 50 funciones disponibles actualmente.

La gama de productos cubre: TTL (Fast, FPLA, LS, Schottky), ECL (F100K), CMOS (FACT), memorias (RAM, PROM), diodos, transistores, MOSFET de potencia, Gate Arrays, microcontroladores de 16 bits, microprocesadores de 32 bits y productos de telecomunicación y militares entre otros.

Los esfuerzos realizados por Fairchild en mejora de servicio al cliente, calidad, documentación y sistemas de comunicación, unido a la política de distribución de la sociedad ADM hacen prever un futuro esperanzador para los productos Fairchild en el mercado español.

II Certamen Nacional de Inventiva

Con el objeto de dar a conocer públicamente la capacidad de creación e inventiva de los españoles, permitiendo así que pueda ser utilizada para participar eficazmente en el desarrollo de nuestro país, El Corte Inglés, con la colaboración de la Diputación General de Aragón, convocan entre los días 13 y 25 de febrero de 1987 el **II CERTAMEN OFICIAL Y NACIONAL DE INVENTIVA, NUEVAS TECNICAS E INNOVACIONES.**

Los resultados de la primera edición fueron sumamente positivos, ya que más de un 25% de los inventos e innovaciones presentados se encuentran actualmente en período de industrialización o comercialización. El certamen tiene un alto contenido social, puesto que la participación es gratuita.

Pueden concurrir a este certamen todos los creativos de nacionalidad española o residentes en España, con limitación de un máximo de tres trabajos por persona, siendo el tema a desarrollar libre. Las inscripciones pueden hacerse personalmente o por carta certificada dirigida a: El Corte Inglés, Departamento de Relaciones Públicas, P.º Sagasta 3, 50008 Zaragoza (con la mención de II CERTAMEN OFICIAL Y NACIONAL DE INVENTIVA, NUEVAS TECNICAS E INNOVACIONES).

El plazo de inscripción termina el día 10 de enero de 1987 a las 20 h; la recepción de trabajos se hará a partir del día 20 de

enero, finalizando el 5 de febrero. Para mayor información sobre las bases dirigirse a la dirección mencionada anteriormente.

Cooperativa para la defensa de los pequeños y medianos distribuidores

Dentro del sector de la informática de consumo, INFORCOOP nace para defender los intereses de los pequeños y medianos distribuidores que se sienten discriminados en el trato con los grandes fabricantes e importadores. Por un lado, según los distribuidores, los grandes fabricantes dan preferencia en el suministro de equipos a las grandes cadenas; por otro, éstas venden el producto a precios casi de costo pero sin ofrecer el servicio post-venta. Muchos compradores acuden posteriormente a los pequeños distribuidores en sus deseos de conocer y hacer funcionar el equipo. Con el software el principal problema es el de la piratería, capaz de ofrecer el producto entre un 70 y un 90% más barato que los legalmente comprados.

Ante estas circunstancias los pequeños y medianos distribuidores se unen en cooperativa para hacer valer sus derechos y poder defenderse como colectivo. Inforcoop pretende ser el medio de comunicación de estos profesionales, así como su órgano de representación y funcionar como una gran central de compras que permita conseguir las mejores condiciones posibles en cuanto a compra, información, demás relaciones con sus proveedores, lo cual se traducirá en beneficios para el consumidor final.

Para mayor información ponerse en contacto con: Inforcoop; Diego de León, 47; 28006 Madrid; telf. (91) 2625200.

Nuevos productos de COMTEL

La firma holandesa Delta Elektrónica, representada por COMTEL S.A., presenta su Fuente de Alimentación Conmutada para Laboratorio modelo SM3540. Dicha unidad proporciona una potencia útil de 1.400 W en el margen 0...35 V/0...40 A. Realizada en tecnología FET-MOS a 100 KHz, destaca su alto rendimiento (91%), bajo rizado (10 mVpp) y reducido peso (14,5 Kg). La fuente es programable externamente en tensión y corriente mediante una tensión de mando externa (0...5 V) o a través de interface IEEE488. Dispone de arranque suave, filtros de RFI de entrada y salida y refrigeración por convección natural; en conexión serie y paralelo la distribución de tensión o de corriente se ajusta automáticamente. Sus dimensiones son de 483×128,5×399.

Mediante un reciente acuerdo, COMTEL representa en España la firma Rectron Ltd, fabricante de Taiwan cuya gama de productos cubre los diodos rectificadores, zener, puentes rectificadores, y diodos rápidos y ultrarrápidos. Con más de 1.500 empleados, su fábrica produce unos 120 millones de diodos y 10 millones de puentes rectificadores al mes.

MMI distribuido por AMITRON

A primeros del pasado mes de octubre, AMITRON S. A., ha firmado un contrato de distribución con la firma americana Monolithic Memories Inc.

Monolithic Memories es líder mundial en la fabricación de circuitos integrados LSI, semicustom y estándar de altas prestaciones en el campo de PLA, PLE y memorias. MMI, fundada en 1969, emplea actualmente unas 3.700 personas en sus fábricas de Santa Clara y Sunnyvale en California, y Pennang en Malasia. MMI diseña y produce circuitos digitales y memorias de alta velocidad para su aplicación en ordenadores, periféricos, electrónica militar, CAD/CAM, telecomunicaciones y otros equipos digitales.

Amitron espera disponer, en breve, de un amplio stock de productos.

Transistores SIPMOS mejorados de Siemens

Todos los fabricantes de semiconductores MOS de potencia están realizando grandes esfuerzos para reducir los costes. La mayor parte de las actividades se orientan a la reducción del área del chip, compuesto por miles de transistores conectados en paralelo.

Siemens muestra, una vez más, su posición innovadora en los componentes MOS de potencia disminuyendo el área del chip semiconductor, al tiempo que mejora sus características.

tipo	antiguo	nuevo
BUZ 10	50 V	50 V
	100 mΩ	70 mΩ
	19 A	23 A
	Chip de 16 mm²	Chip de 14 mm²
BUZ 11 A	50 V	50 V
	60 mΩ	55 mΩ
	25 A	26 A
	Chip de 20 mm²	Chip de 14 mm²

En KITS dejamos huella.



+IVA

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK0017	E. K. 79077 (1) - GENERADOR DE SONIDOS	1.417
200EK0024	E. K. 1473 (2) - TREN DE VAPOR	1.411
200EK0031	E. K. 1471 (2) - SILBATO DE TREN DE VAPOR	1.875
200EK0049	E. K. 9453 (3) - GENERADOR DE FUNCIONES	8.712
200EK0063	E. K. 9827 (1) - MAGNETIZADOR	1.594
200EK0137	E. K. 80054 (3) - MODULADOR DE VOZ Y SONIDO	3.074
200EK0176	E. K. 80089 (4) - JUNIOR COMPUTER	29.353
200EK0191	E. K. 80138 (3) - VOX	3.270
200EK0201	E. K. 79053 (2) - QUINIELISTA ELECTRONICO	1.897
200EK0218	E. K. 9988 (1) - GOLF DE BOLSILLO	1.588
200EK0225	E. K. 80016 (2) - GRILLO ELECTRONICO	2.469
200EK0240	E. K. 9967 (3) - MODULADOR UHF-VHF	1.796
200EK0257	E. K. 81013 (3) - ECONOMIZADOR DE GASOLINA	2.208
200EK0264	E. K. 80120 (2) - TARJETA MEMORIA 8K RAM + 16K EPROM	22.295
200EK0271	E. K. 9897-1 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (FILTRO)	2.489
200EK0289	E. K. 9897-2 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (CONTROL TONO)	3.024
200EK0296	E. K. 9932 (3) - ANALIZADOR DE AUDIO	4.805
200EK0306	E. K. 80031 (2) - TOP PREAMP (ESTEREO)	7.849
200EK0313	E. K. 80023-1 (2) - TOP AMP 36W	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	5.554
200EK0426	E. K. 80543 (1) - MICRO-AMPLIFICADOR	1.213
200EK0433	E. K. 80502 (2) - CAJA DE MUSICA	5.489
200EK0458	E. K. 81110 (3) - DETECTOR DE MOVIMIENTOS	3.979
200EK0465	E. K. 81033 (2) - INTERFACE A C	23.559
200EK0472	E. K. 810000 (2) - AMPLIFICACION FUENTE JUNIOR COMPUTER	6.492
200EK0480	E. K. 80024 (2) - BUS PARA MICRO-PROCESADORES	10.325
200EK0497	E. K. 81112 (1) - IMITADOR ELECTRONICO	2.691
200EK0507	E. K. 81094 (5) - ANALIZADOR LOGICO	31.589
200EK0514	E. K. 81105 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL 2 1/2	6.891
200EK0561	E. K. 81141 (5) - EXTENSION DE MEMORIA ANALIZADOR LOGICO	12.289
200EK0602	E. K. 82010 (3) - PROGRAMADOR DE EPROM	11.305
200EK0610	E. K. 82009 (1) - MINI AMPLIFICADOR TELEFONICO	2.239
200EK0627	E. K. 81171 (4) - CONTADOR DE ROTACIONES	11.779
200EK0634	E. K. 81012 (4) - MATRIZ LUMINOSA PROGRAMABLE	15.718
200EK0698	E. K. 9823 (1) - IONIZADOR	3.302
200EK0730	E. K. 82070 (2) - CARGADOR UNIVERSAL NI-CAD	2.999
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	1.887
200EK0835	E. K. 81541 (2) - DIAPASON ELECTRONICO	2.822
200EK0842	E. K. 82094 (2) - ADAPTADOR DE SONIDO PARA TV	2.815
200EK0850	E. K. 82093 (2) - MINI TARJETA DE EPROM	3.818
200EK0874	E. K. 82080 (2) - DNR	3.730
200EK0881	E. K. 82090 (2) - COMPROBADOR DE RAMS 2114	2.047
200EK0899	E. K. 82092 (1) - MINI TESTER	1.849
200EK0916	E. K. 82089 (2) - AMPLIFICADOR DE 100 W	13.581
200EK0948	E. K. 82116 (2) - TACOMETRO PARA AEROMODELISMO	1.957
200EK0955	E. K. 82066 (1) - EQUICON	1.708
200EK0962	E. K. 82077 (2) - SQUELCH AUTOMATICO	1.720
200EK0970	E. K. 82014 (4) - PREVIO PARA GUITARRA "ARTIST"	14.580
200EK0987	E. K. 82138 (1) - CEBADOR ELECTRONICO PARA FLUORESCENTE	1.128
200EK1011	E. K. 82038 (1) - INTERMITENTE ELECTRONICO	1.603
200EK1042	E. K. 82133 (1) - SILBATO ULTRASONICO	3.981
200EK1050	E. K. 82141 (4) - FOTO COMPUTER	18.981
200EK1067	E. K. 82577 (1) - TESTER TRIFASICO	3.159
200EK1081	E. K. 82142 (4) - [illegible] FOTOCO[illegible]	
200EK1109	E. K. [illegible]	

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK1116	E. K. 82156 (3) - TERMOMETRO LCD	7.528
200EK1123	E. K. 83002 (2) - FUENTE 3A PARA ORDENADORES	6.108
200EK1148	E. K. 82027 (3) - NUEVO VCO (FORMANT)	11.825
200EK1155	E. K. 82162 (1) - IONIZADOR PARA COCHE	5.542
200EK1162	E. K. 82179 (3) - ALIMENTACION PARA LABORATORIO	13.846
200EK1170	E. K. 83006 (2) - MILIOHMETRO	2.989
200EK1187	E. K. 82031 (3) - NUEVO VCF + VCA (FORMANT)	9.081
200EK1194	E. K. 82179 (3) - LUCIPETO	5.329
200EK1211	E. K. 83022-7 (2) - AMPLIFICADOR PARA CASCOS	4.198
200EK1229	E. K. 82032 (3) - NUEVO DUAL ADSR (FORMANT)	13.988
200EK1236	E. K. 82033 (3) - NUEVO LFO + NOISE (FORMANT)	4.709
200EK1243	E. K. 83028 (2) - REGULADOR DE FAROS	1.436
200EK1251	E. K. 9729 (3) - NUEVO COM (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	1.498
200EK1324	E. K. 82539 (1) - PREAMPLIFICADOR PARA MAGNETOFONO	1.678
200EK1331	E. K. 82528 (2) - INTERRUPTOR FOTOSENSIBLE	1.595
200EK1349	E. K. 83027 (3) - LUXOMETRO A LCD	9.571
200EK1356	E. K. 83022-10 (2) - SEMAFORO DE AUDIO	2.419
200EK1363	E. K. 82167 (2) - DIAPASON PARA GUITARRA	11.672
200EK1388	E. K. 83011 (4) - MODEM ACUSTICO	9.415
200EK1395	E. K. 83041 (3) - RELOJ PROGRAMABLE	23.529
200EK1405	E. K. 83069 (2) - SEMAFORO	7.430
200EK1412	E. K. 83022-23 (2) - PREAMPLIFICADOR MC/MM	8.851
200EK1437	E. K. 83022-4 (3) - INTERLUDIO	5.059
200EK1444	E. K. 83052 (2) - VATIMETRO	5.743
200EK1460	E. K. 82157 (2) - ILUMINACION PARA TREN ELECTRICO	7.083
200EK1476	E. K. 83083 (3) - AUTOTEST	10.181
200EK1483	E. K. 82105 (2) - TARJETA CPU Z80A	11.840
200EK1491	E. K. 83098 (2) - ADAPTADOR PARA RED	1.938
200EK1501	E. K. 83582 (4) - BUFFER PARA EL PRELUDIO	1.608
200EK1518	E. K. 83054 (3) - DECODIFICADOR DE MORSE	4.727
200EK1525	E. K. 83103 (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. 83116 (1) - PORO-PROG. A FLASH	4.603
200EK1638	E. K. 83132 (1) - VIDEOAMPLIFICADOR	2.864
200EK1645	E. K. 82111 (1) - UNIDAD DE SALIDA PARA POLIFORMANT	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. 83125 (2) - FUENTE ALIMENTACION SIMETRICA	12.333
200EK1684	E. K. 82005 (4) - CRONO MASTER	9.740
200EK1691	E. K. 83126 (3) - RECEPCION DE BANDA MARITIMA	18.969
200EK1700	E. K. 83134 (2) - LECTOR DE CASSETES DIGITAL	5.430
200EK1719	E. K. 83071 (2) - AUDIOSCOPIO ESPECTRAL	12.506
200EK1726	E. K. 83120 (2) - DESFASADOR DE AUDIO	8.729
200EK1733	E. K. 84000 (2) - VELETA ELECTRONICA	8.078
200EK1741	E. K. 84012 (3) - CAPACIMETRO DIGITAL	11.968
200EK1758	E. K. 83014 (2) - TARJETA UNIVERSAL DE MEMORIA MOS	6.997
200EK1772	E. K. 83503 (2) - SEÑALIZACIONES INTERMITENTES EN CARRETERA	2.331
200EK1780	E. K. 83515 (2) - MICROMATON	6.101
200EK1797	E. K. 85584 (2) - AMPLIFICADOR PDM AUTO-MOVIL	3.286
200EK1807	E. K. 83410 (2) - TERMOMETRO PARA DISIPADORES DE CALOR	6.731

CODIGO	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK1821	3561 (2) - GENERADOR DE ONDAS SINUSOIDALES	1.938
200EK1839	E. K. 83552 (2) - AMPLIFICADOR MICROFONO C/AJUSTE TONOS	1.917
200EK1846	E. K. 8351 (3) - GENERADOR DE MIRAS B/N	10.069
200EK1853	E. K. 83558 (2) - CONVERTIDOR D/A SIN PRETENSIONES	2.599
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. 83087 (1) - REGULADOR PARA ALTERNADOR	1.558
200EK1902	E. K. 84009 (2) - TACOMETRO PARA VEHICULOS DIESEL	3.416
200EK1910	E. K. 84017 (2) - BORRADOR DE EPROMS INTELIGENTE	12.662
200EK1927	E. K. 84018 (2) - VIDEOCOMBINADOR	4.342
200EK1934	E. K. 84019 (1) - INTERFACE DE POTENCIA CON TRIACS	7.036
200EK1941	E. K. 84048-A (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 6V	3.396
200EK1959	E. K. 84040-B (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 12V	3.396
200EK1966	E. K. 84055 (2) - INTERFACE PARA MAQUINAS DE ESCRIBIR	8.849
200EK1981	E. K. 84041 (2) - MINI CRESCENDO	18.905
200EK1998	E. K. 84049 (2) - FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA	5.049
200EK2007	E. K. 84054 (1) - EXTENSIONES PARA ZX	6.147
200EK2014	E. K. 84084 (2) - INVERSOR DE VIDEO	5.670
200EK2021	E. K. 84078 (2) - CONVERSOR RS 232 CENTRONICS	13.101
200EK2039	E. K. 84031 (3) - MODEM DE ACOPLAMIENTO RECTO	32.080
200EK2046	E. K. 84089 (1) - PREAMPLIFICADOR DINAMICO	3.076
200EK2053	E. K. 84095 (2) - AMPLIFICADOR HIFI A VALVULA	3.886
200EK2061	E. K. 83133 (2) - SIMULADOR DE ESTEREO	9.356
200EK2078	E. K. 84079 (3) - TACOMETRO DIGITAL A LCD	7.592
200EK2085	E. K. 84072 (1) - ADAPTADOR SCART	4.933
200EK2092	E. K. 84073 (1) - HARPAGON (VERSION 1)	1.473
200EK2102	E. K. 84083 (1) - HARPAGON (VERSION 2)	884
200EK[illegible]	[illegible]	1.786
20[illegible]	[illegible]	276
20[illegible]	[illegible]	637
20[illegible]	[illegible]	506
20[illegible]	[illegible]	401
20[illegible]	[illegible]	135
20[illegible]	[illegible]	99
200EK2181	[illegible] IMPULSOS DE CASSETTE PARA ZX 81	5.212
200EK2198	E. K. 85007 (1) - SELECTOR DE EPROMS	1.851
200E[illegible]		049

Además todos los componentes para el montaje completo

TARJETA PEDIDO DE KITS

Deseo recibir los KITS siguientes:

Cant.	Referencia	Precio + IVA

El importe lo hago efectivo mediante

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

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

D. .....

Calle. .....

Ciudad .....

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

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3 - Teléfs. 445 78 88 - 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 - SAVE - E PERMANENTE

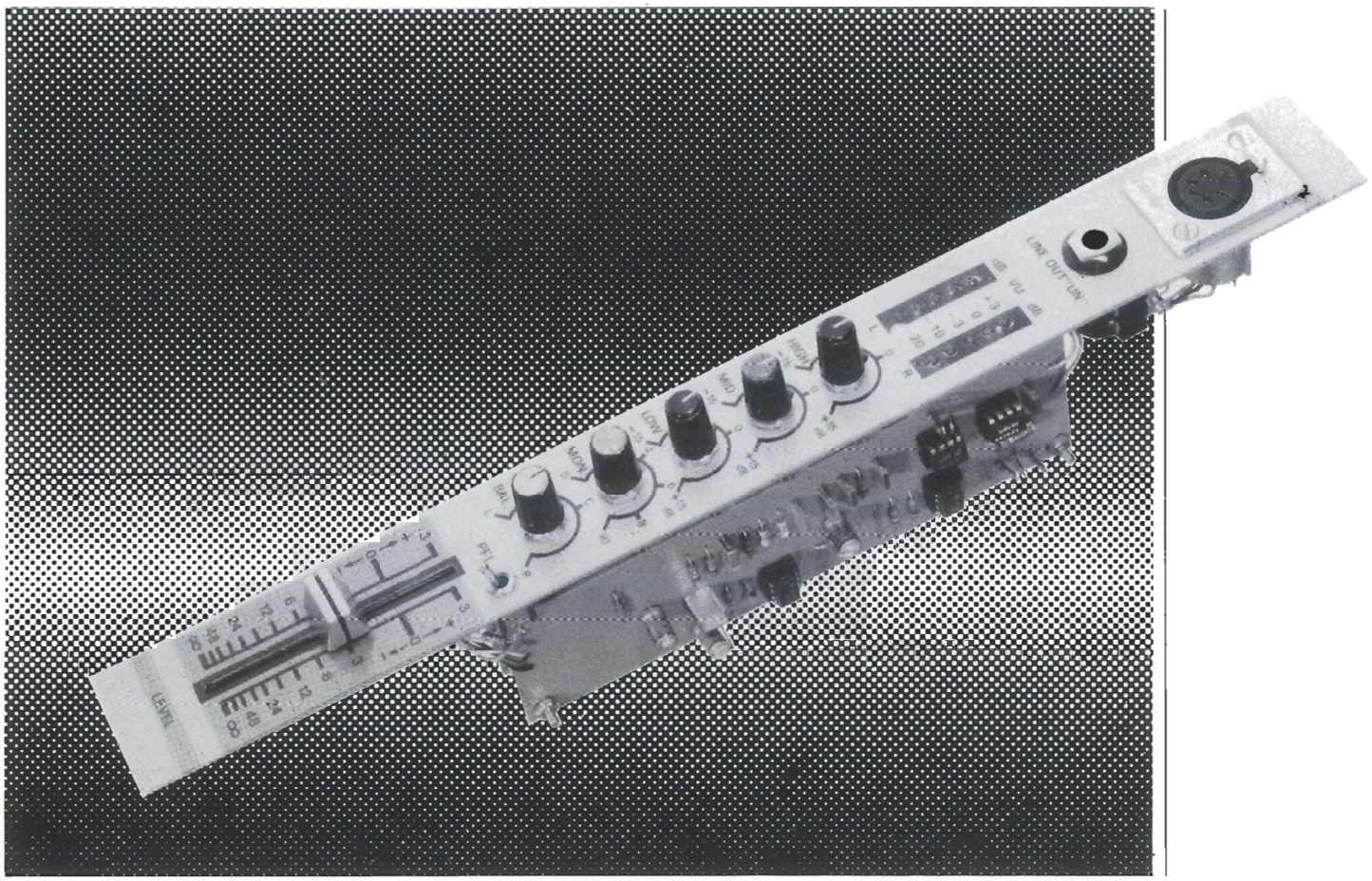
(91) 445 18 33 PERMANENTE (8 líneas)

Sandoval, 3 Sandoval, 4 Sandoval, 6 28010 MADRID

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

CONSULTENOS, SOLUCIONAREMOS SU PROBLEMA!!

Correos cuallado RENFE SEUR



En este segundo artículo, dedicado al mezclador portátil, vamos a describir su primer módulo de salida, dotado de una indicación del nivel de señal (vúmetro), corrector de tonalidad y de una salida de línea equilibrada, así como de otra salida no equilibrada.

MEZCLADOR PORTATIL (2)

Como indicamos en el artículo anterior, hay dos módulos de salida en este mezclador portátil: uno para uso general y otro para aplicaciones más concretas, que tiene incorporados un monitor y un amplificador de efectos, así como una sección de ecualizador paramétrico. El primero se describirá a continuación, mientras que el segundo será objeto de un tercer artículo.

El circuito

En la figura 1 se da el esquema del módulo de salida. Los amplificadores operacionales A1 y A1' son amplificadores sumadores para las vías izquierda y derecha, respectivamente. A continuación de los sumadores encontramos dos correctores de tonalidad constituidos por los potenciómetros P1 (P1'), P2 (P2') y P3 (P3') y por el amplificador operacional asociado A2 (A2'). A la salida de estos últimos, disponemos de la señal suma de los canales izquierdo y derecho. A partir de este punto, cada señal sigue su propia «vía». Las conexiones H_{PG} y H_{PD} están unidas a los puntos correspondientes del módulo de salida 2. Esta interconexión permitirá seguir, en el casco de auriculares, la señal de salida LINE.

Como los dos subconjuntos son perfectamente simétricos, el recorrido de la señal, que vamos a seguir, es idéntico al de la otra vía. Por medio de P4, la señal suma llega a la entrada MONITOR del módulo de salida 2. Se le podrá seguir en el casco en este punto y, con la adición de una toma suplementaria, «trasplantarla» para cualquier utilización posterior.

P6 permite establecer el balance entre las señales de las vías izquierda y derecha.

P5 es el potenciómetro deslizante principal (denominado «MASTER FADER») para ajustar el nivel de la señal de salida LINE.

Por intermedio de S1, y de las resistencias R19/R20, se podrá aplicar la señal de salida LINE al canal PFL. El amplificador operacional A5 (A5') y el diodo D1 (D1') rectifican la señal, que se aplica al circuito de control del vúmetro IC3 (IC3'), con un diseño especial para este tipo de aplicaciones (0 dB corresponden prácticamente a 1 V eficaz).

La señal disponible en el cursor

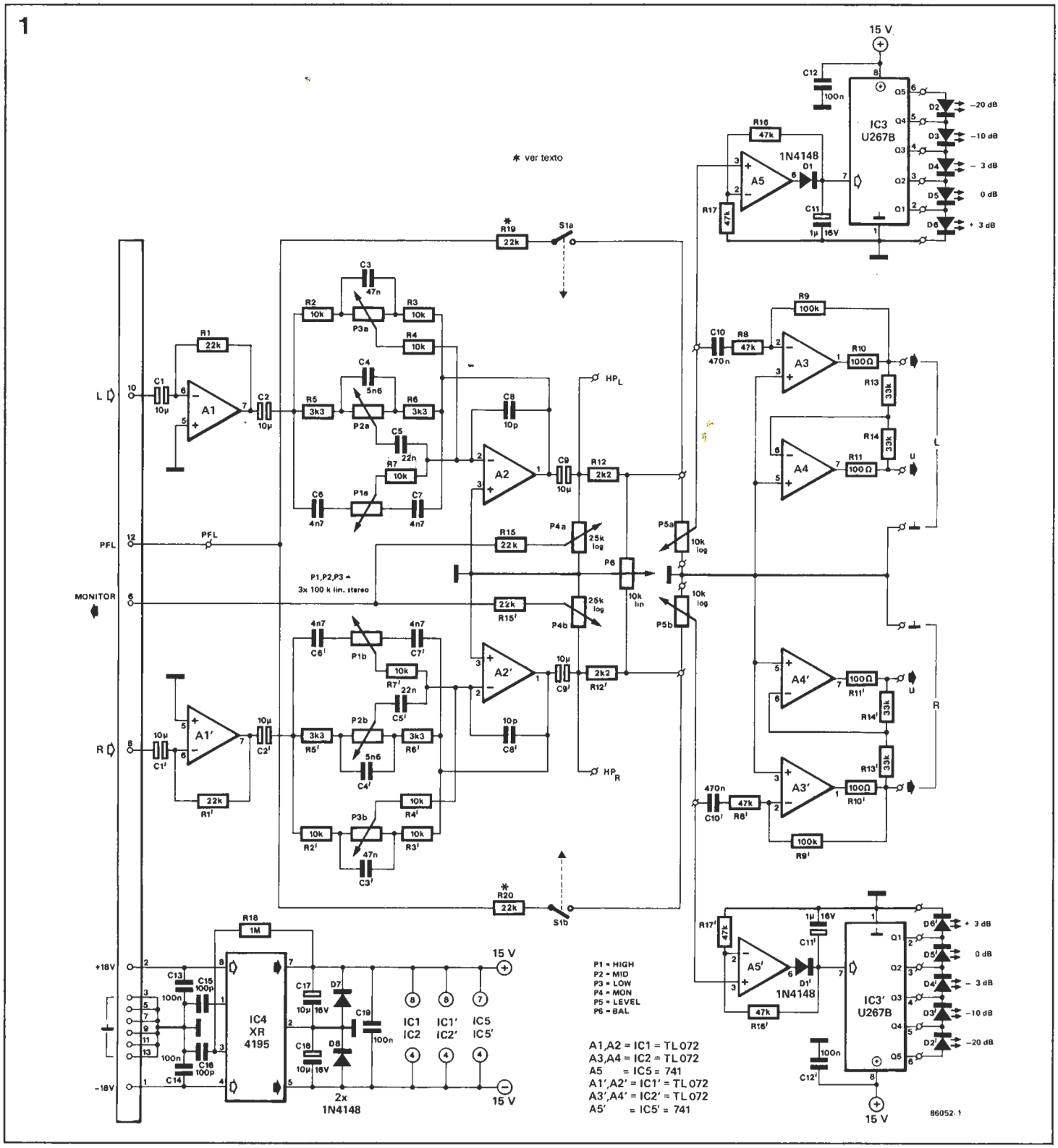


Figura 1. Esquema del módulo de salida 1, que tiene un control de tonos de 3 vías, salidas equilibradas y no equilibradas y un vúmetro de diodos LED para cada canal de salida.

del potenciómetro P5 (MASTER FADER) se aplica luego al amplificador de salida LINE A3 (A3'). La salida marcada A es la salida no equilibrada de este módulo; entre este punto y masa se dispone de una señal que ha cambiado de fase cuatro veces y que tiene, por lo tanto, la misma fase que la señal de entrada. La adición de un amplificador operacional A4 (A4') permite disponer de una salida equilibrada.

Como A4 es inversor, se dispone así, entre los puntos A y la salida, de la señal equilibrada desfasada con respecto a la señal de entrada, la cual está disponible en los bornes de las resistencias R13 (R13') y R14 (R14').

Si se quiere obtener una evolución idéntica de las dos salidas, es indispensable utilizar resistencias de película metálica con una tolerancia del 1 % para las resistencias antes citadas.

La construcción

Para tener el máximo de posibilidades de obtener un montaje que funcione «a la primera», le recomendamos el empleo de un circuito impreso, cuya disposición es la indicada en la figura 2. Hay que destacar que se trata de un montaje en «sandwich» (opción adoptada también para el módulo de entrada). En una de las placas

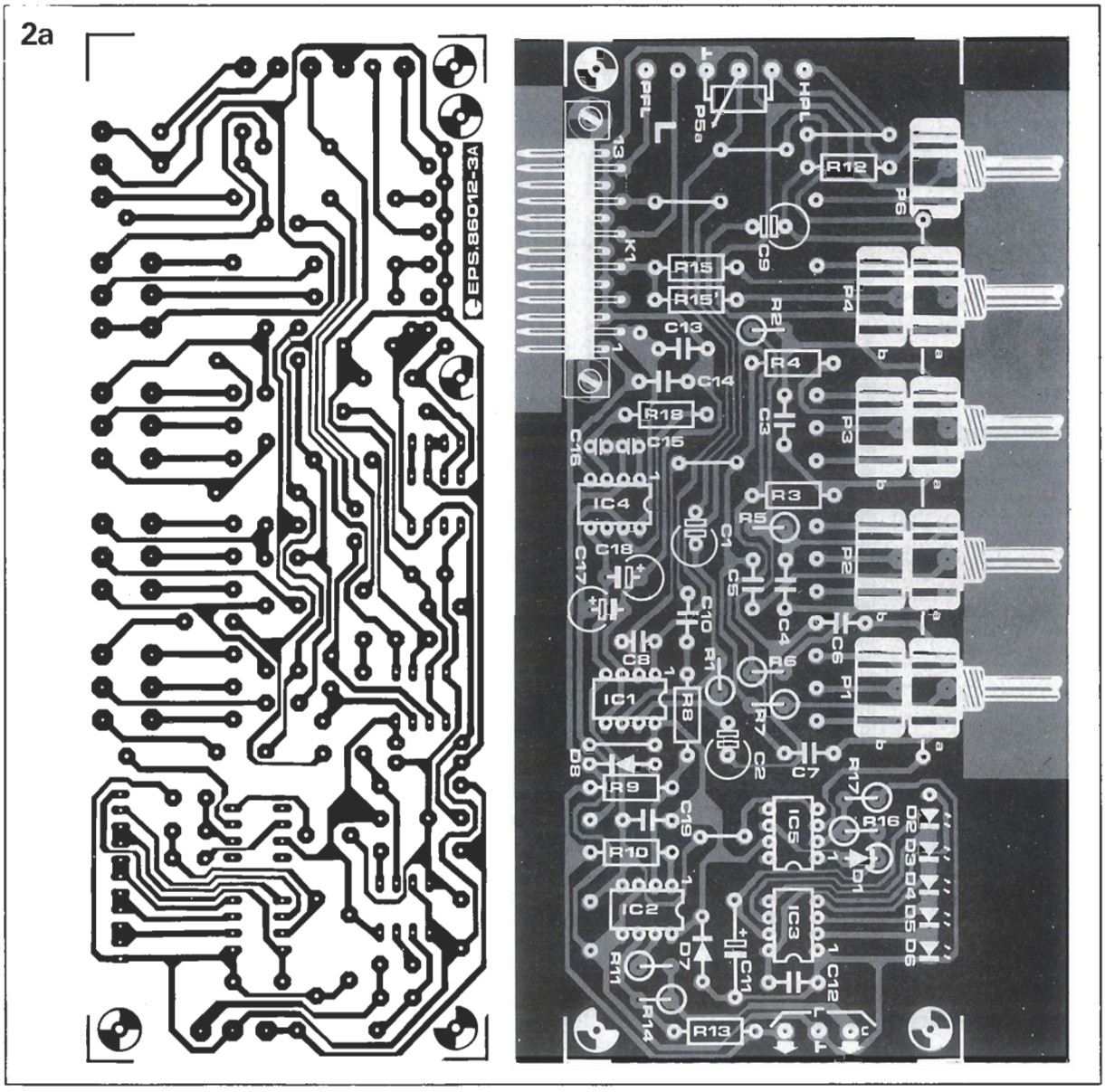


Figura 2. Disposición de las pistas y de la serigrafía de la instalación de los componentes del circuito impreso, diseñado para el módulo de salida 1 del mezclador portátil. Este módulo tiene dos placas que se montarán en «sandwich».

está la casi totalidad de los componentes electrónicos de la vía derecha y en la otra los de la vía izquierda. Los potenciómetros estéreo y el conector enchufable son comunes a las dos placas. Por motivos de limitación de espacio, algunas resistencias y algunos condensadores se instalan en posición vertical.

Se plegará en escuadra las conexiones de los diodos LED, de modo que salgan por los orificios perforados a ras de la cara frontal del módulo. Antes de soldarles en su lugar, será conveniente terminar la cara frontal según las indicaciones dadas en la figura 3. En esta cara se instalará las tomas LINE OUT BAL (salida de línea equilibrada), LINE OUT UNBAL (salida de línea no equilibrada) y el interruptor PFL (S1). Los potenciómetros se situarán de manera que tengan un funcionamiento sin rozamiento y los diodos LED de forman que se alojen, con mucha exactitud, en los orificios perforados a su voluntad. La fotografía ilustrativa, al comienzo del artículo, muestra la apariencia de un módulo de salida 1 terminado.

Por último, el regulador de tensión incorporado IC4 puede sustituirse por los circuitos 79L15 y 78L15 según se indicó en el primer artículo.

Adaptación de la ganancia

A continuación damos varias recomendaciones de utilidad para obtener la ganancia total correcta de los módulos descritos hasta ahora. En donde sea necesario, algunos valores de las resisten-

Tabla 1

Nivel de entrada para los integrados del vúmetro

Tipo	Umbral de entrada					Unidades	Característica
U237B	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	[Vrms]	lineal
U247B	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	[Vrms]	lineal
U257B	0,18	0,5	0,84	1,19	2,0	[Vrms]	logarítmica
	−15	−6	−1,5	+1,5	+6	[dB]	
U267B	0,1	0,32	0,71	1,0	1,14	[Vrms]	logarítmica
	−20	−10	−3	0	3	[dB]	

Tabla 1. Umbrales de las tensiones de entrada del circuito integrado del vúmetro (IC3, IC3').

Lista de componentes

Resistencias:

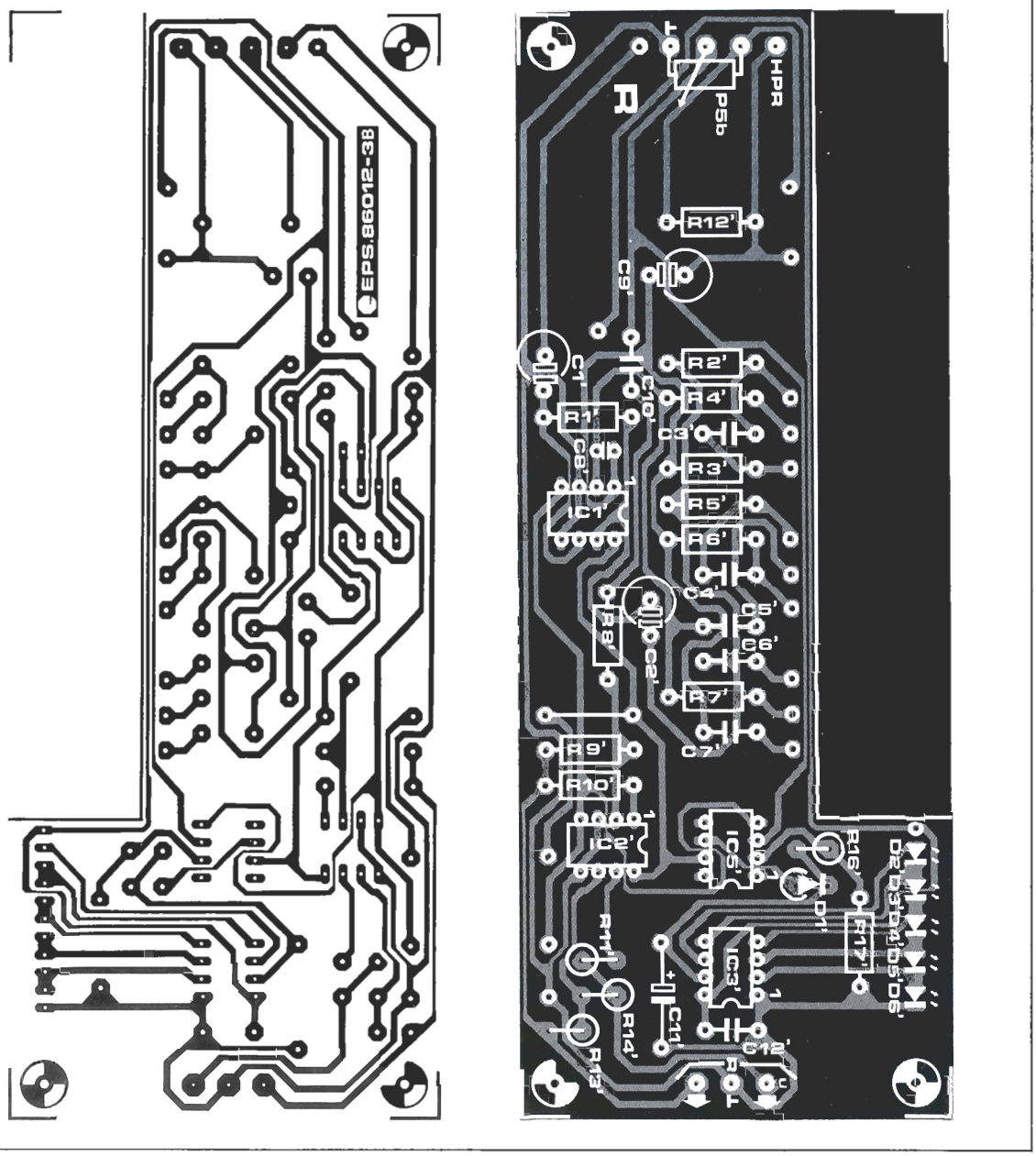
R1, R1', R15, R15', R19*, R20* = 22 k
R2, R2', R3, R3', R4, R4', R7, R7' = 10 k
R5, R5', R6, R6' = 3k3
R8, R8', R16, R16', R17, R17' = 47 k
R9, R9' = 100 k
R10, R10', R11, R11' = 100 Ω
R12, R12' = 2k2
R13, R13', R14, R14' = 33 k, 1%
R18 = 1 M
P1, P2, P3 = 100 k potenciómetro lineal estéreo
P4 = 25 k potenciómetro logarítmico estéreo
P5 = 10 k potenciómetro deslizante estéreo logarítmico; longitud, 58 mm*
P6 = 10 k, potenciómetro lineal+

* no montado en placa de circuito impreso
\+ con diámetro de 4 mm para montaje en circuito impreso

Condensadores:

C1, C1', C2, C2', C9, C9' = 10 µ, 40 V electrolítico bipolar
C3, C3' = 47 n
C4, C4' = 5n6
C5, C5' = 22 n
C6, C6', C7, C7' = 4n7
C8, C8' = 10 p
C10, C10' = 470 n
C11, C11' = 1 µ, 16 V, electrolítico
C12, C12', C13, C14, C19 = 100 n
C15, C16 = 100 p
C17, C18 = 10 µ, 16 V, electrolítico

2b



cias y/o capacidades pueden tener que modificarse para la adaptación de los niveles de señales individuales de los equipos conectados al mezclador portátil.

Módulo MIC/LINE

La ganancia del amplificador de salida A3 es función de la relación R9/((R7//P1)+P6). Por consiguiente, es posible «jugar» con los valores de estos cuatro componentes. Sin embargo, hay que respetar las igualdades siguientes: R9=R8 y R12/R10=R13/R11. Como alternativa, se puede optar por una modificación de los valores de R10 y de R11, pero manteniéndose iguales entre sí. La resistencia es inversamente proporcional a la ganancia total resultante, por lo que valores óhmicos elevados traen consigo una pequeña ganancia y recíprocamente.

Tabla 2

Consumos de los módulos del mezclador (mA)

Alimentación [V]	MIC/LINE	ESTEREO	SALIDA 1	SALIDA 2
±18	20	30	60	80
18	30	40	25	20

Tabla 2. Consumo de corriente de los diferentes módulos.

Módulo de entradas estéreo

La ganancia del preamplificador MD es de unos 35 dB a una frecuencia de 1 kHz. Modificando el valor de R3 (R3'), es posible, dentro de ciertos límites, variar esta ganancia. Un valor de R3 más elevado disminuye la ganancia y un valor más pequeño la aumenta. Una modificación del valor de R3 (R3') exige, bajo pena de variar la frecuencia límite del preamplificador, un cambio del valor de C3 (C3'). Habrá que mo-

dificar C3, respetando el factor utilizado, para la alteración del valor de R3; si se optó, por ejemplo, por una división por 4 del valor de R3, será preciso compensar esta modificación con el cuádruplo del valor de C3 y a la inversa.

Un cambio de la ganancia de A2 permite modificar la ganancia total de este canal. La ganancia de esta etapa se obtiene aplicando la fórmula siguiente:

$\alpha_{(A2)} = 1 + R13/R12$

El valor de R12 es inversamente proporcional a la ganancia total resultante del módulo. De nuevo, será preciso modificar C9 en paralelo con R12; aumentando R12 habrá que disminuir el valor de C9 y recíprocamente.

También es posible utilizar A2 como amplificador ajustable. Para conseguirlo, basta instalar un potenciómetro ajustable de 100K en la línea de realimentación negativa de este amplificador operacional. En la figura 4 se da el esquema de la modificación necesaria, que puede ser de utilidad para corregir las diferencias de nivel entre, por ejemplo, discos de 33 y de 45 rpm.

Módulo de salida 1

La ganancia del amplificador sumador A1 (A1') es de 0 dB. Modificando el valor de R1 entre los límites de 4K7 y de 100K, se dispone de una excursión de 10 dB a una y otra parte de este valor, con la que se puede jugar. La ganancia de la etapa de potencia A3 (A3') alcanza el valor de 6 dB. Habida cuenta de que esta ganancia viene determinada por la relación R9/R8, es posible modificarla mediante una disminución del valor de R8 y un aumento proporcional del valor de C10.

Digamos algo en lo que respecta al vúmetro. Un nivel de salida del mezclador de 0 dB corresponde prácticamente a un nivel de señal de 1 V eficaz en la entrada de A5. Una modificación de la ganancia de A3 debe compensarse mediante una adaptación de la ganancia de A5, de manera que se mantenga la presentación visual antes citada. $\alpha_{(A5)} = 1 + R16/R17$ es la fórmula para obtener la ganancia del amplificador operacional A5.

IC3 (IC3') puede sustituirse por uno de los circuitos integrados equivalentes indicados en la tabla 1, que son excitadores de diodos LED alternativos con diferentes gamas de niveles de entrada diferentes y características logarítmicas o lineales.

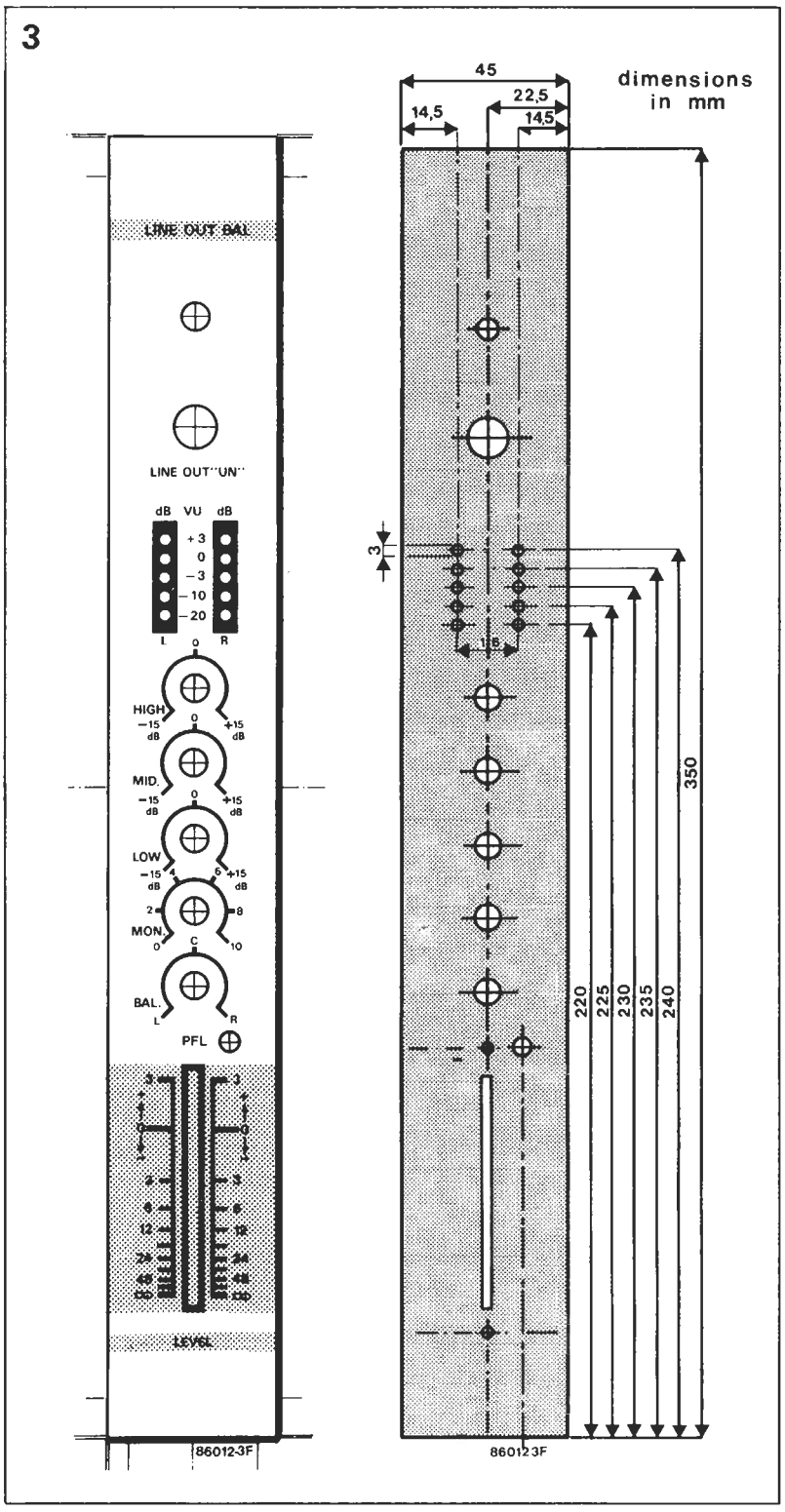


Figura 3. Carátula del módulo de salida, con la plantilla para los orificios de paso de los potenciómetros y otros elementos de control.

Consumos

En la tabla 2 se resume el consumo de corriente típico (para una tensión de ±18 V) de todos los módulos en el mezclador portátil.

En el próximo artículo trataremos el segundo módulo de salida.

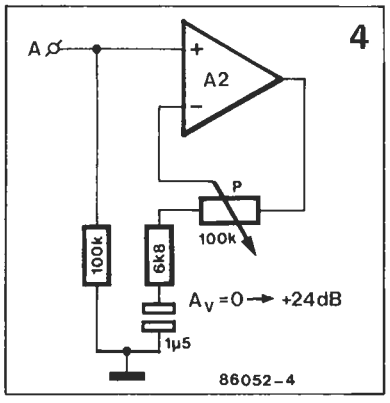


Figura 4. Esquema a adoptar para poder utilizar A2 como amplificador de ganancia ajustable.

Semiconductores:

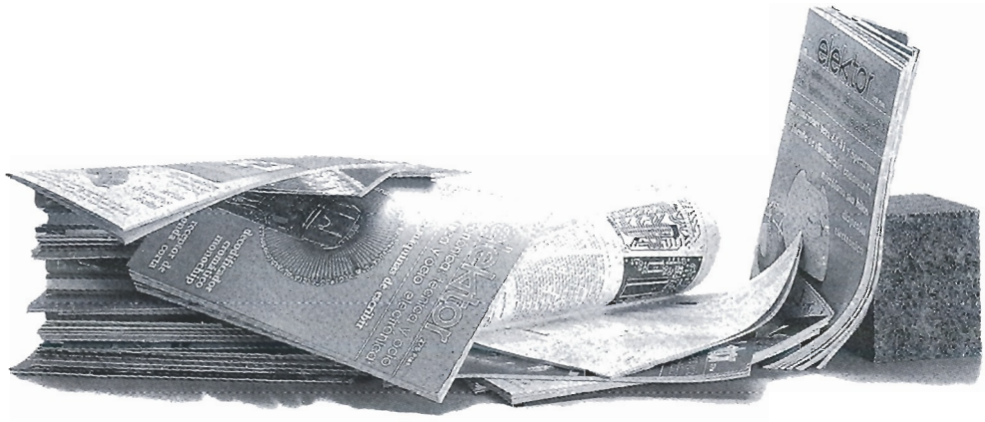
D1, D1', D7, D8 = 1N4148
D2, D2', D3, D3', D4, D4' = 3 mm LED, verde
D5, D5' = 3 mm LED, ámbar
D6, D6' = 3 mm LED, rojo
IC1, IC1', IC2, IC2' = TL072
IC3, IC3' = U267B* (AEG-Telefunken) ver tabla 1
IC4, IC4' = XR4195*
IC5, IC5' = 741

* ver texto

Varios:

S1 = interruptor doble miniatura
conexión hembra chasis 6,3 mm, estéreo
Conector 13 patillas macho, acodado para circuito impreso (DIN 41617)
Conector hembra 5 patillas, Cannon
EPS 86012-3A
EPS 86012-3B
frontal EPS 86012-3F

Un sitio para cada revista...



...y cada revista en su sitio



Para la mejor revista de electrónica aplicada, hemos ideado el mejor sistema de conservarla.

elektor ha diseñado este estuche para que Vd. pueda conservar sus revistas perfectamente ordenadas sin que ello le impida consultarlas fácilmente.
En su casa, en su biblioteca, en su laboratorio, el estuche anual le permitirá encontrar rápidamente el número en el que se publicó la información que necesita en ese momento. A la vez su colección de **elektor** estará perfectamente protegida.
El estuche **elektor** no tiene ningún complicado sistema de sujeción. Vd. puede coger cada número por separado cuantas veces lo necesite. El estuche puede pedirlo a través de su establecimiento de componentes, o bien directamente a **elektor**, utilizando la tarjeta de pedido correspondiente.

¡No olvide indicar el año que desea!



elektor dispone de estuches para las colecciones de 1981, 1982, 1983, 1984, 1985 y 1986.

Ha llegado de nuevo la época del año donde la mayoría de nosotros nos rompemos la cabeza pensando qué regalar a los demás. Si este es su caso, esta pequeña estrella de Navidad podría resolver uno de sus problemas. No se trata de un montaje complicado, y su apariencia tiene mucha más importancia que su complejidad técnica.

ESTRELLA NAVIDEÑA

Muchas veces parece que, actualmente, todo se hace con LEDs y que estamos rodeados de ellos. Esto es cierto en la medida que se han reemplazado, en muchos casos, a las pequeñas bombillas de filamento y las bombillas de neón. Como estos pequeños componentes pueden encontrarse en cinco diferentes colores (rojo, verde, amarillo, ámbar y azul) pueden resultar extremadamente útiles en *ornamentos*. Si los LEDs se disponen para emitir destellos de luz en lugar de mantenerlos permanentemente encendidos, pueden conseguirse *ornamentos* realmente atractivos.

El circuito consiste básicamente en seis osciladores de relajación como puede verse en la figura 1. Como la resistencia de realimentación tiene un valor distinto para cada uno de ellos, variará tanto el ancho como la frecuencia del pulso generado. Cada LED se mantendrá iluminado el tiempo en el que el pulso en cuestión se encuentre en alto. A su vez la frecuencia de destello del LED dependerá de la frecuencia del pulso.

El circuito se alimenta directamente desde una batería de 9 V del tipo PP3 o equivalente. El consumo es el orden de 20 mA.

Montaje

Un ejemplo de cómo puede montarse la estrella Navideña puede verse en la fotografía. Recomendamos usar un zócalo para el integrado y no soldar directamente sobre éste. Las patillas de los componentes pueden aislarse cubriéndolas de araldit. Hemos considerado innecesario un interruptor de encendido, ya que esto puede hacerse directamente conectando o desconectando la pila. El color de los LED lo hemos dejado a su imaginación y gusto.

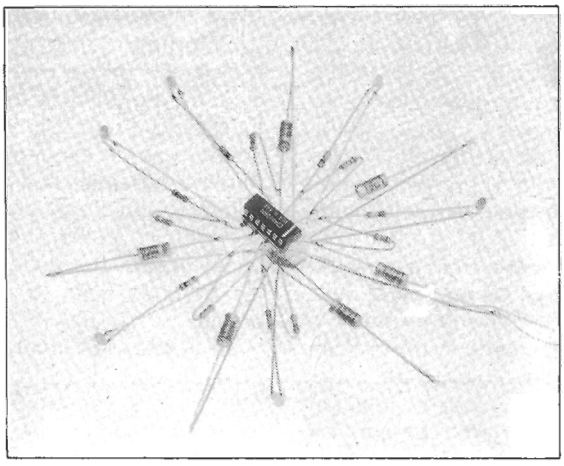
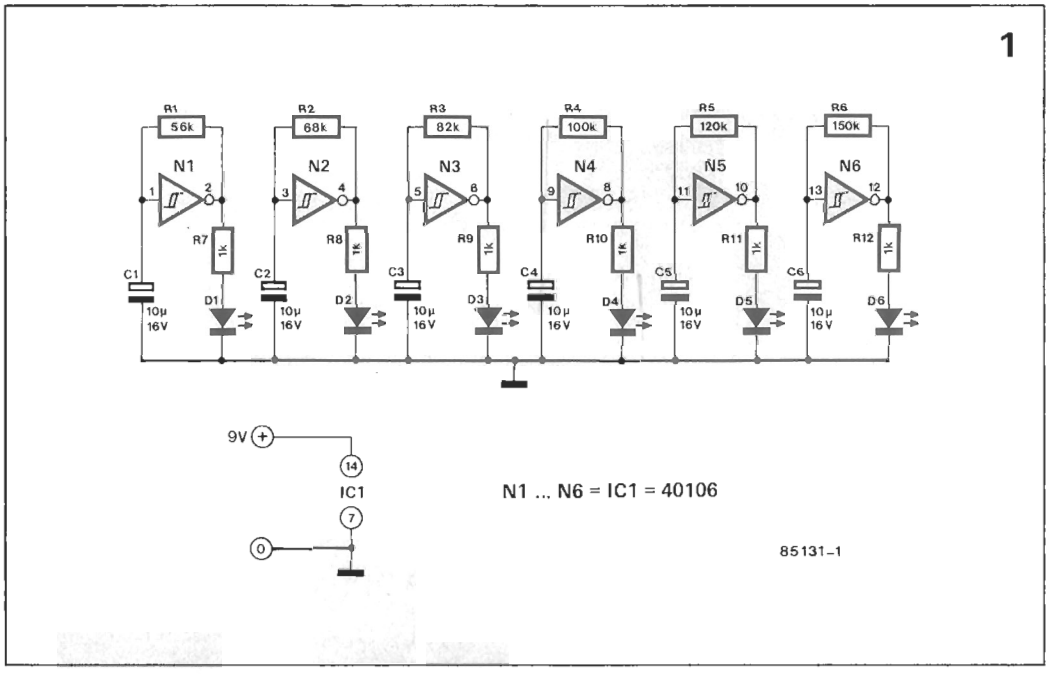


Figura 1. El esquema, realiza con un solo integrado se puede montar fácilmente sin ayuda de un circuito impreso. El montaje aéreo del mismo permite dar una apariencia más real a nuestra estrella.



Dicen las malas lenguas que no existe un solo montaje de RF que valga la pena construir; ¿no hay ninguno que haya funcionado correctamente? Se trata por supuesto, de una opinión que no compartimos, al contrario, RF es una técnica muy interesante y en plena evolución, con la característica de requerir más atención a partir de la primera fase de la evolución de un montaje (su concepción). Desde que empieza la implantación de los componentes transcurre aún bastante tiempo hasta que se supera esta fase. Llega un momento en que se tiene necesidad (o simplemente deseos) de efectuar modificaciones u otras mejoras, manipulaciones casi imposibles con un circuito ordinario. Es una de las razones que nos ha impulsado a concebir una placa de experimentación universal "especial para RF". Para enseñarles a manipularla, hemos imaginado un montaje ilustrativo (y educativo): un receptor de superreacción.

PLACA DE EXPERIMENTACION "ESPECIAL PARA RF"

Es importante decir de entrada que en los circuitos de RF las cosas son distintas que en las de audio o analógicos. Existen similares, pero la RF va más allá. Se tiene a veces la impresión de que todo lo referente a la RF tiene algo que lo dirige irremediablemente al fracaso. Esto pasa sobre todo en los casos en que el montaje no funciona a la primera, ya que no es fácil encontrar la razón del no-funcionamiento, de forma que el montaje queda olvidado en un cajón polvoriento. La confianza en los montajes RF se esfuma y aparece una irritación creciente contra ellos.

La primera exigencia para la realización de un montaje RF es disponer de una base sólida, además de un buen esquema. De todas formas un esquema no es sinónimo de realización práctica. La construcción tiene un papel importante en el éxito del montaje, construcción que debe vigilar que las uniones sean lo más cortas posible.

En el caso del montaje presentado en este artículo, estos problemas los resolverá el propio lector. Sin duda se habrá dado cuenta que normalmente los artículos referentes a estos montajes van acompañados de descripciones de montajes, más detalladas que otros; la finalidad es ampliar las posibilidades de éxito.

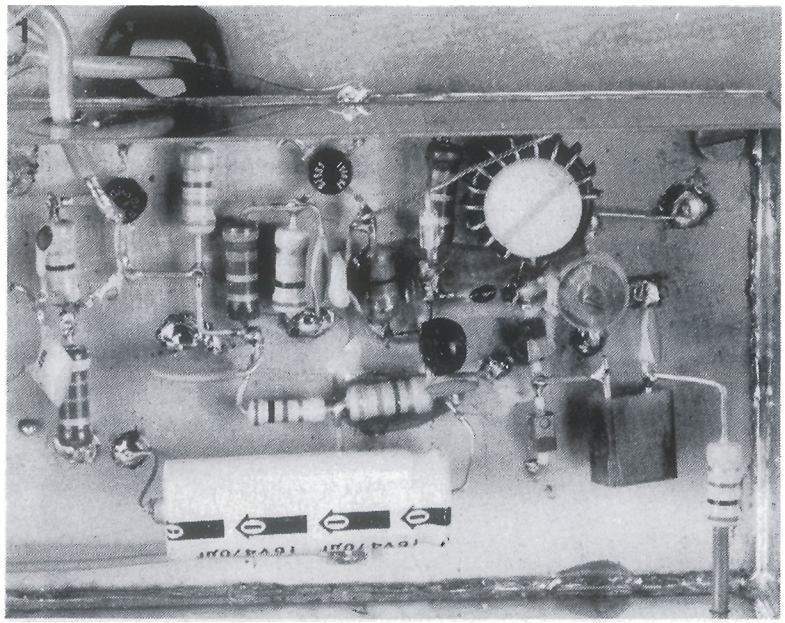


Figura 1. Ejemplo de elucubración HF: el prototipo de un VCO realizado según la técnica de plano de masa.

Una placa sin agujeros

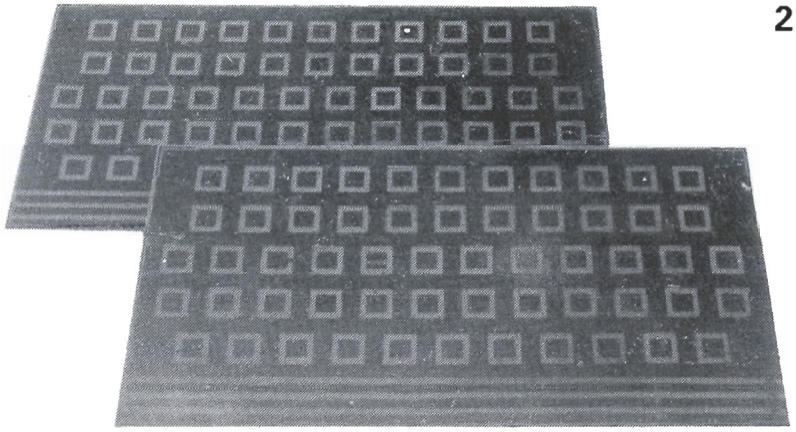
El camino recorrido por un montaje desde el momento que se concibe la idea hasta el instante en que está concluido el montaje, está lleno de todo tipo de experimentos. En los primeros ensayos la eliminación de los problemas se hace siguiendo un proceso ya conocido por los aficionados a la RF: montando en un trozo de circuito impreso de superficie de cobre empleado como masa del montaje (figura 1). Los componentes están soldados unos a otros sin interferir el trazado de la pista. Se protegen y se apoyan en la superficie de cobre, técnica que tiene bastantes ventajas en RF.

Las uniones entre componentes quedan cortas. Como no hay pistas más largas, se reduce el riesgo de que aparezcan auto-inducciones y capacidades parásitas. Disminuimos el incómodo "efecto antena".

— Se pueden efectuar las conexiones a masa exactamente en los lugares donde son necesarias, tan cortas como sean posibles y directamente hacia la superficie de cobre. Se trata de tomar unas precauciones indispensables

cuando tratamos con montajes RF. La robustez de la construcción es una ventaja suplementaria. El poner un blindaje eficaz es un juego de niños, ya que se puede soldar a la misma superficie de cobre.

— Otra ventaja evidente es que el experimentar se vuelve un placer al cual no se puede uno negar. Para dibujar el esquema del circuito impreso definitivo de un montaje es necesario tener conocimientos que no tienen todos los ingenieros; esto aplicado a la RF es todavía más cierto, ya que los resultados no siempre se corresponden con los cálculos efectuados en el papel. También hay que eliminar, dentro de lo posible, la tentación de hacer experimentos y/o modificaciones. Con un circuito es imposible modificar la disposición. Se deduce entonces que un circuito impreso constituye la última etapa de la evolución de un montaje, su forma definitiva, nacida de un prototipo con el que se ha experimentado y que ha sido realizado según la técnica descrita anteriormente (plano de masa). Nuestros especialistas en RF la practican ampliamente; aunque creen que esta técnica puede mejorarse. Cuando todos los componentes no están conectados a masa, sería necesario disponer de puntos de apoyo aislados de masa. Hemos concebido esta placa de experimentación adaptada a RF, y que presenta todas las ventajas de la técnica de plano de masa, placa que encontramos muy práctica.



2

Figura 2. Esta placa de experimentación tiene todas las ventajas de la técnica del plano de masa; además tiene la ventaja de poner a disposición de las isletas aisladas y un triple rail (que puede servir por ejemplo para alimentación).

La placa de experimentación HF

La fotografía de la figura 2 muestra el aspecto definitivo de esta placa. El centro del plano de masa está sembrado de pequeñas isletas aisladas unas de otras; isletas cuyo tamaño ha sido estudiado para que no sean ni demasiado grandes (riesgo de capacidades parásitas hacia masa) ni demasiado pequeñas (para garantizar una resistencia mecanica suficiente, evitando a la película de cobre apartarse de la soldadura). La disposición de las isletas está estudiada de forma que permite disponer del máximo de componentes previendo las conexiones muy cortas. Es posible conectar un componente a otro componente y a masa. Para respetar el leivmotiv "conexiones ultracortas" nada impide trabajar "al tresbolillo". Sólo la utilización de circuitos integrados plantea problemas. Normalmente, en la técnica de montaje en plano de masa, se ponen en la parte posterior, como cucarachas, con las patas hacia arriba, excepto los que se unen a masa que van delante. Hay una pregunta que seguro que se le está ocurriendo, ¿cómo implantar un circuito integrado en una placa de experimentación? Hay que señalar primero que en las altas esferas de RF, los circuitos han sido siempre un asunto caliente, y segundo que la pequeña distancia entre las patillas y sus funciones muy diversas no facilitan la utilización de circuitos integrados en RF. Es la razón por la que no hemos previsto una solución para este tipo de componentes. Si es indispensable utilizarlo (existen circuitos integrados que tienen cabida en RF) se utilizará la técnica antes citada.

En lo alto de la placa hay un rail triple al cual se le podrá asignar cualquier función (línea de ali-

3

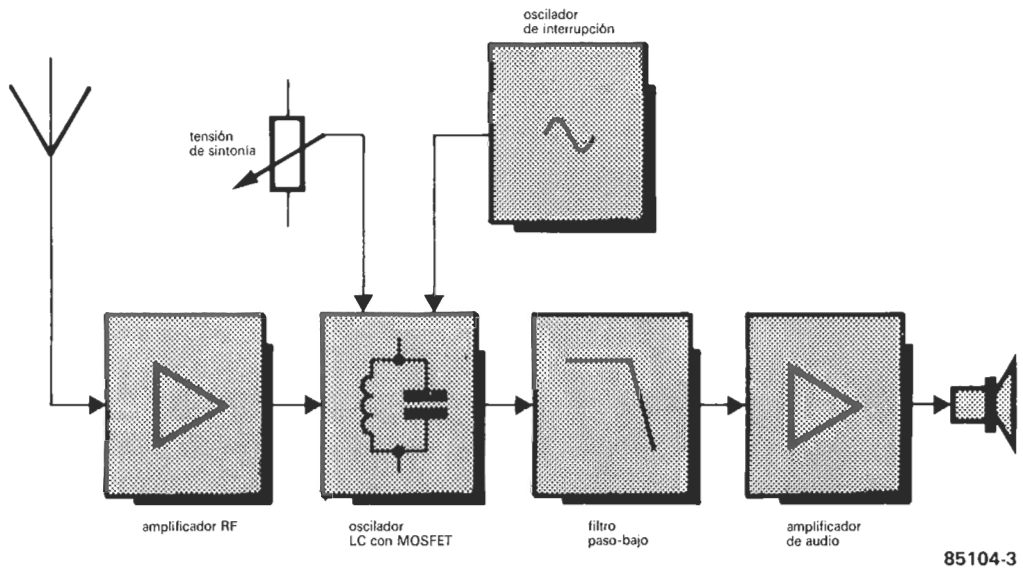


Figura 3. Cuadro sinóptico de un receptor de superreacción; se ha intentado reducir al máximo el tamaño y la complejidad.

Figura 4. Esquema del receptor. Todo gira alrededor del oscilador centrado en T2. Es suficiente con conectarlo a un amplificador de audio.

Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 47 k
R2 = 5k6
R3,R4,R8...R10 = =100 k
R5 = 1k5
R6 = 4k7
R7 = 15 k
R11 = 47 Ω
P1 = 50 k lin.
P2 = 10 M ajust.

Condensadores:

C1 = 22 p
C2 = 22 n cerámico
C3 = 1 p
C4, C7 = 68 p
C5, C13 = 1 n
C6 = 100 µ/16 V
C8 = 100 n
C9 = 4n7
C10 = 1n5
C11 = 47 n
C12 = 330 p
C14 = 330 n

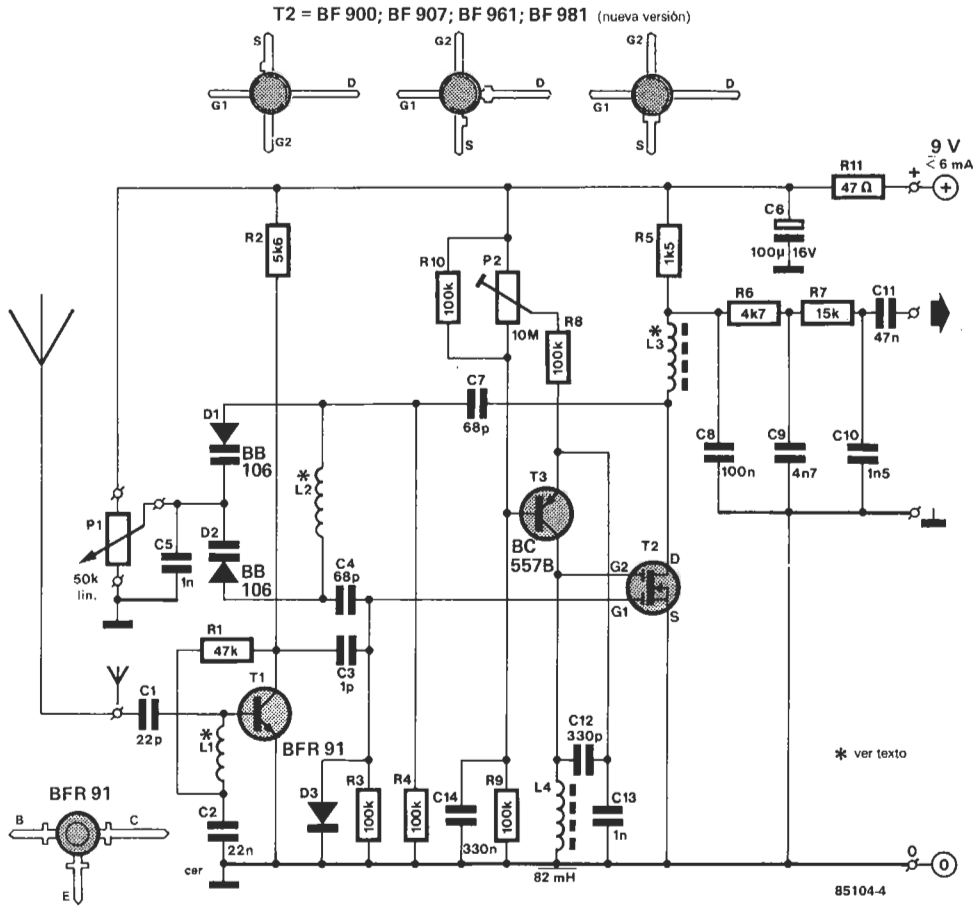
Semiconductores:

T1 = BFR 91
T2 = BF 900, BF 907, BF 961, BF 981
T3 = BC 557B
D1, D2 = BB 106
D3 = 1N4148

Bobinas:

L1 = 16 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0,5 mm de sección, sobre un soporte de 4 mm de diámetro
L2 = 5 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0,8 mm de sección, sobre soporte de 8mm de diámetro
L3 = 6 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0,2 mm de sección, sobre perla de ferrita de 3×3 mm
L4 = bobina fija de 82 mH

4



mentación, línea de CAG, etc...). Se podrá interconectar una placa a otra en caso de un montaje que lleve varios circuitos impresos. El resto de la superficie de cobre constituye el plano de masa, rodeando los islotes y permitiendo uniones a masa extremadamente cortas. Se puede dotar al montaje de un blindaje que no englobe al rail. Nada impide proteger una parte del montaje con una pequeña caja metálica.

Como se puede constatar hay una gran cantidad de posibilidades. Esta placa no está reservada únicamente a los montajes de RF; vale para la realización rápida de cualquier montaje de poca envergadura.

Algunos lectores empiezan a sentir un hormigueo en el extremo de los dedos. Para ellos hemos concebido un montaje que les permitirá convencerse de las ventajas presentadas por esta placa RF. Se trata de un...

5

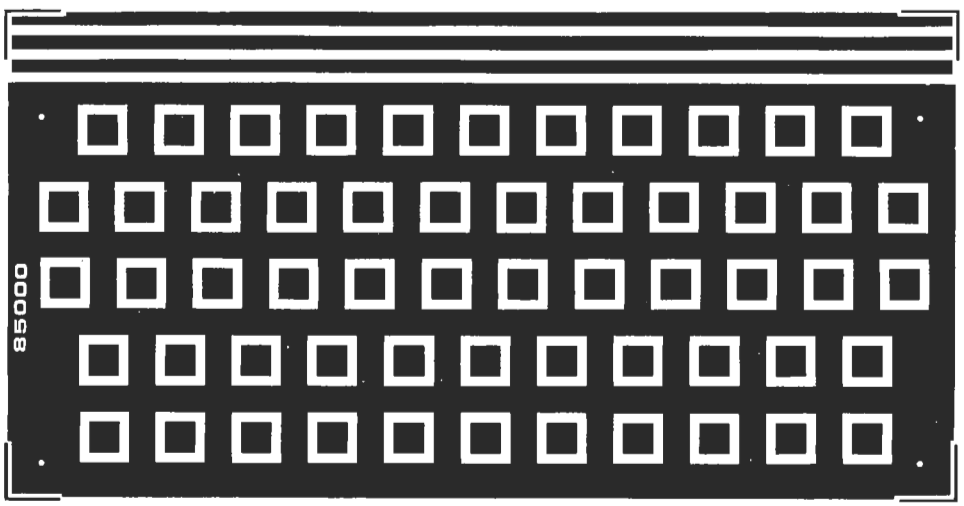


Figura 5. Como muestra la disposición un poco desordenada de los componentes, la simetría es menos importante que la realización de conexiones muy cortas, una de las reglas de oro de la RF.

Receptor de superreacción

No vamos a pasar aquí revista al conjunto de principios que rigen la realización de receptores de radio. Señalemos sin embargo, que el descubrimiento de la superreacción data de los años 20. Las ventajas son su gran sencillez, asociada a una sensibilidad y selectividad suficientes. La disposición clásica (etapa de mezcla/oscilador local/amplificador BF/detector) no permite tales resultados. Como en esa época se utilizaban lámparas, la disposición del tipo "superreacción" carecía de sentido, a pesar de los años, este principio sigue conservando una enorme popularidad. Un puñado de componentes permite la realización de un receptor VHF de altas prestaciones. Se trata de un receptor que trabaja modulando la amplitud (AM) pero la recepción FM es posible utilizando la detección del flanco (en la curva de selectividad). Vamos a explicar el funcionamiento con ayuda del cuadro sinóptico de la figura 3. El oscilador LC constituye el corazón del montaje, oscilador (mejor o peor) sintonizado a la frecuencia de recepción deseada. En reposo, el control del elemento activo de este oscilador, un MOSFET, es tal que no oscila. Con la ayuda de un oscilador senoidal adicional, el conectado al control del oscilador principal es modificado de forma que se pone periódicamente a oscilar, nos encontramos en presencia de un oscilador de interrupción (quench oscillator). La interrupción se hace a una frecuencia inaudible (para el oido humano) de unos 35 KHz. Cuando entra en oscilación, la señal presente en la red LC sufre una amplificación importante. La modulación de la señal de entrada se transmite, de esta manera, a la envolvente de la señal del oscilador. Se puede considerar que lo que pasa en la superreacción es un proceso de muestreo en el cual la señal de interrupción determina la periodicidad de las medidas. La señal de salida obtenida atraviesa un filtro pasobajo que elimina los componentes indeseables; no queda más que la información de audio (la envolvente). Un pequeño amplificador audio se encarga del resto.

La etapa amplificadora situada entre la antena y el oscilador tiene una función importante. Técnicamente habría sido posible conectar directamente la antena a la red del oscilador, con un solo inconveniente: una radiación de la señal del oscilador por la antena, lo que haría perturbar otros receptores próximos que trabajen en el mismo rango de frecuencia. Este buffer no constituye un lujo.

Una ojeada al esquema de la figura 4 prueba la afirmación (de sencillez) hecha anteriormente. Después de haber atravesado una

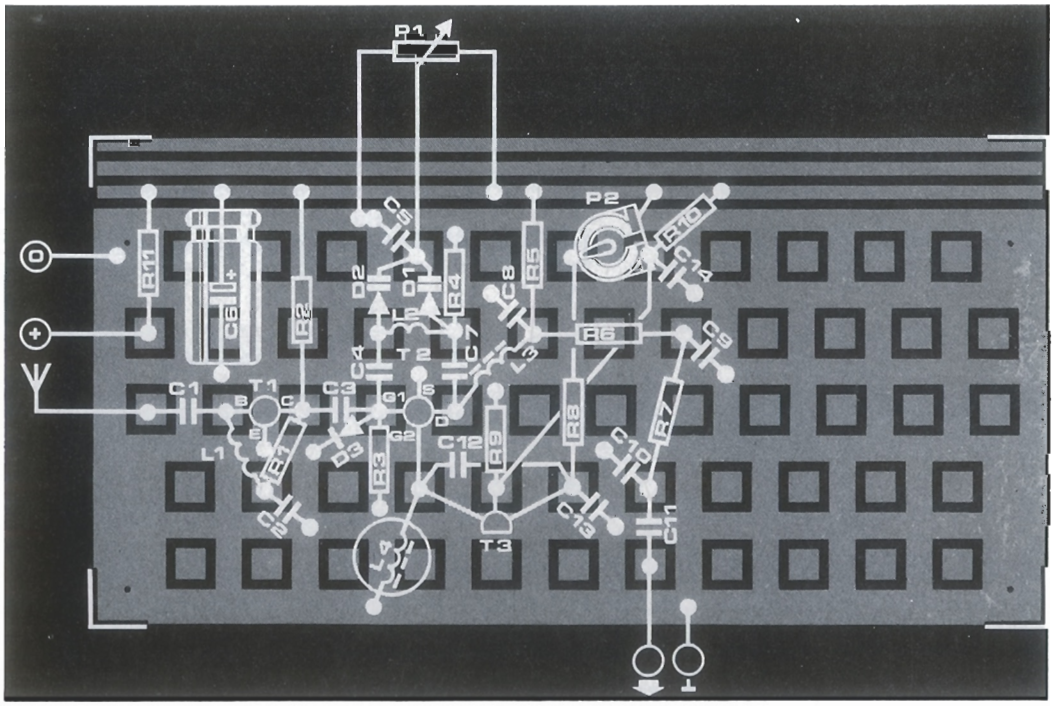


SOPHOS. DISEÑADOR DE CIRCUITOS IMPRESOS AMSTRAD CPC 128

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

Software "Mister Chip"
Escuela de Informática

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



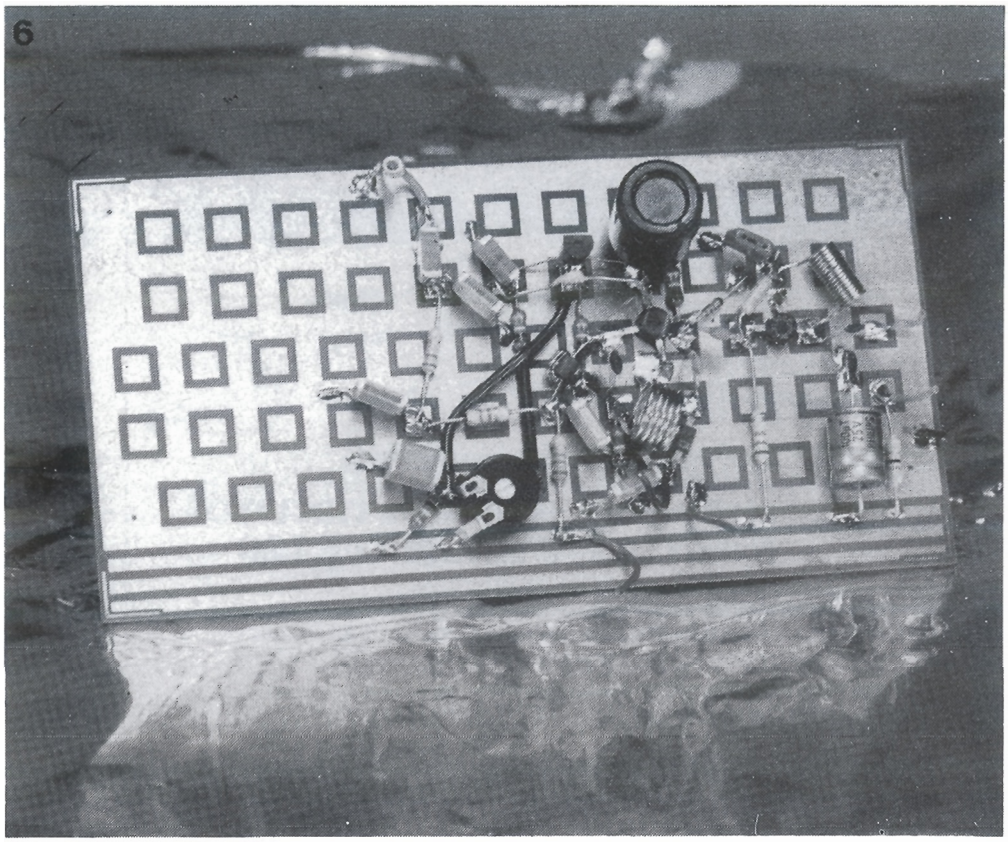
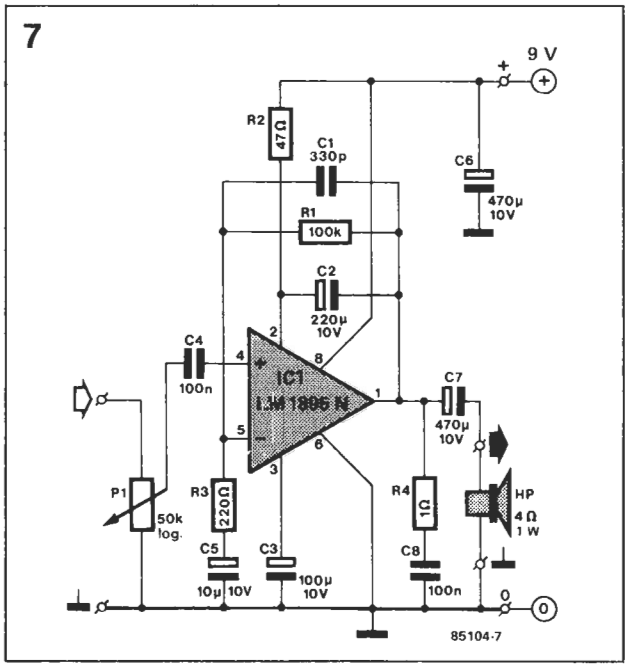


Figura 6. Fotografía de un prototipo realizado según el modelo de la figura 5.

Figura 7. Esquema del amplificador audio (montaje 27 del número 74/75, julio/agosto 1986. Si ya lo tiene construido, le será suficiente con modificar las características de R1, C1 y P1.



etapa de amplificación, centrada en T1, la señal detectada por la antena es aplicada a G1 del MOSFET T2. Este transistor constituye el corazón de un oscilador cuya frecuencia se determina por medio de los valores de L2 y de los varicaps D1 y D2. La tensión presente en G2 determina la pendiente (transconductancia) del MOSFET, patilla a la cual se aplica la tensión de interrupción que controla la puesta en oscilación periódica del oscilador.

D3 es un diodo de bloqueo (clamping diode). En circuitos oscilantes estándar, este diodo sirve para estabilizar a groso modo la amplitud en un amplio margen de frecuencia. En este montaje el diodo asegura el control del receptor de superreacción en forma lineal. Existen dos formas de control de la superreacción: logarítmica y lineal. La característica de esta última es la existencia de una relación lineal entre la entrada y la salida.

La tensión de arranque se genera por el oscilador LC construido alrededor de T3. Los valores elegidos para L4/C12/C13 nos dan una señal de arranque a una frecuencia de 35 KHz, señal en la cual podemos modificar la amplitud por medio de P2. Con la ayuda del potenciómetro, se busca el punto de funcionamiento del receptor. La ventaja de este generador de frecuencia de arranque es que se produce una tensión con forma senoidal, mientras que por regla general se utiliza una tensión triangular o en forma de dientes de sierra. Los armónicos de este tipo de tensiones facilitan la aparición de parásitos, sobre todo a bajas frecuencias. Este tipo de problemas no existe con una tensión senoidal. El receptor puede incluso funcionar a frecuencias relativamente bajas, a condición de aumentar el valor de L2. La gama de frecuencias accesibles con este montaje está comprendida entre 87 y 136 MHz, rango que engloba la banda FM y una parte de la banda AIR, banda que opera principalmente en AM.

En la salida del filtro pasa-bajo (L3/R5...R7, C8...C10) no queda más que la señal audio aplicada al amplificador de salida cuyo esquema se da en la figura 7. Se trata de un mini-amplificador descrito en el número especial del verano 86 página 7-43, con tres pequeñas modificaciones. Como el nivel de la señal de salida del receptor es relativamente pequeño (unos 20 mV) hemos dado una ganancia mayor a la etapa de audio; por esa razón cambian los valores de R1 y C1. El ajustable P1 ha sido reemplazado por un potenciómetro conectado a la placa por medio de pequeñas uniones.

Construcción, ajuste y modo de empleo

Las figuras 5 y 6 dan una idea de la implantación de los componentes y del aspecto cuando el montaje está ya terminado. Las resistencias empleadas son del tipo de un octavo de vatio. La construcción exige un poco más de imaginación que en el caso estándar, que seguro que al lector no le falta. Hay que señalar respecto a la posición del MOSFET T2 que en el esquema hemos indicado las uniones de las patillas más corrientes en este tipo de transistor. Por regla general la patilla más larga es drenador (D). De las otras tres patillas, una de ellas es la que lleva una pequeña prominencia (simple, o doble), se trata de la fuente (Source). Las otras dos patillas son G1 y G2; G1 se encuentra opuesta al drenador, G2 frente a la fuente. Después de su identificación sabrá en que sentido implantar el FET hacia la placa, o al revés.

A continuación tendrá que realizar las tres bobinas del montaje, L1 es una bobina al aire que tiene 16 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0.5 mm de sección, efectuadas sobre un soporte de 4 mm de diámetro. L2 tiene 5 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0.8 mm de sección enrolladas en un soporte de 8 mm de diámetro. L3 es un núcleo de ferrita de 3×3 mm en el cual se enrollan 6 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0.2 mm de sección.

El amplificador (figura 7) está realizado en un pequeño circuito impreso (figura 8). Se realizará la

8

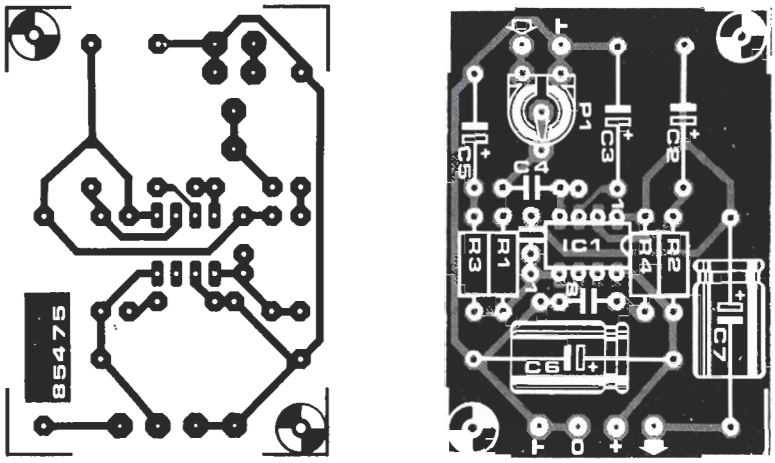


Figura 8. Representación del dibujo de las pistas y de la serigrafía de implantación de los componentes de un circuito impreso concebido para amplificador audio. Esta placa NO está disponible en el servicio EPS.

interconexión entre la parte de recepción y de amplificación con ayuda del cable blindado (no se olvide que la señal es de bajo nivel). Un trozo de hilo de una longitud de aproximadamente 1 m constituye una antena aceptable; después hay que hacer la conexión de la pila de 9 V y el altavoz debería oírse. El ajuste del punto óptimo del receptor, se hace modificando la amplitud de la tensión de interrupción a través de P1. Comience poniendo este potenciómetro en posición media. Al accionar el potenciómetro se pueden oír sucesivamente varias estaciones. Un giro de P2 hacia la izquierda debe provocar un aumento de la sensibilidad y de la selectividad. En caso de sobrepasar la posición límite, el receptor se deja de oír, la tensión de interrupción es demasiado pequeña. Esta situación se traduce en la ausencia de ruido. Posicionando P2 cerca de este punto conseguimos que el oscilador funcione en el rango deseado.

Si le parece que la gama de frecuencias es demasiado estrecha, existe un medio de ampliarla: aumentar la tensión de sintonía; de esta forma es posible alcanzar unos 200MHz para una tensión de sintonía máxima admisible que es 30V. Se recomienda en estas condiciones utilizar para P1 un potenciómetro multivuelta. Es posible ampliar el margen de frecuencias más bajas. L2 no tiene toma intermedia, no hay ningún problema para bajar la frecuencia: se aumenta simplemente el número de espiras de la bobina en cuestión. Como la tensión de recorte es senoidal, es posible bajar hasta cerca de 1MHz. Puede ser necesario buscar experimentalmente los nuevos valores de algunos condensadores de acoplamiento, pero el fin último de esta placa es la experimentación ¿no es así? ◀

Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 100 k
R2 = 47 Ω
R3 = 220 Ω
R4 = 1 Ω
P1 = 50 k log

Condensadores:

C1 = 330 p
C2 = 220 µ/10 V
C3 = 100 µ/10 V
C4, C8 = 100 n
C5 = 10 µ/10 V
C6, C7 = 470 µ/10 V

Semiconductores:

IC1 = LM 1895N

Varios:

altavoz 4 Ω/1 W

A NUESTROS LECTORES:

EL NUEVO TELEFONO DE EDICIONES INGELEK PARA TODOS LOS SERVICIOS ES EL

(91) 4579424 (3 LINEAS)

LOS TELEFONOS DEL DEPARTAMENTO DE PUBLICIDAD EN MADRID Y BARCELONA SE MANTIENEN

Aunque se han escrito muchas páginas sobre la recepción de la televisión vía satélite, quedan muchos aspectos oscuros sobre el sistema. ¿Puede recibir cualquiera los programas? ¿Cuáles son los requisitos legales que rigen una instalación? ¿Qué tipo de equipo se necesita? ¿Cuál es el precio de una instalación de este tipo? En este artículo trataremos de dar respuesta a estas preguntas, así como de proporcionar una información teórica y práctica sobre este tema.

RECEPCION DE TV VIA SATELITE (2)

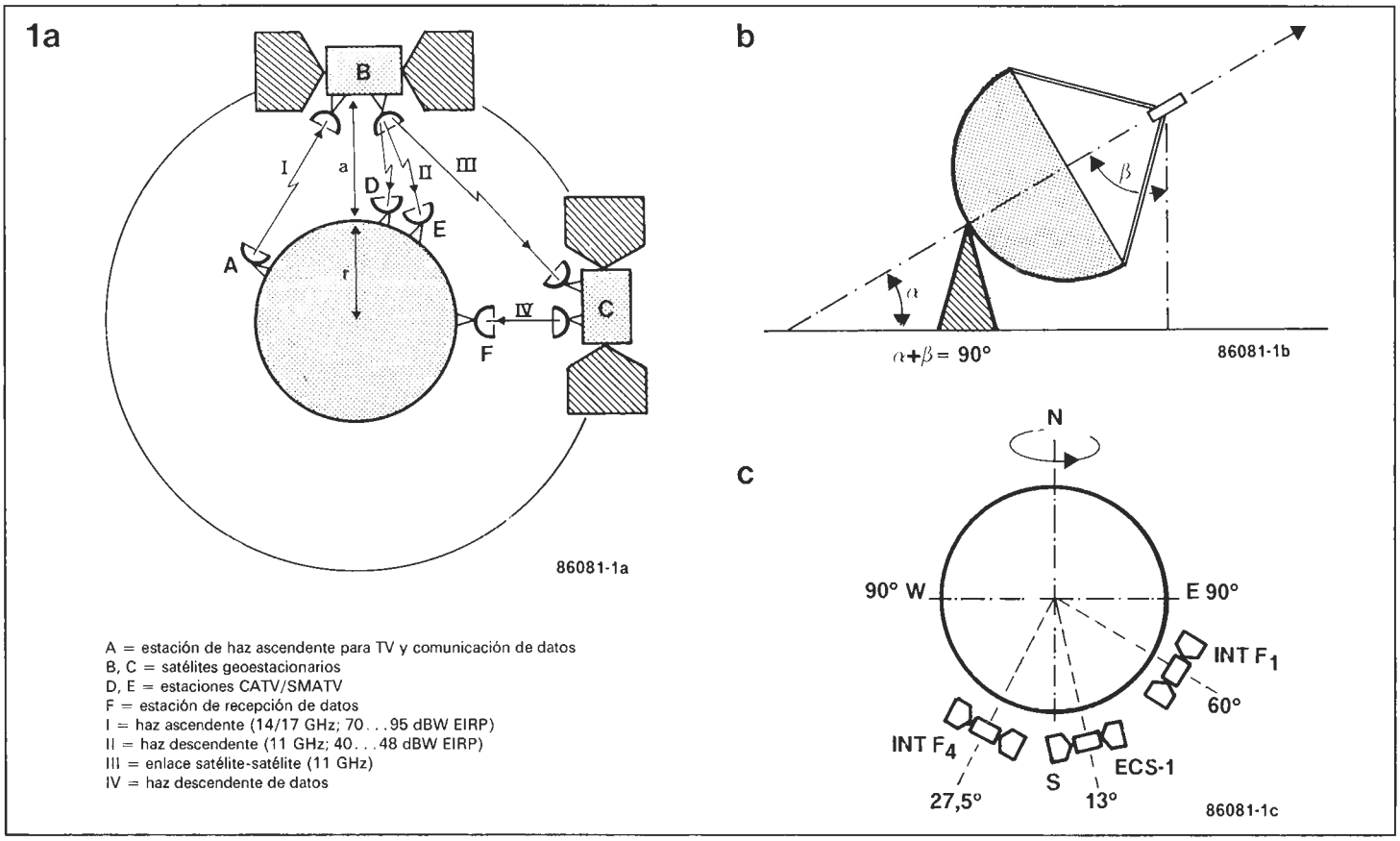
Hablando estrictamente, el satélite es una estación repetidora: recibe los programas de televisión desde una emisora situada en Tierra, y emite, en una frecuencia diferente, de nuevo la señal hacia Tierra. La mayoría de los satélites existentes, y de los previstos, describen una órbita geoestacionaria (síncrona), esto es, su posición relativa a la Tierra es invariable; el satélite, alimentado por baterías solares, es telemandado desde la estación de Tierra para permanecer en la posición prevista. La orientación desde un punto cualquiera de recepción es fija.

Para recibir la señal, transmitida en la banda de 10,9 a 12,5 GHz, se necesita una antena parabólica. Esta antena debe tener una «vista» directa de la zona del cielo donde está el satélite (la orientación de la misma se estudiará más adelante). Si la antena se coloca en el jardín, incluso un pequeño árbol o un poste situado entre ésta y el satélite puede deteriorar la recepción. Desde luego, se puede situar la antena en el tejado de casa, pero esto implica otros permisos y condicionantes (que no existen en la instalación en el jardín). Cualquiera que sea la situación de la antena, se necesita un anclaje muy seguro, para evitar que se mueva con vientos fuertes, o que sea arrancada incluso, convirtiéndose en un curioso OVNI. En caso de situarla en el tejado, habrá que asegurarse que el peso de la antena y del anclaje sean soportados adecuadamente por la estructura del edificio.

La señal recibida por la antena se lleva a un (o varios) convertidor(es), dependiendo de los programas que se desea recibir. La salida del convertidor se lleva a la unidad interior (IDU, Indoor Unit) donde es transformada en una señal adecuada para un televisor convencional. A pesar de la elevada distancia desde el satélite, unos 36.000 km, la señal de vídeo color se recibe con una elevada calidad. Actualmente, con el material adecuado, se pueden captar unos quince programas, algunos de ellos codificados, emitidos desde dos satélites: el Intelsat V F-4 y el ECS-1 (ver tabla 2). Cuando se quiere cambiar de un satélite a otro, la antena debe ser reorientada para enfocar la nueva emisora, por lo cual se debe disponer de un motor o emplear dos antenas.

El coste de los sistemas varía enormemente de un fabricante a otro, e incluso de un país a otro. En Inglaterra se puede alquilar una instalación con un precio de 750 libras el primer año y unas 70 libras los siguientes, o comprar por un precio desde 1.000 a 3.000 libras (190.000 a 570.000 ptas.) la estación de «lujo», con orientación por motor. En Holanda la instalación completa oscila entre 3.000 y 4.000 florines (175.000 a 235.000 ptas.). En Francia los precios están entre 30.000 y 40.000 francos (610.000 a 815.000 ptas.), debido a que no existen, todavía, antenas de pequeño diámetro. En España los precios van desde unas 275.000 a cerca de 1 millón de pesetas, según el tipo de instalación.

Los programas actualmente en servicio se transmiten desde satélites de comunicación con reducida potencia, por lo que se necesitan antenas de diámetro elevado (del orden de 1,5 a 1,8 metros). Varios países europeos están planeando la colocación de un satélite específico para transmisión de televisión; este satélite dispondrá de una mayor potencia de emisión, lo que permitirá el empleo de antenas con diámetro menor de 1 m. Al ser las antenas menores, será también más reducido su precio. Aunque esto pertenece todavía al porvenir, debido a los elevados costes de la puesta en órbita, y los equipos de transmisión, del satélite.



Los reglamentos relativos a la recepción de televisión vía satélite no son definitivos, y sólo clarifican ciertos aspectos de los mismos. Las instalaciones actualmente en servicio deberán ajustarse a estas normas, aunque, como habitualmente ocurre, la «rigidez» con que aplique la Administración las mismas determinará su cumplimiento estricto. Dentro de la normativa vigente cabe destacar los siguientes puntos:

— El equipo, antena incluida, debe cumplir con lo establecido en materia de aceptación radioeléctrica y homologación. Esto afecta a fabricantes y distribuidores, aunque convendrá asegurarse que efectivamente es así antes de su compra.
— La instalación deberá solicitarse a la Dirección General de Telecomunicaciones, quien concederá, en su caso, la oportuna autorización administrativa.
— La autorización otorgada por la Administración no garantiza la posibilidad ni calidad técnica de la recepción.
— Los elementos del sistema no causarán interferencias a otros usuarios del espectro radioeléctrico.

Comparados con los tranmisores, y repetidores de televisión que trabajan en la banda de VHF/UHF (cuyas características aparecen entre paréntesis), los satélites de comunicación presentan las siguientes ventajas:

— El área de cobertura, recepción, es mucho mayor. No presentan las tradicionales zonas de «sombra» de los enlaces hertcianos. Aspecto muy importante en nuestra accidentada orografía.
— Operan a frecuencias muy elevadas, del orden de 12 GHz (50-850 MHz en los enlaces hertcianos).
— Utilizan FM (en lugar de AM) para los canales de imagen, empleando un ancho de banda de 27 a 36 MHz (5 a 8 MHz).
— Son capaces de ofrecer varios programas al tiempo, con capacidad de soportar avanzados sistemas de subportadoras multi-aurales, es decir, capaces de transmitir un canal de imagen con varios canales de audio, como, por ejemplo, una película doblada en varias lenguas o idiomas.

En el presente artículo no trataremos de cubrir aspectos tales como la viabilidad, o rentabilidad económica de los satélites en comparación con las estaciones terrestres, sistemas de puesta en órbita, contenidos de los programas, aspectos legales o el debate entre transmisión por cable (eléctrico u óptico) o por satélite. Tampoco se discutirán los detalles técnicos de funcionamiento, construcción y posicionamiento, químico o electromagnético de los satélites modernos (aunque pueden ver algunos detalles en nuestro artículo «Propulsión electrónica para satélites» en esta misma revista), a pesar de que algunos aspectos son altamente interesantes a la vista de los últimos avances en tecnología espacial y de comunicaciones de super alta frecuencia.

Con las restricciones mencionadas, que nos permitirán centrar el tema en la estación receptora, es interesante conocer qué se puede recibir, a partir de unos determinados parámetros. Para ello, realizaremos el estudio de una hipotética instalación receptora, con unas características representativas como las de la figura 1.

Nuestro objetivo será el satélite ECS-1, previsto para retransmisión de programas TV a redes con cable dotadas de una antena parabólica de grandes dimensiones (mayores de 3,5 metros de diámetro) y equipos de recepción y transmisión muy sofisticados. El reciente desarrollo de la tecnología con FET de arseniuro de galio (GaAs) ha hecho posible la recepción de las emisiones de TV vía satélite mediante parábolas de dimensiones sensiblemente más reducidas, con un diámetro de 1,5

Figura 1. Dos satélites geoestacionarios, 1a, proporcionan señal a dos receptores que habría sido imposible enlazar sin una compleja red de repetidores en Tierra. Las figuras 1b y 1c muestran cómo orientar una antena parabólica hacia un satélite, una vez conocida la elevación α y la posición respecto al meridiano de Greenwich (longitud).



Figura 2. Vista posterior de una antena parabólica dotada de un sistema que permite la orientación a diversos satélites. (Foto cortesía Harrison Electronics.)

m). Los modernos «convertidores de bajo ruido» (LNB, Low Noise Block, o LNC, Low Noise Converter) realizados con estos FET han hecho posible la realización de instalaciones domésticas, a unos precios asequibles, capaces de captar las, relativamente, débiles señales de TV.

No hay que inquietarse si algunos de los términos empleados en la tabla 1 le parecen totalmente desconocidos; los explicaremos en el momento oportuno. Comenzaremos por detallar los pormenores de ese minúsculo punto que constituye el satélite, situado en un determinado sitio de la bóveda celeste.

Localizar el satélite

Supongamos que nuestra estación de recepción individual está situada en el punto E de la figura 1a. Por las características dadas en la tabla, se trata de una estación individual, y no de una comunitaria (CATV/SMATV), ya que los requisitos de ésta son mucho más exigentes.

La duración de la revolución, Tr, de un objeto puesto en órbita, como los satélites B y C de la figura, se calcula con la fórmula:

$$Tr = 1{,}40818333((a/r)+1)^{3/2} \text{ (horas)} \qquad [1]$$

donde a es la altitud del satélite sobre el Ecuador (su distancia, de hecho) en km y r el radio (medio) de la Tierra, o sea 6.371 km.

Para que el satélite, que es lo que estamos tratando, tenga una órbita síncrona con la rotación de la Tierra (geoestacionaria) se debe cumplir que Tr sea igual a 24 horas. Partiendo de la fórmula [1] se ve que el valor de a resulta:

$$24 = 1{,}40818333((a/r)+1)^{3/2} =$$
$$= 1{,}40818333((a/6371)+1)^{3/2}$$
$$((a/6371)+1)^{3/2} = 17{,}043236$$
$$(a/6371)+1 = 17.043236^{2/3}$$
$$a/6371 = 6{,}6227-1$$
$$a = 35.822 \text{ km}$$

Resulta evidente que esta órbita, por sus especiales características, está bastante poblada; para asegurar que se guardan unas mínimas distancias entre los diversos satélites, la comisión reguladora CAMR-RS (Conferencia Administrativa Mundial de las Radiocomunicaciones, Retransmisión por Satélite) obliga a una separación de 0,2º (unos 150 km) entre satélites, mientras que está permitida una órbita secundaria, para satélites en reparación o en espera, unos 100 km más lejos.

Aunque las fuerzas gravitatorias y centrífugas están en equilibrio en el momento de la puesta en órbita, cualquiera que ésta sea, resulta necesario corregir la posición de vez en cuando. Esta maniobra se controla desde la estación de enlace, haz ascendente, a partir de los datos suministrados por una estación de telemetría. Estas correcciones de posición se deben principalmente al efecto de colisión de pequeñas partículas (micrometeoritos) y a la variación del campo magnético terrestre. No hay que olvidar que aunque el satélite en sí es pequeño, los paneles de alimentación solar desplegados sobrepasan los 15 metros; sin perder de vista que la velocidad orbital absoluta alcanza un valor

$$V_o = 631{,}35/\sqrt{(a+r)} \qquad [2]$$

y en la órbita geoestacionaria

$$V_o = 631{,}35/\sqrt{(35822+6371)}$$
$$V_o = 3{,}07 \text{ km/s}$$

Una vez determinado que el satélite B tiene una posición determinada en el espacio, habrá que calcular el ángulo de elevación α que debe tener nuestra antena (figura 1b) en función de la latitud de la estación receptora. Cuanto más situado al Norte, más pequeño resulta α; como ejemplo, el ángulo de elevación de una antena que apunte al Intelsat V F-4 en Huelva es de 41,72º, mientras que en Santiago de Compostela se reduce a 36,96º. Este ángulo depende, evidentemente, de la situación orbital del satélite; para el Intelsat V F-1, situado sobre el océano Indico en 60º E., α se convierte en 10º (ver figura 1c). Como hemos visto, la inclinación necesaria para una antena en el Norte es relativamente pequeña, por lo que se necesita un campo de «visión» muy despejado para enfocar adecuadamente a un punto apenas situado sobre el horizonte.

Aunque el satélite está situado a 35.882 km de altura sobre el Ecuador, la distancia a nuestra antena será mayor, debido a la diferencia de longitudes entre ambos puntos y a la curvatura de la Tierra (Intelsat V F-4 está a 38.000 km de Madrid). Existe una relación, más o menos compleja, entre la posición orbital, la longitud, la latitud, el azimut y el ángulo de elevación, que sirve de base para un sistema de seguimiento, conocido como «montaje polar» (Polar Mount). La foto de la figura 2 muestra un ejemplo de este tipo. Tras un ajuste adecuado, la antena puede moverse, me-

Tabla 1.

Recepción de TV vía satélite

■ *Satélite objetivo:*	ECS-1 (+13° E, f ≈ 11 GHz, EIRP = +45 dBW)
■ *Antena:*	Parábola de focalización primaria de 1,5 m de diámetro.
■ *Parámetros del LNB:*	F = 3 dB máx.; pérdidas de entrada = 1 dB (polarizador); ganancia de conversión > 50 dB.
■ *Banda pasante del receptor:*	36 MHz.
■ *Temperatura ambiente:*	290 °K (17 °C).
■ *FI de la instalación y ganancia total:*	950. . .1.750 MHz con Gc ≥ 80 dB.
■ *Atenuación del cable de enlace:*	< 4 dB.
■ Se supone que el eje antena-satélite está libre de obstáculos.	

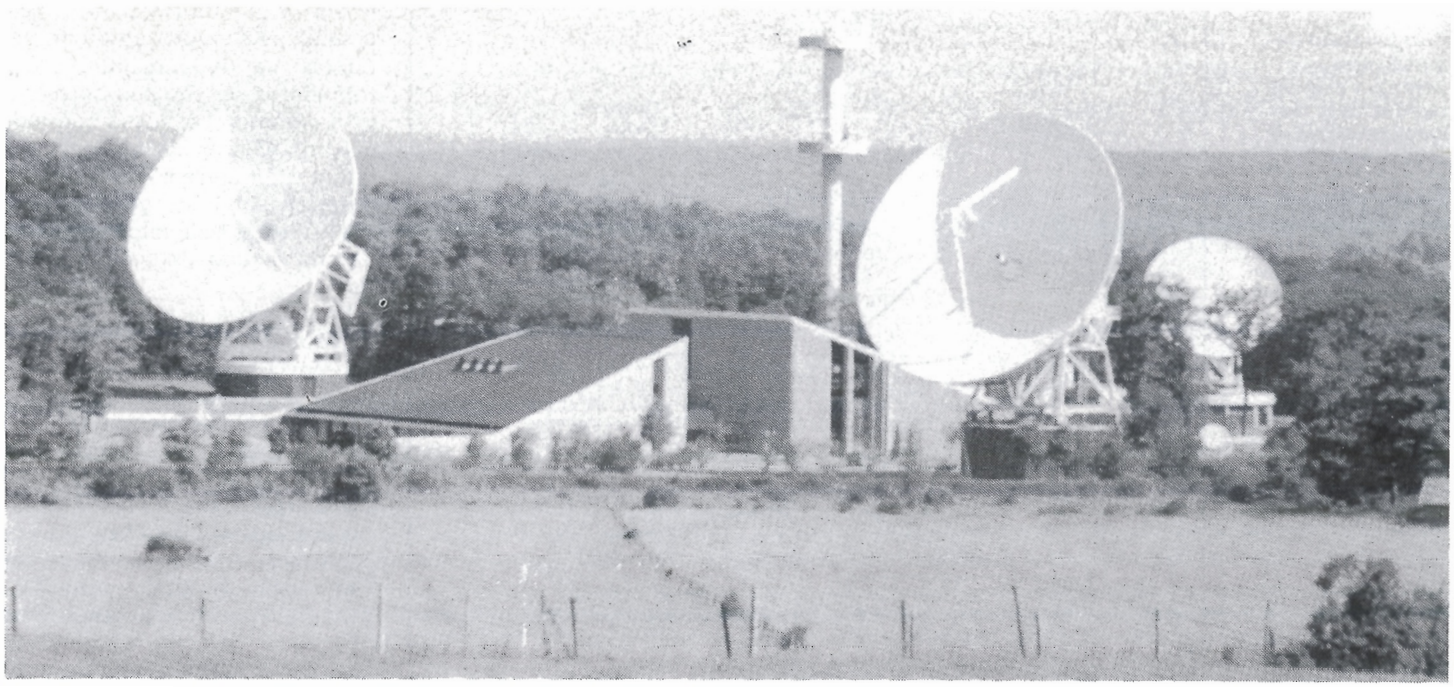
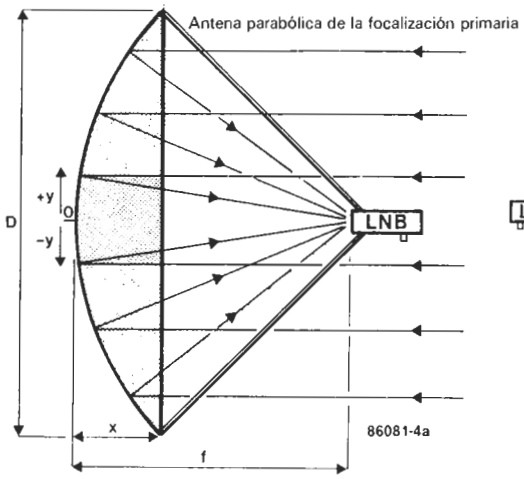
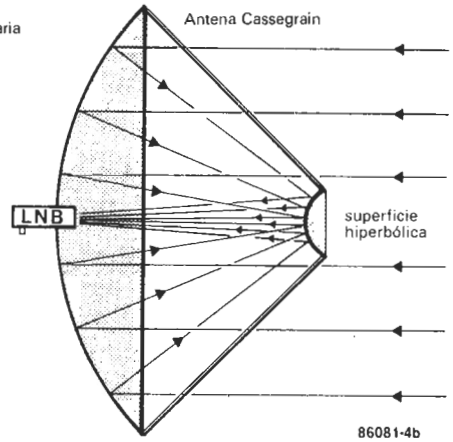


Figura 3. Estación transmisora de un haz ascendente para satélites TV en Bélgica. (Foto cortesía Regie de Telephonie et de Telegraphie de Belgique.)

4a



b



$$|y| = \sqrt{4Dx}\ (f/D)$$

$$G_{(dBd)} \approx 10\log_{10}\left(6(D/\lambda)^2\right)$$

$$\psi_{3dB} \approx 70\lambda/D$$

c

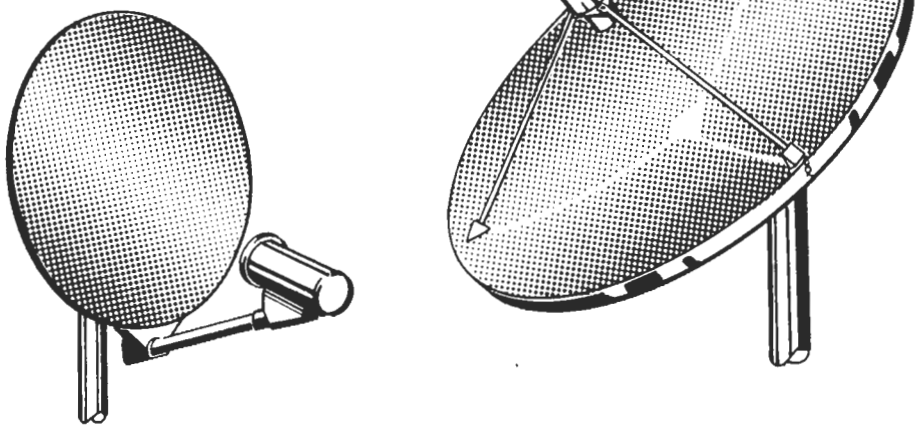


Figura 4. Los tipos de antena más corrientes para trabajar en la gama de 11...12 GHz. La parábola de foco desplazado de la figura 4c constituye una alternativa atractiva para la recepción de los futuros DBS.

Figura 5. Combinación de curvas que permiten estimar rápidamente las características de focalización primaria de una antena parabólica. Se puede leer la ganancia de potencia teórica en función de 1/2 del dipolo, la superficie efectiva y la directividad 3 dB según el diámetro de la antena.

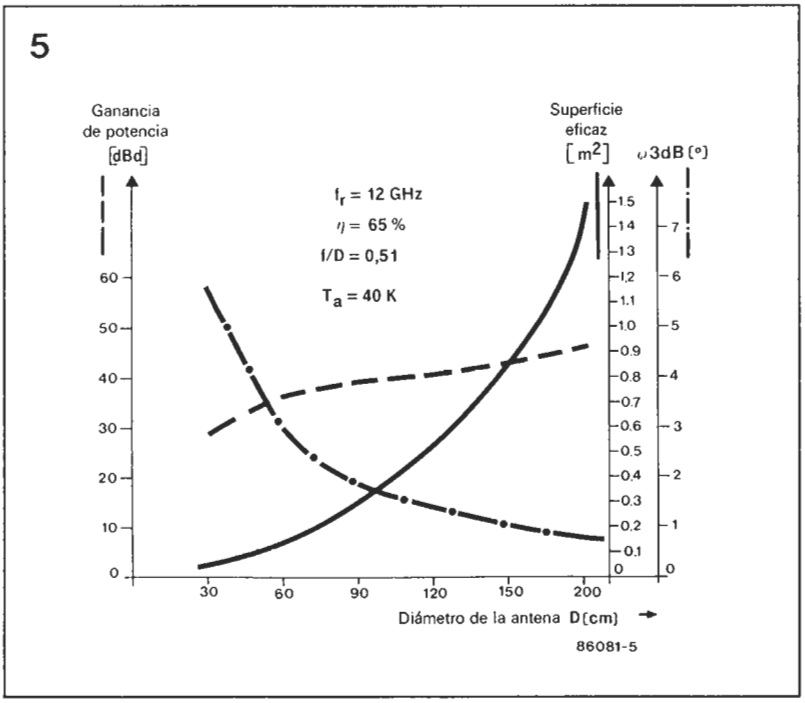


Figura 6. Relación entre temperatura equivalente de ruido de un receptor en función del factor de ruido o del ruido (dB).

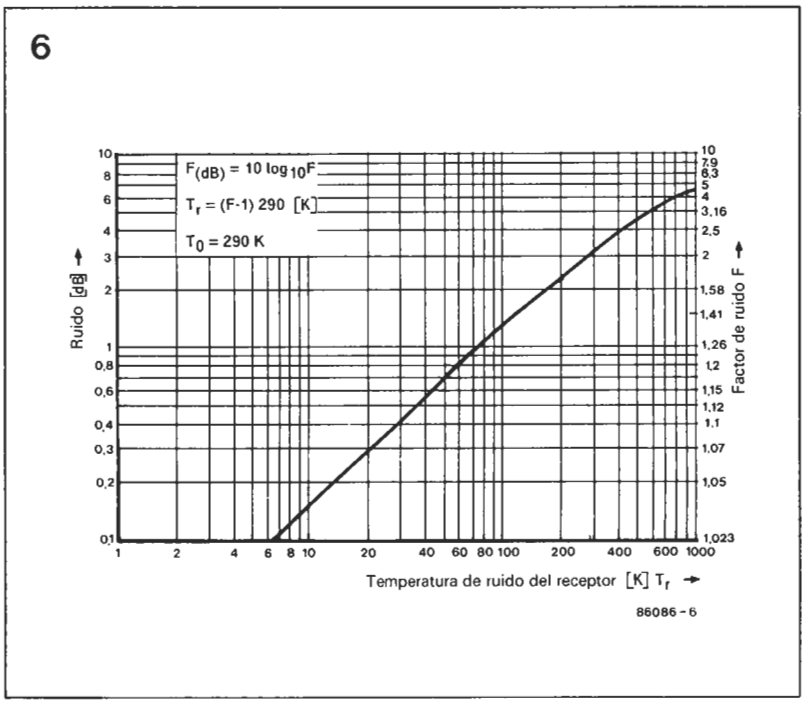
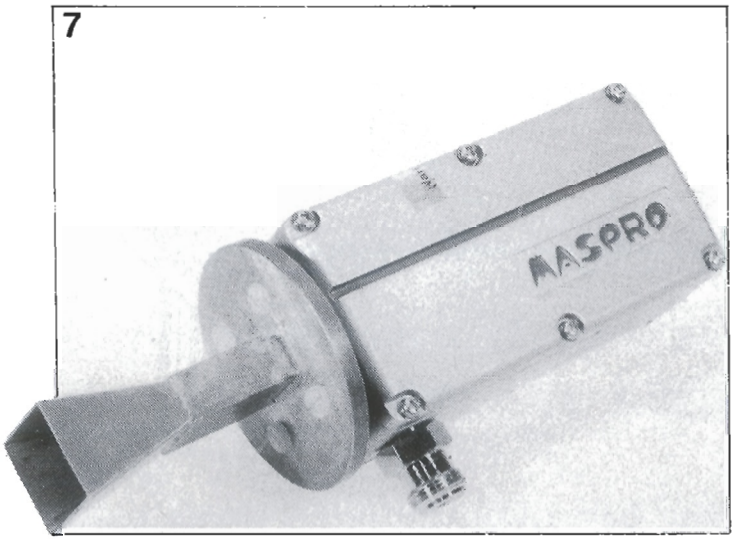


Figura 7. Ejemplo de un convertidor de bajo ruido, LNB, dotado de un guía-ondas calculado para garantizar una iluminación correcta de una antena de relación f/D=0,5.



diante unos motores, para enfocar a satélites situados en diferentes órbitas. Varios fabricantes o distribuidores de equipos de recepción suministran tablas que indican los valores de inclinación y orientación correctos para los diferentes satélites, gracias a los cuales el posicionamiento de la antena resulta un asunto sencillo.

Volviendo a la figura 1, se observa el empleo de EIRP (Efective Isotropic Radiated Power) o potencia isotrópica radiada equivalente; esta potencia es bien el producto de la ganancia de la antena, Aa, por la potencia de salida del transmisor, o bien la suma de estos dos factores si se expresan en decibelios. El EIRP habitualmente viene dado en dB, con relación a 1 W (dBW) o a 1 mW (dBm):

$$EIRP = 10 \log(Ps \times Aa)\ dBW \qquad [3]$$

Por ejemplo:
Ps=20 W; Aa=100
EIRP=10log(2000)=+33 dB
o, en decibelios:
EIRP=+13 dBW+20dBW=
+33 dBW ≃ +63 dBm.

Como se aprecia, este método permite expresar convenientemente las fórmulas, independientemente de que se manejen potencias muy elevadas o reducidas. Si el EIRP del haz descendente alcanza un valor de +45 dBW, se puede calcular la potencia equivalente:

5 dB+40 dB=
$3{,}16 \times 10^4$ W=31,6 kW;
el haz ascendente, enlace entre el emisor y el satélite, tiene un EIRP de
2 dB+90 dB=+92 dBW=
$1{,}6 \times 10^9$=1,6 GW (Giga-vatios).

El primer valor se alcanza fácilmente con Ps=20 W (transmisor del satélite) y Aa=+32 dB, mientras que la impresionante potencia del haz ascendente se obtiene con Ps=500 W aplicados a una antena de 18 metros con una ganancia de 62 dB. En la figura 3 se observa una estación de emisión del haz ascendente.

Partes del sistema

La antena parabólica es probablemente el único tipo de antena que ofrece la ganancia suficiente a frecuencias superiores a 2,5 GHz, por lo que nos parece necesario consagrar unas cuantas líneas a la descripción de su concepción y funcionamiento. Vamos a suponer que nuestra antena tiene un diámetro de 1,5 metros.

La figura 4 muestra varios tipos de antena parabólica. La antena de focalización primaria que se ve en la figura 4a es, sin duda, la más conocida; algunas de las fórmulas básicas de diseño figuran en el dibujo. La antena Cassegrain de la figura 4b es un modelo más sofisticado que posee un rendimiento mejor, y permite un montaje más cómodo del convertidor (LNB o LNC) en el punto focal situado en el centro de la superficie (parabólica) de reflexión. La antena de desplazamiento focal, figura 4c, constituye sin duda la antena del futuro, ya que su rendimiento es mayor que el de la antena de focalización primaria. Esta mejora del rendimiento se debe, en gran parte, a la disposición del brazo de soporte, ya que la «sombra» que proyecta sobre la parábola es notablemente inferior a la producida por los tres, o cuatro brazos de soporte del convertidor en una antena ordinaria; este efecto de sombra es más pronunciado cuanto mayor es la excentricidad de la parábola. La antena de desplazamiento focal tiene una curvatura menor, peculiaridad que disminuye su sensibilidad al efecto de nieve; esta característica es importante en aquellos lugares donde se necesita un ángulo de elevación grande (mayor de 35º) debido a su «proximidad» al Ecuador. Es interesante resaltar que la mayor parte de los radares militares y los de control de tráfico aéreo son precisamente de este tipo.

Las curvas de la figura 5 sirven para mostrar hasta qué punto aumenta la ganancia de una antena parabólica en relación a un dipolo (A_{dBd}) y la reducción del ancho de banda a media potencia (φ_{3dB}) con el aumento del diámetro de la parábola. Estas curvas nos permiten estimar las características relevantes de nuestra (hipotética) antena de 1,5 m de diámetro.

El siguiente punto a considerar se refiere al convertidor (tabla 1 y figura 7). Se trata, básicamente, de un convertidor de bajo ruido y ganancia elevada, que transforma, mediante un oscilador local, la señal recibida de alta frecuencia, de 10,95 a 11,75 GHz, en una frecuencia intermedia (FI) de 950 a 1.750 MHZ. Las etapas de entrada en 11 GHz, el mezclador, y el oscilador local están realizados con tecnología de GaAs, que asegura un factor de ruido muy débil (3 dB), una ganancia alta de FI y una buena estabilidad en un amplio margen de temperaturas.
El último eslabón de nuestra cadena es el sintonizador, o unidad interior (Indoor Unit). De hecho, se trata de un sintonizador TV de banda ancha, capaz de recoger la frecuencia intermedia y convertirla a una frecuencia apta para un televisor estándar, así como codificar el canal (o los canales) de sonido.

Ruido del receptor y del sistema

Para conseguir las calidades de imagen y sonido indicadas en la tabla 1, hay que determinar un cierto número de parámetros relativos al enlace descendente; las cifras dadas en esta tabla constituyen una base suficiente para considerar los detalles relativos a la relación señal/ruido del conjunto de la instalación, ya el detalle final a considerar es si la señal llega con la suficiente claridad o no.

La potencia de ruido equivalente producida por todo receptor en su entrada, $p_{n(r)}$, se calcula con la fórmula:

$$P_{n(r)} = K\,Tr\,BP;\ \text{vatios} \qquad [4]$$

y el ruido del conjunto:

$$p_{n(sis)} = K(T_r + T_a)BP;\ \text{vatios} \qquad [5]$$

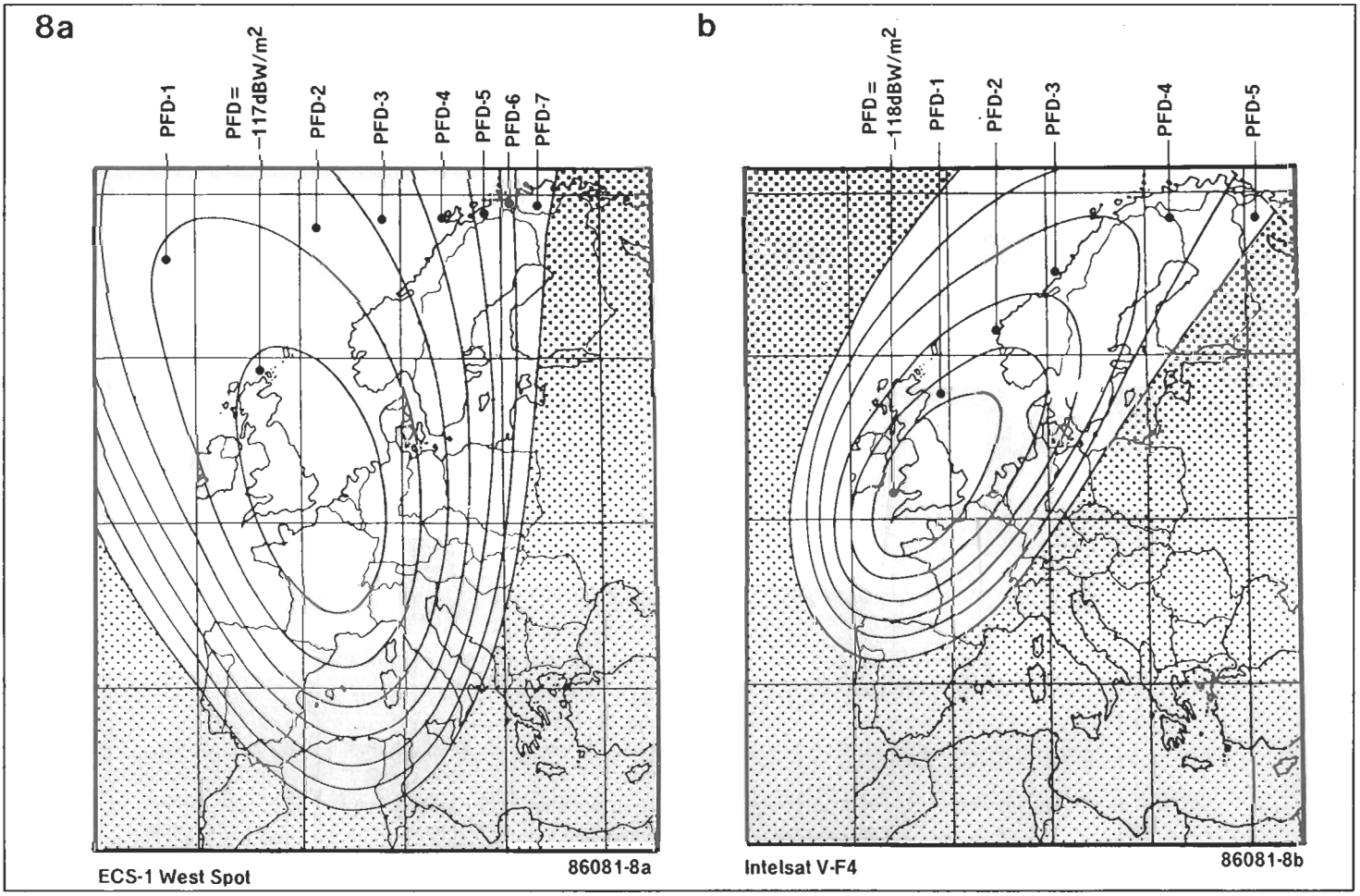


Figura 8. Proyecciones de Eutelsat-1 (ECS-1) en a), y de Intelsat V F-4 en b). Observe que la primera genera un DFP mayor que el segundo y que su posición, referida a la Tierra, está más al Este.

fórmulas en las que
K es la constante de Boltzman: $1{,}38\times10^{-23}$ (Ws/K).
T_r es la temperatura de ruido equivalente del receptor (en grados Kelvin, ºK).
T_a es la temperatura de ruido equivalente de la antena (ºK).
BP=banda pasante del receptor (en Hz).

Basándose en estos cálculos y en las curvas de la figura 6, se aprecia que nuestro convertidor alcanza un T_r de 300 ºK, a una temperatura ambiente T_o de 290 ºK.

En cuanto a la antena, T_a en [5], es básicamente la suma de un número importante de factores, incluyendo el ruido equivalente de las interferencias atmosféricas, galácticas e industriales a la frecuencia de recepción; sin despreciar otros factores que afectan de distinta forma, como son: rugosidad de la superficie de la parábola (falta de pulido), irregularidades de la misma (mayores de 1/10), sus cualidades reflexivas, focalización de la señal, la relación f/D (ver figura 4a), la eficacia global de «iluminación», la forma de los lóbulos laterales, la altura relativa al suelo, entre otros.

En general, las antenas actuales asequibles en el mercado, colocadas en un sitio libre de obstáculos, tienen un valor de T_a comprendido entre 40 y 50 ºK, valor inversamente proporcional a la calidad de la antena.

Si nuestro sistema tiene las características siguientes: T_r=300 ºK, BP=36 MHz y un T_a estimado de 45 ºK, las fórmulas [4] y [5] nos permiten calcular el resto de los valores:

$P_{n(r)}=14{,}904\times10^{-14}$ W
$-128{,}27$ dBW=$-98{,}27$ dBm
$P_{n(sis)}=17.396\times10^{-14}$ W
$-127{,}66$ dBW=$-97{,}66$ dBm.

La tensión de umbral mínima teórica, U_{min}, que el convertidor (el LNB, no el sistema completo) puede detectar, se calcula con la fórmula siguiente:

$$U_{min}=\sqrt{RP_{n(sis)}}\ \text{(voltios)} \qquad [6]$$

que para $R=R_{ent}=Z=50$ ohm, será:
$U_{min}=\sqrt{50\times14{,}904\times10^{-14}}$ V=
$=2{,}73\mu$V.

Una vez definidos los factores negativos del sistema, veamos cómo contrapesa el ECS-1 el ruido del sistema.

Captando picovatios

La pérdida de transmisión teórica I de un enlace directo entre dos estaciones distanciadas d kilómetros, trabajando en 11 GHz, es aproximadamente igual a:

$$I\simeq 114+20\log(d);\ \text{dB} \qquad [7]$$

El número 114 es un factor empírico suficientemente prudente, aunque no toma en cuenta todos los factores de atenuación suplementaria debidos, por ejemplo, a lluvia torrencial, nieve, granizo, humo, el paso de un avión o una variación tremenda de la atmósfera atravesada por la señal. La atenuación adicional debida a estas condiciones atmosféricas desfavorables puede alcanzar hasta 0,6 dB/km; una lluvia de meteoritos o un error de posicionamiento del satélite causan un terrible incremento de I. La fórmula [7] nos proporciona un valor:

$I=114+20\log(38.800)=$
$=205$ dB

para la recepción de ECS-1, un valor de 210 dB permitirá tener en cuenta condiciones atmosféricas no del todo favorables.

En caso de condiciones atmosféricas totalmente adversas, existe un dispositivo automático de vigilancia de la señal que permite a los responsables de la estación emisora indicar, a través de un logotipo especial, a los telespectadores un posible deterioro, o la pérdida total, de la señal de imagen y/o sonido.

El ECS-1 tiene un EIRP de +45 dB y un factor I igual a +205 dB; con una antena isotrópica (un dispositivo de referencia hipotético de ganancia unidad, $A_a=1$ 0 dB) el nivel de potencia que se recibe alcanza:

$EIRP-I=(45-205)=$
-160 dB [8]

si la antena se encuentra en el

Tabla 2a.

Intelsat V F-4
Posición orbital: 27,5 ºW
EIRP: +44 dBW
Banda pasante del canal: 70 MHz

Emisor número, haz, polarización	Programa	País	Frecuencia (GHz)	Codificación	Banda pasante/ total (MHz)	Preénfasis	Dispersión (MHZpp) (fd)	Sistema TV
1 W –	—	—	10.975	—	—	—	—	—
2 W H	Premiere/ The Childrens' Channel	UK	11.015	Ninguna	30	CCIR 405	2 (25 Hz)	PAL
3 W H	Screen-Sport/Arts Channel/ Lifestyle	UK	11.135	Ninguna	30	CCIR 405	2 (25 Hz)	PAL
4 W H	test chart	—	11.175	Ninguna	30	CCIR 405	2 (25 Hz)	PAL
5 W –	—	—	11.515	—	—	—	—	—
6 W –	—	—	11.565	—	—	—	—	—
1 E –	—	—	10.995	—	—	—	—	—
2 E V	CNN	USA	11.155	Ninguna	30	CCIR 405	2 (25 Hz)	PAL
3 E –	—	—	11.475	—	—	—	—	—

Parámetros sujetos a cambio.

Polarización { H = Horizontal, V = Vertical

Haz { W = Oeste, E = Este

centro del haz descendente. Como una antena isotrópica tiene una superficie eficaz, Siso, de:

$S_{iso}=\lambda^2/4\pi$ (en m^2) [9]
y a 11,5 GHz
($\lambda \approx 0{,}025$ m = 2,5 cm)
tenemos que:
$S_{iso}=4{,}97\times10^{-5}$ m^2.

Si esta superficie isotrópica tiene una ganancia unitaria, una antena real con una superficie de 1 m^2, debe tener una ganancia de potencia, Au, calculada con la ayuda de la fórmula:

$Au=10\log(1/S_{iso})$; dB [10]

Lo cual, en nuestro caso, nos da un valor de:

$Au=10(\log 20107) \simeq -43$ dB

Observe la diferencia entre Au y A_{dBd}; estos términos corresponden, respectivamente, a una antena isotrópica y a un dipolo, sabiendo que

$A_{dBd} \simeq Au+2{,}15$

Sobre una superficie real de 1 m^2, el satélite produce una densidad de flujo de potencia (en inglés PFD, Power Flux Density) de:

PFD = Au − EIRP − l;
dB (W/m^2) [11]

y en el caso presente

PFD = +43 + 44 − 205 =
−118 dB (W/m^2)

El PFD es una medida de la potencia relativa de la señal recibida; este parámetro se emplea habitualmente en el diseño de estaciones de recepción. En las figuras 8a y 8b se muestran las proyecciones de los haces del ECS-1 y el Intelsat V; estas proyecciones son elípticas, debido a la situación ecuatorial de los satélites y la curvatura de la tierra.

Resulta evidente que la única manera de compensar un débil valor de PFD es aumentar la superficie de la antena.

Dependiendo de la zona, PFD a PFD-7, el tamaño de antena que garantiza la recepción será diferente. Por ejemplo, para obtener la misma calidad de imagen que en el norte de Francia, un habitante de Sevilla debe tener una antena con 7 dB más de ganancia (suponiendo que ambos tienen el mismo material de recepción). Un vistazo al gráfico de la figura 5 permite calcular el aumento del diámetro de antena, en función de la situación geográfica. Esto explica la razón del elevado tamaño de la antena empleada en las instalaciones CATV/SMATV (más de 3,5 m), para garantizar la recepción incluso bajo condiciones meteorológicas adversas.

El enlace descendente

Los párrafos precedentes nos han permitido definir los dos factores opuestos fundamentales que intervienen, y por tanto constituyen, en ambos elementos del

Tabla 2b.

Eutelsat 1 F-1 (ECS 1)
Posición orbital: 13° E.
EIRP: +45.0 dBW.
Banda pasante del canal: 72 MHz.

Emisión número, haz, polarización	Programa	País	Frecuencia (GHz)	Codificación	Banda pasante/ total (MHz)	Pre-énfasis	Dispersión (MHzpp) (fd)	Sistema TV
1 W H	RAI-1	Italia	11.005	Ninguna	36			PAL
2 E H	3-SAT	Alemania Austria Suiza	11.055	Ninguna	36			PAL
3 W H	Europe TV (EBU)	Holanda	11.170	Ninguna	36			PAL (D2-MAC)
4 W H	TV-5 o Worldnet	Francia o USA	11.470	Ninguna	36	CCIR 405	2 (5 Hz)	SECAM PAL
5 — —	—	—	—	—	—	—	—	—
6 W H	Sky Channel	UK	11.650	OAK-RACAL	27			PAL
7 W V	Teleclub	Suiza	10.985	Ninguna	36	CCIR 405	4 (25 Hz)	PAL
8 E V	RTL plus	Luxemburgo	11.085	Ninguna	36			PAL
9 W V	ATN-Filmnet	Holanda y Bélgica	11.138	Ninguna o experimental	30			PAL
10 W V	SAT-1	Alemania	11.507		36			PAL
11 — —	—	—	—	—	—	—	—	—
12 W V	Music Box	UK	11.674	Ninguna	36/30			PAL

Parámetros sujetos a cambio

Polarización { H = Horizontal, V = Vertical }

Haz { W = Oeste, E = Este }

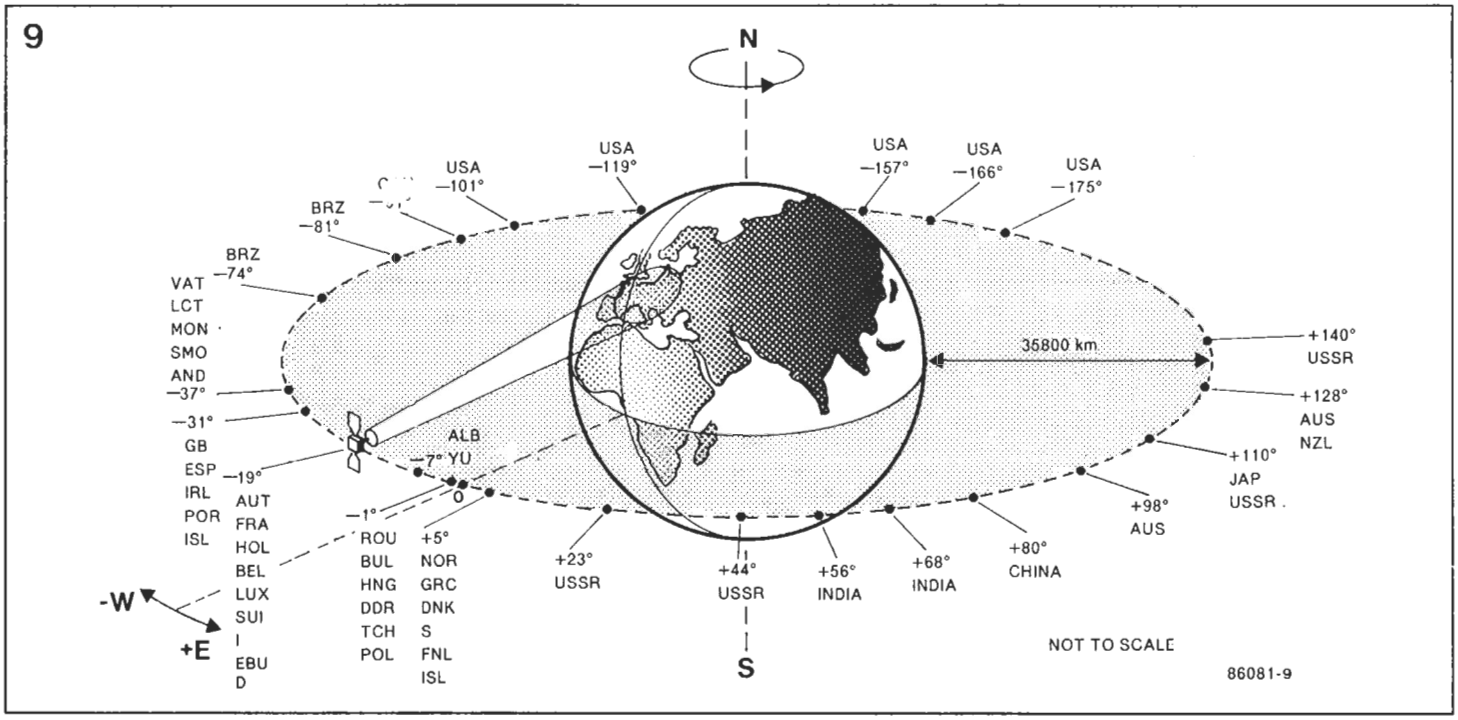


Figura 9. Posiciones orbitales asignadas por la CAMR-RS 1977 a algunos DBS. Por razones de claridad, no se han dibujado los satélites de comunicación en servicio.

Figura 10. Canales asignados a los DBS por la CAMR-RS, con su polarización. Observe que dos emisoras pueden utilizar una misma frecuencia, si sus polarizaciones son diferentes.

equilibrio portadora/ruido C/N (Carrier/Noise):

$$C/N = PFD - (P_{n(sis)})\ dB \qquad [12]$$

lo cual en nuestro caso corresponde a:

$$C/N = -118 - (-127{,}66) = +9{,}66\ dB$$

factor suficientemente adecuado, habida cuenta que el valor exigido a una instalación de CATV/SMATV es de unos 15 dB, obtenido mediante una antena de diámetro comprendido entre 3 y 5 m.

En la práctica, un valor de C/N ≈10 dB resulta más que suficiente para una instalación individual satisfactoria.

El factor de calidad

Creemos necesario recordar que los dos términos U_{min} y C/N se refieren a la entrada RF del sistema y no constituyen una media directa, ni indirecta, de la información real sobre la señal que llega a las etapas finales, la unidad interior y el televisor.

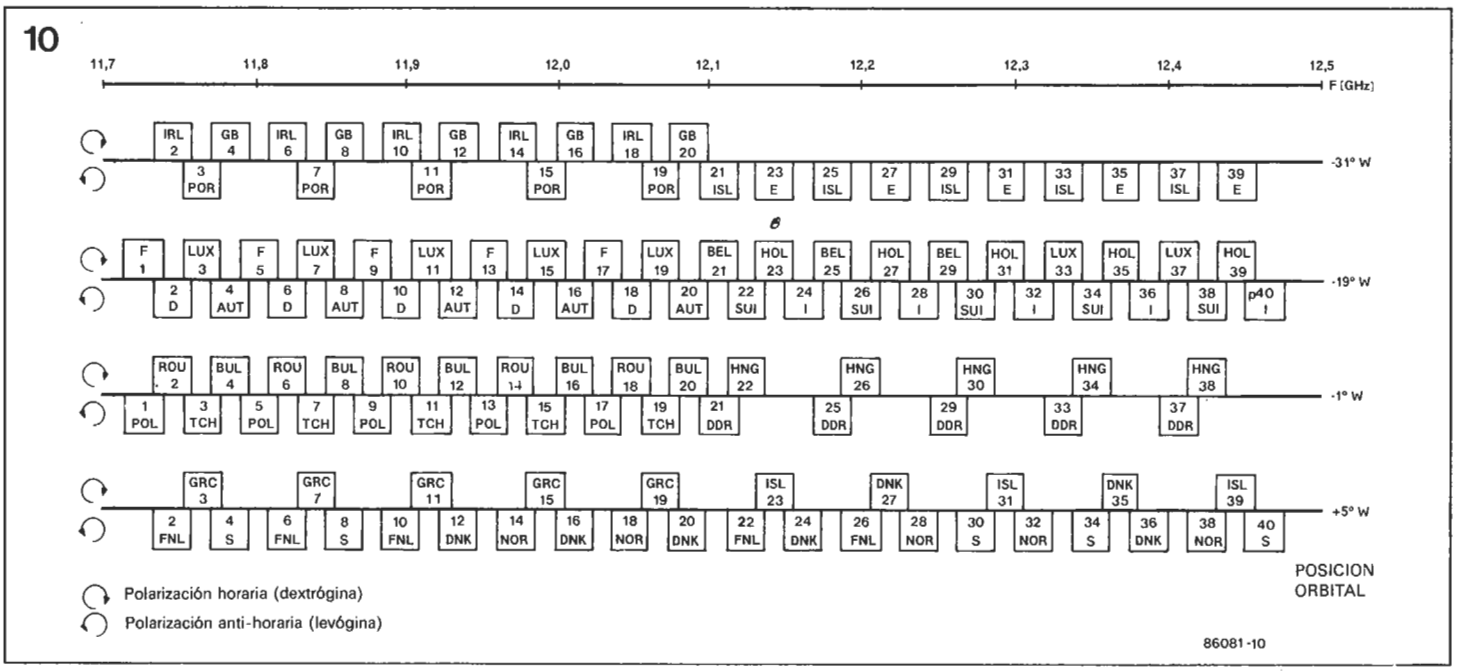
Los fabricantes de sistemas de recepción para televisión vía satélite emplean, a menudo, el factor de calidad, expresado en forma de relación ganancia/temperatura para indicar la calidad relativa de su sistema:

$$G/T = 10 \log \frac{Gs}{sTs + (1-s)290 + T_r}\ (dB/K) \qquad [13]$$

Fórmula en la cual:

G, representa la ganancia de la antena (expresada no en dB, sino como factor de potencial).

s, es la suma de pérdidas entre la entrada del preamplificador (LNB) y el punto de máximo PFD del conjunto de la antena (expresado como factor de potencia, en lugar de dB).



T_s y T_r son las temperaturas equivalentes de la antena y el receptor, respectivamente.

$$G/T = 10 \log \frac{20.000 \times 0{,}8}{0{,}8 \times 45 + (1-0{,}8)290 + 300}$$

$$G/T = 10 \log (16.000/394) = 16{,}1 \text{ dB/ºK}$$

a condición, claro está, que la ganancia total del sistema sea suficientemente elevada (condición que se cumple perfectamente con A_c=80 dB), y que el factor de ruido de la entrada de la unidad interior sea inferior al triple del factor de ruido del convertidor LNB (ver la bibliografía [1] y [2]).

El cálculo de la relación G/T muestra que las pérdidas producidas antes del convertidor (s) pueden tener una influencia desastrosa sobre las características del conjunto de la instalación: toda atenuación debida a los filtros, polarizadores o guía-ondas colocados en la entrada del convertidor pueden producir una disminución importante de la sensibilidad de la cadena de recepción; incluso si se trata de una mariposa refugiada de la lluvia en el cono de entrada del convertidor (ver figura 7). La recepción sólo se restablecerá cuando el insecto abandone el cono.

La relación señal/ruido, S/N, constituye un elemento que permite determinar la calidad de la imagen en la salida del receptor:

$$S/N = PFD + G/T + x; \text{ en dB} \qquad [14]$$

en la cual se da al factor x un valor de 143,7 dB, para todo el sistema trabajando con un ancho de banda de 36 MHz (ver bibliografía [7]).

Nuestro sistema tiene una relación señal/ruido de:

$$S/N = (-118) + 16{,}1 + 147{,}3$$
$$S/N = 45{,}4 \text{ db}$$

valor más que suficiente para una excelente calidad de imagen y sonido, como lo demuestra la figura 14. En las figuras 2a y 2b se muestran los diversos programas emitidos por el Intelsat V F-4 y el ECS-1, respectivamente.

Emisores de alta potencia: DBS

Como hemos comentado al principio, los cálculos precedentes se refieren a instalaciones individuales de recepción y pensamos que ha quedado claro que el tamaño de parábola necesario es función directa del EIRP del satélite cuya señal se desea sintonizar.

Planificados desde 1972, y asignadas sus posiciones orbitales por la CAMR-RS en 1977, los satélites de radiodifusión directa o DBS (Direct Broadcast Satellites) se han convertido, lamentablemente, en objeto de todo tipo de discusiones y acalorados debates; los argumentos técnicos han sido reemplazados por especulaciones relativas al contenido de los programas, concesiones de licencias, saturación del número de haces descendentes y exóticos sistemas de modulación pensados para hacer la recepción lo más costosa y compleja posible.

El «cifrado» de señal se confunde a menudo con el sistema D2-MAC, que, de hecho, ha sido desarrollada con un propósito radicalmente diferente; este sistema consiste básicamente, ni más ni menos, en una versión avanzada de los sistemas estándar PAL/SECAM.

Todas estas especulaciones son, todavía, prematuras, ya que los dos primeros satélites europeos no estarán listos para el despegue (si el Ariane lo permite) hasta final de año, tras lo cual habrá que esperar al menos otro medio año para completar todas las pruebas de funcionamiento en órbita.

Por lo que respecta a los niveles de PFD, mínimos de estos satélites de difusión directa, está previsto que sean capaces de producir, en el centro del haz, un nivel de -107 dB (W/m²), en lugar de los -103 dB (W/m²) acordados inicialmente en la CAMR-RS 1977 (y en la RARC 83, región 2, América); decisión más que discutible habida cuenta de los programas realizados sobre la tecnología de semiconductores de RF durante los cinco últimos años. Por otra parte, se ha llegado al acuerdo de que una relación C/N de 14 dB y un factor de calidad G/T de 10 dB/ºK serán los valores adecuados para una estación receptora individual (ver bibliografía [61]).

las figuras 9 y 10 resumen una parte de los acuerdos firmados en la CAMR-RS 1977; es importante señalar que se trata de recomendaciones hechas a los diferentes países, de los cuales, por el momento, sólo Francia (TDF-1) y Alemania (TV-SAT) están a punto de poner un satélite en órbita. La

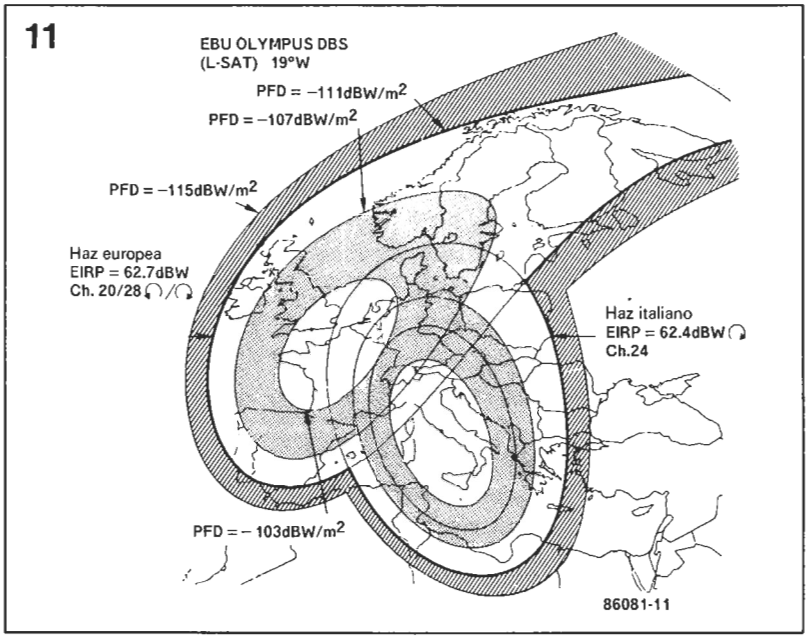


Figura 11. Coberturas previstas para el satélite Olympus de la EBU. En España el PFD es de, al menos, -115 dB.

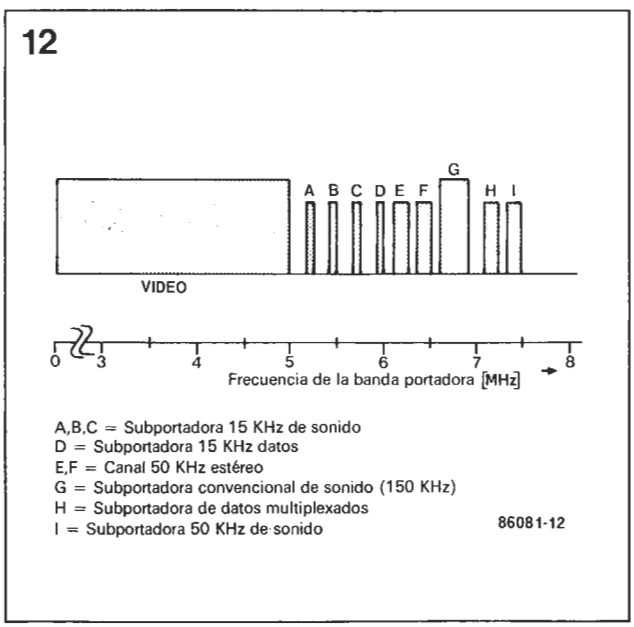


Figura 12. Descomposición de la señal procedente de un DBS. Se trata del espectro presente en la salida del demodulador FM de la instalación.

Figura 13. Diagrama de una instalación completa de TV, en un futuro próximo, para recepción de señales de satélites y emisoras en Tierra.

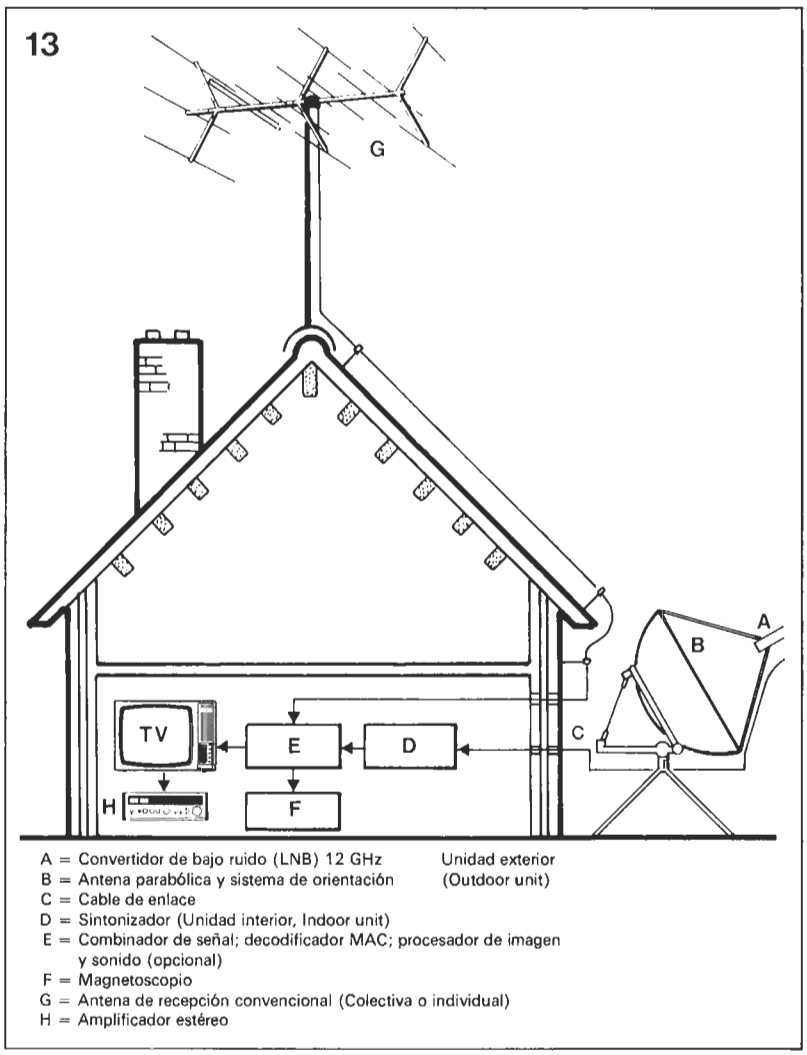
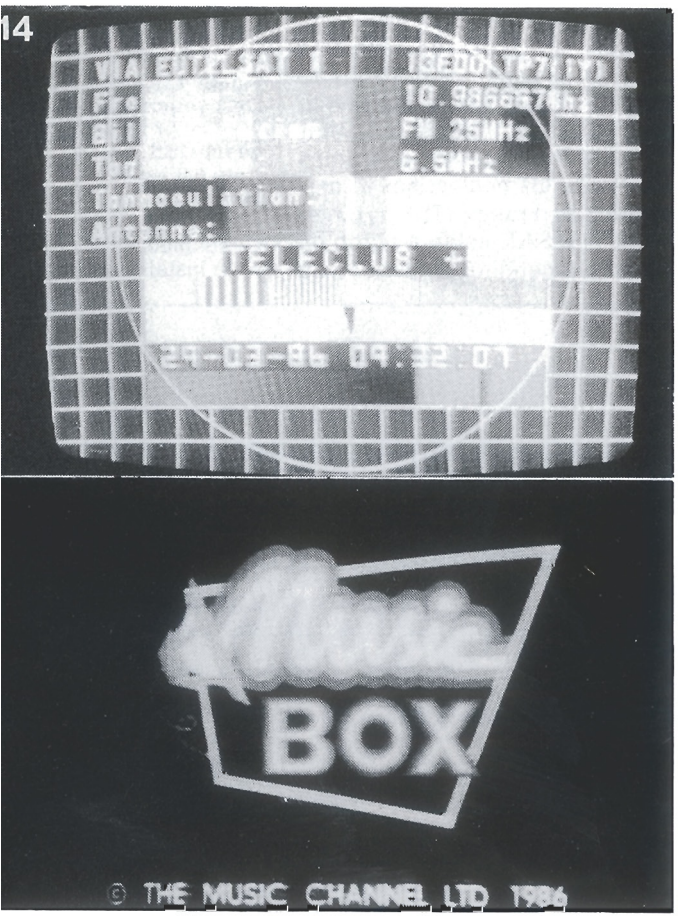


Figura 14. El sistema descrito en el artículo no es tan hipotético como pudiera parecer; estas fotos muestran que la calidad de la recepción es muy buena, incluso si se la compara con una instalación comunitaria, cuyos componentes son más sofisticados y caros.



EBU (European Broadcasting Union) tiene previsto el lanzamiento de su satélite DBS, el Olympus L-Sat, por la ESA (European Space Agency) que estará dotado de un extenso número de haces pan-europeos (ver figura 11). El Tele-X escandinavo será probablemente el siguiente, mientras que Italia, Irlanda, Luxemburgo y Suiza tienen muy avanzados sus estudios sobre satélites.

Para comprender cómo será posible, en el futuro, recibir la señal de los satélites DBS mediante antenas de pequeño tamaño (entre 60 y 90 cm) y convertidores concebidos para la banda de 11,7...12,5 GHz, basta saber interpretar los cálculos efectuados en la primera parte de este artículo; los niveles de los nuevos emisores serán del orden de 60...65 dBW (1 a 7 MW, P_o=275 W), garantizando así una señal potente sobre la zona de cobertura considerada.

Con estos niveles de PFD y EIRP, empleando una parábola de 1,5 m, el S/N y C/N de nuestro receptor hipotético (modificado ligeramente para adaptarlos a las frecuencias algo más elevadas que usarán los DBS) proporcionará una excelente calidad de imagen y sonido. De hecho, se podría realizar una estación individual dotada de una antena de tan sólo 75 cm; en caso de mantener la antena de 1,5 m, los valores de S/N y C/N se verán aumentados en unos 15 dB, factor nada despreciable.

El sistema D2-MAC/Packet (D=transmisión de datos; 2=factor de división de la tasa de transmisión, con respecto a C-MAC; MAC=«Multiplexed Analog Components» o componentes analógicos multiplexados, esto es, las señales de luminancia y crominancia son memorizadas y tratadas separadamente; Paquet=codificación digital de subportadoras de sonido) aporta una mejora de unos 2 dB en comparación con la codificación PAL/SECAM convencional; además, permite combinaciones de múltiples subportadoras de sonido, como se aprecia en la figura 12. La transmisión de programas pluri-lingües (EBU), la de programas estéreo de muy alta calidad (sistemas de compresión de la banda pasante, como por ejemplo, el procedimiento Panda-Wegener), sin olvidar la de las señales de telemando de los magnetoscopios, servicios públicos, Antiope, Teletext, Videotext, ..., y un largo etcétera son algunas de las posibilidades que abrirán los futuros DBS en el mundo de la televisión.

Bibliografía

[1] Lenz R. DL3WR: *Noise in receiver sistem.* VHF Communications 4-75.

[2] «Amplificador de antena», *Elektor,* núm. 6, sept.-oct. 1980.

[3] Kernot: *The use of the European communication satellites for television transmision* (ver ref. [4]).

[4] Scott y Neusten: *Experience of accesing Eutelsat transponders form transportable earth-stations.* Coloquio de la división Electrónica del IEEE, fascículo núm. 1986/32.

[5] Evans y Jessop: *VHF-UHF manual.* Tercera edición; The Radio Society of Great Britain.

[6] *EBU Review (technical):* varios artículos en las revistas números 200, 202 y 215.

[7] Kathrein Haus & Antenne, versión inglesa, 1985.

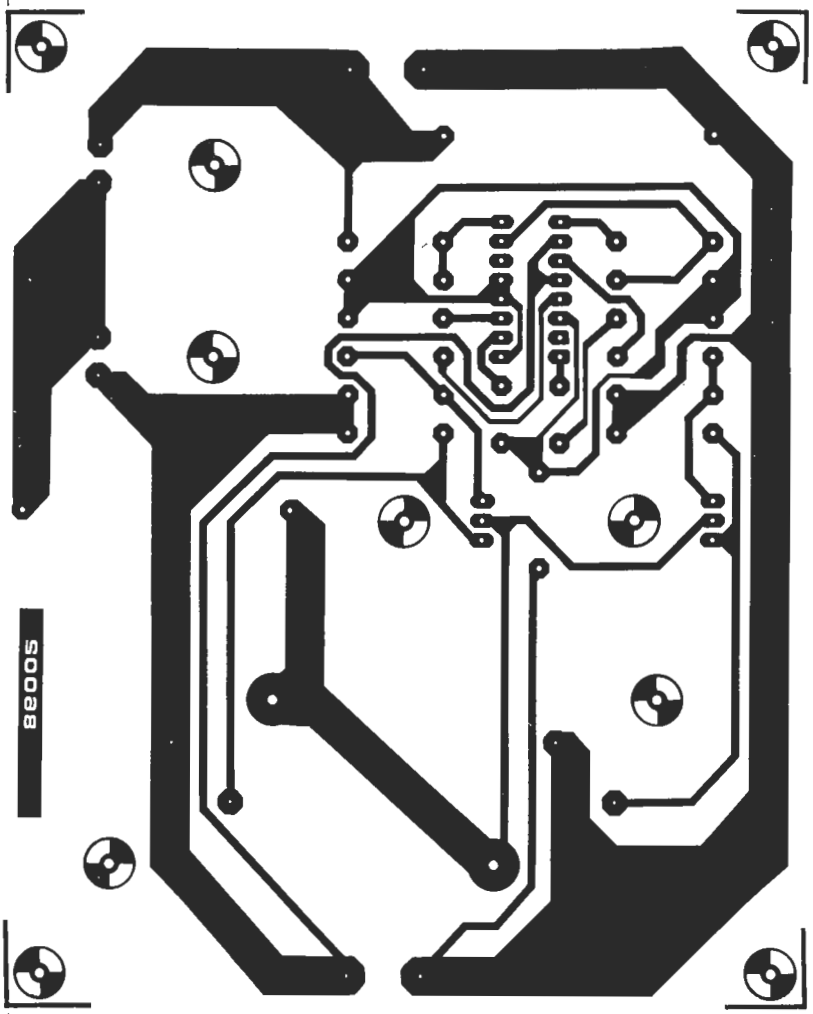
[8] *Documentación Televés.*

NORMAS PARA LA REPRODUCCION DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS DE ELEKTOR

Para que el lector pueda confeccionar sus propias placas de circuito impreso a partir de los diseños incluidos en las páginas centrales, hay que poner en práctica las operaciones que se detallan a continuación.

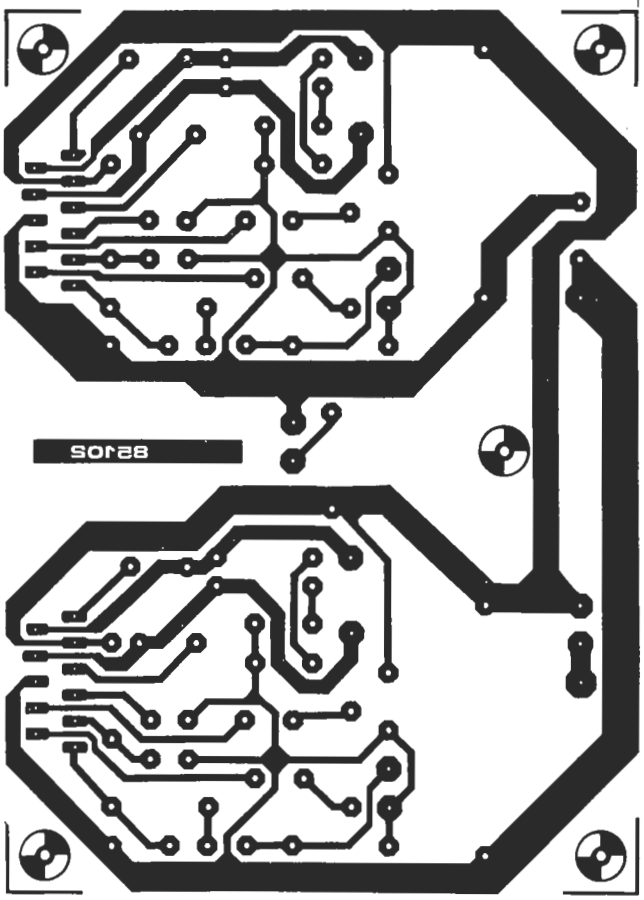
• *Antes de poner manos a la obra, necesita disponer de ciertos materiales: una lámpara ultravioleta, sosa cáustica, cloruro férrico y una placa de circuito impreso de material fotosensible positivo (que puede adquirir como tal o bien prepararla en casa, depositando sobre una placa de circuito impreso convencional una película de laca fotosensible que puede adquirir en aerosol). El equipo debe completarse con un aerosol especial transparentizador, como el Pausklar 21, cuya misión es lograr que el papel sobre el que se aplica se convierta en translúcido (especialmente a la luz ultravioleta) y aumentar la adherencia de éste a la placa de circuito impreso.*

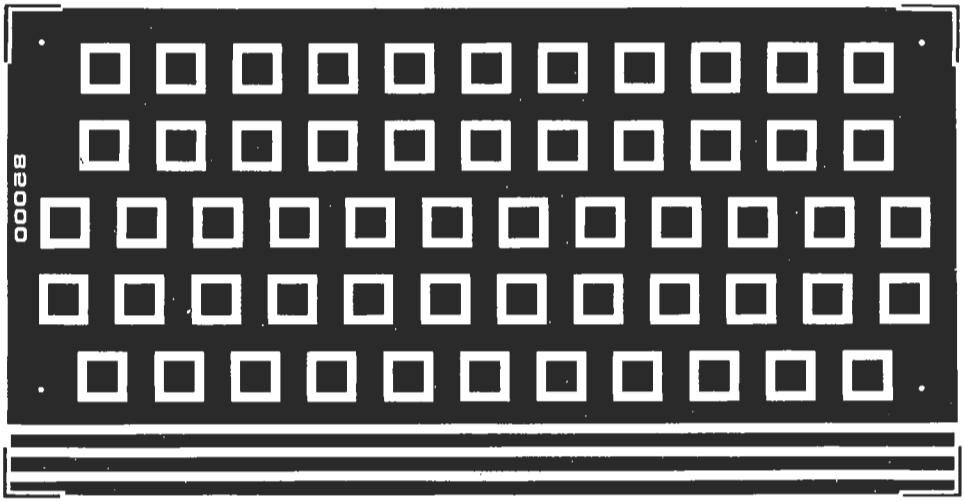
• *Una vez que disponga del material necesario (para adquirirlo puede dirigirse a su proveedor habitual de componentes electrónicos) puede ya empezar las operaciones. En primer lugar, rocíe con el aerosol de producto transparente toda la superficie del lado fotosensible de la placa y coloque el diseño de las pistas impresas (previamente recortado de la revista) sobre la cara lacada de la placa; por supuesto, el lado del papel en el que está reproducido el trazado de pistas es el que debe enfrentarse con la cara fotosensibilizada de la placa.*



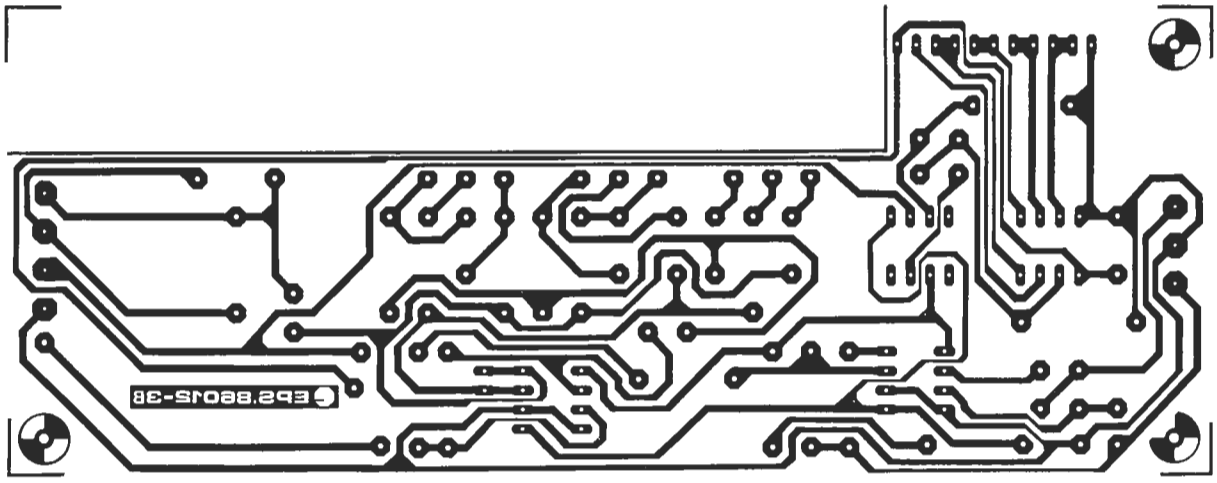
(EPS 86002) Doblador de tensión

(EPS 85102) Amplificador para autorradio

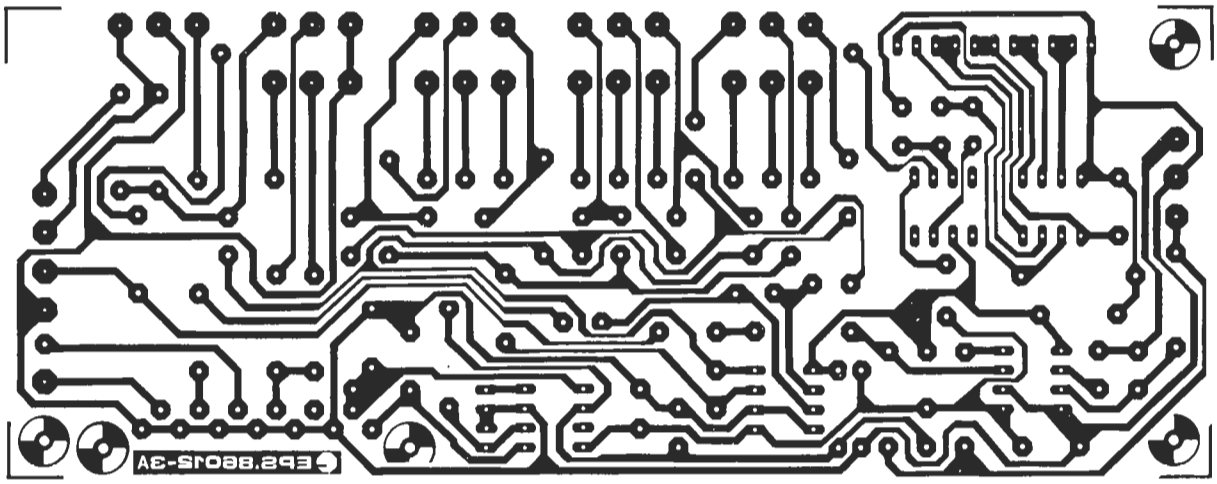




(EPS 85000) Placa de experimentación RF



(EPS 86012-3A) Mezclador portátil/mod salida



(EPS 86012-3B) Mezclador portátil/mod salida

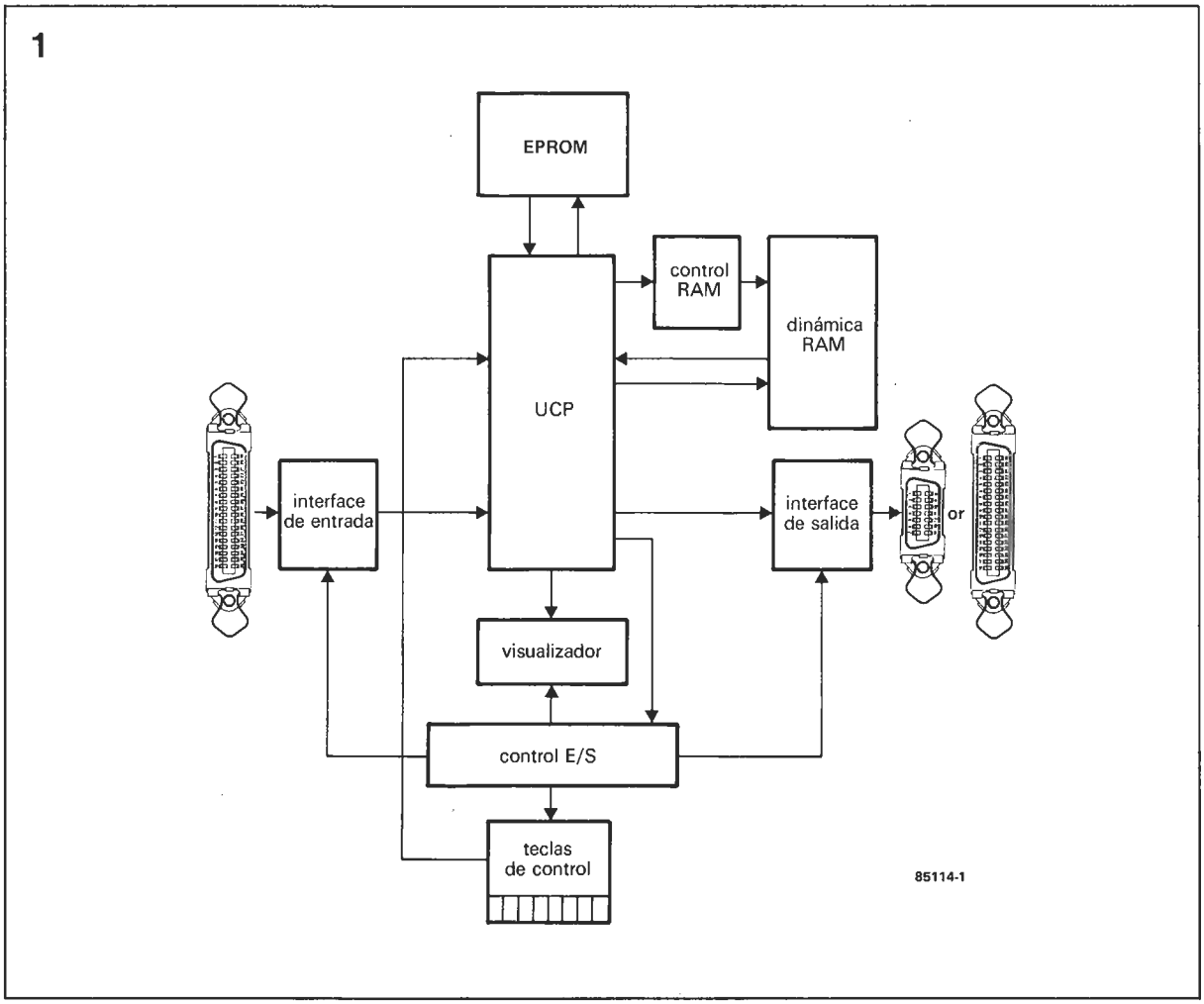
A pesar de que las impresoras modernas tienen una velocidad de impresión elevada, la impresión de cualquier documento lleva su tiempo. Los caracteres por segundo (cps) de la impresora, entre 60 y 200, resultan extremadamente lentos en comparación con la velocidad de presentación en pantalla, del orden de 4.000 a 10.000 por segundo. Si su impresora utiliza durante más tiempo que usted el ordenador, es cuestión de añadir el «periférico inteligente» que aquí le proponemos. El ordenador queda libre para seguir trabajando mientras la impresora realiza, pacientemente, su función.



BUFFER INTELIGENTE PARA IMPRESORA (1)

En términos generales, cualquier periférico es lento comparado con los sistemas internos del ordenador. Las impresoras, plotter, modems, etc., necesitan un protocolo de comunicación para adecuar los diferentes tiempos necesarios para la ejecución de la tarea; el ordenador debe, inevitablemente, esperar a que el periférico esté listo (READY) para aceptar un nuevo carácter, lo que lleva una gran cantidad de tiempo. Por ello, muchas personas que emplean ordenadores se ven obligados a tomarse un café, o una caña, mientras esperan que su, no siempre veloz, impresora le termina la copia impresa. Cuanto menor es el precio de la impresora, menor suele ser su velocidad de impresión, lo que lleva a prolongar, aún más si cabe, este tiempo. Una solución al problema consiste en reservar una elevada cantidad de la memoria del ordenador para empleo como buffer, del cual los caracteres son enviados al periférico por medio de un programa especial; este procedimiento, llamado «spooling», emplea un control de interrupciones para enviar un nuevo dato cada vez que la impresora está lista para recibirlo. Evidentemente, este método hace que el resto de

Figura 1. Diagrama de bloques del buffer de impresora controlado por microprocesador.



operaciones del ordenador se ejecute de forma algo más lenta, además de obligar a que todos los programas, o la filosofía general del ordenador, estén preparadas para el empleo de interrupciones. En los microprocesadores de 16 bits, que direccionan hasta 1 Mbyte, el recorte de memoria no es importante, pero en los micros de 8 bits, incluso en los que disponen de 64 Kbytes de memoria RAM útil, supone una cantidad considerable.

Otra forma de resolver el problema consiste en realizar el buffer de RAM de forma externa al ordenador. Como se necesita un control inteligente de los dos interfaces, el de entrada y el de salida, habrá que dotar a esta memoria de un microprocesador (o una lógica compleja). Estos dos aspectos nos han llevado al presente diseño: un microprocesador con una elevada cantidad de memoria, entradas y salidas, y el software de control. El ordenador «ve» el buffer como si fuera una impresora ultra-rápida, que recoge los datos de la salida Centronics a través del comando apropiado LPRINT, LLIST o similar. Una vez almacenados los datos en el buffer, el ordenador queda libre para continuar con otras tareas.

Diagrama de bloques

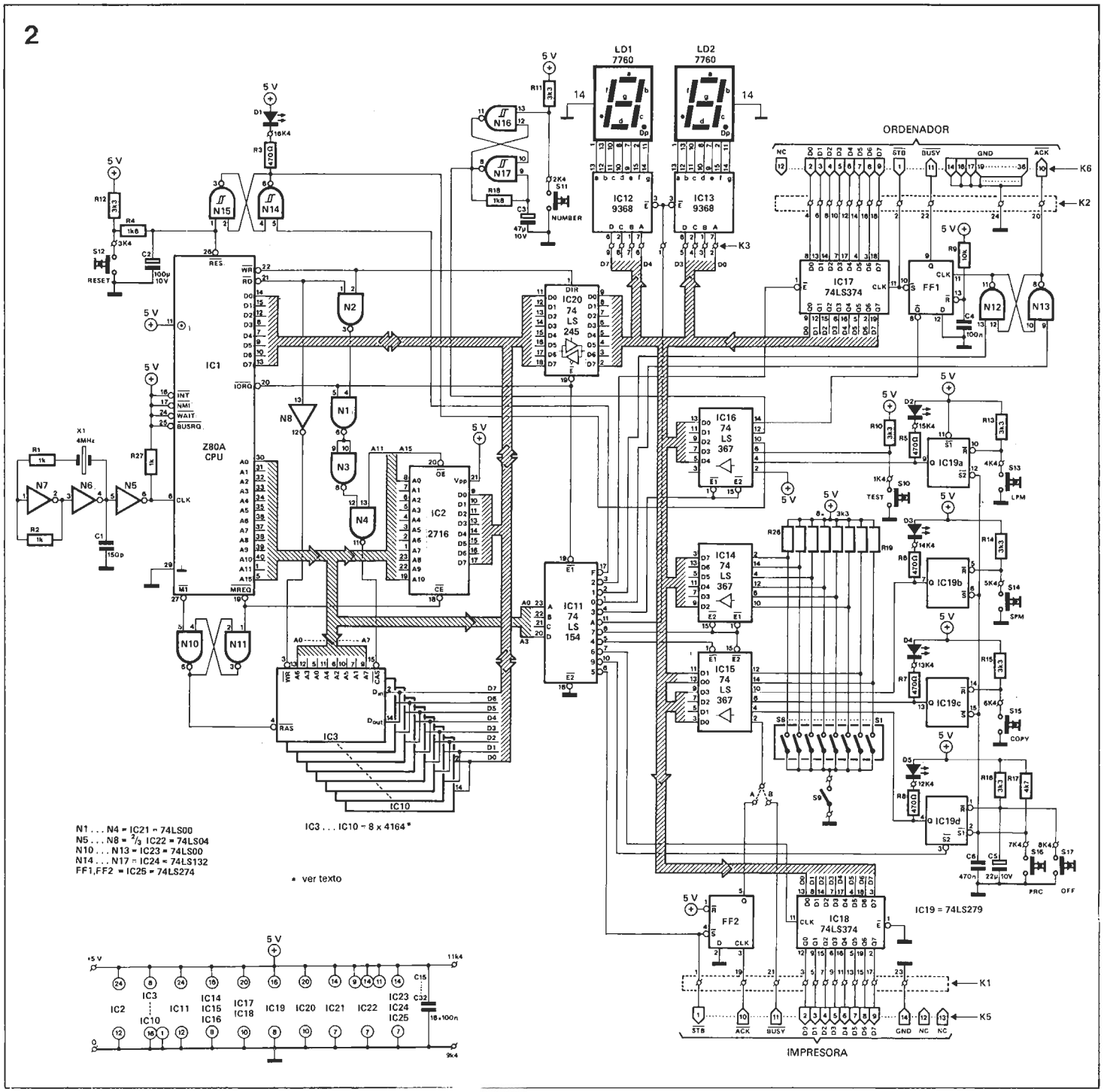
La elección de los materiales se ha realizado en función de su fácil localización y reducido precio. Un microprocesador Z80 y RAM dinámicas 4164 configuran un sistema sencillo de refresco, rápido y con una programación en código máquina sencilla.

Como se aprecia claramente en la figura 1, la UCP forma el corazón del montaje. Una EPROM contiene el programa de control necesario para aportar la inteligencia del montaje. La memoria RAM, de elevada capacidad, se maneja desde la UCP con ayuda de algunos circuitos TTL. El teclado proporciona al ordenador información sobre una serie de parámetros, como explicaremos más adelante, mientras que el visualizador permite conocer, de manera sencilla, el estado de ciertas condiciones de funcionamiento. Para asegurar su misión se necesitan, evidentemente, dos interfaces paralelos que proporcionan un protocolo completo entre el ordenador y la impresora.

Al tratarse de un interface externo, se puede adaptar sin problemas a cualquier tipo de ordenador, personal o profesional. Hemos optado por un interface Centronics, para entrada y salida, por ser el más extendido; los lectores que tengan una salida serie para impresora, o una impresora con entrada serie, necesitarán el convertidor RS232/Centronics, publicado en la revista 57 (febrero 1985, página 2-41). El convertidor puede ser enganchado en cualquiera de los conectores de buffer sin problemas, extendiendo el campo de aplicación del circuito.

El circuito

Según se observa en la figura 2, se necesitan relativamente pocos componentes para construir este versátil montaje. Destaca un detalle por su ausencia: no se ha empleado ningún integrado LSI como soporte del Z80. El empleo de éstos hubiera permitido realizar un diseño más compacto, pero



a costa de un precio superior; aquí hemos optado por emplear algunos TTL adicionales para completar su función. La UCP Z80 lee las instrucciones de la EPROM 2716, comenzando por la dirección 0000 y siguientes, tras la puesta en marcha. Como se aprecia en el esquema, la señal OE de la EPROM está conectada directamente a la línea A15; direcciones desde 0000 hasta 7FFF validarán la EPROM; por el contrario, direcciones entre 8000 y FFFF seleccionan la RAM dinámica. Al menos, generalmente esto es cierto e implica que sólo tendríamos acceso a 32 K de memoria RAM, pero, como explicaremos más adelante, se consigue disponer de los 64 K de memoria en el buffer.

El refresco de las memorias dinámicas, y más específicamente de la 4164, se describió en profundidad en nuestro artículo sobre la «Tarjeta gráfica de alta resolución» (Elektor, núm. 70, marzo 86, página 3-22); para nuestro actual propósito, es suficiente comentar que la 4164 tiene 8 direcciones multiplexadas, A0...A7, a través de las cuales se transfiere primero el byte alto (MSB), cuando la señal RAS (Row Address Strobe, dirección de fila válida) está a nivel bajo, y posteriormente el bit menos significativo (LSB) con CAS (Colum Adress Strobe, dirección de columna válida) a nivel bajo. De esta manera se seleccionan cada una de las 65.536 direcciones (64 K) contenidas en el integrado. El estado en la entrada WR, en el momento que CAS pasa a nivel bajo, determina la lectura o escritura de la casilla direccionada. Las memorias dinámicas necesitan que cada línea de memoria sea leída (refrescada) al menos cada dos milisegundos, activando la señal RAS. En caso contrario, el condensador que almacena el bit se descargará, perdiéndose la información contenida.

Figura 2. Esquema del buffer de impresora. El número y tipo de memorias empleadas determina el tamaño de memoria.

Figura 3. Diagrama de tiempos mostrando una operación de lectura.

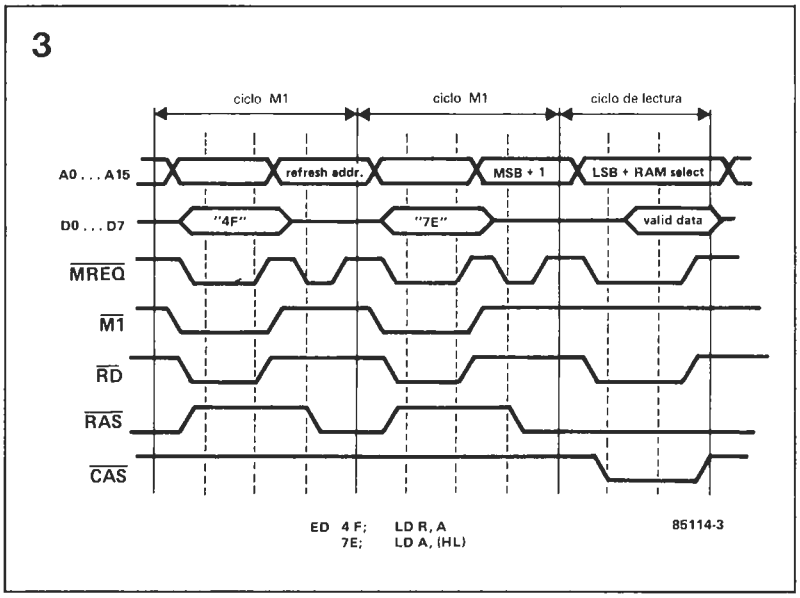


Tabla 1

72 55 = dirección
72 = B ; parte alta de la dirección
55 = L ; parte baja de la dirección
FF = S ; selección de RAM

```
2155FF   LD HL, FF55 ; dirección S-L
3E72     LD A, 72    ; MSB real al
ED4F     LD R, A     ; Registro R
7E       LD A, (HL)  ; Toma el dato
                       de 7255
                     ; sin seleccionar
                       EPROM
```

La forma en que se generan las señales RAS y CAS en el presente diseño debe ser explicada con detalle:

$\overline{RAS}$: las señales $\overline{M1}$ y $\overline{MREQ}$ de la UCP están a nivel bajo mientras se busca una instrucción (fetch cicle); esta condición coloca el biestable formado por N1Ø-N11 y, por tanto, RAS, en nivel alto. Tras el ciclo de instrucción, el Z80 coloca el registro R (Refresco) en el bus de direcciones, AØ...A7 y comienza un ciclo de ejecución con $\overline{MREQ}$ a estado alto, seguido por M1. Sólo cuando $\overline{MREQ}$ pasa de nuevo a estado bajo, cambia salida del biestable N1Ø-N11 y, por tanto, la línea RAS, que permanecerá en un nivel bajo hasta el siguiente ciclo de búsqueda de una instrucción.

$\overline{CAS}$: esta señal se hará activa, baja, durante cada ciclo de escritura o lectura de la UCP en memoria con A11, y también A15 para evitar el direccionamiento de la EPROM, a estado alto. El Z80 dispone de instrucciones particulares para el manejo de periféricos, activando con ellas la salida IOREQ.

Observe que la señal escritura, $\overline{WR}$, de la RAM proviene de la línea RD, a través del inversor N8, para evitar una sobrecarga (fan-out) de la señal entregada por el micro debido a la presencia de las 8 memorias.

Es posible colocar simplemente cuatro de las memorias IC7...IC10, cuando se necesita tan sólo 32 K de memoria buffer; esto implica que cada byte se divide en dos nibles (palabras de 4 bits) antes de ser almacenado en la memoria. Durante la inicialización posterior al encendido, la UCP comprueba la cantidad de RAM presente, para determinar el método de almacenamiento. También es posible instalar 16 Kbytes, IC9 e IC10, en cuyo caso los bytes serán leídos y escritos como cuatro unidades, adyacentes en la memoria, de dos bits. Sin embargo el precio actual de la RAM dinámica tipo 4164 hace más práctico el empleo de una bancada completa de 64 K.

Software de refresco

Como ocurre siempre con los microprocesadores, una circuitería reducida requiere un esfuerzo extra en el programa. Sin embargo, siempre que las instrucciones adicionales no supongan una reducción de la velocidad, la solución «software» es preferible sobre la correspondiente «hardware», ya que aprovecha más a fondo las posibilidades del juego de instrucciones de la UPC.

El microprocesador Z80 tiene un registro interno para refresco de las memorias, R, al que se puede acceder mediante el registro A. Durante cada ciclo de ejecución de la instrucción, el contenido del registro R se coloca en las salidas de direcciones AØ...A6, para especificar una de las 128 filas del chip de RAM que deben ser refrescadas con un pulso de RAS; la línea A7 no interviene en este proceso, por lo que sólo deben emplearse en nuestro diseño memorias que admitan refresco de 128 ciclos. Tras cada ciclo de ejecución, el contenido de R se incrementa en una unidad. Este sistema de refresco por software, empleando las líneas de dirección multiplexadas de la memoria, elimina una gran cantidad de circuitería, al tiempo que abre grandes posibilidades de conmutación de bancos de ROM-RAM, dentro del espacio direccionable de 64 K. Como ya se ha indicado antes, la única desventaja de este método es un, ligeramente, mayor número de instrucciones.

Cada operación de lectura o escritura comienza colocando la parte alta de la dirección en R. A continuación, se ejecuta un ciclo normal de lectura o escritura para completar la dirección con la parte baja de la misma. Observe que no importa el estado de la parte alta de la dirección, A8, A9, A1Ø, A12, A13, A14, ya que el registro R almacena la parte correcta de la dirección. Para evitar un doble direccionamiento con la EPROM, A11 y A15 deben estar a nivel alto mientras se lee o escribe en la RAM.

Vamos a describir con detalle un ejemplo práctico que aclare sin duda la extraña combinación entre refresco y selección de RAM, en el caso de una configuración con 64 K.

Supongamos que se desea leer el byte (carácter de la impresora) situado en la dirección hexadecimal 7255 para transferirlo, a través del acumulador A, al port de salida. Si denominamos B al octeto alto de la dirección (MSB), S a un octeto alto que selecciona la RAM (con A11 y A15 a nivel alto) y L al octeto bajo (LSB), las instrucciones serán de la tabla 1.

La figura 3 muestra el diagrama de tiempos de esta secuencia de instrucciones. Hay que indicar que se direcciona la fila MSB+1, en lugar de la MSB, debido al incremento automático de R; sin embargo, como esto ocurre tanto en lectura como en escritura, no causa ningún problema.

El método propuesto de direccionamiento interrumpe el ciclo normal de refresco, al alterar el contenido del registro R, por lo que éste debe ser guardado previamente en un registro auxiliar y restaurado posteriormente. Debido a la velocidad del reloj del Z80, 4 MHz, el ligero incremento de los tiempos de refresco es insignificante. Las operaciones de refresco automático del Z80, suponiendo que se repone el valor anterior de R, no se ven alteradas por este método, ya que la memoria sólo acepta o entrega datos cuando se activa la señal CAS.

Sección E/S

En el circuito de la figura 2 se aprecia la parte de hardware encargada del proceso de los caracteres de impresión bajo control de la UCP:

- Selector de canal E/S: un sencillo 74LS154, decodificador 4/16, conectado a las líneas AØ...A3 proporciona 16 señales, de las cuales 11 se emplean en el circuito. Sólo se activa con la señal $\overline{IORQ}$ del Z80 (instrucciones de entrada y salida).
- Interface de entrada: El ordenador, por su salida a la impresora, coloca el carácter en las entradas DØ...D7 y proporciona un pulso $\overline{STB}$ para indicar que la entrada es estable y válida. El dato pasa a un óctuple biestable, IC17, y la salida Q de FF1 se pone a 1 para indicar la condición de ocupado (BUSY) al ordenador, ya que necesita un cierto tiempo para procesar el carácter recibido. Resulta evidente que el estado de BUSY es más corto que el de una impresora conectada directamente al ordenador.

La instrucción
IN A, (3)
hace que la salida 3 del decodificador IC11 seleccione la salida de IC16, el cual transfiere 4 bits al acumulador de la UCP. Uno de estos bits, DØ, es precisamente el nivel de BUSY invertido; si es leído como nivel alto implica que no se ha recibido un pulso de validación desde el ordenador; por el contrario, cuando el nivel es bajo indica que un nuevo carácter está disponible en el buffer de entrada IC17. La UCP transfiere este dato al acumulador con:
IN A, (2)
y lo almacena posteriormente en RAM.

Las instrucciones
OUT (1), A
OUT (Ø), A
ponen a cero la señal BUSY y proporcionan un reconocimiento ($\overline{ACK}$) al ordenador respectivamente, quedando listo el buffer para recibir un nuevo dato.

Puede ocurrir que nuestro buffer sea tan rápido en el procesamiento de este dato que la salida del ordenador todavía tenga activa, baja, la señal $\overline{STB}$ cuando el buffer solicita otro carácter; como la señal STB está activa aún, el buffer podría recoger el mismo carácter duplicado, incluso triplicado, si el pulso es muy prolongado. Para evitar que esto ocurra, se puede colocar una red diferenciadora RC en la entrada correspondiente del conector; volveremos sobre ello en la parte de construcción.

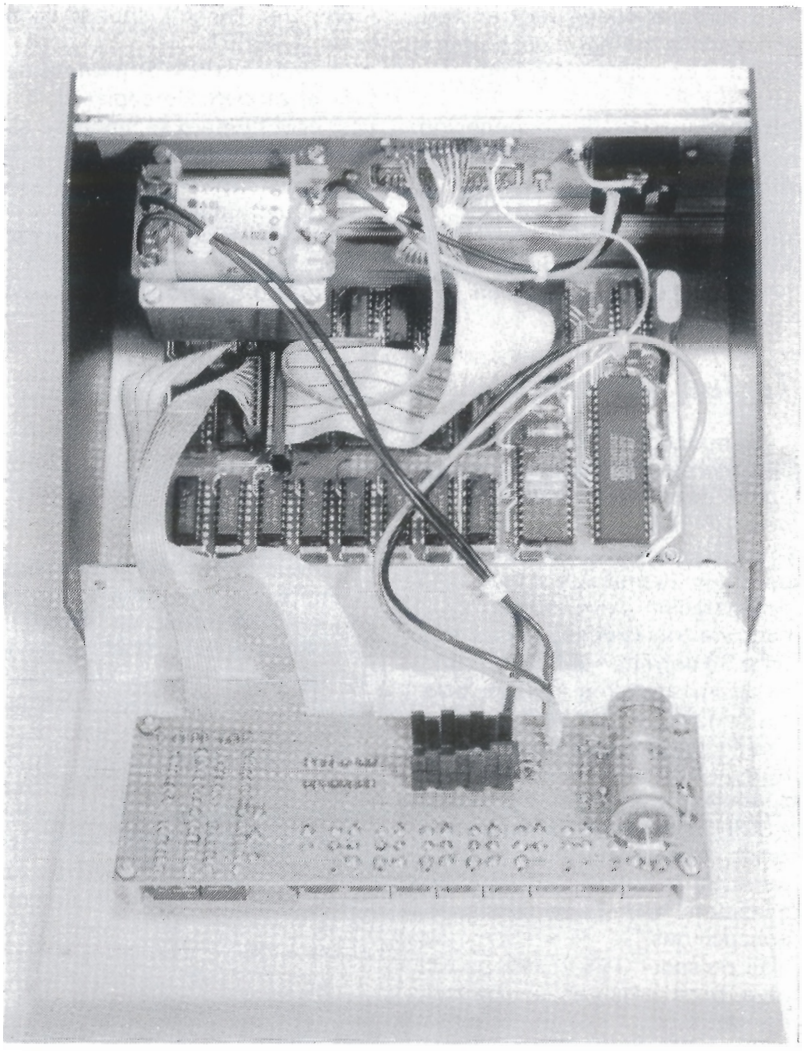
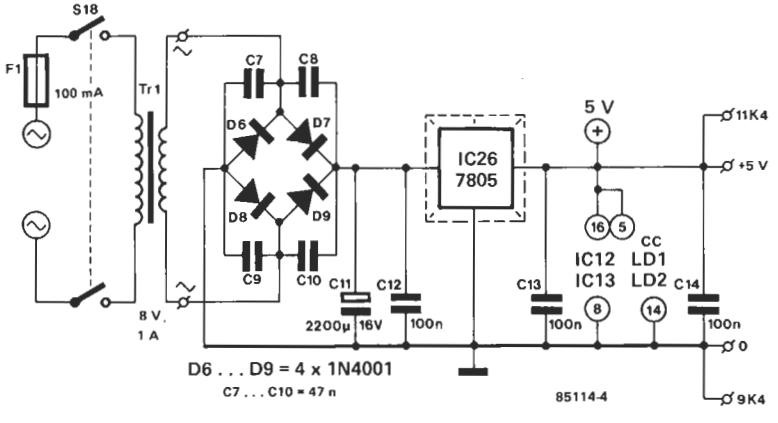


Figura 4. La fuente de alimentación del buffer es totalmente convencional pero muy fiable.

4



- Interface de salida: la impresora conectada envía un pulso de reconocimiento (ACK) para indicar que está dispuesta para recibir un nuevo carácter desde el buffer. Este pulso coloca un nivel bajo en el biestable FF2, que puede ser leído por la UCP como DØ por medio de IC15 cuando éste es activado con:

IN A, (4)

El estado bajo de DØ indica que otro carácter puede ser transferido desde la memoria del buffer al registro de salida IC18, con

OUT (6), A

proporcionando, a continuación, una validación del mismo mediante

OUT (5), A

que repone también la salida de FF2 a estado alto, con lo que el proceso del bucle de salida puede comenzar otra vez.

Teclas de control

Se ha incorporado una serie de pulsadores para que el usuario pueda controlar ciertas operaciones. Un bloque de interruptores (S1...S8), en la placa principal, permiten definir las condiciones de operación salvo indicación en contra a través de los pulsadores. S1 a S6 permiten definir el número de líneas a imprimir por página, con S7 se suprimen los espacios (código ASCII 2Ø hex), mientras que S8 cancela los «salto de página» (Form Feed, **FF**, código ASCII 2ØC hex) a la impresora. Estos dos últimos interruptores permiten ahorrar una cantidad considerable de papel en algunas aplicaciones.

El pulsador **TEST/+1Ø** se emplea para ejecutar un procedimiento de verificación del contenido de la memoria EPROM; si éste es correcto aparece en el visualizador de 7 segmentos un «**99**», tras lo cual el buffer envía a la impresora el mensaje «Elektor Printer Buffer» seguido por todos los caracteres del código ASCII. Esto permite verificar el correcto funcionamiento de la conexión entre el buffer y la impresora.

Cuando se pulsa la tecla **COPY**, el contenido completo de la memoria del buffer se envía de nuevo a la impresora. Mientras se realiza esta operación hay que asegurarse de no enviar más caracteres desde el ordenador, por lo que el buffer se «desconecta» del mismo. La conexión al ordenador está indicada por el led CC (Computer Conect), situado sobre la tecla RESET.

La tecla **NUMBER** permite definir el número de copias deseadas; este número se visualiza sobre el display de 7 segmentos situado cerca del teclado. Cada pulsación incrementa el número de copias, pudiéndo mantenerse pulsada para que entre en acción el modo auto-incremento. Si se acciona al mismo tiempo que la tecla TEST, se incrementarán las decenas, en lugar de las unidades.

La tecla **RESET** se emplea para poner a cero el contador de copias y restablecer la conexión con el ordenador, colocando el buffer en modo de recepción.

Cuando el usuario desea parar la impresión tras cada «salto de página» encontrado en el buffer, se pulsará la tecla **SPM.** El modo de impresión (hoja a hoja/papel continuo) viene indicado por el led D3, situado sobre la tecla. Este led estará encendido en modo hoja a hoja.

Cuando la impresión se ha detenido en modo hoja a hoja y se ha insertado una nueva hoja de papel, mediante el accionamiento de la tecla **PrC** se volverá a conectar el buffer con la impresora.

La tecla **LPM** empleada junto con COPY, permite hacer hasta 100 copias de la última página que se imprimió. El display en este caso señalará ØØ.

Para reponer todas las funciones a su estado original se usa la tecla **OFF**, que pone a cero todos los biestables que controlan las teclas citadas.

La tecla S1Ø va conectada directamente al buffer tri-estado IC16, siendo leída por la UCP, en D3, con

IN A (3).

Esta instrucción traslada también el estado de BUSY, NUMBER, CC, TEST/+1Ø y LPM, en los bits DØ...D3, para su posterior verificación. La tecla NUMBER está conectada a IC16 por medio de un circuito antirebotes, N16, que también actúa como auto-repetición; cuando NUMBER permanece apretada durante un tiempo suficiente, el oscilador se pone en marcha a una velocidad aproximada de 2 Hz. La tecla RESET va conectada directamente a la entrada RESET de la UCP, y activa, al mismo tiempo, el biestable N13-N14 que indica mediante el diodo led D1 la condición de CC (Computer Connected). La combinación de C2-R4 fuerza el estado CC tras el encendido; además, la red RC impide que salte el RESET inmediatamente después de pulsar, tal vez accidentalmente, la tecla RESET. La tecla S13 está conectada a la entrada RESET de un biestable, siendo el circuito idéntico para S14, S15 y S17. Todos los biestables se colocan a 1 con la tecla OFF; el biestable IC19 puede ser, además, puesto a 1 bajo control de la UCP con

OUT (9) A.

Tras el encendido, la red R16/C5 activa PrC, poniendo a 1 todos los biestables, mientras que C6 desactiva las otras tres funciones.

Visualizador

Los dos displays de siete segmentos LD1-LD2 están controlados por sendos 9368 (registro y decodificador de 7 segmentos), IC12-IC13. La instrucción

OUT (ØA), A

carga los registros cambiando el valor del visualizador con el que tuviera el acumulador. En el momento del encendido el display enseña la cantidad de RAM (16, 32 ó 64 Kbytes) que tiene el montaje tras realizar la comprobación. En caso de fallo de la RAM el display indicará ØØ. El número de copias se muestra en este display una vez que se ha presionado NUMBER, aunque conviene recordar que ØØ significa 100 copias.

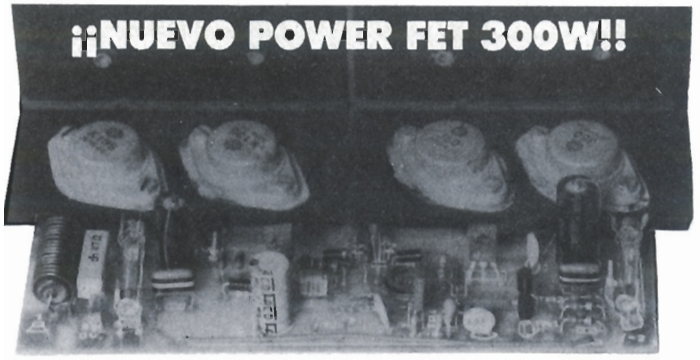
Fuente de alimentación

La sección correspondiente a la fuente de alimentación no necesita grandes comentarios; como muestra la figura 4, se trata de una fuente muy convencional y compacta que suministra 700 mA a 5 voltios. Para mantener la disipación dentro de unos límites razonables convendrá que la tensión del secundario sea lo más próxima posible a los 8 voltios especificados. Unos taladros en la caja, para la ventilación de todo el conjunto, permitirán el uso prolongado del circuito.

CARACTERISTICAS TECNICAS

- Procesador: Z80
- Capacidad de memoria: 16, 32 ó 64 Kbytes
- Prueba de conexión correcta mediante el envío de un texto
- Posibilidad de cancelación del avance de página y/o espacio
- Interruptores para fijar el número de líneas por página
- Posibilidad de impresión página a página
- Repetición del contenido del buffer
- Alta relación prestaciones/precio

¡¡NUEVO POWER FET 300W!!



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

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

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

CARACTERISTICAS:

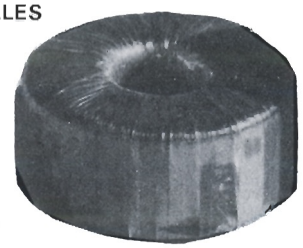
- Doble pareja de salida 2SK135-2SJ50 (HITACHI).
- Posible alimentar driver con fuente estabilizada.
- Posible sobre-alimentar driver para evitar pérdidas.
- Protección over-drive de los finales en la misma placa.
- Dos circuitos de masa independientes (baja y alta corriente).
- Componentes 1ª calidad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

PARAMETROS:

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

TRANSFORMADORES TOROIDALES

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



LISTA DE PRECIOS

REVISTA ELEKTOR

	P.V.P.
• Colección 1982 (11 revistas)	2.575
• Colección 1984 (11 revistas)	3.480
• Colección 1985 (11 revistas)	3.840

NUMEROS SUELTOS

• Números 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 y 18	185
• Números 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30 y 31	215
• Números 26/27	425
• Números 33, 35, 37, 40, 41, 42 y 43	265
• Números 38/39	530
• Números 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54 y 55	295
• Números 50/51	530
• Números 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65 y 66	320
• Números 62/63	635
• Números 67, 68, 69, 70, 71, 72 y 73	325

ESTUCHES

- Años 1981, 1982, 1983, 1984, 1985 y 1986: 475 ptas.

LIBROS

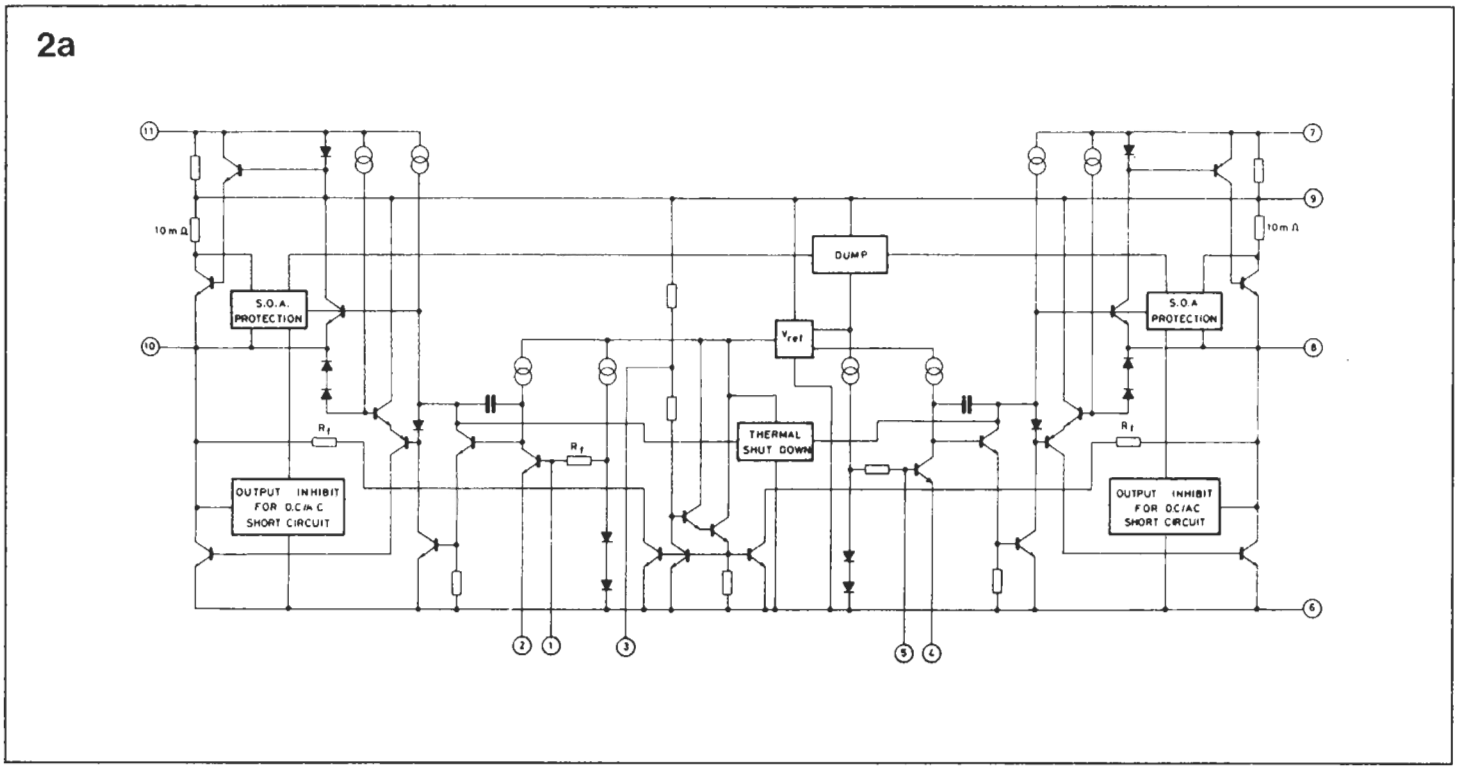
	P.V.P.
• DIGILIBRO (con circuito impreso)	1.400
• FORMANT (con cassette demostración)	1.500
• JUNIOR COMPUTER-1	1.250
• JUNIOR COMPUTER-2	1.400
• JUNIOR COMPUTER-3 (Inglés o Francés)	1.750
• JUNIOR COMPUTER-4 (Inglés o Francés)	1.750
• CURSO TECNICO	700
• 300 CIRCUITOS	1.250
• RESI y TRANSI	1.200
circuito impreso	750
• GUIA DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS	2.400
• DESCUBRE LA ELECTRONICA	995
• MONTAJES PARA TU LABORATORIO	875
• MONTAJES PARA TU CASA	875
• MONTAJES PARA COCHES Y MOTOS	875

SUSCRIPCION (1 AÑO)

España: 3.300 ptas. Europa (correo por superficie): 3.800 ptas. Europa (correo aéreo): 4.100 ptas. América (correo aéreo): 7.100 ptas. o 45 $.
Derechos envío certificado: España: 330 ptas. Extranjero: 880 ptas.

ESTOS PRECIOS INCLUYEN EL 6% DE IVA / SUSCRIPTORES 10% DTO.

EN ESTE ESPACIO PUEDE IR SU PUBLICIDAD



plearse circuitos especiales y esto aumentaría el coste del amplificador. El valor de 13 W constituye una potencia muy adecuada.

Insistamos en el hecho de que se trata del valor de la potencia sinusoidal (o eficaz); si se expresara en vatios musicales, la potencia aumentaría de forma sensible, ya que este último valor corresponde a un valor máximo instantáneo. Puesto que el calificativo de instantáneo es un término subjetivo, la potencia musical no significa mucho. Es más realista (¡y más honrado!) expresar la potencia de salida en valores eficaces o en la denominada potencia continua.

La potencia suministrada por el amplificador no es el único elemento a tener en cuenta para la obtención de un determinado nivel sonoro. La potencia aplicada a los altavoces debe convertirse en variaciones de la presión del aire. Un altavoz dotado de un rendimiento débil exige una potencia notablemente mayor para conseguir un nivel acústico conveniente. Por algo se dice que los altavoces constituyen el eslabón más importante de una cadena de audio. En resumen, podemos decir que con altavoces de buena calidad, una pequeña potencia bastará para obtener un nivel sonoro más que suficiente.

El circuito

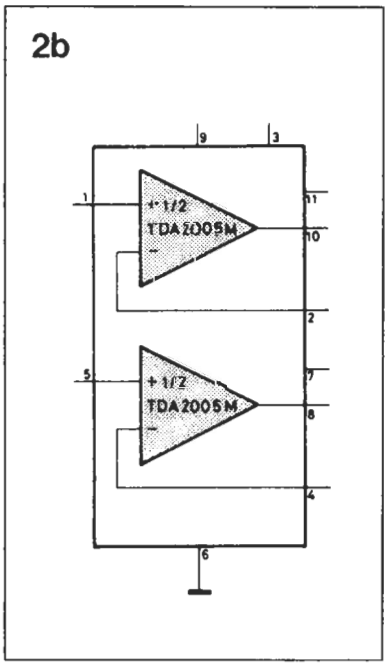
Hemos elegido un amplificador en «puente» estereofónico y por ello, tenemos necesidad de cuatro circuitos amplificadores independientes.

Por motivos de espacio disponible, hemos escogido un circuito integrado «hecho a medida» para esta clase de aplicaciones: el TDA 2005M. En la figura 2 damos el diagrama de bloques de este circuito; aparte de los componentes activos, contiene varias disposiciones autoprotectoras contra:

- el sobrecalentamiento
- inversión de la tensión de alimentación;
- sobreimpulsos de ruido superpuestos a la tensión de alimentación;
- cortocircuito de la salida tanto a tierra como al otro terminal de salida; debido a la limitación de la corriente, la tensión máxima a través del altavoz no puede ser superior a 2 V de corriente continua;
- casgas inductivas por medio de diodos en las líneas de salida.

Una posible representación esquemática de un amplificador en puente se muestra en la figura 3. Con un «corte de tijera» imaginario podemos dividir el esquema en dos partes bien definidas: un amplificador inversor (A1, R1 y R2) y un amplificador no inversor (A2, R2 y R3). La ganancia de amplificación, a_1, del amplificador inversor es:

$$a_1 = -R1/R2 \qquad (2)$$



mientras que la del amplificador no inversor es:

$$a^2 = (R2 + R3)/R2 \qquad (3)$$

Si a_1 se hace igual a a_2 (una condición de un amplificador en puente), se establece una cierta relación entre las tres resistencias y el bucle cerrado (esto es, con realimentación) con una ganancia a':

$$a' = 2R1/R2 = 2(R2 + R3)/R2 \qquad (4)$$

Figura 2. Diagrama de bloques del TDA2005M, que es un circuito integrado robusto de diseño especial para aplicaciones de automóviles.

Hasta no hace mucho tiempo, el automovilista se contentaba con la monofonía, pero ahora tiende a exigir la alta fidelidad y es algo que parece irreversible. Incluso hay una cierta demanda de lectores de Compact Disc, aunque todavía no se montan en serie en la cadena de montaje. No obstante, se dispone ya de excelentes combinaciones de autorradio/lectores de casete a precios relativamente asequibles, pero todas ellas adolecen de falta de potencia. Por ello, presentamos un amplificador estereofónico que puede suministrar hasta 2×13 vatios eficaces.

AMPLIFICADOR PARA AUTORRADIO

Es evidente que no se puede comparar un amplificador de potencia diseñado para su empleo en autorradios con un amplificador de alta fidelidad de uso casero, porque el ambiente en que se utiliza es diametralmente distinto. Por supuesto, el espacio desempeña un importante papel y la mayoría de las habitaciones de una vivienda ofrecen unas condiciones más óptimas que cualquier automóvil ¡por muy «americano» que sea!

Además, el nivel de ruido dentro del automóvil es considerablemente más alto y esto tiene importancia, sobre todo, en los pasajes musicales de «dinámica» débil, razón por la cual cuando se tiene la posibilidad de elección, la potencia tiene prioridad sobre la calidad de la reproducción. Desde un punto de vista teórico, algunos milivatios deberían bastar para cada uno o dos metros cúbicos de espacio disponible. Pero según el nivel de calidad (¡y de precio!) del automóvil utilizado, el ruido del motor se hará más o menos perceptible y, además, siempre conviene disponer de una reserva de potencia.

¿Y cuántos vatios proporciona?

La popularidad de muchos autorradios está en proporción directa con la potencia que suministra. ¡Y los fabricantes bien lo saben! No hay más que ver la propaganda que se utiliza, en la que se destaca el vataje proporcionado como el reclamo publicitario más valioso, en la parte frontal del embalaje de presentación. Pretendemos dejar las cosas en su justo lugar y para nuestra demostración, vamos a suponer que se trabaja con señales sinusoidales. Con este supuesto, la potencia de salida máxima depende de la gama de modulación de la etapa de salida. Veamos un ejemplo práctico. Si la alimentación de la etapa de potencia es de 14 V y la excursión de tensión máxima U_{TT} es de 10 voltios, para una carga R_L de 4 ohmios, se puede determinar la potencia disponible aplicando la fórmula siguiente:

$$P = \frac{U^2_{TT}}{8.R^L}$$

Por consiguiente, si U_{TT} tiene un valor de 10 V y R_L=4 ohmios, la potencia será de 3,1 vatios, que no es una magnitud excesiva en un ambiente ruidoso.

Un método común de aumento de potencia de salida, y al mismo tiempo reducir la distorsión, es el empleo de un circuito denominado «en puente». En este caso, se trata de dos amplificadores idénticos que se excitan en «antifase» (desfasados 180º) por la misma señal de entrada. La señal de salida no se toma entre la salida del amplificador y la masa, como es habitual, sino entre las salidas de los dos amplificadores (con lo que será «flotante» con respecto a la masa).

Se dispone así de una tensión máxima dos veces mayor que en un montaje simple (figura 1). Al doblarse la tensión se hace cuádruple la potencia que alcanza; en este caso, tiene el valor de 12,4 W. Cada uno de los amplificadores tendrá que suministrar la mitad de la potencia de salida (unos 6 vatios aproximadamente). Por consiguiente, se dispone de una potencia dos veces superior a la que suministraría el amplificador (la tensión no cambia y lo que se dobla es la corriente). Cuando dos amplificadores están conectados en «puente», debe tenerse en cuenta, por supuesto, el aumento de la disipación en cada uno de ellos.

Para obtener todavía más potencia (sin tener que aumentar los 14 V se entiende), han de em-

figura 1. Dos amplificadores, conectados en antifase (o en puente), permiten doblar la tensión de salida y obtener una potencia de salida cuádruple con respecto a la proporcionada por un montaje amplificador simple.

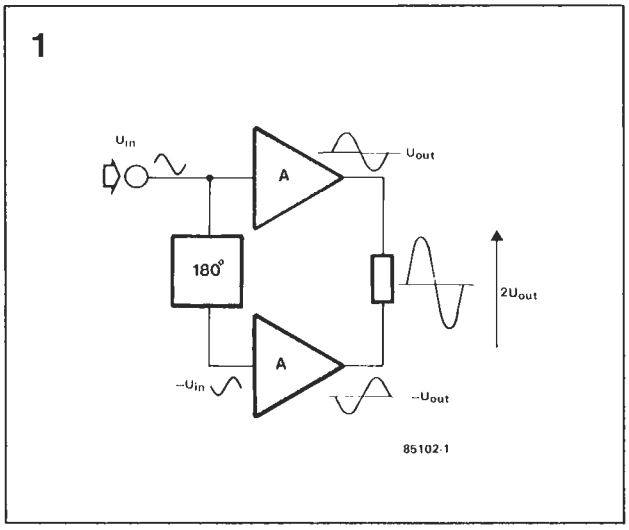
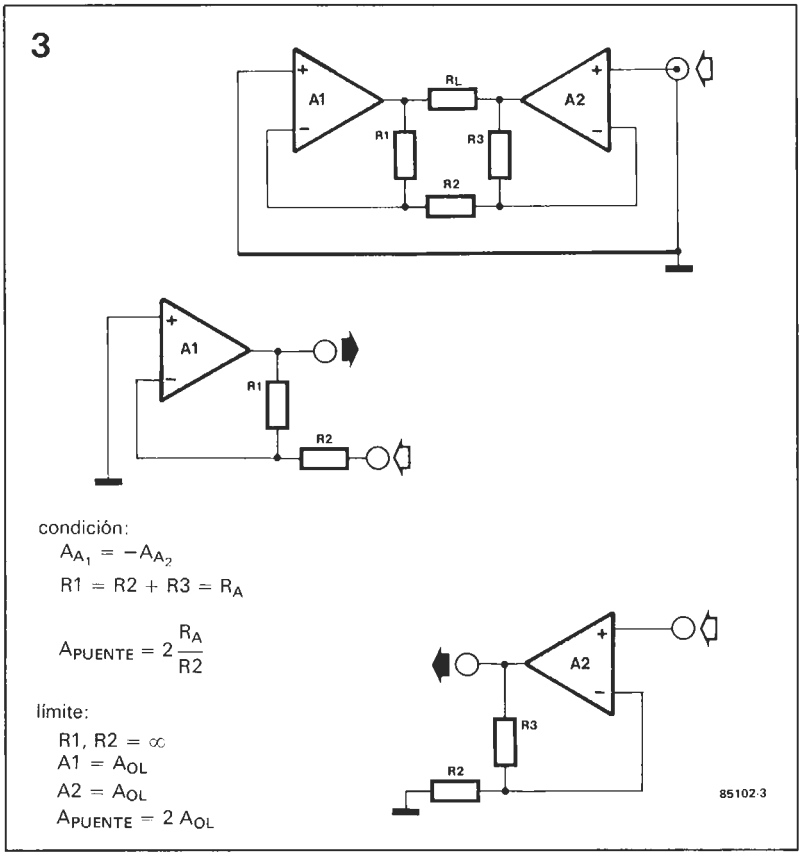


Figura 3. Representación esquemática de un amplificador en puente constituido por dos amplificadores operacionales: A1 (inversor) y A2 (no inversor). Sus ganancias son idénticas.



El esquema

En la figura 4 se representa el esquema simple de un amplificador estereofónico en puente, realizado sin ningún componente superfluo, con solamente los circuitos integrados precisos e idóneos. Las señales de entrada de los canales derecho e izquierdo se aplican a las entradas no inversora de los amplificadores operacionales A1 y A3, respectivamente, a través de un filtro de paso bajo (R2-C2 y R8-C12, respectivamente). Estos filtros tienen una frecuencia de corte f_c de 34 kHz.

La ganancia en cada canal viene determinada por las resistencias R5 y R11 conectadas entre las entradas inversoras de cada par de amplificadores operacionales A1-A2 y A3-A4, respectivamente. Estas resistencias desempeñan la misma función que la resistencia de emisor en el caso de un amplificador diferencial.

Los condensadores C1, C4, C9, C11, C14 y C20 bloquean la corriente continua; C3, C13, C21 y C23 desacoplan las líneas de la

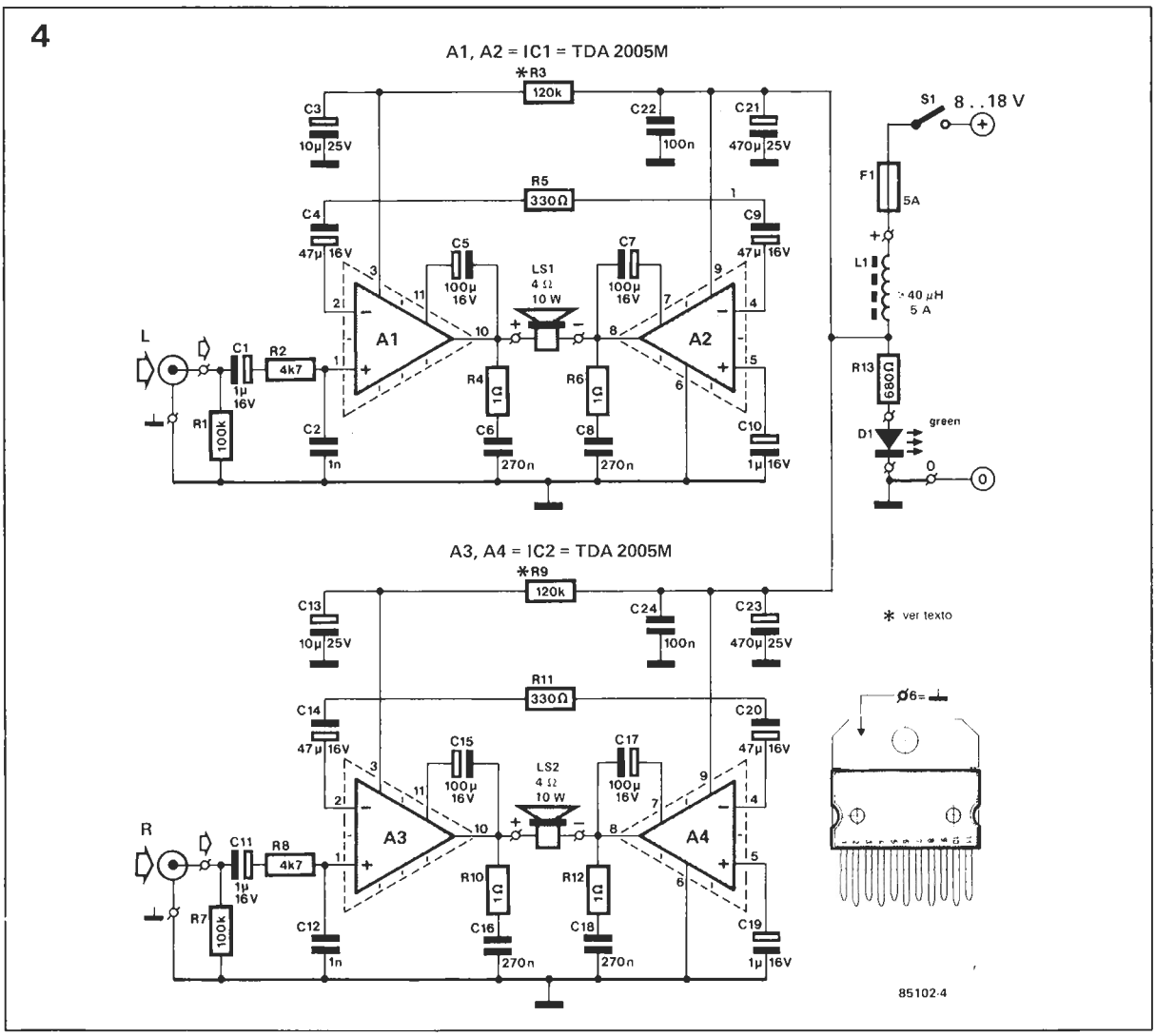


Figura 4. Este esquema tiene dos particularidades que saltan a la vista: un número importante de condensadores electrolíticos y una casi ausencia de semiconductores. Se trata de un amplificador en puente estereofónico basado en dos circuitos integrados tipo TDA2005M.

fuente de alimentación y C5, C7, C15 y C17 elevan la impedancia por reinyección de la señal («bootstrapping»).

Las redes R4/C6 y R10/C16 protegen a la etapa de potencia contra la tendencia de los amplificadores a oscilar con las cargas inductivas. Las resistencias R3 y R9 aseguran la simetría de la etapa de potencia y se encontró que el valor de 120K constituye una magnitud adecuada para obtener resultados óptimos. Si tuviera que conseguir, a cualquier precio, la potencia máxima será preciso determinar, de forma experimental, los nuevos valores de estas dos resistencias que proporcionan una salida perfectamente simétrica, lo que no puede hacerse más que con el empleo de un osciloscopio.

El montaje

Con la utilización del circuito impreso ilustrado en la figura 5 se consigue un amplificador en el que se conjugan la estética y la eficacia. Esta clase de amplificadores de un solo circuito integrado suelen ser exigentes en cuanto a las conexiones de masa, pero no encontramos estos inconvenientes con el TDA2005M. En caso de dificultad para obtener este circuito integrado, se podrá utilizar un LM2005.

La bobina de choque L1 puede ser un componente supresor de triac, que ha de poder soportar una corriente de 5 A. Debido a las corrientes relativamente intensas utilizadas, es importante que las líneas de alimentación y las conexiones hacia los altavoces estén hechas con la ayuda de un cable de calibre grueso.

Las conexiones de entrada deben hacerse con un cable blindado.

La fotografía de la figura 6 muestra cómo el circuito impreso puede instalarse en una caja de aluminio estándar de 125×35×105 mm (por ejemplo, Retex RM334), cuya cara frontal sirve también como disipador de calor para los circuitos integrados. Para esta finalidad, un trozo de 40×150 mm de aluminio de 4 mm de espesor está sujeto en la parte exterior. Los circuitos integrados están montados sin arandelas aislantes (pero con empleo abundante de pasta de silicona) en la parte interior. La disipación permitida por este modo de montaje no es suficiente en caso de funcionamiento durante 24 horas a la potencia máxima de 2×13 W, pero a la potencia musical normal, la cara frontal apenas se calienta.

La señal de entrada se toma a través de un divisor de tensión conectado a las conexiones de los altavoces (una para cada canal) del autorradio. En este montaje, la masa es común para el receptor y el amplificador. Sin embargo, tenga presente que las conexiones de los altavoces del amplificador son flotantes y, por consiguiente, *no* deben conectarse a masa. Esto es importante, por ejemplo, en el caso de que el amplificador esté provisto de un conmutador de derivación («bypass»).

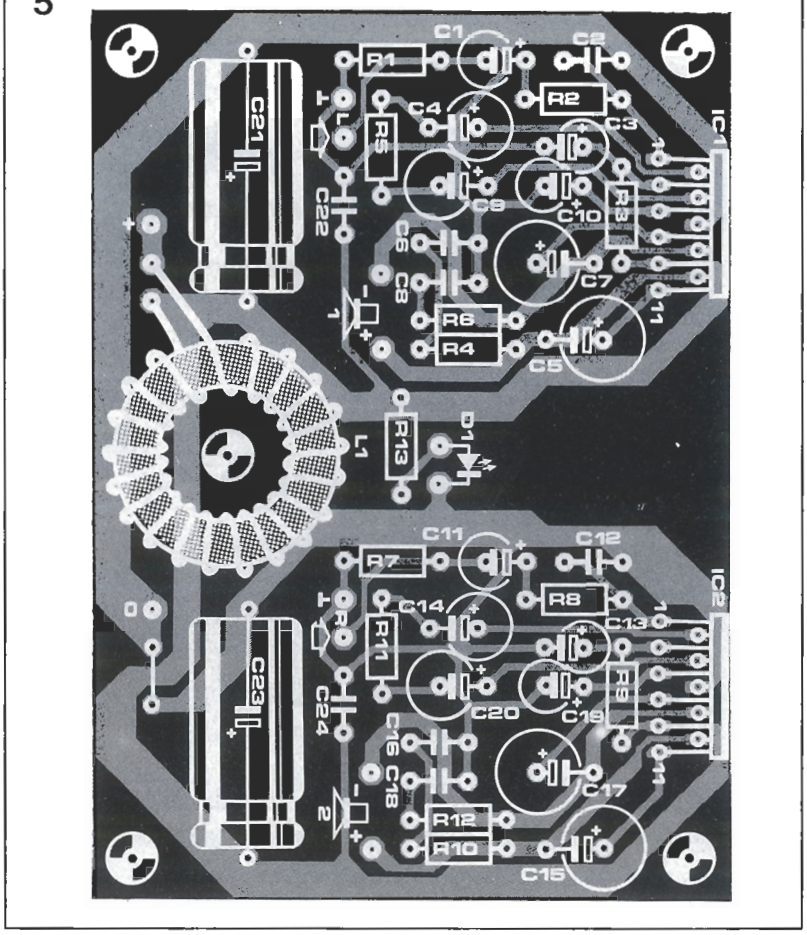


Figura 5. Diseño del circuito impreso y la serigrafía de distribución de componentes. Asimismo, puede observarse el espesor de las pistas de alimentación y el de las que van a los altavoces.

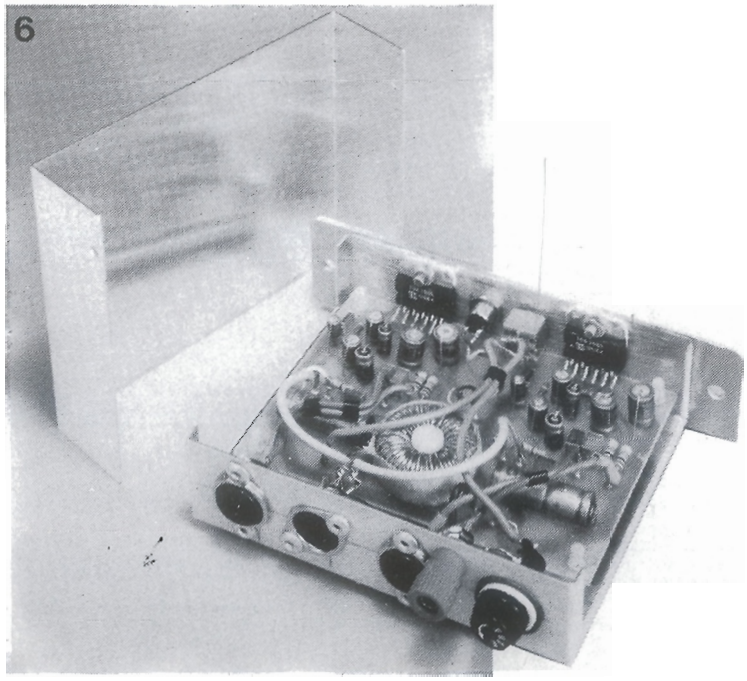


Figura 6. Fotografía ilustrativa de la instalación del circuito impreso en la caja. Obsérvese la disposición de los circuitos integrados y de los conectores de entrada y de salida.

RADIO WATT

Componentes y kits radio • TV y electrónica • Equipos de telecomunicación

EXAR HARRIS National Semiconductor
RCA Solid State TRW signetics GENERAL INSTRUMENT
FAIRCHILD SGS THOMSON-CSF zilog HEWLETT hp PACKARD
SIEMENS TELEDYNE
Synertek MOTOROLA Sprague TEXAS INSTRUMENTS

LE PRESENTAMOS LAS MEJORES MARCAS, OFRECIENDOLE LOS COMPONENTES QUE USTED NECESITA. NO DUDE EN CONSULTAR LO QUE BUSCA

Passeig de Gràcia, 126 - 130 Barcelona - 8 Tel. (93) 237 11 82 *

Durante el complejo proceso que siguen los originales hasta convertirse en el ejemplar que tiene en sus manos, nuestro travieso duende consiguió intervenir; de las cinco tablas que contenía el artículo, tres de ellas «desaparecieron» en una de las primeras fases, por lo que no fueron incluidas en la realización final del mismo.
A pesar del cuidado que ponemos en la elaboración de cada número, este incidente desvirtuó el excelente trabajo de los autores, al hacer referencia en el texto a tablas que no existen, e incluso estar cambiada la numeración de una de ellas. La tabla que apareció en la página 10-62 como tabla 1, corresponde en realidad a la Tabla 4 (Polinomios de Bessel.)
Para que el artículo del mes de octubre, Elektor 77, recupere su contenido original hace falta añadir las siguientes tablas:

n	$T_n(s)$
1	s
2	$2s^2+1$
3	$4s^3-3s$
4	$8s^4-8s^2+1$
5	$16s^5-20s^3+5s$
6	$32s^6-48s^4+18s^2-1$
7	$64s^7-112s^5+56s^3-7s$
8	$128s^8-156s^6+160s^4-32s^2+1$
9	$256s^9-576s^7+432s^5-120s^3+9s$
10	$512s^{10}-1280s^8+1120s^6-400s^4+50s^2-1$

Tabla 1.

Polinomios de Chevyshev.

TIPO DE FILTRO	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
PASO BAJO	R_1	C_2	R_3	R_4	C_5
PASO ALTO	C_1	R_2	C_3	C_4	R_5
PASO BANDA	R_1	R_2	C_3	C_4	R_5

Tabla 3

Elementos empleados en la figura 4 para la realización de diversos tipos de filtro con estructura simple de Rausch.

	n			
	2	4	6	8
Frecuencia -3dB	0,77 w_o	0,67 w_o	0,57 w_o	0,5 w_o

Tabla 5

Frecuencia de corte -3dB para la función de transferencia de un filtro de Bessel

LA TIENDA ELECTRONICA DE VANGUARDIA

GRAN VARIEDAD AMPLIO SURTIDO

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

digital s.a.

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

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

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

MAS DE 50.000 PEDIDOS SUMINISTRADOS NOS AVALAN.

elektor kits

281 CARGADOR DE BATERIAS 4.258
282 AMPLIFICADOR AUTORRADIO 5.622
283 MEZCLADOR PORTATIL (Módulo salida) 11.925

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

VISA · MasterCard · EUROCARD · Access



YA TENEMOS DISPONIBLE

LA NUEVA EDICION DEL

CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA

PARA VENTA POR CORREO, DE MAYOR DIFUSION EN ESPAÑA

SOLICITELO HOY MISMO

IMPRESCINDIBLE PARA EL AFICIONADO Y UTIL HERRAMIENTA PARA EL PROFESIONAL

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

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

CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO
SOLICITELO A

digital s.a.

APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID

Los cables submarinos han entrado en una nueva era con la aplicación de la tecnología óptica, haciéndoles compatibles con las redes digitales. Durante 1985 se instaló el primer cable de fibra óptica submarino entre Inglaterra y Bélgica, consiguiendo con ello una reducción económica de las comunicaciones internacionales.

CABLES OPTICOS SUBMARINOS

Han pasado ya más de cien años desde que se instaló el primer cable de telecomunicaciones submarino. En 1866 se consiguió cruzar todo el océano Atlántico, constituyendo esto un avance importante para los cables submarinos: los cables telegráficos. Se trataba simplemente de cables bien aislados; a largas distancias causaban mucha atenuación y distorsión de las señales, incluso a frecuencias muy bajas, de forma que sólo podían utilizarse para señales telegráficas de muy baja velocidad. Además, los gusanos teredo se comían el aislante que tenían; el gutta-percha.

El desarrollo de las válvulas termoiónicas constituyó una forma de ir amplificando la señal en intervalos a lo largo del cable. Esto permitió transmitir a mayor frecuencia a largas distancias, con lo cual se podían transmitir sobre un mismo cable una serie de canales de audio. En 1943 la empresa British Telecom (luego British Post Office) instaló el primer repetidor de cable submarino telefónico a modo experimental entre la isla de Man e Inglaterra y en 1956 se consiguió tirar el primer cable telefónico a través del Atlántico con 36 circuitos, estableciendo así la era del cable coaxial. Este tipo de sistemas se desarrolló a lo largo del tiempo, consiguiendo la casa Standard Telephones and Cables (STC) sistemas de hasta 5520 circuitos, utilizando frecuencias de hasta 45 MHz. Los cables coaxiales han dado resultados excelentes de transmisión a través de cables submarinos, e incluso ahora se siguen instalando líneas nuevas.

El desarrollo ha llegado a tal punto, que estamos en la frontera entre la segunda y la tercera era: el cable de fibra óptica. Los sistemas ópticos ofrecen una serie de ventajas:

— serán más baratos, fundamentalmente porque necesitan menos repetidores; en la primera generación de sistemas ópticos los repetidores se instalaban cada 40 km, distancia siete veces más grande que la de los últimos cables coaxiales;

— es posible un número mayor de circuitos, ya que pueden incluirse más de un par de fibras dentro de un cable. Además, se puede transmitir a una frecuencia elevada, por lo cual es posible multiplexar muchos más canales o transmitir a velocidades considerablemente más altas;

— los cables de fibra óptica se adaptan mejor a transmisiones digitales y así es más compatible con la tendencia actual de la transmisión digital.

El primer intento de transmisión submarina con cable de fibra óptica se hizo en 1980 en Loch Fyne, Escocia, por las empresas British Telecom y STC. A continuación se han hecho muchos otros intentos por todos los países interesados en los sistemas de cables submarinos, a saber: Japón, USA y Francia. El primer cable submarino de fibra óptica instalado es el que une Gran Bretaña con Bélgica por la empresa STC. Este cable, llamado UK-Belgium 5, será capaz de transportar 11.520 circuitos entre Bélgica, Inglaterra, Países Bajos y Alemania. El cable contiene seis fibras, tres en cada dirección; cada una de ellas transmite datos a una velocidad de 280 Mbit/s. La distancia total del cable es de 113 km y contiene tres repetidores.

Fibra óptica

Las ideas básicas de la transmisión por fibra óptica las establecieron Hochman y Kao, trabajando en los laboratorios Standard Telecommunication Laboratories, Gran Bretaña, en 1966. Para la mayoría de las aplicaciones submarinas, debido a la alta velocidad de transmisión necesaria y las largas distancias a superar, es necesario (o al menos conveniente) utilizar fibras mono-modo, en lugar de las conocidas fibras multi-modo. Las fibras mono-modo transmiten la luz únicamente con un camino de transmisión (ver figura en esta página), eliminando así la dispersión ocasionada por la transmisión con múltiples caminos. Sin embargo, estos tipos de fibra son más difíciles de utilizar, debido fundamentalmente a las reducidas dimensiones de su núcleo. Con las fibras mono-modo pueden conseguirse actualmente atenuaciones inferiores a 0,4 dB/km para longitudes de onda de 1,3 μm. Es necesario controlar bien su fabricación para asegurar, aparte de pocas pérdidas, una buena concentración en el núcleo, además de la suficiente dureza.

Diseño

Las exigencias técnicas de los cables de fibra óptica submarinos son grandes, debido al ambiente físico que le rodea. El cable debe ser capaz de aguantar presiones de hasta 70 MPa en zonas de 7,3 km de profundidad y esfuerzos de tracción de varias toneladas cuando se debe recoger para su reparación. Debido al movimiento

del barco que debe recoger el cable, podemos suponer que el cable estará supuesto a un esfuerzo de tracción estático con una variación cíclica superpuesta. Esto quiere decir que el cable tendrá que soportar una fatiga.

En la mayoría de los cables de fibra óptica submarinos las fibras están protegidas por un tubo que le da la resistencia ante sobrepresiones. Además, lleva trozos de cables longitudinales que le dan la suficiente resistencia a la tracción. Sin embargo, los cables que llevan únicamente una capa de hilos metálicos longitudinales para aumentar su resistencia a la tracción tienen un coeficiente de elasticidad relativamente bajo, por lo cual, sometido a tensión, se alarga; esto es debido, por un lado, al alargamiento del metal y, por otro, debido al destrenzado del propio cable. Pero las fibras de óxido de silicio son mucho menos elásticas que el metal, por lo cual pueden romperse.

Existen tres posibles soluciones a este problema: utilizar fibras que aguanten las tensiones que aparecen, incluir dentro del cable trozos de fibra sueltos para aumentar su resistencia, o hacer un cable capaz de aguantar los altos esfuerzos de tracción sin que se alarguen.

Esta última solución es la que se adoptó para el cable hecho en Gran Bretaña. La forma de aumentar su aguante fue utilizando dos capas de cables metálicos trenzados en contrafase, por lo cual se elimina la posibilidad de que se destrencen cuando se someten a tracciones.

En aguas poco profundas, el mayor peligro viene de las redes de pescar. Una forma de proteger los cables es cubriéndolos de un caparazón de cables metálicos: le dan resistencia contra la abrasión y, además, aumentan la capacidad de absorber esfuerzos de tracción. Los cables coaxiales llevan protegiéndose así desde hace muchos años.

Enterramiento

Otra forma de proteger los cables es enterrándolos en el fondo del mar. Donde sea posible, es preferible enterrarlos directamente ayudado de una especie de arado, remolcado por el barco que está tendiendo el cable. El cable UK-Belgium 5 se enterró utilizando este método en la mayoría de su recorrido, para lo cual se diseñó un nuevo arado en la empresa British Telecom con la ayuda de Danish Post and Telegraphs Department. Se diferencia de los arados usuales utilizados para enterrar cables submarinos en que utiliza una nueva paleta que enturbia el fondo del mar lo menos posible. Entierra entonces el cable justamente lo necesario para estar cubierto con la ventaja adicional de no necesitar una fuerza tractora del arado tan grande. En las zonas en las que el cable UK-Belgium 5 no pudo ser enterrado, se utilizó el cable con la así llamada armadura «rock» (un tipo especial de armadura para cables submarinos en la que las dos capas de armadura metálica no llevasen el mismo trenzado).

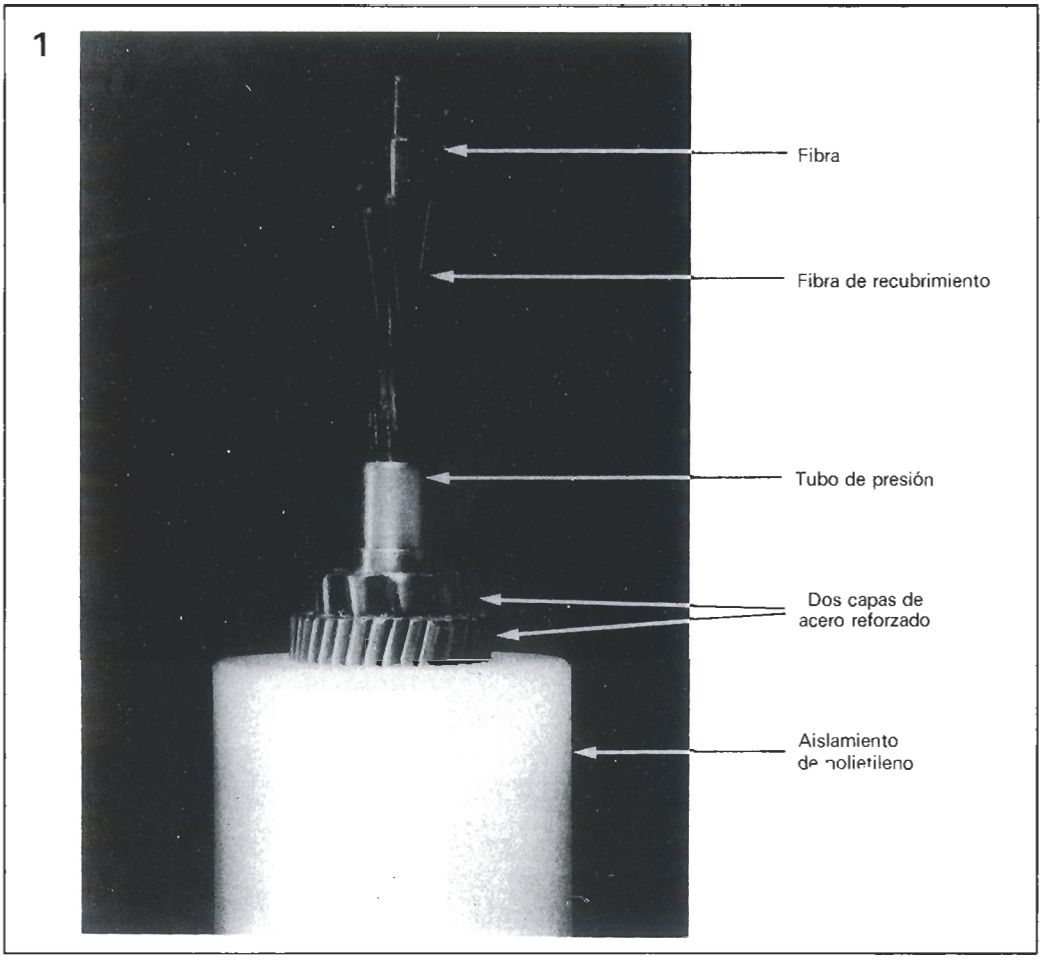


Figura 1. Sección de un cable submarino de fibra óptica para grandes profundidades hecho por STC.

Repetidores

Los repetidores son esencialmente regeneradores ópticos; uno para cada fibra. Contienen, además, equipamiento para alimentarlos y para control remoto de posibles averías. Un regenerador óptico tiene básicamente cuatro partes: un receptor, compuesto de un foto-diodo y un amplificador; un circuito eléctrico de decisión; una unidad de reprogramación de tiempos, y un transmisor con su diodo láser asociado. El regenerador examina cada elemento, cada «bit» de los datos recibidos y genera uno nuevo para seguir transmitiéndolo. La mayor parte de los generadores están hechos con circuitos de muy alta velocidad; su circuitería es mucho más complicada que la de los repetidores de cables coaxiales, que, a menudo, utilizan amplificadores sencillos de tres transistores. De forma que ha sido necesario avanzar en este campo pasando de los sencillos transistores a los integrados muy sofisticados y con exigencias altamente severas. Primero deben ser capaces de manejar velocidades de hasta 300 Mbit/s, lo cual obliga a usar circuitería ECL («emitter coupled logic»). Los circuitos ECL son muy adecuados para operaciones de alta velocidad, ya que el estado de saturación de los transistores se controla para que no necesite tiempos de recuperación significativos. Además, estos circuitos permiten un acoplamiento directo entre puertas utilizando configuraciones balanceadas, que eliminan las inductancias parásitas que aparecen cuando se utilizan tierras locales como camino de vuel-

ta de las señales. Segundo, los integrados deben ser muy fiables: la tasa de averías máxima de un cable transoceánico es de tres averías cada veinticinco años, y esto incluye todo tipo de componentes. Unicamente, para los integrados, la tasa de averías debe ser menor de veinticinco años por cada 15.000 unidades.

En Gran Bretaña se ha conseguido salvar este problema utilizando la experiencia previa que tenían en la construcción de semiconductores. Durante muchos años, British Telecom Research Department ha estado manufacturando transistores de silicio de alta fiabilidad para los cables coaxiales submarinos. La última generación de estos transistores son los tipo 40 suministrados por BT para el uso en los repetidores de 45 MHz hechos por STC. Se ha usado la misma tecnología para construir los integrados necesarios en los repetidores ópticos. Esta tecnología de proceso incluye el uso de metalizaciones especiales de oro-titanio, que es, indudablemente, muy fiable; las demás técnicas de proceso son sustancialmente las mismas que las de los semiconductores tipo 40, aunque son necesarios más pasos para hacer un circuito integrado.

En este sentido, se han desarrollado una serie de circuitos integrados tipo ECL40 para la aplicación específica del cable UK-Belgium 5. Las difusiones de silicio de los transistores y resistencias de los circuitos integrados son dispositivos independientes, por lo cual puede hacerse distintos circuitos con un mismo integrado sin más que cambiar la capa de metalización que conecta entre sí estos transistores y resistencias. Como la metalización es el último paso para obtener la oblea definitiva, este método significa que sólo es necesario modificar la capa de metalización para hacer un nuevo circuito integrado en lugar de tener que diseñarlo desde el principio (el diseño de las difusiones y de la capa de metalización que sería necesario para un integrado «full-custom»). Después de la metalización, la placa de silicio se monta sobre un soporte cerámico para darle la forma de un circuito integrado y se somete a unas pruebas muy severas, para asegurar su fiabilidad.

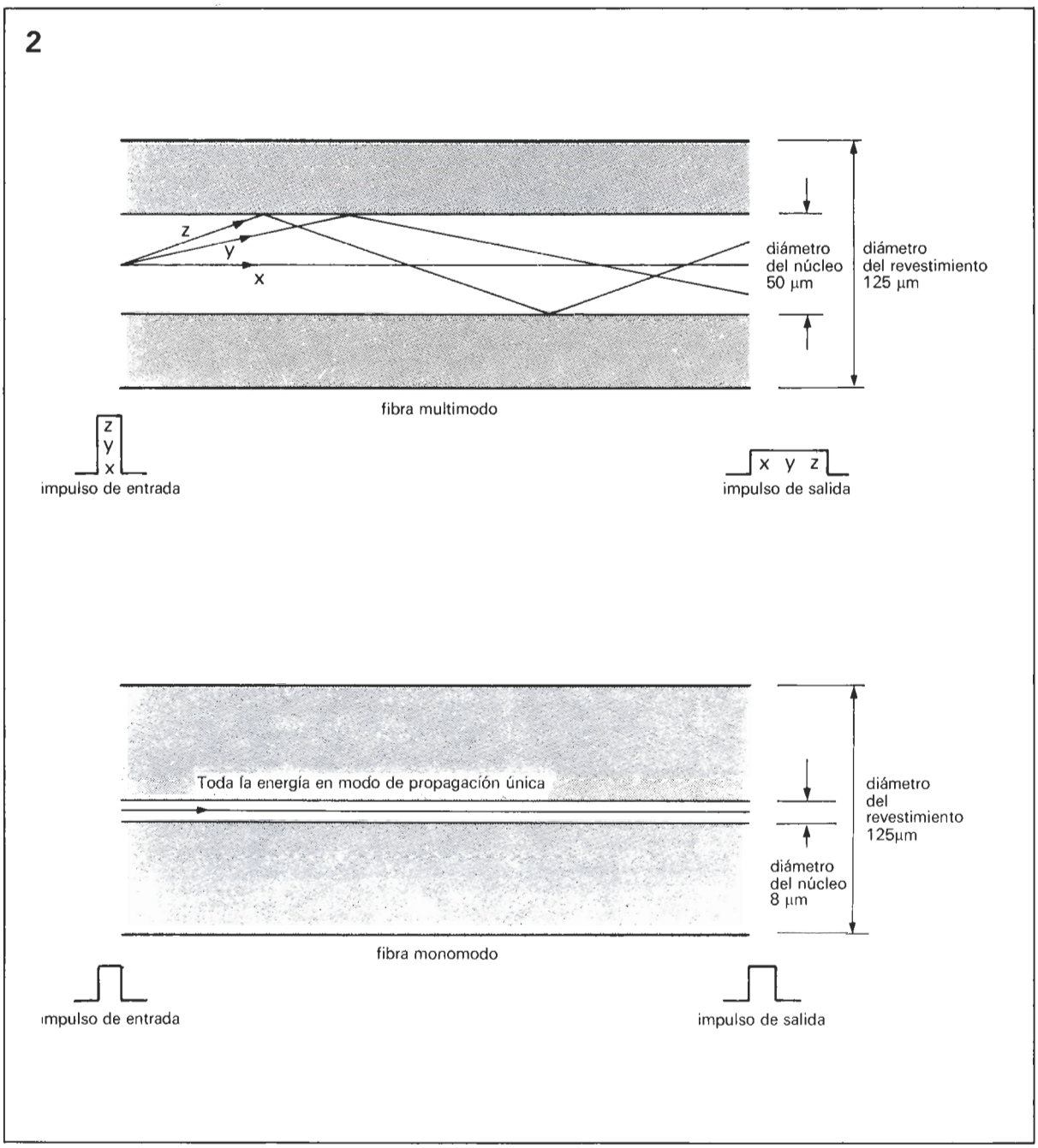


Figura 2. En fibra multi-modo: a) los diferentes modos de propagación pueden representarse como haces de luz (x, y, z), que son de distinta longitud de onda, por lo cual tienen tiempos de transmisión diferentes (retardos). Como existe una diferencia de un pulso entre modos, va alargándose cada vez más a medida que viaja por la fibra, causando interferencias con pulsos adyacentes. En fibras mono-modo: b) el diámetro del núcleo es comparable con la longitud de onda de la luz, por lo cual sólo puede haber una única onda de propagación electromagnética y se elimina, así, toda posible interferencia.

Otros componentes básicos de los regeneradores ópticos son los diodos láser, los foto-diodos receptores y los filtros SAW («Surface Acustic Wave», Onda Acústica Superficial), usados en la reprogramación del tiempo para filtrar la señal de reloj de los datos. Los láser y foto-diodos utilizados en la mayoría de los sistemas ópticos de 1,3 μm están basados en el tipo de semiconductor compuesto III-V InGaAsP, aunque muchos fabricantes recomiendan los diodos de germanio para los receptores. Es una labor muy difícil fabricar láser a partir de InGaAsP, pero ya están disponibles y en fase de prueba de su vida estadística.

Otros cables en estudio

Además del UK-Belgium 5, se están contratando otros cables submarinos de fibra óptica. Así, por ejemplo, el TAT-8 se piensa instalar en 1988 entre USA, Gran Bretaña y Francia, usando para ello una unidad de distribución sumergida en las cercanías del continente europeo. La casa ATT, de USA, será la que fabrique e instale la mayoría del cable: desde USA hasta la unidad de distribución. La casa STC y la compañía francesa Submarcom harán el resto de la instalación, es decir, desde Inglaterra a la unidad de distribución y desde Francia a la misma, respectivamente. Se piensa también instalar un cable, más o menos al mismo tiempo, que cruce el océano Pacífico entre USA y Japón. También existen otros sistemas, tanto cortos como largos, que están en discusión. Los sistemas cortos, de hasta 150 km, ofrecen posibilidades interesantes para el desarrollo de la tecnología óptica, en el sentido de que se quiere cubrir esta distancia sin necesidad de repetidores intermedios, lo cual daría un importante ahorro económico. Estos sistemas serán una buena solución para sustituir a los enlaces de microondas por radio, para los cuales esta distancia es excesiva.

Cable o satélite

Los argumentos a favor y en contra de los méritos reales de los cables y los satélites son muy complejos. Ambas posibilidades deben estudiarse en cada caso concreto teniendo en cuenta factores técnicos, económicos y políticos. Sin embargo, pueden darse unas ideas generales, que ayuden a entender algunos factores que influyen en la decisión de por cuál decidirse.

Por un lado, tanto la conexión vía satélite como a través de cable, resulta cada vez más económica, ya que cada nueva generación ofrece menor coste por cada circuito.

Segundo, una señal tarda en cruzar el Atlántico por un cable unos 30 ms, mientras que vía satélite (como los que se utilizan hoy en día) este tiempo se eleva a 260 ms, debido a la necesidad de utilizar una órbita elevada para operaciones geoestacionarias. Esto significa que los cables son más útiles para ciertas aplicaciones de transmisiones de datos a alta velocidad.

Tercero, los cables disminuyen de precio a medida que se disminuye la distancia de transmisión, ya que el coste es aproximadamente proporcional a la distancia a cubrir. En cambio, el coste de una transmisión vía satélite es independiente de la distancia sobre la superficie de la tierra a cubrir. Esto significa que la transmisión vía satélite es cada vez más interesante para cubrir largas distancias.

Cuarto, el cable está más bien pensando para transmisión punto a punto, con una elevada densidad de tráfico. Los satélites son más adecuados para poco tráfico repartido sobre una amplia zona.

Quinto, los cables submarinos tienen una vida estimada de veinticinco años, mientras que un satélite ésta es únicamente de siete a diez años. Los cables son, por lo tanto, más interesantes para inversiones a largo plazo (con un período de amortización más grande).

Por último, muchas centrales de transmisión prefieren tener distintos medios de transmisión, por diversidad y seguridad.

Lo que es evidente es que la introducción de la fibra óptica en los cables submarinos va a incrementar la demanda de circuitos con cables de este tipo y hay buenas razones para pensar que el coste de estos cables va a seguir bajando a medida que se va avanzando en esta tecnología.

3

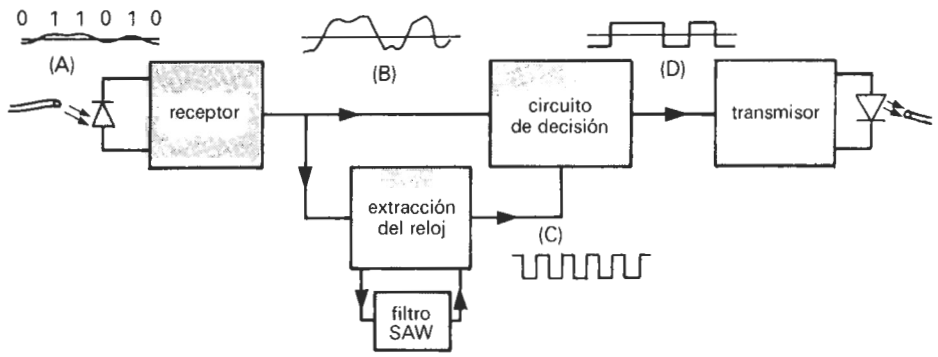
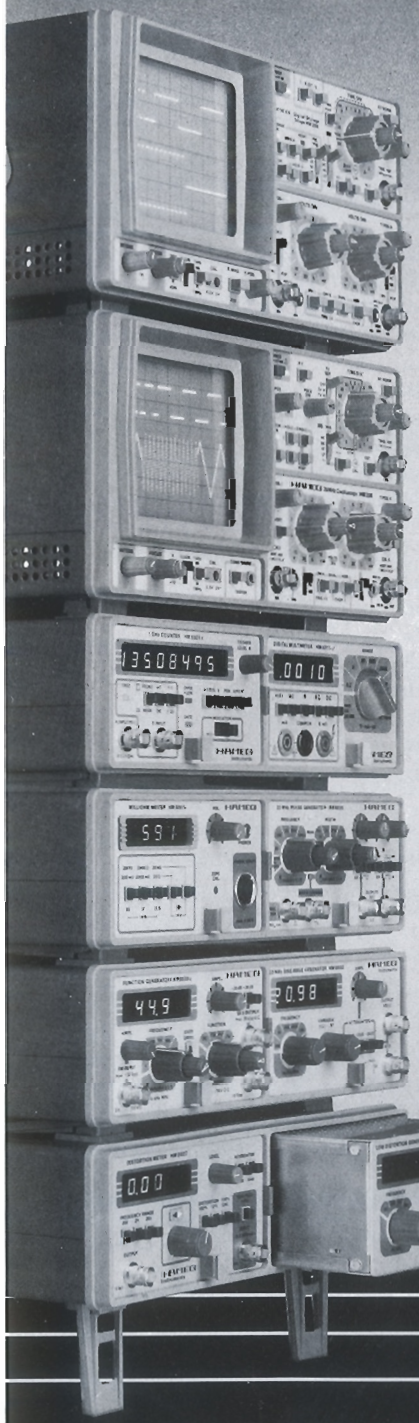


Figura 3. En los regeneradores ópticos se convierte el tren de impulsos (A) en una señal eléctrica en el receptor, y a continuación se amplifica (B). Un filtro se encarga de extraer la frecuencia de reloj (C), para lo cual se utiliza un filtro SAW. El reloj controla un circuito de decisión para asegurar que la señal (B) se ensambla en el instante correcto. La onda, una vez regenerada (D) se vuelve a transmitir por medio de un transmisor con diodo láser.

HAMEG
Instruments

Alta calidad a bajo precio
2 años de garantía



Osciloscopios analógicos

Osciloscopios digitales

Multímetros

Frecuencímetros

Generadores de señales

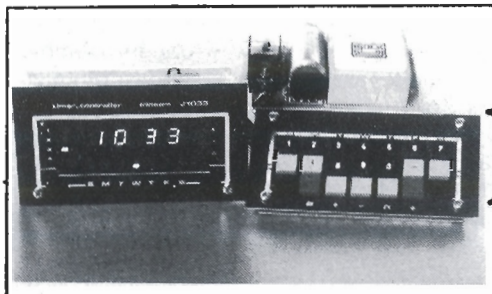
Fuentes de alimentación

Calibrador de osciloscopios

Comprobador de circuitos

Infórmese en:

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



kits

J-1033 TEMPORIZADOR PROGRAMABLE de 4 salidas que pueden programarse independientemente una de otras; 20 funciones conmutacion de capacidad en memoria. Posibilidad alimentación emergencia.

KITS PROFESIONALES

J-1005 VOLTIMETRO 3-Digit.
J-1007 UNIDAD TERMOMETRO 10mV/ºC
J-1010 ALIMENTACION ESTABILIZADA
J-1033 TEMPORIZADOR PROGRAMABLE
J-1045 TERMOMETRO 3-Dig. LED
J-1050 BASE DE TIEMPO A CUARZO
J-1060 CONTADOR UNIV= 8 Dig.10MHz
J-1073 TERMOMETRO 3-1/2 Dig.LCD
J-1076 DOBLE TERMOSTATO
J-1070 TERMOMETRO-DOBLE TERMOSTATO
J-1080 UNIDAD HIGROMETRO (Valvo)
J-1084 HIGROMETRO 2-Dig. LED
J-1100 PRE-AMPLIF. y PRE-ESCALAR
J-1109 VOLTIMETRO 3-1/2 Dig.
Z050 BASE DE TIEMPO 50Hz.

K-2547 EMISOR INFRARROJOS 4 CANAL.
K-2548 RECEPTOR INFRARRO. 4 CANAL.
K-2578 PROGRAM. EPROMS 27128

INTERFASES EN KITS PARA ORDENADORES PERSONALES

para conectarse a:
ZX-SPECTRUM
ZX-81
COMMODORE-64
AMSTRAD CPC464
MSX
disponemos de:

K-2609 OUTPUT BOARD
K-2610 CONVERTIDOR ANALOG./DIGI.
K-2611 INPUT BOARD
K-2613 PLACA PARA EXPERIMENTACION
K-2614 INTERFASE CENTRONICS
K-2618 PLACA CONVER. DIG./ANALOG.
K-2629 RELOJ CMOS Y 50 BYTS RAM
K-2633 PLACA RELE (4(
K-2634 PLACA CONMITAC. 4 TRIACS
K-2635 PLACA MULTIPLE ANALOG.(8)
K-2630 CASSETTE CON SOFTWARE INT.

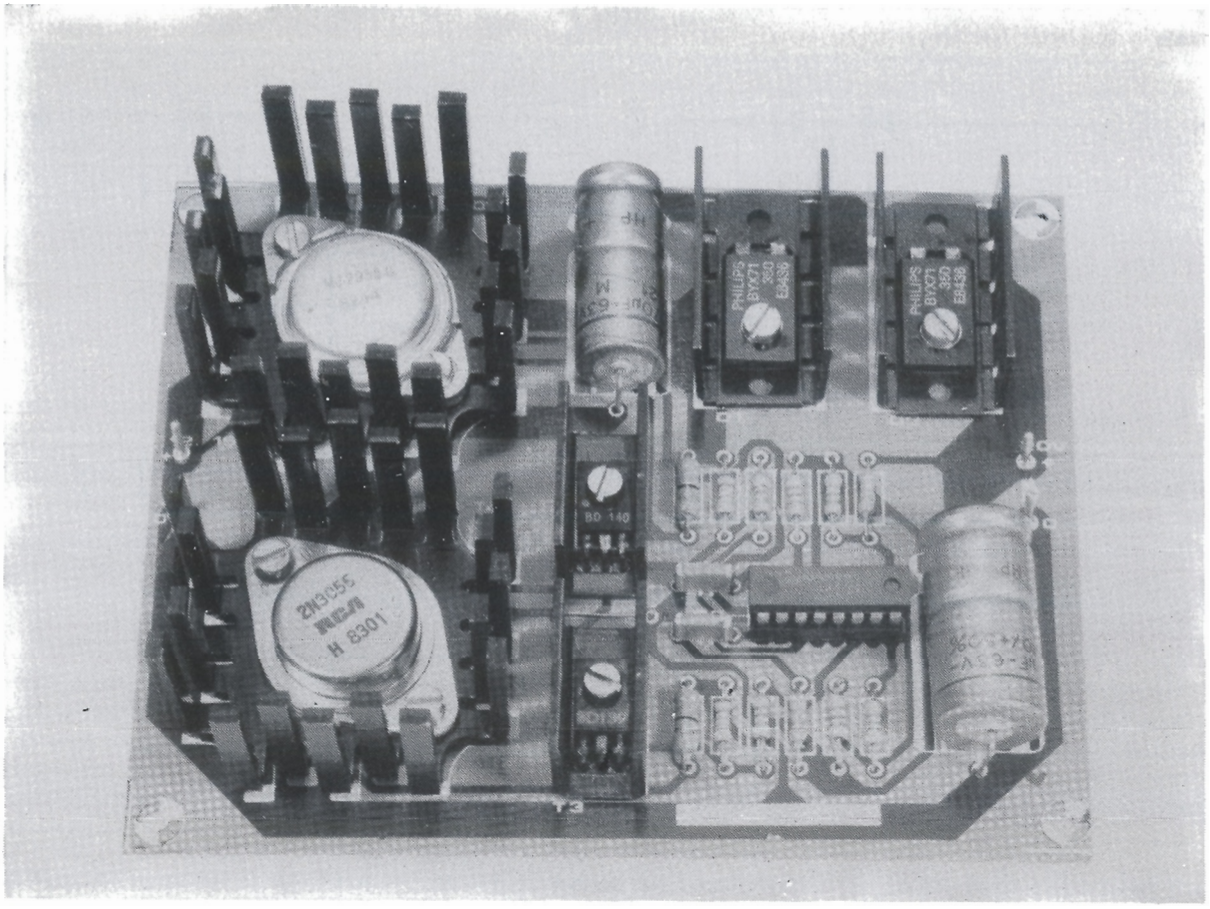
Venta Contrareembolso y en tiendas especializadas
Solicite catálogo gratuito

halelectronics
SERVICIOS ELECTRONICOS E INFORMATICOS
APDO. 95027 - 08080-BARCELONA TLF. (93) 3.47.64.43

COMPONENTES ELECTRONICOS



manufacturas radio eléctricas ASTRA
Calle Sugrañes Nº 28-08028 BARCELONA - Tel. 422 01 04



La electrónica al aire libre no es un campo en el cual haya demasiadas ideas y esto es debido a la ausencia de un enchufe al que conectar; una batería no siempre puede generar la potencia suficiente para la (re) carga rápida en modelos reducidos. Ha llegado el momento de poner remedio a esta situación.

DOBLADOR DE TENSION

El programa que se trata de abordar es el de producir una tensión alterna a partir de una tensión continua generada por una batería de coche. En efecto, usted sabe que en teoría no es posible transformar (doblar por ejemplo) más que tensiones alternas. Para no resignarnos a poner varias baterías de coche en serie (una opción un poco pesada y muy cara), haría falta encontrar otra solución.

Una ojeada a la figura 1, muestra cómo la generación de tensión alterna se obtiene por medio de un conmutador. En la figura 1a este conmutador pone el polo negativo de C3 a masa de forma que C3 y C4 se cargan al nivel de la tensión continua de la batería.

$$U = U_4 = U_{D2} + U_{C3} = U_B - U_{D1} - U_{D2} = U_B$$

En el caso de la figura 1b, el conmutador se encuentra en la otra posición, el polo negativo de C3 está conectado a la tensión positiva. En estas condiciones el nivel de tensión de salida se calcula por medio de la fórmula:

$$U = U_{C4} = U_B + U_{C3} - U_{D2} = 2U_B - U_{D1} - U_{D2}$$

La tensión en los bornes del condensador se mantiene en $U_B - U_{D1}$ debido a la imposibilidad de C3 para descargarse. C3 conserva su nivel de carga ($U_B - U_{D1}$) cuando el conmutador ha vuelto a bascular a la posición a. Así, en ausencia de transformador, se obtiene el doble de una tensión continua.

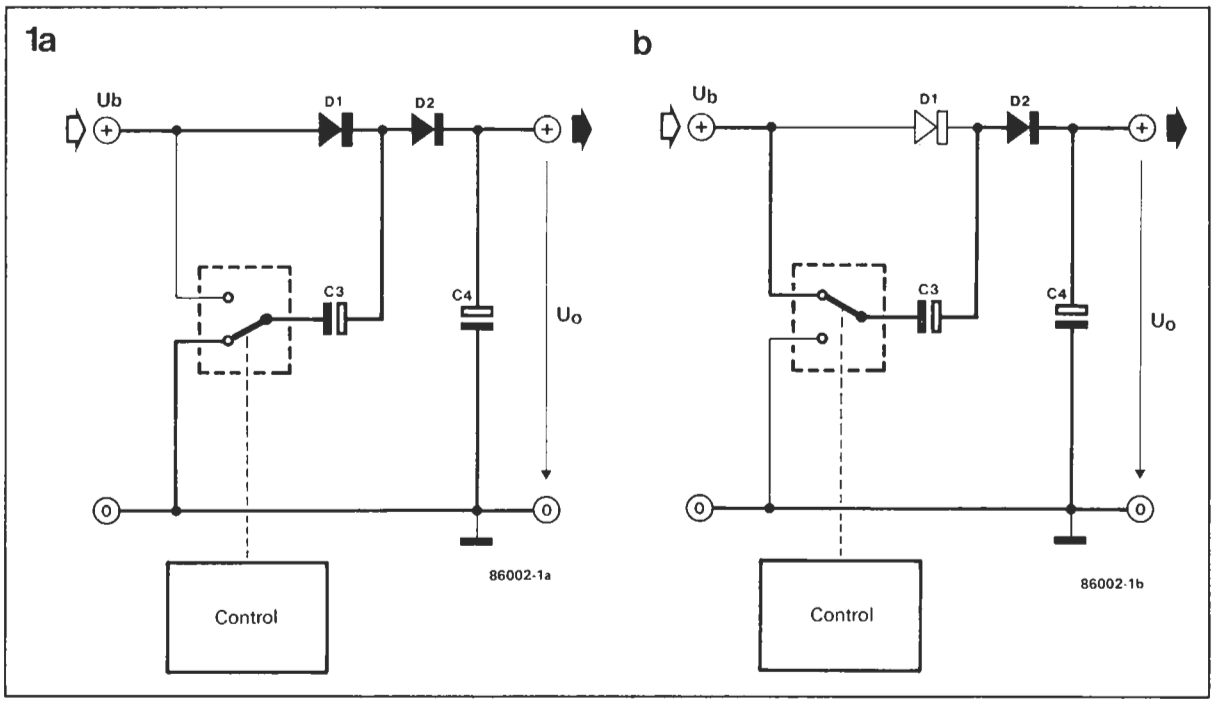


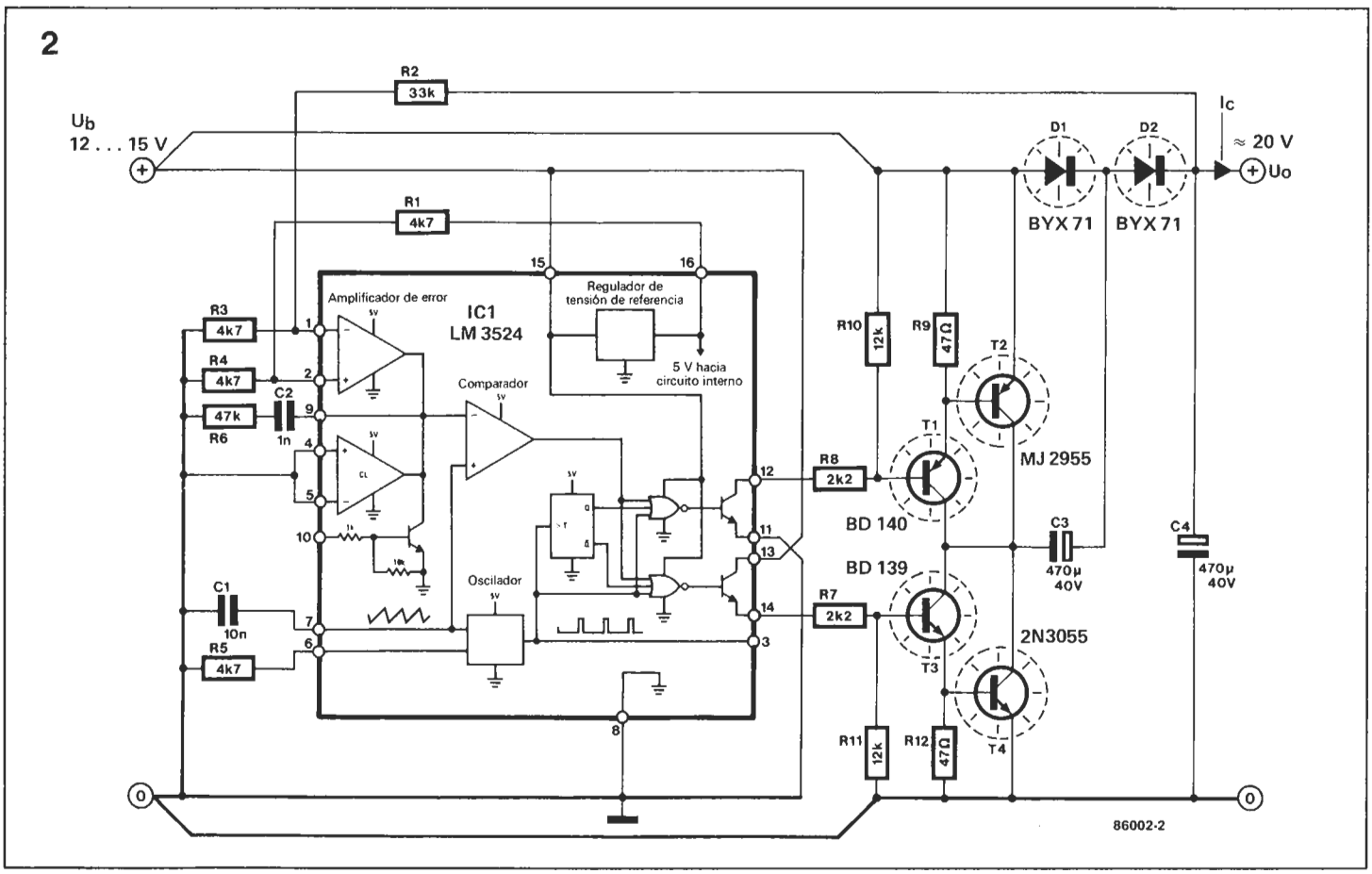
Figura 1. Principio de funcionamiento del doblador de tensión: carga «normal» del condensador en a, carga «doble» en b. El bloque «control» lleva un oscilador, un modulador y un regulador.

Nos falta todavía entrar en los detalles del bloque bautizado como «control». Es la función del esquema de la figura 2.

El esquema

Para poder entender los detalles de funcionamiento del montaje, es imprescindible poner en el esquema la estructura interna del LM3524, el circuito encargado de la conmutación. Tiene dos características particularmente interesantes: la presencia de dos salidas para el control de una etapa push-pull (tira y empuja), nuestro famoso conmutador, y un amplificador corrector de la tensión de salida. No es rigurosamente exacto el hablar de tensión de salida, ya que se trata de la corriente de salida la que está regulada por el amplificador corrector; en función del valor de la señal de error de salida, se modifica la magnitud de los impulsos aplicados en las entradas de los transistores de «potencia» internos. Simplificando, esto quiere decir que cuanto mayor es el error res-

Figura 2. El esquema del doblador de tensión se limita a un circuito integrado de control, a un conmutador de potencia T1...T4 y al circuito doblador propiamente dicho D1, D2, C3 y C4.



pecto al valor de referencia, mayor es el tiempo de conducción de los transistores de potencia por los cuales circula la corriente de salida. ¿Cómo ocurre esto en la práctica? El circuito que dobla la tensión se basa en los condensadores C3/C4 y los diodos D1/D2. D1 y D2 no son diodos ordinarios, son de tiempo de recuperación rápido (fast recovery); para estos diodos de potencia se recomienda que estén en chasis de tipo TO-220, fáciles de poner en el radiador. El conmutador de potencia está constituido por un par de etapas Darlington complementarias, T1/T2 y T3/T4, conectados en push-pull a los circuitos de control interno del 3524.

Estas etapas de control están conectadas a su vez por un circuito de control de longitud de impulso que constituyen el amplificador de error, el comparador, el oscilador y la báscula D. El oscilador genera dos señales de formas diferentes: una señal rectangular destinada a la báscula D y a dos puertas NOR por un lado y una señal triangular destinada al comparador.

Por medio de un puente divisor R1/R4, la entrada no inversora del amplificador corrector se encuentra a una tensión de referencia de 2,5 V. La entrada inversora recibe, a través del punto divisor R1/R2, una información sobre la magnitud de la tensión de salida. El comparador trabaja como modulador de la longitud de impulso. Se dispone a la salida del comparador de una señal rectangular cuya longitud de impulso es función del valor de la señal de error aplicada a la entrada inversora y de la amplitud de la señal triangular en la entrada no invertida. Esta señal rectangular constituye la verdadera señal de control del conmutador de potencia. Para garantizar una sincronización perfecta y un desfase de 180 °, esta señal se aplica a la base de los transistores por medio de dos puertas NOR. El control de la longitud de impulso tiene la ventaja de permitir trabajar con corrientes de carga relativamente constantes.

El 3524 incorpora otros dos subconjuntos: un regulador de tensión de referencia y un sensor de corriente (CL); este último no se utiliza aquí.

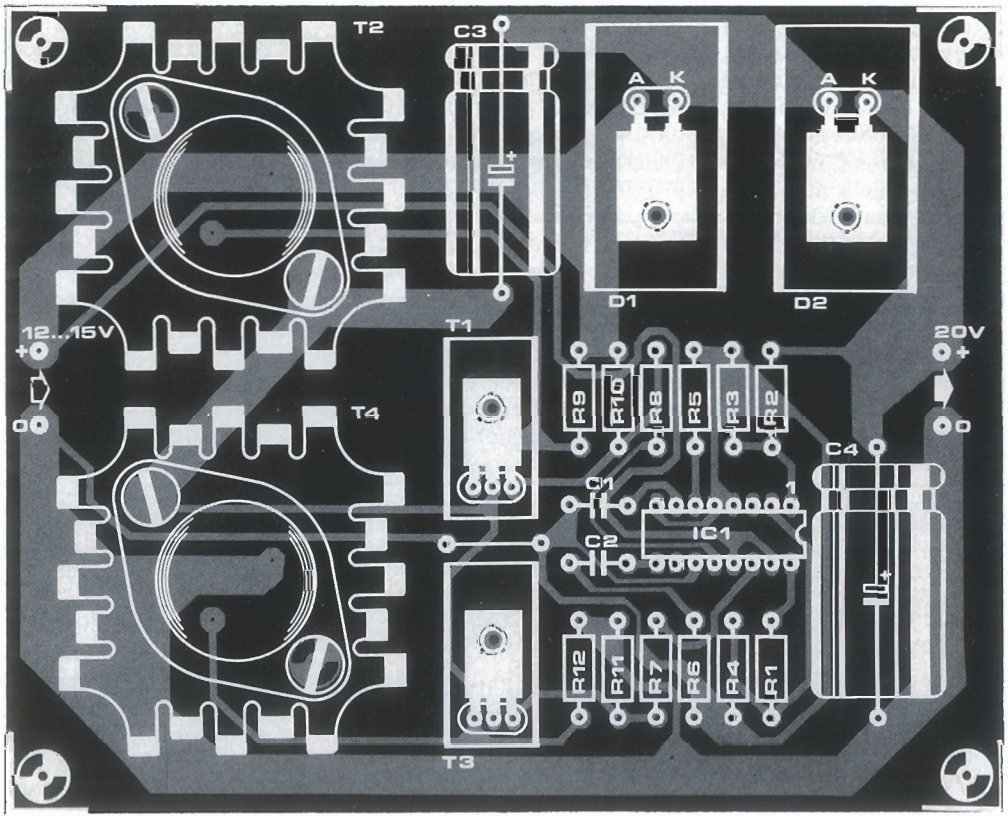
Construcción y utilización

En la concepción del circuito impreso para este montaje, nos hemos enfrentado a dos imperativos contradictorios. Realizar una placa de tamaño lo más reducido posible, dando a ciertas pistas el espesor suficiente ya que van a soportar corrientes importantes. Hay otro problema, la refrigeración, ya que los semiconductores de potencia y los electroquímicos C3 y C4 alcanzan temperaturas notables.

Como prueba la serigrafía del circuito impreso de la figura 3, he-

Figura 3. Para evitar las pérdidas de corriente inútiles, hemos realizado una placa compacta. Los semiconductores de potencia están dotados de radiadores.

3a



Lista de componentes

Resistencias:

R1, R3, R4, R5 = 4k7
R2 = 33 k
R6 = 47 k
R7, R8 = 2k2
R9, R12 = 47 Ω
R10, R11 = 12 k

Condensadores:

C1 = 10 n
C2 = 1 n
C3, C4 = 470 µ/40 V

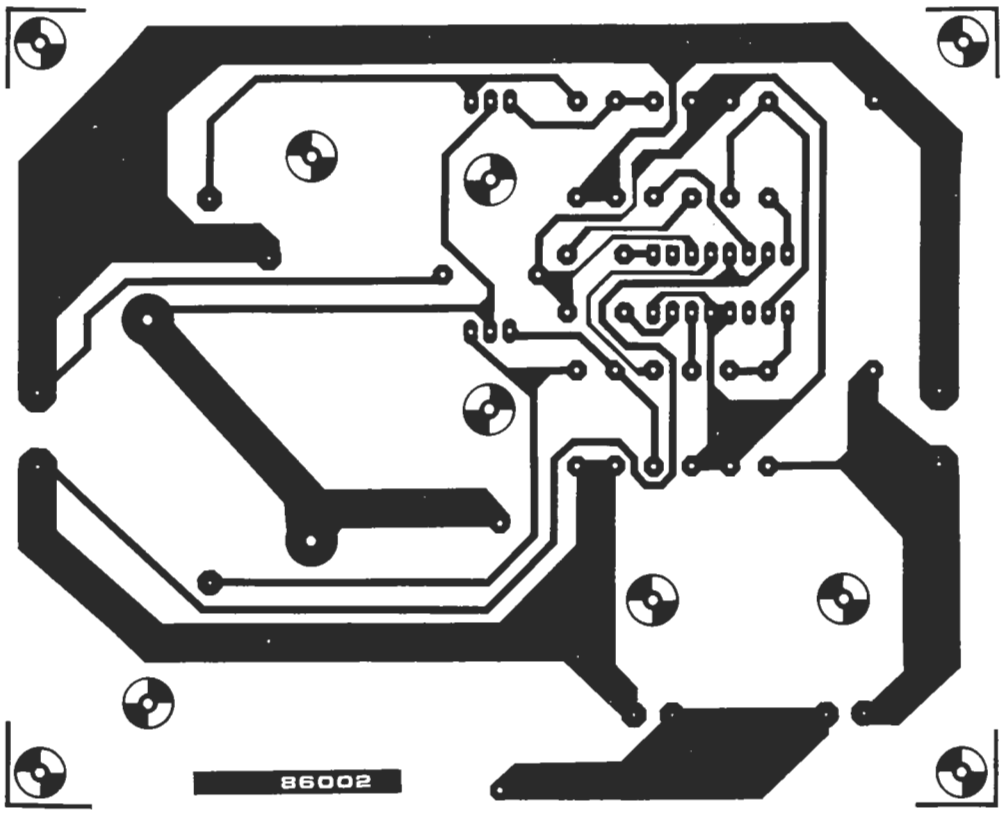
Semiconductores:

D1, D2 = BYX71
T1 = BD 140
T2 = MJ2955
T3 = BD 139
T4 = 2N3055
IC1 = LM 3524

Varios:

2 radiadores 35 × 18 × 15 mm (como SK13 o KL105)
2 radiadores 25 × 12 × 15 mm (como SK12)
2 radiadores de circuito impreso para TO-3 (45 × 45 × 25 mm, como FK201, por ejemplo)

3b



mos repartido los transistores y los diodos de potencia T1...T4, D1 y D2 dotados de sus radiadores respectivos en tres cuartas partes de la superficie del circuito impreso: los condensadores C3 y C4 tienen suficiente espacio para disipar su calor. Después de haber terminado la implantación de los componentes, la primera prueba será medir la tensión en vacío. Deberá ser ligeramente superior a los 20V. No es necesario que se doble matemáticamente la tensión (de 12 a 24V) debido a las tensiones de saturación de los transistores de potencia T2 y T4.

Cuando se termine esta verificación se podrá poner el montaje en carga. La curva de la figura 4 da un ejemplo de lo que se debe esperar de este montaje. Nuestro prototipo generaba 20,2V en vacío y la caída de la tensión no se produjo hasta que la corriente de carga no sobrepasó los 3A. Si se respeta la lista de componentes, su montaje debe funcionar igual.

Una de las aplicaciones del doblador de tensión es la (re) carga rápida de acumuladores de Cd Ni. No hay que olvidar que la corriente de carga a adoptar es función del tipo de acumulador; a título de ejemplo la corriente de carga de un acumulador está comprendida normalmente entre 120 y 400mA.

Si se ponen 10 acumuladores de este tipo en serie se podrá calcular el valor de la resistencia de limitación de corriente con la ayuda de la siguiente fórmula:

$$R_v = (20V - 15V)/0,4A = 12,5$$

Estos 15V se explican por el hecho de que la tensión de cada acumulador es 1,5V de forma que 10 puestos en serie constituyen una tensión total de 15V.

La potencia que debe poder disipar esta resistencia será de

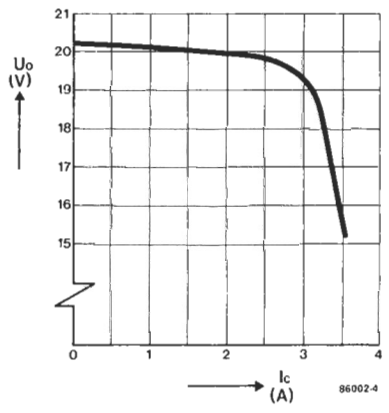
$$P_V = 0,4^2 . 12,5\ W = 2W.$$

En lo que concierne a los acumuladores calcinados, su capacidad se sitúa en las proximidades de 1,2 Ah y la corriente de carga es del orden de 2,5 A para una duración de carga de 30 minutos.

Hay que indicar por otro lado que no hemos intentado utilizar este doblador de tensión como alimentación de un autoradio. Se trata de una aplicación que nuestro doblador no es capaz de cubrir.

Figura 4. Mientras que la corriente de salida no sobrepasa 3A la tensión disponible se mantiene sin problema por encima de 19V.

4



Prácticas de Electrónica Industrial

Paul B. Zbar
Marcombo
291 páginas (17×24 cm)
ptas.
ISBN: 84-267-0191-4

Su propio título nos indica el contenido de sus páginas. Es un buen método para aprender electrónica: acompañar a todas las lecciones teóricas de un ejercicio práctico para así asimilar cómodamente todo lo estudiado.

Cada una de las lecciones está ordenada del siguiente modo:

Finalidades.—Se enumeran y especifican los fines propuestos.

Materiales necesarios.—Se enumeran los materiales necesarios incluyendo el equipo de ensayo y piezas o componentes.

Información preliminar.—Se exponen clara y concretamente la teoría y principios fundamentales implicados.

Procedimiento.—Se explica detalladamente el procedimiento a seguir para realizar la tarea propuesta.

Preguntas.—Contestando una serie de preguntas pertinentes, el alumno manifiesta las conclusiones a las que ha llegado y con ello prueba si ha asimilado la enseñanza.

Este libro está redactado bajo la dirección de un Comité Industrial Asesor, por lo que *Prácticas de Electrónica Industrial* refleja las recomendaciones de la industria, combinadas con las técnicas didácticas competentes, estableciendo un estándar de conocimientos y de destreza en un campo no bien definido. Pretende ampliar el campo de los técnicos electrónicos que trabajan en la industria, haciéndolo más relevante y elevando su nivel.

De todo esto se puede deducir que este libro está destinado más bien a los alumnos de un centro de enseñanza que a alumnos aislados, dado la cantidad de materiales (componentes, instrumentos, etc.), necesarios para llevar a buen término las 36 prácticas que componen el libro.

El plan de organización de las prácticas está concebido de acuerdo con la siguiente agrupación de materias:

I. **Rectificadores y sus sistemas de control.** Rectificadores de silicio, gaseosos, tiristores (SCR), etc.

II. **Relés y otros dispositivos de control.** Temporizadores, dispositivos fotoeléctricos, reactancias saturables, etc.

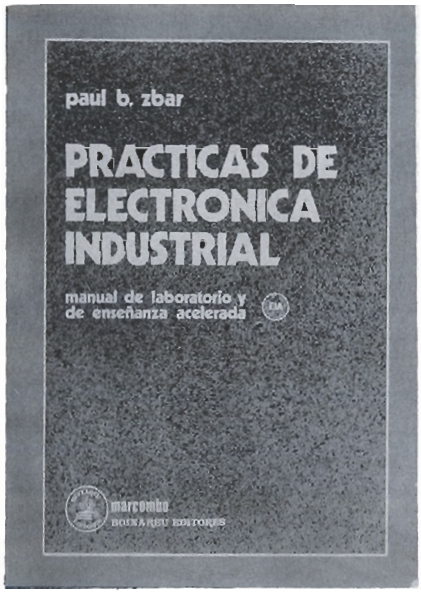
III. **Fuentes de alimentación electrónicas.**

IV. **Circuitos conformadores de ondas.** Multivibradores, etc.

V. **Circuitos digitales de control y visualización.** Circuitos lógicos, contadores, etc.

VI. **Dispositivos rotativos y sus sistemas de control.** Motores, servomecanismos, etc.

Todas estas prácticas le facilitan al estudiante la comprensión de los dispositivos de control y sus aplicaciones en sistemas prácticos, al mismo tiempo que le instruyen en lo referente a instrumentación y medidas a realizar en el laboratorio.



Escritura	8
Claridad	9
Amplitud	7
Profundidad	7
Utilidad	6
Relación C/P	7

Circuitos integrados digitales TTL Tomos I y II

De Muiderkring
Paraninfo, Madrid 1984
4.ª edición
178 y 188 páginas (21,5×27,4 cm.)
1.272 pesetas (aprox. IVA incl.)
ISBN: 84-283-1322-8 (Tomo I)
84-283-1321-0 (Tomo II)

Una de las demandas más repetidas de nuestros lectores es la información relacionada con componentes, no sólo sobre dónde encontrar algunos «dificilillos» sino acerca de sus características y posibles equivalencias.

Por esta razón hemos decidido traer a Elektor un libro, dividido en dos volúmenes, a efectos de facilitar su manejo, que puede contribuir a solucionar los problemas que nos presentan muchos de ustedes; se trata de *Circuitos integrados digitales TTL,* en la última edición publicada. Ambos tomos tratan la serie 74 de C.I., el primero desde el 7400 al 74139 y el segundo desde el 74141 hasta el 74298.

La estructura de la obra es tan simple como completa y eficaz: primero incluyen un índice numérico de circuitos, referenciados por cada uno de sus fabricantes, señalando su localización en el libro; luego sigue el «índice de funciones», que nos permite buscar los circuitos que cumplen una determinada función y su situación en la obra; aparecen después los códigos de designación y unas páginas bastante útiles donde se incluyen los circuitos de carga y ondas de tensión, datos de aplicación para los circuitos con salidas en colector abierto, explicación de las tablas de funciones y el significado de las abreviaturas (inglesas) utilizadas, con su significado en inglés y la correspondiente traducción al castellano.

Después de todo esto aparecen las tablas de características técnicas y equivalencias de los circuitos recogidos. Según la importancia y complejidad del circuito es mayor o menor la extensión del espacio dedicado a él, y dependiendo de sus peculiaridades se incluyen distintos tipos de información, como por ejemplo: equivalencias, diagrama lógico, patillaje, símbolo lógico, descripción, condiciones de funcionamiento recomendadas, características eléctricas, de conmutación, valores máximos absolutos, tablas de la verdad, diagramas de bloques, datos de aplicación, etc.



Escritura	10
Claridad	10
Amplitud	9
Profundidad	9
Utilidad	10
Relación C/P	10

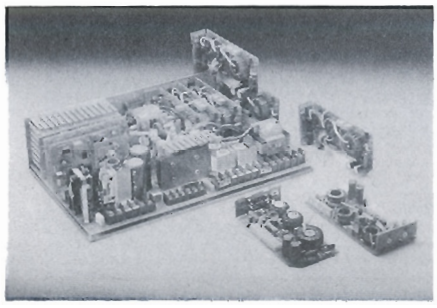
mercado

Fuentes conmutadas desde 25 a 1.000 W

La sociedad UNITRONICS, acaba de concluir recientemente un contrato de representación en exclusiva con la firma ADVANCE POWER SUPPLIES. Esta compañía, con más de 30 años de experiencia, fue el primer productor de gran volumen de fuentes de alimentación conmutadas en Inglaterra.

Entre sus nuevos productos destada la serie HIFLEX que presenta un concepto revolucionario en fuentes de alimentación; están construidas alrededor de una unidad de entrada única, disponible en potencias de salida entre 750 y 1.000 W, combinada por una selección de 6 módulos independientes de salida. Cualquiera que sean los módulos de salida, las medidas externas se mantienen en 8"×5"×11". Esta serie de fuentes se encuentra disponible en potencias de salida de 150, 300 y 450 W.

Otros productos de esta marca son: serie Powerflex, salida múltiple en 5, 12, 24 y 48 V, 350 y 500 W; serie Powermag, salida 5 V/300 A; serie Powerite, salida +5, −5, +12, −12 y 24 V/200 W; serie MGT, salida triple 150 ó 400 W; serie MG, producto base de la compañía, con potencias desde 100 a 500 W; serie Simflex, Econoflex y OF, ideales para ordenador y aplicaciones con microprocesador, con potencias entre 50 y 130 W; serie MMG, fuentes conmutadas miniatura de 25 a 50 W.



UNITRONICS S.A.
C/ Algorta, 33
28019 Madrid
Teléf. (91) 471 93 00

Contador universal EUC-2200

ATAIO Instrumentos presenta un contador universal, desde 5 Hz a 174 MHz, para medidas de frecuencia, período, relación de frecuencias, intervalo entre dos señales y contador, con precisión básica de ±1%. El EUC-2200 dispone de dos canales de entrada, base de tiempos controlada por cristal, visualizador led de 8 dígitos, 16 indicadores led, 4 tiempos de puerta seleccionables, y autocomprobación.

Los alcances de las diferentes medidas son:

Frecuencia: de 5 Hz a 175 MHz.
Período: desde 0,5 µs a 200 ms.
Relación entre frecuencias: canal A: 5Hz a 10 MHz; canal B: 5Hz a 2 MHz.
Intervalo de tiempo: de 0,5 µs a 200 ms.
Contador: desde 0 a 99.999.999 unidades.

La alimentación se realiza a partir de la tensión de red, con un consumo inferior a 20 VA. La caja tiene unas dimensiones de 64 mm (alto) × 240 mm (ancho) × 190 mm (largo), con un peso de 1,17 kg.

ATAIO Instrumentos S.A.
Enrique Larreta, 10
28036 Madrid
Teléf. (91) 733 05 62

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



Challenger, nuevo polímetro de Pantec

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

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

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

Entre sus características técnicas destaca su alta sensibilidad, 40 KΩ/V en cc y ca, los 48 alcances y 10 campos de medida. Incorpora dispositivo de protección contra sobrecargas y errores de conexión, y fusible superrápido.



El Challenger realiza la medida de tensiones continuas y alternas desde 25 µV a 1.000 V, corrientes hasta 10 A, resistencias desde 0.1 Ω a 5 MΩ, capacidad (método balístico), niveles de salida dB y Vdf, pruebas de diodos, y la verificación de pilas de 1.5 y 9 voltios. La alimentación interna se realiza con dos pilas de 1,5 V.

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

Este polímetro resulta ideal por sus características y dimensiones para los técnicos de mantenimiento, laboratorios y servicios.

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

Paquete de diseño de circuitos impresos para Amstrad CPC128



El SHOPHOS es un paquete, compuesto por 5 módulos, de programas CAD para diseño de circuitos impresos, desarrollado en España. El bajo coste del paquete, unido al reducido precio del ordenador, permiten disponer de una potente herramienta de diseño rápidamente amortizable. Las funciones de los 5 módulos son las siguientes:

— Módulo 1: (definición) permite al usuario definir las dimensiones y distribución de los puntos de soldadura, asignando un nombre a cada uno de éstos.

— Módulo 2: (diseño automático) a partir del fichero creado por el módulo anterior, se encarga del conexionado, en doble o simple cara, de los puntos de soldadura que tienen el mismo nombre.

— Módulo 3: (diseño manual): el circuito creado por el módulo 2 puede ser editado para modificar a voluntad cualquier punto, redefinir grosores de pistas, o añadir nuevas pistas.

— Módulo 4: (impresión) a partir del circuito generado por los módulos 2 y 3 se hace una impresión de la placa a doble escala. De esta impresión se obtiene un fotolito para realizar la placa de circuito impreso.

— Módulo 5: configuración de la impresora, para garantizar al usuario la compatibilidad con el programa de cualquier impresora matricial.

Este paquete garantiza, como promedio, un 90% de uniones automáticas, pudiendo realizarse el resto con el módulo 3.

El programa ha sido realizado por Paco Menéndez, del equipo «Made in Spain», autor de programas que han sido record de ventas en España e Inglaterra.

MISTER CHIP
Avda. Cardenal Herrera Oria, 171
28034 Madrid
Teléf. (91) 201 9385

Multímetro inteligente de bajo precio

El 1905a de Thurlby es un multímetro inteligente de bajo precio, que incorpora muchas de las funciones de un avanzado sistema DMM.

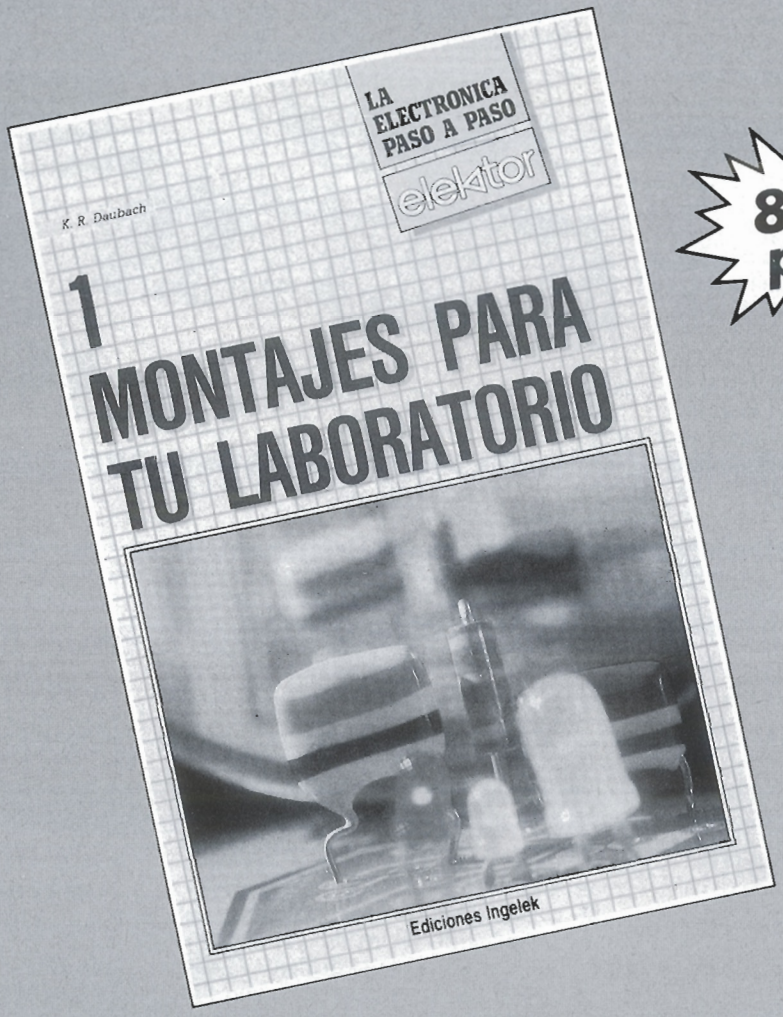
Diseñado y fabricado en Inglaterra, el 1905a posee 5 1/2 dígitos, con una resolución de 1 mΩ, 1 μV y 1 nA en CC y AC. En los 31 rangos que tiene, se pueden efectuar medidas de tensión, AC y DC, hasta 1.100 V, corrientes, AC y DC, hasta 5 A, resistencia hasta 21 mΩ y comprobación de diodos. La precisión a largo plazo es de 0,015 % en tensión continua, gracias a la referencia realizada con zener de precisión, con calentamiento por termostato, que garantiza una gran estabilidad con un mínimo tiempo de calentamiento. Dispone también de un sofisticado filtro digital en la entrada, programable desde el teclado, para realizar medidas precisas con un elevado rechazo al ruido.

Aparte de su uso como multímetro convencional, el 1905a tiene un amplio rango de funciones accesibles a través de sus 20 teclas del panel frontal. Esto hace que el usuario pueda seleccionar funciones programadas, introducir constantes, y recuperar datos mientras que el display de 8 dígitos nos muestra mensajes alfanuméricos describiendo el estatus de instrumento.

MOLHER Electrónica, S.A.
Parque Eugenia de Montijo, 94
28047 Madrid
Teléf. (91) 462 7842



La mejor herramienta de tu laboratorio



875 pts

EDICIONES INGELEK

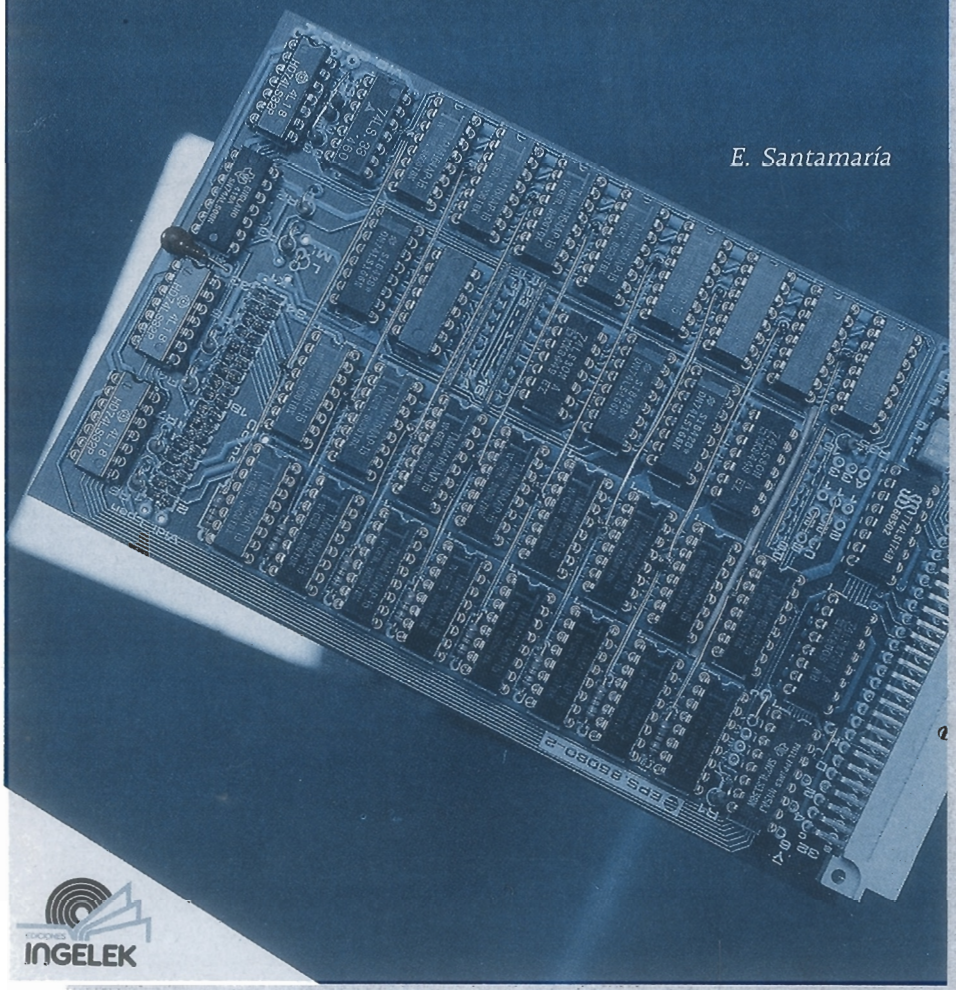
En este volumen encontraréis la forma de hacer vuestra propia fuente de alimentación estabilizada, un buen número de equipos de prueba y el termorregulador para soldador que estábais buscando.

EN ESTE ESPACIO PUEDE IR SU PUBLICIDAD

INFORMESE EN EL TELEFONO 457 69 23

ELECTRÓNICA DIGITAL Y MICROPROCESADORES

E. Santamaría



EDICIONES INGELEK

¡YA ESTA A LA VENTA!

EDICIONES INGELEK

2.900 Ptas.

CORREO CORREO CORREO

Central de alarma

Elektor n.º 71, abril 86

He construido la Central de Alarma aparecida en el número 71, y me funciona bien en principio; sin embargo a veces me produce una falsa alarma, haciendo saltar instantáneamente el sistema, es decir sonando la sirena, al pulsar uno de los timbres de la casa (puerta principal o puerta de servicio). Como presumo que esto no será un error del circuito en sí ¿a qué puede ser debido, y cómo arreglarlo?

ANTONIO DE LA CRUZ
MADRID

Efectivamente el fallo no es del circuito de Central de Alarma en sí. Este tipo de «falsos disparos» pueden tener dos causas: acoplamiento de señal a través de los cables sensores, o interferencias (parásitos) de red. Los timbres del domicilio suelen tener una pequeña bobina; al cerrar el circuito la bobina atrae una pieza (que golpea una campanilla en algunos modelos) y abre su propio circuito eléctrico. De esta manera se consigue el «timbrazo». Este funcionamiento implica abrir y cerrar una carga inductiva, lo que produce, en la red, una serie de picos (parásitos) debidos a la extracorriente. Estos picos, de muy corta duración, pero de elevada tensión (entre 600 y 1000 voltios) se transmiten por todos los cables de la casa. Si los cables sensores de la alarma están colocados cerca de un cable de red, estos picos pueden acoplarse sobre el sensor. También pueden «colarse» a través de la alimentación del circuito.
Para determinar cual de las dos interferencias es la que afecta, alimente la alarma desde una batería (aislando así el circuito de la red). Si los falsos disparos desaparecen, habrá que «desparasitar» la línea de alimentación. Si el efecto permanece, habrá que «filtrar» las entradas de la alarma.
Desparasitar la red es tan sencillo como instalar un «filtro de red». Este filtro se vende ya realizado, o lo puede construir uno mismo. En este nuestro próximo número describiremos un económico circuito. Se puede colocar el filtro en la causa de la interferencia, timbre, o en el efecto de la misma, alarma.
Filtrar las entradas es todavía más fácil. Sólo hay que añadir en las entradas, 2 y 4 del circuito principal EPS 85089-1, una resistencia en serie de 220 Ω, y un condensador (detrás de la resistencia, esto es en el circuito impreso) de 47-100 KpF, entre las entradas y masa. Este filtro paso-bajo eliminará los picos, de corta duración, en las entradas, dejando pasar los niveles (con un ligero retardo).

NOTICIAS E INFORMACIONES DE INTERES

Continuamos informando sobre los componentes conflictivos aparecidos en nuestros montajes:

Tipo	Artículo	Comercio
— 16 SY-03(Z) equivalente del FIP 16A5R(NEC)		
— 10937-50 (Rockwell)		
N.º 60	«Frecuencímetro controlado» por µP»	SANDOVAL
N.º 61	«Display alfanumérico»	ELECTROSON Madrid
— 74LS292		
N.º 60	«Frecuencímetro controlado por µP»	ACTRON SANDOVAL
— LS7060 (LSI Computer System Inc.)		
N.º 60	«Frecuencímetro controlado por µP»	ACTRON ELECTROSON Madrid
— 74LS(HC)688 equivalente 74ALS520/521/522 (74ALS522 salida colector abierto O.C.) (74ALS520, 522 resistencia de pull-up en entradas B.		
N.º 65	«Reloj en tiempo real»	
N.º 69	«Bus universal E/S»	ACTRON
N.º 72	«Tarjeta gráfica de alta resolución»	ELECTROSON Madrid
— SL 480 (Plessey)		
N.º 43 y 44	«Maestro» (fuera de fabricación; sustituirlo por el SL 486. Ver Elektor 69).	
— SP 8755 (Plessey) Precio orientativo: 12.000 pesetas		
N.º 61	«Etapa de entrada a 1,2 GHz»	(1) PLESSEY ESPAÑA
— LS7220 (LSI Computer System)		ACTRON
N.º 78	«Alarma anti-robo para coche»	DIGITAL, S.A. ELECTROSON MADRID
— RPY95		
N.º 66	«Detector de infrarrojos»	DIGITAL, S. A.
— U665		
N.º 64	«Frecuencímetro a µP, revisión»	ELECTROSON Madrid
— Kit Turbo-640		(5) Ataio
N.º 77	«IBM PC/XT compatibles»	Instrumentos
— Altavoces L55D y L10 (Vieta)		La Casa de
N.º 77	«Altavoces satélite»	los Altavoces
— RPY97		ACTRON
N.º 78	«Interruptor automático I.R.»	Electroson Madrid
— Fisher Technik Kit 30-554		(3) FERRE-
N.º 72	«Interface E/S de 8 bits»	MORET
— L4885		
N.º 78	«Alarma anti-robo coche»	DIGITAL, S. A.

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

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

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

(3) FERRE-MORET S. A.
C/ Tuset, 8 Entlo. 2.ª
08006 Barcelona
Teléfono (93)2180293

(4) LA CASA DE LOS ALTAVOCES
C/ Gravina, 21
28004 Madrid
Teléfono (91)2213175

(5) ATAIO Instrumentos S. A.
Enrique Larreta, 10
28036 Madrid
(91)7333700

ELECTRONICA RAMOS S.A.

NUEVO ESTABLECIMIENTO DEDICADO A LA VENTA DE COMPONENTES ELECTRONICOS PARA LA INDUSTRIA, LOS PROFESIONALES Y AFICIONADOS.

PRECIOS ESPECIALES PARA LA INDUSTRIA

✸ KITS SALES ✸ INSTRUMENTOS DE MEDIDA ✸ RELES RALUX

✸ CONECTORES ✸ HERRAMIENTAS ✸ ETC.

GRAN STOCK EN COMPONENTES ELECTRONICOS ACTIVOS Y PASIVOS

OFERTA DE PROMOCION EN TODOS SUS PRODUCTOS DURANTE EL PRESENTE MES.

VIRGEN DE LOURDES, 34 28027 MADRID TFNO. 403 14 55

HOBBYPRACTIC

La reparación de sus electrodomésticos a su alcance

Desde la batidora hasta el televisor

Sea ahora su propio técnico y arregle Ud. mismo los aparatos eléctricos de su casa.

La solución rápida

En su televisor falla el sonido, su máquina de afeitar hace un falso contacto su nevera ya no funciona...
Muchas veces son pequeñas averías que causan grandes gastos.

El Manual rentable

Con la ayuda del índice de palabras claves encontrará en seguida la solución a su problema concreto.
Para cada aparato el Manual le ofrece una amplia descripción del funcionamiento con esquemas de bloque y guiones precisos de todas las posibles averías. No hay perdida. Paso a paso Ud. va resolviendo los problemas eléctricos de su casa.

Disfrute aprendiendo y aplique de inmediato sus conocimientos

Contenido del Manual

- Introducción general en la estructura y en el funcionamiento de los aparatos eléctricos.
- Esquemas precisos para reparaciones
  - Televisión, radio, cassette, magnetófonos...
  - Electrodomésticos: Batidora, tostador, cafetera eléctrica, aspiradora, máquina de afeitar...
  - Bricolage: Taladradora, sierra eléctrica...
  - Jardinería, instrumentos musicales, electrónica del automóvil y mucho más.
- Esquemas de montaje para aparatos de medida, indispensables en su taller doméstico.
- Fundamentos de la electrónica: Introducción en el funcionamiento de transistores, resistencias, diodos, bobinas, etc.
- Reglas y prescripciones de seguridad.
- Diccionario técnico.
- Proveedores de materiales en toda España.

VENTAJA WEKA: Sistema de actualizaciones periódicas

Los Manuales Weka le ofrecen en sus hojas cambiables el soporte más dinámico de actualización.
Cada avance tecnológico se incorpora de inmediato en nuevas páginas que actualizan permanentemente el contenido de sus manuales.



Una sola reparación lograda con la ayuda de este Manual compensa con creces la inversión realizada al comprarlo.

Ficha técnica

- *Manual de hojas cambiables.*
- *Cubiertas plastificadas Impresas en serigrafía.*
- *Mecanismo archivador.*
- *Formato página: 21,5 x 29,7 (DINA-4)*
- *Páginas: 400 aprox.*
- *N.º pedido: 4 700*

EDITORIAL WEKA
Entenza, 332 - 7º, 7ª ● 08029 Barcelona
Tel. (93) 250 44 40

CUPON DE PEDIDO

Sí, deseo que me remitan a la mayor brevedad para disfrutar de mi hobby.
☐ Hobbypractic: REPARACION APARATOS ELECTRICOS (5.900 ptas. IVA incluido).

FORMA DE PAGO ELEGIDA:

☐ Contra reembolso (sin recargos) al recibir el envío
☐ Mediante talón adjunto a favor de WEKA, S.A.

Fecha ..... Edad ..... Firma

Mis datos son:

Nombre .....
Profesión .....
Domicilio .....
C. Postal ..... Población .....
Provincia ..... Teléfono ( ) .....

E 0065

elektor

Ventas

AMPLIFICADOR nuevo 30+30 W, micro, cinta, radio o disco por 18.000 ptas. o cambio por osciloscopio o algo parecido.
Antonio Ortiz Dalmau. Passeig d'en Llull, B 1.º 3.ª. 08392. San Andrés de Llavaneras, Barcelona.

Spectrum 48 K con fuente programas y bibliografía poco usado por 19.000 ptas. todo.
Carles Roig. C/ Galileo 96 baix, teléf. 3391298, 08028-Barcelona.

7 revistas, radio, plan electronique 414-431, 1.000 ptas. fichas elektor en cartulina tamaño A6, 12 por 100 ptas.
José Luis Bernal Medina. C/ Dimas Madariaga, 38, 1.º, 37005-Salamanca.

Ordenador Sinclair ZX 81, amplificacion 16 K, manual castellano. Todo por 8.000 ptas.
Josep Robert. Urgell, 168, 2.º, teléf. 2540693, 08036-Barcelona.

Por 21.000, 2X-Spectrum Plus con garantía no finalizada +joystick y muchos cassetes de programas.
Carlos Soler. Avd. Castanyers, teléf. (93) 3954292, Badalona.

ZX Spectrum 16 K perfecto estado con garantía por 15.000 ptas.
Carlos Orts Botella. Doctor Guerdo, n.º 10, teléf. 541658, Alcoy (Alicante).

C-64+casete C2N+quikshot II+Intr. al Basic I y II+300 juegos y otil. buen uso. Todo 45.000 ptas. Llamar noches.
Jaime Escudé Alforcea. C/ Sta. Leocadia 20-2, telef. (97) 509198, 17600-Figueras.

Generador de miras color, marca Promax GV808B pal sin uso, precio 75.000 ptas.
J. M. M. teléf. (94) 4318362, apartado de correos 6.039, 48.080, Bilbao, Vizcaya.

Receptor Yaesu FRG-7 por 50.000, FDK 725 X de ZM por 55.000, yaesu 2 M FT-203 R por 50.000. Todo en buen estado.
Javier Rodríguez P. C/ Los Enríquez, n.º 4, 12D, teléf. 850630, Guardo, 34880-Palencia.

Ordenador PCW 8256. Amplia documentación del CPM Mac Linck originarios de la digital research, con 6 M.
Luis Pons Fumanal. Pasaje S. Jorge, n.º 5, teléf. (973) 231513, Lérida.

Plotter commodore-1520, 4 colores, comandos directos desde el Basic, papel 4 pulgadas. 29.000 ptas.
Jordi Puig Martorell. Tarongeta 22, 17.200 Palafrugell, teléf. (972) 300402, Gerona.

Cir. integrados, micros, led, transistores, accesorios a buen precio. Mando lista gratis.
Miguel A. Clavijo. José Antonio, 5, 1.º izda. La Cuesta, Sta. C. de Tenerife.

3 cintas de video Sony KCS 20 V-matic-s sin usar. 4.000 ptas.
Javier Artola Garmendia. Paseo de Colón, 3 bis, 2.º dcha, San Sebastián.

Vendo impresora Philips MSX, 80 columnas, precio a convenir.
César Toquero López. Santucho 73, 4.º C, teléf. 4336824, 48006-Bilbao.

Amplif. sonido Spectrum 1.200 ptas. memorias Eprom 2716. Integrado generador sonidos AY-3-8910, 500 ptas.
Ernesto López López. C/ Rebeco, 27, 2.º 1.ª, teléf. 3546221, 08031-Barcelona.

Los tomos encuadernados núms. uno, dos y tres de Mi Computer, absolutamente nuevos por 5.000 los tres.
Demetrio Fernández-Gil Ruete. C/ Pedreña, nº 5, teléf. 2030006, 28038-Madrid.

Calculadora Sinclair programable y órgano Casio PT-80. Enviar ofertas a:
Carles Jordi Fernández. Carretera A Baga, 42-2.º, Guardiola de Bergueda, 08694-Barcelona.

Preludio completo montado en caja, perfecto funcionamiento. También placas mini-crescendo semi montadas con transistores a mejor postor.
Antonio, teléf. 7420951, Madrid.

Velero Nemesis R-C, coche Delta R-C, coche T. T. R-C, equipo completo TX-RX 3 canales con pilas Ni. Cad. También lo cambiaría por impresora para AMSTRAD CPC 6128. Llamar de 1 a 3 tarde (977) 880441. Preguntar por Josep.

Alimentador Grelco, 20 amperios, regulable 9-15 voltios (sin usar).
José Manuel Monllor. Avda. Libertad n.º 9, 5.º, teléf. 661141, 03690-San Vicente (Alicante).

Ordenador Spectravideo 328 de 80 K cassette y 15 juegos por 35.000 ptas. (sólo mañanas).
Abelardo Jiménez Ramírez. Avda. Torrente Gonal, n.º 68, teléf. (93) 3331341

Libros y revistas de electrónica en español y francés a mitad de precio portada, envío lista detallada.
Antonio Portillo Mendoza. C/ Guadalupe, n.º 9-1.º, 21006-Huelva.

Vic 20 con cartucho Vic 1212+Interface de caset+libros de Vic+juegos todo perfecto o nuevo, 18.000 ptas.
José Manuel Magra. Apartado 6096, teléf. 4321567, C. P. 48080, Bilbao.

Vendo sintetizador polyformant con dos canales, varios aparatos de laboratorio, componentes y revistas todo de excelente calidad y a buen precio. Envio lista de lo que vendo a quien lo desee.
Angel Martínez Calvo. Duques de Nájera, 56-3.º, teléf. 227060, 26005-Logroño.

Radio-cassette stereo marca Philips, modelo Audio 5005 con sintonía digital, AM-FM, con 10 memorias para AM-FM, 40 watios por canal, nuevo con garantía de un año. Por 22.000 Ptas.
Carlos Ramón Aguado. S. Antonio de Texas, 5-1.º D, 37.700 Béjar (Salamanca).

Ordenador Casio FP-200. Perfecto estado, memoria continua, portátil, pantalla LCD.
Leocadio Rodríguez. Virgen de La Montaña, n.º 26-C, teléf. (927) 229933, 10004-Cáceres.

Ordenador Einstein (CP/M), 2 drives (1.000 Kb), monitor color 14", Basic, Logo, Pascal, Wordstar y otros: 110.000 ptas.
Oriol Martí Ribas. C/ Carme de California 11, El Masnou, teléf. (93) 5554636, 08320-Barcelona.

Ordenador Philips mod. VG. 8235 (MSX-2), de 256 K, con unidad de disco incorporada. Completamente nuevo, a estrenar, con garantía de un año. Precio: 86.000 Ptas.
Carlos Ramón Aguado. S. Antonio de Texas, 5-1.º D, 37.700 Béjar (Salamanca).

Impresora Philips mod. VW 0030 para ordenadores MSX de 80 columnas, tipo matricial de 100 cps en modo pica, de 50 cps en élite y 70 cps en modo condensado. Por 50.000 Ptas, completamente nueva, a estrenar y con garantía de un año.
Carlos Ramón Aguado. S. Antonio de Texas, 5-1.º D, 37.700 Béjar (Salamanca).

Compras

N.º 341 revista española electrónica y n.º 15 de circuito impreso e impresora MCP 40 ordenador Oric.
Ernesto López López. C/ Rebeco 27, 2.º, 1.ª, teléf. 3546221, 08031-Barcelona.

Información de la máquina de escribir eléctrica «Brother» modelo «prolectric 6213».

J. Giménez Puig. Ortega y Gasset, n.º 1-2.ª, teléf. (96) 3595049, Mislata, Valencia.

Comunicacioes e intercambios

Se hacen Interfaces para joystick de Oric-Atmos que no afectan al sonido.
Daniel Salafranca Barreda. C/ Prim 9-8-16, teléf. 221498, 12003-Castellón.

Desearía que algun amable lector me enviase esquemas sobre aparatos de electromedicina, yo corro con los gastos, gracias.
Lydya León León. C/ Uruguay, 24-B-6, Los Realejos (Tenerife).

Cambio programas del Commodore 64. Dispongo de últimas novedades. Interesados escribir a:
Carlos Ardiacas Rodeliar. Idumla 10-12, 11.º, 2.ª, Teléf. (93) 2117577, 08035-Barcelona.

Necesito esquemas detallados para construir frecuenciómetro 100 MHz, generador señal 10 MHz. Abonaré gastos.
Emilio Baches Ripolles. C/ Pubilla Casas, 31, Esplugues Llobregat (Barcelona). Teléf. 371 73 72 a partir 22 h.

Necesito manual de servicio o esquemas del televisor color Lavis modelo Optimatic 4122. Abono gastos.
Carlos Martín Sánchez. C/ Arciniega, 21, 2.º Izda. 28039 Madrid.

ANUNCIOS BREVES

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

DATOS PERSONALES

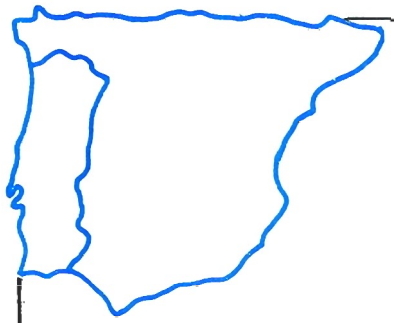
Nombre: _____

Dirección: _____

_____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

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



quién y dónde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

VIZCAYA (BILBAO)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/412366.
*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.

MERCHAN
COMPONENTES ELECTRONICOS

COMPONENTES ACTIVOS Y PASIVOS

C/ CRUZ, 8 — ALCOBENDAS
TFNO. 652 95 61 — MADRID

SELECTRON

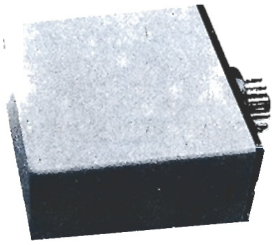
Plaza Oriente, 4, pta. 3
(954) 51 1030-41007 SEVILLA

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

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

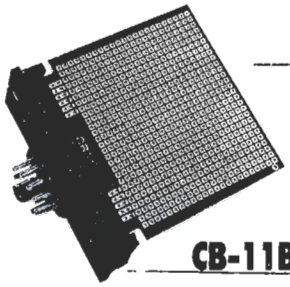
ENVIOS URGENTES POR AGENCIAS Y CORREOS

CAJAS VACIAS
BASE ENCHUFABLE



CB-11A
CAJA VACIA MEDIDA: 80×80×35 mm

GUIAS INTERNAS PARA CIRCUITOS IMPRESOS



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

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

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

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

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

ELECTROCOLOR®

PINZON, 42 MADRID 28025
Telfs.: 4616901 - 4610711
4623714 - 4613134
TELEX 42448 ELVA-E

EN
COMPONENTES ELECTRONICOS
DISPONEMOS DE MAS DE
20.000 ARTICULOS

SERVICIO URGENTE EN 24 HORAS
ENVIOS A PROVINCIAS

ELECTRONICA Y COLOR S.A.

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

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

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléfs.
472 28 29*
472 92 74

TELKRON, S.A.L.
ELECTRONICA Y COMPONENTES

COMPONENTES ACTIVOS Y PASIVOS

Avda. Donostiarra, 13 - posterior
28027 - Madrid

Teléfs.: 403 42 44
403 42 66

digital s.a.

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

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

Pilar Zaragoza, 45
28028 MADRID

246 49 90
246 56 63

EDIMAR
ELECTRONICA DIGITAL Y ANALOGICA
San Emilio 20 MADRID 17

Instrumentos de laboratorio y equipos didácticos

— Fuentes de alimentación.
— Generadores de señal.
— Osciloscopios.
— Entrenadores lógicos.
— Entrenadores de E. industrial, etc.
— Generador de funciones de 0,01 c/s o 1 MC/S.

Se necesitan representantes introducidos en provincias

ELECTRONICA MADRID



SE ENVIA A PROVINCIAS

ALMACEN DE COMPONENTES Y ACCESORIOS ELECTRONICOS

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

ELECTROSON
MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS

Duque de Sesto, 15
28009 MADRID

Tels. 431 14 80 - 276 75 26



Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

Radio Electra

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

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

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



electronica
WOLF

Baleares, 41 28019 Madrid
Tel. 260 04 45

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

Distribuimos toda España y extranjero

IBEROTRONIC, S.A.

ALMACEN DE COMPONENTES ELECTRONICOS

DISTRIBUIDORES OFICIALES DE VIDEOLUX, S. A. Y HANTAREX

NUMERO 1 EN TUBOS DE TELEVISION DE TODOS LOS TIPOS

videolux

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

HANTAREX®

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

MADRID

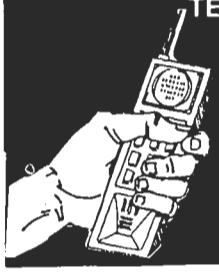


DOBLE SIS ALTAVEUS

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

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

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

DIGITRON S.A.L.

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

VAK 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

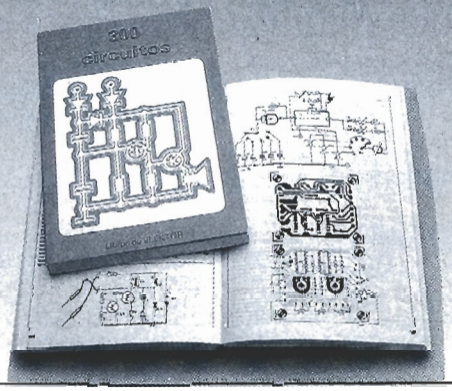
INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciante	*Página*	*Anunciante*	*Página*
• Actrón	12/73	• Halelectronic	12/58
• Ataio	12/05	• Hameg	12/58
• Cabeco	12/72	• Iberotronics	12/73
• Circuitgraph	12/03	• Mailing Electrónica	12/47
• Conectrol	12/73	• Manufacturas Astra	12/58
• Digital	12/53	• Merchan	12/72
• Digitron	12/74	• Mister Chip	12/23
• Doblesis altaveus	12/73	• Radio Electra	12/73
• D.S.E.	12/75	• Radio Watt	12/52
• Edimar	12/73	• Sandoval	12/12, 72
• Elecson	12/72	• Selectrón	12/72
• Electrodor	12/72	• Teixidor	12/74
• Electrónica Madrid	12/73	• Telkron	12/72
• Electrónica Ramos	12/69	• Tempel, S.A.	12/76
• Electrónica Wolf	12/73	• Unitronics	12/02
• Electrosón Madrid	12/73	• Valkit	12/74
• Flure	12/09	• Weka	12/69

300 CIRCUITOS

Manual de circuitos, esquemas e ideas prácticas

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

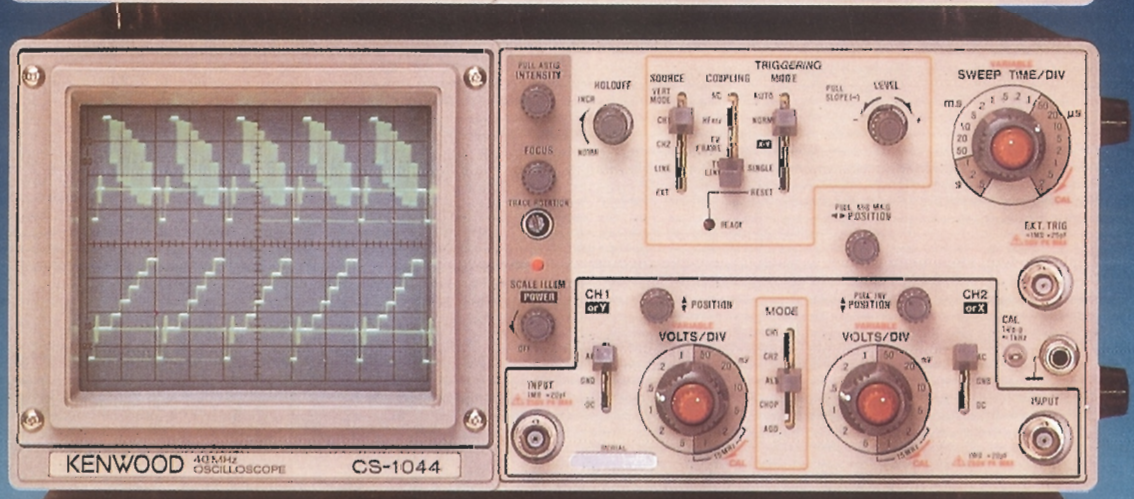


Precisamente...

20 1mV MHz
CS-1025



40 1mV MHz
CS-1044



40 1mV MHz
CS-1045



DSE S.A.

DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRONICOS, S.A.

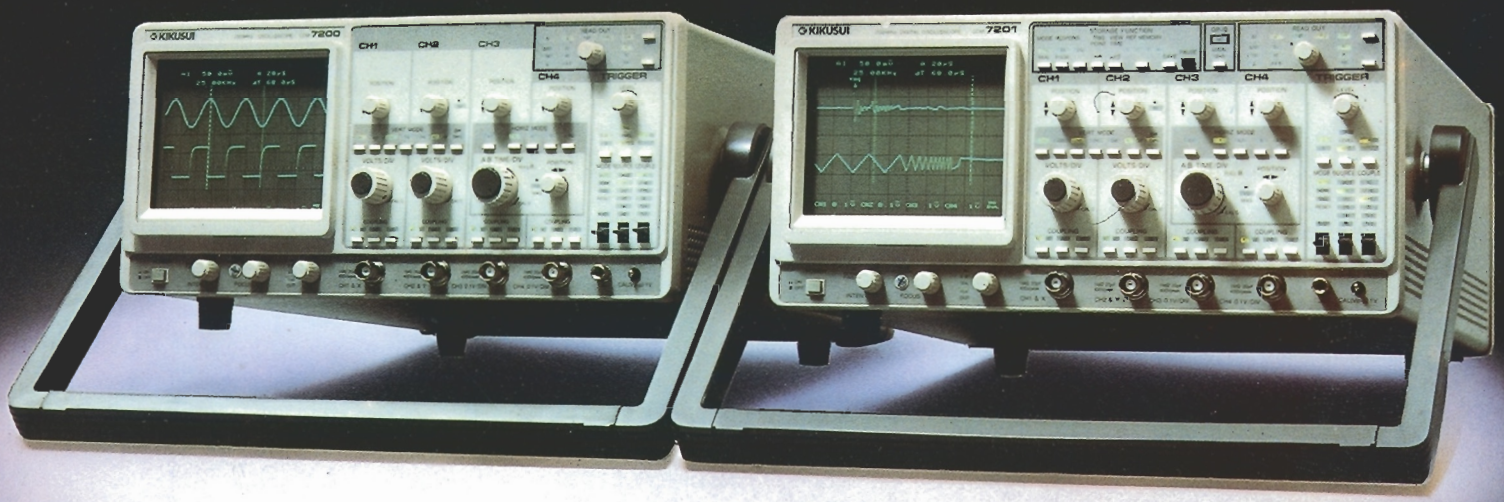
● ANT. CARRETERA DEL PRAT/PJE. DOLORES
TEL. (93) 336 33 62
L'HOSPITALET DE LLOBREGAT (BARCELONA)

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

LA MEJOR ELECCION

NEW FROM KIKUSUI

Com7000 SERIES



GP-IB

Presentación Alfanumérica en Pantalla
Se visualizan todas las indicaciones del panel, además de los valores medidos. Esto permite al usuario concentrarse en su trabajo.

Completamente Programable
Todas las funciones pueden ser ejecutadas por medio de un controlador GP-IB. Permite construir un sistema de medida completamente automatizado.

	Modelo	Modo Memoria	Modo Real	GP-IB (interface)
OSCILOSCOPIO DIGITAL	COM7201	50MHz transitorio 100MHz periódico	200MHZ	Incorporado
	COM7101	50MHz transitorio 100MHz periódico	100MHz	Incorporado
	COM7061	20MHz transitorio 60MHz periódico	60MHz	Incorporado
OSCILOSCOPIO	COM7200	—	200MHz	Opcional
	COM7100	—	100MHz	Opcional
	COM7060	—	60MHz	Opcional

No nos basamos en un prestigio, lo estamos construyendo

KIKUSUI

tempel sa

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

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

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