elektor

Nº 73
1986

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

electrónica: técnica y ocio



Fotografía y electrónica

Extensiones MSX

Filtro activo para DX

Mezclador panorámico

Interface RS232

EDICIONES INGELEK

TRIO KENWOOD

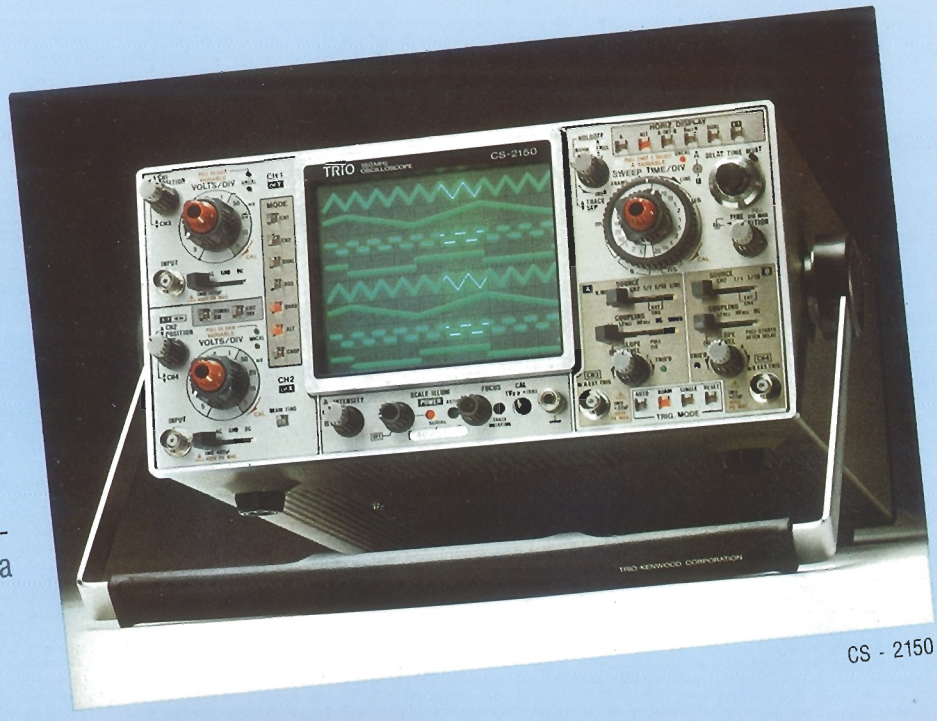
elettronica

WELZ

INTERNATIONAL®

OSCILOSCOPIO

- De 5, 15, 20, 40, 60, 75, 100 y 150 Mhz.
- De simple o doble base de tiempos (entrelazadas o independientes).
- Portatil con baterías y funda opcional.
- De 1 a 4 canales (8 trazos).
- De memoria digital para la verificación de fenómenos transitorios.
- Sensibilidades mínimas de 1 mV/DIV a 20 mV/DIV.
- Digitalizador: convierte su osciloscopio convencional en uno de memoria digital.
- Programable.
- De monitorización.
- Desde 38.500 ptas.



CS - 2150

GENERADORES DE MIRAS TVC (PAL, SECAM, NTSC)

FRECUENCIMETROS

MULTIMETROS DIGITALES

GENERADORES

SONDAS

WATÍMETROS

MILIVOLTÍMETROS

ANALIZADOR DE ESPECTROS

FUENTES DE ALIMENTACIÓN REGULADAS



PD 35 - 20

OTROS PRODUCTOS: RADIOCOMUNICACIÓN, INFORMÁTICA, INSTRUMENTACIÓN

NO DUDE EN CONSULTARNOS, DSE S.A. LE ATENDERÁ GUSTOSAMENTE

DSE S.A.

DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS, S.A.

ANT. CARRETERA DEL PRAT/PJE. DOLORES
TEL. (93)336 33 62 TLX. 97760 DSIE-E
L'HOSPITALET DE LLOBREGAT
(BARCELONA)

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

RIGHT ON COURSE

En drivers de elevadas prestaciones – SGS le garantiza el éxito.

Si está desarrollando sistemas que necesiten atacar motores o solenoides, es seguro que SGS tiene el tipo adecuado que usted está buscando.

Solicite a su distribuidor SGS el POWER LINEAR ACTUATORS DATABOOK que contiene todos los tipos disponibles, y las muestras que necesite. Evalúelas. Será más convincente que mil palabras.

SGS tiene la solución exacta para usted.

Productos avanzados de alta fiabilidad de uno de los catálogos más completos en la industria —la gama SGS de LINEALES.

Recuerde, SGS dispone de un almacén dedicado únicamente a sus distribuidores para atenderle de forma inmediata.

Technology and Service

Product Selector

Solenoids	L294, L295, L5832, L601-4, L702, L7150/52, L7180/82, ULN2001A-2004A, ULN2064B-76B, ULN2065B-2077B, ULN2801A-2805A, L6222, L9222, L6221.
DC Motors	L149, L165, L201-4, L272, L272M, L292, L293, L293D, L293E, L298, L465A.
Stepper Motors	L293, L293D, L293E, L295, L297, L298, L6208, L6207, L7150/52, L7180/82, ULN2064B-76B, ULN2065B-77B.
Displays	L601-4, L702, L3654, L7150/2, L7180/2, ULN2001A-4A, ULN2064B-76B, ULN2065B-77B, ULN2801A-2805A.
Relays	L294, L295, L601-4, L5832, L7150/52, L7180/82, ULN2001A-4A, ULN2064B-76B, ULN2065B-77B, ULN2801A-5A.
Thermal Printhead	L601-A, ULN2001A-4A, ULN2801A-2805A.
Power Supplies	L296, L387, L487, L2600-Series, L4700-Series, L4800-Series, L4964, L4962, L4960

Stay on Course. Go Europe With SGS – With Us.

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

elektor claves

año 7, núm. 73 junio 1986

Redacción, Administración y Suscripciones:
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2. 1.º-A y B.
28016 MADRID. Tel. 2505820.
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, IGNACIO GARRIDO,
ENRIQUE MONSALVE, GUSTAVO REIMERS,
ANGEL SEGADO e INMACULADA de la TORRE.

Maquetación:
CARLOS GONZALEZ-AMEZUA
CARLOS TALLANTE

Producción:
VICENTE ROBLES

Publicidad:
CARMINA FERRER
Pza. República del Ecuador, 2. 1.º
28016 MADRID. Tel. 4576923
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
Almacén: C/ Nacional II - Km. 609,4 MOLINS DE REI
Delegación en Madrid:
C/ Serrano, 165 - Tel. 4111148
Almacén: Laforja, 19-21 - esq. C/ Hierro
Pol. Industrial Loeches TORREJON DE ARDOZ

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
Master's Gráficos S.A.

IMPORTANTE

Comunicamos a nuestros lectores que nuestro nuevo domicilio es:

PLAZA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2-1.º
28016 MADRID. TEL.: 2505820

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:

VENTA PUBLICO (incluido I.V.A.)
Número sencillo: 325 ptas. Número doble: 650 ptas.
Suscripción anual (11 números): España 3.300 ptas.
Europa (correo aéreo) 4.500 ptas.; América (correo aéreo) 7.800 ptas. o 56 $.
Derechos envío certificado:
España 330 ptas.
Extranjero 880 ptas.

PRECIO de ESTE EJEMPLAR (sin I.V.A.) 307 ptas.
P.V.P. PARA CANARIAS, CEUTA Y MELILLA: 310 PTAS.

Copyright © 1986. Uitgeversmaatschappij 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

OJD VERDAD DIFUSION · PUBLICIDAD VERDAD

asociación española de prensa técnica

FIPP 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.

sumario

Teletipo Elektor **6-10**

Noticias, avances y curiosidades del sector.

Extensiones MSX (1) **6-13**

Adaptación del «bus universal de E/S» y sus periféricos en los ordenadores del estándar MSX.

Fotografía y electrónica **6-21**

Las modernas cámaras fotográficas incorporan cada vez más electrónica inteligente para indicar, y seleccionar, los parámetros óptimos de la toma fotográfica. Conozca cómo funciona esta extraordinaria unión.

Mezclador panorámico **6-27**

Un sencillo y económico mezclador de audio. Un montaje para multiplicar las entradas de su equipo de música.

Tarjeta gráfica de alta resolución (5) **6-29**

Software para empleo de la tarjeta y consideraciones finales del montaje.

PCBs, las placas de circuito impreso **6-37**

Interface RS-232C **6-41**

Comunicación serie, a través de la placa de E/S universal.

Filtro activo para DX **6-48**

La selectividad y claridad de las emisoras distantes puede mejorarse de dos formas: con un receptor de altas prestaciones o filtrando la salida de audio de su receptor. Este montaje, que emplea la segunda fórmula, puede incorporarse a cualquier equipo.

Diseño de amplificadores con operacionales (4) .. **6-54**

Configuraciones básicas: inversor, no inversor, amplificador de instrumentación. Descripción, análisis y ecuaciones de los mismos.

Mercado **6-64**

Duende **6-66**

Las últimas proezas de nuestro travieso duende.

Libros **6-67**

Bibliografía técnica nacional y extranjera.

Quién y dónde **6-68**

Anuncios breves **6-69**



El grado de miniaturización alcanzado por la electrónica recientemente ha permitido su incorporación en uno de los campos dominados tradicionalmente por la mecánica: la fotografía. El pequeño espacio existente en una cámara de fotos puede contener nada menos que un par de microprocesadores, y los circuitos periféricos asociados, para llevar el control completo de todos los datos necesarios: luminosidad, velocidad, enfoque, diafragma, y un sinfín más. La electrónica puede funcionar como control de las tomas o como indicación, para que sea el operador el que seleccione «manualmente» los datos. La toma de fotos se puede convertir así en un apuntar y disparar, ya que los microprocesadores seleccionan las características apropiadas a cada encuadre. Gracias a ello, no hace falta ser un experto para obtener unas imágenes perfectas; a no ser que su maestría alcance a modificar las condiciones para lograr efectos especiales. El operador es el que manda, la electrónica sólo proporciona la ayuda deseada por él.
En nuestra portada la electrónica de la Minolta 9000, un claro exponente de esta nueva forma de fotografía sobre el tradicional soporte de película química.

En nuestro próximo número de julio-agosto, el tradicional extra de verano con más de 100 montajes de todo tipo.

40 EXTRAORDINARIOS VOLUMENES DE APARICION SEMANAL CON TODOS LOS CONCEPTOS DE LA INFORMATICA

UNA GRAN OBRA A SU ALCANCE



UNA OBRA COMPLETISIMA
QUE TRATA TODOS LOS TEMAS , DESDE
QUE ES UN ORDENADOR HASTA EL ESTUDIO
DE LOS DIVERSOS LENGUAJES, PASANDO POR
LOS LENGUAJES, METODOS DE
PROGRAMACIÒN, ELECCION DEL ORDENADOR
ADECUADO, DICCIONARIO, ETC.

B.B.I.
INGELEK

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

E22: MARZO 1982

Matriz luminosa programable	81012	3.260

E26/27: JULIO/AGOSTO 1982

Voltímetro digital universal	81575	1.130
Sirena holofónica	81525	705

E32: ENERO 1983

Foto Computer:		
Procesador	81170-1	1.620
Teclado	82141-1	1.485
Interface teclado	82141-2	790
Display	82141-3	885

E33: FEBRERO 1983

Foto Computer (2.ª parte):		
Fotómetro	82142-1	610
Termómetro	82142-2	565
Temporizador programable	82142-3	695
Crescendo	82180	1.615

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
Curtis/VCO	82027	1.620

E35: ABRIL 1983

Ionizador para automóvil:		
Alimentación	82162	555
Ionizador	9823	1.400
Alimentación para laboratorio	82178	1.485
Adhesivo frontal	82178-F	695
Módulo combinado VCF/VCA	82031	1.550

E36: MAYO 1983

Módulos LFO/NOISE y doble ADSR:		
Doble ADSR	82032	
LFO/NOISE	82033	1.545
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	1.295
Curtis/Alimentación	82078	1.345
Protector de fusibles	83010	572
Regulador para faros	83028	540

E38/39: JULIO/AGOSTO 1983

Generador efectos sonoros	82543	785
Super-fuente de 5V	82570	725
Previo para lectores casetes	82539	585
Flash-esclavo	82549	485

E40: SEPTIEMBRE 1983

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

E41: OCTUBRE 1983

Modem acústico	83011	2.040
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
Vatímetro	83052	1.130
Teclado digital polifónico:		
Tarjeta de entrada	82107	1.875
Desplazador de sintonía	82108	1.100

E43: DICIEMBRE 1983

Personal FM	83087	735
Iluminación para tren eléctrico	82157	1.450
Maestro:		
Transmisor	83051-1	740
Carátula adhesiva	83051-F	1.330
Auto-test	83083	1.690

E44: ENERO 1984

Buffer Preludio	83562	675
Maestro: Receptor	83051-2	4.565
Anemómetro:		
Tarjeta memoria	83103-1	1.440
Circuito de medida	83103-2	590
Convertidor morse	83054	1.025

E45: FEBRERO 1984

Poli-bus	82110	1.165
Elektrómetro	83067	905
Decodificador RTTY	83044	670

E46: MARZO 1984

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

E47: ABRIL 1984

Sintetizador polifónico:		
Unidad de salida	82111	1.855
Convertidor D/A	82112	775
Omnibus	83102	3.085
Vídeo-amplificador	83113	725

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
Termómetro para disipadores	83410	1.005
Amplif. micróf. con ajuste de tonalidad	83562	735
Generador de miras B/N	83551	685
Disco light:		
Tarjeta principal	84007-1	3.085
Tarjeta programa	84007-2	1.140
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
Interface de potencia	84019	1.800

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
Lanzadestellos portátil	84048	1.000
Interface para máquinas de escribir electrónicos	84055	1.560

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
Ampliaciones para ZX-81 y Spectrum	84054	1.235
Micrófono sin hilos	84063	1.365

E57: FEBRERO 1985

Inversor de vídeo	84084	1.245
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
Ampliplificador portátil para guitarra	84128	1.680
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

servicio-eps

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

Protector de alimentación	84408	745
Control económico de motor	84427	775
Conversor VHF/AIR	84438	1.130
Analizador de líneas	84452	1.055
Frecuencímetro	84462	1.665
Alimentación para microordenador	84477	1.815

E64: SEPTIEMBRE 1985

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

E65: OCTUBRE 1985

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

E66: NOVIEMBRE 1985

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

E67: DICIEMBRE 1985

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

E68: ENERO 1986

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

E69: FEBRERO 1986

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

E70: MARZO 1986

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

E71: ABRIL 1986

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

E72: MAYO 1986

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

junior computer

Circuito principal	80089-1	4.220
Visualizador	80069-2	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

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

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. 73, junio 1986

	Referencia	P.V.P.
Interface RS232C	EPS 85073	1.114
Tarjeta gráfica de alta resolución	EPS 85080-1	4.330
Filtro activo para DX	EPS 86001	3.425

OFERTA: AHORA 20% MENOS, STOCK LIMITADO

REFERENCIA	DESCRIPCION	P.V.P.	ELEKTOR
EPS 81101-1	Programador procesos/visua.	636 795	E-25
EPS 81101-2	Programador procesos/alime.	572 715	E-25
EPS 81105-1	Voltímetro 2 y 1/2 digit/V	644 805	E-18-57
EPS 81105-2	Voltímetro 2 y 1/2 digit/CP	632 790	E-18
EPS 81112	Imitador electrónico	548 685	E-17
EPS 81123	Paristor	464 580	E-20
EPS 81135	Gong D.G.L.	464 580	E-18
EPS 81142	Criptófono	596 745	E-19
EPS 81150	Generador de prueba RF	412 515	E-28
EPS 81151	Medidor de continuidad	332 415	E-21

CONSULTAS TECNICAS

Cualquier lector puede consultar a la redacción de ELEKTOR cuestiones relacionadas con los circuitos publicados en la revista.

Para realizar sus consultas técnicas puede utilizar dos procedimientos:

Por carta dirigida a la redacción de la revista figurando en la misma las siglas CT.
Las cartas deben incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.

Mediante llamada telefónica que puede realizar todos los lunes laborables de las 12 a las 15 horas.

IMPORTANTE: No se atenderán aquellas consultas que impliquen una modificación sustancial en los circuitos publicados o un nuevo diseño.

CONSULTAS TECNICAS

¡Lo imposible hecho realidad por HAMEG!

HM 205 un nuevo osciloscopio-universal, con memoria digital

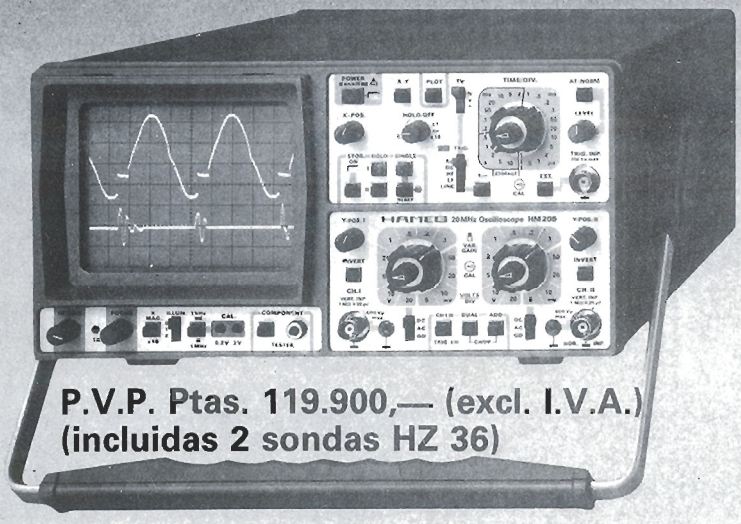
Memoria digital:

Frecuencia de muestreo máx.: 100 kHz
Modos: Single y Refresh
Memoria: 8 Bit × 2048 puntos
Base de tiempos: 5s - 0,1 ms/cm

Tubo: 8×10 cm; retícula interna, 2 kV
Opción muestreo en tiempo equivalente (sampling) 20 MHz

Tiempo real:

2 canales DC - 20 MHz
Sensibilidad máx.: 2mV/cm
Base de tiempos: 0,2 s 20ns/cm
Disparo: DC - 35 MHz (0,5 cm)
Comprobador de componentes
Calibrador 1 kHz / 1 MHz (3ns)
Filtro separador de TV



P.V.P. Ptas. 119.900,— (excl. I.V.A.)
(incluidas 2 sondas HZ 36)

HM 208 el osciloscopio de memoria con alta tecnología de 20 MHz de frecuencia de muestreo

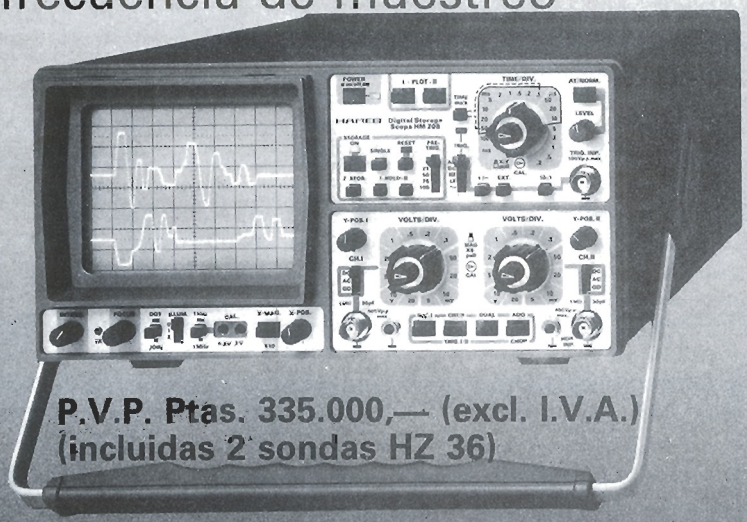
Memoria digital:

Frecuencia de muestreo 20 MHz
Modos: Roll, Refresh, Single, XY
Memoria: 8 Bit × 4096 puntos
Base de tiempos: 50s - 1μs/cm
Predisparo: 0-25-50-75-100 %

Tubo: 8×10 cm; retícula interna, 14 kV
Opción interface IEEE-488

Tiempo real:

2 canales DC - 20 MHz
Sensibilidad máx.: 1mV/cm
Base de tiempos: 0,1 s 20ns/cm
Disparo: DC - 40 MHz (0,5 cm)



P.V.P. Ptas. 335.000,— (excl. I.V.A.)
(incluidas 2 sondas HZ 36)

2 años de garantía

Infórmese en:

HAMEG, S.A.

Villarroel, 172-174 - 08036 BARCELONA - Tels. (93) 230 15 97 - 230 11 00

Thomson Semiconductores adquiere Mostek

La firma Thomson Semiconductores ha ultimado la compra de las fábricas, patentes, marcas y stock del fabricante de integrados Mostek. Toda la gama de productos fabricados anteriormente por la misma han sido integrados en la red de distribución que Thomson posee en España, a través de su filial THOMSON-CSF y sus distribuidores exclusivos SAGITRON y VECTOR España.

Analizador-registrador para reducir costes energéticos

Govalsa ha firmado la exclusiva de distribución y servicio post-venta para España del Analizador-registrador de redes tri-monofase VIP-1.1. El equipo está destinado, principalmente, a dos funciones: mejorar el consumo y calidad de la energía eléctrica empleada en abonados medios y grandes, así como controlar 60 parámetros eléctricos de un punto concreto de distribución eléctrica. El usuario del VIP-1.1 puede reducir sus costes energéticos en función de los siguientes puntos:

— Control del cos O inductivo y capacitivo con alarmas, indicando máximos y mínimos.

— Control del consumo en KW/h.

— Control de la tensión para analizar el ±7% de la tensión nominal (Vn).

— Control de cortes y microcortes, señalizando mes, hora, minuto, segundo y tiempo de duración.

Con estos controles el usuario puede evitar superar la potencia máxima, utilizando las salidas de dos relés programables a tal efecto según la instalación y evitar las penalizaciones por bajo factor de potencia, empleando un grupo de corrección calculado por el propio VIP.

Amitrón, S.A. distribuidor de componentes Hitachi

La creciente importancia del mercado español de electrónica, especialmente en telecomunicaciones, automatización de oficinas y en el área industrial, han inducido a Hitachi Electronics Components Europe a soportar activamente el mercado mediante la elección de Amitrón, S.A. como distribuidor/representante.

Amitrón concentrará sus esfuerzos en promover componentes CMOS de primera línea, en tecnología de 2 μ o sub 2 μ, especialmente los productos para funciones especiales de 8 bits (CMOS multiconfiguración, BICMOS y memorias super rápidas ECL) y la nueva generación de MOSFET de potencia, entre otros.

Como complemento de la capacidad del equipo de ventas y aplicaciones de Amitrón, Hitachi soportará sus actividades mediante conferencias y seminarios locales. Amitrón dispone de un completo stock de productos Hitachi desde el pasado mes.

Cursos de reparación de vídeos

Durante los meses de junio, julio y agosto tendrán lugar cursos de reparación de vídeocasetes, en grupos reducidos de 10 personas. Estos cursos, de carácter teórico-práctico, están dirigidos a los profesionales de la reparación de televisión y, en general, a los que conociendo los fundamentos teóricos de la televisión, desean incorporarse a la labor de servicio de mantenimiento de los equipos de vídeo.

Están previstos los siguientes cursos:

— Bilbao: del 7-VII al 18-VII, de 8 a 12 o de 18 a 22.

— Madrid: de 9 a 13 o de 17 a 21 los días: del 28-VII al 1-VIII; del 4-VIII al 16-VIII; del 18-VIII al 29-VIII; del 1-IX al 12-IX.

Todos los cursos tienen una duración de cuarenta horas, repartidas entre clases teóricas y prácticas, utilizando videocasetes Beta y VHS, y serán impartidas por Tomás Perales Benito, profesional ampliamente conocido en el medio por sus numerosos libros y por su continua labor docente.

Para mayor información ponerse en contacto con el Centro de Nuevas Tecnologías. Sr. Tomás Perales Benito, c/ Seco, 6, bajo C, 28007 Madrid.

Ambiciosa expansión de Comenlta, S.A.

Comelta, S.A., empresa creada en 1973 con capital 100% español, ha iniciado un ambicioso plan de expansión. Dentro de la compañía se ha creado una división de ingeniería de sistemas dirigido al soporte, realización de estudios, configuraciones y desarrollo de software para aplicaciones llave en mano. Esta división cuenta con la experiencia acumulada en el laboratorio de desarrollos, pudiendo soportar tanto módulos hardware como sistemas de control industrial o de gestión y software para aplicaciones específicas.

También, debido a la especialización y complejidad del propio campo, se ha creado una división de ingeniería médica. El concepto de ingeniería médica pretende aunar, de forma interdisciplinaria, los conocimientos actuales de la Medicina y la Ingeniería, con el objetivo de mejorar los actuales métodos clínicos y crear nuevas expectativas. Para desarrollar estas actividades se cuenta con un equipo de ingenieros cualificados en diseño software-hardware, que trabajan en estrecho contacto con el personal médico especialista en el campo de actuación de los proyectos.

Desarrollo de Circuitos Integrados (DECISA) es

una empresa creada a partir de personal de Comelta, concebida como un centro dinámico destinado a ofrecer ayuda al diseño de cualquier tipo de productos. En la primera etapa el objetivo es ofrecer servicios de ayuda en el diseño de sistemas electrónicos a laboratorios y centros de desarrollo. Las actividades de la empresa, que comenzará a funcionar a finales de este año, abarcan desde el análisis de las especificaciones hasta el diseño de circuitos integrados «custom», pasando por la fabricación mecánica y electrónica del producto. Para el desarrollo y simulación de circuitos integrados, Decisa contará con cuatro ordenadores especiales, dotados de un potente software específico, así como un plotter fotográfico y dos de papel, distribuidos en sus centros de Madrid y Barcelona. La empresa tiene como objetivos el diseño de circuitos impresos y circuitos integrados «custom», la simulación de prototipos a través de ordenor y la generación de documentaciones técnicas de sistemas y componentes electrónicos.

Como punto final de esta expansión la firma promueve actualmente la creación de la compañía Eurodisplay, dedicada a la búsqueda de un socio tecnológico extranjero para fabricación de visualizadores. Por el momento se llevan muy avanzados los contactos con importantes fabricantes mundiales, en base a comenzar por la concesión de los mercados europeos e iberoamericanos, para llegar, pasando por una fase de ensamblaje, a la fabricación en España.

Comelta, S.A., que espera alcanzar unas ventas de 4.000 millones en este año, con un potencial humano de 90 personas, es una de las empresas líder del sector de componentes, ocupando actualmente el primer puesto por el volumen total de ventas, y la mayor relación de ventas por empleado.

Nuevos transceptores para bus y registros

National Semiconductor ha introducido una familia de cuatro transceptores y registros para bus de 8 bits, que se suman a la ya extensa gama lógica en tecnología AS (Advanced Schottky). Los nuevos dispositivos, DM 54/74AS5646/648 y DM 74AS651/652, están disponibles en encapsulado plástico de 24 terminales DIL con anchura de 7.6 mm (0.3 pulgadas).

ADM Electrónica distribuidor de Telefunken Electronic

Telefunken Electronic, compañía líder en el mercado de la optoelectrónica, ha firmado un acuerdo con ADM Electrónica para la distribución de sus productos. Telefunken, cuya participación en el mercado europeo supera el 20%, está actualmente produciendo integrados en tecnología de 1.5 μ. Además de poseer la más amplia gama de transistores de GaAs y ser el primer fabricante europeo de transistores para encendido electrónico, dispone de: circuitos integrados para radio, TV, automóvil, control industrial y telecomunicación; transistores de alta frecuencia, MOSFET, amplificadores de antena, de salida de vídeo, deflexión horizontal y conmutación; optoelectrónica de todo tipo, desde led, displays, acopladores ópticos, emisores y receptores, así como diodos láser.

Actualmente Telefunken Electronic está realizando grandes esfuerzos en la fabricación de componentes de montaje superficial, siendo su gama muy amplia, tanto en diodos como en transistores y circuitos integrados.

Seminario sobre aplicación de bandas extensiométricas

Durante los próximos días 16, 17, 18 y 19 de junio, tendrá lugar en el Palacio de Congresos de Barcelona, la celebración del «Seminario práctico sobre aplicación de bandas extensiométricas e instrumentación», organizado por Industrias Schenk, S.A. en colaboración con la empresa del grupo Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH. El seminario está destinado a ingenieros y técnicos que estén interesados en familiarizarse con las técnicas extensiométricas y la medida eléctrica de magnitudes mecánicas.

La primera parte tratará de los fundamentos de las técnicas extensiométricas, mediante experimentos y aplicación (pegado) de las bandas extensiométricas, realizado por los propios participantes bajo supervisión de personal especializado. La segunda parte estudiará el funcionamiento de transductores resistivos e inductivos, amplificadores de frecuencia portadora y corriente continua, comparando sus ventajas e inconvenientes. Así mismo se explicarán los principios de compensación, métodos para la medida de procesos estáticos y dinámicos relativos al análisis de tensiones, medidas de fuerza, desplazamiento y par, medidas multipunto y técnicas de interface para sistemas gobernados mediante ordenador.

La cuota de inscripción, de 45.000 pts., incluye la documentación del curso y todos los materiales de uso; durante el seminario se servirán desayunos y almuerzos, no estando incluido el alojamiento. La conferencia se realizará en alemán, con traducción simultánea al castellano. Dado el número limitado de participantes se seguirá estrictamente el orden de llegada de inscripciones.

Para mayor información ponerse en contacto con: Industrias Schenk, S.A., División H.B.M., Srta. Conchita García, Camino Viejo de Getafe s/n Políg. Ind. Sevilla, Fuenlabrada, Madrid.

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.

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

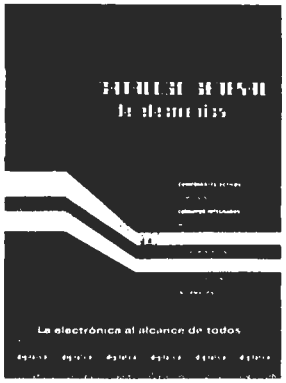
LA FORMA MAS COMODA Y SEGURA DE RECIBIR EN SU PROPIA CASA TODO LO QUE NECESITE EN ELECTRONICA.

MAS DE 50.000 PEDIDOS SUMINISTRADOS NOS AVALAN.

elektor kits

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

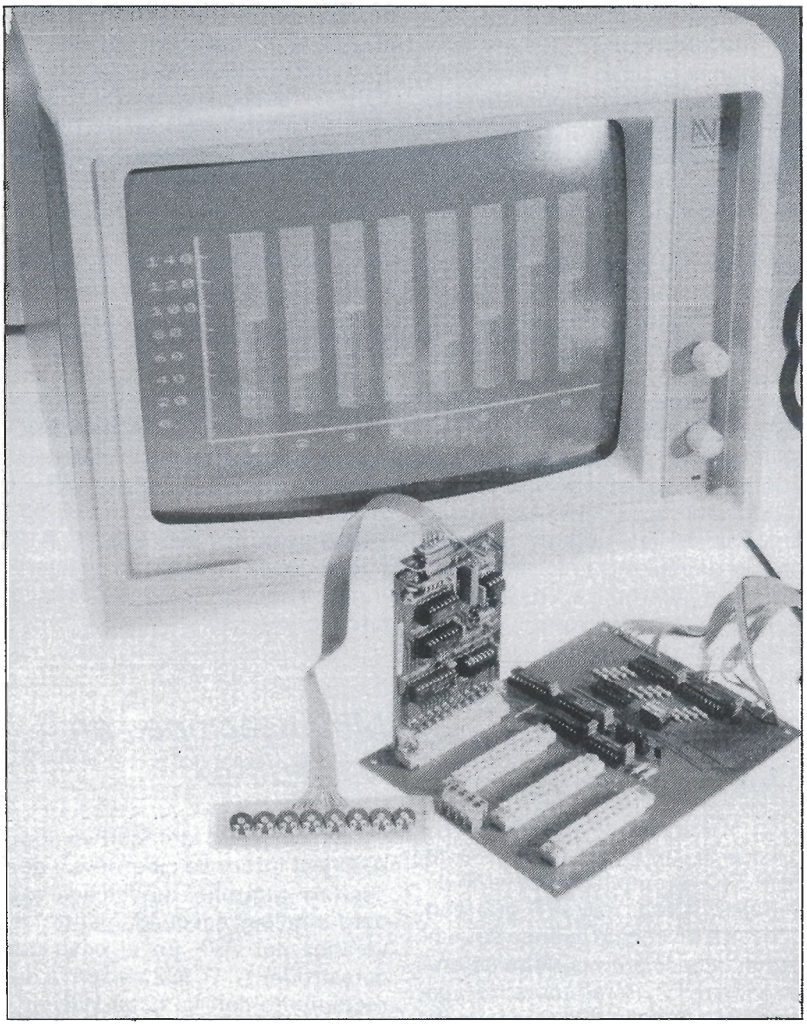
Deseo recibir en mi domicilio, sin ningún compromiso el Catálogo General para lo cual adjunto 250 ptas. en sellos nuevos de correos.

CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO
SOLICITELO A

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

digital s.a.
APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID

La implantación de los ordenadores MSX ha sido un intento de desarrollar la compatibilidad de los equipos, tanto en el aspecto del hardware como del software. Dado el estado actual de esta estandarización, es perfectamente posible realizar programas y periféricos que se puedan adaptar a cualquier MSX independientemente de la marca. Desde estas páginas proponemos a los lectores la adaptación del "bus universal de entrada/salida", publicado en nuestro número de febrero, para conectar sobre el mismo convertidor A/D un interface cibernético (construido con la placa de entradas/salidas de 8 bits), comunicación serie RS 232, y otras que irán apareciendo. Todas estas placas permitirán que el ordenador se "asome" al mundo exterior, controlando otros equipos o relacionándose bien con otros ordenadores o con las magnitudes analógicas que le rodean.



El principio básico de la norma MSX está en garantizar que los programas y periféricos desarrollados para un ordenador MSX puedan funcionar en cualquier otro de la familia. Iniciamos en este artículo la descripción de una serie de extensiones que permitirán a los, afortunados, poseedores de un ordenador de este género, ampliar el campo de acción, externo, de los mismos.

MSX

Las siglas MSX corresponden a "MicroSoft Extended BASIC", o lenguaje BASIC extendido de Microsoft. Esta firma es creadora de múltiples sistemas operativos, como el MS-DOS empleado por los IBM PC/XT y compatibles, así como intérpretes Basic para diversas firmas (Apple, Ohio, AIM65, Dragón). Los equipos que se adaptan a esta norma tienen en común no sólo el intérprete Basic sino también una serie de buenas características a nivel de circuitería: interface para impresora en el sistema base, conector para cartu-

EXTENSIONES MSX-1

MSX

chos ROM, expansiones o paquetes de utilidades y/o juegos; instrucciones gráficas y sonoras desde el Basic, sistema operativo de disco (MS-DOS) disponible; y un largo etcétera.

Por el momento vamos a concentrarnos en la adaptación de la tarjeta universal de entradas/salidas. Como recordarán los que leyeron atentamente nuestro artículo de febrero, se describió la forma de conectar esta tarjeta a un ordenador Commodore 64, que emplea un microprocesador 6502; los MSX utilizan como unidad central de proceso, UCP, el Z80, por lo que son necesarias algúnas modificaciones. Así mismo algunas de las tarjetas disponibles para este bus (interface A/D, interface cibernético, RS 232) requieren pequeñas reformas para trabajar correctamente.

Modificación del bus

Para la conexión del bus a la UCP Z80 se emplean una serie de señales, $\overline{IORQ}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ que son activas a nivel bajo cuando se realiza el acceso a un circuito de entrada/salida. Para comenzar se sustituye la señal I2, presente en el 6502, por la $\overline{IORQ}$. Por ello se sustituye IC2, originalmente un 74LS244, por un circuito integrado equivalente pero inversor, el 74LS240. Este cambio hace que también resulten invertidas las señales $\overline{RD}$, lo que permite la validación a estado alto para lectura, y A0... A3. Dada la inversión de las direcciones, la numeración de los conectores queda alterada, así como las cuatro direcciones disponibles en cada conector. Esto no afecta a la programación del convertidor A/D ni el interface cibernético, ya que sólo importa en ellos la señal de selección de conector $\overline{SS}$. Una ventaja adicional es la simplificación en la decodificación general del bus, que se puede realizar con la señal $\overline{IORQ}$, presente en cada conector, asociada a las líneas A0... A7; con ello se distingue perfectamente 255 entradas/salidas diferentes. Se puede por tanto omitir IC3 y sus componentes asociados R1... R8. La señal $\overline{IORQ}$, además de sustituir a I2 se aplicará en la línea A10 de la placa del bus universal, mientras que las direcciones A4... A7 del ordenador se conectan a las líneas A12... A15 de la placa del bus. Hay que realizar un puente entre las patillas 18 y 19 del zócalo, vacío, de IC3, para validar con la señal, $\overline{IORQ}$ al decodificador IC4. Como se indica en la figura 1, deben realizarse los puentes marcados: "b", "d", y "g".

El Z80 proporciona separadas las señales $\overline{RD}$ y $\overline{WR}$, en lugar de la señal única R/$\overline{W}$ del 6502. Para hacer sitio a esta señal extra se ha sacrificado la línea originalmente destinada a $\overline{IRQ}$ (petición de interrupción), introduciendo en su lugar la señal $\overline{WR}$ sobre el bus de entradas/salidas; volveremos sobre esta línea más adelante. En los ordenadores MSX no se emplea la señal $\overline{BUSACK}$, por lo que se puede suprimir T1, R13 y R14. En la figura 2 se encuentran las modificaciones sobre el circuito impreso.

Modificaciones en las tarjetas

Las tarjetas del convertidor A/D y el interface cibernético necesitan algunas modificaciones para emplear adecuadamente las señales del Z80. En el caso del convertidor A/D, IC2 se activa directamente con la señal $\overline{WR}$, llevada a través de la antigua línea $\overline{IRQ}$. Para ello hay que cortar la pista que sale de la patilla 6 de IC4, a ras del integrado, y colocar un cable de unión entre la patilla 7 de IC2 y la patilla 6 del conector, como se aprecia en la figura 3. En la figura 4 se observa estas modificaciones sobre el circuito impreso.

La tarjeta del port E/S de 8 bits, también llamado interface cibernético, requiere modificaciones similares. Cortar la pista que sale de la patilla 8 de IC1, entre la patilla y el puente de hilo, y unir la patilla 6 del conector con el nodo del puente de hilo. En la figura 5 se muestran estas modificaciones sobre el esquema, y en la figura 6 la realización práctica.

Por el momento esto completa las modificaciones sobre las tarjetas.

Conexiones al ordenador

Para la conexión entre el ordenador y la tarjeta de bus hay dos posibilidades: el conector especial para cartuchos, o el llamado conector de expansión I/O de 50 patillas, o incluso ambos. El conector empleado en los cartuchos es difícil de encontrar... excepto en los cartuchos mismos. Una buena solución es comprar un cartucho, preferentemente barato, y con mucho cuidado, realizar las conexiones desde este conector, en paralelo, de forma que puedan funcionar tanto el cartucho como el bus universal. En este caso hay que realizar una conmutación para impedir el funcionamiento del cartucho cuando se utilice alguna tarjeta de expansión, y, al contrario, inhibir el bus universal si se desea emplear el cartucho. Una forma sencilla de realizar esta función se encuentra en la figura A, mediante un interruptor.

La descripción de las señales disponibles en el conector de cartuchos se muestran en la tabla 1. Antes de emplearlas es necesario abrir el cartucho, lo que puede presentar alguna dificultad según el modelo escogido, para establecer las conexiones adecuadas. Las conexiones pares se encuentran en la cara frontal, esto es en la misma cara que la etiqueta, mientras las impares se encuentran en la otra cara. La pista número 1 se encuentra en el extremo derecho de 1, pero en la otra cara del circuito impreso; la pista número 2 está en el extremo derecho en la cara superior. Para asegurarnos totalmente, la muesca en la trasera del cartucho debe estar en el lado inferior izquierdo.

Habitualmente el circuito impreso del cartucho, que es de doble cara, tiene los taladros metalizados. Si por una casualidad, bastante desafortunada, no es así, se deberán tomar las señales correspondientes directamente de la ROM (o EPROM). Los taladros metalizados, cuando existen, se emplean para realizar las conexiones del cable plano, o varios cables según se prefiera, al bus universal; será necesario dejar libres los taladros mediante un desoldador. Resulta conveniente emplear varios cables en paralelo para las líneas de alimentación, y masa, en caso de usar cable plano, o hilos de sección algo más gruesa, en el caso de cablecillos. Se necesitan un total de 29 hilos para realizar las conexiones (contando los cables dobles para las alimentaciones).

El conector de expansión resulta más apropiado para el uso de un cable plano, ya que existen co-

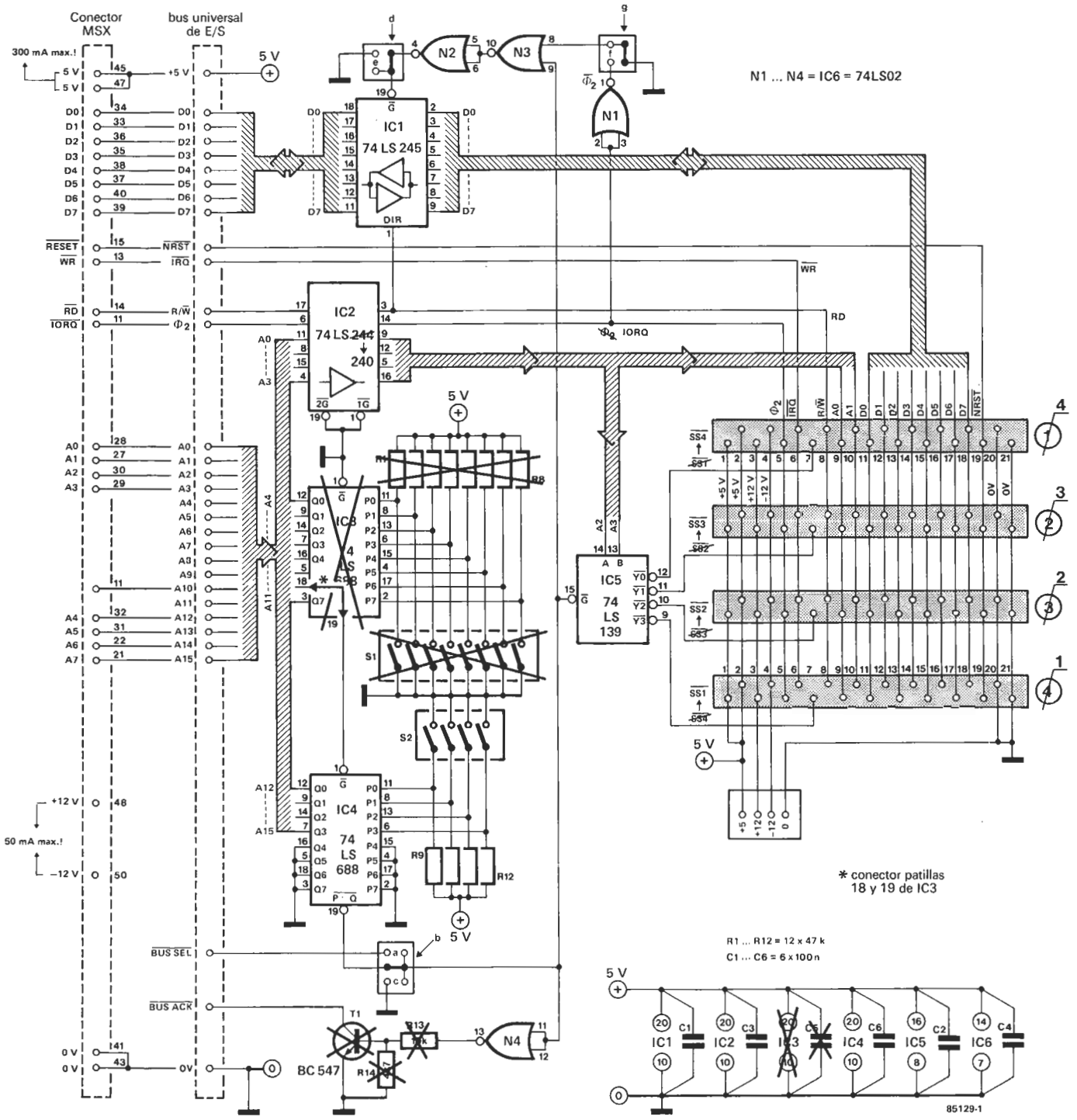
nectores indicados para ello, aunque se requiere una herramienta especial, o bastante habilidad, para realizar la conexión, y el precio del conjunto es superior.

Las PROM empleadas en los cartuchos son, casi siempre, compatibles patilla a patilla con las EPROM de la serie 27XX. En general será necesario interrumpir una sola pista para hacer la conmutación entre el cartucho y el bus universal. En el caso de encontrar una ROM de 28 patillas hay que cortar la pista que va a la patilla 20 (CE) del circuito integrado, mientras que en el caso de una ROM de 24 patillas será necesario cortar la pista que llega a la patilla 18. Esta pista interrumpida se lleva a la toma central de un interruptor; un contacto se lleva a la pista que se ha cortado, por el lado donde va al conector de cartucho (patilla 1 ó 3 del mismo), y el otro a positivo. Esta disposición se muestra en la figura A.

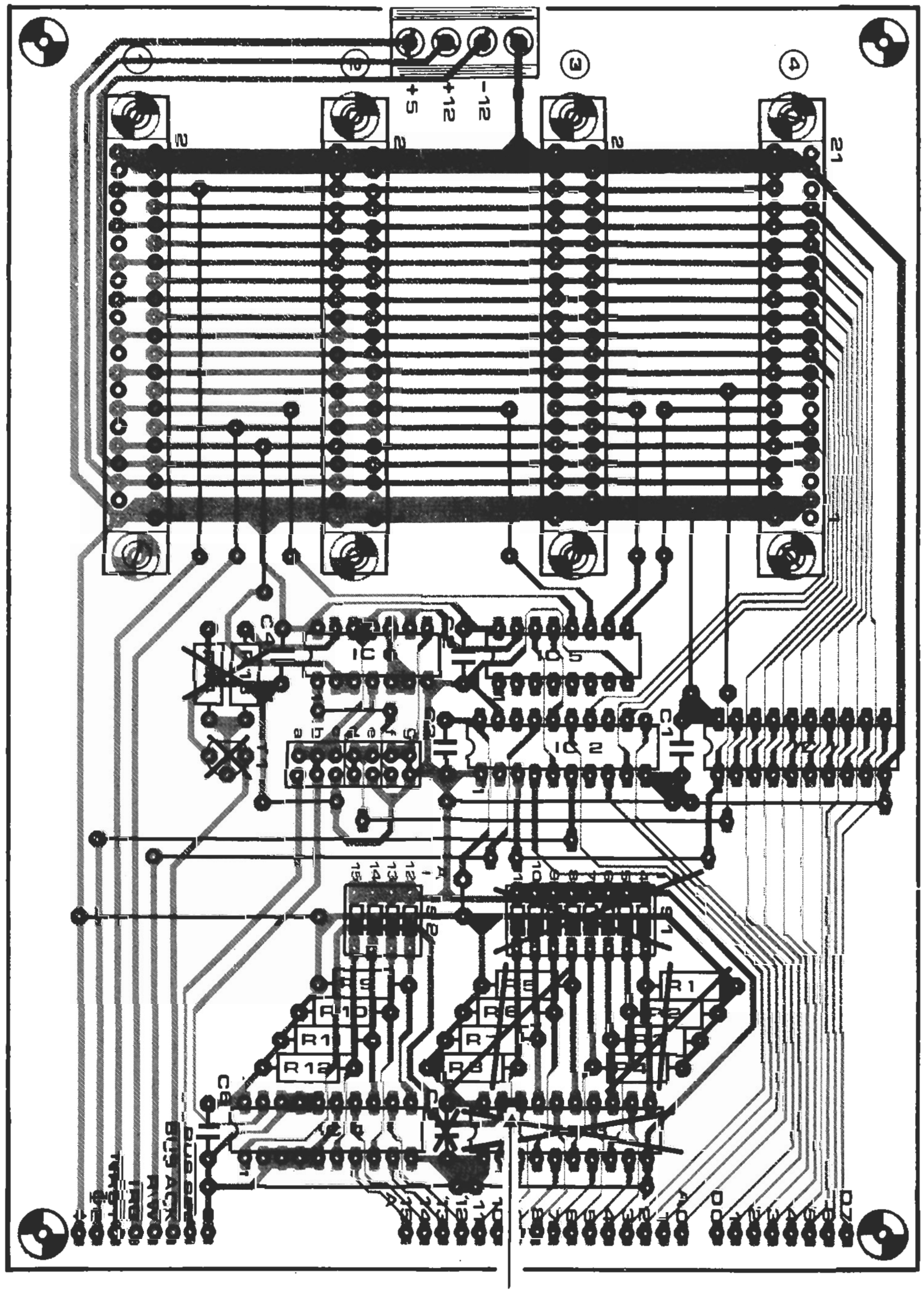
Empleando un interruptor doble se puede interrumpir la señal $\overline{IORQ}$, de forma que cuando se se-

Figura 1. El bus universal, diseñado originalmente para el Commodore 64, demuestra sus cualidades; ligeras modificaciones permiten que trabaje con un ordenador MSX.

1



2



Conexión entre las patillas 18 y 19 de IC3

85129-2

Figura 2. Modificaciones a realizar en la tarjeta de bus universal. Recuerde conectar un puente entre las patillas 18 y 19 de IC3 (que no se emplea en esta versión).

leccione el cartucho (patilla 18 ó 20 de la ROM con la patilla 1 ó 3 del conector de cartuchos) la línea $\overline{IORQ}$ que llega a la placa de bus está en estado alto permanentemente (+ 5 voltios); para inhibir la ROM y activar el bus, se deja pasar la línea $\overline{IORQ}$ del ordenador a la placa de bus, y se mantiene a + 5 v. la patilla 18 (ó 20) de la ROM. Observe que las líneas 44 y 46 del ordenador se emplean para protección del ordenador, y los cartuchos, frente a conexión y desconexión estando el equipo con alimentación. Como no se ha incorporado circuito alguno para activar estas lineas conviene tener en cuenta que se debe conectar, o desconectar, tanto la placa de bus en sí como las tarjetas enchufadas sobre ella, con la alimentación apagada. En caso de olvidar esta precaución elemental se pueden causar graves daños al ordenador. Esta precaución es válida incluso si se tiene la seguridad de que el cartucho contiene el circuito de protección.

La mayor parte de las expansiones que se enchufan en el conector de cartuchos son del tipo descrito anteriormente, esto es, una memoria ROM (o EPROM) y el circuito impreso. Sin embargo algunos cartuchos contienen algo más que una simple memoria. En este conector pueden ir tanto un inter-

face de impresora como la tarjeta de interface para el disco, en el caso de Sony, o incluso un sintetizador de FM de Yamaha. Como esto son más bien excepciones no entraremos sobre ellas, aunque las mencionamos para evitar errores.

El programa número 1 efectúa una lectura de todas las posiciones entre 0 y 255. De 0 a 127 el ordenador no encontrará más que las direcciones empleadas por el bus universal; realmente sólo entre 0 y 15 encontrará los datos indicados para cada conector. A partir de 128 se pueden encontrar direcciones empleadas internamente por el ordenador, como, por ejemplo, en 152 (VDP) y en 162 (PSG). Si los resultados de la prueba no concuerdan exactamente, verifique las posibles causas de error, principalmente el cableado, los puentes "b", "d" y "g" (y ningún otro más) así como que IC2 sea un 74LS240.

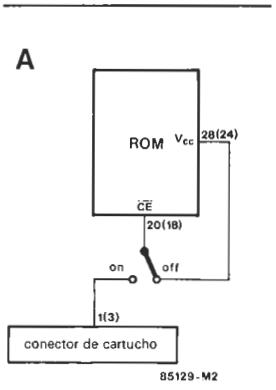
Cuando se haya pasado esta prueba correctamente, se puede proceder, previa desconexión del ordenador, a conectar sobre el bus alguna de las tarjetas. Compruebe antes de la inserción de la misma que tenga realizadas las oportunas modificaciones y no olvide desconectar las resistencias, dos de cada conector, antes de dar tensión de nuevo al ordenador. La placa del convertidor D/A resulta muy apropiada para esta segunda prueba, ya que sus entradas pueden ser conectadas a un conjunto de potenciómetros con diferentes niveles cada uno. Con ayuda del voltímetro se ajustarán los ocho potenciómetros con tensiones entre 0 y 5 voltios (figura B); debido a que este segundo programa emplea direcciones diferentes, hay que colocar en posición abierta los conmutadores 12, 13 y 14 (S2). Este programa (Listado 2) sirve también para comprobar el correcto funcionamiento de la tarjeta de 8 canales E/S (interface cibernético); para ello no hay más que unir las salidas digitales con las correspondientes entradas.

Los valores leídos en este caso

CONECTOR ←			DESCRIPCION DE LA SEÑAL
PATILLA	NOMBRE	I/O	DESCRIPCION
1	$\overline{CS1}$	O	Señal de selección, ROM 4000 ~ 7FFF (16K × 8)
2	$\overline{CS2}$	O	Señal de selección, ROM 8000 ~ BFFF (16K × 8)
3	CS12	O	Señal de selección, ROM 4000 ~ BFFF (32K × 8)
4	$\overline{SLTSL}$	O	Señal de conector seleccionado. ← Señal de selección fija para cada conector.
5		–	Reservado para futuras señales
6	$\overline{RFSH}$	O	Señal de refresco
7	$\overline{WAIT}$	I	Señal de espera (WAIT) para la CPU (OR cableada)
8	$\overline{INT}$	I	Señal de petición de interrupción
9	$\overline{M1}$	O	Señal de ejecución de la instrucción de la UCP
10	$\overline{BUSDIR}$	I	Esta señal controla la dirección de los buffer de datos externos cuando está seleccionado el cartucho. Nivel lógico bajo cuando los datos son enviados por el cartucho
11	$\overline{IORQ}$	O	Señal de validación de E/S
12	$\overline{MERQ}$	O	Señal de validación de memoria
13	$\overline{WR}$	O	Señal de activación para escritura
14	$\overline{RD}$	O	Señal de activación para lectura
15	$\overline{RESET}$	O	Señal de inicialización del sistema
16		–	Reservado para futuras señales
17	A9	O	
18	A15	O	
19	A11	O	
20	A10	O	
21	A7	O	
22	A6	O	
23	A12	O	
24	A8	O	
25	A14	O	Bus de direcciones
26	A13	O	
27	A1	O	
28	A0	O	
29	A3	O	
30	A2	O	
31	A5	O	
32	A4	O	
33	D1	I/O	
34	D0	I/O	
35	D3	I/O	
36	D2	I/O	
37	D5	I/O	Bus de datos
38	D4	I/O	
39	D7	I/O	
40	D6	I/O	
41	GND	–	Masa
42	CLOCK	O	Reloj del Z80 a 3,579 MHz
43	GND	–	Masa
44, 46	SW1,SW2	–	Protección para inserción/entrada, si existe
45, 47	+5 V	–	Alimentación +5 V
48	+12 V		Alimentación +12 V
49	SOUND IN	I	Entrada de sonido (−5 dbm)
50	−12 V	–	Alimentación −12 V

Entradas (I) y salidas (O) señaladas con respecto al ordenador MSX.

Tabla 1. Designación de las patillas en el conector de cartuchos, existente en los ordenadores MSX.




```
I/O-TEST - 1

10 FOR A=0 TO 255
20 IF INP(A)<>255 GOTO 30 ELSE 40
30 PRINTA,INP(A)
40 NEXT
```

```
I/O-TEST - 2

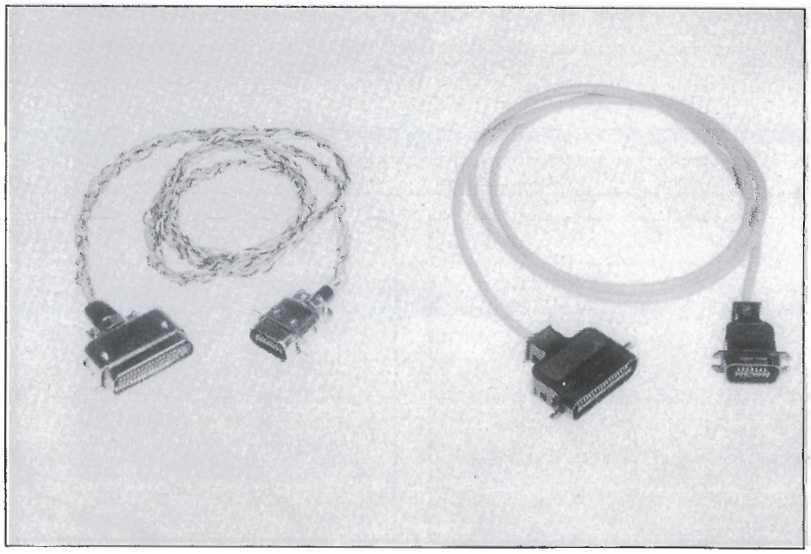
10 FOR A=0 TO 7
20 OUT112,A
30 PRINTA,INP(112)
40 NEXT
```

Listado 1. Programa de prueba de la conexión correcta entre el ordenador MSX y la placa de E/S universal modificada.

Listado 2. Programa para verificación del funcionamiento de la tarjeta de conversión A/D.

Listado 3. Programa para la representación gráfica, en forma de columnas verticales tridimensionales, de los datos leídos por la placa de conversión A/D.

```
10 OPEN"grp:"FOROUTPUTAS#1
20 ACOL=9:BCOL=8:CCOL=14
30 R1=8:R2=8:U1=4:U2=4
40 SCREEN2,2
50 COLOR15,4,4
60 CLS
70 LINE(32,0)-(32,176)
80 LINE(31,0)-(31,176)
90 LINESTEP(+0,+0)-STEP(+210,+0)
100 LINESTEP(+0,+1)-STEP(-210,+0)
110 FORY=155TO15STEP-20
120 PRESET(0,Y-2)
130 PRINT#1,MID$(STR$(155-Y),1);"";
140 LINE(31,Y)-(36,Y+1)
150 NEXTY
160 GOSUB180
170 Q=0:GOTO160
180 FORA=1TO8
190 OUT0,A-1
200 H(A)=INP(0)/1.6
210 A$(A)=CHR$(A+48)
220 NEXT
230 FORN=56TO232STEP24
240 Y=160:X=N
250 Q=Q+1:H=H(Q)
260 A$=A$(Q)
270 IFNOT(H<=M(Q)-10RH>M(Q)+1)THEN320
280 PRESET(X-5,Y+24)
290 PRINT#1,RIGHT$(A$,2);
300 IFP=1ANDM(Q)=>4THENGOSUB350ELSEGOSUB380
310 M(Q)=H
320 NEXTN
330 P=1
340 RETURN
350 LINE(X-1,Y-U1-H)-(X-R1,Y-U1),ACOL,BF
360 LINE(X,Y-U2-H)-(X-1+R2,Y-U1),BCOL,BF
370 GOTO400
380 LINE(X-1,Y-U1-H)-(X-R1,Y),ACOL,BF
390 LINE(X,Y-U2-H)-(X-1+R2,Y),BCOL,BF
400 LINE(X-R1,0)-(X-1+R2,Y-U1-H),3,BF
410 PRESET(X,Y-H)
420 DRAW"c=ccol;a2m+=r1;,+=u1;m-=r2;,+=u2;"
430 PRESET(X-1,Y-H-U1-U2)
440 DRAW"c=ccol;a0m+=r1;,+=u1;m-=r2;,+=u2;"
450 PAINT(X,Y-U1-H),CCOL
460 PRESET(X,Y)
470 DRAW"c=b;l+=r1;u+=u1;m+=r1;,+=u1;"
480 PAINTSTEP(-4,-1),0
490 PRESET(X,Y),0
500 DRAW"r+=r2;u+=u2;m-=r2;,+=u2;"
510 PAINT STEP(+4,-1),0
520 RETURN
```



están comprendidos entre 255 y 248, en lugar de los valores 0 a 7 enviados, debido a la inversión, realiada or el ULN 2803. Para leer el mismo dato que ha enviado, cambie, en la línea 20, la variable A por NOT A AND 255.

Puesta en marcha

Una vez realizado el cableado, con la ayuda de la tabla 1, es conveniente realizar una cuidadosa puesta en marcha del conjunto. Inicialmente retire todas las tarjetas del bus universal. Sitúe los cuatro interruptores, S2, del decodificador IC4 cerrados. De esta forma el bus de expansión responde en las direcciones 0...15 de entrada/salida (validadas por $\overline{IORQ}$). Se debe evitar la decodificación de direcciones en el rango de 128... 255 ya que el ordenador emplea algunas de estas internamente; por ejemplo las direcciones 152 y 162 contienen el acceso al VDP ("Video Display Procesor", integrado controlador de la salida vídeo) y el PSG ("Programable Sound Generator", generador programable de sonidos), respectivamente. Coloque a continuación unas resistencias de 220 ohmios que polaricen el bus de datos en una determinada palabra (recuerde la conversión necesaria entre el código, hexadecimal, fijado por las resistencias y el valor, decimal, que lee el ordenador). Realice sólo operaciones de lectura en uno de los conectores. Un ejemplo para verificar todos los conectores puede ser unir, a través de las resistencias, la correspondiente patilla 7 (SS, selección de conector), con dos líneas de datos; en el primer conector se unen a las patillas 18 y 17, en el segundo a las 16 y 15, en el tercero a las 14 y 13, y a las 12 y 11 en el cuarto. Recuerde respetar el nuevo orden de los conectores, debido a la inversión de las direcciones A0... A3. Cuando no se accede a un determinado conector las dos líneas de datos están a nivel lógico "1". El conector direccionado hace que pasen, las dos líneas unidas a la patilla de selección, a estado bajo, mientras las restantes permanecen altas; los datos leídos en cada conector se diferencian totalmente entre sí. Los valores decimales leídos en cada caso serán

— conector 1 = 63
— conector 2 = 207
— conector 3 = 243
— conector 4 = 252

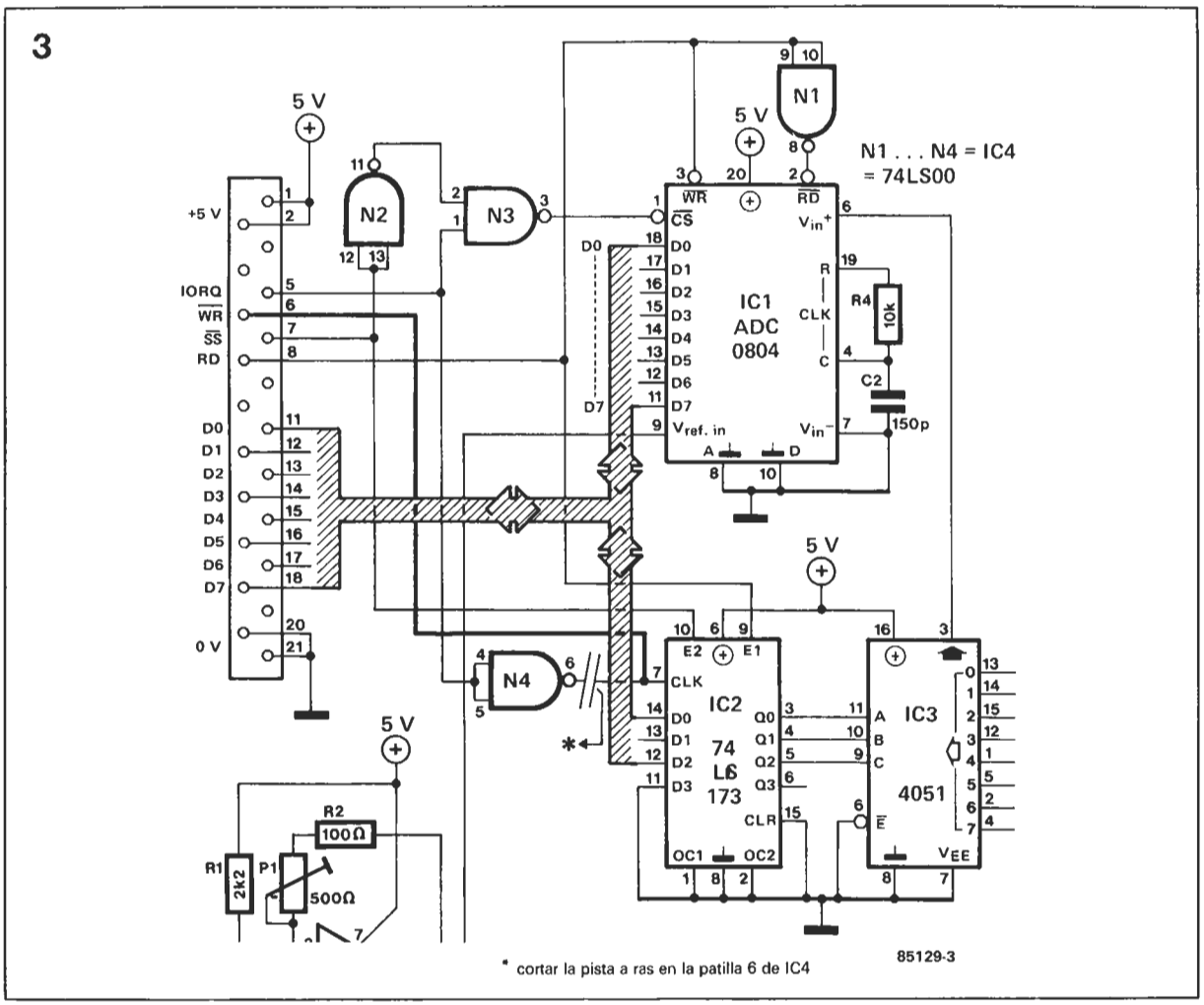


Figura 3. El convertidor A/D publicado en febrero de este año, con las modificaciones para el estándar MSX. Nótese la supresión de la patilla 6 de IC4.

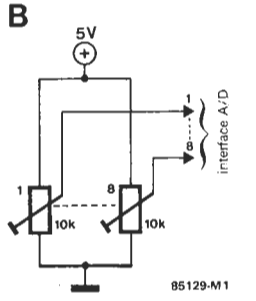


Figura 4. Las modificaciones sobre el circuito impreso del convertidor A/D incluyendo el puente a realizar.

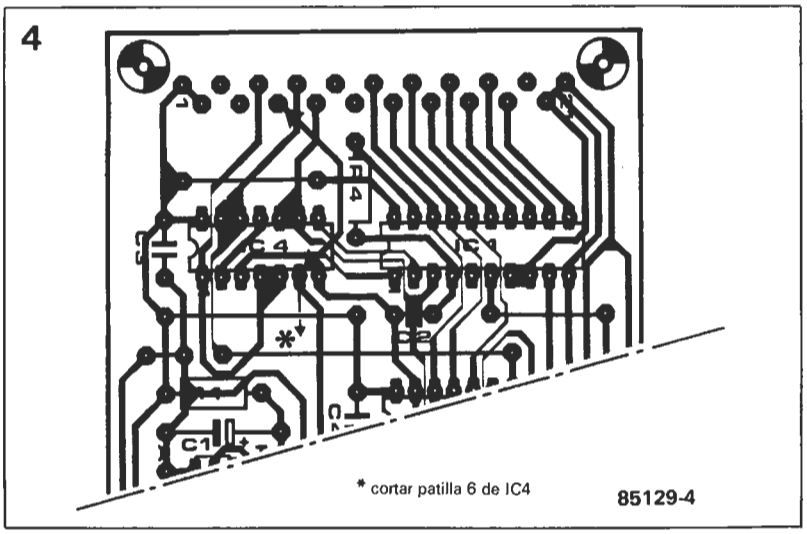
Práctica

Las señales recogidas por el convertidor A/D pueden ser visualizadas simultáneamente en la pantalla. Nuestro tercer programa propuesto es un ejemplo de cómo realizar esta función: el valor de cada entrada se visualiza en forma de una barra vertical, cuya altura es proporcional a la magnitud. Un determinado factor de escala, junto con un atenuador en la entrada permite la visualización de cualquier magnitud. El color de cada barra se gestiona en la línea 20 del programa, mientras la línea 30 trata el formato de columna.

Además de los parámetros de color y formato ya mencionados, resulta interesante comentar que las líneas 70 y 80 realizan el dibujo del eje vertical mientras que las líneas 90 y 100 se ocupan del eje horizontal. La retícula de referencia se crea en las líneas 110 a 150. La línea 170 es el comienzo del bloque central del programa; un bucle que el programa ejecuta una y otra vez. El resto del programa está formado por dos subrutinas: las líneas 180 a 220 realizan la lectura de los 8 canales, antes de que las líneas 230 a 240 realizan la presentación en pantalla en forma de las mencionadas columnas. La rutina a partir de 350 realiza la conversión, propiamente dicha, de los datos en una columna de altura proporcional. Para el borrado de cualquier valor más alto, la línea 400 se encarga de rellenar, hasta el final de pantalla, con la barra en color verde (color de fondo). La "sombra" para realzar el efecto tridimensional de las barras, es dibujada en las líneas 410 a 510.

El cable de la impresora

Aunque el precio de una impresora o un lector de discos sea elevado, a nadie se le ocurre intentar su realización a no ser, claro está, de pequeñas impresoras de 20 ó 40 caracteres por línea (Véa-



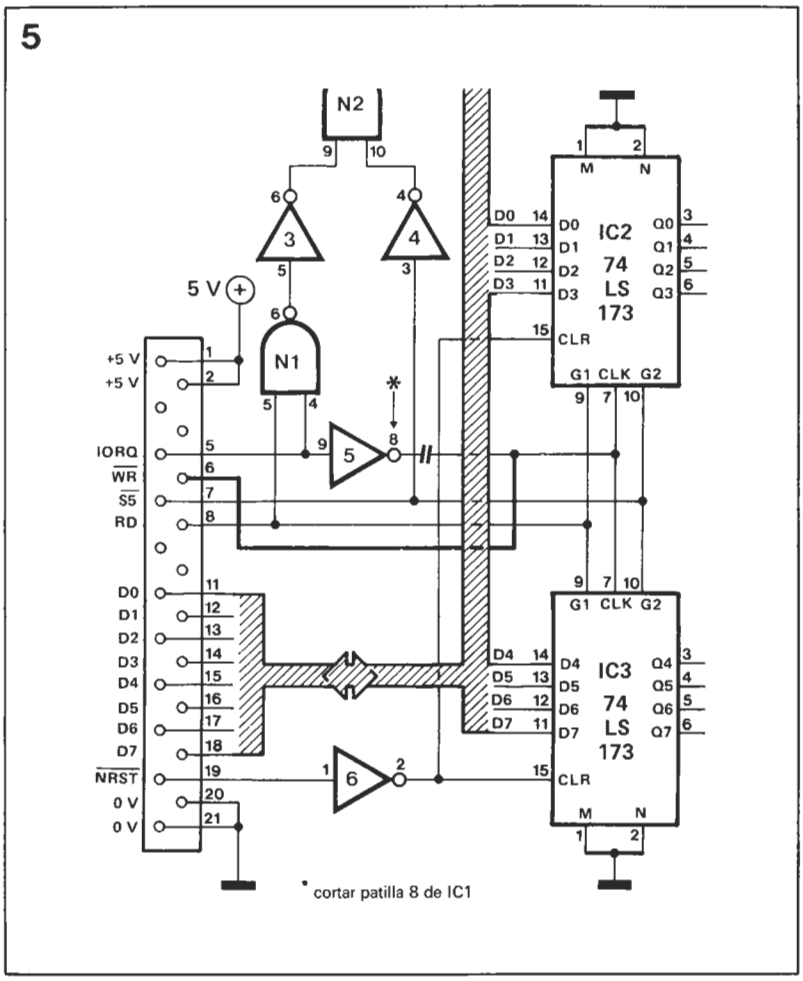


Figura 5. Modificaciones en la placa de E/S de 8 bits, también llamada interface cibernético para funcionar con los ordenadores MSX.

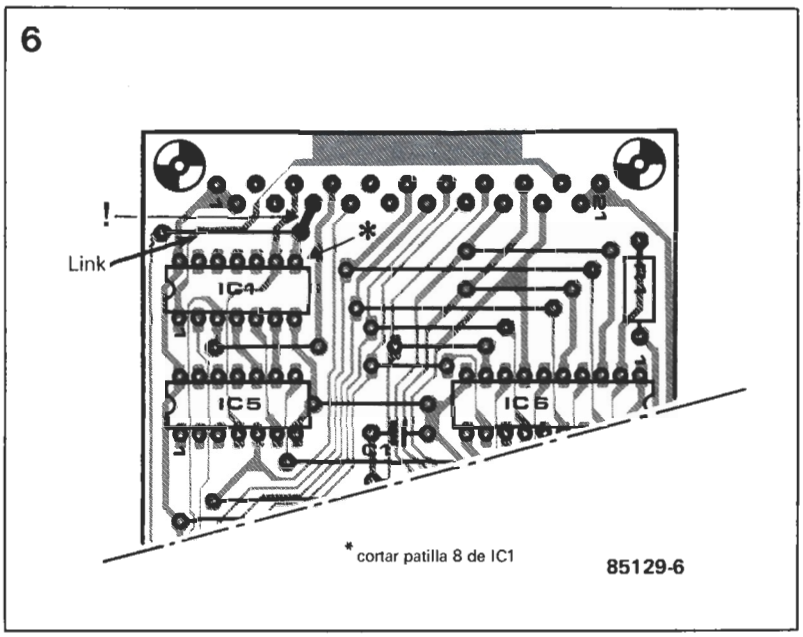


Figura 6. La placa de circuito impreso del bus cibernético; como en la placa del convertidor E/S hay que cortar una pista, patilla B de IC1 y realizar un puente.

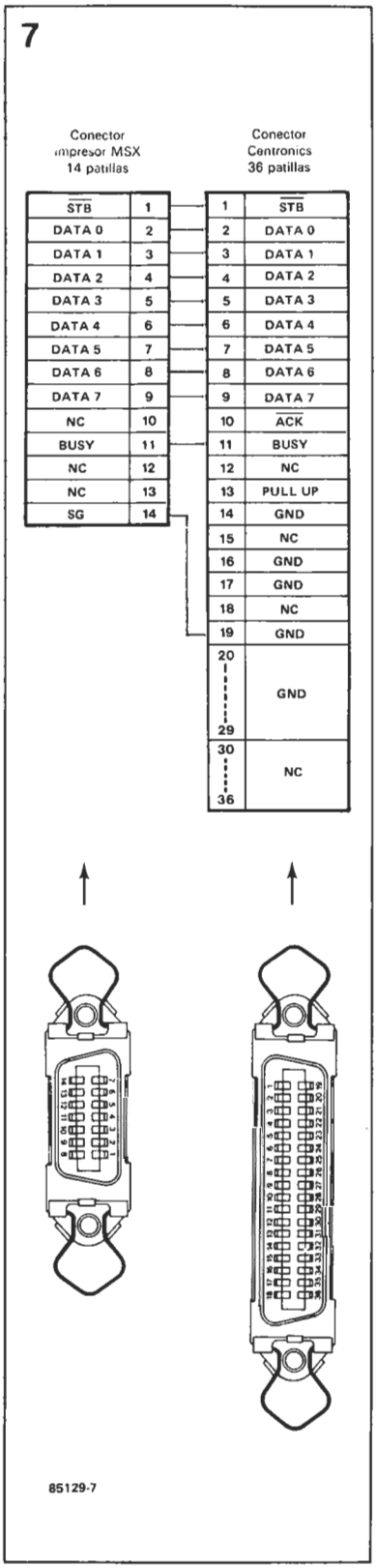


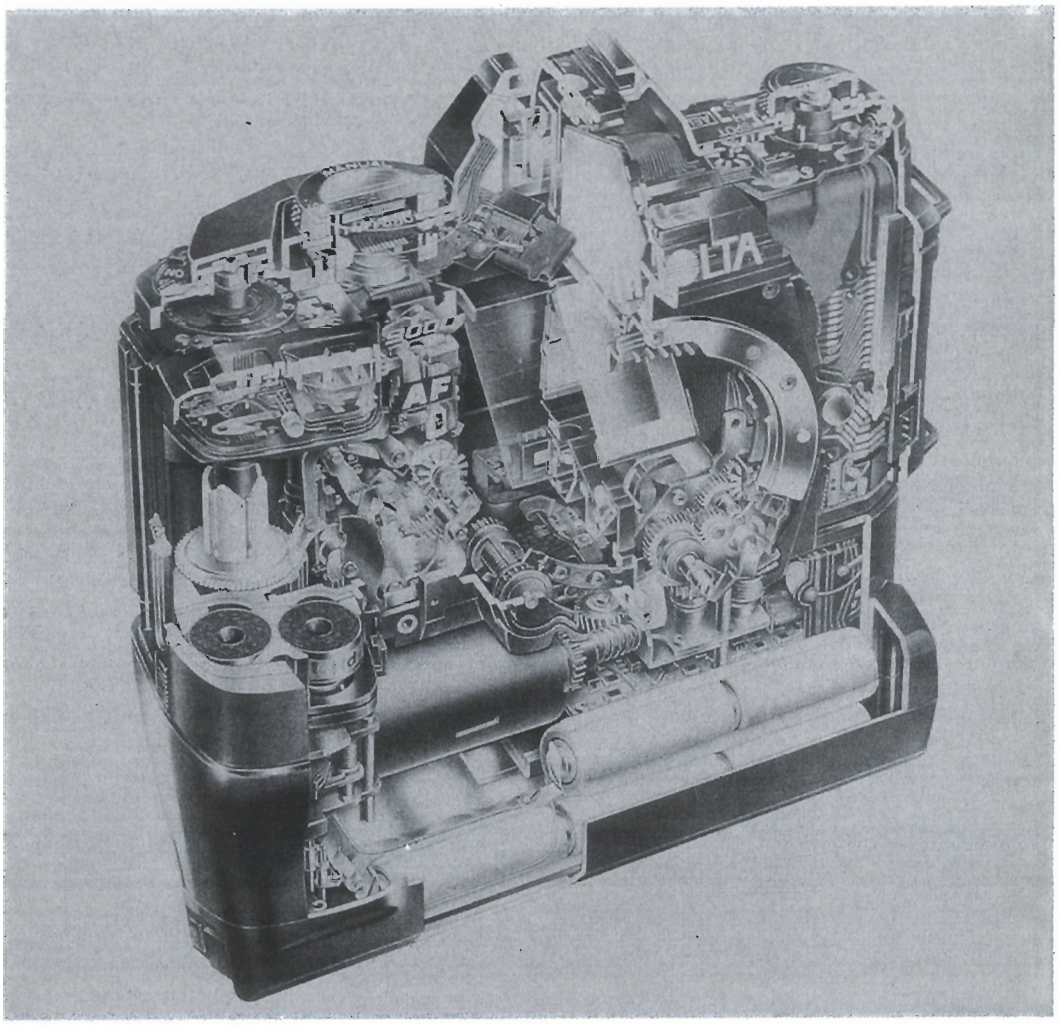
Figura 7. Un pequeño esquema que le permitirá realizar su propio cable para impresora.

se la "Mini-Impresora", de nuestro número 59, abril 1985, o el "Plotter X-Y, del número 66, noviembre 1985). Sin embargo no ocurre lo mismo con los cables de unión; el cable de impresora tiene un precio desproporcionado, en relación al coste de los materiales que lo componen. Se trata de un accesorio que el aficionado al soldador puede realizar sin ninguna dificultad. La figura 7 muestra el cableado correcto entre la salida impresora del ordenador MSX de 14 patillas y un conector con estándar Centronics. Desde luego no presenta ningún problema realizar la unión de los 11 cables necesarios. Aunque la longitud del cable empleado depende sobre todo de la distribución "espacial" que tenga cada usuario, se recomienda un cable de alrededor de metro y medio (1,5 m). Aunque les sobre cable, actualmente a algunos, en un futuro agradecerán nuestro consejo.

Como anunciaba el título del artículo, esto es sólo el comienzo. En nuestro próximo número volveremos sobre el tema, presentando una placa para conectar un cartucho, con espacio para una memoria EPROM, en la que podemos guardar todo tipo de programas y utilidades. ▶

Los integrados modernos, con un tamaño cada vez más pequeño, y una potencia mayor, constituyen el complemento ideal de las cámaras fotográficas actuales. La unión de ambas tecnologías está transformando el mundo de los aficionados a la fotografía. Tomando como ejemplo el último modelo de Minolta, la 9000, nos ha parecido interesante hacer una descripción de por qué y cómo se realiza esta importante combinación.

El micro-procesador, en ayuda de la fotografia



FOTOGRAFIA Y ELECTRONICA

Cuando Daguerre puso, en 1839, las bases de lo que posteriormente se denominó fotografía, no podía imaginar la dimensión universal alcanzada, apenas siglo y medio más tarde, por su invento. A lo largo del primer siglo de desarrollo, la fotografía permaneció como sistema meramente mecánico. El cambio más apreciable fue de tamaño; desde el enorme cajón, con lentes fijas y la propia tapa del objetivo como obturador, hasta convertirse en un pequeño aparato de fina y precisa mecánica, que ofrecía posibilidades cada vez mayores. Hace sólo tres decenios que la electrónica, en su versión más sencilla, comenzó a introducirse en las cámaras. Anteriormente, en los años treinta y cuarente, el único elemento eléctrico incorporado era una célula fotosensible, de selenio, y un sensible galvanómetro para la indicación de luminosidad. Durante años, este fue el único elemento, en el interior de la cámara, que trabajaba con electrones. Posteriormente la célula de selenio se sustituyó por la de CdS, versión mejorada de la anterior. Con la célula de CdS se incorporó, algo más tarde, un medidor de exposición. Hace 20 años, el tamaño de los componentes no permitía su empleo dentro de las cámaras, que habían alcanzado un grado de miniaturización, mecánica, sorprendente. Sólo la aparición del transistor, seguida por el circuito integrado (hace apenas 15 años), dio a los fabricantes de máquinas fotográficas la posibilidad de dotar a éstas de algunos componentes verdaderamente electrónicos. Pronto la electrónica demostró no sólo ser más barata en la producción, sino también capaz de realizar tareas más precisas y repetitivas. Inicialmente, la fiabilidad de la electrónica no era todavía la deseada, pero estos problemas fueron rápidamente solucionados. Así pues, empezaron a fabricarse aparatos semiautomáticos: obturador automático; programador, y otros. Estos desarrollos llevaron a las modernas cámaras, en las que prácticamente todas las funciones están controladas electrónicamente; incluso el enfoque se realiza con ayuda de un pequeño motor, lo que permite al usuario concentrarse en el objeto de la composición.

Las máquinas actuales se han convertido así en una obra maes-

tra de ingeniería, como se puede apreciar en la foto.

Múltiples posibilidades

Comencemos por enumerar las posibilidades de la Minolta 9000, antes de entrar en la descripción de la electrónica encargada de cada una de ellas.

— Sistema automático de enfoque (Auto Focus): en el momento de accionar el disparador, la posición del objetivo se ajusta para obtener una imagen totalmente nítida. Una memoria permite enfocar primero, antes de escoger el objeto de la fotografía.

— Obturador de cortinilla: mandado eléctricamente, con velocidades (tiempos de exposición) comprendidos entre 1/4000 y 30 segundos.

— Exposímetro: con posibilidad de elegir entre iluminación general (total) o puntual. En este último caso se dispone de la posibilidad de medir la iluminación máxima y mínima de la imagen. De nuevo una memoria almacena los valores medidos.

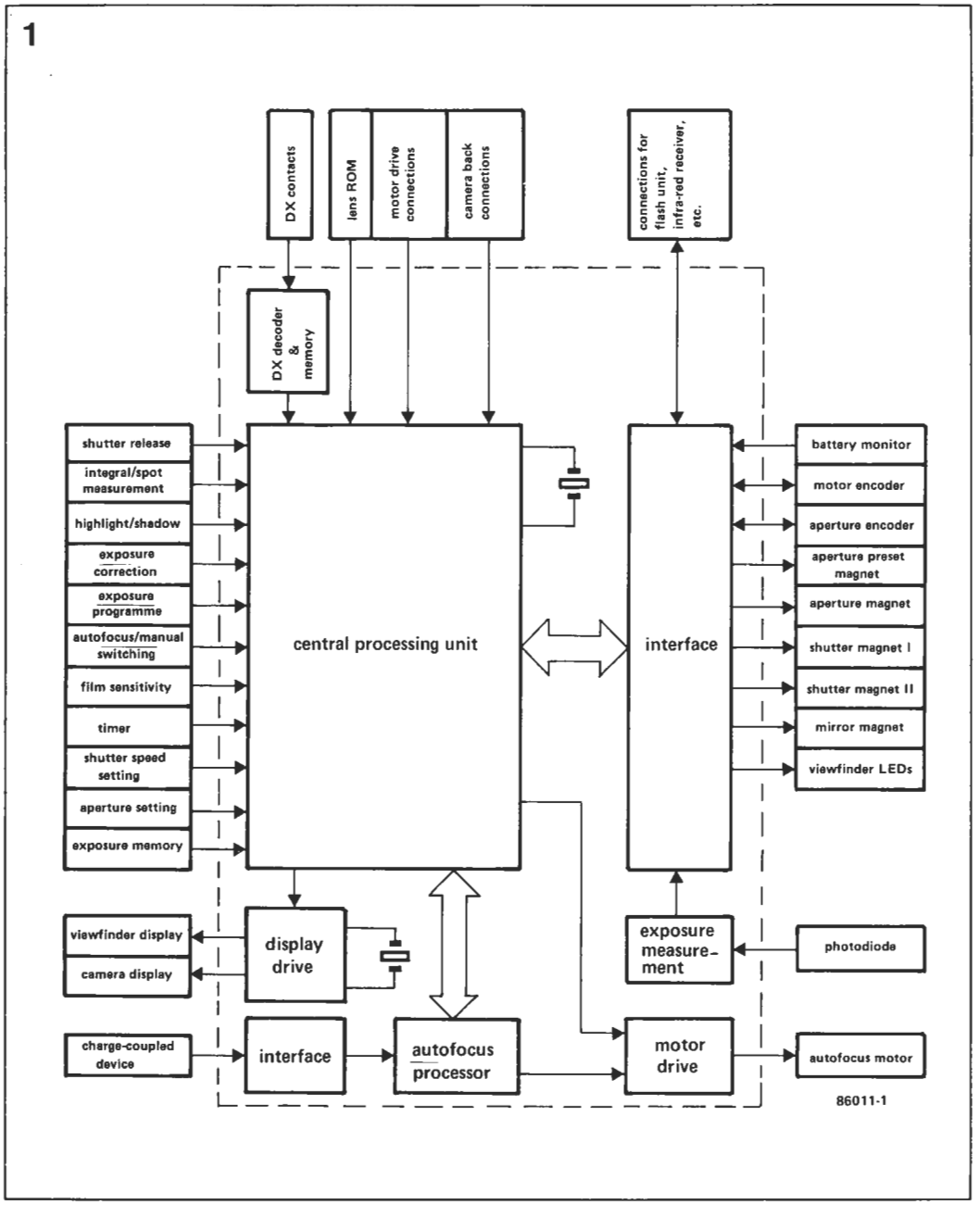
— Modos de exposición: (a) manual, (b) control de exposición; (c) control de diafragma; (d) automático; en este último caso la cámara selecciona tanto la velocidad del obturador como la apertura del diafragma.

— Medida de la iluminación a través del objetivo: gracias a este dispositivo, el aparato es capaz de funcionar con flash automatizado (computer flash). Un led rojo intermitente se enciende cuando la luz ambiente es insuficiente para lograr el enfoque automático de la cámara.

— Posibilidad de conexión con accesorios ultramodernos: por ejemplo unidad de flash con reflector zoom que se enfoca automáticamente sobre el punto focal del objeto elegido; motor de avance de la película, 5 imágenes por segundo y prioridad de autoenfoque; databack, con posibilidad de medida multipunto, intervalos, programación y almacenamiento de parámetros, medidor externo de exposición (con teletransmisión de los datos).

Esta cámara tiene algunas otras características notables. No es posible el posicionamiento manual del diafragma, o la velocidad de exposición. Este posicionamiento se realiza a través de un pulsador, controlado por el microprocesador, que va recorriendo las diferentes posiciones hasta alcanzar el valor deseado. La sensibilidad de la película también se realiza a través de un pulsador, a no ser que esta disponga de un código CX, en cuyo caso se selecciona automáticamente. Lleva un cierto tiempo acostumbrarse al hecho de que la máquina no lleve ningún ajuste rotativo manual.

Figura 1. Diagrama de bloques de la electrónica de control de la Minolta 9000. Toda la gestión es realizada por dos microprocesadores.



Sistema central de proceso

La medida y control de todos estos parámetros necesita más de 150.000 transistores, repartidos en dos integrados, microprocesadores, VLSI (muy alta escala de integración), y otros más pequeños. El diagrama de bloques de la figura 1 muestra claramente la importancia de los dos microprocesadores. El primero ejecuta todas las funciones generales, mientras que el segundo está encargado exclusivamente del autoenfoque. Los elementos situados en la periferia de los ordenadores realizan las diversas misiones de mando de los display, pulsadores, interruptores, control del motor de enfoque, codificador CCD y conectores diversos para las extensiones.

La unidad central de proceso, UCP, recibe informaciones de todo tipo. Con ayuda de un par de contactos, un circuito integrado especializado decodifica la sensibilidad de la película, mediante su código CX. Esta sensibilidad se convierte a su valor digital, siendo entonces memorizada para su

empleo posterior. La memoria de este integrado puede ser leída por la UCP en cualquier momento. Cada lente del objetivo incorpora una ROM (memoria de solo lectura) en la que están contenidos los datos principales de la misma: apertura mínima y máxima, distancia focal. Treinta veces por segundo, esta información de 8 bits se lee y envía en modo serie a la UCP. Este funcionamiento se hace en previsión del empleo de un zoom; cada vez que se mueva, éste cambia la distancia focal. Por medio de unos contactos, en el propio zoom, el código correspondiente a la distancia focal, se reajusta continuamente para que sea el valor real. De esta manera, la UCP dispone de información actualizada sobre la posición, y tipo de las lentes. Los datos proporcionados por las ROMs de las lentes llegan a la UCP a través de comunicación serie. La UCP también necesita la información de distancia focal para el procesador de autoenfoque, y para la posición del reflector de la unidad de flash.

En la parte superior del diagrama se observan las conexiones del motor, con su etapa de potencia, y los accesorios. Todas ellas emplean un formato serie para la transmisión de los datos. La UCP está conectada, a través de un interface, a los diversos módulos de conmutación, mando o detección, incorporados en la máquina. El receptor I.R. y el flash, entre otros, están igualmente conectados.

El medidor de exposición consiste en un circuito integrado que evalúa la cantidad de luz recibida por un fotodiodo situado en el fondo del chásis, a través de los espejos; este valor es digitalizado y enviado, por medio del interface, a la UCP. El fotodiodo, del tipo ultra-rápido, cumple dos funciones: medir la luz ambiente, y la generada por el flash. La información de la luz del flash, sin embargo, es tratada en forma analógica, pues el proceso de conversión A/D llevaría demasiado tiempo. No hay que olvidar que los flash electrónicos proporcionan destellos con una duración de entre 1/1000 y 1/50.000 segundos. El fotodiodo mide la cantidad de luz que recibe la película, y cuando esta alcanza el valor deseado, da la señal de apagar el flash. Este proceso explica la necesidad de una respuesta rápida del fotodiodo.

La Minolta 9000 incorpora un dispositivo muy práctico que permite, electrónicamente, pasar de medida global de iluminación a medida puntual (figura 2). La fotocélula tiene la misma relación longitud-anchura que la ventanilla. En medidas globales se considera la cantidad de luz recibida por toda la superficie, mientras que para medidas puntuales únicamente se toma la superficie del óvalo central; para ello es suficiente con seleccionar, electrónicamente, entre los dos electrodos correspondientes de la célula.

Existen otros conjuntos conectados al circuito de interface: los led de información del visor; el circuito de control de la batería, para vigilar la tensión de la misma; dos codificadores, en forma de rueda dentada con fotoacopladores, para detectar la situación de los motores de autoenfoque y ajuste del diafragma. Con ellos, la UCP conoce en cada instante la posición angular de los mismos. Unos interruptores magnéticos se encargan de la apertura y cierre del diafragma, tipo cortinilla, de manera precisa.

En la zona izquierda del esquema se aprecian los botones de mando del equipo. Se trata de pequeños pulsadores, o interruptores deslizantes, de tipo miniatura. Un integrado se encarga del control de los dos displays LCD, cristal líquido, que lleva el equipo: uno en el visor, el otro en la parte superior de la cámara. Estos displays proporcionan información sobre la velocidad del obturador, el diafragma, el programa de iluminación adoptado, el método de medida de la luz, y cualquier corrección.

Como se aprecia claramente, la UCP es el "cerebro" del equipo, puesto que recibe, procesa y transmite los datos para el funcionamiento de las diversas partes de la cámara. La unidad central de proceso contiene un programa, en ROM programada por máscara, de 3 K y una RAM de unos 100 bytes para almacenamiento temporal de los datos. Es interesante resaltar que la UCP funciona a 4,2 MHz, sin duda una velocidad elevada para ser del tipo CMOS.

2

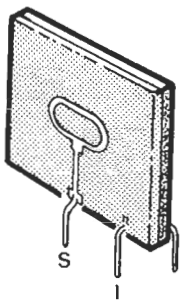
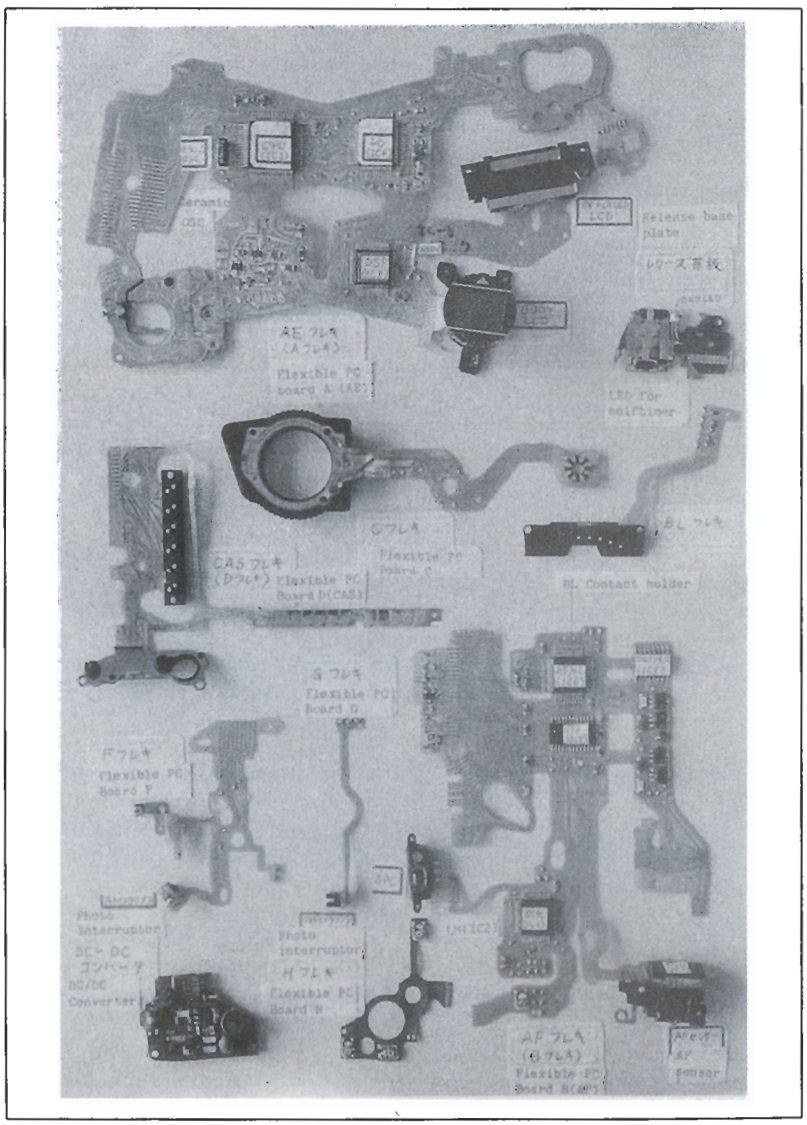


Figura 2. Construcción de la fotocélula. La sección central se emplea para medida puntual, mientras que para iluminación general se utiliza la superficie completa.



La fotografía muestra la cantidad de electrónica incorporada en la cámara; parece increíble que toda ella, además de las partes ópticas y mecánicas, estén contenidas en la caja.

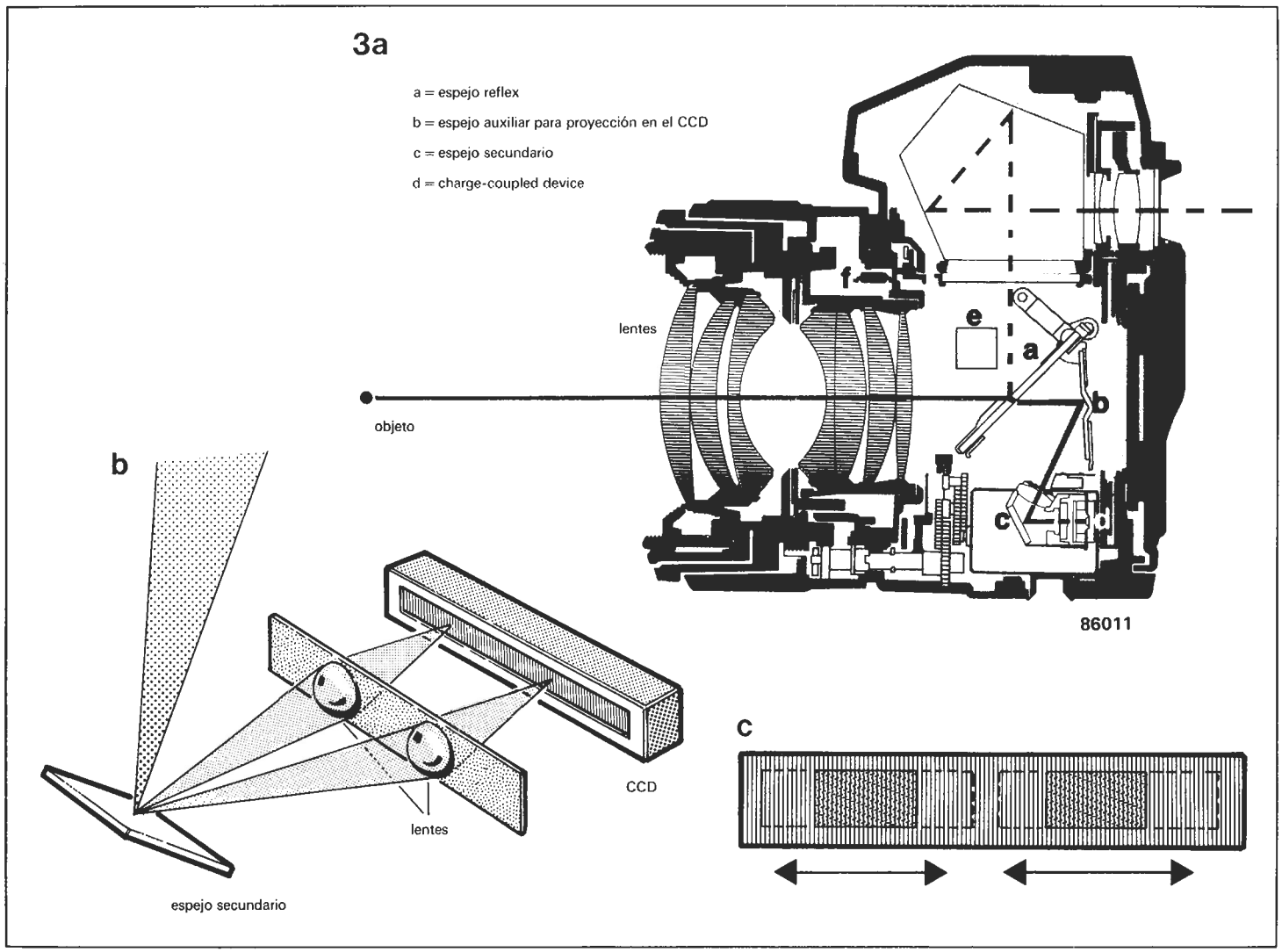


Figura 3. El sistema de autoenfoque: en 3a se aprecia la trayectoria seguida por el haz de luz, desde el objeto a la célula CCD; 3b muestra las dos imágenes idénticas proyectadas sobre el CCD, con ayuda de dos pequeñas lentes; la distancia entre las dos proyecciones y su posición en el CCD determinan el estado del foco del objetivo (3c).

Sistema de autoenfoque

El sistema de autoenfoque consiste en un segundo microprocesador, una célula CCD (Charge Coupled Device, dispositivo de transferencia de cargas) y un motor minúsculo pero potente. El microprocesador, provisto de 3 K de programa, trata la información proporcionada por el CCD; éste consiste en 128 elementos sucesivos. Una pareja de estos elementos, situados en el centro de cada sección del dispositivo, reciben un rayo de luz de la imagen a través de dos minúsculas lentes, como ilustra la figura 3; la figura 3a muestra la trayectoria recorrida hasta llegar al CCD. Este recibe la información a través de un espejo auxiliar, situado detrás del espejo reflex, e inmediatamente delante del obturador. La figura 3c muestra la (doble) imagen proyectada sobre los 128 elementos del CCD. Cuando la imagen está perfectamente enfocada, su proyección sobre el CCD no recubre más que un determinado número de elementos, en un lugar preciso del mismo. Todos los puntos son explorados por un circuito de interface, y el valor analógico de iluminación así obtenido es digitalizado. Esta información permite al procesador de autoenfoque determinar exactamente la posición de las dos imágenes en el CCD. En el caso de estar desenfocada la imagen, las dos imágenes estarán, según el caso, o muy alejadas o muy cercanas una de otra. El procesador de autoenfoque calcula la distancia entre las dos imágenes, y, en función de los resultados de esta medida, deduce el sentido de rotación del objetivo para obtener una imagen perfectamente nítida. Para hacerse una idea de la perfección alcanzada por este sistema automático es suficiente mencionar el modo de operación; cuando la imagen está cerca del punto de enfoque, el motor reduce la velocidad; la parada del mismo ocurre inmediatamente que el procesador detecta que ha sobrepasado el punto óptimo, a base de cortocircuitar el motor, lo que provoca la parada instantánea. El procesador almacena la posición del motor mediante el detector, a base de rueda dentada y fotodetectores, mencionado anteriormente. La práctica indica que este sistema es extremadamente preciso y fiable.

El único inconveniente del sistema aparece si la imagen tiene un color perfectamente uniforme, y sin el menor relieve luminoso. El procesador no dispone entonces de suficiente información para trabajar correctamente. En estos casos hay que dirigir la cámara hacia una sección más contrastada, memorizar la información obtenida, accionando el disparador a mitad de recorrido y volver de nuevo al objeto original. También se puede desactivar el sistema de autoenfoque, y realizarlo en forma manual.

El sistema tiene una interesante característica adicional. El flash concebido para que la Minolta 9000 incorpore varios led rojos con reflector, que permiten la puesta a punto incluso en oscuridad total. Cuando la lumino-

sidad ambiente está por debajo de 3 (en ASA 100) la máquina enciende automáticamente estos led, durante algunos segundos. Los led producen un pequeño punto rojo, situado exactamente en el centro de la imagen reproducida por el visor, lugar de donde el CCD toma su información. Esta mancha tiene una trama que produce un contraste artificial, permitiendo a la cámara efectuar el enfoque hasta en condiciones de oscuridad total.

Modos de exposición

Si se adopta la posición "program" el aparato escoge la velocidad y el diafragma adecuados. El aparato incorpora tres programas: el primero para objetivos de distancia focal inferior a 35 mm, el segundo para objetivos cuya distancia focal está comprendida entre 35 y 105 mm, y el tercero para los que tienen una distancia focal superior a 105 mm. El programa elige la mayor velocidad de disparo posible cuanto mayor es la distancia focal del objetivo empleado; esto reduce al mínimo la influencia del movimiento de la cámara o del objeto. Con los datos proporcionados por la ROM del objetivo, el aparato escoge el mejor programa; la cámara puede incluso cambiar el programa cuando se emplea un zoom si es necesario.

El operador puede definir la velocidad o el diafragma manualmente, en cuyo caso la electrónica escoge automáticamente el otro parámetro. En la tercera opción ambos parámetros se controlan manualmente y la máquina se limita a indicar una eventual sobre o sub-exposición.

Durante la explicación del diagrama de bloques mencionamos que había dos medidas de iluminación posibles: integral o puntual, con memorización en ambos casos. El equipo dispone de dos posibilidades suplementarias: se puede medir, según que el selector esté en la posición High-light, (plena luz) o Shadow, sombra) los valores de iluminación de la parte más brillante o más oscura de la imagen. El aparato efectúa a continuación una corrección, de manera que las zonas así definidas sean tomadas como blanco o negro. Esta corrección es función del margen de contraste de la película, que actualmente tienen valores del orden +2,3, de diafragma, en posicicón H y -2,7 en posición S.

La cámara está prevista para incorporar un Cartucho Programable opcional, que permite al operador definir sus propios programas de iluminación y efectuar medidas puntuales o múltiples, de las que el equipo calcula el valor medio de iluminación.

Todo electrónica

Un vistazo al interior de la máquina, nos permite descubrir los circuitos impresos flexibles "sembrados" de integrados. La industria fotográfica ha sido una de las primeras en utilizar los CMS (Componentes de Montaje Superficial). Resulta sorprendente descubrir la ausencia de teclas o interruptores mecánicos; en los sitios correspondientes, se encuentra un trozo de circuito impreso dorado, separado por un sencillo dispositivo deslizante o de presión.

El aspecto global de la cámara da una sensación de solidez. La totalidad de los circuitos integrados están específicamente diseñados para esta aplicación (custom). Las UCPs, los circuitos de control de display, de medida de iluminación y decodificador CX son del tipo CMOS, para reducir al mínimo estricto el consumo.

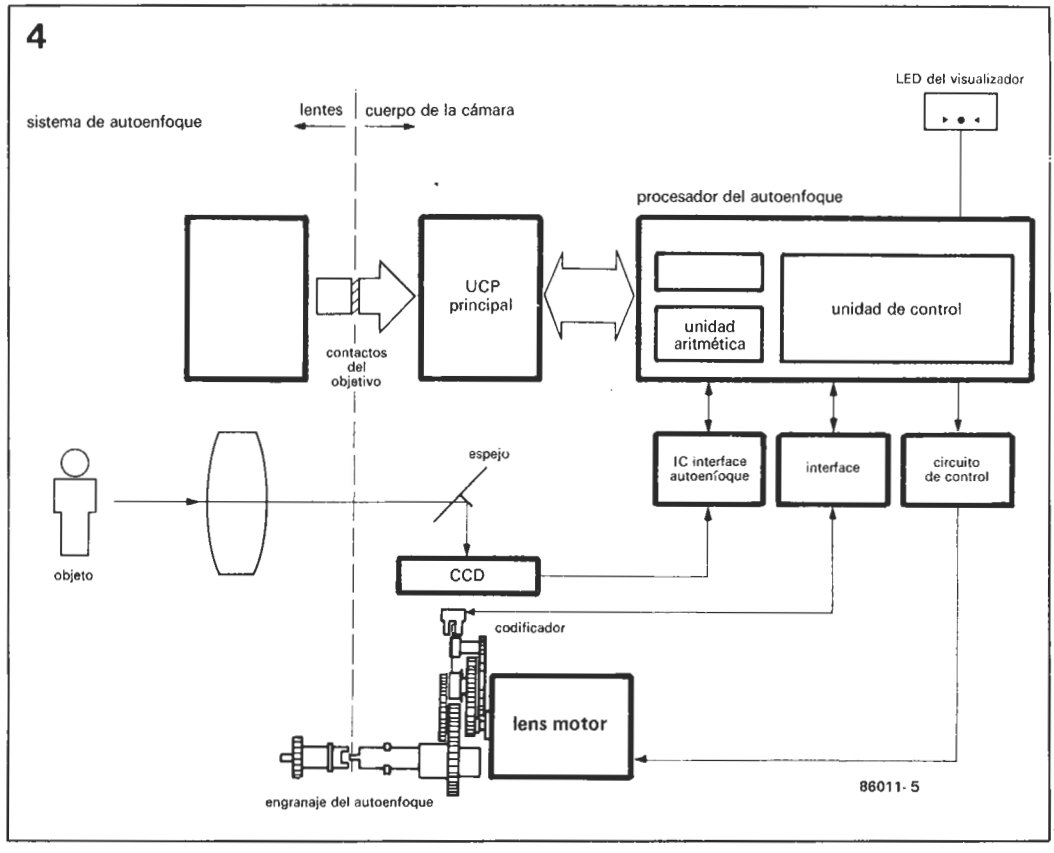
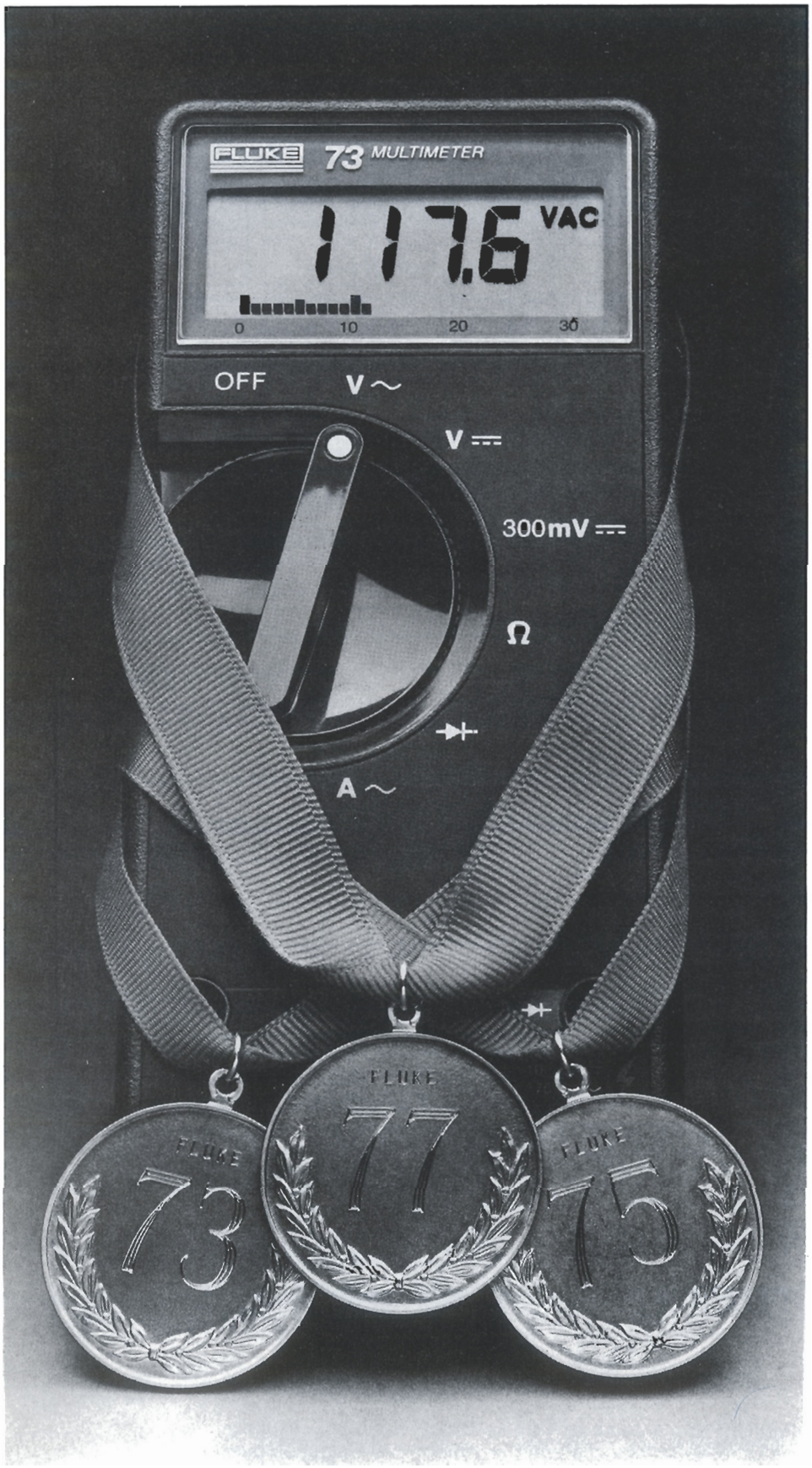


Figura 4. El diagrama de bloques representa la interacción entre las partes mecánicas y electrónicas del sistema de autoenfoque.

Los circuitos de interface están realizados en tecnología I^2L (Integrated Injection Logic), conocidos por sus características de velocidad elevada, bajo consumo y funcionamiento en un amplio margen de tensiones.

Alimentación

La alimentación es suministrada por dos pilas miniatura, que proporcionan una tensión de 3 voltios; con este reducido voltaje se alimentan la mayoría de los circuitos. Un convertidor CC/CC proporciona una tensión de 13 voltios, destinados, principalmente, para alimentar la célula CCD. Aunque el consumo total es extremadamente bajo, las pilas deben ser capaces de suministrar picos importantes de corriente; el arranque del motor de autoenfoque necesita cerca de 2 A. La cámara dispone de un circuito detector de tensión que desconecta toda la electrónica cuando la tensión de las pilas cae por debajo de un cierto valor. En algunas pilas alcalinas (principalmente Mallory y Ucar) la resistencia interna parece aumentar cuando tienen que entregar una corriente importante, de manera que la electrónica deja de funcionar, incluso antes de haberse alcanzado el nivel mínimo de tensión.



Adquiera un campeón.

La Serie 70 de FLUKE.
Los ganadores de la batalla Analógico/ Digital desde su lanzamiento han logrado ser los campeones mundiales de la industria.

Nunca los multímetros fabricados en Estados Unidos han ofrecido tantas características profesionales a un precio imbatible.

Tienen una garantía de 3 años, una duración de la batería de más de 2000 horas y márgenes automáticos. Disponen además de una resolución de 3200 cuentas, una pantalla de cristal líquido, un indicador analógico de barras para observaciones rápidas, así como indicador visual de continuidad, ceros máximos y tendencias.

Elija el modelo 73 por su sencillez; el modelo 75 por sus prestaciones el modelo 77 con su estuche y sus funciones adicionales como el "Touch Hold" que permite la retención de la lectura y que genera una señal acústica cuando se obtiene una medida estable.



Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
Presentación analógica/digital	Presentación analógica/digital	Presentación analógical/digital
Voltios, ohmios, 10 A, prueba de diodos	Voltios, ohmios, 10 A, mA, prueba de diodos	Voltios, ohmios, 10 A, mA, prueba de diodos
Selección automática de margenes	Continuidad audible	Continuidad audible
Precisión básica de 0,7 cc	Selección automática de margenes con retención de margen	Función de Touch Hold
Vida útil de las pilas de más de 2000 horas	Precisión básica de 0,5% cc	Selección automática de margenes con retención de margen
Garantía de 3 años	Vida útil de las pilas de más de 2000 horas	Précision básica de 0,3% cc
	Garantía de 3 años	Vida útil de las pilas de más de 2000 horas
		Garantía de 3 años
		Funda para múltiples fines

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	MADRID	: E.SANDOVAL
BARCELONA	: DIOTRONIC	PAMPLONA	: ANGEL INGLESIAS
	ONDA RADIO	SEVILLA	: SODETEK
BILBAO	: NORTRONIC	TARRAGONA	: SYG SA
LA CORUÑA	: MAPORSA	VALENCIA	: DISTRON
LOGROÑO	: E. ALBARRAN	ZARAGOZA	: SILICON S.A. INSTRUMENTACION Y COMPONENTES

Uno de los temas más populares de la Electrónica ha sido siempre el de audio. En efecto, es uno de los pocos campos en los que se puede oir (y disfrutar) el resultado de largas horas dedicadas al diseño y montaje de un circuito tanto si se trata de un receptor de radio con un solo circuito integrado como si es un sintetizador polifónico que tiene centenares. Un pequeño sector de este campo, el de la grabación casera, se hace cada vez más popular. Para todos los entusiastas de este "hobby" hemos diseñado un mezclador panorámico que permite situar el sonido en un lugar preciso del "espectro" estereofónico.

Un mezclador de 4 canales y control del balance en un solo dispositivo

MEZCLADOR PANORAMICO

El circuito mostrado en la figura 1 realiza una doble función: por una parte, mezcla las señales aplicadas a sus entradas (4 en el ejemplo ilustrado, pero que se pueden aumentar o disminuir) y por otra parte, permite posicionar cada una de las señales de entrada en un lugar determinado en el espacio estereofónico. Esto último significa que hay un control del "balance" individual para cada una de las entradas.

Para comprender el funcionamiento del montaje basta considerar por separado cada uno de los 4 canales de entrada al circuito, puesto que cada uno de ellos es prácticamente independiente de los demás. Por ello, el número de canales utilizados puede aumentarse o disminuirse dependiendo de exigencias individuales. Bastará añadir o suprimir los subconjuntos correspondientes.

Consideremos la entrada 1 como el modelo para todos los canales. La componente de c.c. de la señal aplicada a esta entrada se elimina por el condensador electrolítico C1. La señal resultante pasa luego al potenciómetro logarítmico de ajuste del volumen P5. Los circuitos integrados IC1 y IC2 están montados como amplificadores inversores, cuya ganancia en bucle cerrado para una señal de entrada de un nivel dado, depende de la relación entre la resistencia de realimentación (R5 o R6) y la resistencia existente entre el cursor de P5 y la entrada inversora (masa virtual) del amplificador operacional (si ignoramos la impedancia de la fuente de P1 y de la fuente de audio). El desplazamiento del cursor de P1 desde una posición extrema a la izquierda a la otra posición extrema a la derecha variará la ganancia de IC1 a 1 y la de IC2 lo hará en sentido inverso. En efecto, esto significa que IC1 tiene una alta ganancia, mientras que IC2 tiene una baja ganancia y viceversa, por lo que la señal de entrada se divide entre los canales de salida derecho e izquierdo en una relación que depende de la posición del cursor de P1. La relación de transferencia (salida/entrada) de cada canal varia desde 0 a 2. Cuando el cursor de P1 está en su posición media, la ganancia de cada amplificador operacional es la misma, de modo que la señal de entrada se dividirá equitativamente entre los canales derecho e izquierdo. El cursor de P1 determina, pues, con exactitud en donde está situada la señal con respecto a dichos canales. Cada uno de los canales suplementarios funciona exactamente según el mismo principio. La impedancia de entrada depende de la posición de los cursores de los potenciómetros preajustables P5... P8 y la impedancia de salida depende de los amplificadores operaciones utilizados (es del orden de magnitud de 60 ohmios con el circuito integrado CA 3140). El nivel de entrada máximo es de unos 7,5 voltios pico a pico.

El montaje de este circuito es bastante sencillo y como es tan pequeño podría incorporarse dentro de algún otro dispositivo. El consumo de corriente depende del número de canales utilizados, pero tal como se muestra en la figura es de unos 5 mA. Los amplificadores operaciones empleados proporcionan un rendimiento razonable, pero este último puede aumentarse seleccionando tipos con un nivel de ruido bajo. El circuito puede hacerse más asequible y fácil de manejar con el empleo de potenciómetros deslizantes para P1... P4 y P5... P8. De este modo, basta un simple vistazo para determinar con exactitud el volumen y la "posición" de cada canal con respecto a todos los demás.

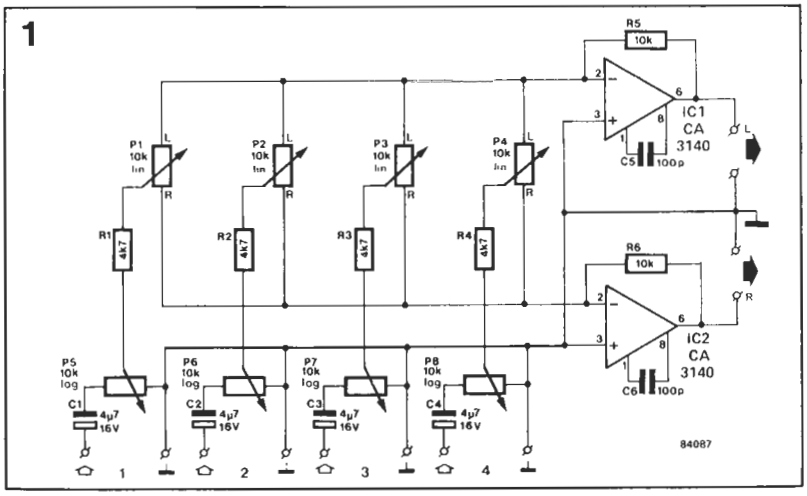
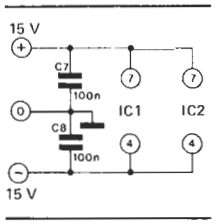
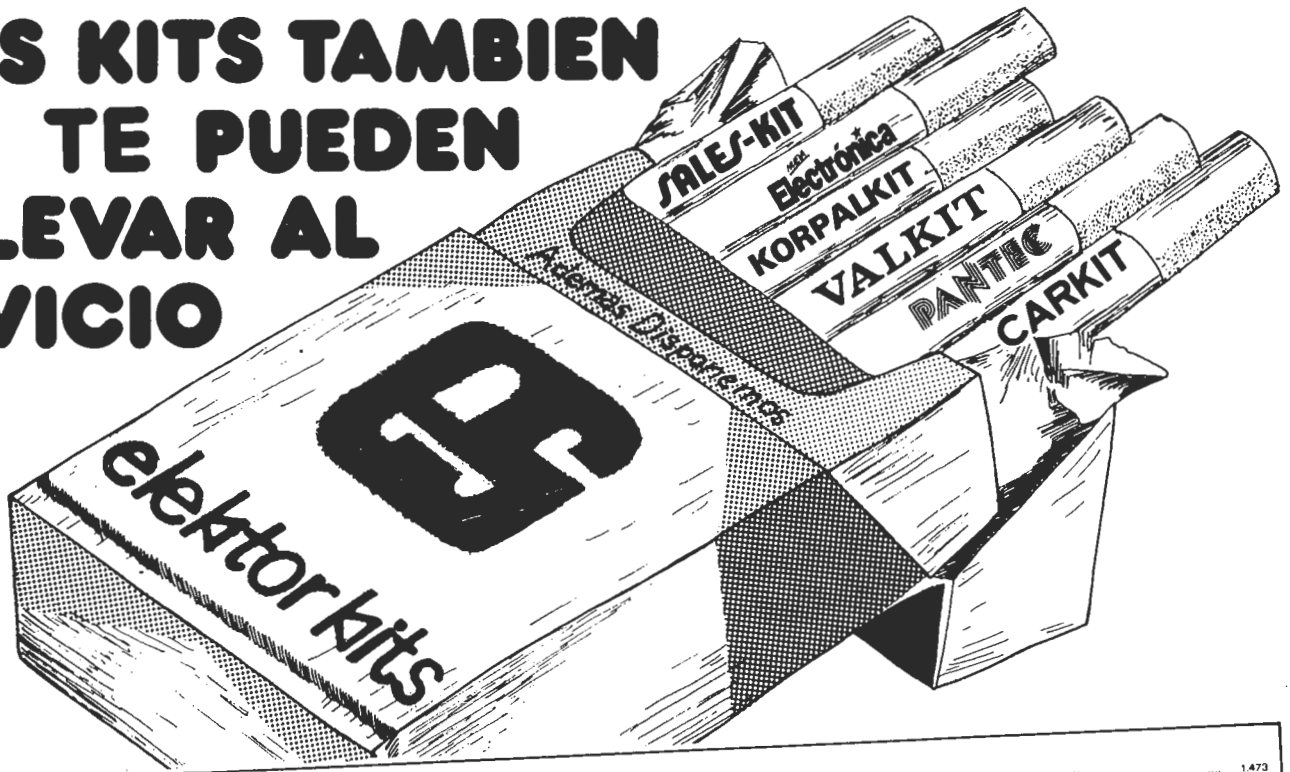


Figura 1. Este circuito permite la mezcla de varias señales, que tienen cada una una posición específica en la imagen estereofónica. Cada una de las señales puede proceder de una fuente diferente, a condición de que se trate de una señal monofónica. De hecho, este circuito constituye una alternativa viable a la utilización de circuitos complejos en los que un desplazamiento de fase se emplea para establecer la posición de una señal.



LOS KITS TAMBIEN TE PUEDEN LLEVAR AL VICIO



CODIGO (Referencia)	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK0017	EK. 79077 (1) - GENERADOR DE SONIDOS	1.417
200EK0024	EK. 1473 (2) - TREN DE VAPOR	1.411
200EK0031	EK. 1471 (2) - SILBATO DE TREN DE VAPOR	1.875
200EK0049	EK. 9453 (3) - GENERADOR DE FUNCIONES	8.712
200EK0063	EK. 9827 (1) - MAGNETIZADOR	1.594
200EK0137	EK. 80054 (3) - MODULADOR DE VOZ Y SONICO	3.074
200EK0176	EK. 80089 (4) - JUNIOR COMPUTER	28.453
200EK0191	EK. 80138 (3) - VOX	3.270
200EK0201	EK. 79053 (2) - GUITARRA ELECTRONICO	1.891
200EK0218	EK. 9988 (1) - GOLF DE BOLSILLO	1.588
200EK0225	EK. 80016 (2) - GRILLO ELECTRONICO	1.403
200EK0240	EK. 9967 (3) - MODULADOR UHF-VHF	1.796
200EK0257	EK. 81013 (3) - ECONOMIZADOR DE GASOLINA	2.203
200EK0264	EK. 80120 (2) - TARJETA MEMORIA 8K RAM + 16K EPROM	22.295
200EK0271	EK. 9897-1 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (FILTRO)	2.469
200EK0289	EK. 9897-2 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (CONTROL TONO)	3.024
200EK0296	EK. 9932 (3) - ANALIZADOR DE AUDIO	4.605
200EK0306	EK. 80031 (2) - TOP PREAMP (ESTEREO)	7.649
200EK0313	EK. 80023-1 (2) - TOP AMP 30 W	6.163
200EK0321	EK. 80023-2 (2) - TOM AMP 60W	6.306
200EK0352	EK. 80084 (3) - ENCENDIDO TRANSISTORIZADO PARA COCHE	6.456
200EK0384	EK. 80097 (1) - ANTIRROBO ASTUTO	1.861
200EK0391	EK. 80077 (1) - COMPROBADOR DE TRANSISTORES	5.554
200EK0426	EK. 80543 (1) - MICRO-AMPLIFICADOR	1.213
200EK0433	EK. 80502 (2) - CAJA DE MUSICA	5.439
200EK0458	EK. 81110 (3) - DETECTOR DE MOVIMIENTOS	3.975
200EK0485	EK. 81033 (2) - INTERFACE I/C	22.559
200EK0472	EK. 81CCCO (2) - AMPLIFICACION FUENTE JUNIOR COMPUTER	6.492
200EK0480	EK. 80024 (2) - BUS PARA MICRO-PROCESADORES	10.325
200EK0497	EK. 81112 (1) - MITADOR ELECTRONICO	2.661
200EK0507	EK. 81094 (5) - ANALIZADOR LOGICO	31.069
200EK0514	EK. 81105 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL 2 1/5	6.891
200EK0561	EK. 81141 (5) - EXTENSION DE MEMORIA ANALIZADOR LOGICO	12.289
200EK0802	EK. 82010 (3) - PROGRAMADOR DE EPROM	11.305
200EK0810	EK. 82009 (1) - MINI AMPLIFICADOR TELEFONICO	2.239
200EK0827	EK. 81171 (4) - CONTADOR DE ROTACIONES	11.779
200EK0834	EK. 81012 (4) - MATRIZ LUMINOSA PROGRAMABLE	15.718
200EK0898	EK. 9823 (1) - IONIZADOR	3.302
200EK0730	EK. 82070 (2) - CARGADOR UNIVERSAL NI-CAD	2.989
200EK0747	EK. 82019 (2) - IPROM	4.646
200EK0754	EK. 82017 (2) - RAM DINAM.CA 16 K	16.560
200EK0803	EK. 81577 (4) - BUFFERS ENTRADA ANALIZADOR LOGICO	5.103
200EK0811	EK. 81575 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL UNIVERSAL	7.017
200EK0828	EK. 81525 (1) - SIRENA HOLOFONICA	1.987
200EK0835	EK. 81541 (2) - DIAPASON ELECTRONICO	2.922
200EK0842	EK. 82094 (2) - ADAPTADOR DE SONIDO PARA T.V.	2.816
200EK0850	EK. 82093 (2) - MINI TARJETA EPROM	3.895
200EK0874	EK. 82090 (2) - DNR	3.730
200EK0881	EK. 82090 (2) - COMPROBADOR DE RAMS 2114	2.006
200EK0899	EK. 82092 (1) - MINI TESTER	1.849
200EK0916	EK. 82089 (2) - AMPLIFICADOR DE 100 W	13.581
200EK0948	EK. 82116 (2) - TACOMETRO PARA AEROMODELISMO	1.957
200EK0955	EK. 82086 (1) - EDUCION	1.708
200EK0962	EK. 82077 (2) - SQUELCH AUTOMATICO	1.720
200EK0970	EK. 82014 (4) - PREVIO PARA GUITARRA "ARTIST"	14.590
200EK0987	EK. 82138 (1) - CEBADOR ELECTRONICO PARA FLUORESCENTE	1.128
200EK1011	EK. 82038 (1) - INTERMITENTE ELECTRONICO	1.603
200EK1042	EK. 82133 (1) - SILBATO ULTRASONICO	3.981
200EK1050	EK. 82141 (4) - FOTO COMPUTER	18.981
200EK1067	EK. 82577 (1) - TESTER TRIFASICO	3.159
200EK1081	EK. 82142 (4) - ACCESORIOS PARA FOTOCOMPUTER	9.854
200EK1109	EK. 82172 (2) - CANCERBERO	6.307
200EK1116	EK. 82156 (3) - TERMOMETRO LCD	7.528
200EK1123	EK. 83002 (2) - FUENTE 3A PARA ORDENADORES	6.106
200EK1148	EK. 82027 (3) - NUEVO VCO (FORMANT)	11.825
200EK1155	EK. 82182 (1) - IONIZADOR PARA COCHE	5.542
200EK1162	EK. 82179 (3) - ALIMENTACION PARA LABORATORIO	13.848
200EK1170	EK. 83006 (2) - MILIOHMETRO	2.989
200EK1187	EK. 82031 (3) - NUEVO VCF + VCA (FORMANT)	9.081
200EK1194	EK. 82179 (3) - LUCIPETO	5.329
200EK1211	EK. 83022-7 (2) - AMPLIFICADOR PARA CASCOS	4.196
200EK1229	EK. 82032 (3) - NUEVO DUAL ADSR (FORMANT)	13.988
200EK1236	EK. 82033 (3) - NUEVO LFO + NOISE (FORMANT)	4.709
200EK1243	EK. 83028 (2) - REGULADOR DE FAROS	1.438
200EK1251	EK. 9729 (3) - NUEVO COM (FORMANT)	3.753
200EK1288	EK. 82078 (2) - ALIMENTACION NUEVO FORMANT	4.885
200EK1275	EK. 83010 (2) - PROTECCION PARA FUSIBLES	1.735
200EK1282	EK. 82543 (2) - GENERADOR DE EFECTOS SONOROS	3.018
200EK1300	EK. 82570 (3) - SUPER FUENTE DE 5 V	9.207
200EK1317	EK. 82549 (2) - FLAS ESCLAVO	1.496
200EK1324	EK. 82539 (1) - PREAMPLIFICADOR PARA MAGNETOFONO	1.678
200EK1331	EK. 82528 (2) - INTERRUPTOR FOTOSENSIBLE	1.595
200EK1349	EK. 83037 (3) - LUXOMETRO A LCD	9.571
200EK1356	EK. 83022-10 (2) - SEMAFORO DE AUDIO	2.419
200EK1363	EK. 82187 (2) - DIAPASON PARA GUITARRA	11.672
200EK1388	EK. 83011 (4) - MODEM ACUSTICO	9.415
200EK1395	EK. 83041 (3) - RELOJ PROGRAMABLE	23.529
200EK1405	EK. 83069 (2) - SEMAFORO	7.430
200EK1412	EK. 83022-23 (2) - PREAMPLIFICADOR MC/MM	8.851
200EK1437	EK. 83022-4 (3) - INTERLUDIO	5.059
200EK1444	EK. 83052 (2) - VATIMETRO	5.743
200EK1469	EK. 82157 (2) - ILUMINACION PARA TREN ELECTRICO	7.083
200EK1476	EK. 83083 (3) - AUTOTEST	10.181
200EK1483	EK. 82105 (2) - TARJETA CPU Z80A	11.840
200EK1491	EK. 83098 (2) - ADAPTADOR PARA RED	1.938
200EK1501	EK. 83562 (1) - BUFFER PARA EL PRELUDIO	1.608
200EK1518	EK. 83054 (3) - DECODIFICADOR DE MORSE	4.727
200EK1525	EK. 83103 (3) - ANEMOMETRO	13.874
200EK1540	EK. 82110 (1) - POLI BUS	5.379
200EK1557	EK. 83057 (2) - ELECTROMETRO	8.591
200EK1584	EK. 83044 (3) - DECODIFICADOR DE RTTY	5.081
200EK1571	EK. 83082 (4) - TARJETA VOU	17.411
200EK1589	EK. 83123 (2) - DETECTOR DE HELADAS	2.672
200EK1596	EK. 83108 (2) - TARJETA CPU 6502 (2K RAM)	24.539
200EK1608	EK. 83108 (2) - TARJETA CPU 6502 (8K RAM)	29.574
200EK1613	EK. 83110 (2) - REGULADOR PARA TREN ELECTRICO	5.872
200EK1621	EK. 83110 (1) - FONOFORO A FLASH	4.803
200EK1638	EK. 83113 (1) - VIDEOAMPLIFICADOR	2.864
200EK1645	EK. 82111 (3) - UNIDAD DE SALIDA PARA POLIFORMANT	5.484
200EK1652	EK. 82112 (3) - CONVERTIDOR D/A PARA EL POLIFORMANT	10.412
200EK1660	EK. 83102 (1) - OMNIBUS	11.380
200EK1677	EK. 83121 (2) - FUENTE ALIMENTACION SIMETRICA	12.333
200EK1684	EK. 80005 (4) - CRONO MASTER	9.740
200EK1691	EK. 83024 (3) - RECEPCION DE BANDA MARITIMA	18.969
200EK1701	EK. 83134 (2) - LECTOR DE CASSETES DIGITAL	5.430
200EK1719	EK. 83071 (2) - AUDIOSCOPIO ESPECTRAL	12.506
200EK1726	EK. 83120 (2) - DESFASADOR DE AUDIO	8.729
200EK1733	EK. 84000 (2) - VELETA ELECTRONICA	8.078
200EK1741	EK. 84012 (3) - CAPACIMETRO DIGITAL	11.968
200EK1758	EK. 83014 (2) - TARJETA UNIVERSAL DE MEMORIA (MOS)	6.997
200EK1772	EK. 83503 (2) - SENALIZACIONES INTERMITENTES EN CARRETERA	2.331
200EK1780	EK. 83515 (2) - MICROMATION	6.101
200EK1797	EK. 85584 (2) - AMPLIFICADOR PDM AUTOMOVIL	3.286
200EK1807	EK. 83410 (2) - TERMOMETRO PARA DISIPADORES DE CALOR	8.731
200EK1814	EK. 83563 (2) - INDICADOR TERMICO PARA RADIADORES	2.136
200EK1821	3561 (2) - GENERADOR DE ONDAS SINUSOIDALES	1.938
200EK1839	EK. 83552 (2) - AMPLIFICADOR MICROFONO C/AJUSTE TONOS	1.917
200EK1846	EK. 8351 (3) - GENERADOR DE MIRAS B/N	10.059
200EK1853	EK. 83558 (2) - CONVERTIDOR D/A SIN PRETENSIONES	2.589
200EK1860	EK. EK. 83124 (2) - CAJA DE SINCRONISMOS DE VIDEO	2.503
200EK1881	EK. 84037 (3) - GENERADOR DE IMPULSOS	13.807
200EK1878	EK. 84023 (2) - ELABERINTO	11.046
200EK1885	EK 83088 (2) - REGULADOR PARA ALTERNADOR	1.559
200EK1892	EK 84009 (2) - TACOMETRO PARA VEHICULOS DIESEL	3.416
200EK1902	EK 84017 (2) - BORRADOR DE EPROMS INTELIGENTE	12.662
200EK1910	EK 84018 (2) - VIDEOCOMBINADOR	4.342
200EK1927	EK. 84019 (1) - INTERFACE DE POTENCIA CON TRIACS	7.036
200EK1934	EK. 84048-A (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 6V	3.396
200EK1941	EK. 84040-B (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 12V	3.396
200EK1959	EK. 84055 (2) - INTERFACE PARA MAQUINAS DE ESCRIBIR	8.849
200EK1966	EK. 84041 (2) - MINI CRESCENDO	18.905
200EK1981	EK. 84049 (2) - FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA	5.049
200EK1998	EK. 84054 (1) - EXTENSIONES PARA ZC	8.147
200EK2007	EK. 84084 (2) - INVERSOR DE VIDEO	5.670
200EK2014	EK. 84078 (2) - CONVERSOR RS 232 CENTRONICS	13.101
200EK2021	EK. 84031 - MODEM DE ACOPLAMIENTO DIRECTO	32.080
200EK2039	EK. 84089 (1) - PREAMPLIFICADOR DINAMICO	3.076
200EK2046	EK. 84095 (2) - AMPLIFICADOR HIFI A VALVULAS	3.886
200EK2053	EK. 83133 (2) - SIMULADOR DE ESTEREO	9.356
200EK2061	EK. 84079 (3) - TACOMETRO DIGITAL A LCD	7.592
200EK2078	EK. 84072 (1) - ADAPTADOR SCART	4.933
200EK2092	EK. 84073 (1) - HARPAGON (VERSION 1)	1.473
200EK2102	EK. 84083 (1) - HARPAGON (VERSION 2)	984
200EK2110	EK. 84088 (1) - FALSA ALARMA	1.788
200EK2127	EK. 84101 (2) - TV EN MONITOR	2.276
200EK2134	EK. 84130 (1) - CONTROLADOR DE MINI CAR	4.637
200EK2141	EK.84111 (3) - NUEVO GENERADOR DE FUNCIONES	12.506
200EK2159	EK. 84081 (2) - FLASHMETRO	10.401
200EK2166	EK. 84112 (1) - TERMORREGULADOR PARA SOLDADOR	3.135
200EK2173	EK. 84128 (1) - PREAMPLIFICADOR PORTATIL PARA GUITARRA	7.499
200EK2181	EK. 84075 (1) - LIMPIADOR IMPULSOS DE CASSETE PARA ZX 81	5.212
200EK2198	EK. 85007 (1) - SELECTOR DE EPROMS	1.851
200EK2208	EK. 84096 (2) - AUTODIM	2.049
200EK2215	EK. 84035 (1) - ALIMENTACION ALTERNA	6.128
200EK2222	EK. 84115 (3) - FUNDIDO DIAPOSITIVAS POR ORDENADOR	18.355
200EK2230	EK. 85001 (1) - AMPLIFICADOR HIBRIDO DE 30 W	7.919
200EK2247	EK. 84408 (1) - PROTECTOR DE ALIMENTACION	2.292
200EK2254	EK. 84427 (1) - CONTROL ECONOMICO DE MOTOR	1.511
200EK2261	EK. 84437 (1) - ALARMA PARA FRIGORIFICO	1.810
200EK2279	EK. 84452 (1) - ANALIZADOR DE LINEAS	1.428
200EK2288	EK. 84482 (2) - FRECUENCIMETRO INTERSIL	18.188
200EK2293	EK. 84477 (2) - ALIMENTACION PARA MICROORDENADORES	9.819
200EK2303	EK. 85010 (1) - INTERFACE CASSETE PARA C-64 Y VIC 20	3.019
200EK2311	EK. 84100 (1) - TELEFASE	1.547
200EK2328	EK. 85019 (1) - CONTADOR UNIVERSAL	3.495
200EK2335	EK. 83107 (3) - METRONOMO ELECTRONICO	8.186
200EK2342	EK. 84094 (1) - RELOJ EN TIEMPO REAL	8.882
200EK2350	EK. (2) - INTERRUPTOR CREPUSCULAR	1.891
200EK2367	EK. 85044 (2) - ALIMENTACION DE 10 AMPERIOS	6.845
200EK2374	EK. 85043 (4) - CUENTARREVOLUCIONES	5.515
200EK2381	EK. 84107 (2) - TEMPORIZADOR UNIVERSAL	3.326
200EK2399	EK. 84102 (3) - MEDIDOR RCL	8541
200EK2408	EK. 85025 (2) - KITT SCANER	2.817
200EK2416	EK. 84109 (1) - SUBSONICATOR	2535
200EK2423	EK. 85085 (2) - PSEUDO 2732	3098
200EK2431	EK. 85027 (3) - AMPLIFICADOR AXL	9.954
200EK2448	EK. 85072 (3) - INDICADOR PARA MANTENIMIENTO PARA COCHE	8.949
200EK2455	EK. 85024 (4) - MEDIDOR DE PH A LCD	9.701

Además todos los componentes para el montaje completo

+IVA

ENTREGAS EN 24 HORAS

ELECTRONICA SANDOVAL s.a.

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

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

Telex 47784 - SAVL-E PERMANENTE

(91) 445 18 33 PERMANENTE (8 líneas)

Sandoval, 3 Sandoval, 4
Sandoval, 6
28010 MADRID

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

CONSULTENOS, SOLUCIONAREMOS SU PROBLEMA!!

Correos cuallado RENFE SEUR

TARJETA PEDIDO DE KITS E

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 anadirse 150 pesetas por gastos de envio en los KITS.

D. . . . . .

Calle . . . . . .

Ciudad . . . . . .

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

ELECTRONICA SANDOVAL S. A.

Sandoval, 3 - Teléfs. 445 75 58 - 445 76 00
Sandoval, 4 / Sandoval, 6 } **Teléf. 445 18 33 (8 líneas)**
28010 MADRID

TARJETA GRAFICA DE ALTA RESOLUCION (IV)

(CONTINUACION)

Debido a problemas de espacio en el pasado número no pudimos incluir la sección final de la parte 5 de este artículo, que aquí incluimos.

Consideraciones finales del montaje

Puede ser que el registro de desplazamiento de salida no haya recibido las señales HCK y SH/L necesarias para su correcto funcionamiento. También es necesario verificar la señal STR en IC7, el RAS para el acceso en común, en el pin 14 de IC10 y el RAS, para el acceso pixel a pixel, en los pines 1...7 y 9 de IC10.

El más ligero cortocircuito o un contacto defectuoso en una de estas señales, puede romper o incluso bloquear todo el sistema. Técnicamente no hay ninguna razón para que una tarjeta funcione mejor o peor que otra. Humanamente, si la hay...

Si se diese el caso de que algo no funciona, una búsqueda sistemática y la verificación de varias señales, pronto nos descubrirá donde se encuentra el error.

Por ejemplo, si la señal de reloj CK no se encuentra en el pin 1 de IC8, el dispositivo no funcionará. El mismo caso ocurre si las señales RAS, CAS o HCK no se activan. Por el contrario, si una de las señales RASO...RAS7 no existe, en un octavo de la pantalla no se verá nada, mientras que en el resto no habrá problemas.

Si una de las líneas DAD está en cortocircuito, la tarjeta gráfica funcionará a medias. El alcance del mal funcionamiento, dependerá de los niveles lógicos cargados en las direcciones afectadas. La información dada hasta aquí, y resumida en la tabla 7, será complementada con la experiencia electrónica necesaria para la construcción con éxito de la tarjeta gráfica.

La tarjeta de extensión para el color será descrita en un próximo artículo. Recordar que el conector K1 proporciona la conexión entre la tarjeta principal (blanco y negro) y la extensión para el color. La disposición de señales en este conector, se representa en la figura 22. Hasta que se realice esta extensión, el conector K1 nos sirve como puntos de prueba.

Tanto el EF 9365, EF 9366 y EF 9367 cuestan aproximadamente lo mismo, por lo que es recomendable adquirir el EF 9367. Este modelo es la última versión de la serie y por tanto el más eficiente; además se puede utilizar tanto en barrido entrelazado como en no entrelazado.

En la presente tarjeta gráfica se permiten los siguientes modos de operación:

— 512 × 256 barrido no entrelazado

— 512 × 512 barrido entrelazado

Este modelo también ofrece la posibilidad de trabajar con 1024×512 pixels, pero no lo comentaremos dado que este modo de operación requiere un monitor de una calidad alta, sobre todo en lo referente a ancho de banda y resolución.

Por otra parte, el EF 9366 también es un excelente dispositivo, pero no puede trabajar en barrido entrelazado y su resolución está limitada a 512×256 en la presente tarjeta. Sin embargo, en la mayoría de los casos, este modelo es perfectamente aceptable.

Observar que una resolución vertical de 512 pixels en modo entrelazado, requiere un monitor de color de alta calidad.

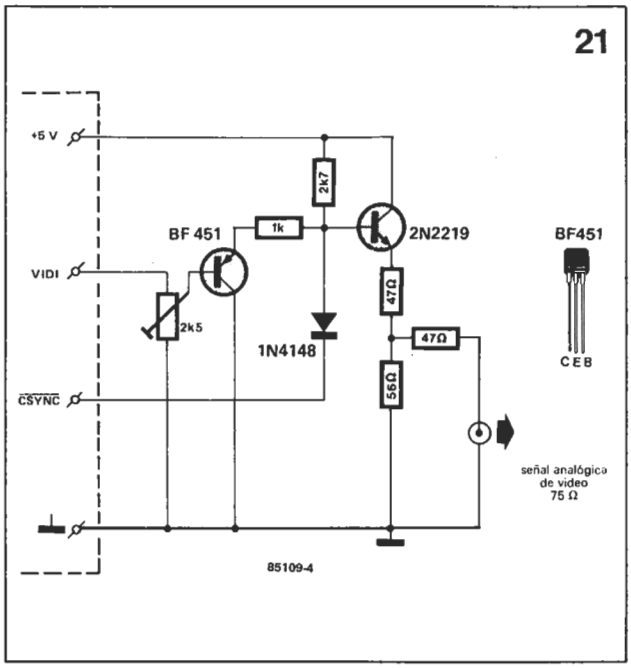
La elección correcta de los circuitos de memoria es también muy importante. En teoría, deberían ser rápidos, del orden de 150 ns o menos de tiempo de acceso, para que el circuito RMW funcione perfectamente. Sin embargo, la experiencia práctica con el GDP ha mostrado que en muchos casos, tiempos de acceso de 200 ns o incluso 300 ns no han planteado problemas.

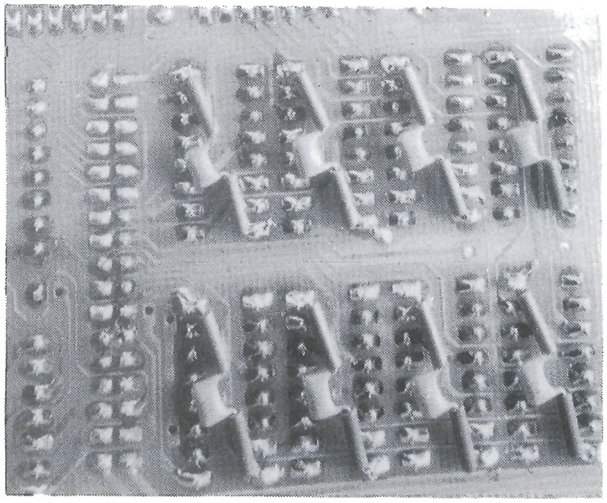
Por otra parte, estos circuitos no pueden recibir el pulso de refresco en A7 y A15, y al pin 1 (que esta puesto a masa) no se le puede aplicar el reloj de refresco.

La tabla 9 representa todos los modelos de memorias que nosotros conocemos que funcionan bien (columna SI); los modelos de la columna NO definitivamente no se deben utilizar.

Los modelos entre paréntesis, dentro de la columna SI, tienen un tiempo de acceso que, teóricamente, es demasiado largo para el buen funcionamiento del circuito RMW.

Figura 21. Este circuito permite sumar las señales VIDI y CSYNC para generar una señal de vídeo compuesta (vídeo + sincronismos).





Después de los artículos de los últimos meses, referentes al funcionamiento y construcción de la tarjeta gráfica, esta quinta parte de la serie explica el software necesario para un eficiente aprovechamiento del GDP y de los circuitos asociados a él.

TARJETA GRAFICA DE ALTA RESOLUCION (V PARTE)

El programa de control de la tarjeta gráfica, que a partir de ahora lo designaremos como "intérprete de vídeo" consta de algo menos de 4 kbytes, en código máquina de 6502, situados dentro del mapa de memoria del procesador del sistema.

Para comprender el uso de los comandos disponibles en el intérprete de vídeo, será útil tener a mano y consultar las fichas No. 116, 117 y 118. La tarjeta para la extensión del color, prometida en los artículos precedentes, será

23

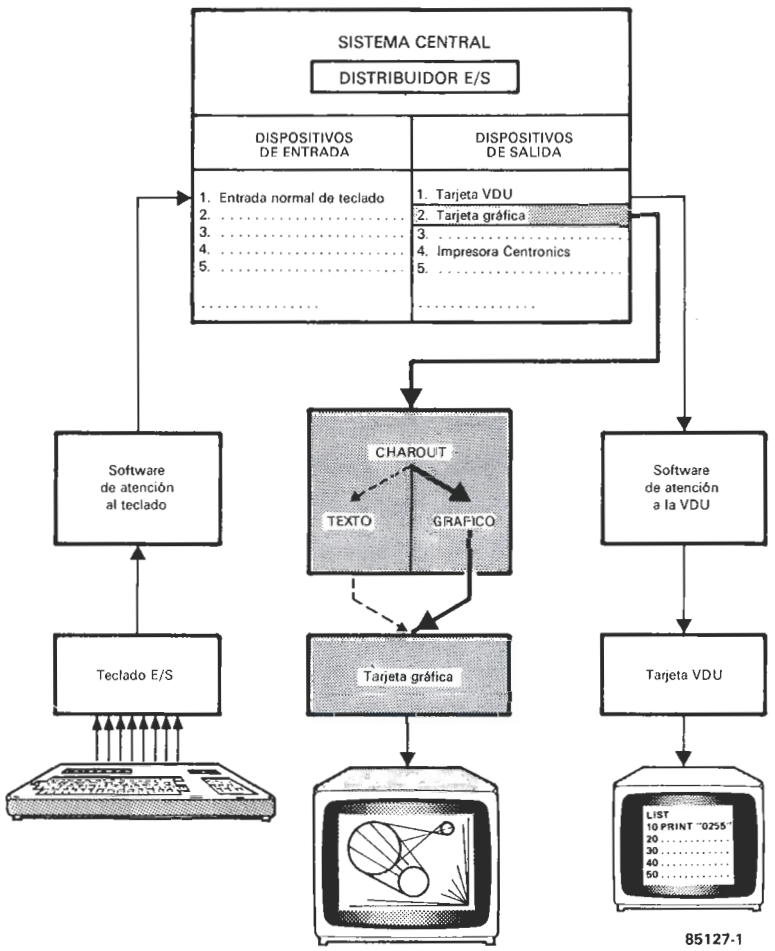


Figura 23. La adaptación de la tarjeta gráfica y su intérprete de vídeo basado en el 6502 a un sistema distribuido de entradas y salidas no es muy complicado. Puede valer la pena mantener la actual tarjeta VDU para funciones alfanuméricas y emplear únicamente la tarjeta gráfica para funciones gráficas. Para implementar esta adaptación sólo es necesario modificar una dirección en el microprocesador del sistema. Esta dirección es la que, dentro del distribuidor de E/S da paso a la rutina CHROUT del intérprete de vídeo.

descrita el próximo mes.

No obstante, el actual intérprete de vídeo ya contempla todos los comandos para la utilización de la extensión del color, por lo que no se necesitará otro paquete software una vez que nos decidamos a ampliar el sistema.

Terminal de vídeo y lo gráfico

El intérprete de vídeo permite que la tarjeta gráfica realice la doble función de dotar al sistema de un terminal de texto o un terminal gráfico, o bien ambas cosas a la vez.

En el modo texto, la pantalla se organiza en 32 líneas de 80 columnas, mientras que el modo gráfico divide a la pantalla en 512 × 256 ó 512 × 512 pixels, con 16 colores a elegir. Si optamos por elegir una combinación texto/gráfico ya no será necesario emplear como antes un interface independiente (tarjeta VDU, elekterminal, etc.). La conmutación entre el modo texto y el gráfico, no implica un hardware especial que lo soporte, puesto que el intérprete de vídeo toma el control de cada tarea gracias a un conjunto de rutinas de atención a las mismas.

Aunque el intérprete está realizado en lenguaje ensamblador, y por ahora no abordaremos sus interioridades, no tendremos problemas para realizar nuestros programas ya que el intérprete es fácilmente adaptable a un lenguaje de alto nivel, como por ejemplo el BASIC. Para una mayor facilidad en la comprensión de las funciones realizadas por el intérprete, se puede asemejar este a una impresora. El intérprete recibe los códigos, que pueden ser entendidos como caracteres alfanuméricos o comandos gráficos, y en consecuencia ejecuta las operaciones necesarias para hacer visibles en la pantalla los caracteres correspondientes o la combinación de líneas y puntos adecuadas.

Para realizar esta función, el intérprete entrega los comandos necesarios al GDP y a los circuitos hardware auxiliares de la tarjeta gráfica.

Sin embargo, la diferencia esencial entre el intérprete de vídeo y una impresora, radica en que el primero utiliza el microprocesador del sistema para la ejecución de las instrucciones, mientras que la impresora posee un procesador propio para realizar sus funciones. Después de la inicialización, el intérprete se sitúa en modo texto (modo dominante) ya que sólo en este modo se permiten introducir y leer datos del sistema, antes de comenzar un programa gráfico. En el modo texto, la pantalla normalmente se rellena desde la esquina superior izquierda (posición HOME) en adelante igual que en un terminal de vídeo o impresora standard. Todos los controles del cursor, tales como CR (retorno de carro), LF (nueva línea) y BS (retroceso) se hayan presentes y afectan directamente el valor en curso del tamaño del carácter. Por ejemplo, cuando se selecciona un carácter de tamaño doble, si se activa un comando LF, el efecto será el doble al de un LF normal.

La organización de la pantalla en modo gráfico comienza en la esquina inferior izquierda (origen X=Y=0) y en contraposición al modo texto ya no se habla de filas y columnas, sino que aparecen conceptos nuevos tales como punto de destino, pixel, segmento, etc.

El modo gráfico tiene dos posibles tipos de acceso: definitivo y provisional. El acceso definitivo implica abandonar el modo texto mientras que el acceso provisional permite la interpretación y ejecución de todos los posibles comandos gráficos hasta que se detecte el código CR, momento en el que se regresará nuevamente al modo texto.

Hasta ahora, hemos visto que el modo dominante es el modo texto, por lo que es obvio pensar que este modo se seleccionará automáticamente después de que un programa gráfico se interrumpe por medio de la tecla BREAK, STOP o equivalente del sistema.

Cuando el intérprete BASIC genere un mensaje del tipo:

"BREAK IN LINE xxxx" o STOPPED AT xxxx"

el intérprete de vídeo debe ente-

24

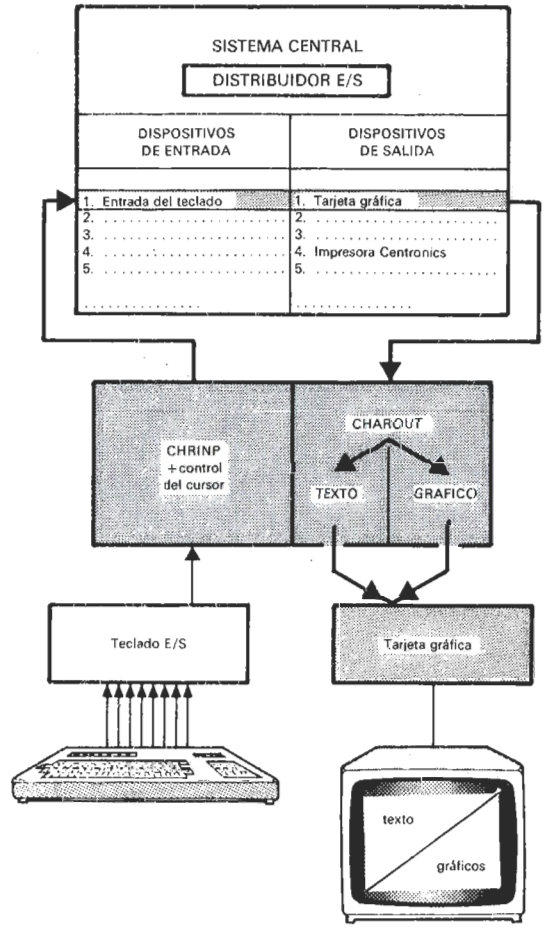


Figura 24. La tarjeta gráfica y su intérprete de vídeo también puede funcionar como un terminal alfanumérico y/o gráfico autónomo. En este caso, el intérprete tendrá una función triple. Asimismo se necesitarán modificar dos direcciones en el software del microprocesador del sistema: una en la asignación de salidas (rutina de impresora) y otra en la asignación de entradas (rutina de recepción de caracteres por teclado).

rarse para poder conmutar al modo texto. Para realizar esta función se detecta la letra "A" de la palabra "BREAK" tal como se verá en la explicación de los comandos gráficos a lo largo de este artículo.

Distribución de entradas y salidas (EIS) del sistema

Aunque el modo texto y el gráfico utilizan comandos y juegos de pantallas completamente diferentes, es interesante disponer de la posibilidad de que los dos modos sean interactivos para crear, por ejemplo, un texto en vídeo inverso superpuesto en cualquier lugar del diseño de un fondo cualquiera.

Como la tarjeta gráfica también se puede adaptar para la utilización como terminal alfanumérico, el intérprete de vídeo dispone de una rutina para la recepción de los caracteres introducidos a través del teclado de sistema. Esto conduce a las siguientes distinciones en el funcionamiento por parte del intérprete de vídeo:

* Representación de los códigos ASCII sobre una pantalla de 32 líneas de 80 columnas.
* Representación de los códigos ASCII generados en el teclado y del movimiento de un cursor intermitente (la frecuencia del parpadeo es programable).
* Control punto a punto de la pantalla gráfica a través de instrucciones específicas.

Las dos primeras funciones típicamente pertenecen al modo texto, mientras que la tercera se engloba en el modo gráfico. Las funciones pueden mezclarse sin ningún problema puesto que se realizan completamente independientes unas de otras.

En pocas palabras, el intérprete se comporta como una super rutina de impresión, denominada CHROUT (salida de un carácter). Esta recibe todos los códigos ASCII dirigidos a la tarjeta gráfica, y de forma completamente autónoma sitúa los caracteres alfanuméricos en la posición adecuada de la pantalla (modo texto) o ejecuta el comando gráfico seleccionado (figura 23).

Para aquellos casos en los que la tarjeta gráfica se utilice como terminal del microprocesador del sistema, se ha dotado al intérprete de vídeo de una rutina de lectura de caracteres, denominada CHRINP (entrada de caracteres). Esta rutina sólo requiere una modificación de los vectores de entrada y salida del microprocesador del sistema paa que se comunique con la tarjeta gráfica a través del intérprete de vídeo. Para implementar esta configuración, sería ideal programar una rutina de asignación de entradas y salidas, conteniendo todas las direcciones de E/S del sistema, en su orden de prioridad (figura 24).

Asimismo, el intérprete necesitará una remodelación para atender a la rutina BREAK del microprocesador del sistema, pero esto no es estrictamente necesario y se verá más adelante.

Una de las rutinas más importantes del intérprete de vídeo es la que incluye el procedimiento de inicialización del software y el hardware de la tarjeta gráfica. No será difícil comprender que esta rutina la hemos denominado INITAL (inicialización).

La versión actual del intérprete ocupa algo menos de 4 kbytes de la memoria del sistema, por lo que es posible albergarlo en una memoria Eprom del tipo 2732. Sin embargo, el intérprete necesita unos 40 bytes para usarlos como área de almacenamiento de parámetros punteros, etc.

No obstante puede ser interesante situar el intérprete en una zona RAM para tener algo de espacio libre disponible a continuación y utilizarlo como buffer.

Por ejemplo, podemos situar los 4 kbytes del intérprete en la zona RAM COOO... CFFF, donde asignaremos como stack o buffer interno las direcciones CF80... CFFF.

Sin embargo, si el intérprete corre en Eprom sobre estas direccio-

25

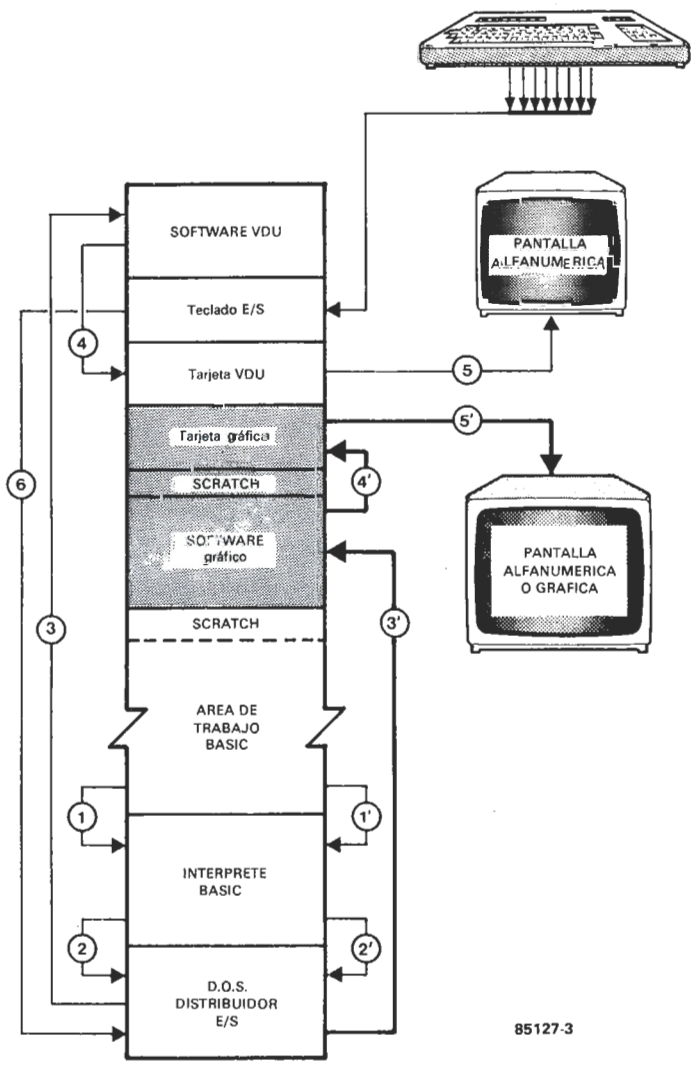


Figura 25. Flujo de datos en un sistema que utiliza un terminal alfanumérico (en este caso una tarjeta VDU con su software asociado) junto con la tarjeta gráfica y su intérprete de vídeo. Los comandos gráficos, cuando proceden de un programa BASIC (1 y 1') se envían al distribuidor por el intérprete de BASIC (2 y 2') y luego simultáneamente al software de la tarjeta VDU (3) y de la tarjeta gráfica (3'). Dependiendo de la configuración del distribuidor de entradas, los caracteres suministrados por el teclado (6) se envían directamente a la tarjeta VDU o a la tarjeta gráfica (CHRINP en la fig. 24).

nes, deberemos asignar otra zona RAM reservada como buffer del intérprete, por ejemplo DF80... DFFF.

La figura 25 representa un posible mapa de memoria del microprocesador del sistema, con el intérprete de vídeo incluido.

Comandos en modo texto

Antes de comenzar con la explicación de los diferentes comandos disponibles en el modo texto, no estará de más tener a mano un resumen de los mismos como el que ofrece la ficha número 118.

Todos los comandos en modo texto del intérprete de vídeo constan de un único carácter (no se requieren parámetros) cuyo valor ASCII equivalente siempre es inferior a 20H (32 decimal).

Normalmente estos comandos se expresan en representación hexadecimal, por ejemplo OD corresponde con CR; 08 representa el retroceso del cursor (BS); etc. Sin embargo, la correspondiente representación en BASIC utiliza valores decimales precedidos de una sentencia PRINT. El ejemplo anterior sería por tanto:

PRINT CHR $ (13) ó PRINT CHR $ (8)

Los comandos CHR $ (8)... CHR $ (13) y CHR $ (26)... CHR $ (29) son códigos de control standard y no necesitan más comentarios salvo recordar que todos ellos están afectados por el valor en curso del tamaño de los caracteres.

Citamos a continuación algunos comandos específicos de nuestra tarjeta;

CHR $ (17) y CHR $ (18) conmutan respectivamente la tarjeta gráfica al modo texto o al gráfico.

CHR $ (20) fija el tamaño de los caracteres al mínimo. Partiendo de una matriz de 8 × 5, los caracteres se pueden alargar vertical u horizontalmente con el empleo del comando gráfico S. El comando CHR $ (20) o 14H, situará los caracteres inmediatamente al tamaño mínimo, independientemente del valor que tuvieran.

CHR $ (4) obliga a que todos los códigos ASCII comprendidos entre este comando y el código CR, se ejecuten como instrucciones en modo gráfico. El código CR restablecerá el funcionamiento de la tarjeta al modo texto.

Este comando es particularmente útil para mezclar o super-

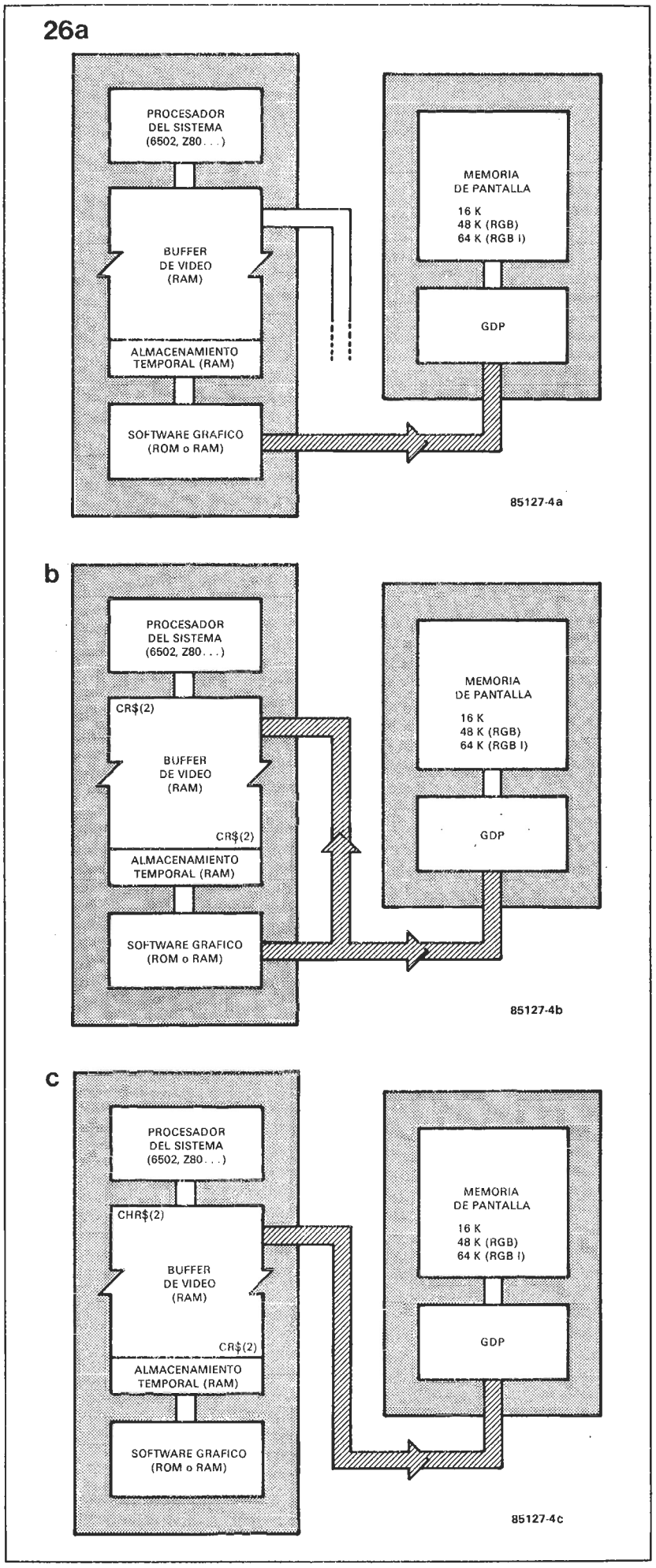


Figura 26. En la figura 26a el intérprete de vídeo controla la tarjeta gráfica, pero las instrucciones del GDP no se graban. La figura 26b resalta que cada instrucción del GDP se copia dentro del buffer de vídeo del sistema, abierto para este propósito por medio de la instrucción CHR $ (2).
La figura 26c representa cómo un paquete de instrucciones del GDP se leen del buffer de vídeo para transferirlas a la tarjeta gráfica. Este proceso corre bajo control del intérprete de vídeo y comienza cuando se detecta el comando BASIC PRINT CHR $ (1).

poner líneas o colores de fondo a textos, o bien para cambiar el tamaño de un carácter dentro de un listado o un menú.

Suponga que elegimos el modo texto para representar sobre la pantalla un menú formado por caracteres de tamaño doble y color rojo. Asimismo, a continuación del menú deberá aparecer un mensaje del tipo:

"Elija la opción deseada, por favor:"

en color azul y con caracteres de tamaño normal.

Para realizar esto, la programación del tamaño de los caracteres sólo se puede efectuar en modo gráfico, por lo que debemos momentáneamente conmutar del modo texto al modo gráfico e insertar los correspondientes comandos gráficos, precedidos por suspuesto de un comando CHR $ (4).

El programa podría quedar de la siguiente forma:

```
10 REM Color rojo (=6)
20 REM Caracteres de tamaño doble
30 REM Altura normal
40 PRINT CHR $ (4) "C6, S2,1"
50 REM EL CR final restablece
60 REM el modo texto
70 PRINT "M E N U ..."

90 REM Fin del menú
100 REM Color azul (=3)
110 REM Caracteres de tamaño normal
120 PRINT CHR $ (4) "C3, S1,1"
130 REM EL CR final restablece
140 REM el modo texto
150 PRINT "Elija la opción deseada, por favor:"
```

Una opción alternativa para las líneas 120 y 150 puede ser:

```
120 PRINT CHR $ (4) "C3"
150 PRINT CHR $ (20) "Elija la opción deseada, por favor:"
```

Observar que el empleo de CHR $ (17) y CHR $ (18) para este propósito es mucho menos elegante que CHR (4) ya que con este, logramos un programa más compacto.

A partir de ahora, con los dos últimos comandos en modo texto, abordamos la parte más difícil de comprensión para el neófito.

CHR $ (1) transfiere el contenido del buffer de vídeo al GDP para una ejecución a alta velocidad.

CHR (2) abre y cierra el buffer de vídeo (función basculante)

Estos dos últimos comandos requieren algo más de explicación.

En un sistema monócromo, una pantalla equivale a 16 Kbytes de la memoria del GDP, mientras que para sistemas en color el espacio requerido aumenta a 48 Kbytes para 8 colores (RGB) y a 64 Kbytes para 16 colores (RGBI). Recuerde que esta memoria está situada en la tarjeta gráfica y no en la memoria del sistema.

La transferencia de la memoria gráfica a la memoria del sistema sería conveniente si deseamos guardar en disco o cinta una copia de una pantalla. Sin embargo, copiar el contenido de una pantalla en la memoria del sistema, obliga a que éste tenga disponible una zona RAM de 64 Kbytes para este propósito, espacio por otra parte que es demasiado grande aunque la imagen sea de 16 colores.

Obviamente es mucho más eficiente copiar la secuencia de instrucciones del GDP que generan la imagen misma tal y como se guarda en la memoria del GDP. Incluso se puede ahorrar mucho espacio si todos los códigos ASCII no significativos, como LF y espacios, no se escriben dentro del buffer de comandos.

Con este método de almacenamiento en forma de secuencias de comandos gráficos, raramente necesitaremos más de 16 kbytes de la memoria del sistema, incluso para los gráficos más complejos que podamos imaginarnos.

Una vez que la secuencia se ha cargado en la memoria del sistema, está lista para su inspección, modificación o grabación en disco y su posterior re-carga y ejecución a través de la instrucción PRINT CHR (1).

Observar también que desde un punto de vista estético, es más agradable ver una imagen desarrollándose de acuerdo a su estructura lógica, que verla aparecer línea a línea desde el extremo superior al inferior de la pantalla. Por otra parte, el GDP dispone de una ejecución rápida que justifica plenamente el empleo de secuencias de comandos.

La figura 26 representa la utilidad de reservar una zona de RAM del sistema para utilización como buffer de vídeo. Observar que la secuencia de carga y grabación del buffer en el disco puede emplearse en cualquier ordenador basado en el 6502 y equipado con nuestra tarjeta gráfica.

CHR $ (2)

Llegados a este punto es hora de explicar cómo se deben almacenar las secuencias de instrucciones del GDP en el buffer de vídeo. Teóricamente, este buffer puede ser ilimitado, pero un espacio de 4... 5 kbytes será más que suficiente para nuestros propósitos.

La figura 26a muestra como un buffer que no se ha abierto y cerrado al final con un comando CHR $ (2) es como si no existiera (línea a trazos) y por tanto no puede leerse por el intérprete de vídeo.

Este comando protege efectivamente este área de ser escrita de forma accidental.

Una vez abierto el buffer con un comando CHR $ (2) este recibe todos los comandos del intérprete de vídeo que suponen un control del GDP y en el orden exacto en el que se introducen, bien en modo textos en modo gráfico.

Este proceso de copia se detendrá una vez que se detecte un comando CHR $ (2) el cual cerrará el buffer. El contenido del buffer está ahora disponible para su utilización tal y como se ha descrito anteriormente.

CHR $ (1). Este comando habilita la ejecución, por medio del intérprete de vídeo, de las instrucciones del GDP contenidas en el buffer de vídeo (figura 26c).

El intérprete de vídeo después de recibir un comando PRINT CHR $ (1), busca la dirección de comienzo del buffer, lee la secuencia de comandos y los ejecuta uno por uno, a través de las correspondientes rutinas, hasta que se detecte el fin del buffer.

La ejecución corre a una velocidad considerable, ya que el tiempo de cálculo de todas las coordenadas X,Y intermedias, que había sido necesario en la primera ejecución, no es necesario.

Así, un primer test de velocidad de un programa gráfico en BASIC puede mostrar una relativa lentitud en el desarrollo de la imagen gráfica. Sin embargo, con el buffer abierto antes de la ejecución, este contendrá después sólo las instrucciones del intérprete de video necesarias para una super rápida ejecución por medio del comando PRINT CHR $ (1).

Comandos en modo gráfico

Al igual que los comandos en modo texto, los del modo gráfico constan de un único byte (códigos

ASCII A... Z) para especificar su función. Sin embargo, ciertos comandos necesitan uno, dos o incluso tres parámetros a continuación. Por ejemplo, para dibujar un anillo o un círculo, es necesario especificar el radio, el grosor y el sector, todos ellos separados por comas.

Cuando estamos en modo texto, la recepción del valor ASCII 42H, se corresponde con la presentación de una B sobre la pantalla; sin embargo este mismo valor recibido en modo gráfico, cambiará el color del fondo al color especificado por el parámetro que acompañe al comando B.

Las reglas sintácticas para los comandos gráficos son las siguientes:

— El intérprete de vídeo ignora los espacios antes de los comandos o entre los comandos y los parámetros, excepto para el comando P.

— Los parámetros deben ir separados por comas, pero no habrá ninguna coma entre el comando y el primer parámetro.

— Cuando un comando vaya a continuación de un parámetro, deben ir separados por una coma.

— La cadena de caracteres que constituye el comando debe terminar por un código CR (retorno de carro).

— Algunos comandos (sintaxis recursiva) admiten una sucesión de series de parámetros, sin que sea necesario repetir el código del comando, como por ejemplo los comandos D, J ó X.

— Si se olvida un parámetro, el intérprete de vídeo le asigna el valor o por defecto. Por ejemplo, B<CR> o equivalen a BO<CR> o BO.

— Cuando un parámetro es excesivamente largo, o existe algún tipo de error sintáctico, la instrucción errónea se ignora y en consecuencia no se ejecuta.

— El intérprete de vídeo sólo reconoce valores enteros, por tanto 15,6 se convierte en 156.

— Algunos comandos se deben terminar por el código CR; si este no se introduce, el comando no realizará la función adecuada. Este efecto es muy apreciable en el comando P.

Una vez pasado revista a las reglas generales de los comandos gráficos, a continuación entraremos en el detalle de cada una de las reglas particulares de los comandos gráficos.

A: Regreso al modo texto. Cuando se interrumpe un programa gráfico el intérprete de BASIC responderá con un mensaje "BREAK IN LINE... sobre la pantalla. La letra A de la palabra BREAK se empleará como comando para regresar al modo texto.

Sintaxis: A<cr>
A, (siguiente comando en modo texto)

B: Establece el color del fondo. El único parámetro necesario para este comando es el código del color de fondo que se desee. Después de la inicialización, el intérprete de vídeo asigna como color de fondo, por defecto, el negro:
Sintaxis: B n<cr>
: B n (siguiente comando en modo gráfico)

Observar que el comando B nunca debe utilizarse en el modo RMW cuando no debe borrarse el fondo. No obstante si se emplea, puede observarse efectos que a lo mejor son de su agrado.

C: Establece o mezcla el color del punto. El único parámetro necesario es el código del color deseado para pintar. El color inicial del punto es el blanco. Este comando se puede emplear sin ninguna restricción en el modo RMW.

Observar que el parámetro necesario para los comandos B ó C puede ser positivo (en cuyo caso el color anterior se ignora) o negativo (en cuyo caso el nuevo color se mezcla con el valor del color en curso a través de una operación lógica AND).

D: Dibuja una línea desde la posición del cursor hasta el punto de coordenadas X,Y. Este comando necesita al menos de dos parámetros positivos para definir el punto absoluto de destino de la línea trazada desde la posición actual del cursor.

Las coordenadas X,Y se deben dar respecto al origen absoluto X=Y=0.
Sintaxis:D x,y, <cr>
D x, y (siguiente comando)

Sintaxis recursiva: D x, y, x, y,..., x, y <cr>
D x, y, x, y,...,x, y (siguiente comando)

G: Dibujo de una figura geométrica. La letra que identifica al comando podrá imaginarse que procede de la palabra "geométrica" y ofrece acceso a dos tipos de figuras, seleccionadas por el primer parámetro que debe acompañar al comando.

El signo de este parámetro define si la figura es sólida o no. Los parámetros X,Y definen el tamaño de la figura en términos de unidades X,Y en cada uno de sus respectivos ejes, comenzando desde el valor en curso de la posición del punto de pintado.

Cuando X y/o Y son negativos, la figura se dibujará detrás y/o debajo del valor en curso de la posición del punto.
Sintaxis: G +/-n,x,y <cr>
G +/- n,x,y (siguiente comando)

H: Sitúa el punto, sin pintar, en la posición HOME, independientemente de dónde estuviera. No se necesitan parámetros.

Sintaxis: H <cr>
H (siguiente comando)

I: Fija la posición en curso como nuevo origen absoluto. No se necesitan parámetros.
Sintaxis:I cr
I (siguiente comando)

J: Este comando es el equivalente al comando D pero en coordenadas relativas. Se necesitan por lo menos dos parámetros que son las coordenadas x,y relativas del segmento a trazar. Las coordenadas relativas se definen con respecto a las del valor en curso del punto y cualquiera de ellas puede ser negativa, indicando en este caso que el destino del punto está detrás y/o debajo de su valor actual.
Sintaxis: ver comando D.

L: Selecciona el tipo de línea. Este comando espera recibir un parámetro para especificar el tipo de línea que el GDP debe emplear al pintar.

Observar que el tipo de línea no sólo afecta a los contornos sino también a superficies planas, cuadrados, rectángulos o triángulos con los que se pueden producir efectos altamente interesantes.

Los distintos tipos de línea son:
— n=0 línea contínua
— n=1 línea a puntos
— n=2 línea a rayas
— n=3 línea a puntos y rayas
Sintaxis: Ver comando C.

M: Desplaza el punto, sin pintar, a la posición X,Y. Las coordenadas X e Y deben ser positivas.
Sintaxis: M, x, y <cr>
M x, y (siguiente comando).

A menudo M, I = MO, O, I para situar la posición HOME como origen absoluto de la pantalla.

N: Dibuja un punto en la posición X,Y. Se necesitan dos pará-

metros para definir la coordenada absoluta X,Y del punto y un parámetro para el color del punto.

Sintaxis: N c,x,y <cr>
N c,x,y (siguiente comando)

donde c es el código del color del punto.
Sintaxis recursiva: Ver comando D.

O: Dibuja un círculo, anillo o sector con centro en el valor en curso del punto. Dependiendo del tipo de círculo o anillo, el punto no siempre necesitará regresar al centro al finalizar el trazado.
Sintaxis: O, s, r, t <cr>
O s, r, t, (siguiente comando)
donde, s: número del sector del círculo a pintar
r : radio
t: grosor del anillo.

Cuando r=t, se obtiene un disco de trazado muy rápido, en cambio si r>t se consigue un anillo de grosor t. Las comparaciones suelen ser odiosas, como por ejemplo en este caso, cuando una figura con menos líneas que pintar tarda mucho más tiempo en hacerlo.

P: Dibuja caracteres alfanuméricos sin abandonar el modo gráfico. Este comando funciona como su equivalente en modo texto CHR $ (4). Todos los códigos que siguen al comando P se dibujan como caracteres alfanuméricos a partir del valor en curso del punto.
Sintaxis: P caracteres <cr>
Ejemplo: 10 E = 12
20 PRINT "M 128,15,I"
30 PRINT "P Ejemplo número"; E

El texto "Ejemplo número 12", se escribe desde la posición x=128, y=15, sin abandonar el modo gráfico. Observar que el comando P es el único que en modo gráfico tiene en cuenta los espacios.

Q: Elige la dirección de dibujo. Este comando requiere un parámetro (d) para indicar si la dirección de impresión, para los caracteres que siguen al comando P, es horizontal (d=0) o vertical (d=1).
Sintaxis: Ver comando B

R: Sitúa el punto, sin pintar, en la posición relativa X,Y desde e; valor en curso del punto. Este comando es el equivalente relativo del comando M, por tanto X e Y pueden ser negativos.
Sintaxis: Ver comando M.

S: Establece el tamaño de los caracteres. El comando va acompañado de dos parámetros X,Y que definen el tamaño horizontal (x) y vertical (y) de los caracteres alfanuméricos.

Los parámetros se pueden especificar de forma independiente por lo que se pueden obtener caracteres más altos que anchos mezclados con caracteres más anchos que altos en la misma pantalla.

El valor de los parámetros debe estar comprendido en el margen 0...15 y puede fijarse el tamaño normal con el empleo del comando S 1,1.
Sintaxis: Ver Comando H

T: Fija el tipo de caracteres. Se necesita un parámetro (t) para seleccionar caracteres normales (t=0) o inclinados (t=1), independientemente de la dirección de pintado en curso.
Sintaxis: Ver comando B.

U: Selecciona la actividad o no del punto o del borrador. Este comando necesita dos parámetros: el primero de ellos selecciona el punto o el borrador, mientras que el segundo determina si uno de ellos está o no activo.

Este comando permite hacer dibujos generados por algoritmos recursivos, en los que alternativamente el punto debe estar activo e inactivo.

Los parámetros posibles son:
— p=0 borrador
— p=1 punto
— u=0 inactivo
— u=1 activo

Sintaxis: U p u <cr>
U p, u (siguiente comando)

Observar como el intérprete de vídeo después de la inicialización se sitúa en el modo punto activo, por lo que no es necesario incluir el comando U 1,1, al comienzo de cada programa gráfico si tenemos la costumbre de ejecutar la rutina de inicialización INITAL.

V: Obtención de la palabra de estado de un pixel. Este comando requiere dos parámetros para especificar las coordenadas X,Y del pixel del que necesitamos obtener la palabra de estado por lectura de la memoria de pantalla.
Sintaxis: ver comando N.

Los cuatro bit del color correspondientes a un pixel determinado se obtienen en los bits 0... 3 de un buffer denominado PIXBUF. El acceso a PIXBUF se verá más adelante.

W: Elección del modo RMW. Este comando viene acompañado de un parámetro para indicar si el modo RMW está seleccionado o no, tal y como se explicó en la primera parte de esta serie de artículos.
Sintaxis: Ver comando B.

X: Representación de ejes coordenados. El comando necesita tres parámetros para especificar la dirección del eje (a), la magnitud de cada unidad (s) y el número de intervalos (i).
Sintaxis: X a,s,i <cr>
X a,s,i (siguiente comando)
Sintaxis recursiva:
X,a,s,i,a,s,i...,a,s,i <cr>
X a,s,i,a,s,i,...a,s,i (siguiente comando)

Z: Selección de página. Para completar este comando, debemos especificar un parámetro que seleccione la página deseada. Dependiendo de la resolución vertical elegida tenemos disponible 2 ó 4 páginas de la memoria de pantalla. Este comando es útil al usuario para recorrer de forma fácil las distintas páginas de memoria, en busca de datos o dibujos.
Sintaxis: Z p <cr>
Z p (siguiente comando)
donde p tiene un valor entre 0 (página 1) y 3 (página 4).

Parámetros y variables

Una vez revisados los distintos comandos disponibles tanto en modo texto como en modo gráfico, observamos su facilidad y comodidad para utilizarlos en cualquier programa BASIC, ya que todos ellos se pueden escribir como una cadena de caracteres.

Esta facilidad implica que todos los parámetros pueden asociarse a variables con sus correspondientes signos (positivos o negativos) En casos extremos se puede asignar una variable a toda una secuencia de comandos gráficos para generar un algoritmo recursivo y, en consecuencia, compactar los programas como los que ofrecemos a continuación.

El primer programa dibuja una de las figuras representadas en la página de la revista 72. Por otra parte el segundo programa genera la figura tabular que aparece como portada de la revista 69.

```
10 DISK!"GO B000": DISK!"IO ,04"
20 PRINTCHR$(2)CHR$(18)"M256,128,I,M1"
30 FORI=0TO511: PRINT"D"I",255,M": NEXT
40 FORI=254TO1STEP-1: PRINT"D511,"I",M": NEXT
50 PRINT"R-1,-1,I"
60 FORI=511TO0STEP-1: PRINT"D"I",,M": NEXT
70 FORI=1TO254: PRINT"D,"I",M": NEXT: PRINTCHR$(2)
80 FORI=1TO20: PRINTCHR$(1): NEXT: DISK!"IO ,01"

10 DISK!"GO B000": DISK!"IO ,04": PRINTCHR$(18)"B6,C7,M1"
20 FORI=0TO100: GOSUB30: NEXT: DISK!"IO ,01": END
30 T=6.28XI/201: X=INT(255X(1-.8XCOS(T)))
40 Y=INT(120X(1-.8XSIN(T)))
50 C=C+1: PRINT"M"X","Y",1,C"C",0255,48,40": RETURN
```

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.

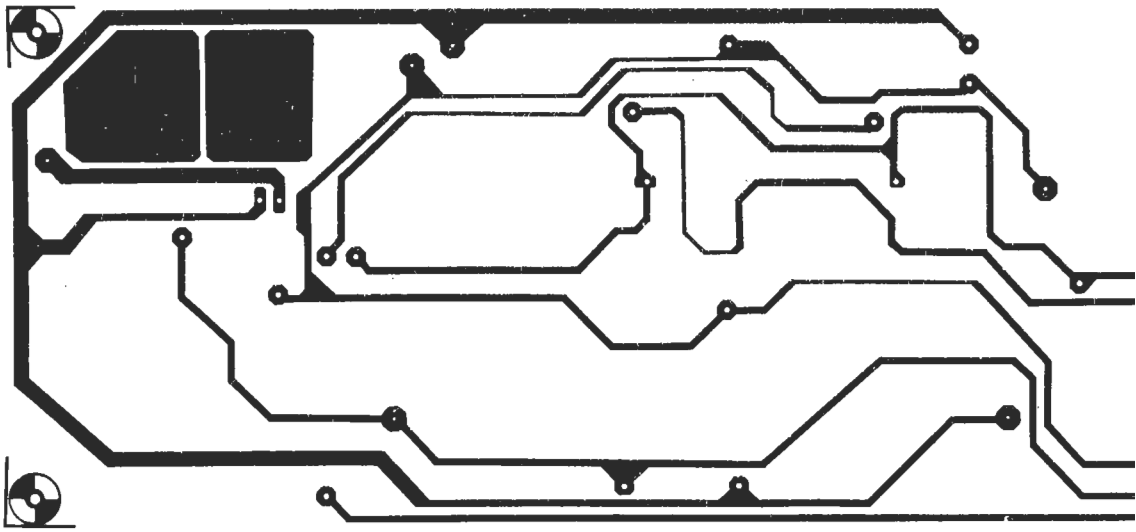
• *Antes de poner manos a la obra, necesita disponer de ciertos materiales: una lámpara ultravioleta, sosa cáustica, cloruro férrico y una placa de circuito impreso de material fotosensible positivo (que puede adquirir como tal o bien prepararla en casa, depositando sobre una placa de circuito impreso 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.*

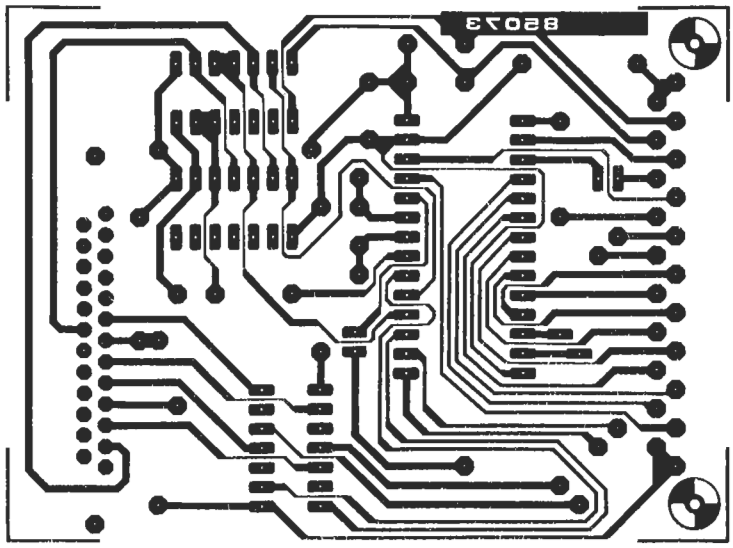
Presione hasta que desaparezcan todas las burbujas de aire que se hayan formado.

- *El conjunto puede ahora ser expuesto a la luz ultravioleta. Para tiempos de exposición prolongados o cuando el papel no está perfectamente liso (sobre todo si no ha utilizado el aerosol transparentizador), es muy conveniente «emparedar» el papel contra la placa de circuito impreso por medio de una placa de vidrio que mantendrá el papel fijo y plano. En todo caso, hay que tener en cuenta que las placas de vidrio (no así las de cristal y de plexiglás) absorben parte de la luz ultravioleta, por lo cual el tiempo de exposición debe ser incrementado ligeramente.*
- *El tiempo de exposición depende de la lámpara que utilice, de la distancia entre ésta y la placa y del material fotosensible utilizado. Si emplea una lámpara ultravioleta de 300 vatios a una distancia de unos 40 cm del circuito, con una placa de plexiglás, puede bastar un tiempo de exposición comprendido entre 4 y 8 minutos.*
- *Acabada la exposición retire el trazado de pistas recortado de la revista (puede serle útil de nuevo) y ponga la placa bajo el grifo de agua (¡... y ábralo, claro está!). Una vez limpia, introdúzcala en una disolución de sosa cáustica (9 gramos por litro de agua). Una vez revelada la placa, puede ya atacarla con cloruro férrico (500 gramos de cloruro férrico por litro de agua). Limpie de nuevo la placa con agua (aproveche para hacer lo mismo con sus manos), elimine la película fotosensible de las pistas de cobre con la ayuda de un estropajo de aluminio y, por último, taladre los agujeros.*

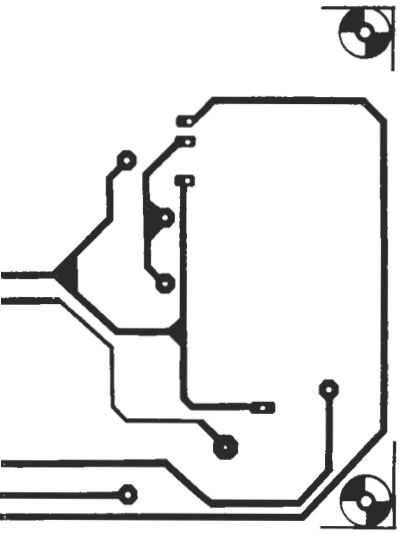
¡Ya tiene en su poder la placa de circuito impreso!



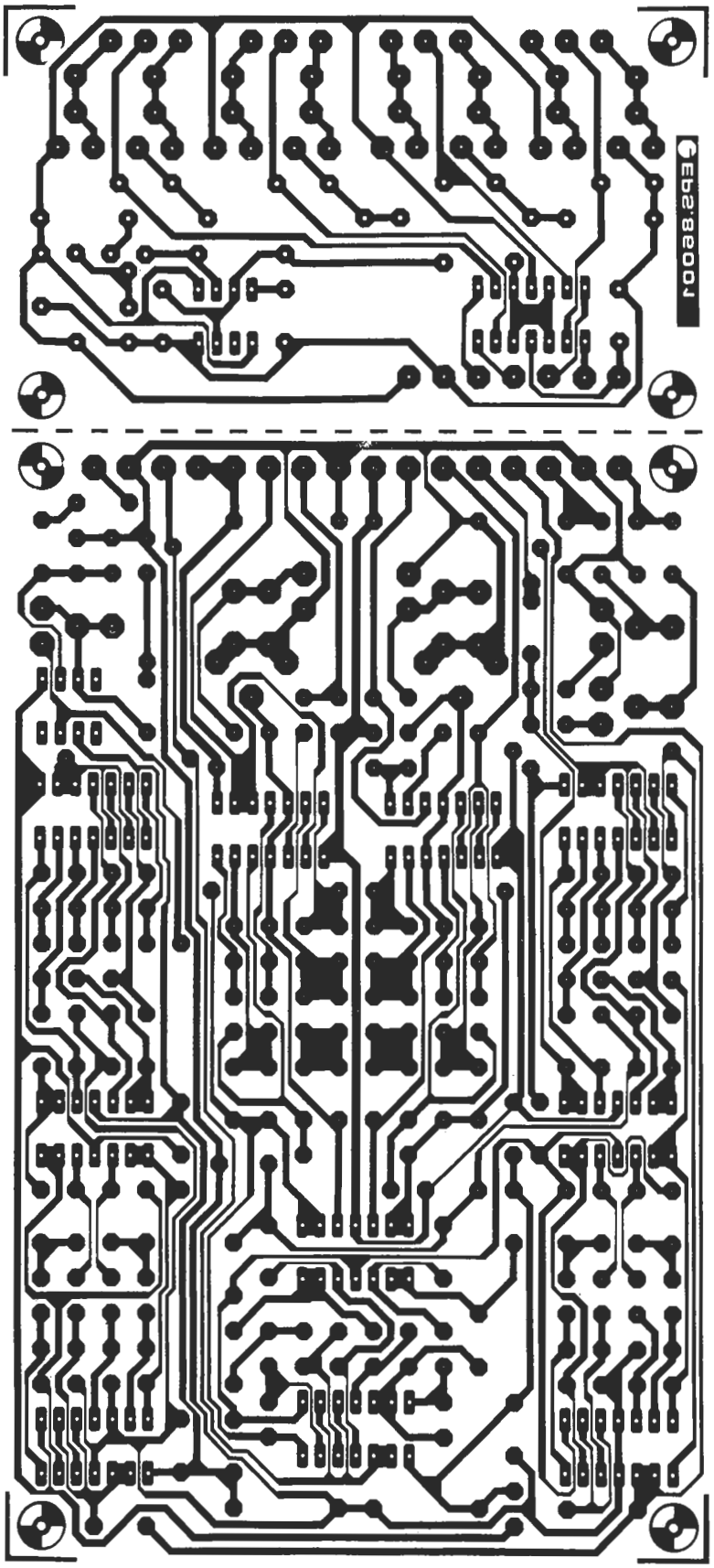
Vobulador de audio (EPS 85103) (cara componente



Interface RS232C (EPS 85073)



es, cara de cobre en Elektor nº 70)



Filtro activo para DX (EPS 86001)

Cuando se quieren transmitir datos a distancias cortas, el modo que más se utiliza es el de la transmisión en paralelo, lo que se debe a su mayor rapidez, ya que permite la transmisión simultánea de varios bits de datos. Pero ello exige un número de líneas de datos igual al número de bits que tenga la palabra de datos a enviar, añadiéndole un determinado número de líneas que transportan las señales de control encargadas de la «vigilancia».

La transmisión en paralelo es, en sí misma, un modo de transmisión muy fiable. Sin embargo, cuando la distancia que separa ambos sistemas tiene una cierta importancia, la transmisión en paralelo se hace algo costosa, puesto que la longitud de la línea ha de multiplicarse por el número de bits. Además, se han de instalar varios amplificadores intermedios en cada línea.

El concepto RS-232 representa una diversidad de convenios estándar que tienen por objeto asegurar la transmisión correcta de datos, sin importar las características individuales de un ordenador. Este término RS-232 significa, a menudo, un cierto protocolo de telecomunicaciones que garantiza la flexibilidad de las transmisiones. La mayoría de los ordenadores tienen un sistema de conexión de entrada y salida en serie para una impresora, un equipo DTE o incluso otro ordenador. Para atender a ambas utilizaciones, hemos diseñado una tarjeta RS-232 que está concebida para el bus universal de E/S, existiendo la posibilidad de elección de niveles TTL o RS-232.

INTERFACE RS-232

De lo anterior puede deducirse que, cuando la distancia de transmisión se hace importante, resulta más barato optar por el modo de transmisión en serie. En este caso, los diferentes bits, que constituyen una palabra, se transmiten de forma secuencial a través de una sola línea. En comparación con la transmisión en paralelo, este modo exige un protocolo de emisión y de recepción un poco más complejo que el anterior, pero lo que determina realmente la viabilidad de una teletransmisión, el precio de coste de la línea, es bastante menos importante. En caso de transmisión de datos por radio (u otra clase de radiación, infrarrojos o ultrasonidos), el modo en serie constituye la solución más práctica. Veamos con más detalle lo que significan intrínsecamente los términos de transmisión en serie y RS-232.

Protocolo de RS-232

Por regla general, en el campo de la comunicación entre ordenadores y periféricos (o entre ordenadores), un enlace RS-232 interconecta un DTE (Data Terminal Equipment=Terminal de datos) y un DCE (Data Communication Equipment=Equipo de comunicación de datos, tal como un modem, por ejemplo). El ordenador envía (y recibe) datos a, o desde, un modem que está, a su vez, conectado a otros ordenadores por medio de un enlace filar.

El intercambio de datos entre los equipos DTE y DCE debe regularse por un «protocolo» definido por anticipado, con el ajuste de la forma de las señales y la manera de tratarlas. Por ejemplo, puesto

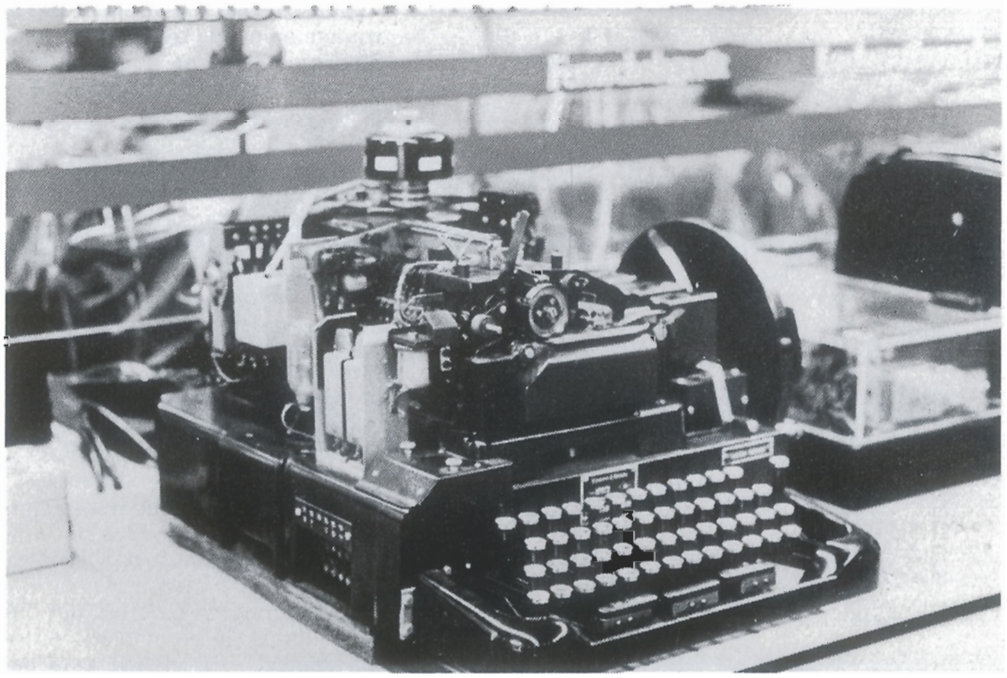


Figura 1. Por lo general, un estándar RS232 o V.24 se utiliza para la comunicación entre un DTE (Data Terminal Equipment) y un DCE (Data Circuit Terminating Equipment). 1) ordenador, 2) modem, 3) línea (telefónica...) 4) enlace en serie.

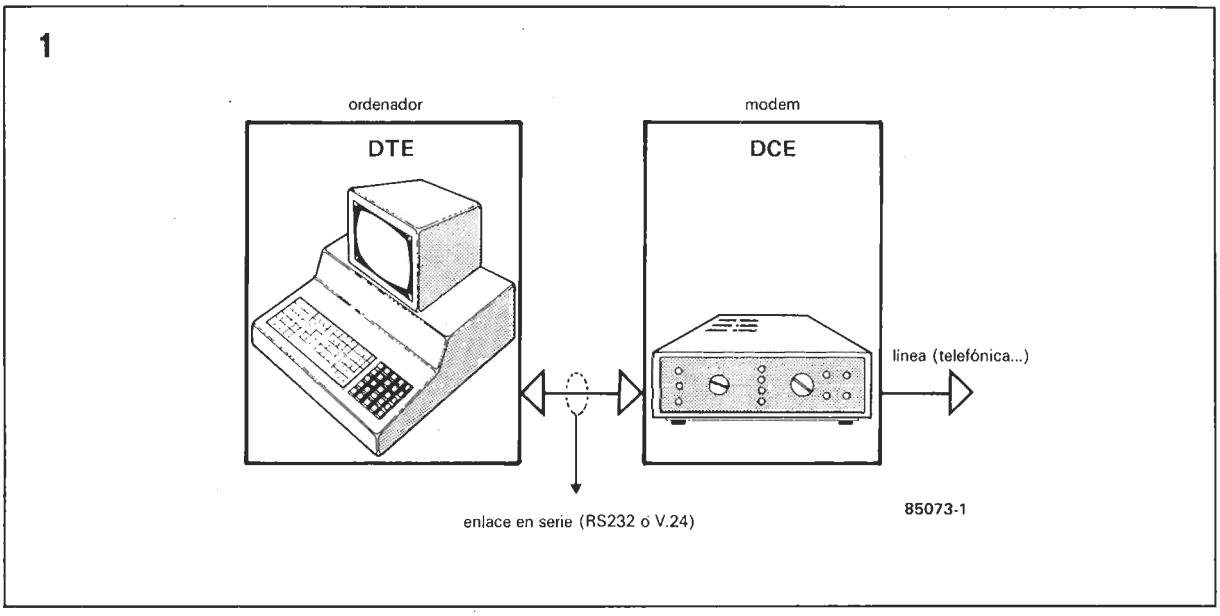


Figura 2. Formato tipo de una palabra de datos en serie, precedida por un bit de comienzo y seguida por un bit de paridad (opcional en algunos casos) y por unos bits (1½ ó 2) de parada.

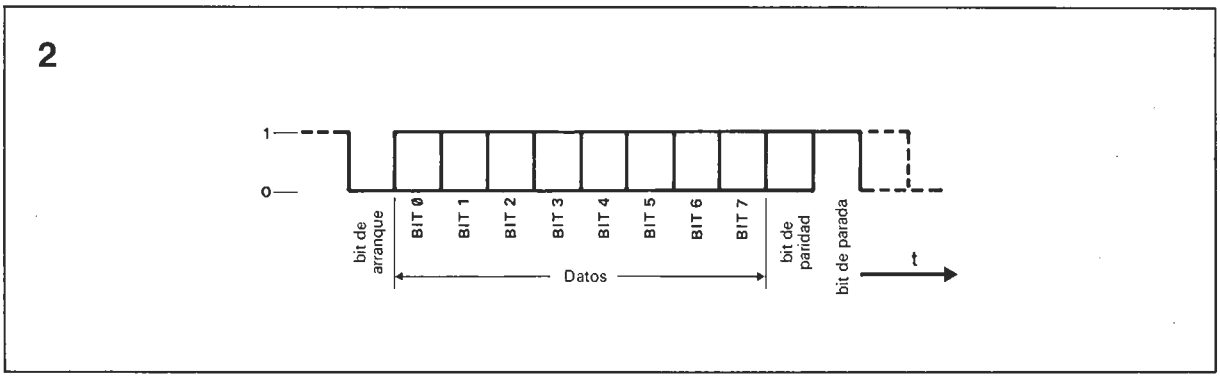
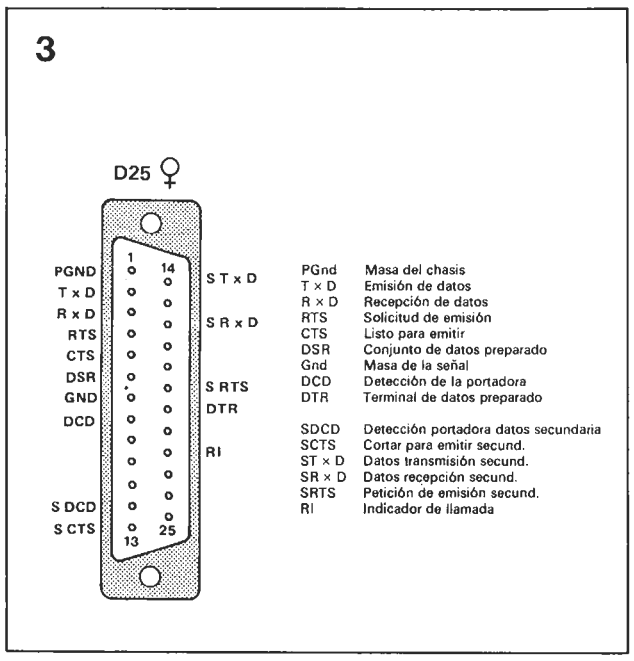


Figura 3. Patillaje tipo para un conector D de 25 terminales para el estándar RS-232. Las conexiones «secundarias» sólo sirven para el lado del modem.



que los bits se transmiten de forma secuencial, su temporización y la de los caracteres completos deben conocerse con exactitud. Es preciso comenzar por establecer una distinción entre transmisión síncrona y asíncrona. En la primera forma de transmisión, se envía un flujo de datos no interrumpido, al estar sincronizado el receptor con el emisor. En la mayor parte de los casos, la señal de sincronismo (reloj) se extrae de la señal de datos entrante o es una señal de transmisión especial.

La segunda forma de transmisión, la asíncrona, es la más común y tiene su origen en la transmisión telefónica (por télex y teletipo). Puesto que los motores impulsores de los terminales de transmisión y de recepción no podían sincronizarse con precisión durante períodos largos, cada grupo de bits de datos iba precedido por un bit de comienzo e iba seguido por un bit de parada. Esta clase de sincronización es perfectamente satisfactoria para la duración realmente corta de la palabra de datos.

Un ejemplo de dicha señal en serie se muestra en la figura 2. La palabra empieza por un bit de comienzo (o de arranque), seguido por ocho bits de datos (por ejemplo, un carácter ASCII), un bit de paridad para control de errores y, finalmente, el bit de parada. Gracias a este último, es posible verificar si las velocidades de emisión y de recepción son las mismas.

El tratamiento correcto del flujo de datos, intercambiado entre los equipos DTE y DCE, está basado en un protocolo, que se puede considerar como una regla de juego que garantiza una transmisión correcta de los datos. El protocolo más utilizado en la actualidad es el estándar RS-232, denominado también V.24.

Además de la línea de datos, este estándar exige también la existencia de algunas líneas de control para la comunicación entre los equipos DTE y DCE. En la figura 3 se da el patillaje de un conector normalizado y las denominaciones de las señales correspondientes.

DTR, DSR y DCD son las señales típicas utilizadas para el establecimiento y la terminación de una comunicación. Las demás señales entran en juego cuando se establece este enlace. Tratemos de ver cual es el cronograma de estas señales en el caso de un enlace de dúplex completo, por ejemplo, lo que significa que las líneas RxD y TxD están en servicio de forma simultánea.

El equipo DTE activa la línea DTR para indicar su «voluntad» de establecer un enlace. El modem (DCE) indicará, entonces, que ha recibido esta demanda, activando la línea DSR (Data Set Ready). Cuando el equipo DTE quiera emitir, activará la línea RTS. El equi-

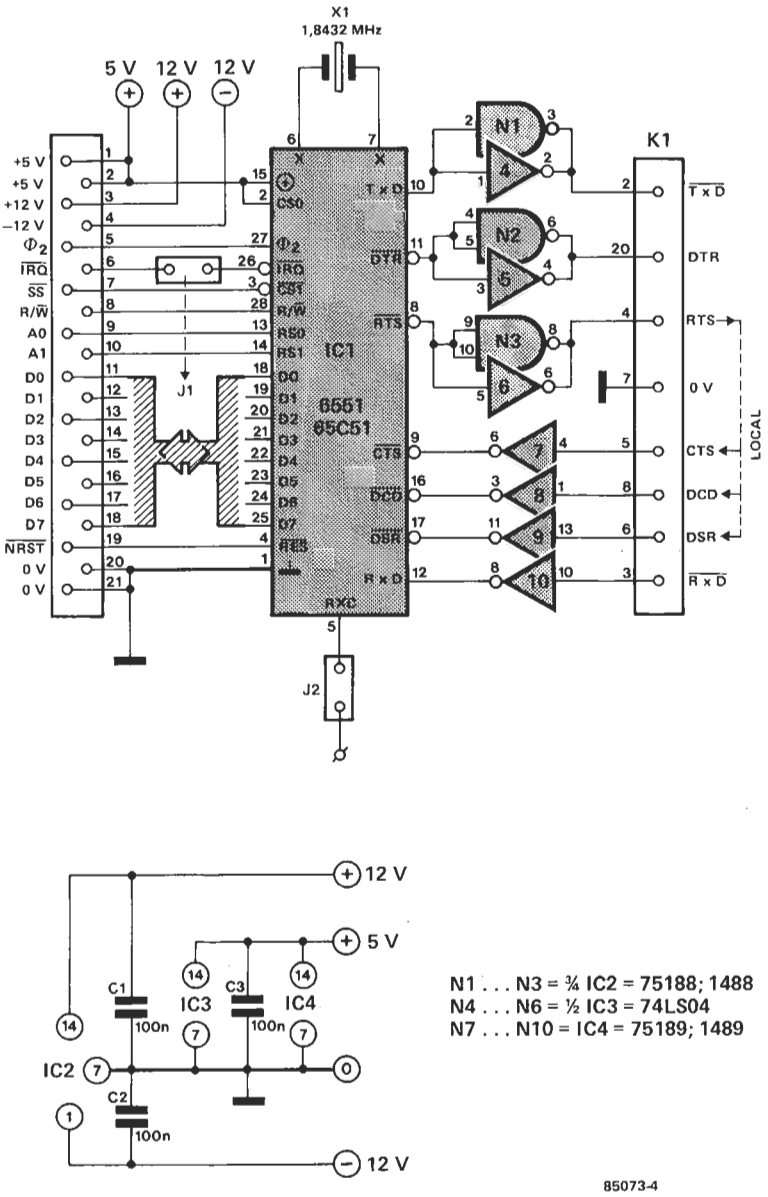
po DCE indicará que está en condiciones de tratar los datos activando las líneas CTS. En caso de enlace de dúplex completo, el equipo DTE puede recibir de forma permanente, a condición de que el modem haya activado la señal DCD, lo que, por regla general, tiene lugar al comienzo del establecimiento del enlace. (Vea, a este respecto, el artículo sobre la comunicación de datos por teléfono y modem de acoplo directo). Las líneas de conexión «secundarias» son importantes para la separación entre el canal principal y el de retorno, en el caso de un modem.

Para transformar todo este procedimiento de tratamiento en una interface utilizable de forma directa con nuestro ordenador (o más exactamente, con el bus de E/S universal), hemos recurrido a un circuito integrado inteligente especializado en esta clase de tareas, el ACIA 6551 (Asyncronous Communication Interface Adapter=Adaptador de interface para comunicaciones asíncronas). El hardware y el software necesarios para asociar este circuito a un ordenador son simples. Se dispone así de una verdadera interface RS232/V.24, que permite la comunicación con el mundo exterior.

El circuito de la interface

Como puede ver en la figura 4, el circuito ACIA sólo necesita un cristal y varias puertas para la adaptación de los niveles. Las líneas de la parte izquierda del esquema corresponden a las disponibles bajo una forma u otra en cada microordenador (se trata, en este caso, de las señales existentes en el conector enchufable del bus de E/S universal). El cristal de cuarzo de 1,8432 MHz, conectado entre las patillas 6 y 7 del 6551, proporciona por división un cierto número de frecuencias (o velocidades) de transmisión seleccionables mediante software. La conexión RxC es bidireccional, puesto que sirve de entrada para una señal de reloj de recepción exterior (en el caso de que se quisiera tener unas frecuencias de transmisión diferentes de las que permite el cristal) o de salida, proporcionando la señal de reloj de recepción del generador de velocidades de transmisión interno. La frecuencia de reloj es, en ambos casos, igual a 16 veces la frecuencia de transmisión.

4



En la parte derecha del esquema están las líneas de las señales estándar en la norma RS-232, provistas de sus salidas y de sus entradas «buffereadas». Comparadas con las disponibles en las patillas del circuito 6551, las señales disponibles en las salidas y entradas correspondientes de los circuitos buffer están invertidas, lo que implica que todas las señales de control (DTR, RTS, CTS, DCD y DSR) son activas en el nivel alto y que las señales de datos (TxD y RxD) lo son al nivel bajo. Estos niveles responden a las normas RS-232. En lo que respecta a los valores de la tensión que corresponden a dichos niveles hay dos posibilidades: modo TTL (nivel alto=+5 V y nivel bajo=0 V) o modo RS-232 (nivel alto +5 V ... +25 V, con un valor nominal de 12 V y nivel bajo de −3 ... −25 V, con un valor nominal de −12 V). En este circuito las puertas N1, N2 y N3 están conectadas en paralelo con las puertas inversoras N4, N5 y N6. Según el modelo elegido, será preciso instalar el circuito integrado correspondiente a uno de los dos juegos de puertas/buffers. En caso de montaje de N4, N5 y N6 (circuito integrado 74LS04), de dispone en las salidas de señales de niveles TTL y, por el contrario, en caso de montaje de N1, N2 y N3 (1488), estas señales están disponibles con niveles RS-232. Los circuitos buffer de recepción admiten las dos clases de niveles. Será preci-

Figura 4. Esquema de la tarjeta RS-232. Los puentes J1 y J2 son opcionales. Además, será preciso optar por N1/N2/N3 (buffers RS-232) o por N4/N5/N6 (buffers TTL).

Figura 5. La placa de circuito impreso de RS-232. Un lado de la tarjeta recibe un conector de 21 patillas que es enchufable en el conector de la tarjeta de E/S universal y en el otro lado, un conector RS-232 estándar.

5

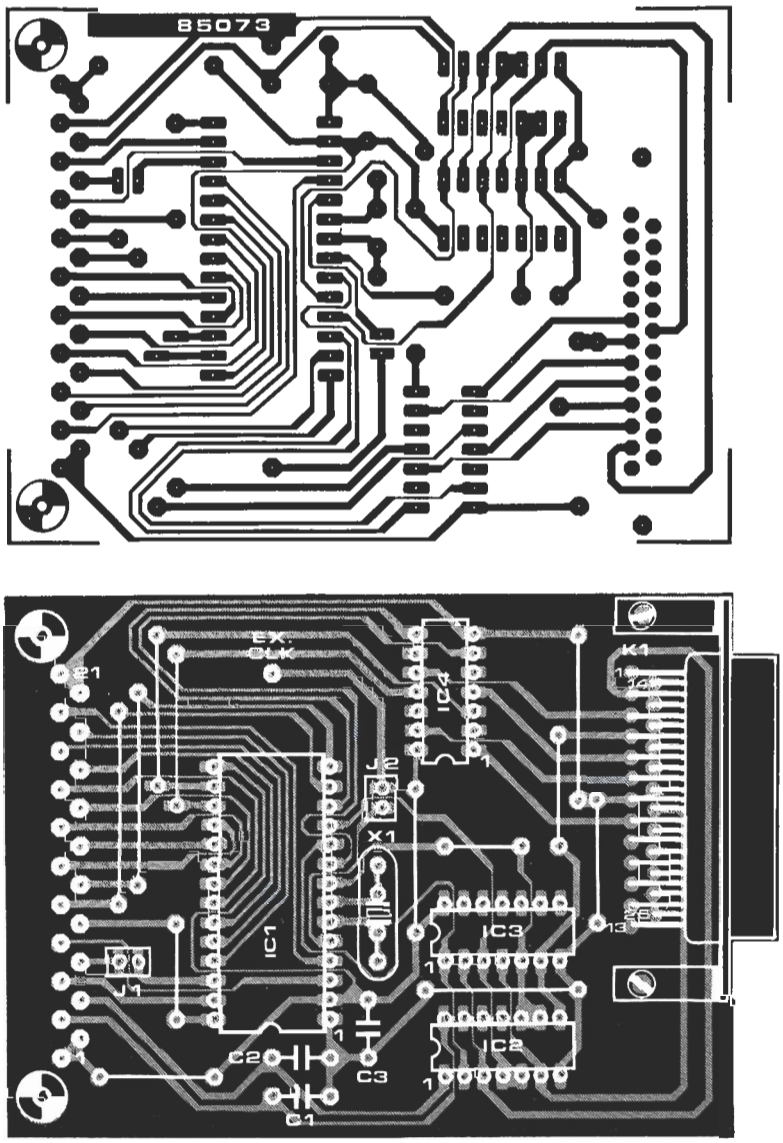
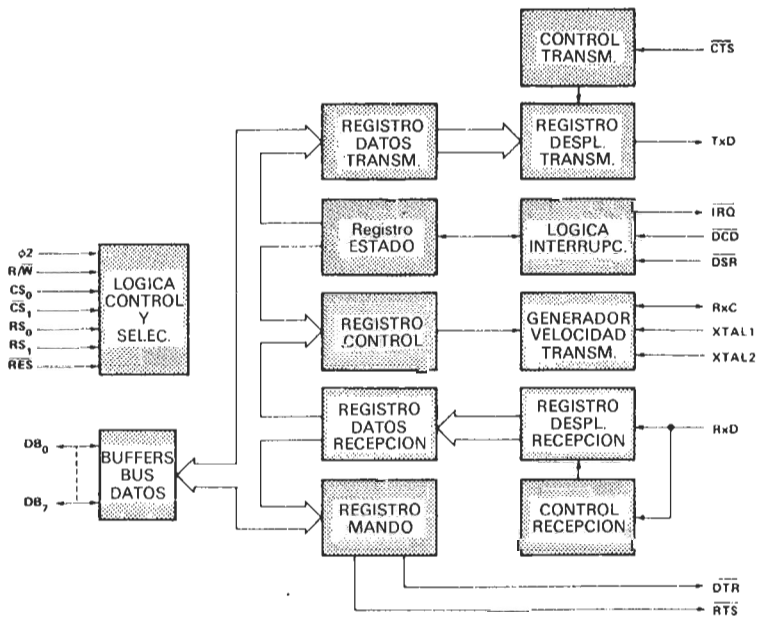


Figura 6. Diagrama de bloques de ACIA tipo 6551.

6



so que compruebe cuales son los niveles que corresponden al aparato que quiera conectar.

La placa del circuito impreso de la figura 5 contiene los circuitos integrados IC2 e IC3, que se requieren para los niveles TTL o RS-232, respectivamente. La alimentación de ±12 V no se necesita en el funcionamiento con los circuitos TTL.

Modo de empleo: un salto al software

La realización del montaje no le debiera plantear grandes problemas, ya que todo consiste en una decena de puentes de hilo, tres zócalos (para IC2 o IC3, según el caso de que se trate), un cristal de cuarzo, tres condensadores, un conector de 21 patillas, dos conectores dobles y poco más. El núcleo fundamental del montaje es el 6551, un circuito de 28 patillas con un aspecto exterior poco impresionante, pero cuya estructura interna es relativamente compleja. En la figura 6 se muestra el diagrama de bloques de los submontajes fundamentales que constituyen este ACIA. Con el ordenador, la comunicación se efectúa a través de cinco registros. En la figura 7a se indica el modo de trabajo de los registros en función de los niveles de las entradas RS0 y RS1. Como estas entradas están conectadas a las líneas de direcciones R0 y A1, los registros están situados de forma secuencial en el campo de direcciones del bus de E/S. Supongamos, por ejemplo, que se instala la tarjeta en el conector enchufable número 1 de este bus y que se elige, con la ayuda de los interruptores DIL, la dirección 4000 (en hexadecimal) como la dirección de comienzo de la gama de E/S; en este caso, el registro de transmisión y de recepción de datos (Transmit Data y Receive Data) está en la dirección 4000_{hex}, el registro de estado en 4001_{hex}, el registro de mando en 4002_{hex} y el registro de control en 4003_{hex}. Veamos un poco algunas de las funciones que realizan estos diferentes registros.

Registros de datos de transmisión y de recepción

Durante la transmisión el bit 0 (el bit menos significativo) se envía primero. Los bits no utilizados (los bits 5, 6 y 7 en el caso de una palabra de 5 bits, por ejemplo) se consideran como no significativos («don't care» - «no importa»). En el modo de recepción, el primer bit recibido va a la posición 0 y los bits siguientes a 1, 2, etc. Las posiciones más altas, no utilizadas, están puestas a 0.

Registro de estado

Este registro sólo puede leerse. Los bits 0, 1 y 2 indican respecti-

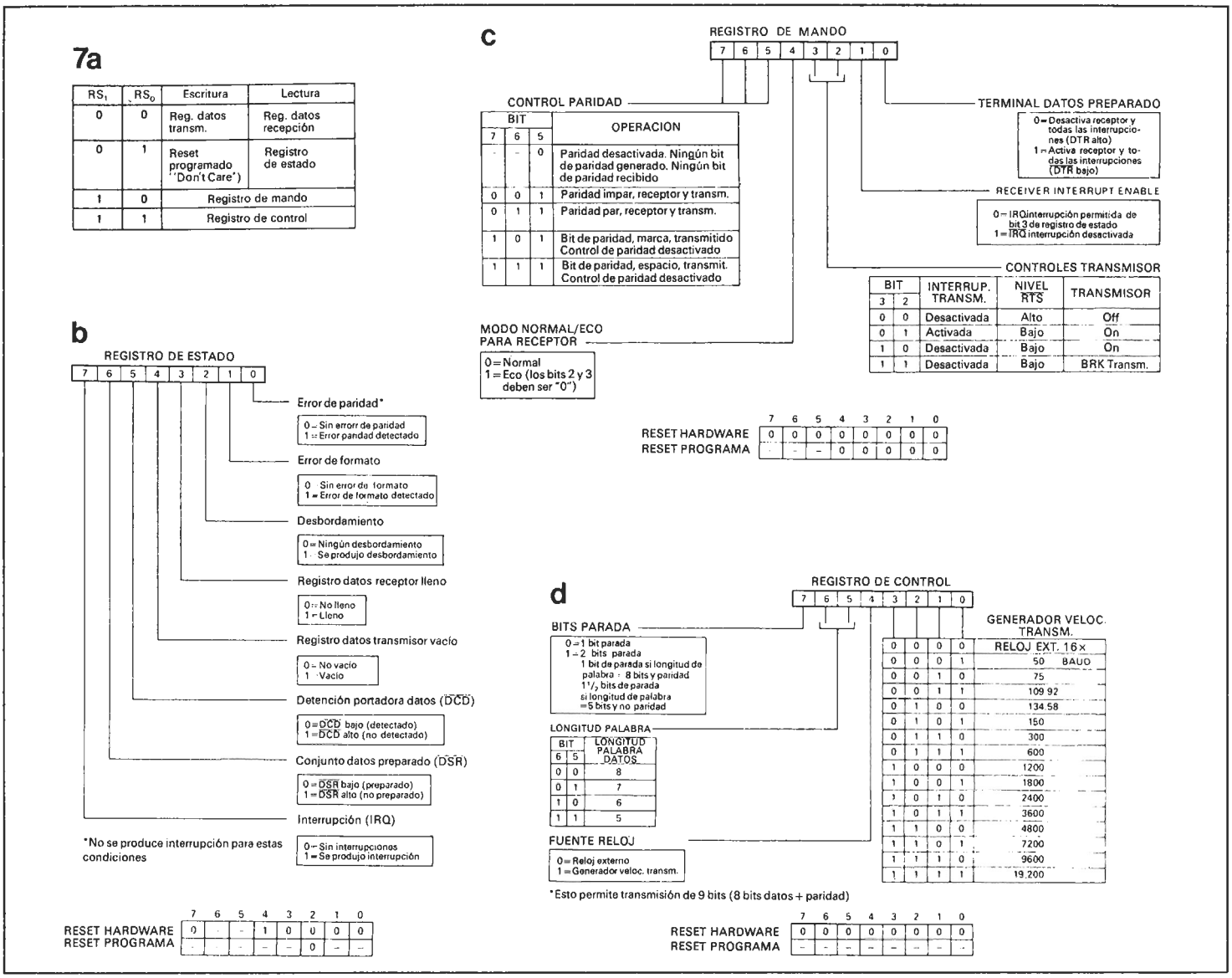
Lista de componentes

Condensadores:
C1, C2, C3 = 100 nF

Semiconductores:
IC_1 = 6551; 65C51
IC_2 = 75188; 1488*
IC_3 = 74LS04*
IC_4 = 75189; 1489

Varios:
X_1 = cristal cuarzo 1,8432 MHz
2 zócalos de 21 patillas con un paso de 2,54 mm
2 regletas de terminales enchufables para los zócalos anteriores
K_1 = conector hembra de 25 patillas tipo subminiatura D
1 conector macho de 21 patillas en ángulo recto tipo DIN 41617

Figura 7. El circuito 6551 tiene numerosos registros, cuyo detalle se da en esta figura y que permiten el control mediante software.



vamente si, en el curso de la recepción, hubo, o no, detección de un error de paridad, de un error de formato (verificación del bit de parada) o de un error de «overflow». Los bits 3 y 4 son los bits más importantes e indican la emisión o la recepción de la totalidad de un carácter. El software de control de este circuito debe examinar estos bits antes de poder decidir si pasar, o no, al carácter siguiente. Los tres últimos bits permiten leer el estado de las líneas DCD, DRS y de interrupción. En caso de selección de un control por interrupción de la tarjeta de interface, será preciso, después de la detección de una petición de interrupción IRQ, examinar el contenido del registro de estado para saber cuál es la siguiente operación a realizar. Si no se trabaja en el modo de interrupción, el puente J_1 no se instala y ello significa que se seguirá generando internamente la interrupción pero no pasará al sistema del ordenador.

Una operación de escritura arbitraria (aleatoria) en el registro de estado da lugar a una «inicialización programada». El efecto de esta inicialización se indica en las figuras 7b, 7c y 7d para cada registro. Un guión (-) indica una «indeterminación», esto es, que el bit no es alterado.

Registro de mando

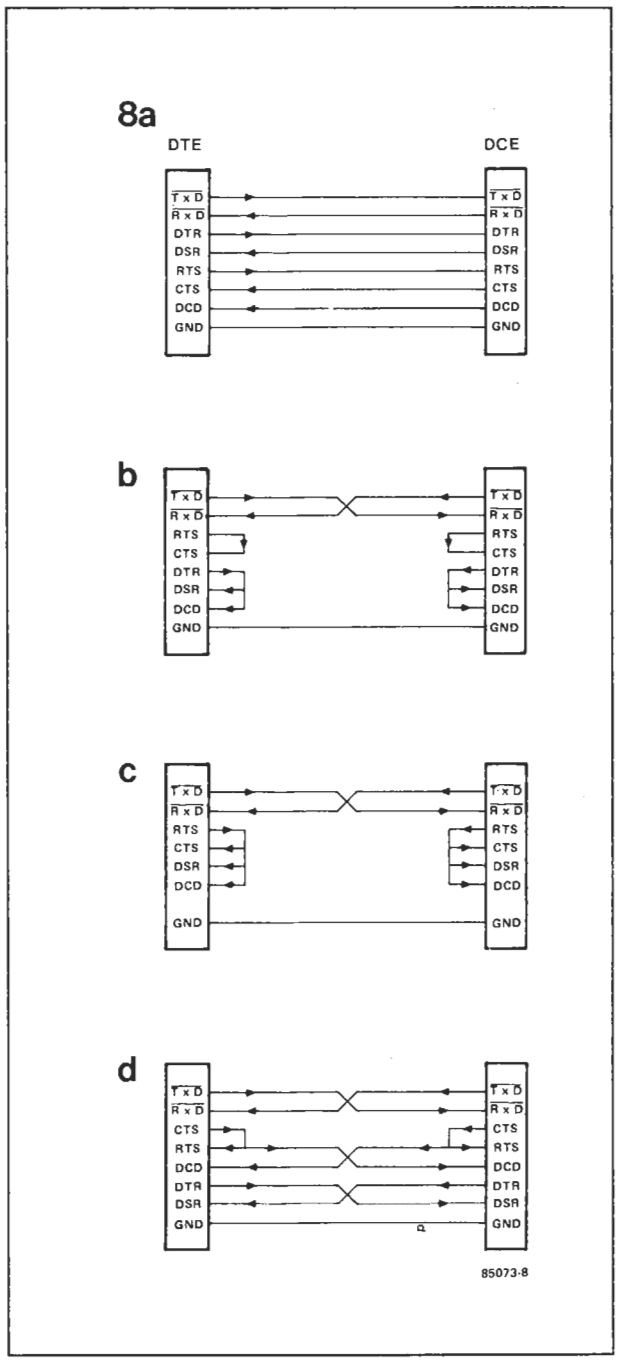
En este registro, el bit 0 determina la señal DTR y el estado del receptor. El bit 1 permite definir si la saturación del registro de recepción de datos debe producir, o no, una interrupción. Los bits 2 y 3 controlan la señal RTS y por consiguiente, el procedimiento de emisión. Sirven también para determinar si un registro de transmisión de datos vacío debe traer consigo la emisión de una interrupción o no. El bit 4 suele estar puesto a 0; colocado a 1, cada carácter enviado (transmitido) por la ACIA llega también al registro de recepción. Los bits 5, 6 y 7 se utilizan para el control y la verificación de la paridad de recepción y de emisión.

Registro de control

Este registro determina el formato de los datos en serie. Los

Figura 8. Cuatro ejemplos de enlaces RS-232. Los tres últimos se refieren a la comunicación entre dos equipos DTE (dos ordenadores, por ejemplo).

```
 10 REM RTTY-ONTVANGPROGRAMMA VOOR ACORN ATOM
 20 REM 6551-BASIS-ADRES=#4000...#4003
 30 DIMVV14;FORA=0TO13;VVA=-1;N.
 40 DIMLL8;FORB=0TO7;LLB=-1;N.
 50 P.$12;P.$21
 60 F.C=0TO1;P=#3500
 70
 80 [
 90:LL0 LDA@#0B;STA#4002 \initialise
100     LDA@#F1;STA#4003
110     LDA@0;STA#80;STA#81;STA#85;STA#90
120     LDA@#C0;STA#91
130     LDA@#81;STA#92
140:LL1 JSR#FE71          \keyscan
150     CPY@#11;BNE P+7
160     LDA@#F1;STA#4003
170     CPY@#12;BNE P+7
180     LDA@#F2;STA#4003
190     CPY@#2E;BNE P+6
200     LDA@#00;STA#80
210     CPY@#33;BNE P+6
220     LDA@#01;STA#80
230     CPY@#35;BNE P+6
240     LDA@#FF;STA#80
250:LL2 LDA#4001;AND@#08;BEQ LL2 \receive-register full?
260     LDA#4000;TAY
270     CMP@#02;BEQ LL3;CMP@#08; BEQ LL3 \cr or lf?
280     CMP@#1F;BEQ LL4 \lets?
290     CMP@#00;BEQ LL4 \3rd shift?
300     CMP@#1B;BEQ LL5 \figs?
310     CMP@#04;BNE LL6 \space?
320     LDA#80;BEQ LL6
330     CMP@#01;BNE LL7
340     LDA@#20;STA#81;JMP LL6
350:LL7 LDA@#00;STA#81
360:LL6 TYA;CLC;ADC#81;TAY
370     LDA#8400,Y;JSRVV5;JMP LL1 \output to video-driver(vv5)
380:LL3 CLC;INC#85;LDA#85;CMP@#02;BNE LL1 \cr/lf-loop
390     LDA@#00;STA#85;LDA@#0D;JSRVV5;JMP LL1
400:LL4 LDA@#00;STA#81;JMP LL1 \setlet
410:LL5 LDA@#20;STA#81;JMP LL1 \setfig
411
412 \VIDEO-DRIVER
413
420:VV5 TAY;BEQVV1;CMP@#0D;BNEVV13;LDX@#20;STX#90;LDY@#20;TYA
430:VV13JSRVV11;JSRVV2
440:VV1 RTS
450:VV11TAX;CLC;ADC@#C0;BCCVV12;TXA;EOR@#40;RTS
460:VV12TXA;RTS
470:VV2 LDY#90;STA(#91),Y;INY;CPY@#20;BCCVV3;JSRVV4;LDY@#00
480:VV3 STY#90;RTS
490:VV4 LDA#91;LDY#92;CPY@#81;BCCVV6;CMP@#0E;BCCVV6;LDY@#20
500:VV7 LDA#8000,Y;STA#7FE0,Y;INY;BNEVV7
510:VV8 LDA#8100,Y;STA#80E0,Y;INY;BNEVV8;LDY@#1F
520:VV9 STA(#91),Y;DEY;BPLVV9;RTS
530:VV6 ADC@#20;STA#91;BNEVV10;INC#92
540:VV10RTS
560
570]
580 N.C;P.$6
590 REM lookup-table
600 D=#8400
610 D! 0=#410A4500;D! 4=#55495320;D! 8=#4A52440D;D!12=#4B43464E
620 D!16=#574C5A54;D!20=#51505948;D!24=#0047424F;D!28=#0056584D
630 D!32=#2D0A3300;D!36=#37382720;D!40=#0734240D;D!44=#283A002C
640 D!48=#32292B35;D!52=#31303600;D!56=#00003F39;D!60=#003D2F2E
650P.''"  RTTY"'"  ====="'"1=50 BD"'"2=75 BD"'"N=NORMAL"
660 P.'"U=U.O.S"'"S=S.O.S"'
670 P."--------------------------------"
680 LINK LL0
```



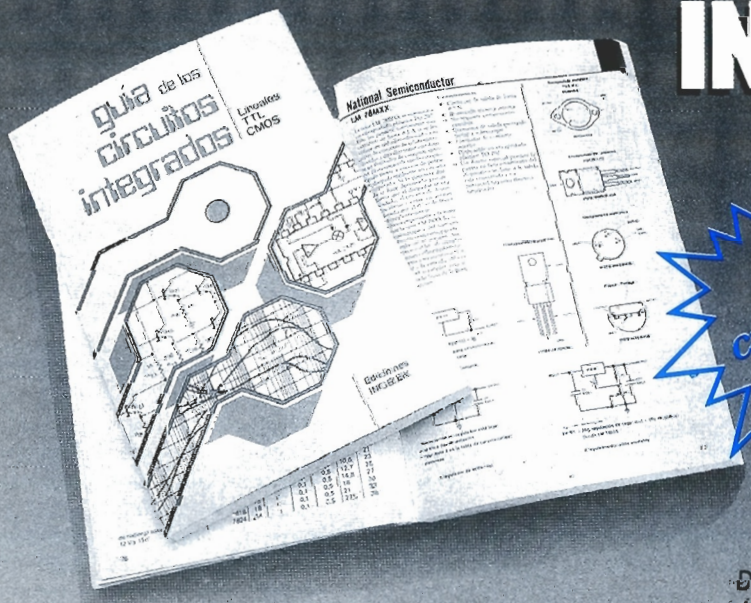
bits 0...3 determinan la velocidad de transmisión en baudios; se dispone de varias velocidades de transmisión, derivadas todas ellas de la frecuencia del cristal utilizado. Si se elige el modo de reloj externo de 16 x, es posible aplicar una señal de reloj frecuencia adaptada a la patilla 6 de IC1 (en este caso, la patilla 7 queda al aire). La velocidad de transmisión es, pues, igual a 1/16 de esta frecuencia. Si el bit 4 está al nivel alto, el generador de velocidades de transmisión interno está conectado al receptor. El emisor y el receptor trabajan, entonces, a la misma velocidad de transmisión y la patilla 5 de IC1 (R×C) sirve de salida del generador interno (frecuencia=16×velocidad de transmisión adoptada). Es posible, de esta manera, interconectar varios ACIA con un único cristal. Si el bit 4 está al nivel bajo, la conexión R×C sirve de entrada, a través del puente J2, para el reloj del receptor. Los bits 5 y 6 determinan la longitud de la palabra de datos. El bit 7 permite definir el número de bits de parada (1, 1½ ó 2).

Como puede constatar, hay numerosas posibilidades de programación en perspectiva. Algunos conocimientos de lenguaje máquina (para el software) y una cierta habilidad en la elección de las interconexiones (efectuadas en función de los datos dados con anterioridad) deben aportar una solución satisfactoria en el establecimiento de un enlace en serie.

Según el tipo de conexión que se quiera, se podrá hacer una distinción entre un enlace DTE-DCE (tarjeta de interface-modem) o DTE-DTE (tarjeta de interface-otro ordenador, terminal o impresora). En el segundo caso, será preciso, con la ayuda del cable de conexión, simular lo mejor posible la función de DCE. En la figura 8 se da algunos ejemplos de conexión de un «periférico» a la tarjeta de interface. En el caso de la figura 8a, este periférico es un modem; en los otros tres casos, se hace de modo que el periférico simule lo más perfectamente posible esta función de modem (interconectando de forma diferente los dos conectores del cable de enlace). En las figuras 8b y 8c se ilustran la técnica más simple, la del cruce de líneas o conexión en modem cero, en donde las líneas de emisión y de recepción de datos están cruzadas, generando los dos sistemas sus propias señales de control. Eventuales carácteres de control circulan así en los dos sentidos a través de las líneas de datos. La conexión de la figura 8c es la idónea en el caso de esta tarjeta RS-232 con el 6551. La conexión de la figura 8d exige la presencia de un número más importante de señales de control. La interconexión mutua DTR-DSR tiene lugar en el momento del establecimiento del enlace. Cuando uno de los equipos envia una señal RTS (y genera así su propia señal CTS), la línea DCD se activa en la otra extremidad, de modo que se conmute al modo de recepción. La manera de interconectar los dos equipos depende, en gran medida, de la aplicación de que se trate.

A modo de conclusión de este artículo, hemos añadido un ejemplo de aplicación muy sencillo, que se refiere a un programa de recepción RTTY. Este programa está concebido originalmente para el Acorn Atom, pero se adapta con facilidad para su empleo con cualquier ordenador basado en el 6502 (por supuesto, el ordenador en cuestión deberá estar provisto del bus de E/S universal y de esta tarjeta de RS-232).

GUIA de los CIRCUITOS INTEGRADOS



¡en castellano!

Compilación de los patillajes y características de circuitos lineales, TTL y CMOS.

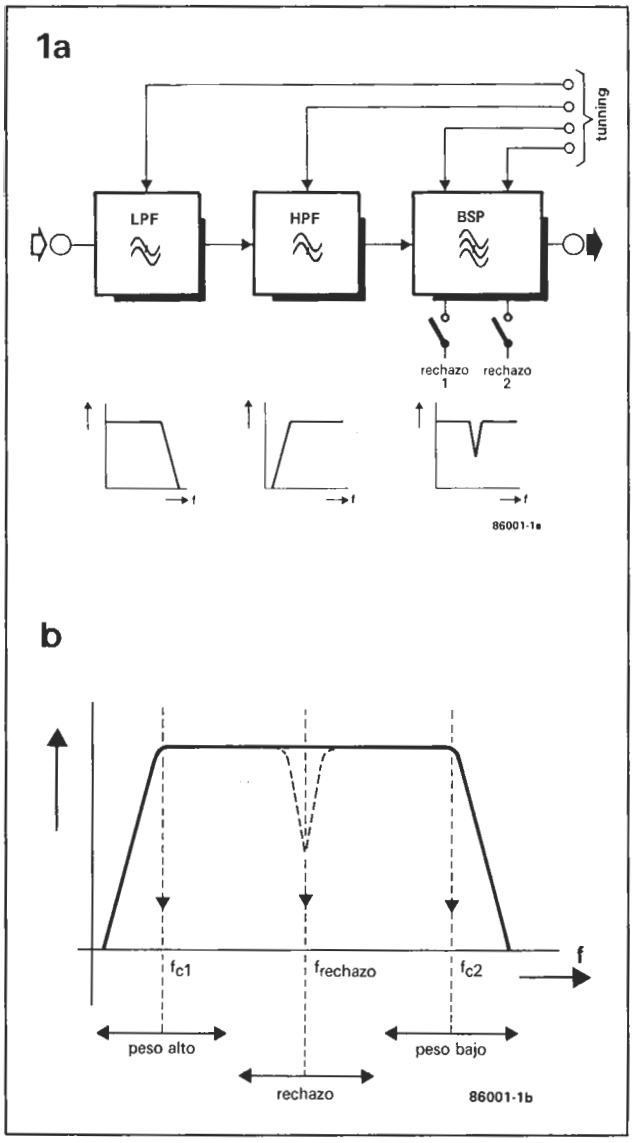
Hasta ahora, la escasa información que sobre integrados existía en castellano estaba diseminada en catálogos de fabricantes y algunos estudios monográficos sueltos.

Con la GUIA de los CIRCUITOS INTEGRADOS toda esta información queda centralizada en un sólo libro de más de 200 páginas. Cada integrado va acompañado de sus características eléctricas, además de una detallada descripción. También se incluyen circuitos de aplicación

Este filtro combate de una forma efectiva el hecho irritante, de que una emisora cercana anule la recepción de otra mucho más débil y lejana. Además permite eliminar cualquier ruido de fondo en la banda de recepción. Es exactamente lo que esperaban los radioaficionados de onda corta (DX).

FILTRO VARIABLE PARA DX

Figura 1. Conectando en cascada filtros sintonizables, se obtiene una banda pasante de margen variable. Los filtros de rechazo o selectivos, permiten eliminar cualquier «silbido» molesto dentro de la banda pasante.



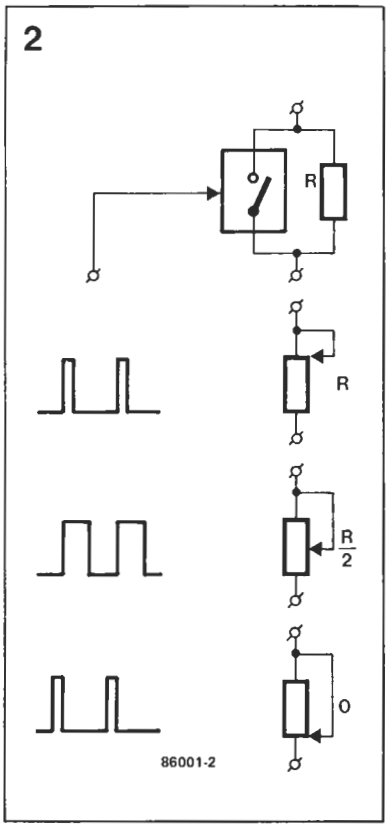
Muchos radioescuchas de onda corta se dedican a tratar de recibir señales poco usuales tales como las que envían emisoras muy lejanas y de poca potencia, que presentan unas señales muy débiles. Para ellos estos radioaficionados se arman de paciencia para llegar a seleccionar esta emisora entre muchas otras bastante más potentes y de frecuencia cercana a la de larga distancia. La banda de SW, que va de 3 a 30 MHz, está muy poblada, por lo cual la preocupación máxima de cualquier radioaficionado de onda corta es conseguir un receptor de gran selectividad. Los receptores de alta calidad incorporan internamente una serie de circuitos que permiten mejorar ésta, tales como selectores de anchura de banda, pasos de frecuencia intermedia (IF) y filtros supresores de pasabanda para poder eliminar frecuencias determinadas dentro del rango de frecuencia intermedia. Estos circuitos mejoran indudablemente la selectividad pero desafortunadamente no se encuentran en los receptores de menor costo. La limitación usual de la selección de anchura de banda y los mediocres filtros supresores hacen que estos receptores (de tipo económico) no sean demasiado adecuados para los amantes a recibir señales DX.

Debido a la estrecha banda usada en SW, los ruidos (silbidos) causados por los «roces» de las portadoras o por pérdida de la banda lateral son una cosa bastante más corriente de lo deseable. Como podría parecer, lo aconsejable sería empezar modificando adecuadamente la sección de IF al igual que la de alta frecuencia (HF), pero el presente diseño ataca al problema de la selectividad de frecuencia a través de un filtro variable para ser usado en conjunción con la sección de audio del receptor. Un diagrama de bloques del mismo se muestra en la figura 1. Un filtro variable de alta y baja frecuencia forman conjuntamente un filtro para banda de «escarpadas» pendientes variable desde 400 Hz, hasta 3,5 KHz: su pasabanda deberá ser ajustada en cualquier frecuencia comprendida entre estas. Dos filtros conmutables dentro de la banda pasante, permiten eliminar los ruidos de cualquier frecuencia. Así, es posible la casi total eliminación de cualquier tipo de interferencia. Debe resaltarse que el presente filtro no es la panacea de los receptores mal diseñados, ya que la selectividad de un receptor viene dado por la calidad de las secciones de HF e IF. Más aún, el CAG del aparato (Control Automático de Ganancia) controlará todavía la ganancia de la sección de IF, por lo que una fuerte señal de morse, será silenciada por el presente filtro, pero el AGC bloqueará rítmicamente la recepción.

Filtros síncronos variables

El presente diseño utiliza filtros activos basados en los amplificadores operacionales. La necesaria pendiente de actuación de ellos obliga a la utilización de filtros de gran ganancia. Como la frecuencia de corte debe ser constantemente variable, tanto los valores de la resistencia y el condensador, deberán variar conjuntamente. En un filtro de altas prestaciones esto no es fácil de conseguir, pero una casi perfecta sintonía puede conseguirse mediante la técnica conocida por resistencia controlada por anchura de impulso. Todos los condensadores mantienen sus valores fijados.

El principio básico de actuación se ilustra en la figura 2: el interruptor electrónico periodicamente cortocircuita la resistencia R.



La frecuencia de conmutación se mantiene constante, pero el "duty-cycle" (relación nivel alto-nivel bajo) variará adecuadamente. La resistencia efectiva resultante se calculará a partir de la siguiente relación:

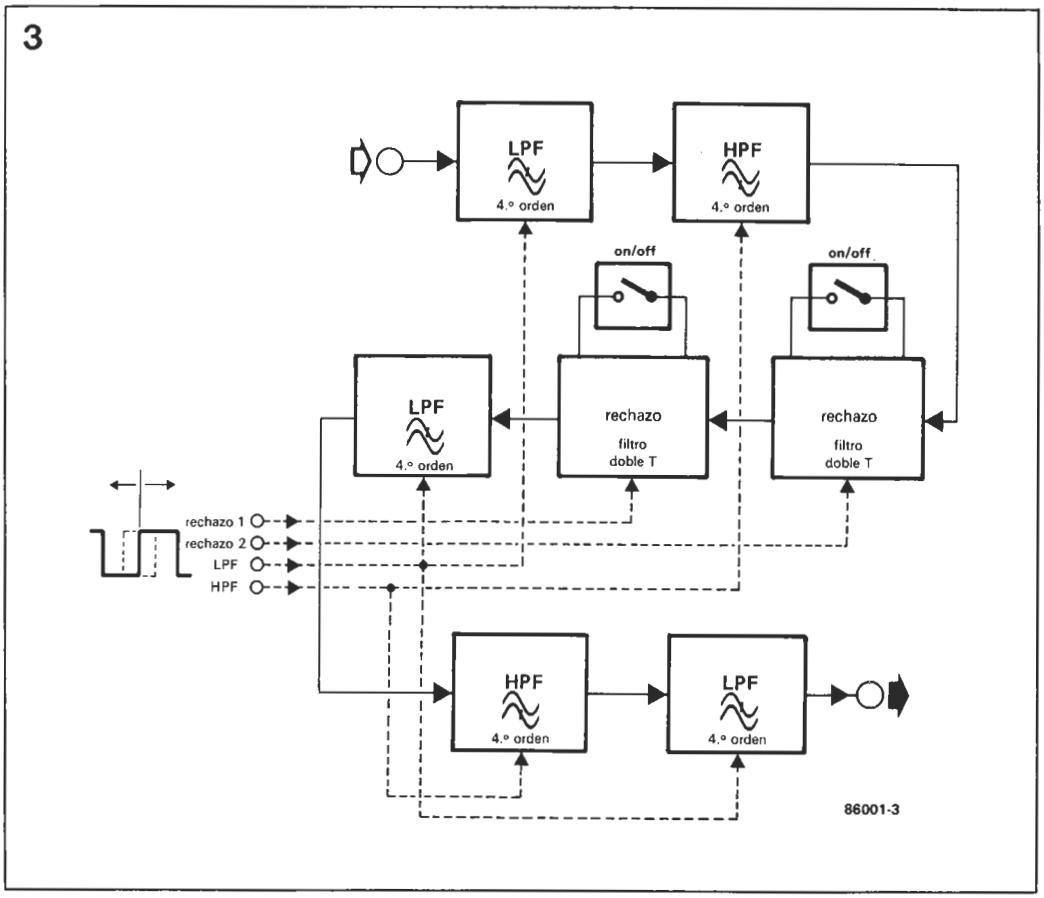
$$RC = R.t / T$$

donde "t" es el tiempo de espaciado entre impulso e impulso y "T" la anchura del citado impulso de conmutación.

Esta frecuencia de conmutación no causará interferencias si la frecuencia de audio aplicada a la resistencia está muy por debajo de la anterior frecuencia.

Se consigue una buena sincronización utilizando resistencias de alta estabilidad, por ejemplo las de uno por ciento de película metálica.

El diagrama de bloques del filtro para DX se muestra en la Fig. 3. Los filtros de baja frecuencia (LPFs) tiene una señal común de control, al igual que los de alta (HPFs). Los dos filtros conmutables son individualmente ajustables. Las secciones HPF y LPF son filtros con una característica de ganancia de 24 dB/octava y con una respuesta muy plana en toda la banda pasante. Por tanto podrá llegar a obtenerse una atenuación de 48 dB/octava para bajas frecuencias y de 72 dB/octava para altas frecuencias. Nótese, sin embargo, que el último valor



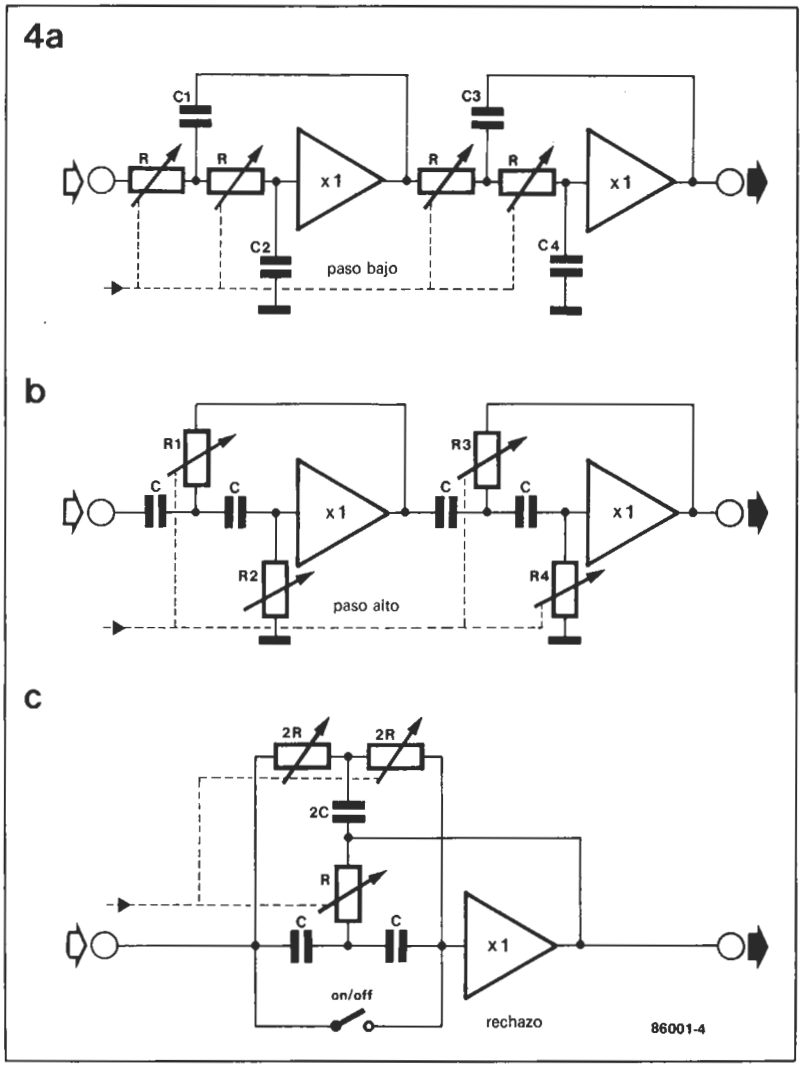


Figura 2. El principio básico de funcionamiento de los filtros sintonizables se describe aquí mediante la técnica de resistencia controlada por amplitud de impulso.

Figura 3. El presente diagrama esquemático muestra que el filtro para DX consiste en conectar en cascada filtros sincrónicos de paso-alto, paso-bajo y de rechazo.

Figura 4. Configuraciones básicas de los filtros utilizados.

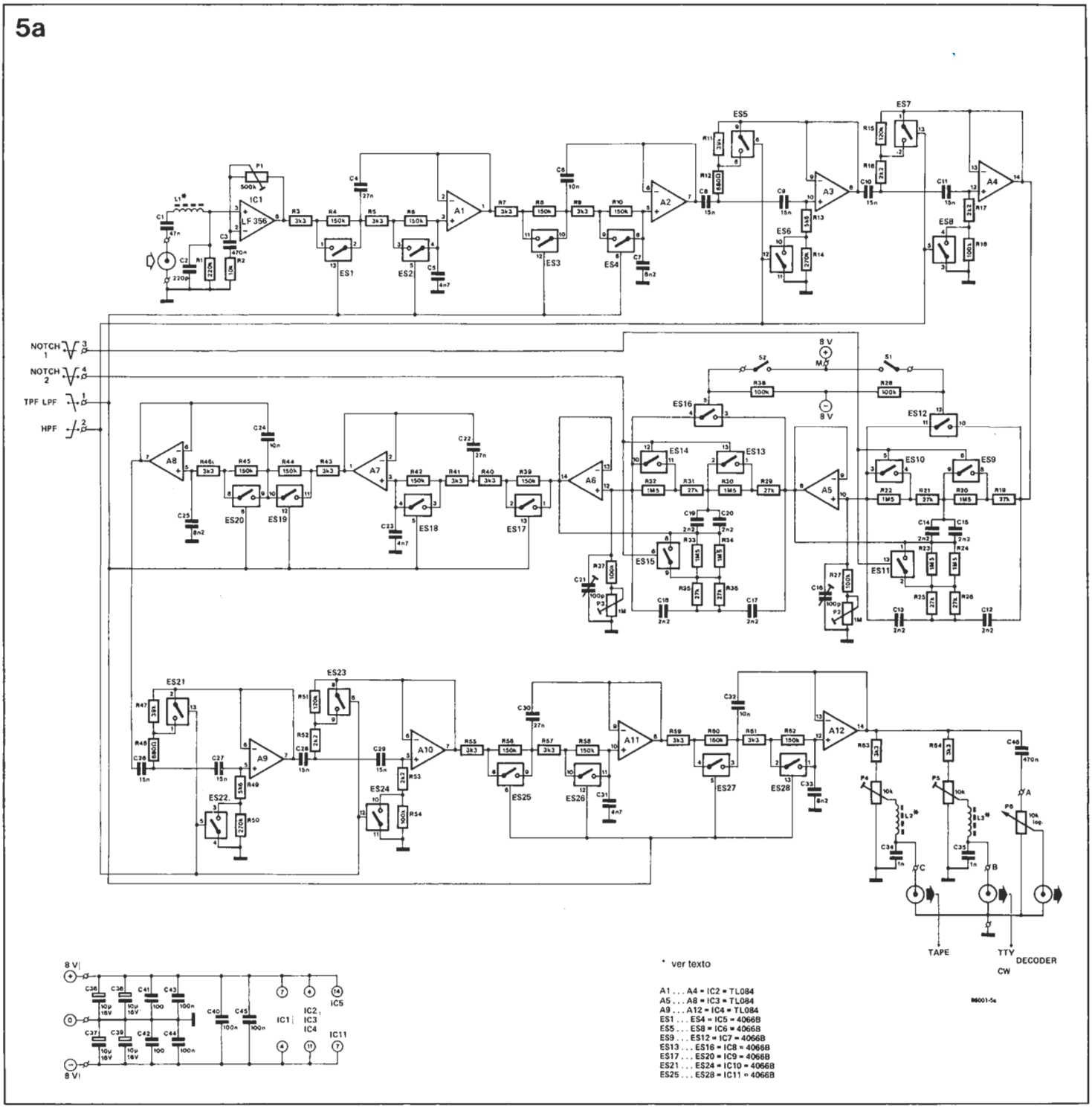


Figura 5a. Diagrama de los circuitos de filtro y amplificación.

se aproximará más a 60 dB/octava, considerando la deriva y tolerancias del circuito. Los filtros conmutables son filtros en doble T, y los elementos que determinan sus frecuencias de actuación deberán ser cortocircuitados si se quiere que el amplificador operacional que interviene en los mismos funcione como simple amplificador.

Diagrama del circuito

El diagrama del circuito de filtro se muestra en la Fig.5. La ganancia de la etapa de entrada, IC1, se ajustará en P1 desde 0 a 30 dB, permitiendo un óptimo ajuste del nivel de la señal de entrada. El filtro deberá ser conectado directamente a la salida «record» del receptor. La señal de entrada amplificada pasará subsecuentemente por las secciones de baja A1, A2 y las secciones de alta A3-A4 y los filtros conmutables A5-A6. A continuación, la señal pasará por las etapas de la sección de baja A7-A8, A9-A10, de la sección de alta, y finalmente por A11-A12, de la sección de baja. Las diferentes señales de control para el filtro, entran en el circuito a través de los terminales 1...4.

Los circuitos que generan las diferentes señales de control de conmutación, se muestran en la figura 5b. El multivibrador astable IC13 tiene su fuente de corriente —T1— entre su pin 7 y la alimentación, en vez de la típica resistencia.

Esta configuración permite al condensador C47 cargarse linealmente al hacerlo a través de una fuente de corriente constante. La tensión en diente de sierra de 40 KHz resultante, existente en el

pin 2 de IC13, es aplicada a las entradas no inversoras de los comparadores A13...A16. Así, ajustando las tensiones de cruce en las entradas inversoras, se puede controlar el duty-cycle de los pulsos rectangulares resultantes. Los umbrales de disparo son continuamente ajustables a través de los potenciómetros P8 (LPF), P11 (HPF), P14 (conmutable 1) y P17 (conmutable 2). Los preajustes asociados a cada potenciómetro determinan las frecuencias límites de los filtros. Los filtros pueden ser conectados mediante los interruptores S1 y S2 (interruptor cerrado = filtro desconectado). Mediante las redes P2-R21-C16 y P3-R27-C21 (ver Fig. 5a) se realiza un ajuste fino de los filtros conmutables.

Construcción

Por razones prácticas, la placa del circuito impreso deberá ser cortada a lo largo de la línea de puntos según se muestra en la Fig.6. Una parte contiene los generadores de las señales de conmutación de las distintas etapas y la otra las etapas de filtro y amplificación. Es áltamente recomendable el uso de condensadores de alta calidad, al igual que resistencias de elevada estabilidad, como las de película metálica. Las bobinas L1, L2 y L3, son choques de alta frecuencia consistentes en 6 vueltas de hilo de cobre esmaltado de 0,25 mm de diámetro alrededor de un núcleo de ferrita de 3 × 3 mm.

Empezar soldando todos los componentes y los cables de unión a la placa y continuar conectando las alimentaciones de ▷ 8 V, la masa y los terminales 1, 2, 3, y 4 a la placa generadora de impulsos, teniendo cuidado en su correspondencia. Cablear los potenciómetros de forma que sus respectivos cursores apunten hacia «a» cuando estén girados totalmente en el sentido antihorario. Esto es conveniente dado que un incremento en la frecuencia se corresponde con un giro en el sentido de las agujas del reloj. Los interruptores S1 y S2 van conectados entre sus correspondientes conexiones en la placa del circuito impreso y el terminal M.

Lo que resta son los cables de entrada-salida. Además de la salida estándar A, se han dispuestos dos salidas más, B y C, para un grabador de cinta y un decodi-

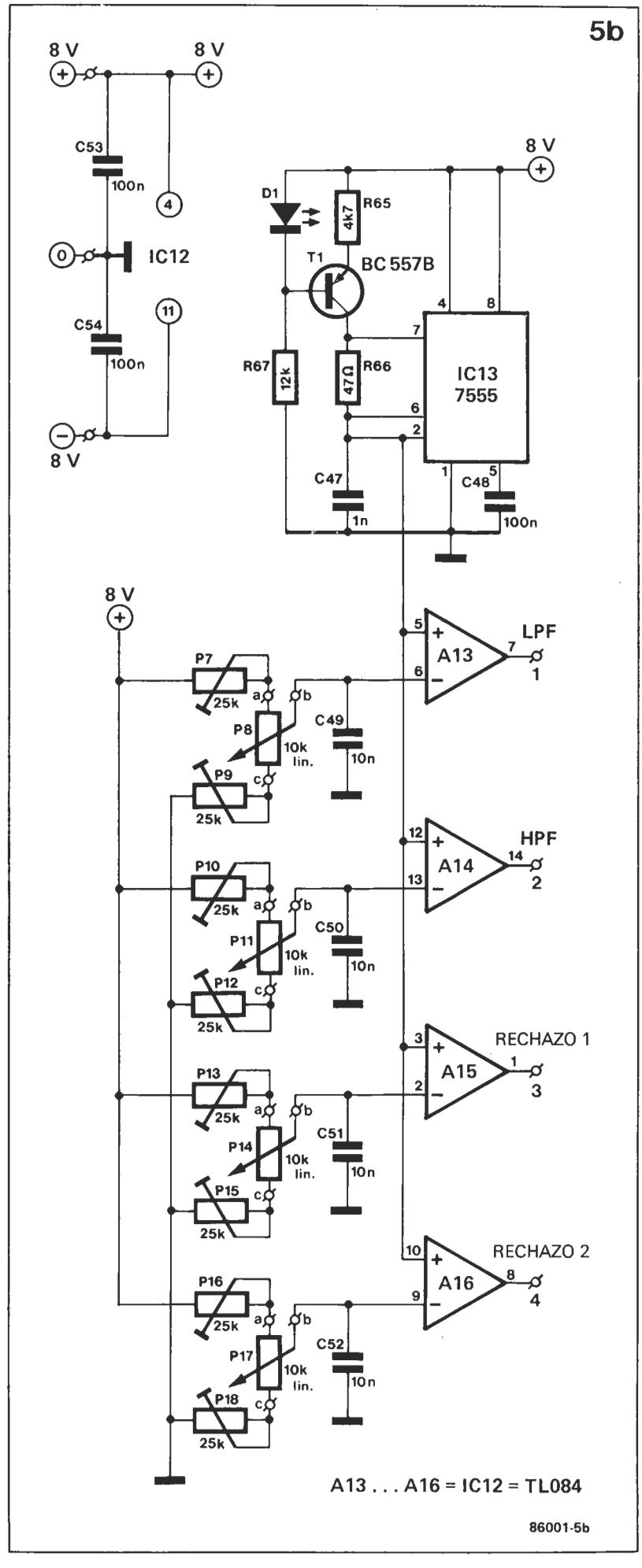


Figura 5b. Diagrama del circuito de generación de impulsos.

Lista de componentes

Resistencias
(ver texto):
R1 = 220k
R2 = 10k
R3,R5,R7,R9,R40,R41,
R43,R46,R55,R57,
R59,R61,R63,
R64 = 3k3
R4,R6,R8,R10,R39,
R42,R44,R45,R56,
R58,R60,R62 = 150k
R11,R47 = 39k
R12,R48 = 680 Ω
R13,R49 = 5k6
R14,R50 = 270k
R15,R51 = 120k
R16,R17,R52,
R52 = 2k2
R18,R27,R28,R37,
R38,R54 = 100k
R19,R21,R25,R26,
R29,R31,R35,
R36 = 27k
R20,R22,R23,R24,
R30,R32,R33,
R34 = 1M5
R65 = 4k7
R66 = 47 Ω
P1 = 500k ajustable
P2;P3 = 1M ajustable
P4,P5 = 10k ajustable
P6 = 10k logarítmico
P7,P9,P10,P12,P13,
P15,P16,P18 = 25k
ajustable
P8,P11,P14,P17 = 10k

Condensadores
(ver texto):
C1 = 47n
C2 = 220p
C3,C46 = 470n
C4,C22,C30 = 27n
C5,C23,C31 = 4n7
C6,C24,C32,C49...
...C52 = 10n
C7,C25,C33 = 8n2
C8...C11,C26..
...C29 = 15n
C12...C15,C17..
...C20 = 2n2
C34,C35,C47 = 1n
C16...C39 = 10µ/16 V
C40...C45,C48,C35,
C54 = 100n
C16,C21 = 100 pF
trimmer

Semiconductores:
T1 = BC557B
D1 = LED
IC1 = LF356
IC2,IC3,IC4,
IC12 = TL084
IC5...IC11 = 4066B
IC13 = 7555

Varios:
L1,L2,L3 = 6 vueltas
hilo esmaltado de
cobre alrededor de un
núcleo de ferrita de
3 × 3 mm
PCB 86001

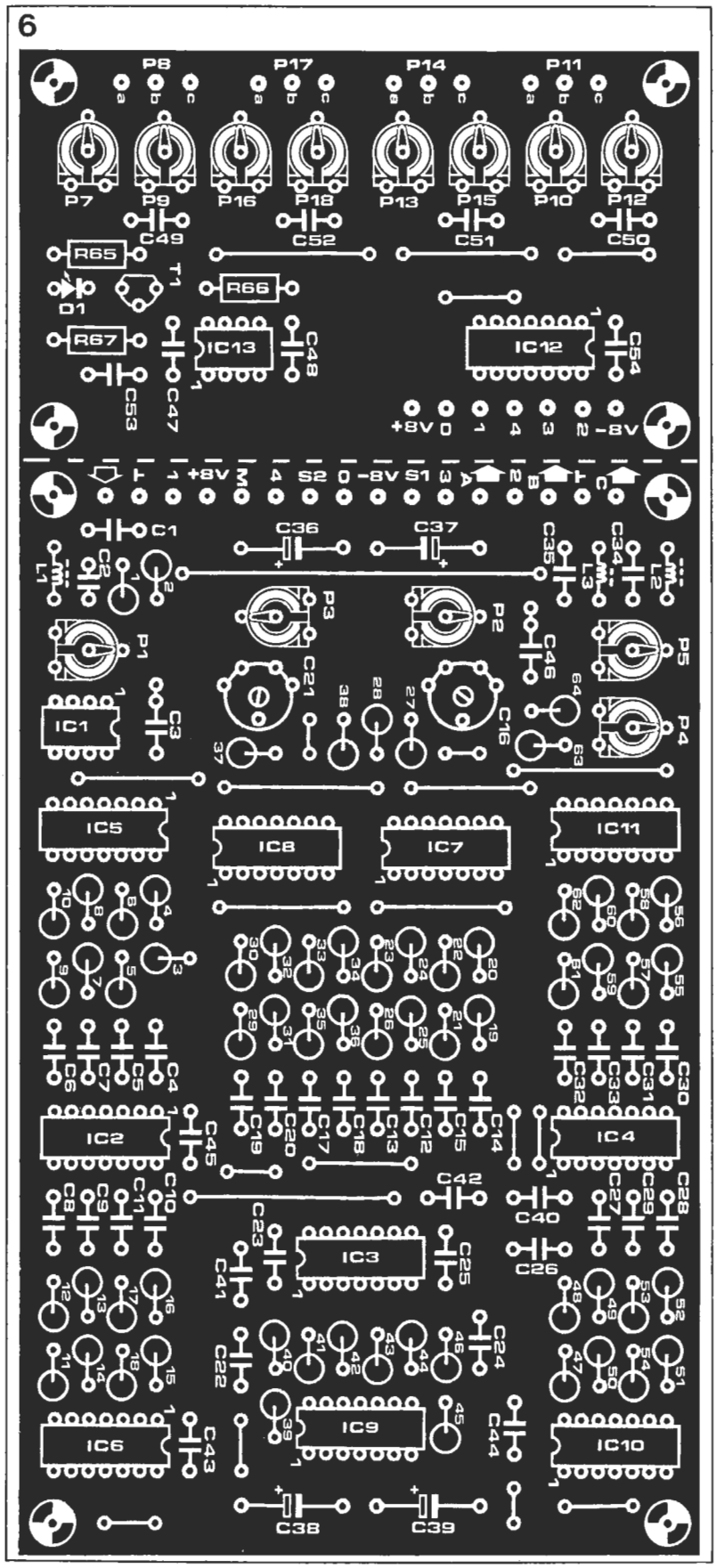


Figura 6. Tarjeta del c.i. para el filtro DX. Deberá ser cortada en dos partes a lo largo de la línea de puntos.

ficador de morse/télex. Sólo la entrada y las salidas del filtro requieren cable apantallado. El resto de las conexiones pueden ser hechas con cable plano paralelo o pequeños trozos de cable aislado. La fuente de alimentación se muestra en la Fig. 7a, y aunque pueda parecer sobredimensionada, esta seguridad adoptada puede ser útil a la hora de incorporar un amplificador de audio adicional, como el mostrado en la Fig. 7b. La entrada del amplificador se conectará al filtro vía el cursor del potenciómetro P6. Nótese que tanto el amplificador de audio como la fuente sugerida, no tienen cabida en la placa de c.i.

Ajustes

El ajuste del filtro comienza situando P1, P2, y P3 a la mitad de su recorrido y sus correspondientes preajustes totalmente girados en el sentido horario (mínima resistencia): P7, P9, P10, P12, P13, P15, P16 y P18. Desconecte los filtros conmutables por el momento. Primero, ajuste el rango total de frecuencias de los potenciómetros P8, P14, P11 y P17. Para esto habrá de visualizar la señal rectangular mediante un osciloscopio en la salida de A13. Gire P8 totalmente a izquierdas haciendo señalar al cursor al punto «a» lo cual dará una salida constante en nivel bajo de – 7 V. Entonces gire con cuidado P7 hasta el punto en que empiecen a aparecer pulsos positivos. Ahora gire totalmente a derechas P8, lo cual dará como resultado una salida en nivel alto constante en A13. A continuación gire cuidadosamente P9 hasta que empiece a aparecer pulsos negativos. Habrá que repetir este procedimiento para asegurarse del correcto ajuste de P8. Los otros tres potenciómetros habrán de ser ajustados de la misma forma. El procedimiento de ajuste descrito anteriormente desembocará en la sintonización al máximo del rango de los filtros (por ejemplo la frecuencia de corte superior será de 3,5 KHz, al igual que los conmutables cuya frecuencia máxima será de 2,5 Khz.). Si este rango parece excesivamente ancho, hágase más estrecho con los preajustes convenientes. Dependiendo del nivel de entrada del receptor, ajústese uno conveniente para el filtro P1: téngase cuidado de no recortar la señal. Para ajustar los restantes potenciómetros de los filtros conmutables para dar una ancha gama de filtrado, manejénse convenientemente estos, por ejemplo, el filtro paso-alto, lo más bajo posible, y el paso-bajo tan alto como sea posible también.

Aplíquese o bien una señal de test de 1 Khz o un tono de ruido estable desde el receptor a la entrada del filtro. Encienda un filtro conmutable y sintonícelo para una salida mínima del filtro. El condensador de filtro y la resistencia en la sección correspon-

diente del circuito 5b estarán casi ajustados para incrementar la atenuación. El mismo procedimiento es válido para el otro filtro, pero acuérdese al hacerlo de desconectar el ya ajustado.

Utilización del filtro

Está fuera del alcance del presente artículo el dar mágicas y rápidas reglas de utilización del filtro, ya que esto será cuestión de la experiencia práctica, la cual sólo puede ser adquirida usando el filtro durante un tiempo.

Las fotografías 1, 2 y 3 muestran algunas curvas típicas obtenidas con el filtro. Una mirada detenida a las fotografías 2 y 3, y a las 4 y 5, en las cuales los ajustes de los potenciómetros son idénticos, permite descubrir que en las segundas las pendientes son más escarpadas y los «abismos» más profundos. Esto es el resultado de conectar dos filtros en cascada, controlados por las mismas señales de conmutación.

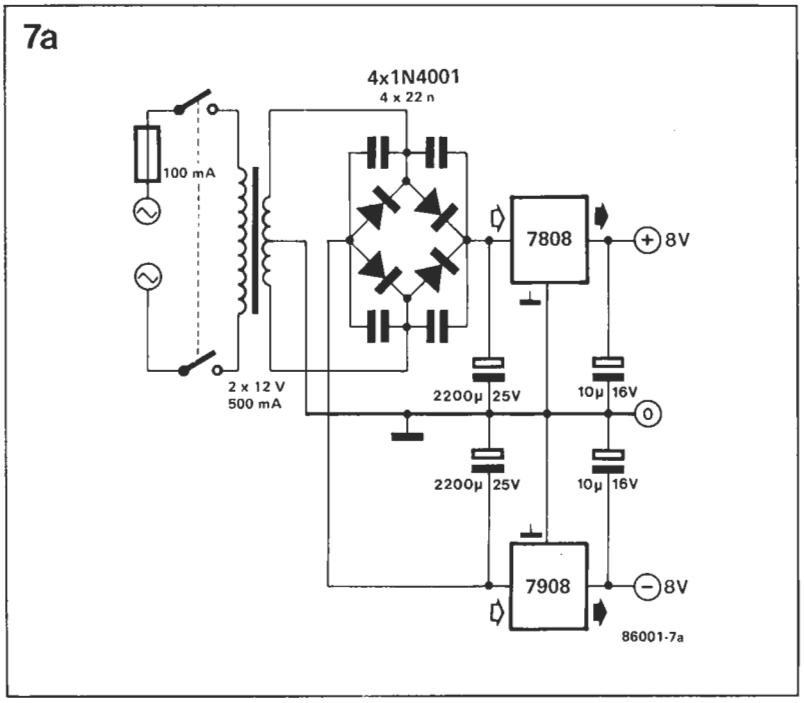


Figura 7a: Ejemplo de fuente de alimentación simétrica de 8 V.

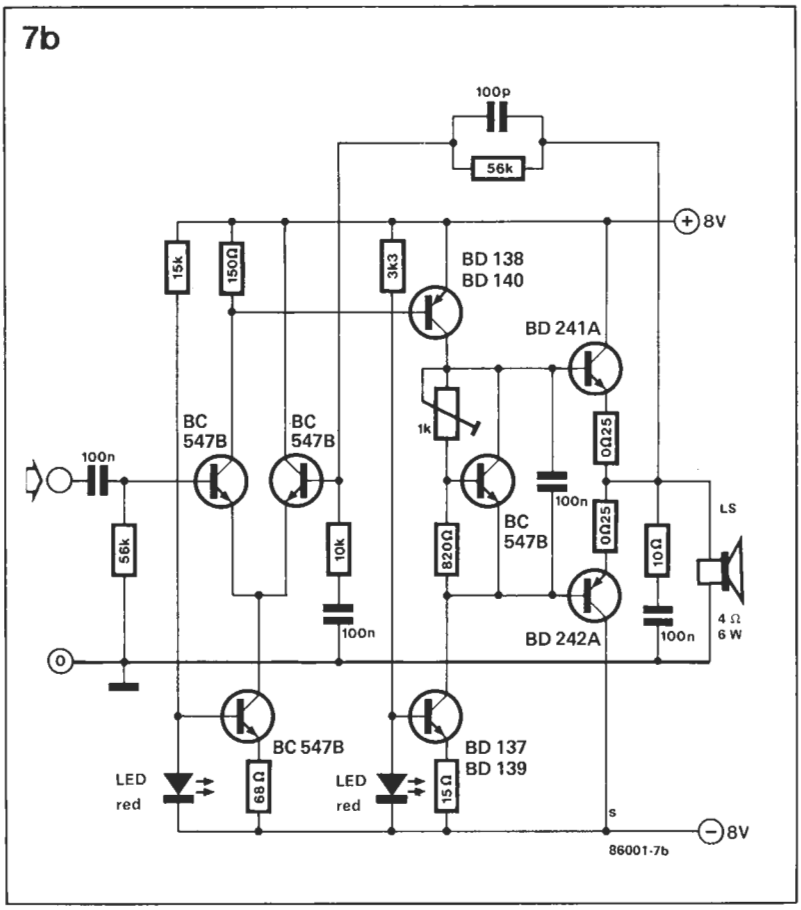
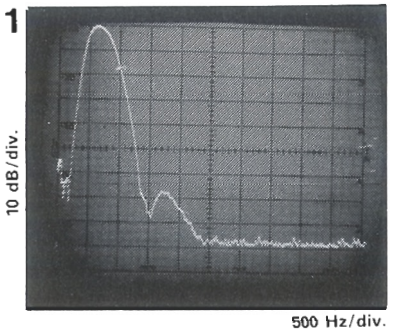
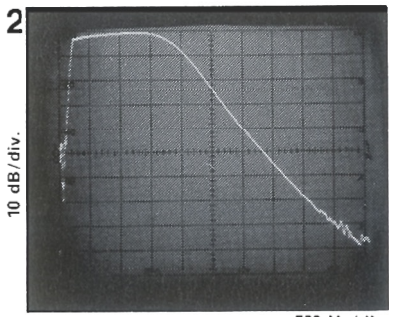


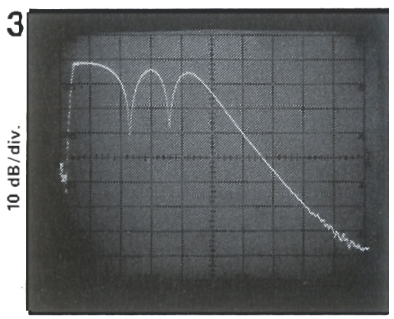
Figura 7b. Sugerencia de amplificador de audio para ser utilizado con el filtro variable para DX.



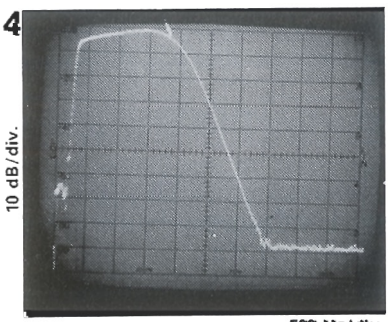
Fotografía 1. La banda pasante del filtro es más amplia cuando se ajusta el paso-alto a su valor inferior y el paso-bajo a su valor superior.



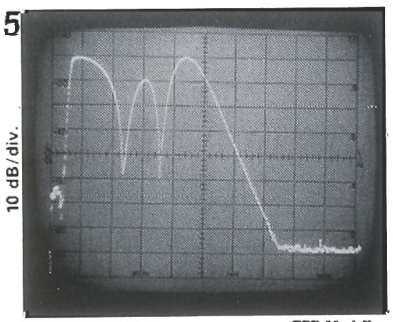
Fotografía 2. Aquí, las frecuencias de corte están muy próximas, creando un estrecho paso-bando. La pendiente de la zona de alta se hace más escarpada colocando el filtro selectivo en la base de la misma.



Fotografía 3. Dos frecuencias (por ejemplo de una estación de télex FSK) son atenuadas dentro de la banda pasante.



Fotografía 4. Esta escarpada pendiente se consiguió conectando en cascada dos unidades del presente filtro (compárese con la fotografía 2).



Fotografía 5. Los filtros selectivos acentúan aún más su actuación conectando dos unidades de filtro en cascada (compárese con la fotografía 3).

DISEÑO DE AMPLIFICADORES CON OPERACIONALES

Jesús Arriaga, Alberto Martín, Francisco Pérez G. Cátedra de Electrónica E.U.I.T. de Telecomunicación Carretera de Valencia Km 7 - 28031 Madrid

En este artículo se exponen diseños de amplificadores realizados con operacionales, desde los más sencillos hasta los más sofisticados amplificadores de instrumentación híbridos e integrados.

El amplificador operacional ideal. Configuraciones básicas

El análisis y diseño de circuitos con Amplificadores Operacionales se simplifica enormemente suponiéndolos ideales, dando resultados aceptables que se pueden tomar como estudio previo del comportamiento real del circuito. El amplificador operacional ideal se considera que tiene las siguientes características:

— Ganancia de tensión infinita.
— Resistencia de entrada infinita.
— Resistencia de salida cero.
— Ancho de banda infinito.
— Corrientes y tensiones de offset en la entrada nulas.
— Margen dinámico de la señal de salida comprendidos entre los niveles de la tensión de alimentación ($\pm V_{CC}$).

En la figura 1 se representa el esquema simbólico del A. operacional con sus terminales inversor y no inversor en la entrada, el terminal de salida y los dos terminales de alimentación simétrica. Igualmente se han representado las características del A. operacional de propósito general 741C, comparadas con las del operacional ideal.

Las características ideales aplicadas al operacional de la figura 2 a), donde se ha superpuesto en el esquema simbólico el circuito equivalente de un A. operacional, permiten deducir dos importantes propiedades de los ideales:

1. Dado que la ganancia es infinita, para que la tensión de salida tenga un valor finito concreto, dentro del margen dinámico, la tensión de entrada diferencial ($V_{id}=V_1-V_2$) debe ser cero voltios.

La característica de transferencia de la tensión de salida V_o en función de la tensión de entrada diferencial V_{id} de un operacional ideal está dibujada en la figura 2 b); se desprende que para cualquier valor de V_o dentro del margen dinámico, la tensión de entrada diferencial es nula. En esta zona de pendiente infinita ($V_1=V_2$) nos moveremos para todas las aplicaciones donde deseamos que el operacional se comporte como un componente lineal (amplificador).

2. Si la impedancia de entrada del operacional es infinita no circulará corriente entre los terminales de entrada inversor (V_1) y no inversor (V_2).

Cuando el amplificador operacional ideal trabaje como componente lineal, la tensión diferencial V_1-V_2 es cero, siendo igualmente la impedancia entre estos dos terminales infinita. Esta «curiosidad eléctrica» no encontrada hasta el momento en ningún componente activo ni pasivo electrónico se le denomina «cortocircuito virtual». A diferencia de lo que sucede en un cortocircuito normal por el cortocircuito virtual no circula corriente. Esta propiedad eléctrica simplifica, como veremos, en gran manera el análisis de circuitos con operacionales ideales.

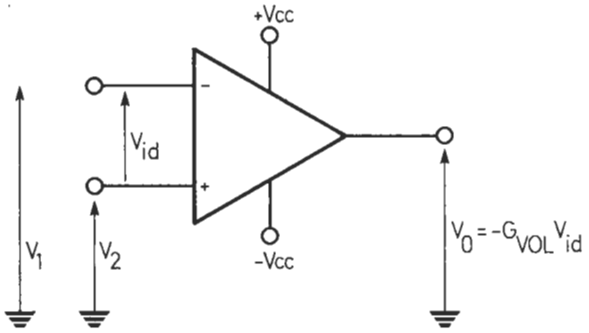
Amplificador inversor

En la figura 3 a) se representa una configuración básica del operacional: El Amplificador Inversor. La entrada no inversora está puesta a tierra y la señal V_i, es aplicada a través de R_i, a la borna inversora, existiendo una realimentación de la salida a través de R_f.

Aplicando las propiedades ya vistas, del operacional ideal, el análisis del circuito sería: La tensión diferencial (V_{id}) del operacional es cero; la tensión de la bor-

Figura 1: Esquema simbólico de un A. operacional y características ideales y reales del 741C.

1



	Ideal	741C (típicos)
Ganancia diferencial de tensión en lazo abierto (G_{VOL})		
Resistencia de salida (R_O)	0	75 Ω
Resistencia de entrada (R_{id})	∞	2 MΩ
Corriente de offset (I_{IO})	0	20 nA
Tensión de offset (V_{IO})	0	2 mV
Ancho de Banda (B.W.)	∞	1 MHz

na inversora es igual a la de tierra, cero voltios. Por lo tanto:

$$I_i = \frac{V_i}{R_i}$$

Debido a la impedancia de entrada infinita, la corriente I_i no circula por la entrada inversora del operacional (cortocircuito virtual) siendo $I_i = I_f$.

La tensión de salida V_o viene impuesta por la caída de tensión que produce I_f en la resistencia R_f, siendo independiente de la resistencia de carga R_L.

$$V_o = -I_f R_L$$

Puesto que $I_i = I_f$ la ganancia de tensión del circuito resulta:

$$G_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{-R_f I_f}{R_i I_i} = \frac{-R_f}{R_i}$$

La ganancia de tensión del inversor depende únicamente de las dos resistencias exteriores, sin depender del operacional, y estando la señal de salida en oposición de fase con la de entrada, debido al signo menos que sale en la expresión. La ganancia será tan precisa como lo sea la relación entre ambas resistencias.

La característica de transferencia del circuito inversor se representa en la figura 3 b), donde hay dos zonas, claramente delimitadas para la tensión de la señal de entrada V_i. En la comprendida entre los puntos A y B, el circuito se comporta como amplificador inversor propiamente dicho, donde la relación entre V_o y V_i depende de la ganancia del circuito siendo la tensión máxima de salida el margen dinámico dei operacional. Para los valores restantes de V_i, la tensión de salida no varía aunque lo haga la de entrada, dejándose de comportar el circuito como amplificador. La única zona útil como amplificador es la comprendida entre los puntos A y B que disminuye a medida que aumenta la ganancia del circuito.

La impedancia de entrada vista por el generador V_i es R_i, al estar a tensión de tierra la entrada inversora del operacional.

La impedancia de salida vista por la carga R_L es cero al suponerse que al A. operacional es ideal.

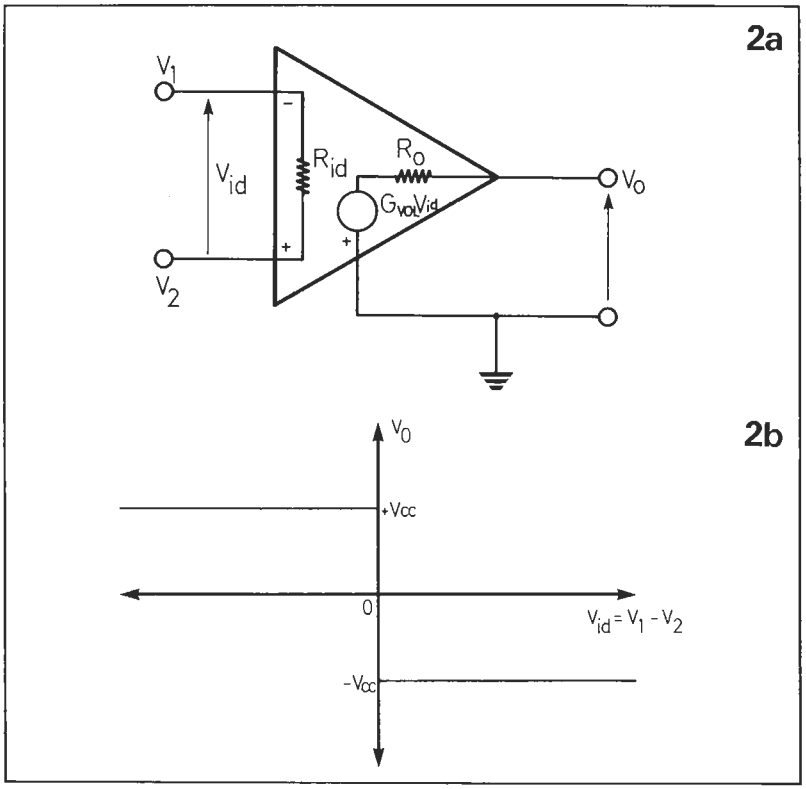


Figura 2: a) Circuito equivalente del amplificador operacional y b) característica de transferencia del operacional ideal.

Amplificador no inversor

Otra configuración básica del operacional es el amplificador no inversor, cuyo circuito se representa en la figura 4 a). La tensión de la señal de entrada V_i, se aplica en la entrada no inversora y una fracción de la señal de salida V_o, se aplica a la borna inversora del operacional, a través de la red de realimentación formada por R_f y R_i. Así:

$$V_+ = V_i$$

$$V_- = V_o \frac{R_i}{R_f + R_i}$$

y teniendo en cuenta que $V_+ = V_-$

$$G_v = \frac{V_o}{V_i} = \frac{R_i + R_f}{R_i} = 1 + \frac{R_f}{R_i}$$

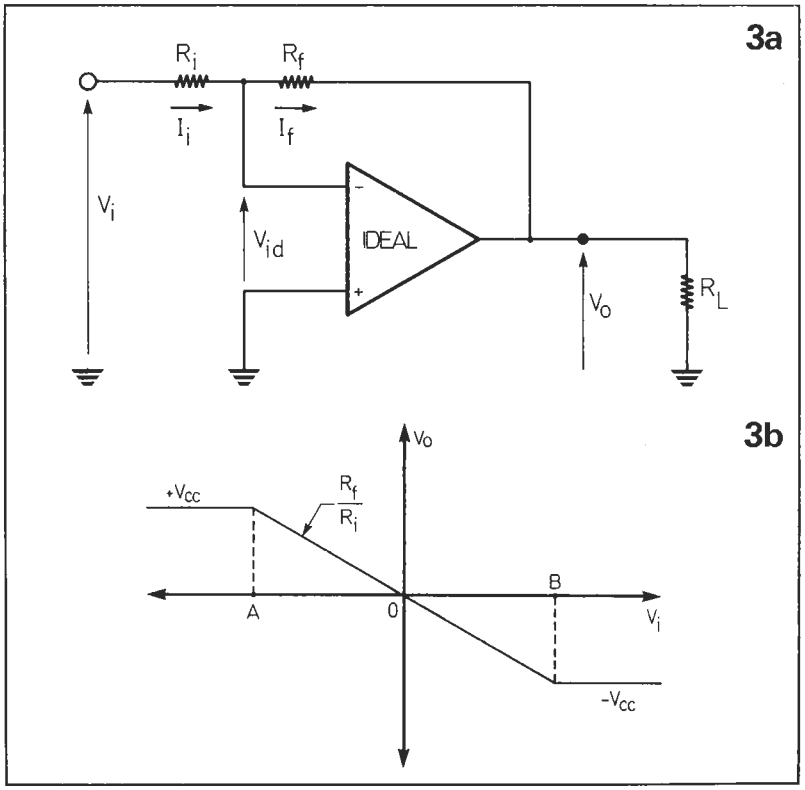


Figura 3: Amplificador inversor y su característica de transferencia.

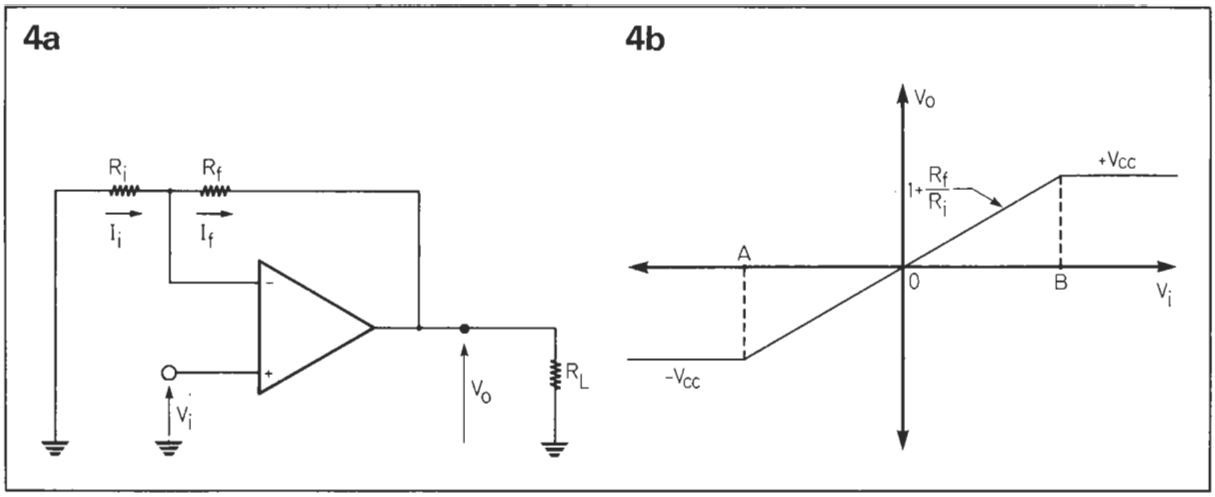


Figura 4: Amplificador no inversor y su característica de transferencia.

Igual que en el amplificador inversor la ganancia de tensión del circuito depende del valor de las resistencias exteriores, sin depender del operacional. La tensión de salida está en fase con la señal de entrada al ser la ganancia siempre de signo positivo.

La característica de transferencia del amplificador no inversor se muestra en la figura 4 b), donde igual que en el inversor, la zona útil como amplificador está delimitada a valores de la tensión de entrada comprendidos entre los puntos A y B.

La impedancia de entrada vista por V_i es infinita, ya que la corriente que absorbe el operacional es cero. La impedancia de salida vista desde la carga es cero al suponerse el operacional ideal.

En el amplificador inversor las dos entradas del operacional están a cero voltios y por lo tanto la componente común de entrada es nula. Esta situación es distinta en el amplificador no inversor, ya que en esta configuración las entradas del operacional ven una tensión en modo común igual a la tensión de entrada, $V_i=V_{cm}$. Por tratarse de un operacional ideal su CMRR es infinito y no repercute en la salida.

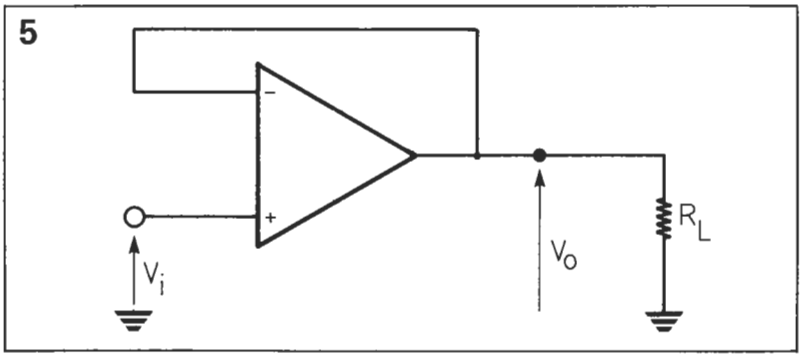


Figura 5: Circuito seguidor de tensión.

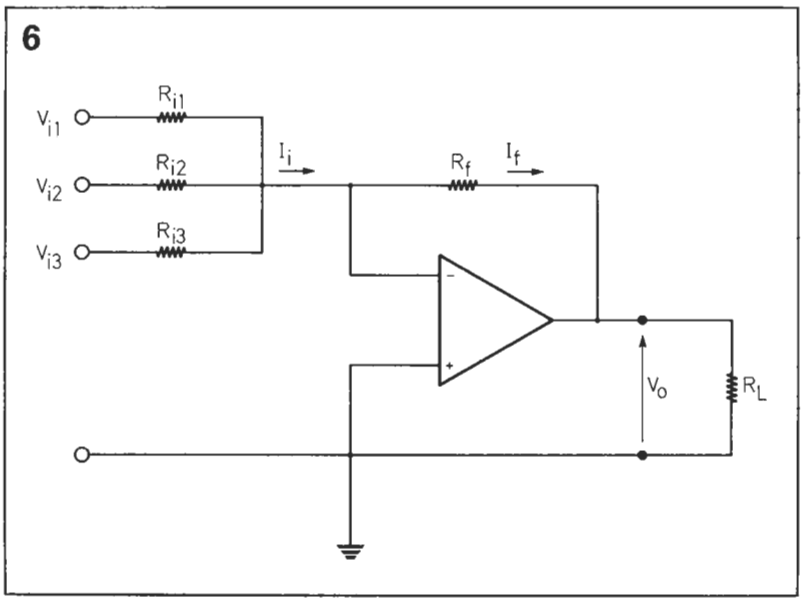


Figura 6: Circuito amplificador sumador.

Configuraciones basadas en los circuitos inversor y no inversor

Cualquier circuito lineal con A. operacionales estará siempre basado en las dos configuraciones básicas ya vistas. Algunas de las más importantes son:

a) Seguidor de tensión

Es un circuito derivado directamente del amplificador no inversor en el que R_f es igual a cero y R_i es infinito, como se muestra en la figura 5. La tensión de salida V_o es la misma que la tensión de entrada V_i, al estar la borna inversora y no inversora del operacional al mismo potencial por ser un cortocircuito virtual. La ganancia de tensión del circuito es por tanto la unidad.

Aunque el seguidor de tensión no aumenta la amplitud de la tensión de entrada presenta una baja impedancia a la carga R_L y una impedancia muy alta a la señal y por ello se utiliza como un excelente adaptador de impedancias.

b) Sumador inversor

Es un circuito derivado del amplificador inversor cuyo esquema está representado en la figura 6. Aplicando el principio de cortocircuito virtual y teniendo en cuenta que $I_i=I_f$, por ser la impedancia de entrada el operacional infinita, tendremos:

$$I_f=\frac{V_{i1}}{R_{i1}}+\frac{V_{i2}}{R_{i2}}+\frac{V_{i3}}{R_{i3}}$$

$$V_o=-I_fR_f=-\left(V_{i1}\frac{R_f}{R_{i1}}+V_{i2}\frac{R_f}{R_{i2}}+V_{i3}\frac{R_f}{R_{i3}}\right)$$

La tensión de salida V_o es la suma de las tensiones de entrada cam-

biadas de signo y ponderadas por la resistencia R_i de cada canal. La impedancia de entrada para cada canal, al estar el terminal inversor a tierra, viene dada por: R_{i1}, R_{i2} y R_{i3} respectivamente.

Una característica importante de esta configuración es que las señales no se interaccionan entre sí, puesto que todas se aplican a una tierra virtual. De hecho este circuito puede ampliarse a cualquier número de entradas.

c) Amplificador diferencial

Hasta ahora se han visto circuitos que amplifican o circuitos que suman y amplifican las señales de entrada. Es a menudo muy importante obtener la diferencia entre dos señales. Se utilizan principalmente para eliminar una parte de la señal que es común a ambas entradas, dando tensión a la salida únicamente cuando las dos señales sean diferentes. Esta característica de rechazar la señal común a ambas entradas, es el rasgo más distintivo del amplificador diferencial.

Su configuración está representada en la figura 7, donde su análisis se obtendrá aplicando el teorema de superposición de fácil comprensión. La tensión de salida debida a V_{i1} la denominamos V_{o1} y la debida a V_{i2} es V_{o2}, de tal forma que la señal total en la salida será la suma de ambos términos: $V_o=V_{o1}+V_{o2}$. Si se hace $V_{i2}=0$ y mantenemos la señal de entrada V_{i1}, el circuito resultante es un amplificador no inversor en el que la tensión aplicada a la borna no inversora es:

$$V_B=V_{i1}\frac{R_f}{R_i+R_f}$$

por tanto la tensión de salida será:

$$V_{o1}=V_B\left(1+\frac{R'_f}{R'_i}\right)=V_{i1}\frac{R'_i+R'_f}{R'_i}\frac{R_f}{R_i+R_f}$$

Si ahora se hace $V_{i1}=0$ y mantenemos la señal V_{i2}, el circuito resultante es un amplificador inversor cuya salida es:

$$V_{o2}=-V_{i2}\frac{R'_f}{R'_i}$$

La tensión de salida es por lo tanto:

$$V_o=V_{o1}+V_{o2}=$$

$$=V_{i1}\left(\frac{R'_i+R'_f}{R'_i}\right)\left(\frac{R_f}{R_i+R_f}\right)-V_{i2}\frac{R'_f}{R'_i} \qquad (1)$$

Si se hace $R'_i=R_i$ y $R'_f=R_f$ la ganancia del amplificador diferencial será:

$$G_V=\frac{V_o}{V_{i1}-V_{i2}}=\frac{R_f}{R_i}$$

La ganancia para el modo común del amplificador se obtiene haciendo $V_{i1}=V_{i2}=V_{cm}$ y sustituyendo estos valores en la ecuación general (1) resultando:

$$V_o=V_{cm}\left(\frac{R'_i+R'_f}{R'_i}\frac{R_f}{R_i+R_f}-\frac{R'_f}{R'_i}\right)=$$

$$=V_{cm}\frac{R_fR'_i-R'_fR_i}{R'_i(R_i+R_f)}$$

donde si se hacen exactamente iguales $R'_i=R_i$ y $R'_f=R_f$ la ganancia para el modo común es cero.

Esta propiedad del amplificador diferencial se utiliza para discriminar las componentes indeseables de ruido en modo común, mientras que amplifica la señal diferencial. La desventaja de este circuito es que requiere una gran exactitud de los componentes resistivos, y de no ser así la ganancia del modo común toma un valor dependiente de las tolerancias de los componentes resistivos. Igualmente para variar la ganancia se necesita modificar dos resistencias. Por lo que respecta a las impedancias de entrada que presenta a los generadores V_{i1} y V_{i2} son diferentes: mientras que

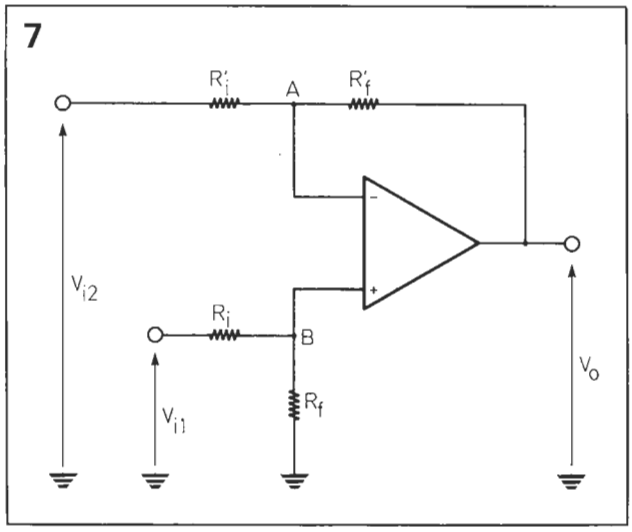


Figura 7: Amplificador diferencial con un operacional.

la entrada no inversora ve una impedancia de valor R_i+R_f, la entrada inversora tiene una impedancia de valor R'_i. Para un generador flotante aplicado entre las dos entradas del diferencial, la impedancia de entrada es: R_i+R_i.

Principales errores y limitaciones

En todos los circuitos vistos se ha supuesto que los amplificadores operacionales son ideales, lo que es suficiente para conocer su funcionamiento. En la práctica el operacional no cumple las especificaciones del ideal, debido a las limitaciones de los circuitos internos que lo constituyen; éstos determinan que la ganancia de tensión sea finita, resistencia de entrada finita, resistencia de salida distinta de cero, ancho de banda finito y que aparezcan tensiones y corrientes de offset. En la figura 1 se han mostrado las características reales del operacional de propósito general 741C.

Vamos a conocer el efecto que

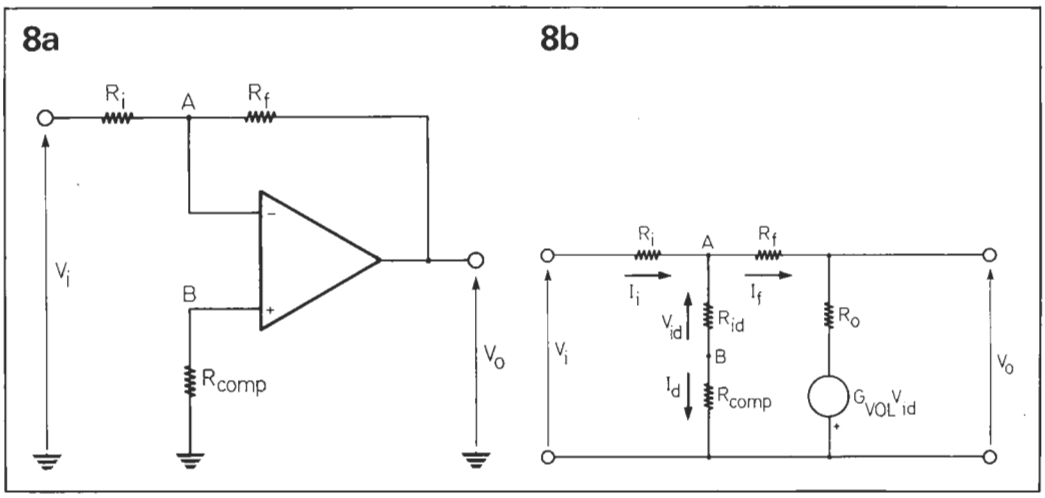
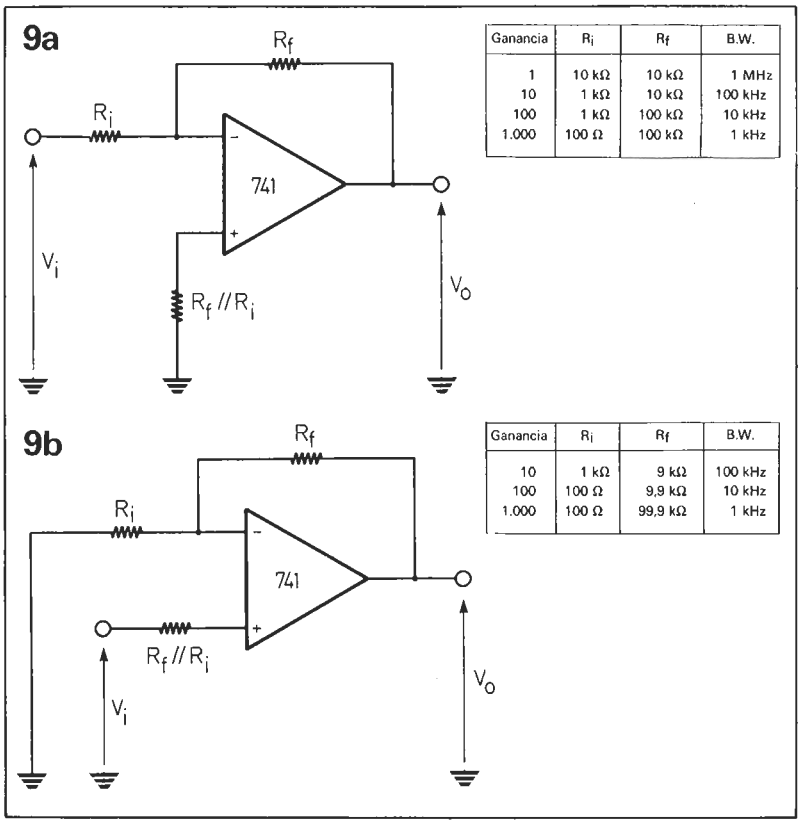


Figura 8: a) Circuito inversor y b) su circuito equivalente con operacional real.



Ganancia	Ri	Rf	B.W.
1	10 kΩ	10 kΩ	1 MHz
10	1 kΩ	10 kΩ	100 kHz
100	1 kΩ	100 kΩ	10 kHz
1.000	100 Ω	100 kΩ	1 kHz

Ganancia	Ri	Rf	B.W.
10	1 kΩ	9 kΩ	100 kHz
100	100 Ω	9,9 kΩ	10 kHz
1.000	100 Ω	99,9 kΩ	1 kHz

Figura 9: Ancho de banda para distintas ganancias del amplificador inversor y no inversor.

tiene lugar en la ganancia de un amplificador inversor si se utiliza un operacional real. Se sustituye el operacional real por su circuito equivalente visto en la figura 2 a) con lo que el circuito inversor se representa en la figura 8 b), teniendo en cuenta los parámetros reales del operacional. La resistencia R_{comp} está formada por el paralelo de R_i y R_f y se introduce, como se ha visto en un artículo anterior, para anular el efecto de la corriente de polarización I_B.

El análisis del circuito se realiza mediante sencillos cálculos de mallas dando como resultado:

$$G_V = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{R_f}{R_i} \frac{1}{1 + \frac{R_i + R_f}{R_i G'_{VOL}} + \frac{R_f}{R_i G'_{VOL}}}$$

siendo:

$$-G'_{VOL} = \frac{V_o}{V_A} = \frac{\frac{R_O}{R_f} - G_{VOL}}{1 + \frac{R_O}{R_f}}$$

La expresión de la ganancia depende de las resistencias externas al operacional, R_f y R_i, y de los parámetros reales del operacional R_{id}, R_o y G_{VOL}. La ganancia se reduce frente a la expresión de la misma, considerando el operacional ideal ($-R_f/R_i$).

La ganancia en lazo abierto del operacional G_{VOL} es el parámetro que más influye en la ganancia del amplificador inversor; mientras que a frecuencias bajas, del orden de 10Hz, su valor es muy grande y la ganancia del circuito es similar a la del ideal, en operacionales de propósito general compensados, la ganancia G_{VOL} disminuye con la frecuencia, por lo que la ganancia del amplificador va disminuyendo, aumentando su error respecto al amplificador inversor ideal.

Así para R_f=870k ohmios y R_i=8K7 ohmios, la ganancia del amplificador con operacional ideal será de -100; el mismo resultado que si se considera el operacional real 741C a una frecuencia de 1 Hz, con R_{id}=2 Mohmios, R_o=75 ohmios y G_{VOL}=200.000. Por el contrario si se calcula en el mismo amplificador la ganancia a una frecuencia de 10 KHz, los valores de R_{id} y R_o no varían, pero el de G_{VOL} sí, obteniéndose de la gráfica del fabricante un valor de G_{VOL}=100|-90. Con estos valores la ganancia del amplificador que se obtiene aplicando la expresión anterior es 70.9 |135º.

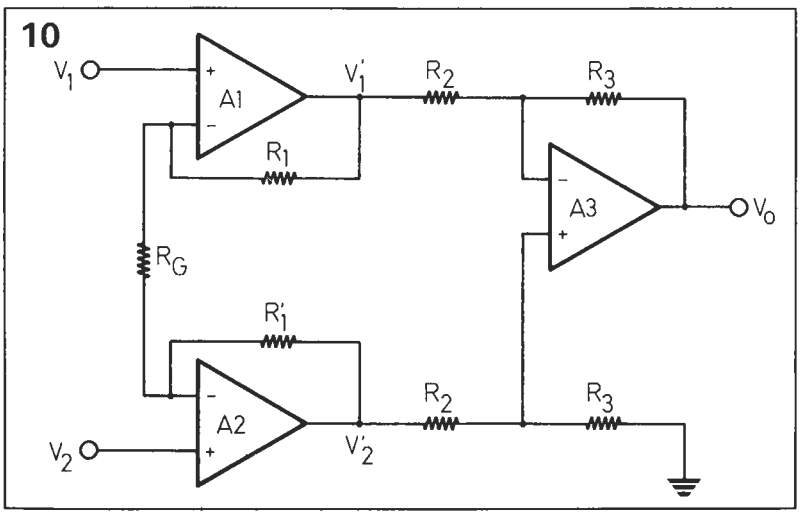
Otras fuentes de error de los A. operacionales, ya vistos en un artículo anterior son los debidos a la corriente de polarización I_B, corriente de offset I_{IO}, y la tensión de offset V_{IO}, que se manifiestan en la salida entregando una señal continua no deseada de valor:

$$V_O = I_{IO} R_f + V_{IO}\left(1 + \frac{R_f}{R_i}\right)$$

En el caso concreto de R_f=1 Mohmio y R_i=10 Kohmios, y utilizando el operacional 741C en el que I_{IO}=20 nA. V_{IO}=2 mV., la tensión de error en la salida valdrá 122 milivoltios.

Una de las más importantes características de un amplificador es su respuesta en frecuencia. El operacional ideal se define de ancho de banda infinito. Esta suposición no es válida para el operacional real. En el 741C la ganancia en lazo abierto G_{VOL} cae con una pendiente de 20 dB por década o lo que es lo mismo, multiplicando la frecuencia por un factor de diez, la ganancia decrece en un factor de diez. La frecuencia de ganancia unidad (1 Mhz) coincide en los operacionales compensados con el producto de la ganancia por el ancho de banda, que permanece constante en todas las configuraciones en las que el operacional trabaja como amplificador. En la figura 9 se representan el amplificador inversor y no inversor con distintos valores de ganancia y sus respectivos anchos de banda. En todos los casos el producto de la ganancia por el ancho de banda es de 10^6.

Figura 10: Amplificador diferencial genérico con tres operacionales.



Para señales de gran amplitud hay otro parámetro que limita la máxima frecuencia de la señal, el Slew Rate (SR) ya tratado anteriormente en otro artículo.

Amplificadores de instrumentación

El amplificador diferencial de la figura 7 diseñado con un operacional mostraba serias desventajas no permisibles para muchas aplicaciones. En estos casos se puede optimizar el diseño utilizando tres operacionales, como el de la figura 10. El circuito consta de dos etapas, la primera formada por A_1 y A_2 y la segunda por A_3 trabajando en la configuración del amplificador diferencial ya vista. A_1 y A_2 constituyen una etapa con entrada y salida diferencial. Si A_1 y A_2 se ven separadamente se reconoce a un amplificador no inversor con resistencias de realimentación R_1, R_G y R'_1, R_G con la diferencia de que R_G no está conectada a masa. En este caso R_G es compartida por A_1 y A_2 y en vez de conectarse a tierra lo hace al operacional opuesto. Para la tensión en modo común V_{cm} no fluye corriente por R_G, debido a que no hay diferencia de tensión en ella por el cortocircuito virtual de los operacionales A_1 y A_2, al suponerse ideales. Por el contrario las señales diferenciales V_d, aplicadas en V_1 y V_2 dan lugar a una caída de tensión en R_G; así el circuito amplifica sólo las señales diferenciales, mientras que a la tensión en modo común la 1.ª etapa le proporciona ganancia unidad.

La señal diferencial es amplificada por una ganancia de valor $1+\frac{2R_1}{R_G}$ cuando $R_1=R'_1$.

Las ventajas que se consiguen con esta primera etapa son varias: la primera es que aumenta la relación señal-ruido, puesto que la señal diferencial es amplificada más que la del modo común (ruido); la segunda es que las resistencias que determinan la ganancia R_1,R_G y R'_1 no afectan al CMRR. La tercera es que cualquier desapareamiento entre R_1 y R'_1 no producirá ninguna pérdida en el CMRR del circuito.

Otra característica es la ausencia de ganancia para la señal en modo común. Esto es aplicable no sólo para las señales en modo común sino también para las tensiones de offset y derivas de A_1 y A_2.

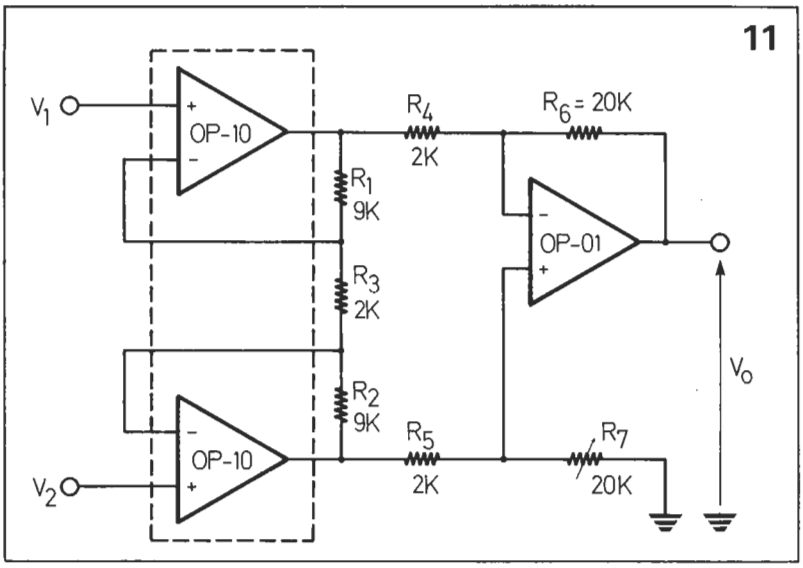


Figura 11: Montaje de amplificador de instrumentación con tres operacionales.

Si en estos operacionales su deriva es la misma y en la misma dirección, se manifiesta como una señal en modo común y es rechazada por la segunda etapa. Esto facilita las exigencias de deriva de A_1 y A_2 siempre que estén apareados. La ganancia de la primera etapa puede hacerse lo suficientemente grande de tal forma que la deriva y errores de la segunda etapa serán por comparación despreciables, disminuyendo las exigencias del operacional A_3.

La ganancia de tensión total es el producto de la ganancia de las dos etapas:

$$G_V = \left(1+\frac{2R_1}{R_G}\right)\left(\frac{R_3}{R_2}\right)$$

Este tipo de amplificadores es ampliamente utilizado y es conocido como amplificadores de instrumentación. Un ejemplo concreto es el de la figura 11 en donde el amplificador aparece formado por los tres operacionales, donde dos de ellos, OP-10 de la casa PMI, están integrados en un chip con características apareadas.

Las características técnicas de este amplificador son:
Impedancia de entrada diferencial $R_{id}=500\times10^9$ ohmios.
Tensión de offset: $V_{IO}=0.08$ milivoltios y su deriva 0,3 μV/ºC.
Slew Rate de 2.5 V/μsegundos.
CMR = 120 decibelios si $R_6/R_4=R_7/R_5$.

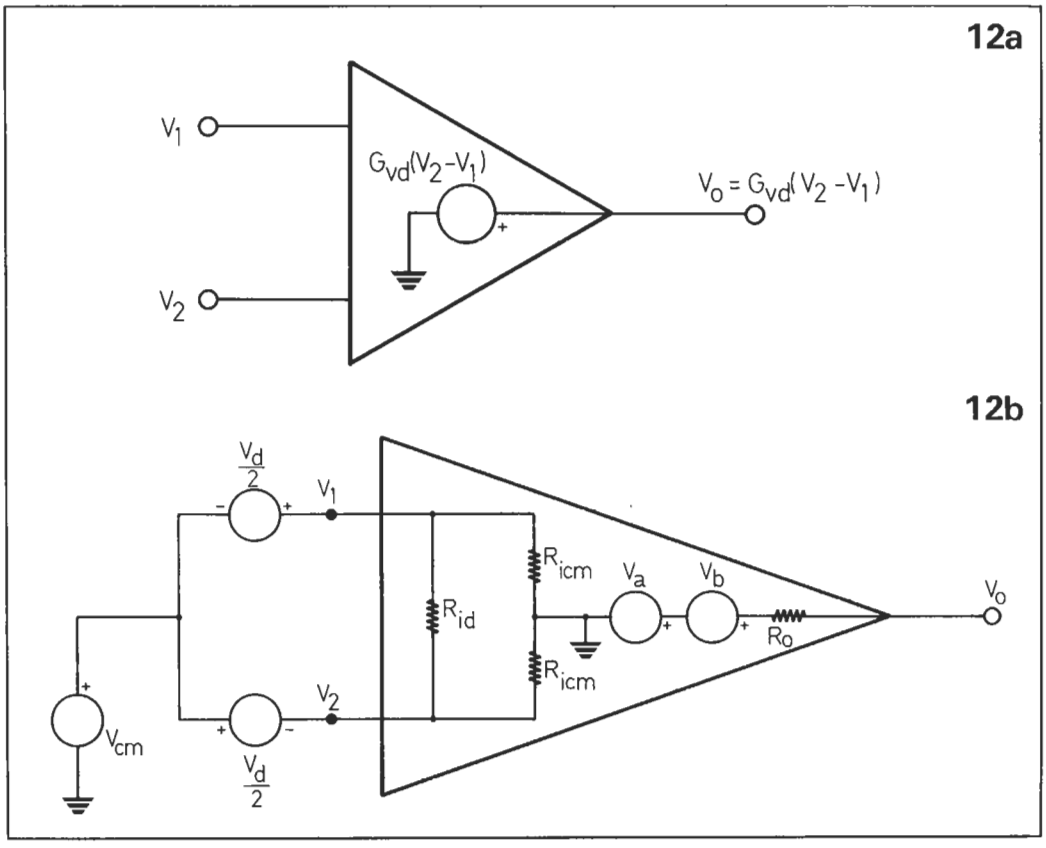


Figura 12: Modelo de amplificador de instrumentación a) ideal y b) real.

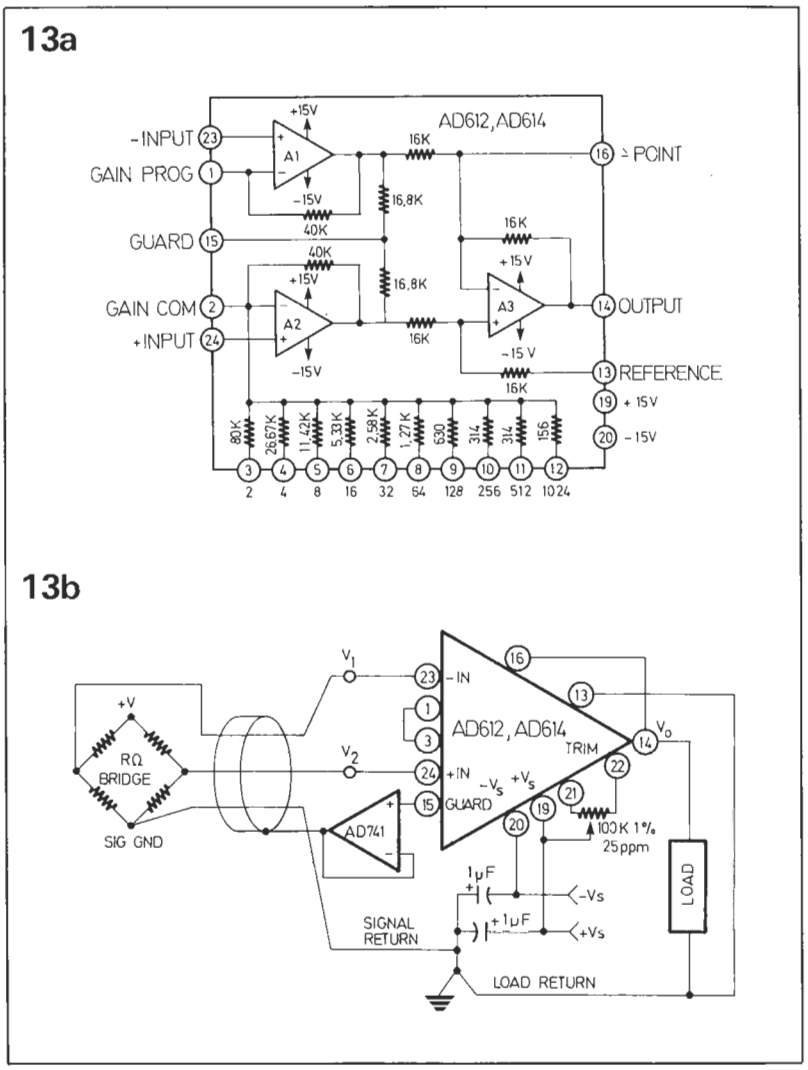


Figura 13: Esquema y montaje del amplificador de instrumentación AD 612.

Ganancia de tensión = 100.

Otros operacionales posibles para el circuito de bajo offset y deriva en sustitución de los OP-10 serían AD504, AD510, LM 308 Y 725.

Los amplificadores de instrumentación se utilizan entre otros campos, para amplificar señales provenientes de transductores como termopares, shunts de corriente, sondas biológicas, etc... Otras aplicaciones incluyen preamplificadores de registradores, amplificador de error en servos, acondicionadores de señal en sistemas de adquisición de datos y control y en general en medidas de señales diferenciales de bajo nivel, montadas en tensiones comunes como el ruido.

Existen un segundo tipo de amplificadores de instrumentación formados por bloques compactos de ganancia en lazo cerrado, con entrada diferencial. La ganancia que proporcionan es muy exacta y puede ajustarse externamente sin modificar sus características de entrada.

El amplificador de instrumentación difiere fundamentalmente del amplificador operacional. Está diseñado para usarse como un bloque de ganancia en lazo cerrado: Los necesarios circuitos de realimentación están normalmente incluidos dentro del amplificador, necesitándose únicamente una resistencia exterior que controla el valor de la ganancia, que conjuntamente con las impedancias de entrada y salida, respuesta en frecuencia y otras características se especifican para la configuración determinada. Los amplificadores operacionales, sin embargo, son dispositivos en lazo abierto y su comportamiento en lazo cerrado depende de sus circuitos externos conectados. En los amplificadores de instrumentación la resistencia conectada exteriormente no afecta a la impedancia de entrada ni a la relación de rechazo del modo común (CMRR).

El amplificador de instrumentación ideal responde sólo a la diferencia entre las dos señales de entrada, manteniendo una impedancia de entrada muy alta. La tensión de salida suele estar referida a tierra y es igual al producto de la ganancia del amplificador por la tensión de entrada diferencial. Su circuito equivalente está representado en la figura 12 a) para el caso ideal y 12 b) para el caso real donde la relación entre las tensiones de salida y entrada son:

$$V_O = V_a + V_b$$

$$V_a = G_{vd}(V_2 - V_1) = G_{vd} \times V_d$$

$$V_b = G_{cm}\frac{V_1 + V_2}{2} = G_{cm} \times V_{cm}$$

$$V_O = G_{vd} \times V_d + G_{cm} \times V_{cm} = G_{vd}\left(V_d + \frac{V_{cm}}{CMRR}\right)$$

donde $CMRR = \frac{G_{vd}}{G_{vc}}$.

La tensión de salida tiene dos componentes: uno proporcional a la tensión de entrada diferencial y otro porporcional a la tensión de entrada en modo común (V_{cm}). R_{id} es la impedancia de entrada diferencial y la impedancia de entrada del modo común se representa por dos componentes iguales, R_{icm}, entre cada una de las entradas y tierra. Estas impedancias de valor finito contribuyen a un error de la ganancia efectiva debido a la impedancia de la fuente y disminuirán el CMRR si las resistencias de las fuentes no son iguales. Una impedancia de salida, R_o, producirá también un error en la ganancia que dependerá del valor de la resistencia de carga R_L.

Circuitos de aplicación con amplificadores de instrumentación

A continuación expondremos varios amplificadores de instrumentación disponibles comercialmente en un único encapsulado y realizados con diversas tecnologías:

El AD 612 de la casa Analog Devices, es un amplificador de instrumentación híbrido de gran precisión en la ganancia, cuyo diagrama de bloques funcional, que se representa en la figura 13 a) es el clásico ya comentado; el fabricante le ha añadido un conjunto de resistencias de película delgada de precisión que permiten al usuario obtener diferentes valores de la ganancia, comprendidos en intervalos binarios desde 1 hasta 1.024, conexionando apropiadamente los terminales

exteriores. Así por ejemplo para una ganancia diferencial deseada de 32 se conectará el terminal 7 al 1, para 2 el terminal 3 con el 1... Para una ganancia de 512 es necesario conectar los terminales 10 y 11 al 1; igualmente para la ganancia de 1.024 se necesitará unir los terminales 10, 11 y 12 al 1. En general si se necesita una ganancia no comprendida en los intervalos binarios anteriores, se obtendrá simplemente conexionando entre las patillas 1 y 2 una resistencia R_G, siendo la expresión general de la ganancia:

$$G_{vd} = 1 + \frac{80K}{R_G}$$

La excepcional exactitud de la ganancia se logra debido a que las resistencias internas del circuito de película delgada son ajustadas por laser. Las características técnicas más importantes son:

— Impedancia de entrada diferencial y común de 1000×10^6 ohmios.

— Tensión de entrada offset de 200 μvoltios y su deriva de 2μV/ºC.

— Slew Rate de 1 voltio/μsegundo.

— El ancho de banda de pequeña señal depende de la ganancia variando entre 10 y 100 KHz.

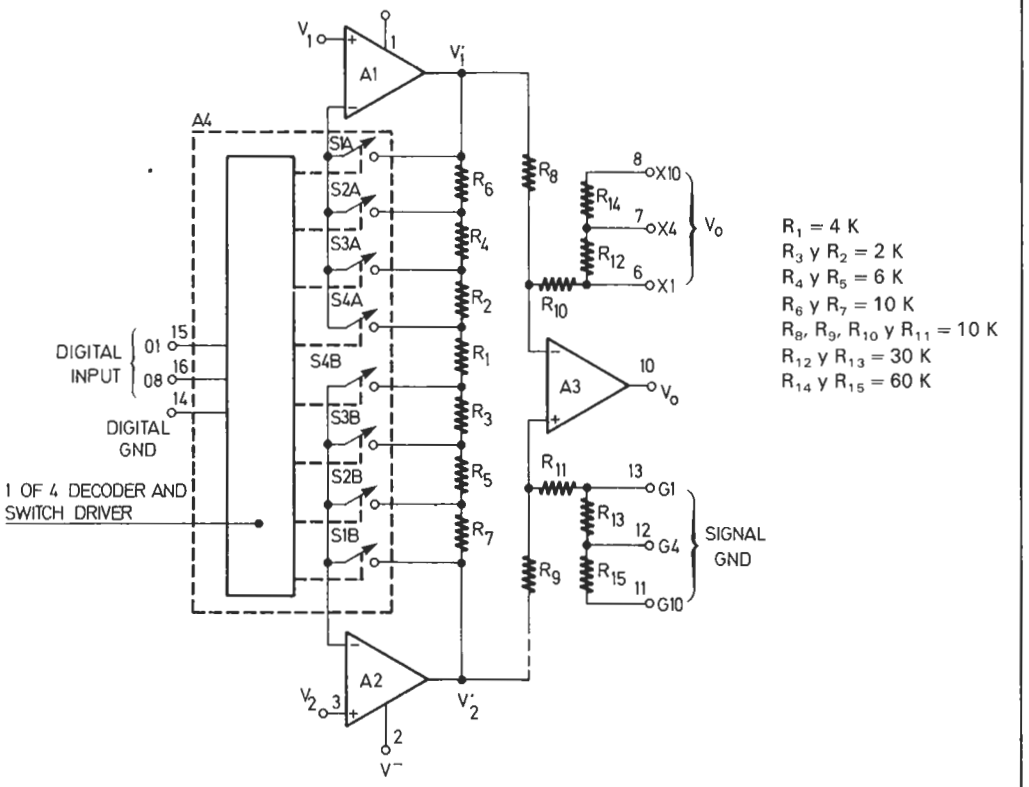
— El CMR varía con la ganancia entre 74 y 94 decibelios.

En la figura 13 b) se muestra el diagrama de interconexión para el AD 612, incluyendo las técnicas recomendadas de puesta a tierra y apantallamiento. Para un funcionamiento óptimo, las entradas del amplificador y los terminales de la resistencia que determina la ganancia R_G, deben estar apantallados de las fuentes de ruido. En el circuito de la figura, la ganancia programada es de 2. El terminal 15 permite conectar el apantallamiento del cable de entrada al potencial de modo común, lo que reduce el ruido y mejora el CMR. Opcionalmente se puede compensar la tensión de offset inicial mediante la colocación entre los terminales 21 y 22 de un trimmer de 100K.

Por último el circuito de entrada al amplificador está formado por una conexión típica de transductores de bajo nivel de señal, en puente de resistencias, en una de cuyas ramas se conecta el transductor. La expresión de las señal de salida del circuito es:

$$V_O = G_{vd}\left[(V_2 - V_1) + \frac{V_1 + V_2}{2}\,\frac{1}{CMRR}\right]$$

14



CONTROL		G_{v1}	CONEXION TERMINALES	G_{v2}	G_v
D1	D0				
0	0	1	6-10, 13-MASA	1	1
0	1	2			2
1	0	5			5
1	1	10			10
0	0	1	7-10, 12-MASA	4	4
0	1	2			8
1	0	5			20
1	1	10			40
0	0	1	8-10, 11-MASA	10	10
0	1	2			20
1	0	5			50
1	1	10			100

Otro amplificador de instrumentación realizado con tecnología híbrida es el LH 0084 de la casa National, cuyo esquema simplificado está representado en la figura 14 a), que tiene la particularidad de que su ganancia es programable digitalmente con niveles TTL. Presenta la estructura clásica de un amplificador de instrumentación con tres operacionales, al que se le ha añadido un multiplexor doble de cuatro canales, actuando a través de un decodificador 1 de 4. Mediante el direccionamiento adecuado se cierran dos interruptores FET al mismo tiempo, uno en cada uno de los multiplexores con lo que varían los valores de las resistencias que constituyen el circuito del amplificador. En la figura 14 b) se tiene el valor de la ganancia de tensión G_{vd} a partir de las señales de control digital de dos bits D_o y D_1 aplicadas al decodificador. La ganancia de la primera etapa es G_{v1} y varía entre 1, 2, 5 o 10. La segunda etapa compuesta por un amplificador diferencial su ganancia se fija en 1, 4 o 10 dependiendo del conexionado externo de los terminales numerados por 6, 7, 8, 10, 11, 12 y 13.

Así por ejemplo, si $D_1=1$ y $D_0=0$, la pareja de interruptores FET, S3A y S3B estarán cerrados manteniéndose el resto abiertos. La ganancia de la etapa de entrada G_{v1} será:

$$G_{v1} = \frac{V'_2 - V'_1}{V_2 - V_1} = 1 + \frac{R_4 + R_5 + R_6 + R_7}{R_1 + R_2 + R_3} = 5$$

Figura 14: Esquema y cuadro de ganancias del amplificador de instrumentación programable LH 0084.

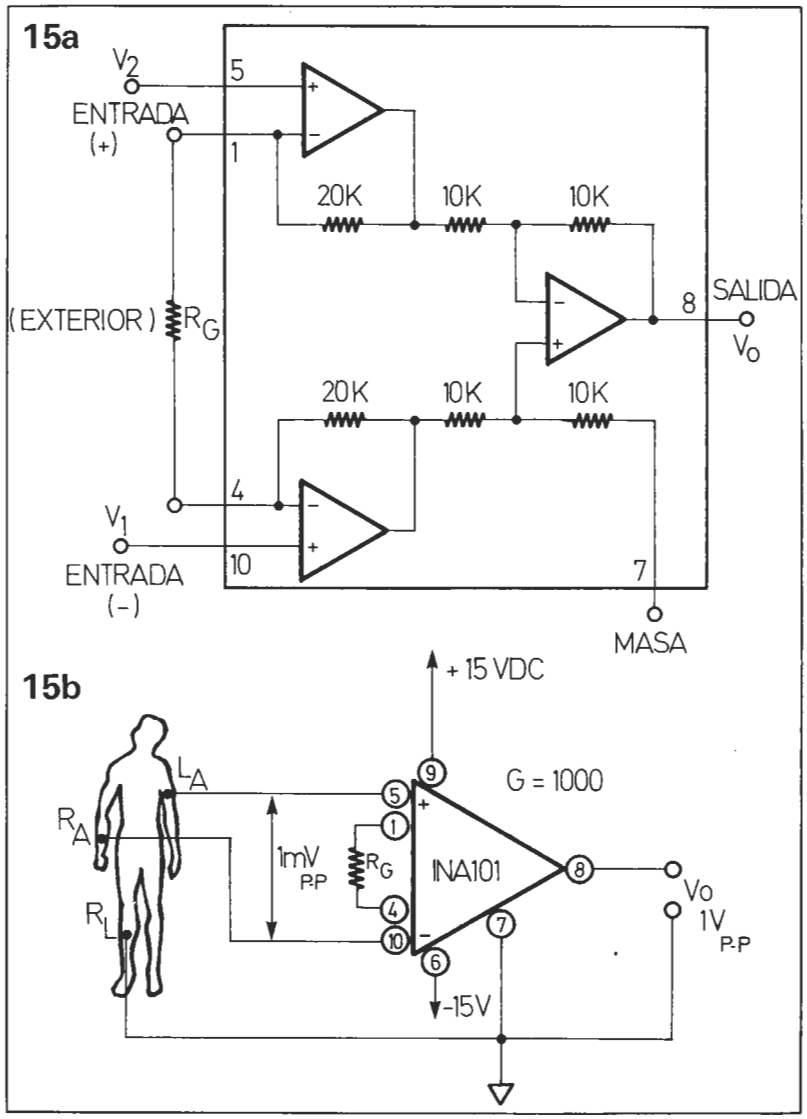


Figura 15: Esquema del amplificador de instrumentación integrado INA 101 y ejemplo de aplicación para un electrocardiograma.

La ganancia de la etapa de salida depende del conexionado, que puede variar entre tres opciones, según la ganancia deseada, R_{10}, $R_{10}+R_{12}$ o $R_{10}+R_{12}+R_{14}$. Así, por ejemplo, si el terminal 7 está conectado al 10, la ganancia G_{v2} será:

$$G_{v2}=\frac{V_o}{V_2'-V_1'}=\frac{R_{10}+R_{12}}{R_8}=4$$

La ganancia total será $G_{vd}=G_{v1}\times G_{v2}=20$. La máxima ganancia programable por este amplificador es 100.

Este amplificador tiene buenas prestaciones, entre las que podemos destacar:

— Impedancia de entrada diferencial y común de 100×10^9 ohmios.

— Tensión de entrada offset: 0.3 milivoltios.

— CMR varía con la ganancia entre 70 y 80 decibelios.

— El ancho de banda varía así mismo con la ganancia entre 3,250 MHz y 350 KHz.

La casa Burr-Brown comercializa el amplificador de instrumentación INA 101 de muy alta precisión cuya configuración es la clásica formada por tres operacionales, cuyo esquema simplificado se muestra en la figura 15 a). Se caracteriza técnicamente porque todas las resistencias de película delgada y operacionales están integrados en un único substrato monolítico. Se emplean los últimos adelantos técnicos para minimizar la tensión de entrada offset y su deriva con la temperatura. Igualmente se optimiza el rechazo en modo común y la exactitud de la ganancia en un amplio rango de temperatura.

La ganancia puede ajustarse entre 1 y 1000, siendo variada por una resistencia exterior R_G a través de la expresión:

$$G_{vd}=1+\frac{40K}{R_G}$$

Entre sus características técnicas podemos destacar:

— Impedancia de entrada diferencial y común de 10×10^9 ohmios.

— Tensión de entrada offset de 25 μvoltios y su deriva de 0.25 μV/ºC.

— El ancho de banda varía con la ganancia entre 2.5 KHz y 300 KHz.

— CMR varía igualmente con la ganancia entre 90 y 110 decibelios.

— Slew Rate es de 0.4 voltios por μsegundo.

En la figura 15 b) se esquematiza una aplicación del INA 101 como amplificador de señal de electrocardiograma (E.C.G.), donde el nivel de la señal de entrada es de 1 milivoltio pico a pico y el de salida de 1 voltio; una ganancia de 1000 obtenida con un valor de R_G de 40,04 ohmios.

Referencias

— J. Arriaga, A. Martín y F. Pérez González. Precauciones en el manejo de amplificadores operacionales. Elektor 1986.

— J. Michael Jacob. Applications and design with analog integrated circuits. Reston publishing company, 1982.

— Walter G. Jung. IC Op. Amp Cookbook. Howard W. Sams & Co Inc., 1980.

— Data - adquisition Databook. Analog Devices, 1982.

— Product Databook. Burr-Brown, 1982.

— Linear and conversion Products. Databook. PMI, 1984.

— Linear Databook. National Semiconductor Corporation, 1982.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA ELECTRONICA **Ratelson** C/ Irati, 7. Tel. 250 19 78. Madrid (ESPAÑA)

CURSOS DE ELECTRONICA

DIGITAL Y ANALOGICA

A CELEBRAR DURANTE JULIO-86

INTENSIVOS DE VERANO

(ATENCION: CERRAMOS DURANTE AGOSTO)

TAMBIEN CURSOS NORMALES DESDE SEPTIEMBRE-OCTUBRE

CONSULTENOS AHORA.SIN COMPROMISO.Y RESERVE CON TIEMPO SU PLAZA.

INFORMACION telefónica o personal:de 10.30 a 13 y de 17.30 a 20 horas.Lunes a jueves.

✱ INSCRIPCIONES:C/Irati.7(a la altura de Serrano.188.Entrada por C/Tajo)Madrid

NUESTROS CURSOS DESARROLLAN MATERIAS SOBRE:

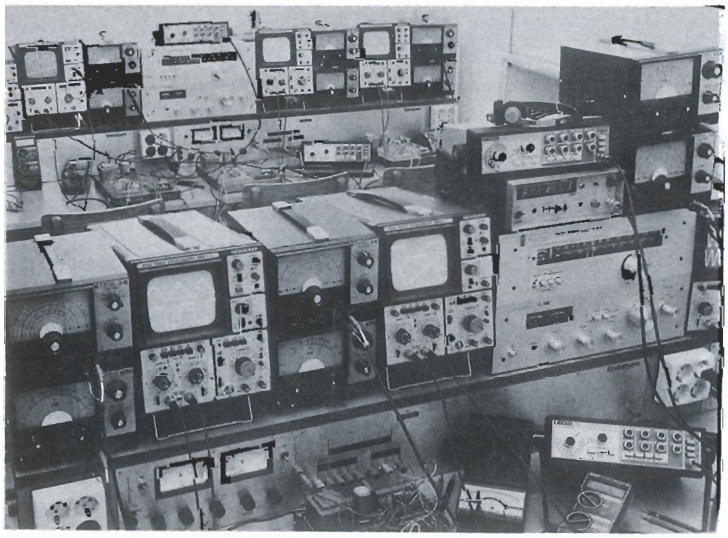
***Electrónica digital.industrial.instrumentación y medida.transistores.**
circuitos integrados.microprocesadores.ordenadores y diseño de circuitos.
***Telecomunicaciones profesionales.emisión.radio.TV color.video y sonido.**
***Técnicas y diseño de vanguardia y cursos bajo pedido de los interesados.**

APORTAMOS:

*La más actualizada tecnología y los laboratorios más avanzados.modernos y equipados.
*Sólida formación de base.**"Desde Cero"**.en grupos reducidos y prácticas individualizadas.
*Calidad de formación teórica y práctica.profesionalidad.eficacia y ambiente agradable.

Los cursos pueden seguirlos *estudiantes, aficionados, profesionales y empleados, constituyendo un gran apoyo para las empresas con necesidad de reconversión de los conocimientos de su personal, titulado o no, en orden a su mayor especialización y también un extraordinario complemento técnico para estudiantes de Formación Profesional, Ingenierías y Facultades.*

Con nuestros cursos obtendrá: prestigio profesional y mejores oportunidades laborales con la tecnología del futuro y, además, el correspondiente DIPLOMA acreditativo de los CURSOS DE RATELSON.



¡¡¡ NADIE CREE QUE TENEMOS ESTOS MAGNIFICOS LABORATORIOS HASTA QUE NOS VISITAN !!! Además.estos aparatos de la fotografía ya son utilizados MASIVAMENTE y sin LIMITE en el primer curso básico y los mostramos a todas las personas antes de realizar su inscripción.

Si desea información por correo.sin compromiso.envie este cupón a **RATELSON.**C/IRATI,7.**28002 Madrid** (ESPAÑA).

Nombre_____ Apellidos_____

Domicilio_____

Ciudad y provincia_____ C.Postal_____

Teléfono_____ Interesado por cursos de_____

_____

Mis estudios o conocimientos son_____

EK.

Ratelson. Departamento de Publicidad.

mercado

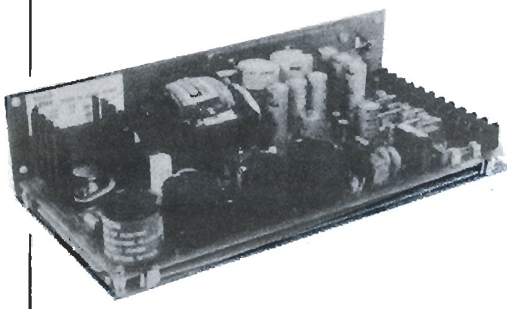
Fuentes de alimentación conmutadas

A su amplio surtido de fuentes conmutadas, Astec añade su nueva gama en formato Eurocard (100×160 mm.). Las nuevas fuentes cubren los rangos de 30 W, 65 W y 100 W, con salidas simples, dobles y triples de +5, +/−12, +/−15 cumpliendo los estándar UL, CSA y UDE.

Los componentes de esta familia, con un rendimiento del 75%, alcanzan hasta 15 A en la salida de 5 voltios, 3.5 A en la de 12 V y 2.5 en la de 24 V.

Para aplicaciones industriales y de control existe también la versión SA70-1410, con salidas de +5 V/8 A, 24 V/2A, +15 V/0.7 A y −15 V/0.7 A.

La firma Astec Europa está distribuida en exclusiva por:



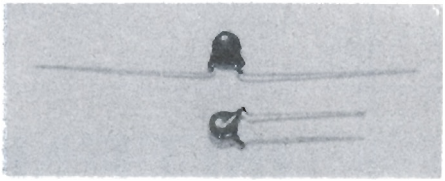
COMELTA S.A.
Emilio Muñoz, 41, nave 1-1-2
28037 Madrid
Teléf. (91) 754 30 01

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

Varistores radiales de baja tensión

El nuevo rango de varistores radiales de 5 mm, de General Electric, permiten una protección contra transistorios de tensión con una baja capacidad parásita. Los márgenes de tensión van desde 4 Vrms a 275 Vrms, con capacidad para soportar corrientes de pico de 200 A (8×20 μs) y energías de hasta 4.0 Joules (10×1000 μs).

Estos varistores tienen un amplio campo de aplicación en electrónica de consumo, telecomunicación, ordenadores, instrumentación y EDP.



AMITRON S.A.
Avda. de Valladolid, 47 A
28008 Madrid
Teléf. (91) 247 93 13

Procesador 8 bits HD64180 de Hitachi

El HD64180 es un microprocesador de 8 bits realizado en tecnología CMOS, lo que permite un bajo consumo, típico de 15 mA a 6 MHz. El microprocesador tiene un juego de instrucciones compatible con el 8080 de Intel y el Z80 de Zilog, estando por tanto indicado para aplicaciones en CP/M-80 y CP/M Plus.

La utilización de tecnología CMOS de 2 μm permite incorporar en el propio integrado: una unidad de manejo de memoria (MMU), que permite expandir el direccionamiento desde 64 a 512 Kbytes; un controlador de acceso directo a memoria (DMA) de dos canales, con capacidad de transferir datos a 1 Mbyte/segundo; un interface para comunicación asíncrona serie (ASCI) de dos canales, con velocidad seleccionable hasta 38.4 Kbits/s.; una puerta síncrona de I/O (CSI/O), con posibilidad de transferencia a 200 Kits/s; un doble contador, redisparable, de 16 bits; reloj interno, generador de estados de espera (Wait State), controlador de interrupciones (4 internas y 8 externas), así como doble posibilidad (6800/8080) de interface bus, junto con instrucciones específicas de manejo de los mismos, completan este potente integrado. Todo ello permite un considerable ahorro de integrados adicionales en la mayoría de las aplicaciones.

La frecuencia de trabajo del reloj es de 6 MHz (en el futuro 8 MHz y 10 MHz), lo que permite procesado a alta velocidad.

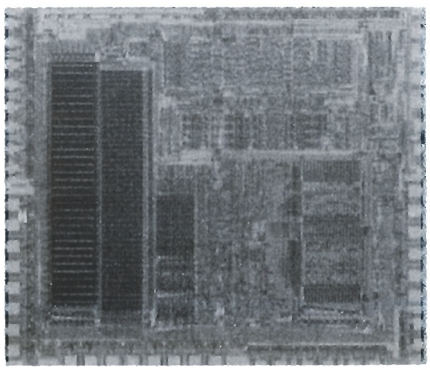
AMITRON S.A.
Avda. de Valladolid, 47 A
28008 Madrid
Teléf. (91) 247 93 13

Pintura para apantallamiento de cajas de plástico

El empleo de cajas de plástico en aplicaciones electrónicas se está difundiendo cada vez más. En algunas aplicaciones se necesita aislamiento entre la caja y el medio que rodea a ésta para evitar interferencias electromagnéticas y de radiofrecuencia (EMI/RFI). PRISMA S.A. dispone de pinturas conductoras, que cumplen eficazmente la normativa americana (FCC) y europea (VDE/CISPR) que tratan sobre este tipo de perturbaciones.

Las pinturas, realizadas a base de grafito, niquel o plata, se pueden aplicar mediante pulverización o pistola directamente sobre la superficie de plástico, tanto rígido como expandido, y cuenta con la aprobación del Underwriters Laboratories, según la norma UL746 C-File E85534.

Para mayor información dirigirse a PRISMA S.A., c/ Méndez Alvaro, 37-39, 28045 Madrid. Teléf. (91) 230 46 65.



Puente para medidas LCR

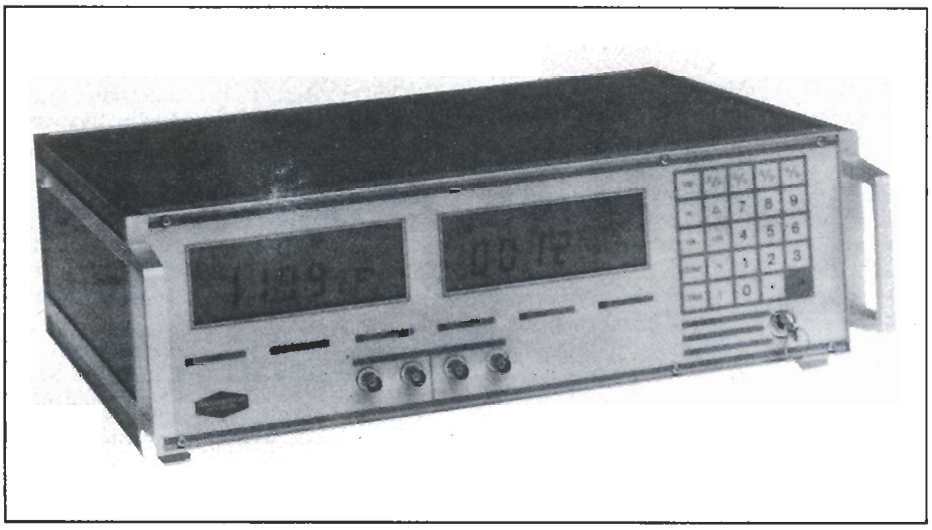
La firma Danbridge, representada en España por MOLHER S.A., presenta su nuevo puente automático para medidas de capacidad, inductancia y resistencia, modelo CT-20. Este equipo está diseñado específicamente para trabajar en cadenas de control de calidad, en la comprobación de componentes pasivos de forma rápida y con una alta precisión.

Los márgenes de medida son:
Capacidad de 0.1 pF a 9999 mF.
Inductancia de 0.1 μH a 9999 H.
Resistencia de 0.01 Ohm a 9999 Mohm.

La precisión básica del aparato es de 0.05%+1 dígito, alcanzando la velocidad de medida de 50 ms a 1 KHz y 10 KHz. Las frecuencias de trabajo son de 100 Hz, 1 KHz y 10 KHz, con la particularidad de poder realizar medidas simultáneas D y Q de C y L a frecuencias distintas. El equipo dispone de 12 límites de selección en el parámetro primario, y 4 en el secundario, obteniéndose tanto en el display como en el conector trasero información del límite en el que se encuentra. El CT-20 puede funcionar como equipo autónomo o bien controlado desde un ordenador a través de interface RS-232C, IEEE-488 e IEC-625, que incorpora en la trasera.

Este equipo está preparado para trabajar en ambientes duros, ya que condiciones de polvo, humedad o agentes químicos no le afectan gracias a su chasis tipo rack 19" y a su panel de mando, tipo membrana, absolutamente impermeable.

MOLHER S.A.
Parque Eugenia de Montijo, 94-104
28047 Madrid
Teléf. (91) 462 25 62



Esquemas y listas de componentes por ordenador

Hasta el momento, los programas para delineación de esquemas rodaban únicamente en ordenadores tipo IBM PC o equipos mayores. Para llenar este vacío se concibió ELEKTROMAT, un programa preparado para realizar esta función, más la obtención de listas de componentes, en un ordenador Commodore 64. El programa, que se presenta en forma de disco, resulta una económica y sencilla alternativa para realizar una edición de esquemas, y su correspondiente lista de componentes. El manejo se realiza desde el teclado, o bien con un joystick, siendo por tanto de fácil y rápido aprendizaje. Tanto el manual como las indicaciones del programa están en castellano.

FERRE-MORET
Tuset, 8, Entlo. 2.º
08006 Barcelona
Teléf. (93) 218 02 93

Driver/buffer de alta velocidad con salida hasta 100 mA

Los nuevos integrados lineales de Micro Power Systems están diseñados para trabajar a elevadas velocidades, hasta 350 MHz, con una fuerte corriente de salida. Tanto el MP2004 como el MP0033 son capaces de manejar hasta 100 mA de salida, con picos de 250 mA. El MP2004 es un buffer/excitador de línea con entrada FET diseñado como unidad de ganancia para aplicaciones hasta 350 MHz. El MP0033 es un seguidor de tensión/buffer con entrada FET con capacidad de trabajar desde continua hasta 100 MHz. Las principales características son:

	MP0033	MP2004
Slew Rate	1.500	2.500 V/ns
Ancho de banda	100	350 MHz
Corriente de entrada	2.5	2.5 nA
Corriente de salida (pico)	250	250 mA
Tiempo de subida	2.9	1.0 nsg

El MP2004 es una versión mejorada del LH0033, guardando la compatibilidad de patillaje, por lo que puede sustituir a aquél sin necesidad de cambios en el circuito, obteniéndose una elevada mejora de velocidad. Las aplicaciones típicas de estos integrados están orientadas en el campo de señales de vídeo, transmisión por cable coaxial, circuitos de muestra y retención (Sample Hold) y salida de convertidores Flash.

VENCO Electrónica S.A.
Galileo, 249
08028 Barcelona
Teléf. (93) 330 97 51

Ferrocarril, 37
28007 Madrid
Teléf. (91) 468 55 63

NOTICIAS E INFORMACIONES DE INTERES

Continuamos informando sobre los componentes conflictivos aparecidos en nuestros montajes:

Tipo	Artículo	Comercio
— MC 146818 (Motorola)		
N.º 65	«Reloj en tiempo real»	SANDOVAL
— BS 170 (Motorola)		
N.º 59	«Generador de funciones» ...	SANDOVAL DIGITAL, S.A.
— MTP 411-256 (Seiko)		
N.º 66	«Plotter XY»	SANTOS DEL VALLE
— MTP 411-320 (Seiko)		
N.º 66	«Ploter XY»	SANTOS DEL VALLE
— MTP 401 (Seiko)		
N.º 59	«Mini-impresora»	SANTOS DEL VALLE
— 8049 C289		
N.º 59	«Mini-impresora»	SANTOS DEL VALLE
— SL 440 (Plessey)		
N.º 31	«Regulador universal»	DIGITAL, S.A.
N.º 61	«Autodim»	SANDOVAL
— ML 926 (Plessey)		
— ML 927 (Plessey)		
N.º 43 y 44	«Maestro»	DIGITAL, S.A. (1) PLESSEY ESPAÑA
— 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
— Sonda pH (Meteor 99601) Precio orientativo: 8.800 pesetas		
N.º 67	«Medidor de pH»	(2) PACISA
— Fisher Technik Kit 30.554		
N.º 72	«Interface E/S de 8 bits»	(3) FERRE-MORET

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) 218 02 93

DUENDE

Etapa de entrada a 1,2 GHz. Elektor nº 61, junio 1985

La «excepcional sensibilidad» para frecuencias comprendidas entre 10 Hz y 10 MHz, es de 10 mV ef. Desde luego los 100 mV indicados no son precisamente excepcionales.

Generador de efectos especiales. Elektor nº 66, noviembre 1985

En algunas placas de la EPS 85025, «Kitt scanner», se ha detectado la falta de un par de pistas. Por favor comprueben si están unidas las patillas 16 de IC2 y 16 de IC3. El corte, o la falta de pista, está situado entre la patilla 16 de IC3, y un extremo del condensador C4. La otra pista que falta está situada entre las patillas 3 y 4 de IC3. La representación de pistas de las páginas 11-32 es correcta, y en ella se puede comparar la posible falta de estas pistas.

Modulador de bujías. Elektor nº 68, enero 1986

En el comienzo de la página 1-46 se indica que la señal que proviene de la bujía se aplica a la entrada «no inversora»; en el diagrama de bloques y en el esquema se observa que esta tensión se aplica a la entrada INVERSORA de IC4.

Lesley. Elektor nº 69, febrero 1986

En la sección de «Realización, ensayos y ajuste», página 2-54, se deslizó un pequeño cambio que desfiguraba el sentido de la frase. Donde dice: «En caso de que difiera mucho, modificar el valor de R1», debería decir R7. Como el primer punto indica que hay que extraer IC1 de su soporte, no tiene mucho sentido cambiar una resistencia que va conectada a este integrado.

Nuestro duende se dedicó a jugar con las listas de componentes en el pasado número. He aquí algunas de sus «hazañas»:

Encendido electrónico de estado sólido. Elektor nº 72, mayo 1986, pág. 5-41

En la lista de componentes el condensador C1 multiplicó su valor. Su valor correcto es de 10 nF, tal como figuraba en el esquema.

Interface E/S de 8 bits. Elektor nº 72, mayo 1986, pág. 5-46

El único condensador del montaje quedó suprimido en la lista de componentes; su valor, al igual que en el esquema, es de 100 nF.

Flipper. Elektor nº 72, mayo 1986, pág. 5-51

En este caso además de faltar el valor de C7, de 10 nF, también se quedó por incluir la R20 en la lista de resistencias de 10 K.

Todo sobre el procesador Z80, técnica y programación

Hausbacher
Ferre Moret, Barcelona, 1986
563 páginas (21×15)
3.800 ptas (aprox)
ISBN: 84-86437-32-6



Dentro de los nuevos libros editados por Ferre y Moret, de la colección Data Becker, destaca este libro dedicado a uno de los microprocesadores más empleados y divulgados: el Z80. El libro pretende servir de introducción completa sobre esta UCP; en efecto, no sólo contiene las instrucciones de modos de direccionamiento y diagramas de tiempos del Z80, sino que incorpora una amplia variedad de conocimientos sobre el tema.

Tras una breve explicación del hardware interno se realiza la introducción de las diferentes instrucciones, que viene acompañada de pequeños programas; programas verdaderamente útiles, que demuestran el modo de empleo de las mismas, además de servir como base para otros programas más elaborados y complejos. Sin duda esta fórmula resulta muy instructiva para el aprendizaje, permitiendo ver métodos de programación, al tiempo que aplicación de las instrucciones. El tercer capítulo está dedicado a la conexión de memoria y periféricos al microprocesador; de nuevo se trata el tema de forma sencilla y con ejemplos prácticos.

Los capítulos siguientes explican las técnicas de comunicación paralelo (Centronics, IEEE 488) y serie (RS-232C, SDLC, modem), detallando los componentes apropiados de la familia: Z80-PIO y Z80-SIO. Estos capítulos comienzan por un resumen de las generalidades de los varios sistemas de comunicación, seguidas por la descripción de los diferentes registros de los periféricos. Al final se incluyen programas de ejemplo y detalles de manejo de los mismos.

En el capítulo 7 se incluye una breve descripción del Z80 CTC, contador/temporizador.

La mitad final del libro está dedicada a la explicación detallada de las 158 instrucciones básicas del Z80: códigos de las mismas, tiempos de ejecución, modos de direccionamiento, etc.

En suma, un buen libro para todos aquellos que estén interesados en conocer las particularidades internas y de manejo de esta UCP, tan empleada en equipos como los Spectrum, Amstrad y MSX, por no citar mas que algunos.

Estructura	*8*
Claridad	*9*
Amplitud	*10*
Profundidad	*8*
Utilidad	*10*
Relación calidad/precio	*9*

Antenas para CB

Stratis Karamanolis
Marcombo, Barcelona 1983
102 páginas (15,5×21,5 cm)
800 ptas
ISBN: 84-267-0465-4

Se trata de un libro muy adecuado para los seguidores de CB (Banda Ciudana), que junto con Servicio CB; ya presentado en *Elektor* nº 69, y obra del mismo autor, forman un buen tándem. Ahora que se ha extendido tanto el mundo de la radiodifusión podría ser buen momento para hacer un repaso al estudio de las antenas y líneas de transmisión. Muchos de los seguidores de CB no obtienen el máximo rendimiento de su estación; ya sea un equipo móvil o de emplazamiento fijo, por no tener la instalación más idónea para ellos. Pues bien, para todos ellos Marcombo presenta esta obra, por otro lado ya agotada, del mismo autor.

En el libro se detalla desde el funcionamiento de una antena, tipos, construcción, etc., hasta líneas de transmisión, cálculos de la atenuación en los



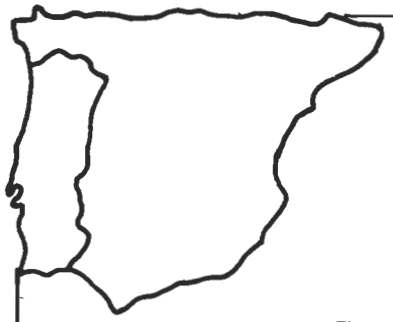
coaxiales, etc., pasando por medición de señal de las antenas, etc. Todo ello explicado de manera simple y amena.

A los más curiosos les puede servir como iniciación e investigación para construir su propia antena, sustituirla por otra de más ganacia, directividad, etc., o bien para calcular y comprobar las pérdidas de señal en la línea de su estación, debidas a la atenuación existente en el cable.

Quizá para los más experimentados en la Banda Ciudadana sea una obra que no profundice en gran medida; sin embargo, estos son los menos, dado el auge que ha tenido en los últimos años dicha banda. Incluso para estos siempre habrá algún detalle o idea útil para mejorar el rendimiento de su estación.

De una manera o de otra se trata de un libro que solamente despertará la curiosidad del lector al que supuestamente está destinado, pasando, con toda seguridad, inadvertido para el resto, pues son temas tan concretos que únicamente los seguidores de CB sentirán el «gusanillo» de su lectura y estudio; siendo precisamente ésa la intención del autor.

Escritura	*8*
Claridad	*9*
Amplitud	*8*
Profundidad	*7*
Utilidad	*8*
Relación calidad/precio	*9*



quién y dónde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

ALICANTE
Azimut Electrónica. San Ignacio de Loyola, 23. Teléf. 965/205473.
ECO. Padre Mariana, 46. Teléf. 965/204585.

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

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

BALEARES
Ciudadela
Electrónica Menorca. Ibiza, 6. Teléf. 971/385051
Mahón
Electrónica Menorca. Miguel de Veri, 50. Teléf. 971/366058.

BARCELONA
Berengueras. Diputación, 21. Teléf. 93/3233651.
*__Diotronic.__ Conde Borrell, 108. Teléf. 93/2544530.
Guibernau. Sepúlveda, 104. Teléf. 93/2234912.
Metro Electrónica. Sepúlveda, 106. Teléf. 93/2243832.
*__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
Electrónica Sauquet. Guillerias, 10. Teléf. 93/8863975.
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.

CADIZ
Valmar. Ciudad de Santander, 8. Teléf. 956/281069.

CASTELLON
Casa Pruñomosa. Gobernador B. de Castro, 4. Teléf. 964/220305.
I. G. Electrónica. San Roque, 33. Teléf. 964/210123.

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.
Radio Díez. Av. Portugal, 95. Teléf. 987/412953.

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.
Electrónica Luvi. Vizcaya, 6. Teléf. 91/2304484.
Electroson Madrid S. A. Duque de Sesto, 15. Teléf. 91/4311480
Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/4619027.
Esel. Embajadores, 138. Teléf. 91/4727482.
Galitronic. Galileo, 27. Teléf. 91/4471690.
Palco. José del Hierro, 44. Teléf. 91/2671690.
Radio Electra. Esteban Collantes, 37. Teléf. 91/4072952.
Sandoval. Sandoval, 4. Teléf. 91/4451813.
Sonytel. Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/2275206.
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
Sonytel. Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/858272.
Vigo
Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/421810.
Sonytel. Gran Vía, 52. Teléf. 986/410824.

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

SEVILLA
*__Indutrónica.__ 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.
ECO. San Blas, 5. Teléf. 983/251581.

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.
Celmar. Joaquín Zuazagoitia, 3. Teléf. 94/4413538.

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.

LISTA DE PRECIOS

REVISTA ELEKTOR

	P.V.P.
• Colección 1982 (11 revistas)	2.400
• Colección 1984 (11 revistas)	3.250
• Colección 1985 (11 revistas)	3.625

NUMEROS SUELTOS

• Número 3	160
• Números 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17 y 18	175
• Números 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30 y 31	200
• Números 26/27	400
• Números 33, 35, 37, 40, 41, 42 y 43	250
• Números 38/39	500
• Números 44, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 54 y 55	275
• Números 50/51	500
• Números 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65 y 66	300
• Números 62/63	600
• Números 67, 68, 69 y 70	325

ESTUCHES

• Años 1981, 1982, 1983, 1984 y 1985	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 circuito impreso	1.200 750
• ELECTRONICA LOGICA Y MICROPROCESADORES	2.500
• GUIA DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS	2.400
• DESCUBRE LA ELECTRONICA	995

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

SORTEO ELEKTOR

Este mes ha resultado premiado con el POLIMETRO DIGITAL:

Jesús García Avilés
Huelva

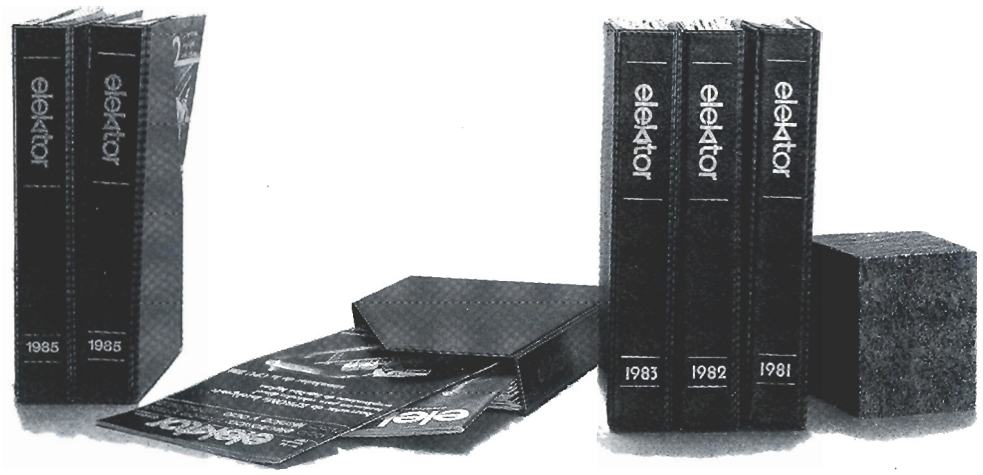
Enhorabuena

¡El próximo puede ser usted! No olvide que Elektor sortea un polímetro digital entre sus suscriptores TODOS LOS MESES

Un sitio para cada revista...



...y cada revista en su sitio

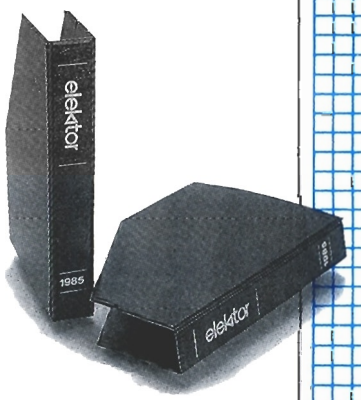


475 ptas.

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.

EN LINEA CON LA MEJOR CALIDAD OFRECIDA EN EUROPA

NBC

ELECTRONICA S.A.

- FOTOPLACAS Y ACCESORIOS PARA SU PROCESADO
- TARJETAS PRE-FORMADAS.

  12 modelos standard y 9 para microprocesador. Ideales para la construcción de prototipos.
- FABRICACION DE GRANDES Y PEQUEÑAS SERIES DE CIRCUITOS
- CIRCUITOS MONOCARA:

  Fabricados mediante la técnica hasta ahora reservada a los CIRCUITOS PROFESIONALES, obteniendo así la misma calidad en cuanto a definición, en los mencionados. Acabados en Aleación Sn-Pb, Solder-Mask, Mascarilla de componentes, o simplemente barniz soldable.
- CIRCUITOS PROFESIONALES:

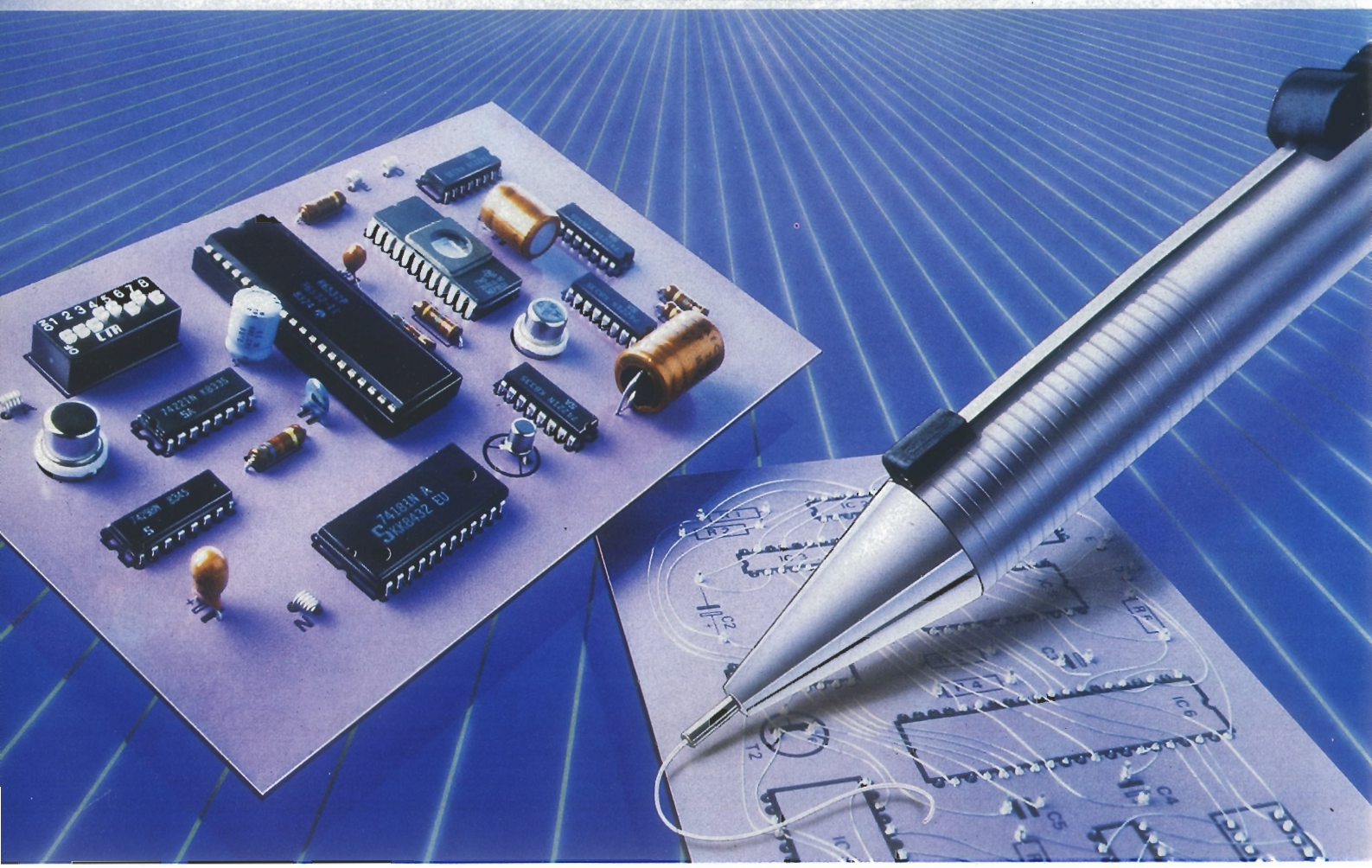
  A doble cara, con taladros metalizados. Unimos a la calidad que nos caracteriza (fruto del empleo de los más avanzados procesos tecnológicos), la garantia del control NBC, que incluye equipos de roentgenfluorescencia y medición de parámetros físicos y el TEST final de circuito abierto/corto-circuito.

Admón.: C/ Puig Campana, 14
Fábrica: C/ Montgó, 9
Tel.: 52 34 61 ó 52 34 97
Télex: 66437 NBC-E
ALCOY

Of. Cial.: C/ San Pablo, 63
Tel.: 25 55 39 ó 24 19 96
03012 ALICANTE

...EN LINEA CON EUROPA

CIRCUIT GRAPH®



Diseñe y realice sus circuitos con la rapidez de CIRCUIGRAPH.

El sistema CIRCUIGRAPH de conexionado directo en las patillas 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.



«DE VENTA EN LAS MEJORES TIENDAS DE ELECTRONICA»

CIRCUIT GRAPH

CONCESIONARIOS GENERALES PARA ESPAÑA:
TERMOESTABLE AISLANTES, S. A. y DISCOBRE, S. A.
C/ Francisco Navacerrada, 26 28028 MADRID Tfnos.: 245 76 11 y 245 79 32

Los Kits diferentes.

VIEKIT pone a su alcance los Kits que usted esperaba, derivados de la industria electrónica más avanzada.

Por eso son diferentes.

Porque su montaje y ensamblado se realizan según los métodos utilizados en la producción industrial de grandes series.

Porque en sus criterios estéticos intervienen destacados diseñadores.

Por su sencillez de montaje y su máxima fiabilidad.

Porque **VIEKIT** ofrece amplia diversidad de aplicaciones: Electrónica Industrial, Audio, Telecomunicación, Microprocesadores..

Y, sobre todo, por su avanzada tecnología en diseño, materiales y concepción.

Compruébelo usted mismo: remítanos el cupón adjunto y recibirá una detallada descripción de los kits que, actualmente, le ofrece **VIEKIT**.

Deseo recibir amplia información sobre los kits **VIEKIT**. Mis datos son:

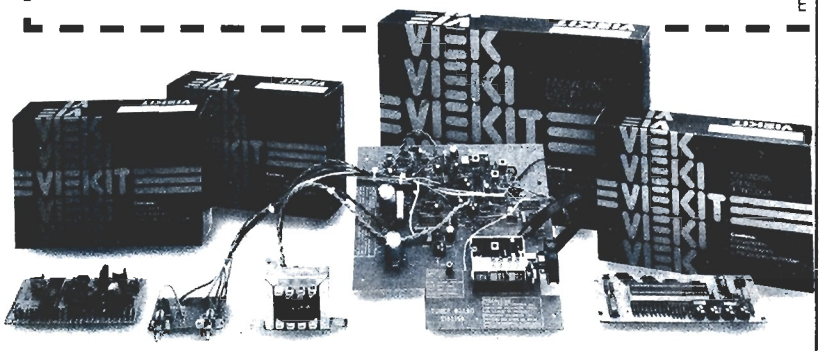
Nombre .....

Dirección .....

Población ..... C.P. .....

Provincia ..... Profesión .....

E



Infórmese de los nuevos Kits!

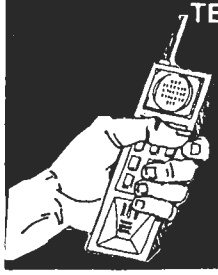
VIEKIT

VIETA AUDIO ELECTRONICA, S.A. Bolivia, 239 - 08020 BARCELONA (ESPAÑA)

INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciante	*Página*	*Anunciante*	*Página*
D. S. E.	6/02	Teixidor	6/73
Unitronics	6/03	Tempel	6/76
Digital	6/12	Schatplan Multiplanos	6/74
ESSA	6/26	Tomás Perales	6/74
Sandoval	6/28	Edimar	6/74
Ratelson	6/63	Actrón	6/74
Hameg	6/69	Telkron	6/74
NBC	6/71	Elecson	6/74
Circuitgraph	6/72	Electrocolor	6/74
Viekit	6/73	Sandoval	6/74
Electroson	6/73	Mercaan	6/74

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

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

CURSOS de REPARACION
de VIDEOCASETES

Clases particulares teórico-prácticas para formar técnicos reparadores de videocasetes.

También cursos de instrumentación de servicio para radio y TV y de perfeccionamiento de TVC.

TOMAS PERALES BENITO
c/ Seco, 6. Bajo C.
Tel.: 251 67 29
28007 - MADRID

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

EL MAS EXTENSO SURTIDO EN:
— COMPONENTES ELECTRONICOS.
— KITS DE MONTAJE ELECTRONICOS.
— MICROPROCESADORES.
— VIDEOS.
— ALTA FIDELIDAD.
— TV. COLOR.

C/ SANDOVAL, 3, 4, 6
Teléfono: 445 18 33 (8 líneas)
Telex: 47784 - SAVL-E
28010 MADRID

MERCHAN
COMPONENTES ELECTRONICOS

COMPONENTES ACTIVOS Y PASIVOS

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



Actividades y Componentes Electrónicos S. A.

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

ELECTROCOLOR®

PINZON, 42 MADRID 28025
Telfs.: 461 69 01 - 461 07 11
462 37 14 - 461 31 34
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.

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) 461 49 32 - 466 11 21

ELECTROSON
MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

TELS. 431 14 80 - 276 75 26

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

SCHALTPLAN
MULTIPLANOS

Disponemos de todos los esquemas y planos del MUNDO.

De todos los equipos electrónicos y eléctricos, incluido LAVADORAS.

San Wenceslao, 1.º bajo.
Teléf.: 260 04 45
28025 MADRID

TELKRON, S.A.L.
ELECTRONICA Y COMPONENTES

COMPONENTES ACTIVOS Y PASIVOS

Avda. Donostiarra, 13 - posterior
28027 - Madrid
Teléfs.: 403 42 44
403 42 66

TODA LA FUERZA DE LA ELECTRONICA

EN UNA SOLA OBRA...



BIBLIOTECA
BASICA
DE
ELECTRONICA

40 VOLUMENES TEMATICOS DE APARICION SEMANAL

Una gran obra que
pone a su alcance todo
el mundo de la Electrónica,
desde el laboratorio básico,
microprocesadores o chips,
hasta la optoelectrónica
o la robótica.

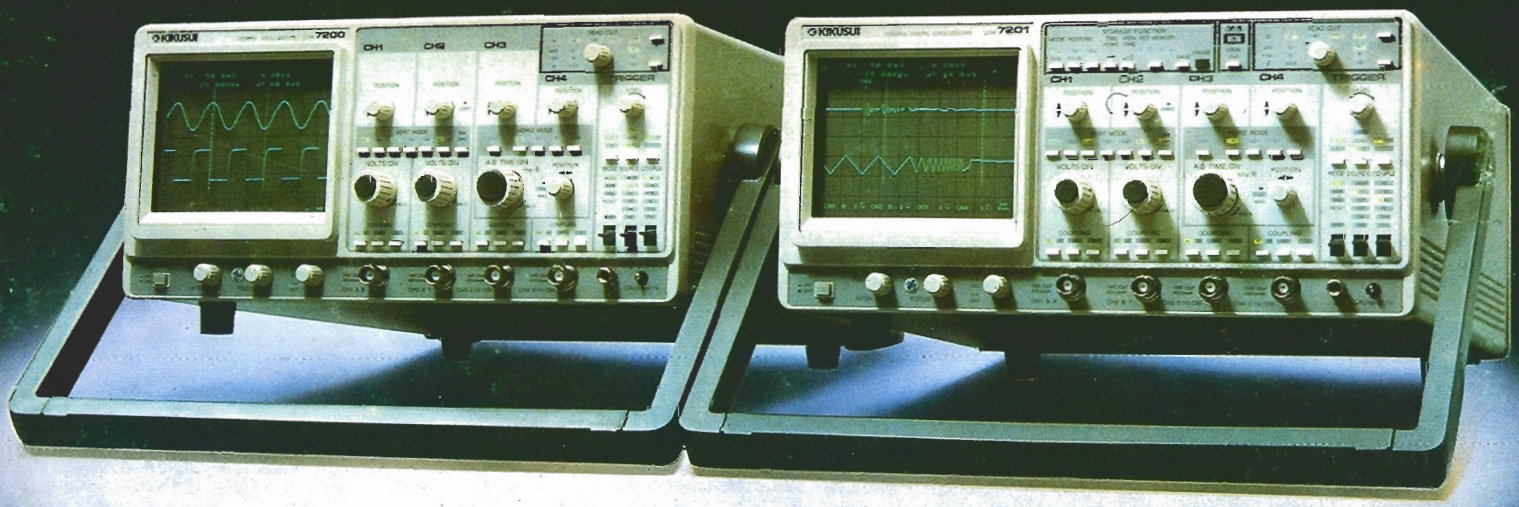
Los tomos 1 y 2
350 ptas.

EDICIONES NUEVA LENTE

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.°
Tel. 463 51 01
Las Arenas (Bilbao)