

electrónica: técnica y ocio

- **opto-electrónica:**

regulador automático para displays.

- **protector de fusibles:**

un intermediario eléctrico entre el fusible y la carga.

- **regulador para faros:**

conmutación progresiva de alumbrado de carretera al de cruce.

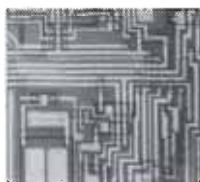
- **... y además:**

téster de programas para el Junior, preludio (2.ª parte), curso de BASIC...



sonimag 21
PRESENTACION

Solo FLUKE podia hacer el mejor multimetro de 4½ digitos.



El circuito CMOS diseñado y fabricado por FLUKE es el corazón de nuestros multimetros portátiles de 4½ digitos. Esto demuestra otra vez la alta tecnología que ponemos en nuestros multimetros.

FLUKE®

La industria necesita cada vez más precisión y resolución en sus medidas. Fluke le da la solución con una línea completa de multimetros digitales de bajo costo de 4½ digitos, dando más versatilidad a sus instrumentos.

La familia de multimetro digital de 4½ digitos reúne dos modelos portátiles y uno de sobremesa permitiendo así poder elegir el instrumento adecuado a cada aplicación.

El nuevo modelo portátil 8060A presenta las siguientes características: precisión básica en c.c. 0,04%, resolución 10µV, medida de verdadero valor eficaz en c.a., y frecuencímetro. Con este modelo usted dispondrá del multimetro más potente del mercado.

Los tres multimetros reúnen en cada modelo, altas características y precio competitivo.

	Resolución de 4½ digitos	RMS verdadero valor eficaz de banda ancha para C.A.	Conductividad (resistividad acústica)	Medida de frecuencia	Referencia relativa (desviación)	Medida automática de resistencia	Prueba de diodos de corriente constante	Autodiagnóstico	Precisión básica de CC
Portátiles									
8060A	100 kHz	•	200 kHz	•	•	•	•	•	0,04%
8062A	30 kHz	•	•	•	•	•	•	•	0,05%
8050A	50 kHz	•	•	•	•	•	•	•	0,03%
De sobre-mesa									

Para más información llame ó escriba.



**hispano
electrónica, s.a.**

SERVICIO SIN FRONTERAS



Polígono Industrial Urtinsa
c/. Las Fábricas, s/n. Apartado 48
Teléfono 619 41 08
Telex: 22404 · ELEC-E
ALCORCON (Madrid)

BARCELONA. Tel. 330 15 00
BILBAO. Tels. 433 31 06 / 07 / 08
SEVILLA. Tels. 63 94 61 / 64 67 99
VALENCIA. Tels. 373 14 97 / 00 / 373 60 51
LA CORUÑA. Tels. 21 08 63 / 21 08 00

sumario

Selektor 1983, un SONIMAG espectacular.	6-11
Teletipo Elektor Noticias, informes, avances, curiosidades... del sector electrónico.	6-14
Regulador automático para displays Un montaje para garantizar el control constante y automático de la luminosidad de los displays a segmentos LED.	6-15
Protector de fusiblesde cómo Aquiles (¡el del talón!), en «coalición» con Héctor, encuentra un muy preciado intermediario eléctrico entre los fusibles y el cabo de Troya.	6-19
Preludio (2.ª parte) Seguimos con el montaje del cerebro de nuestra cadena XL. En esta ocasión nos ocupamos de la construcción de la tarjeta bus y del amplificador lineal de salida.	6-22
Experimentor Síntesis de Fourier: formas de onda a la carta.	6-32
Curso de BASIC (10.ª parte) Aunque parezca inverosímil, lo cierto es que con este capítulo terminamos con el estudio de los comandos de nuestro intérprete BASIC... ¡pero el Curso sigue!	6-35
Chips para audio digital (2.ª parte) ¿Puede imaginar cómo serán los futuros amplificadores digitales? Muy pronto, los equipos de alta fidelidad se parecerán cada vez más a los microordenadores, y hay que estar preparados para hablar cronograma y software en lugar de ganancia y realimentación.	6-43
Regulador para faros ¡El paso suave y progresivo del alumbrado de carretera al de cruce!	6-48
Téster de programas para el J. C. Una herramienta indispensable para la puesta a punto de programas para el Junior Computer.	6-50
El nuevo sintetizador de Elektor ¡Últimos toques a la versión básica!: el módulo COM, la fuente de alimentación y algunos consejos prácticos.	6-51
Medidor de potencia acústica El eficaz auxiliar del amplificador de audio.	6-59
El duende de Elektor¡relato de sus últimas travesuras!	6-60
Agenda Técnica ¡Todo lo que siempre quiso saber... y no se atrevió a preguntar sobre el «Detector de Metales» de Elektor!	6-61
Teletipo Elektor Más noticias y novedades del sector electrónico.	6-63
Mercado	6-64
Índice de anunciantes	6-67
Anuncios breves	6-68



No crean que ha sido fácil elegir el protagonista que debía figurar en la portada de este número de Elektor; son varios los artículos que merecen tal categoría. Al final nos hemos decidido por adjudicar los laureles al OPL 100, un circuito integrado monolítico que constituye el centro neurálgico de nuestro «regulador automático para displays».



elektor

claves

año 4, núm. 37

junio 1983

Redacción, Administración y Suscripciones: Av. Alfonso XIII, 141.-bajo, dcha. Madrid-16. Teléf. 250 58 20. Télex: 49371 ELOC E

Edita: Ingelek, S.A.

Presidente: Ernesto Medina Muñoz

Director: Antonio M. Ferrer Abelló

Redactor jefe de la edición internacional: Paul Holmes

Editor adjunto: E. Krempelsauer

Redactor jefe de la edición española: Francisco Lara

Cuerpo de redacción: J. Barendrecht, G. H. K. Dam, P. Theunissen, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, K. S. M. Walraven

Colaboradores: J. Ignacio Alegría, Ignacio Garrido, A. S. Bernal, Inmaculada de la Torre, Nieves Clemente

Publicidad: Avda. Alfonso XIII, 141. Teléf. 250 55 79. Madrid-16

Contabilidad: María Antonia Buitrago

Distribución: Santiago Ferrer

Suscripciones: María González-Amezúa

Impresión: Gráficas ELICA. Boyer, 5. Madrid-32

Distribución España: COEDIS, Valencia 245. Barcelona

Distribución Venezuela: S.A.I. Avda. de los Palos Grandes; Ed. Monte-Ulía 1^{er} piso, 14 CARACAS, Teléf. 284 78 48

Distribución Uruguay: ENEKA, S. A. Avda. Gral. Rondeau, 1534. Montevideo. Teléf.: 90 79 44

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

Depósito legal: GU. 3-1980 ISSN 0211-397X

DERECHOS DE REPRODUCCION

Elektuur B. V. 6190 AB Beek (L). Holanda
 Elektor Verlag GmbH, 5.133. Gangelt. R. F. de Alemania
 Elektor Publishers Ltd. Canterbury CT1 1PE, Kent, Inglaterra.
 Elektor Sarl BP 53; 59270 Baillieu, Francia.
 Elektor, Via Rosellini, 12, Milano-Italia.
 Elektor E.P.E. Xanthoulis, Karaiskaki 14, Voula. Atenas-Grecia.

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.

LISTA DE PRECIOS

Número sencillo: 250 ptas. Número doble: 500 ptas.
 Suscripción por un año: España, Gibraltar y Andorra: 2.500 ptas.
 Portugal (correo de superficie): 3.000 ptas.
 Extranjero (correo aéreo): 4.500 ptas. ó 40 \$

La revista Elektor tiene carácter mensual, publicándose cada año 10 números sencillos y uno doble correspondiente a julio/agosto.

CORRESPONDENCIA

Para facilitar la labor de administración deberá mencionarse en la esquina superior izquierda del sobre la sigla que corresponda:

CT Consulta técnica	S Suscripciones
DR Director	SLE Libros y revistas atrasadas
CD Cambio de dirección	ESS Servicio de Software
EPS Circuitos impresos	P Publicidad
SC Servicio comercial	AB Anuncios breves

Copyright © 1983. Uitgeversmaatschappij Elektuur B. V. (Beek, NL)
 © 1983. 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



¿Qué es un TUN?
 ¿Qué es un 10 n?
 ¿Qué es el EPS?
 ¿Qué es el servicio CT?
 ¿Qué es el duende de Elektor?

Tipos de semiconductores

A menudo, existen un gran número de transistores y diodos con denominaciones diferentes, pero con características similares. Debido a ello, Elektor utiliza, para designarlos, una denominación abreviada.

* Cuando se indica 741 se entiende que se hace referencia a: μ A 741, LM 741, MC 641, MIC 741, RM 741, SN 7241, etcétera.

* TUP o TUN (Transistor universal de tipo PNP o NPN, respectivamente) representa a todo transistor de silicio, de baja frecuencia, con las siguientes características:

U_{CEO} , máx.	20 V
I_C , máx.	100 mA
h_{FE} , mín.	100
P_{tot} , máx.	100 mW
f_T , mín.	100 MHz

Algunos de los tipos TUN son: las familias BC107, BC108 y BC109; 2N3856A; 2N3859; 2N3860; 2N3904; 2N3947; 2N4124.

Algunos de los tipos TUP son: las familias BC177 y BC178 y el BC179; 2N2412; 2N3251; 2N3906; 2N4126; 2N4291.

* DUS y DUG (Diodo Universal de Silicio o de Germanio, respectivamente), representa a todo diodo de las siguientes características:

	DUS	DUG
U_R máx.	25 V	20 V
I_F máx.	100 mA	35 mA
I_R máx.	1 A	100 A
P_{tot} máx.	250 mW	250 mW
C_D máx.	5 pF	10 pF

Pertenecen al tipo DUS los siguientes: BA127, BA217, BA128, BAZ21, BAZ22, BA317, BA318, BAX13, BAY61, IN914, IN4148.

Y pertenecen al tipo DUG: OA85, OA91, OA95, AA116.

* Los tipos BC107B, BC237B, BC547B corresponde a versiones de mayor calidad dentro de una misma «familia». En general, pueden ser sustituidos por cualquier otro miembro de la misma familia.

Familias BC107 (-8, -9)

BC107 (-8, -9), BC147 (-8, -9), BC207 (-8, -9), BC237 (-8, -9), BC317 (-8, -9), BC347 (-8, -9), BC547 (-8, -9), BC171 (-2, -3), BC182 (-3, -4), BC282 (-3, -4), BC437 (-8, -9), BC414

Familias BC177 (-8, -9)

BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9), BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9), BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2), BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3), BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4), BC261 (-2, -3), BC416

Valores de resistencias y condensadores

En los valores de las resistencias y de los condensadores se omiten los ceros, siempre que ello es posible. La coma se sustituye por una de las siguientes abreviaturas:

p (pico) = 10^{-12}
 n (nano-) = 10^{-9}
 μ (micro-) = 10^{-6}
 m (mili-) = 10^{-3}
 k (kilo-) = 10^3
 M (mega-) = 10^6
 G (giga-) = 10^9

Ejemplos:

— Valores de resistencia:
 2k7 = 2700
 470 = 470

Salvo indicación en contra, las resistencias empleadas en los esquemas son de carbón 1/4 W y 5% de tolerancia máxima.

— Valores de capacidades:
 4p7 = 4,7 pF = 0,0000000047F
 10 = 0,01 μ F = 10^{-8} F

El valor de la tensión de los condensadores no electrolíticos se supone, por lo menos, de 60V; como norma de seguridad conviene que ese valor sea siempre igual o superior al doble de la tensión de alimentación.

Puntos de medida

Salvo indicación en contra, las tensiones indicadas deben medirse con un voltímetro de, al menos, 20 K Ω / V de resistencia interna.

Tensiones de corriente alterna

Siempre se considera para los diseños, tensión senoidal de 220 V/50 Hz.

"U" en vez de "V"

Se emplea el símbolo internacional "U" para indicar tensión, en lugar del símbolo ambiguo "V", que se reserva para indicar voltios.

Ejemplo: se emplea $U_b = 10$ V, en vez de $V_b = 10$ V.

Servicios ELEKTOR para los lectores

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 (Elektor Print Service).

Consultas técnicas:

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 CT 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 dirección:

Debe advertirse con 6 semanas de antelación.

Tarifa publicitaria (nacional o internacional)
 Puede obtenerse mediante petición a la dirección de la revista.

SI QUIERES, PUEDES.

ORDENADOR PERSONAL

Sinclair ZX-81

14.975 ptas.



Tu primer paso.

DE VENTA EN DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS



DISTRIBUIDOR
EXCLUSIVO:

INVESTRONICA

MADRID

TOMAS BRETON, 60
TELEF. 468 03 00
TELEX 23399 IYCO E

BARCELONA

MUNTANER, 565
TELEF. 212 68 00

SERVICIO EPS

circuitos impresos

Nombre	Ref.	Precio	elektor núm. 19, diciembre 1981						
elektor, núm. 1, enero/febrero 1980			Fuente de alimentación	80089-3	920	Eolición	82066	495	
Preco 1 (preamplificador)	9398	795	Voltímetro de 2 1/2 dígitos			Módulo capacitmetro	82040	615	
Preco 1 (control de amplificador)	9399	625	Visualizador	81105-1	735	Squelch automático	82077	575	
Generador de funciones			Circuito principal	81105-2	720	Artist			
placa principal	9453	950	Corosint	80060	4.450	placa principal	82014	3.060	
panel frontal	9453-F	740				adhesivo frontal	82014-F	560	
Generador de sonidos	79077	370							
elektor, núm. 2, marzo/abril 1980			elektor núm. 19, diciembre 1981			elektor, núm. 31, diciembre 1982			
Magnetizador	9827	300	Vocoder			Receptor BLU de onda corta	82122	1.660	
Medidor de valores de cresta	9860	590	tarjeta de bus	80068-1		Cebador electrónico para fluorescentes	82138	465	
Voltímetro UAA 180 con leds	9817-1	795	filtro	80068-2	3.015	Regulador universal	82128	555	
Fuente de alimentación estabilizada	9465	655	entrada/salida	80068-3	1.045	Intermitente electrónico	82038	550	
			alimentación	80068-4	975	Sistema de telefonía interior			
			Temporizador fotográfico	80068-5	870	Circuito telefónico	82147-1	1.025	
			Criptófono	82004	680	Placa alimentación	82147-2	510	
				81142	680	Detector de gas	82146	685	
elektor, núm. 3, mayo/junio 1980			elektor núm. 20, enero 1982			elektor, núm. 32, enero 1983			
Amplificador Equin	9401	995	Extensión de memoria para el			Antenas activas			
Modulador	80054	460	analizador lógico	81141	1.150	Placa R.F.	82144-1	565	
Cargador de baterías de Ni-Cd	79024	635	Estación meteorológica digital	81173	1.065	Fuente de alimentación	82144-2	560	
			Parístor	81123	530	Foto Computer			
			Contador Geiger-Muller	80035	990	Procesador	81170-1	1.475	
			Interfono	80069	865	Teclado	82141-1	1.350	
						Interface teclado	82141-2	720	
			elektor núm. 21, febrero 1982			Display	82141-3	805	
			Amplificador ordenador	81143	4.950	Silbato ultrasónico	82133	540	
			Juegos TV	81151	380	Téster trifásico	82577	970	
			Medidor de continuidad	81156	1.300				
			FMD + VMD	81171	1.490				
			Contador de rotaciones	82009	465				
			Mini amp. telefónico	82010	1.420				
			Programador de EPROM			elektor, núm. 33, febrero 1983			
						Foto Computer (2.ª Parte)			
			elektor, núm. 22, marzo 1982			Fotómetro	82142-1	555	
			Mega vú-metro	81085-1	705	Termómetro	82142-2	515	
			Vú-metro	81085-2	745	Temporizador programable	82142-3	635	
			Ampliación 220 V	80133	3.810	Conversores para BLU			
			Convertor para 70 cm.	81012	2.650	Convertor BF	82161-1	650	
			Matriz luminosa programable	81082	925	Convertor AF	82161-2	730	
			Amplificador de 200 W	81155	980	Autocargador	82081	625	
			Modulador luminoso, 3 canales			Crescendo	82180	1.470	
			elektor, núm. 23, abril 1982			elektor, núm. 34, marzo 1983			
			Ampliación páginas Elekterminal	79038	1.720	Termómetro a LCD	82156	695	
			Transportador de octava	80065	445	Accesorios para el crescendo	83008	965	
			Ionizador	9823	1.275	Alimentación de 3 A para OP	83002	590	
			Mini-órgano			Cancerbero	82172	745	
			Circuito principal	82020	1.065	El nuevo sintetizador			
			Fuente de alimentación	9968-5a	380	de Elektor	82027	1.405	
			Lectura de mapas por ordenador	81032	435				
			Oscilador senoidal	82006	640				
						elektor, núm. 35, abril 1983			
			elektor, núm. 24, mayo 1982			Ionizador para automóvil			
			Termostato para fotografía	82069	610	alimentación	82162	505	
			Visualizador universal a LED	82015	480	ionizador	9823	1.275	
			Trazador de curvas	80128	440	Alimentación para laboratorio	82178	1.350	
			Antena omega	80076-1	545	Mili-ohmetro	83006	635	
			Antena omega	80076-2	485	Módulo combinado VCF/VCA	82031	1.410	
			Bucle de escucha	82039-1	645	Alimentación para laboratorio/			
			Bucle de escucha	82039-2	545	adhesivo frontal	82178-F	635	
						elektor, núm. 36, mayo 1983			
			elektor, núm. 25, junio 1982			Módulos LFO/NOISE y doble ADSR			
			Tarjeta de RAM dinámica	82017	1.500	Doble ADSR	82032	1.405	
			Cargador universal de NiCad	82070	625	LFO/NOISE	82033	1.300	
			Amplificador de 10W/70 cm.	82043	760	Super-eco	82175	790	
			Medidor del intervalo de exposición	82005	1.140	Preludio			
			Detector de humedad	81567	490	Alimentación	83022-8	1.240	
			IPROM	82019	500	Placa de conexión	83022-9	1.985	
			Programador de procesos	81101-1	725	Lucipeto	82179	975	
			Programador de procesos	81101-2	650	Amplificador para cascos	83022-7	1.355	
			elektor, núm. 26/27, julio/agosto 1982						
			Preamplificador Hi-Fi	81570	1.320				
			Indicador de pico para altavoces	81515	460				
			Generador de números aleatorios	81523	735				
			Buffers de entrada para el						
			analizador lógico	81577	610				
			Voltímetro digital universal	81575	895				
			Sirena holofónica	81525	585				
			Control de velocidad y dirección						
			para modelismo	81506	535				
			Diapasón electrónico	81541	520				
			elektor, núm. 28, septiembre 1982						
			Adaptador sonoro para TV	82094	575				
			Generador de prueba RF	81150	470				
			Cronoprosesor universal						
			Circuito principal	81170-1	1.475				
			Circuito display/teclado	81170-2	925				
			Construya su propio DNR	82080	870				
			Minitarjeta de EPROM	82093	495				
			elektor, núm. 29, octubre 1982						
			Amplificador de 100 W	82089-1	790				
			Circuito amplificador	82089-2	735				
			Fuente de alimentación	82090	590				
			Comprobador de RAMs 2114	82091	570				
			Anti-robo activo	82092	475				
			Mini-téster	82021	1.720				
			Detector de metales	82131	475				
			Relés de estado sólido	82026	605				
			Frecuencímetro a cristal líquido						
			elektor, núm. 30, noviembre 1982						
			Tacómetro aeromodelismo	82116	640				

ESTE MES...

elektor n.º 37 junio-1983

Preludio		
Tarjeta bus	83022-1	3.850
Amplificador lineal	83022-6	1.675
Carátula adhesiva	83022-F	1.175
El nuevo sintetizador de Elektor		
Módulo COM	9729-1	1.180
Alimentación	82078	1.225
Protector de fusibles	83010	520
Regulador para faros	83028	495

circuitos impresos

servicio-eps

formant

FORMANT sintetizador musical

Circuitos impresos	9721-1	920
Interface	9721-2	430
Receptor de interface	9721-3	1.385
Fuente de alimentación	9721-4	350
Teclado (una octava)	9723-1	2.780
VCO	9724-1	1.220
VCF 12 dB	9953-1	1.205
VCF 24 dB	9951-1	1.310
RMF	9725-1	1.225
ADSR	9726-1	1.270
DUAL/VCA	9727-1	1.335
LFO	9728-1	1.170
NOISE	9729-1	1.180
COM		

Carátulas:		
Interface	9721-F	
VCO	9723-F	
VCF 12 dB	9724-F	
VCF 24 dB	9953-F	
RMF	9951-F	
ADSR	9725-F	
DUAL VCA	9726-F	
LFO	9727-F	
NOISE	9728-F	
COM	9729-F	

Todas las carátulas a 460 ptas./unidad.

software

Ordenador de juegos TV

Cassette con 15 programas de juegos	ESS007	1.320
Disco con programas:		
mira TV, batalla espacial, PVI...	ESS006	600
Cassette con 15 programas de juegos:	ESS009	1.615
Invaders, Seawar, Awari, Fishing...		
Cassette con 15 programas de juegos:	ESS010	1.615
Aliens, Flipper, Helicopter, Teaser...		

OFERTA VALIDA DEL 1 DE JUNIO AL 31 DE AGOSTO DE 1983

		PVP	Oferta
77059	Fuente de alimentación de 0-10V	330	265
79007	Juego del Tula	630	500
81047	Termómetro de baño	625	495
81051	Xilófono	410	330
80515-1	Sensor escaparate	400	320
80515-2	Sensor escaparate	870	695
81005	Timbre sensorial	445	355

Los circuitos impresos incluidos en esta oferta sólo se servirán a particulares y por correo.

RADIO WATT

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

EXAR

HARRIS

National Semiconductor

RCA Solid State

TRW Signetics

GENERAL INSTRUMENT



FAIRCHILD

SSS



THOMSON-CSF

ilog

HEWLETT PACKARD

SIEMENS

TELEDYNE

Synertek



MOTOROLA

Sprague

TEXAS INSTRUMENTS



Clave 31

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

Passeig de Gràcia, 126 - 130

Barcelona - 8

Tel. (93) 237 11 82 *

RETEX

GAMA Y DISEÑO

CAJAS METALICAS Y DE PLASTICO PARA EL AFICIONADO Y EL PROFESIONAL

RS SOLBOX

Acero y aluminio



Dimensiones exteriores

RS. 1Y	152 x 55 x 117	RS. 5Y	182 x 80 x 265 Con asas
RS. 2Y	122 x 70 x 144	RS. 6Y	262 x 80 x 144 Con asas
RS. 3Y	202 x 70 x 144	RS. 7Y	282 x 100 x 195 Con asas
RS. 4Y	152 x 70 x 194	RS. 8Y	352 x 120 x 235 Con asas

Con chasis vertical y viguetas extrusionadas para montaje.

2

RA. ABOX

PUPITRES DE PLASTICO
ABS CON PANEL DE
ALUMINIO

Admite C.I. normalizados de
100 x 160 y 160 x 233

Dimensiones exteriores y del panel

RA. 1	190 x 120 x 60 - 35	175 x 100
RA. 2	265 x 185 x 80 - 35	250 x 160
RA. 3	265 x 185 x 115 - 35	250 x 100 + 250 x 50

3

1

RP. POLIBOX

Plástico ABS y tapa de aluminio

RP. 0 GA	90 45 30
RP. 1 GA	110 55 35
RP. 2 GA	125 70 40
RP. 3 GA	155 90 50
RP. 4 GA	190 110 60
RP. 5 GA	220 135 75

RU. MURBOX

Para fijar a la pared. Guías para C.I.

Acero y aluminio

Dimensiones exteriores

RU. 1	73 x 73 x 54
RU. 2	73 x 103 x 54
RU. 3	73 x 133 x 54

RM. MINIBOX

Aluminio lacado

Código	A mm.	H mm.	P mm.
RM 121	40	25	55
RM 222	55	25	75
RM 231	40	35	75
RM 234	105	35	75
RM 331	55	35	105
RM 334	125	35	105
RM 441	55	45	125
RM 462	85	60	125
RM 543	105	45	155
RM 563	105	60	155
RM 574	125	75	155
RM 643	125	45	175
RM 674	155	75	175
RM 762	125	60	205
RM 785	205	105	205

RV. VISEBOX-2

Dim. ext.

Acero y aluminio

RV. 04	80 x 40 x 125
RV. 08	105 x 55 x 125
RV. 10	150 x 55 x 125
RV. 16	200 x 70 x 125
RV. 20	200 x 90 x 125

RD. DATABOX

Pupitres



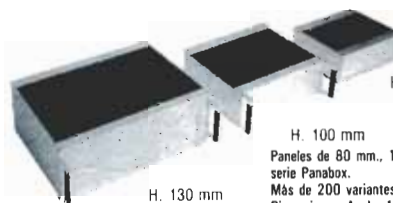
Totalmente de aluminio
Más de 70 modelos y medidas con uno o
dos paneles a distinta pendiente. Dimen-
siones del panel principal: entre 88 x 241
mm. y 310 x 482 mm.

SOLICITEN CATALOGO

OCTOBOX

RN. PANABOX

Aluminio extrusionado



H. 80 mm

H. 100 mm

Paneles de 80 mm., 100 mm., 130 mm. y 180 mm. en la nueva
serie Panabox.

Más de 200 variantes, con y sin asas.

Dimensiones: Ancho 150 mm., 200 mm., 250 mm., 300 mm., 400 mm.
y hasta 500 mm. las mayores.

Profundidad: 150 mm., 200 mm., 250 mm., 300 mm.,
y hasta 550 mm. las mayores.

SOLICITEN CATALOGO

EUROBOX

Aluminio extrusionado
Profesional. Para instrumentación



Alturas de panel: 3U y 6U.
Kits de adaptación para tarjetas y módulos de norma europea
(DIN 41494/2)

SOLICITEN CATALOGO

KEYBOX

Pupitres de aluminio

Hasta 95 variantes, en modelos y medidas.

SOLICITEN CATALOGO



RETEX, S. A.

Jerusalem, 10

Teléf. (93) 335 55 62

Télex 57620 E

L'HOSPITALET (Barcelona)

Pº de la Florida, 31

Teléf. (91) 248 64 63

MADRID-8

SE FACILITA CATALOGO DEL MODELO INTERESADO

En su nueva dirección de **AUGUSTO FIGUEROA, 16-2.º-2. MADRID-4.**



Próximamente: *INTERFACE RS 232 y paralelo Centrónics para SPECTRUM.*
Impresoras en color.

- PVP: Mod. A: 75.000 pts**
Mod. AD 83.000 pts

- 16-48K RAM
 - 16K ROM
 - Sonido
 - 8 colores
 - Alta resolución
 - Teclado de 40 teclas repetitivas.
- PVP 16K: 39.900 pesetas.**
PVP 48K: 52.000 pesetas.
Se obsequia con un cassette.

- 1K RAM
- 8K ROM
- Ampliaciones A 16, 32, 64K RAM
- Conexión a impresora SINCLAIR.

PVP: 14.975 pesetas.

- 48K RAM
 - 16K ROM
 - Sonido
 - 16 colores
 - Alta resolución
 - 57 teclas repetitivas
 - Interface tipo Centronics incluido en el ORIC.
- Una tecla situada bajo el ORIC permite reiniciar el programa sin destruirle.

PVP: 55.000 pesetas.
Se obsequia con un cassette.

Forma de pago: talón conformado adjunto ☐ tarjeta Visa n.º ☐☐☐☐☐☐☐☐ contra-reembolso ☐ en este caso se cobrarán los gastos originados y se enviará un 25% por anticipado.

Nombre:
Dirección:
Población: D.P.

Cant.	Descripción	P. unit.	P. total

MULTIMETROS kaise

AMPLIA GAMA DE DIGITALES A CRISTAL LIQUIDO



- FACIL LECTURA
- ESCALAS AUTOMATICAS
- AUTOPOLARIDAD
- PROTEGIDOS CONTRA SOBRECARGAS
- BAJO CONSUMO DE PILAS
- MEDICION DE SEMICONDUCTORES
- MEMORIA PARA MEDIR DIFERENCIAS
- INDICACION DE SIGNOS Y UNIDADES
- AVISADOR DE PILAS BAJAS
- MEDIDA DE CONTINUIDAD POR ZUMBADOR
- MEDIDA DIRECTA HASTA 10 A
- ALIMENTACION 2 PILAS R-6

UD. PODRA ESCOGER ENTRE 8 MULTIMETROS DIGITALES
Y MAS DE 35 TESTERS ANALOGICOS

SERVICIO POSTVENTA GARANTIZADO PARA TODA ESPAÑA

CONSULTE A LAS TIENDAS ESPECIALIZADAS

REPRESENTANTE
EXCLUSIVO:

 **tempel sa**

Viladomat, 140, bis
Tel. 254 4401 / 02
Telex 50.056 TMPL
Barcelona - 15

Rda. Segovia, 35
Tel. 265 7414
Madrid - 5

1983, un SONIMAG espectacular



Del 26 de septiembre al 2 de octubre tendrá lugar en las instalaciones de Feria de Barcelona la próxima edición del Salón Internacional de la Imagen, el Sonido y la Electrónica SONIMAG-21.

Como en anteriores ediciones, SONIMAG-21 será el exponente de las últimas novedades en estos campos, incluyendo en esta ocasión el sector fotografía, al que han confirmado ya su participación las primeras marcas, dentro de los sectores de: Antenas. Emisoras de Radio y TV. HI-FI Doméstico y profesional. Iluminación Espectacular. Instrumentos Musicales. Ordenadores Personales. Radioafición. TV y Radio Profesional. TV y Video Doméstico e Industrial. Videojuegos. Video Producciones.

Durante el certamen, único internacional que se celebra en España, englobando el sonido, la imagen y la electrónica, se desarrollarán paralelamente una serie de actos y jornadas técnicas, científicas, comerciales y de difusión, lo que constituirá una vez más el acontecimiento «electrónico» del año y cita ineludible para todos los profesionales.

Distribución de los sectores en SONIMAG-21

Palacio N.º 1: TV, Video doméstico, Videojuegos e HIFI.

Palacio N.º 2: (Palacio del Cincuentenario):

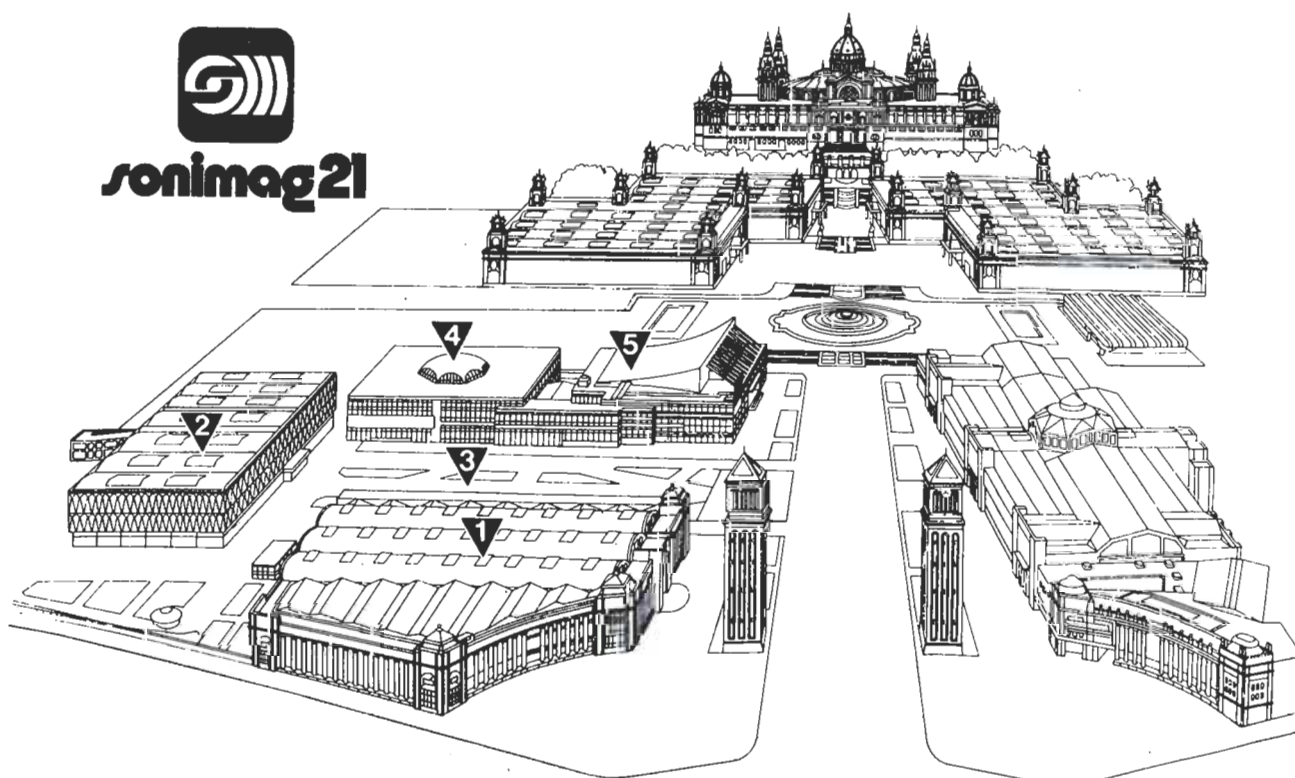
Planta 1: Fotografía.

Planta 2: TV y Radio profesional, Antenas, Radioafición y Ordenadores personales.

Recinto n.º 3: (Exterior): Stand CEC-SA y Cadenas de radio.

Palacio N.º 4: (Palacio Ferial): HIFI, TV, Video doméstico, Sonido profesional, Instrumentos musicales, Iluminación espectacular.

Palacio N.º 5: (Palacio de Congresos) y Galería 1: Videoproducciones.



selektor



La imagen y la convocatoria de SONIMAG-21 está siendo difundida ampliamente en todo el mundo. Información en prensa técnica, acciones directas a profesionales, contactos con otros certámenes afines y la presencia directa en el SIM HI-FI de Milán y una acción especial en la FUNKAUSTELLUN de Berlín, completarán la acción.

Del futuro inmediato de SONIMAG, basta con indicar que la totalidad del Recinto Ferial de Barcelona ya está reservado para 1985. Sin lugar a dudas, la confianza del sector en SONIMAG es absoluta.

Año tras año, van incorporándose múltiples e interesantes novedades que incrementan la proyección de SONIMAG. De entre las innovaciones que nos reserva la edición de este año, cabe destacar la incorporación del sector de fotografía. Esta zona del salón, se integra definitivamente en la estructura de SONIMAG con carácter bianual. De la aceptación de esta nueva vertiente, habla sobradamente el nivel de contratación de espacio que ya está formalizado en estas fechas: sólo queda disponible un 10 por 100 de la zona reservada a stands de fotografía.

A modo de complemento de la exposición de productos fotográficos que se realizará en los diversos stands, existen grandes posibilidades de que se habilite una sala dedicada a la exposición de una muestra cualitativa de la fotografía en España.

La diferencia entre jornadas profesionales y dedicadas al gran público, parece ser una de las preocupaciones de los organizadores del salón. Para esta nueva edición, los organizadores de SONIMAG están estudiando un sistema cuya aplicación permita delimitar oportunamente las fechas dedicadas a uno y otro tipo de visitantes.

Al igual que en anteriores ediciones, la proyección pública de SONIMAG va a ser potenciada por la presencia de RTVE. En estas fechas puede casi confirmarse la realización de algunos programas en directo desde el propio recinto ferial. RTVE intervendrá también de forma importante en la «IV convención de Educación y TV» que se desarrollará en el marco de la feria.

Dentro del apartado de actos de carácter científico, cabe hacer mención a los actos, conferencias y mesas redondas programadas para conmemorar el presente «año internacional de las comunicaciones»; desde luego, sin olvidar las «jornadas de difusión del ordenador doméstico», destinadas al público en general, que hallarán su marco dentro de SONIMAG.

... ¡Y no todo van a ser nuevas incorporaciones! Por primera vez, no estará presente en esta edición de SONIMAG el sector de «Electrónica Profesional y Componentes»: EXPOTRONICA. Su «divorcio» de SONIMAG se debe a que la magnitud e importancia actual del sector, así como sus peculiares características, justifican plenamente la creación de un marco propio para EXPOTRONICA. Hoy no podemos aún hablar de duración ni de fechas definitivas en las que se desarrollará, si bien, parece que una primera idea se decanta por su emplazamiento en el mes de mayo y por establecer una duración de 4 a 5 días.

D. Pedro Mier Allende, nuevo director de ANIEL (Asociación Nacional de Industrias Electrónicas), preside el equipo que ya ha empezado a trabajar para darle a EXPOTRONICA el nivel y proyección que merece.

A continuación, reflejamos un avance de los diversos sectores que conformarán SONIMAG-21.

Las Antenas en SONIMAG

Aunque tradicionalmente englosadas en el sector de la electrónica profesional de SONIMAG, las Antenas son consecuencia de los equipos que allí se exponen y constituyen un imprescindible comple-

mento para la electrónica de la Imagen y el Sonido, estando comercialmente, íntimamente unidas, su presencia en SONIMAG es necesaria e inevitable.

SONIMAG: radio y TV

La presencia de distintas emisoras de radio, tanto públicas como privadas, y de la televisión permitirá que el desarrollo diario de SONIMAG llegue de forma instantánea a todos los rincones del país.

Además de RTVE, Radio España y Antena-3 han designado a destacados profesionales que, con sus unidades móviles, cubrirán la información que produzca la celebración del salón.

HIFI, TV, Video, Videojuegos o la explosión

Todos los indicios aseguran que en SONIMAG-21 continuará la explosión de la HIFI, TV, Video y los Videojuegos, nuevos productos más sofisticados y nuevas empresas estarán en primera línea compitiendo y creando mercado, un mercado, según los expertos, cuyas posibilidades son imprevisibles.

Iluminación Espectacular, Sonido y Video profesional, unidos ante un gran mercado

La Iluminación Espectacular y el Sonido video profesional, son el gran objetivo de los profesionales del espectáculo, unidos en la gran convocatoria de SONIMAG reciben la más completa respuesta, imposible de conseguir en forma individual.

Para 1983 una difusión muy particular del sector de Iluminación Espectacular en el extranjero apoyará la tecnología de primera línea que las empresas españolas de este sector, líderes en los mercados mundiales, presentan como cada año y con aplísimos medios en SONIMAG.

SONIMAG: el Salón de los Instrumentos Musicales

La ubicación del certamen en el calendario anual lo hace especialmente apto para ser incluido en la campaña de compras de cara a la Navidad, lo que se refleja de forma notoria en el sector los instrumentos musicales.



sonimag21



sonimag21



sonimag21

Además de los visitantes profesionales que acuden al certamen, éste se ha constituido también en un foco de atracción para profesionales liberales, de alto poder adquisitivo, lo que ofrece un doble atractivo para las empresas expositoras.

Los Ordenadores Personales, protagonistas en espectación

SONIMAG ha quedado definido como el Salón del Ordenador Personal.

El clima que rodea a la electrónica de consumo le da al sector de los Ordenadores Personales el clima apropiado que permiten concretar el diálogo de este segmento de la informática en un aparte de otras convocatorias, donde los aspectos de gestión son protagonistas.

Unas Jornadas populares de informática como introducción y por tanto de difusión del Ordenador Personal, colaborarán a que, junto a la segura presencia de los profesionales, SONIMAG sea el vehículo potenciador del Ordenador Personal que tan buena acogida tiene entre toda la sociedad actual.

TV y Radio Profesional

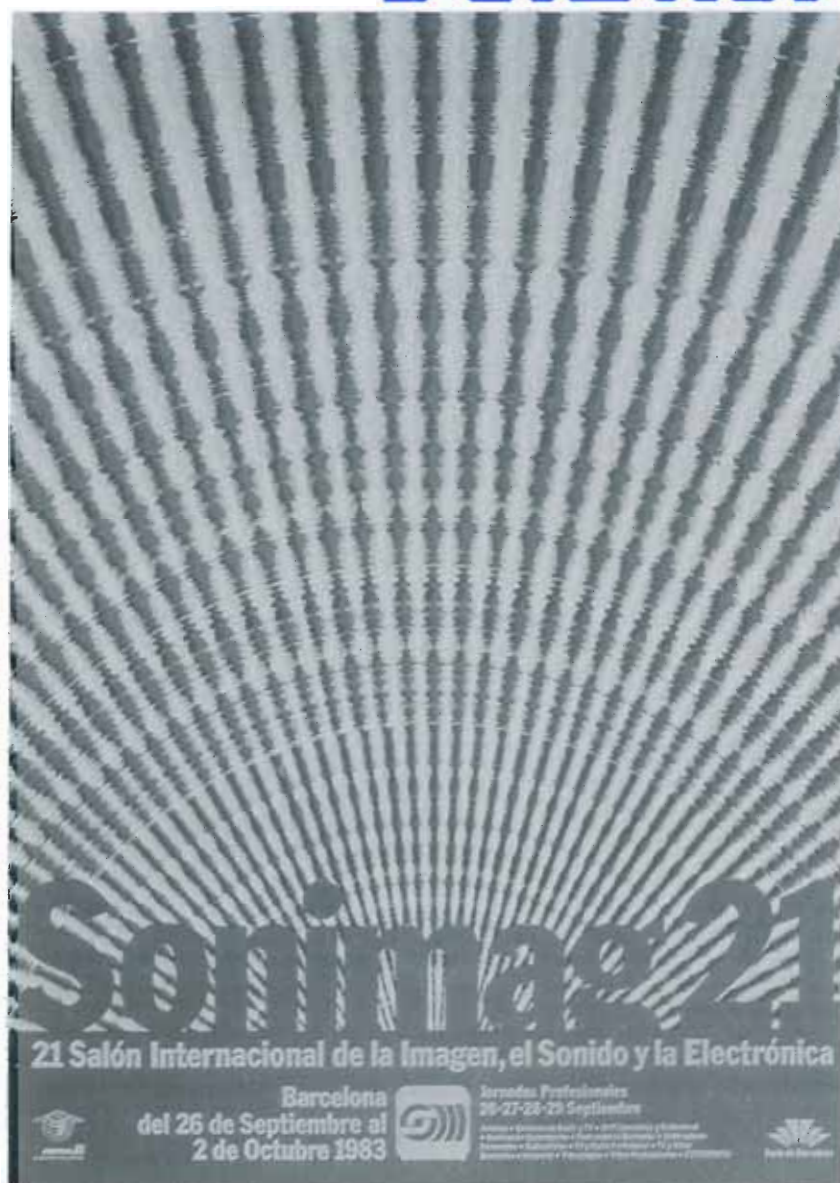
TV y Radio profesional en SONIMAG-21; su presencia oficializada en un sector que reunía toda la convocatoria. La totalidad de los empresarios del sector asistentes en 1982, han considerado imprescindible la continuidad aunque modificando la situación de su participación que se trasladará a la planta superior del palacio del Cincuentenario, estando prevista una preselección de los visitantes que evite las manipulaciones desafortunadas y permite a un contacto idóneo con el profesional.

Comercialmente la expectativa ante la posible vía libre de la TV privada, continuará siendo el «tema» que envuelve y que seguramente en SONIMAG aún «envolverá» a los participantes.

La Radioafición:

siempre conectando con SONIMAG

Los radioaficionados, tienen su cita anual con S.M. el Rey, que tuvo a bien aceptar la Presidencia de Honor. Es por este motivo que el presente año el Comité Organizador tiene previsto solicitar a su Majestad que inaugure oficialmente el certamen mediante conexión radiofónica.



Las Videoproducciones y SONIMAG intimamente unidos

El sector de Videoproducciones que tuvo su presentación definitiva como tal en 1982, continuará con todo el empuje que lo caracteriza en SONIMAG, lo que obligará a duplicar la capacidad de ocupación.

SONIMAG en estrecha colaboración con AVE-APSOVAM piensa garantizar la absoluta legalidad de la oferta colaborando de esta forma en limpiar de elementos extraños el sector y evitando el confusiónismo que tanto perjudica a comerciantes y consumidores.

1983, Año de FOTOGRAFIA en SONIMAG

El Sector de FOTOGRAFIA que participa bienalmente en SONIMAG estará presente en la edición 1983. La expectativa es total y su ocupación al completo. Todas las primeras marcas han respondido con notable entusiasmo a la convocatoria de SONIMAG. La fotografía que continúa con una vitalidad fuera de toda duda, podrá en SONIMAG potenciar toda su fuerza ofreciendo sus novedades al mercado que espera con impaciencia la inauguración del certamen.



elektor teletipo elektor teletipo elektor

Energía solar en las Canarias

La falta de agua potable que padecen en las Canarias y el alto coste que supone las plantas desalinizadoras actuales, utilizando fuel como combustible, ha movido a la utilización de la energía solar en la zona de Tirajana (Gran Canaria). Dicha energía la obtienen en una planta experimental que capta la energía calorífica y luminosa a través de un centenar de placas colectoras.

El funcionamiento de estas plantas se basa en el principio de la destilación. Tras tomar el agua marina, esta es introducida en cámaras de baja presión para que en su punto de ebullición se ponga a 45° C. A continuación se calienta el agua para producir vapor, separando así las sales, cuya precipitación se evita por medio del ácido sulfúrico.

280.000 dólares de indemnización por «piratas»

La sociedad americana Data Equipment ha sido condenada a pagar a sus compatriotas Micro-Pro y Digital Research la suma de 250.000 dólares por violación de copyright de programas. El presidente de Data Equipment debe dar personalmente la suma de 30.000 dólares a los anteriormente citados.

El hecho comenzó en noviembre de 1981 cuando se puso en denuncia en el tribunal de San Francisco. Este proceso (el primero en materia de pirataje de programas para microordenadores) es importante, por ser la primera vez que ocurre. En efecto, el «Computer Software Copyright», en vigor desde 1980, protege a «los códi-

gos fuente y objeto de los programas» pero no a los programas subyacentes. Los industriales demandan la instauración de una reglamentación severa. «Pero, por el momento, como bien remarca Seymour Rubinstein, presidente de MicroPro, la conclusión del proceso que nosotros hemos comenzado, significa que se puede perseguir a los piratas y obtener buenos resultados».

«Listo para servir»

Intersoftware, S.A. nos acaba de comunicar el final de la segunda etapa del desarrollo del software para las redes Ethernet.

¿Quieren que las conexiones de los diferentes terminales se efectúen de una forma mucho más simple, de la que estamos acostumbrados? Pues bien, lean.

En palabras técnicas, el desarrollo ha consistido en un nodo de comunicaciones que permite realizar las conexiones de los diferentes terminales, en lugar de punto a punto como era habitual, por medio de una red ETHERNET compatible V1.0 que soporta un flujo de datos máximo de 10 Mbits/seg. El nodo está basado en un microordenador DEC SBC-LS111, y utiliza un controlador de Q-bus 3COM. La flexibilidad del software también permite que el nodo actúe como un repetidor Ethernet.

Creemos que es un hecho importante que un usuario pueda conectarse desde un terminal (vídeo panel síncrono o asíncrono) a cualquier ordenador, estableciendo una conexión virtual que le permita entrar en sesión con uno de ellos, pudiendo cambiar

a otro sin perder la sesión comenzada, y, todo ello sin necesidad de tener tantos cables coaxiales como terminales hay. Sólo es necesario un cable Ethernet por cada 1.000 metros (ampliable a 2.500 con repetidores).

Un oso enfermero

Dos inventores de los Estados Unidos quizás hayan resuelto los problemas respiratorios con los que se encuentran los recién nacidos, gracias a un oso de peluche un poco transformado. Realizado con una bomba de aire de corriente variable, el «oso» se coloca cerca del niño enfermo y «respira» cerca de él. Con su contacto, el niño enfermo se calma y regulariza los movimientos respiratorios.

Este oso se equipa también con un captador que detecta los más leves movimientos del recién nacido y envía información hacia un ordenador.

Este último analiza el ritmo cardíaco y la respiración y decide en seis semanas un diagnóstico aproximado con las anomalías encontradas.

Los inventores esperan mejorar su invento en algunos días y aumentar así la eficacia de su infatigable enfermero...

Presentación del ADAM III

En un acto celebrado días pasados, Logical presentó a empresarios y profesionales el ADAM III, el primer ordenador multipuesto y multitarea que trabaja en el lenguaje más productivo; el lenguaje natural.

Logical es una empresa norteamericana con sede española en Barcelona, calle doctor Roux, 74.

Tendencias y novedades en ARTS MANAGERS 83

Del 14 al 17 de febrero del presente año se celebró en el Nuevo Parque de Exposiciones de Paris-Nord el Salón Internacional ARTS MANAGERS-PRODOMO. Lo visitaron 25.876 profesionales, 2.324 extranjeros procedentes de 65 países, entre ellos 208 españoles. El slogan general de este Certamen fue «Más electrónica, menos energía y más libertad». A continuación les mostramos un breve resumen de las nuevas tendencias descubiertas en este año 1983, año que al decir de muchos, es de síntesis.

En electrónica. Gracias a esta ciencia las cocinas se tornan pequeños laboratorios en donde todo se programa, desde el lavavajillas, a la lavadora, pasando por el horno eléctrico y el congelador. Hoy en día todo está bajo control en la cocina, incluso la temperatura de un congelador o el buen lavado de un lavavajillas.

En energía. Los fabricantes y diseñadores han puesto especial interés en crear máquinas que consuman lo menos posible. Para ello han dotado de limitadores, economizadores y otros recuperadores a la mayoría de los electrodomésticos. El campo se amplía también al del aislamiento tanto para el frío como para el calor con lo que los nuevos modelos van perfectamente aislados: el frío no se escapa y el calor no se sale.

Libertad. Para escoger calidades, formas y colores. Todo se lleva. En una cocina tienen sitio cosas nuevas y otras que no lo son tanto.

La nitidez y la legibilidad de un display luminoso depende más de su contraste respecto al fondo que de la luminosidad de los caracteres. Hay una relación directa entre el brillo del fondo y la luz ambiente y por ello una característica deseable es que la luminosidad del display se adapte automáticamente a la luz ambiente, de modo que el contraste se mantenga constante. El circuito integrado monolítico OPL 100 se ha concebido especialmente para esta aplicación.

regulador automático para displays

Si se quiere conservar una buena legibilidad en condiciones de iluminación variable, es preciso que la luminosidad del display sea función de la luz ambiente y que cuando esta última disminuya, el display pierda proporcionalmente su luminosidad. El campo de variación debe permanecer, sin embargo, dentro de ciertos límites. En efecto, resulta imposible leer un display apagado o en condiciones de oscuridad completa. La luminosidad del display nunca debe hacerse inferior a un mínimo establecido. También es preciso prever una luminosidad máxima, con el fin de que no se destruya rápidamente el display.

En teoría, la regulación de la luminosidad de un display a segmentos LED es sinónimo de la regulación de su corriente o tensión. Ello puede sonar a sencillo, pero en la práctica se suelen plantear problemas. En la mayor parte de las aplicaciones, los displays están controlados directamente por un circuito integrado especializado que sólo tiene una gama de tensiones de alimentación bastante limitada. El ajuste de la luminosidad modificando la tensión de alimentación es imposible en estas condiciones. Algunos circuitos integrados de control de displays tienen una entrada de extinción («blank-input») y la aplicación en la misma de un nivel lógico dado asegura el apagado, o no, del display.

La aplicación a la entrada de extinción de una tensión rectangular de frecuencia suficiente y el ajuste de su relación cíclica (ciclo de trabajo o relación de impulsos) permite modificar la luminosidad del display, con el consiguiente ahorro de energía.

Incluso si no existe entrada de extinción, es posible conseguir una regulación de la relación cíclica (ciclo de trabajo) por medio de unos circuitos adicionales que examinaremos más adelante.

Para poder regular la luminosidad del display (esto es, la corriente que circula a través del mismo) en función de la luz ambiente, podemos hacer uso de un sensor

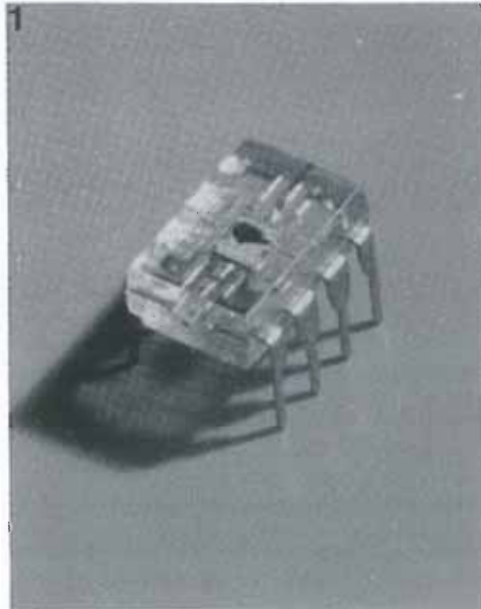
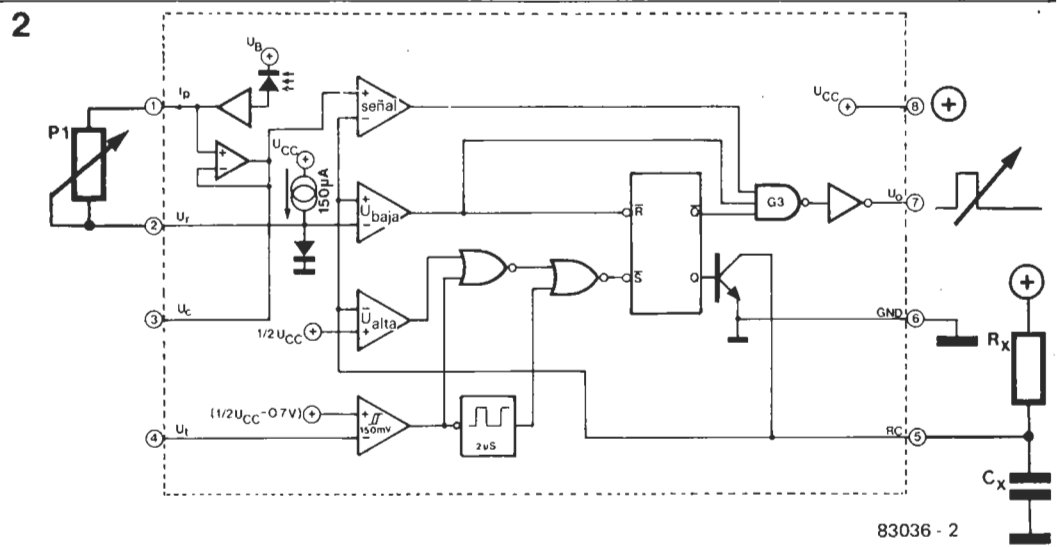


Figura 1. El OPL 100 es un sensor optoelectrónico concebido en tecnología LSI y destinado a permitir la adaptación automática a las condiciones de luz ambiente de la luminosidad de los displays a diodos LEDs. La pastilla integrada tiene incorporada toda la electrónica de control necesaria y un diodo fotosensible; el conjunto está encerrado en plástico transparente que constituye un encapsulado DIL de 8 patillas.

ABC (ABC: automatic brightness control — control automático del brillo —) especialmente desarrollado para esta finalidad. El OPL 100 (de TRW Optron) es un circuito integrado de 8 patillas (ver figura A) que está encapsulado en una caja transparente. Contiene un fotodiodo que tiene una superficie sensible a la luz de $1,7 \text{ mm}^2$. Como se muestra en la figura 2, también contiene un amplificador de corriente compensado en temperatura, un amplificador operacional conectado como amplificador de ganancia unidad, cuatro comparadores, un circuito flip-flop, un buffer de salida y alguna lógica de control. Además de todo lo anterior, dispone, asimismo, de un estabilizador de tensión incorporado que permite aplicarle una tensión de alimentación comprendida entre 4,5 y 24 voltios. Con una red RC externa (R_x y C_x) conectada a la patilla 5, se produce una tensión en diente de sierra cuando el condensador se

control
constante y
automático
de la
luminosidad
de los
displays

Figura 2. Constitución interna de un OPL 100. R_x y C_x son los componentes externos de un generador de señales en diente de sierra. Se utilizan comparadores para extraer una onda cuadrada a partir de la tensión en diente de sierra; el ciclo de trabajo tiene una relación lineal con la luz ambiente medida por el fotiodiodo. La tensión de onda cuadrada, con su ciclo de trabajo variable, se utiliza para el control de la luminosidad del display.



carga y se descarga, alternadamente, a través de R_x y del transistor interno, respectivamente. La frecuencia es aproximadamente igual a $1/4/R_x C_x$. La tensión en diente de sierra varía entre dos límites establecidos por los comparadores U_1 (bajo) y U_h (alto) y el comparador de «señal» compara esta tensión con la existente en la patilla 1, que se deriva de la luz ambiente. Durante cada período de la onda en diente de sierra, esta tensión será inicialmente menor que la tensión en la patilla 1, el comparador de señal lleva la salida (patilla 7) a una tensión positiva. Tan pronto como la tensión en diente de sierra se hace superior a la existente en la patilla 1, la salida del comparador de señal y, por consiguiente, la salida en la patilla 7 pasa de nivel bajo (unos 0,4 voltios), como se muestra en la figura 3. Cuando aumente la luz ambiente, también

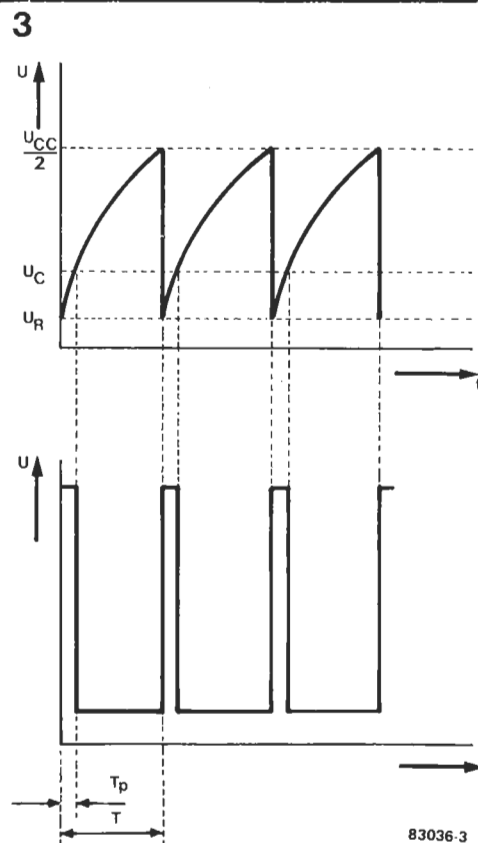
aumentará la tensión en la patilla 1 y transcurrirá un intervalo de tiempo más largo antes de que se supere la tensión existente en el terminal 5. En estas condiciones, la salida (patilla 7) se mantiene positiva durante una parte más importante de cada período, lo que trae consigo un aumento de la luminosidad del display y, por consiguiente, un mantenimiento del contraste. En la figura 3 se trata de ilustrar este fenómeno.

Puesto que el límite superior de la tensión en diente de sierra ($U_{cc}/2$) sigue las eventuales variaciones de la tensión de alimentación (U_{cc}), la frecuencia de la tensión en diente de sierra es independiente de la tensión de alimentación. Pero cuando disminuye la tensión de alimentación, la relación cíclica (T_p/T) de la tensión de salida se incrementará. El empleo de un sensor ABC en un dispositivo alimentado por pilas permite contrarrestar el efecto de la disminución de tensión de alimentación de las pilas sobre la luminosidad del display. P1 permite ajustar la relación cíclica y, por consiguiente, la luminosidad del display en las condiciones de luz ambiente dadas.

En la patilla 3 del circuito hay memorizada una tensión que depende del nivel de la luz ambiente. Cuando se utilicen varios sensores ABC en un mismo montaje, se podrá conectar la patilla 3 del sensor principal a las patillas 1 de los demás sensores, lo que permite garantizar un funcionamiento paralelo correcto de los diversos reguladores del display.

La entrada de disparo (patilla 4) hace posible sincronizar los impulsos de salida por medio de una señal exterior. Ello es necesario cuando, por ejemplo, se trabaja con displays multiplexados; más adelante volveremos sobre el tema. Cuando la entrada de disparo está conectada a masa, se interrumpe el funcionamiento del generador en diente de sierra y ya no habrá tensión en la salida (se apaga el display). Si se conecta esta entrada a la tensión de alimentación, el sensor ABC funciona de modo asíncrono. El sensor ABC permite controlar no sólo los displays a LEDs, sino también los de tipo fluorescente que parece ser que van ganando terreno; la luminosidad de estos últimos puede modificarse a través del control de su tensión de rejilla por medio de este sensor.

Figura 3. Diagrama de funcionamiento básico del OPL 100. La tensión en diente de sierra se desplaza entre dos límites. La tensión de salida U_o cambia de nivel cuando la tensión en diente de sierra sobrepasa la tensión de umbral U_c . Si varía la luz ambiente, se desplaza el umbral U_c y el ciclo de trabajo de la tensión de salida U_o varía consecuentemente.



regulador
automático
para
displays

4

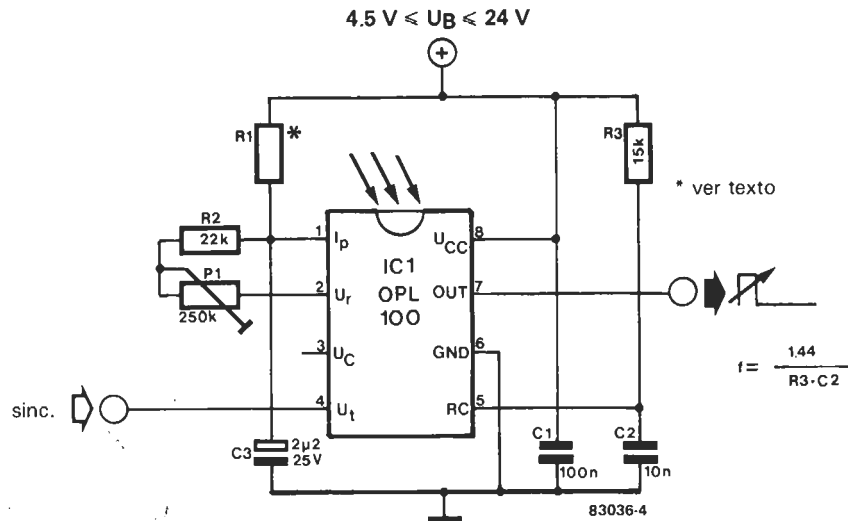


Figura 4. Circuito básico del OPL 100. La sensibilidad puede ajustarse con P1. La resistencia R1 está incluida para evitar que el display se apague completamente cuando el montaje se encuentre en completa oscuridad. El condensador C3 debe suprimir el rizado de 100 Hz producido por las fuentes de luz artificial. Para impedir el centelleo de los displays multiplexados, el OPL 100 puede sincronizarse con la señal de multiplexado a través de la entrada de disparo (patilla 4).

5

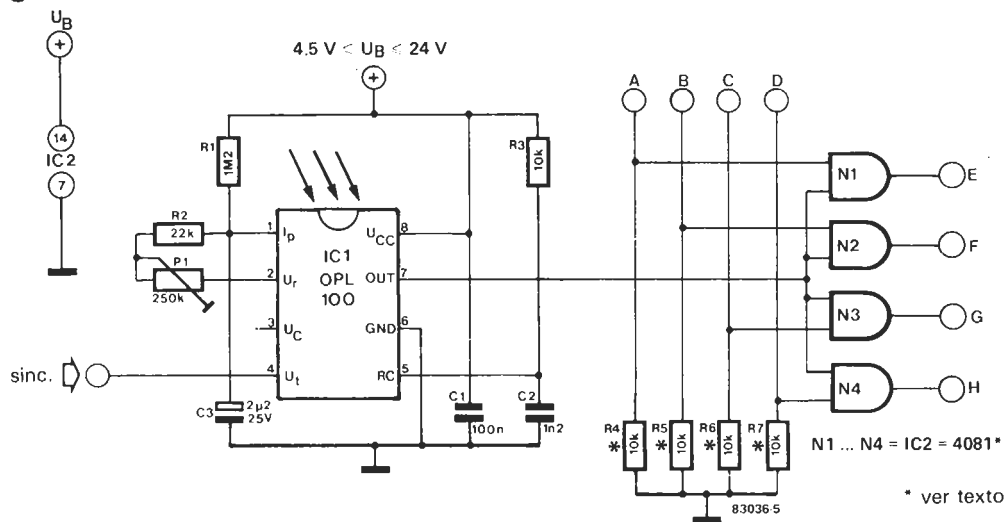


Figura 5. Si no se desea utilizar la entrada de extinción del circuito de control del display, se puede crear un regulador automático para el display añadiendo unos pocos circuitos suplementarios. La corriente que circula a través de cada display viene determinada por las puertas N1...N4.

Circuito básico

En la figura 4 se muestra el montaje básico del OPL 100. Cuando la luz ambiente es fuerte, el display conectado brilla con la máxima intensidad; cuando el montaje esté en la oscuridad, el display tendrá una luminosidad netamente más débil. La sensibilidad puede ajustarse a través de la patilla 1 y la resistencia R1 sirve para que el display no se apague completamente cuando la luz que incide sobre el captador sea muy débil. El nivel para el que este fenómeno se hace sensible depende del valor de R1 y de la posición de P1. El valor de R1 puede elegirse entre 100k y 2M2; si se opta por un valor más pequeño la luminosidad en condiciones de «tinieblas» es más elevada. El condensador C3 se encarga de suprimir el «rizado» de 100 Hz generado por las fuentes de luz artificial alimentadas por la red de 50 Hz. Si el display está controlado estáticamente, no es necesario instalar este condensador. Cuando la lectura se realiza por multiplexado, el olvido de montar este condensador en el circuito puede traer consigo el parpadeo del display (efecto estroboscópico).

Un problema similar puede plantearse si la frecuencia de la salida del ABC produce interferencia con la frecuencia de multiplexado. Ello puede subsanarse sincronizando el sensor ABC con la señal de multiplexado, a través de la entrada de disparo (patilla 4) del OPL 100. El flanco positivo del impulso de disparo debe coincidir, entonces, con el comienzo del tiempo de validación («enable») de cada display. La frecuencia de la tensión de salida del sensor ABC debe elegirse algo inferior a la frecuencia de disparo (esto es, la frecuencia de multiplexado en el caso que nos interesa). Vamos a intentar aclarar las posibilidades del OPL 100 con la ayuda de algunos ejemplos.

Aplicaciones prácticas

Adaptación al Foto Computer

En la figura 5 se ilustra cómo es posible automatizar la regulación de la luminosidad de los displays del temporizador programable para cuarto oscuro (ver Elektor núm. 32), añadiendo un sensor ABC. Veamos

regulador
automático
para
displays

Tabla 1

U_{cc}	tensión de alimentación (pin 8)	4.5 ... 24 V
I_{cc}	consumo de corriente (pin 8)	25 mA max.
U_r	tensión de referencia en el diodo (pin 2)	0.4 ... 0.8 V
U_{ol}	tensión de salida, baja (pin 7)	0.4 V max.
U_{oh}	tensión de salida, alta (pin 7)	13 V min. (tipo C) 20 V min. (tipo I)
I_{ol}	corriente de salida en absorción (pin 7)	-50 mA min.
I_{oh}	corriente de salida en fuente (pin 7)	20 mA min.
U_t	tensión de disparo (pin 4)	9 V max. (tipo C) 14 V max. (tipo I)
	margen de temperatura tipo OPL 100C	0 ... +70°C
	tipo OPL 100I	-20 ... +100°C

Nota: Estas características corresponden a un OPL 100C alimentado con $U_{cc} = 16$ V y un OPL 100I alimentado a $U_{cc} = 24$ V.

cómo hay que proceder para añadir este montaje a dicho temporizador. Se comienza por extraer el circuito integrado ULN 2003 (IC2) de la placa de circuito impreso del temporizador. Se efectúa el cableado del esquema descrito en la figura 5 en un pequeño trozo de circuito de experimentación, en el que se instala el ULN 2003. En el esquema de la figura 6 se indica cómo efectuar la interconexión entre el esquema de la figura 5 y el ULN 2003. La numeración de las conexiones, dada a izquierda y a derecha de la figura 6, corresponde a la del ULN 2003, lo que significa que se puede conectar muy fácilmente el montaje suplementario en el lugar que anteriormente ocupaba el ULN 2003. Una vez realizada esta operación, se conecta la entrada de sincronización del montaje adicional a la patilla 10 del IC1 (WD55). También es preciso añadir un condensador de 22 nF entre el colector y el emisor de T1 (en el circuito impreso del propio Foto Computer), con el fin de que impida que los impulsos parásitos existentes en la línea de alimentación perturben la señal de control presente a la entrada de base de tiempos del WD 55.

El sensor ABC debe disponerse de modo que pueda «ver» la luz ambiente. La sensibilidad puede ajustarse con P1 para una intensidad de luz ambiental particular. R1 puede sustituirse por una resistencia de valor óhmico distinto, si el display es demasiado brillante o demasiado débil en la oscuridad; cuanto mayor sea el valor de R1, tanto más intensa será la luminosidad del display en la oscuridad. El valor de R1 nunca debe ser inferior a 100 k.

El sensor ABC y el MK 50398N

Diversos proyectos de Elektor utilizan el contador LSI MK 50398N, un circuito integrado LSI en el cual están integradas la mayor parte de las funciones primarias de un contador digital. El sensor ABC se adapta muy fácilmente a esta clase de montajes. El procedimiento utilizado es el descrito en el esquema de la figura 4. Se empieza por suprimir el condensador de 120 pF, que está conectado a la patilla 16 del MK 50398N y se conecta inmediatamente la salida del sensor ABC a esta misma patilla 16. No es necesario emplear la entrada de disparo del OPL 100, ya que el MK 50398N se encarga de la sincronización de manera interna, a través de la patilla 16. El circuito de control de display («driver») está sincronizado ahora por el montaje ABC. No hay que olvidar conectar la alimentación del circuito ABC (positivo y masa) a la del MK 50398N. La patilla 4 del OPL 100 está conectada a la tensión de alimentación positiva.

Adaptación al cronoprocador universal

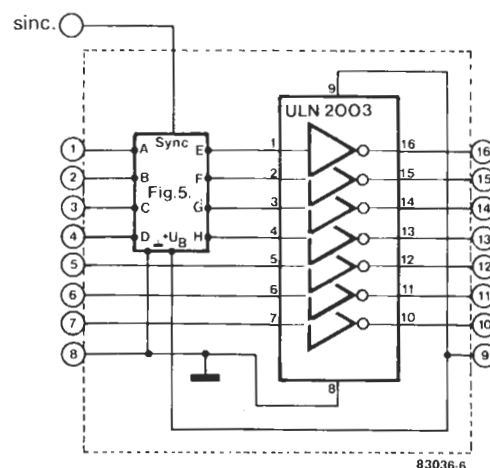
El cronoprocador universal (Elektor núm. 28) puede recibir también este montaje de regulación automática. En esta ocasión, es el circuito descrito en la figura 5 el que es objeto de aplicación. De nuevo, no se utiliza la entrada de disparo y se puede conectar a la tensión de alimentación. El valor de C2 debe elevarse a 12 nF. Pueden suprimirse las resistencias R4...R7. Las puertas N1...N4 son aportadas por un 74LS08. El número de puertas aumenta en tres unidades (conectadas de la misma forma que N1...N4), puesto que el cronoprocador universal tiene, en efecto, una presentación visual de 7 dígitos con seis displays de 7 segmentos y una red de 7 diodos LED. El circuito integrado ULN 2003, que se encuentra en el circuito impreso del cronoprocador (IC5), se extrae de dicha placa y se instala en la pequeña placa perforada de experimentación en la que se realiza el montaje de ABC (de la figura 5), como se describe en la figura 6. A continuación, las tres puertas suplementarias se montan en serie con las entradas 5, 6 y 7 del ULN 2003 (figura 6). Dicha placa puede instalarse en el anterior emplazamiento del ULN 2003. La entrada de sincronización del montaje ABC está conectada a masa.

Sólo se han indicado algunas de las aplicaciones más directas de sensor ABC, no obstante, está abierto a cualquier otro tipo de aplicaciones con tal de que se respeten las características técnicas del OPL 100 resumidas en la tabla adjunta.

Figura 6. Si se desea equipar al cronoprocador universal o al Foto Computer con un regulador automático, basta con sustituir el ULN 2003 existente en cada uno de estos dos montajes por un pequeño circuito enchufable que recibirá los componentes indicados en el esquema de la figura 5.

regulador
automático
para
displays

6



Poner en funcionamiento la aspiradora..., y observar que la luz se apaga es, cuando menos, una sorpresa desagradable; conectar la taladradora para ver de inmediato como se detiene puede llevar a nuestra paciencia al borde de la ruptura..., y, mucho más, si a continuación, para aplacar nuestro erizado ánimo, se nos ocurre conectar nuestro nuevo y flamante amplificador de potencia y sólo llegamos a oír, ¡por supuesto, en alta fidelidad!, el «clac» del disyuntor. Estas son algunas de las situaciones que pueden contribuir a acrecentar sus deseos de leer el siguiente artículo.

protector de fusibles

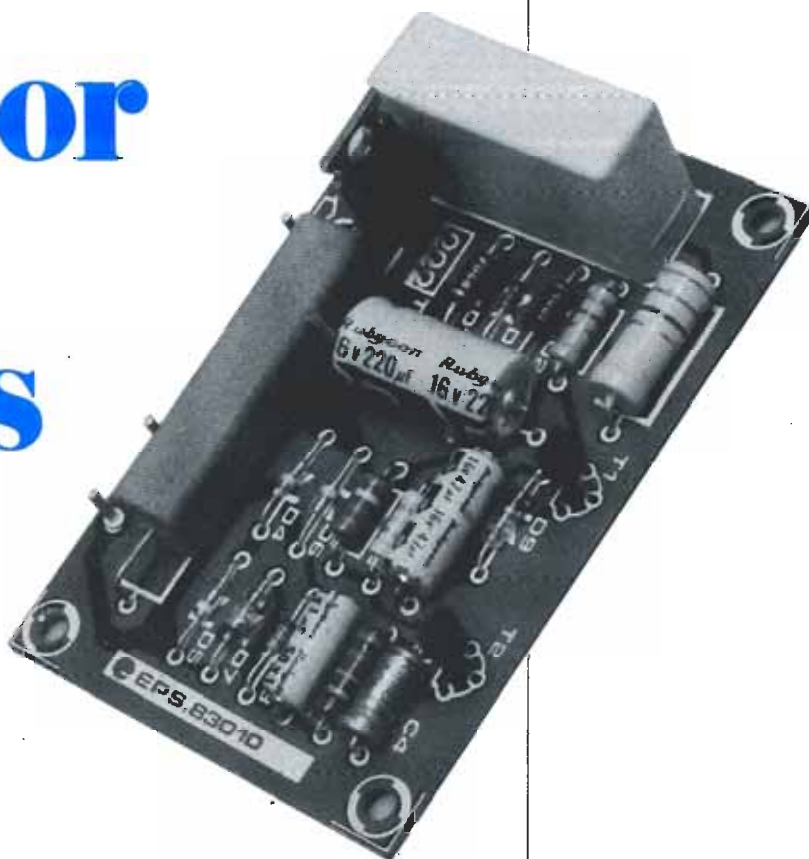
Nuestro amigo Aquiles (¡el del talón!) acaba de invertir sus ahorros en un flamante amplificador de potencia. En su placa de características, podemos leer: «350 VA max.», o lo que es lo mismo, consumo máximo igual a 350 W... y, por consiguiente, cada vez que conecta su formidable máquina musical, el disyuntor —sobre el que figura claramente la leyenda: «16 A»—... ¡salta sin contemplaciones!

Parece que una de las leyes fundamentales de la electricidad no funciona. Según los conocimientos de Aquiles, no cabe la menor duda de que los 350 W para 250 V deberían pasar a través de un fusible de 1,6 A..., luego el disyuntor de 16 A no debería ni tan siquiera enterarse de la maniobra. Con el fin de mantener sus nervios «a masa», preservar su latín y mantener en óptimas condiciones su talón y —¡cómo no!— su amplificador, Aquiles optó por pedir consejo a su amigo Hector. Este último, más ejercitado en las lides electrónicas, le explicó que ni el disyuntor de red, ni el amplificador y tampoco el fusible eran defectuosos. ¿Se trataba pues de un error de cálculo? Ni muchos menos. El culpable es el Troyano al que algunos llaman «sobre-corriente inicial»...

Sobre-corriente inicial

Si al referirnos a las lámparas de filamento hablamos de «resistencia en frío», es porque también existe una «resistencia caliente»; esta segunda superior a la primera: el coeficiente térmico es positivo. Si consideramos que la resistencia en frío del filamento de una lámpara de 500 W es igual a la séptima parte de su resistencia en caliente, podemos imaginar fácilmente porque el disyuntor salta al conectar a la red la lámpara en cuestión.

Idéntico fenómeno se repite con determinados motores eléctricos, como los que se encuentran, precisamente, en un gran nú-



mero de electrodomésticos. Se trata de motores cuyas bobinas de inductor e inducido están conectadas en serie. En el momento de su conexión partiendo de reposo o en caso de bloqueo, estos motores absorben una corriente sensiblemente superior a la que precisan en régimen normal. La inducción no es suficiente (a impedancia bastante elevada) hasta el momento en el que el motor ha empezado a girar alcanzando una relativa velocidad. Este es el motivo por el que algunos disyuntores sólo toleran, generalmente, motores de menos de 1 kVA. Las cosas resultan aún más complicadas cuando entran en juego transformadores de alimentación, como, por ejemplo, el del amplificador de Aquiles. No sólo parece no cumplirse la fórmula « $P/V = I$ », sino que además la bobina y el condensador parecen haber intercambiado sus características.

Comportamiento de los transformadores

Al aplicar tensión a un transformador de alimentación, su bobinado primario queda directamente conectado a la red. su notable inducción da pie a suponer que será suficiente para evitar la sobre-corriente inicial.

¡un intermediario eléctrico entre el fusible y la carga!

protector de fusibles

Figura 1. Comparación entre las corrientes y los campos magnéticos de una bobina de núcleo de aire y de núcleo de hierro. La curva de una bobina ideal (sin resistencia óhmica) sería lineal. Ambas bobinas poseen la misma inductancia y la misma resistencia óhmica. En la bobina de núcleo de hierro se observa un brusco aumento de la corriente coincidente con la saturación del hierro.

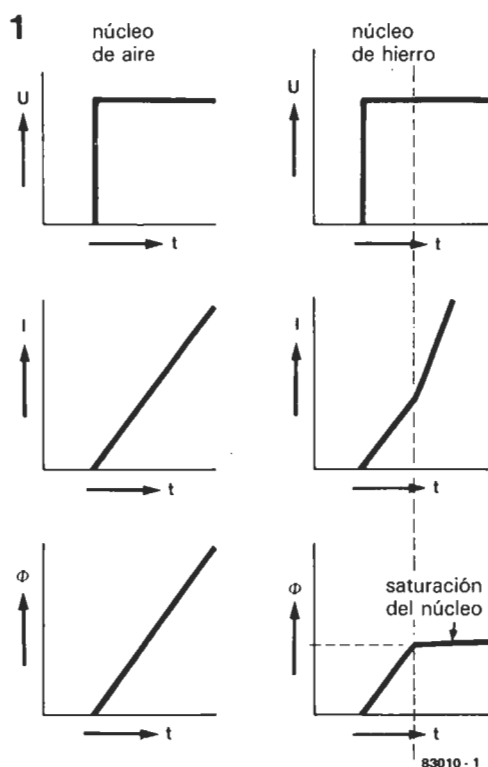
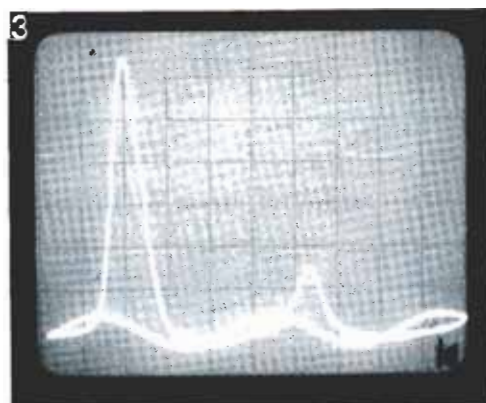


Figura 2. Tensión de alimentación, corriente y campo magnético de un transformador alimentado en un pico de la alternancia de la tensión de red.



Figura 3. Tensión de alimentación, corriente y campo magnético de un transformador alimentado en un paso por cero de la alternancia de la tensión de red. Una vez que el campo ha alcanzado el umbral de saturación del núcleo, aparece un pico de corriente.



Esta suposición es cierta, aunque sólo aplicable a las bobinas ideales y, desgraciadamente, este no es el caso del primario de un transformador.

¡Del núcleo es de donde proceden todos los males! Hector afirma que, por principio, el núcleo de los transformadores está subdimensionado, y esto es precisamente lo que demuestra la figura 1. También añade que un transformador de alimentación nunca deberá conectarse a la tensión en el cruce por cero de las alternancias de la red, sino que su conexión debería realizarse siempre en los picos de las alternancias... ¡Una afirmación que sorprende a Aquiles! La figura 2 muestra la conexión de un transformador ante la presencia de un pico en la alimentación de red. Se observa que la tensión sólo subsiste durante los 5 primeros mili-segundos de la semi-alternancia... lo que resulta insuficiente para la formación de un campo magnético capaz de saturar al hierro del núcleo. En los siguientes periodos, con 10 ms de tensión por alternancia, existe ya un campo magnético de polaridad opuesta respecto a la tensión, el cual debe aún fundirse antes de la formación del nuevo campo: ¡el núcleo ya no se verá saturado! El campo magnético y la corriente están, en consecuencia, desfasados 90° respecto a la tensión.

Contrariamente a lo que ilustra la figura 2, en la figura 3 podemos ver lo que ocurre cuando la puesta en tensión del transformador se produce en el paso por cero de la alternancia de la tensión de red. Esta vez, el primero crea un campo vigente durante la totalidad de las 10 ms de la primera alternancia (negativa en nuestro ejemplo). En el instante de la puesta en tensión, no existe, por definición ningún residuo de campo magnético en formación o en curso de extinción. De ahí que el nuevo campo magnético puede crecer hasta llegar a la saturación del hierro. Una vez saturado, el núcleo no puede ya contribuir a la inductividad del bobinado primario.

La tensión de alimentación sólo encuentra la oposición impuesta por la impedancia óhmica del bobinado y su inducción correspondiente a bobina con núcleo de aire. Dado que esta resistencia es muy débil respecto a la magnitud que poseía antes de la saturación del hierro, se constata la aparición del pico en corriente que muestra la figura 2. El valor de este pico de corriente puede llegar a ser de diez veces el valor nominal de la corriente de pico en régimen de funcionamiento normal.

Cuando Hector afirma que el núcleo de un transformador de alimentación está subdimensionado, se refiere a este enorme pico de corriente, cuya supresión exigiría un sobre-dimensionado del núcleo en más del 50 por 100.

Medidas preventivas

Para evitar estos picos de corriente (y la excesiva actividad de los fusibles y disyuntores), es preciso que las lámparas reciban siempre la tensión de red en un paso por cero de la alternancia, que los transformadores sean alimentados en una cresta de la alternancia de la red y que los motores sean arrancados «a mano». Para resolver esta serie de exigencias con elegancia y eficacia, el maestro Hector propone a Aquiles la construcción del «Protector de fusibles».

Este es un circuito que conecta la carga a la red a través de una resistencia limitadora y que no la libera hasta transcurridos dos segundos. El pico inicial de intensidad es limitado por la resistencia, con lo que se evita el excesivo abuso de los fusibles y disyuntores.

Transcurridos dos segundos a partir del instante de la puesta en tensión, la temperatura de los filamentos, el régimen de los motores y el campo magnético antipolarizado de los transformadores son más que suficientes para que pueda cortocircuitarse la resistencia limitadora.

El circuito

Como ya hemos señalado, el «Protector de fusibles» se conecta entre el fusible y la carga: recibe su alimentación a través de C3 y de la resistencia de protección R4. A través del mismo circula una corriente constante próxima a los 22,5 mA. Si bien, como quiera que la carga es esencialmente capacitiva, el consumo se reduce a unos 170 mW. Los diodos D1 a D3 y el condensador

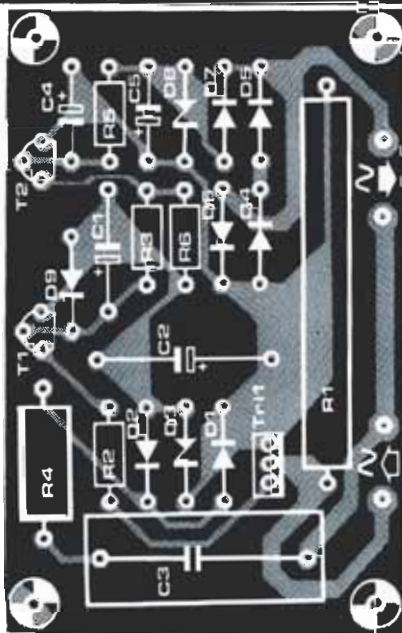
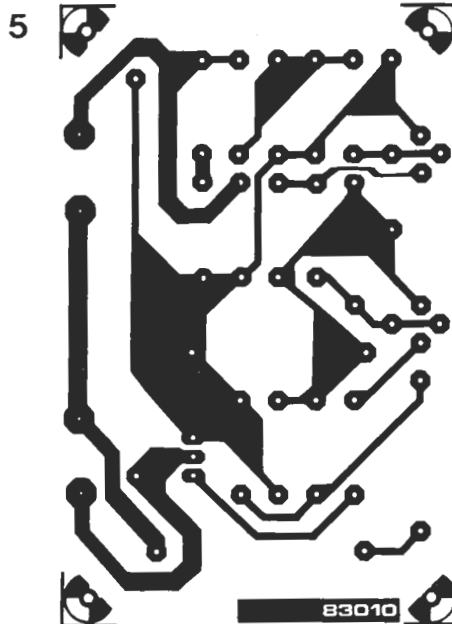
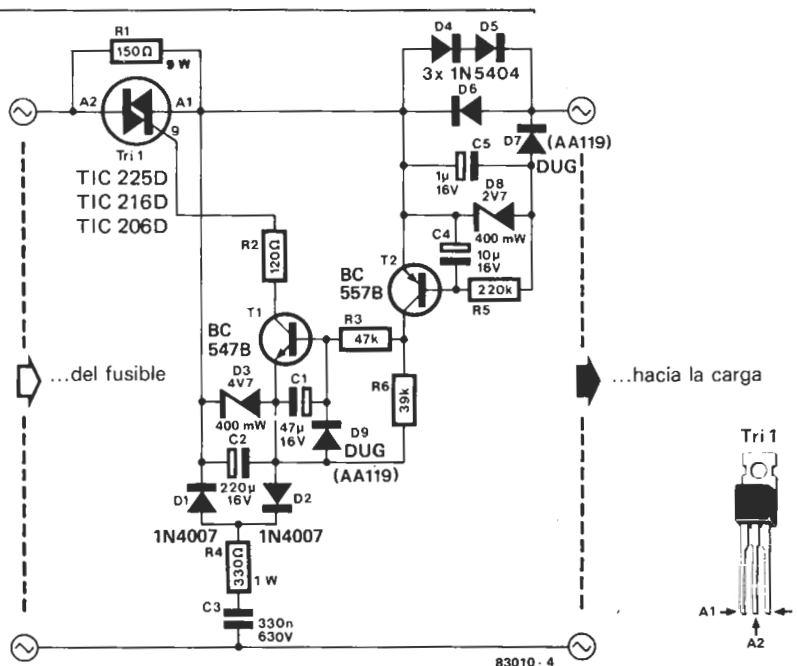


Figura 4. Esquema del circuito protector de fusibles.

Figura 5. Trazado de las pistas de cobre y de la serigrafía del circuito impreso diseñado para el montaje del protector de fusibles. Al realizar el cableado, hay que prestar atención para no confundir la entrada y salida del circuito.

Lista de componentes

Resistencias:

R1 = 150 Ω/9 W
R2 = 120 Ω
R3 = 47 k
R4 = 330 Ω/1 W
R5 = 220 k
R6 = 39 k

Condensadores:

C1 = 47 μ/16 V
C2 = 220 μ/16 V
C3 = 330 n/630 V
C4 = 10 μ/16 V
C5 = 1 μ/16 V

Semiconductores:

D1, D2 = 1N4001 ..
.. 1N4007
D3 = 4V7/400 mW zener
D4 ... D6 = 1N5401 ..
.. 1N5407
D7 = DUG (AA119, ver texto)
D8 = 2V7/0,4 W zener
T1 = BC 547 B
T2 = BC 557 B
Tri1 = TIC 206D (4 A),
TIC 216D (6 A),
TIC 225D (8 A)

Varios:

caja de plástico

C2 convierten a esta corriente en una tensión estabilizadora de 4,7 V. En ausencia de carga, no existe caída de tensión alguna en los diodos D4...D6; T2 y T1 se encuentran en estado de bloqueo y la puerta de Tri no recibe corriente, con lo que el triac no es cebado.

Supongamos ahora que hemos conectado una determinada carga al protector de fusibles. El pico inicial de corriente provocado por la conexión de la carga es limitado por R1, de ahí que no ocurra nada nefasto en el lado del fusible o del disyuntor.

Simultáneamente, esta corriente inicial origina una tensión en bornas de D4...D6, tensión que es rectificada por D7 y filtrada por C5. Después del retardo de temporización impuesto por R5 y C4, T2 empieza a conducir, lo que se traduce en la activación de T1 después de un segundo retardo derivado de la actuación de C1 y R3. A su vez, el triac es cebado y la carga pasa a funcionar a pleno régimen ¡El funcionamiento del circuito no puede ser más simple!

Algunos consejos...

Nuestro protector de fusibles puede conectarse directamente entre el fusible y la carga, por lo que no hay que intervenir en ningún punto de esta última. Esta característica permite dotar a la caja en la que se introduce el circuito de una toma eléctrica estándar, con lo que, en definitiva, contaremos con un dispositivo universal, compatible con cualquier tipo de carga, con la única condición de que la potencia no exceda de 600 VA. Este límite lo imponen los diodos D4...D6, que habrá que sustituir por otro tipo de mayor potencia en el caso de que los 600 VA sean insuficientes. Por ejemplo, para una carga de 1,3 VA, habrá que emplear diodos de 6 A y un triac del tipo TIC 226D (¡... con radiador!).

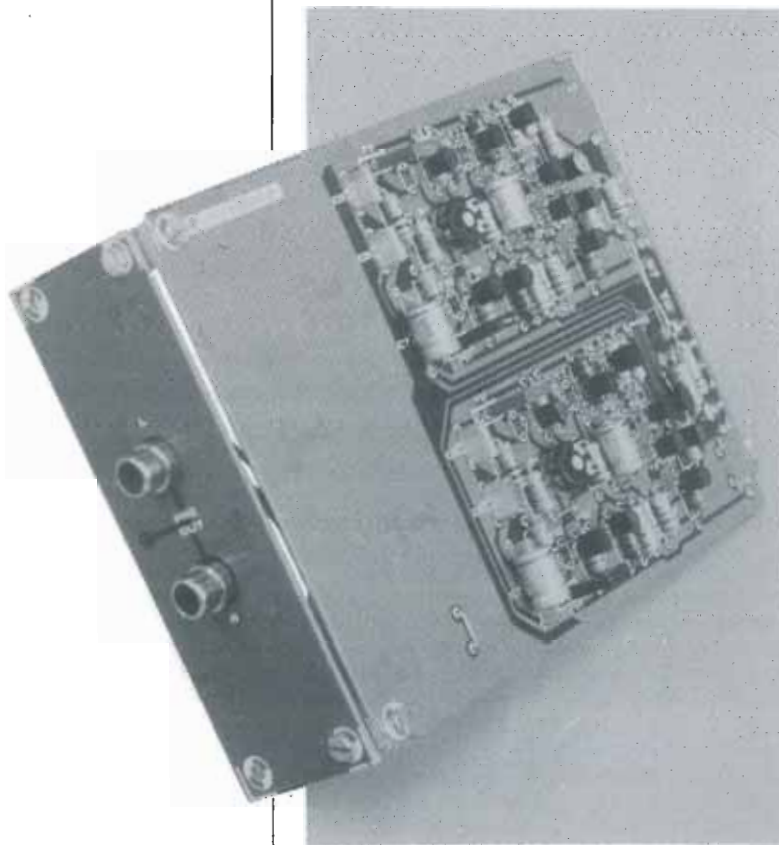
Si se opta por otros tipos de triacs, habrá que cerciorarse previamente de la compatibilidad de su umbral de cebado que en nuestro caso es de 10 ms.

montaje
de la
tarjeta bus
y del
amplificador
lineal

«Chi va piano va sano»: esta es una de nuestras habituales divisas, que por supuesto aplicamos al caso del Preludio... y como quiera que —¡seguimos filosofando!— «no hay vértebra sin columna vertebral», vamos a empezar esta segunda parte describiendo la tarjeta bus sobre la que se conectarán todos los restantes módulos, así como los conmutadores, potenciómetros y LEDs indicadores. Otros párrafos de nuestro artículo los consagraremos al amplificador lineal. También tendrán ocasión de observar el estilizado panel frontal que hemos diseñado. No todo va a ser pura técnica... ¡también hemos intentado regalar la vista de los oyentes del Preludio!

preludio

2.ª parte



Algunos de nuestros lectores, aquellos que no han podido reprimir el deseo de empezar a contruir el Preludio contando sólo con la descripción incluida en la primera parte, nos han hecho llegar algunas muestras de impaciencia. Nos comentaban que el montaje de la fuente de alimentación, de la placa de conexiones y del amplificador para cascos auriculares, no había hecho más que incrementar el voraz apetito de sus soldadores ¡Pues bien, aquí hay más tarea para los impacientes!: el montaje de la tarjeta bus y del amplificador lineal. Adicionalmente, pensando en la caja que va a alojar el

equipo, presentamos el diseño del panel frontal que hemos diseñado para el Preludio y que pueden adquirir a través del servicio EPS.

Con los datos aportados por el panel frontal y dado que la naturaleza y dimensiones de las tarjetas están ya definitivamente establecidas, pueden empezar desde ahora a pensar en la construcción de la caja para el Preludio.

La tarjeta de bus

Constituye la columna vertebral de todos los módulos, de los conmutadores y demás controles. Sus dimensiones de 43,5x11,5 cm no son caprichosas sino que están concebidas para su adaptación a un rack de 19 pulgadas. El circuito mostrado en la figura 1 es realmente poco más que un diagrama de cableado de los diversos módulos. Los componentes visibles en el esquema apenas requieren explicaciones. Las resistencias R39 y R42, los diodos LED D5 a D7 y los transistores T13 y T14 forman parte del circuito de visualización tricromática descrito, algo más adelante. Sólo restan los componentes del ajuste de equilibrio y de volumen (P8 y P9). Hablaremos de ellos al estudiar el amplificador lineal.

Para evitar malentendidos (que pudieran resultar frustrantes a la larga) debe quedar absolutamente clara la posición final de la tarjeta de bus. El lado con las pistas de cobre debe quedar mirando hacia el panel frontal, con los módulos montados en el lado de componentes (formando, por supuesto, un ángulo recto con la tarjeta de bus). Por lo que respecta a la orientación lateral, el sentido de la tarjeta, un buen punto de referencia es el número de nomenclatura que debe encontrarse en la parte superior izquierda, en el lado de cobre, según se mira de frente a la tarjeta de bus (figura 3).

Las conexiones a los módulos se indican en la figura 1. Cualquier otra explicación del circuito sería superflua; lo que sí haremos es describir los controles, con los que no quedará nada confuso en lo relativo a las interconexiones de la figura 1, al panel

1

tarjeta de conexión

alimentación

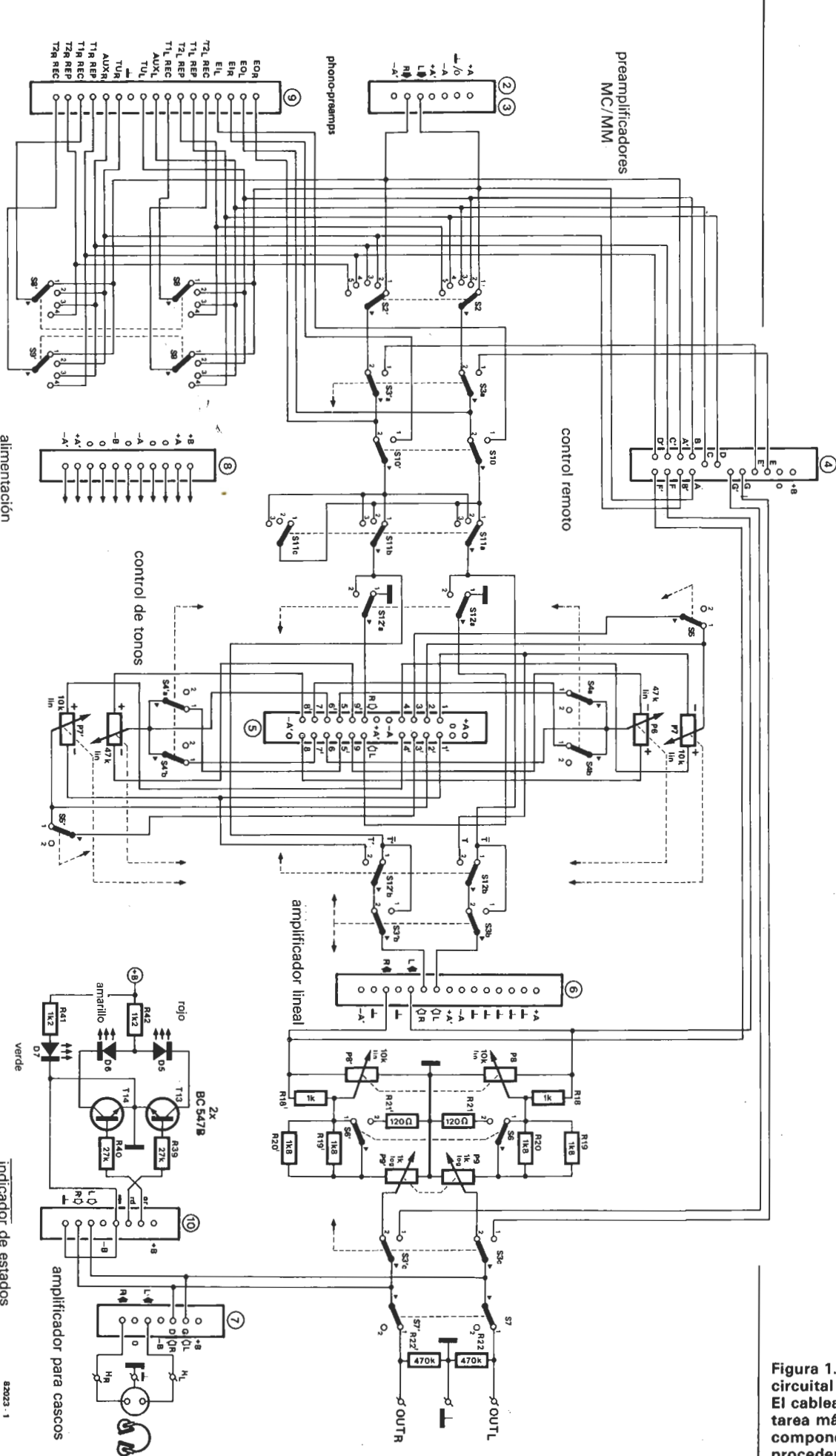
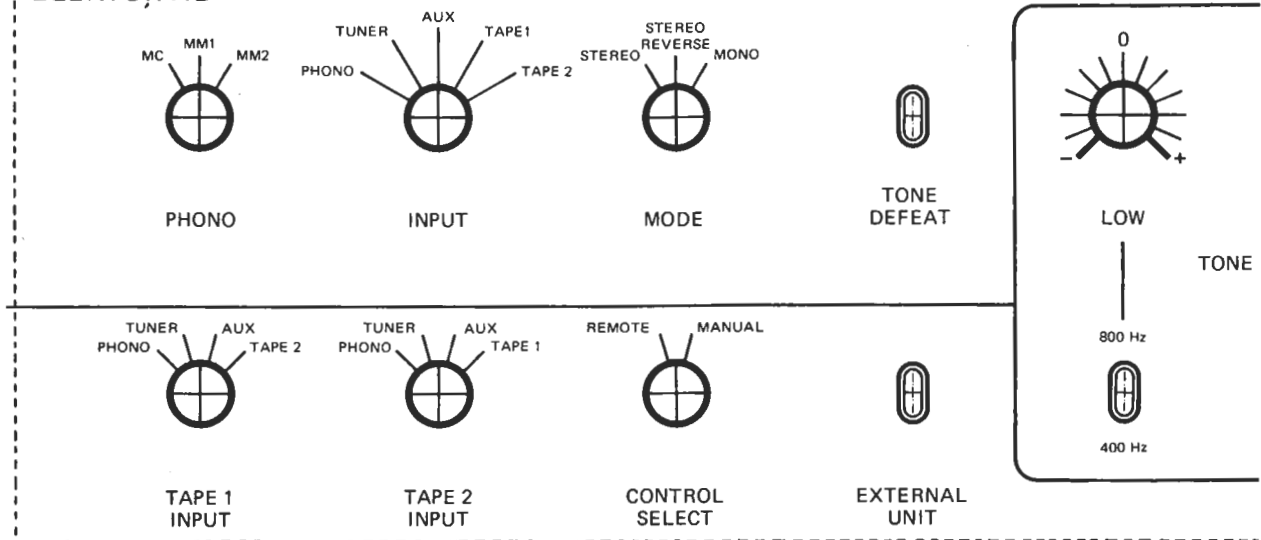


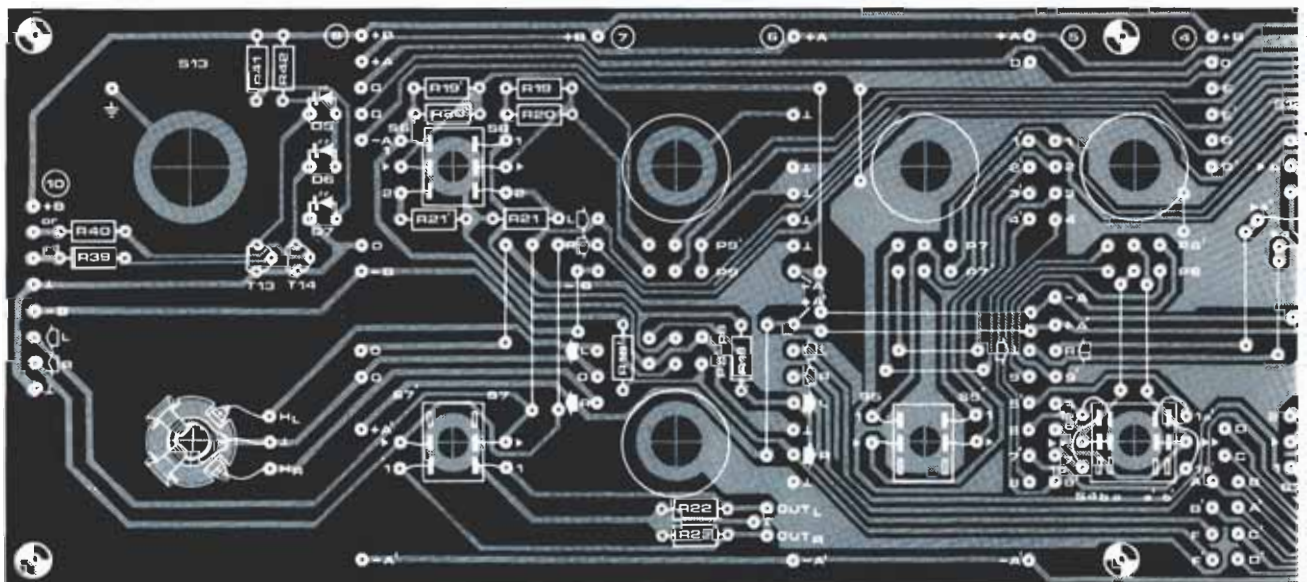
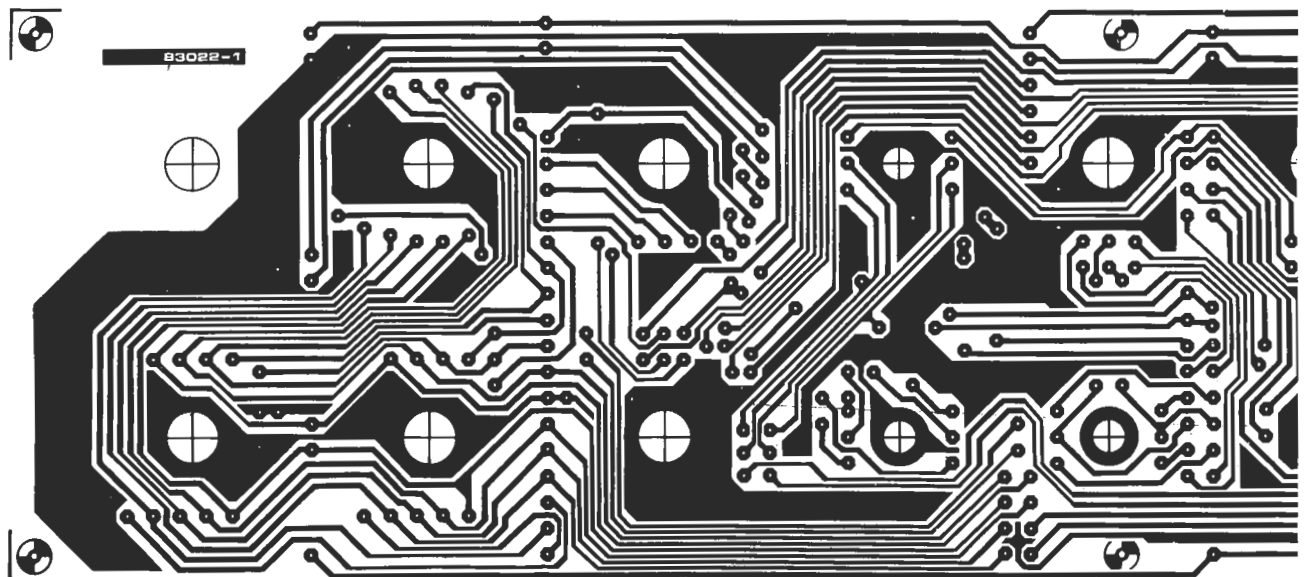
Figura 1. Esquema circuital de la tarjeta bus. El cableado constituye la tarea más dura. Los componentes algo raros proceden de otras placas del Preludio.

2

ELEKTOR XL



3



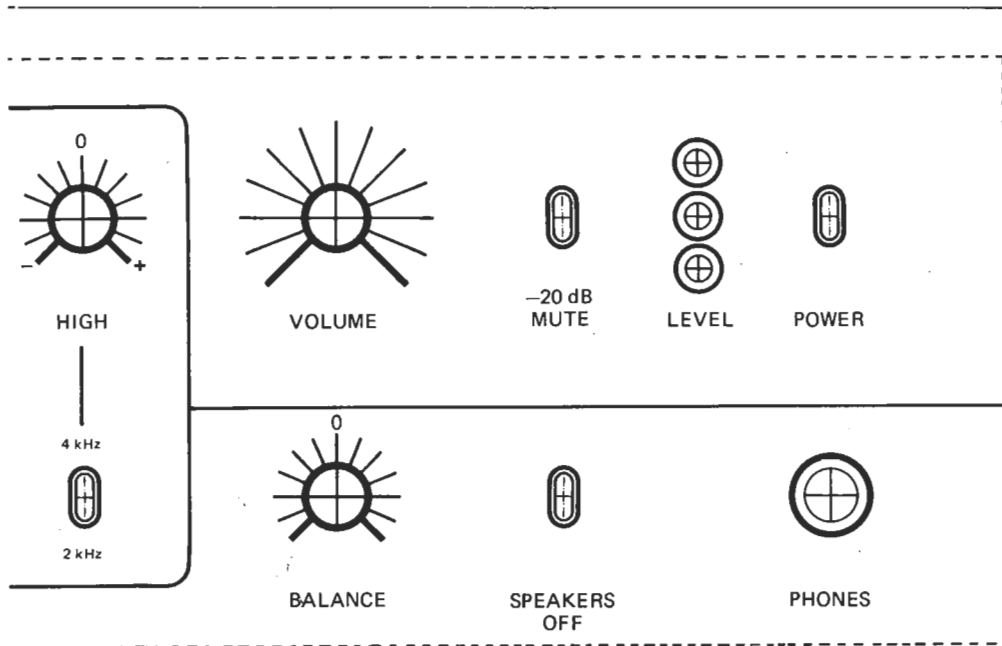


Figura 2. Panel frontal del Preludio (a escala reducida). Una línea horizontal separa netamente dos partes bien definidas. Por encima de la línea están los controles principales y por debajo de ella los mandos auxiliares. La sección de control de tonos también aparece claramente indicada.

Lista de componentes para la tarjeta bus

- S2 = conmutador rotativo 2 circuitos/5 posiciones
- S3 = conmutador rotativo 6 circ./2 pos.
- S4, S12 = cuádruple inversor miniatura
- S5, S6, S7, S10 = inversor miniatura de 2 circ./2 pos.
- S8, S9 = conmutador rotativo 2 circ./4 pos.
- S11 = conmutador rotativo 3 circ./3 pos.
- P6 = potenciómetro 50k (47k) lin. estéreo
- P7, P8 = potenciómetro 10k lin. estéreo
- P9 = potenciómetro 1k log. estéreo
- R18, R18' = 1 k
- R19, R19', R20, R21' = 1k8
- R21, R21' = 120 Ω
- R22, R22' = 470 k
- R39, R40 = 27 k
- R41, R42 = 1k2
- D5 = LED rojo
- D6 = LED amarillo
- D7 = LED verde
- T13, T14 = BC 547B
- Jack hembra estéreo (para el amplificador para cascos)
- Interrupción de red

* estos componentes forman parte del circuito indicador de estados: «semáforos de audio»

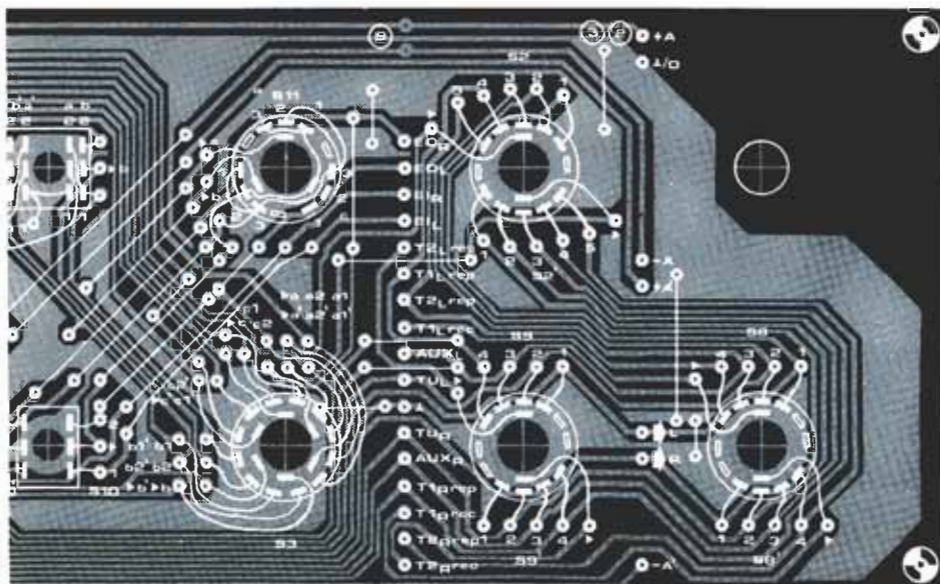
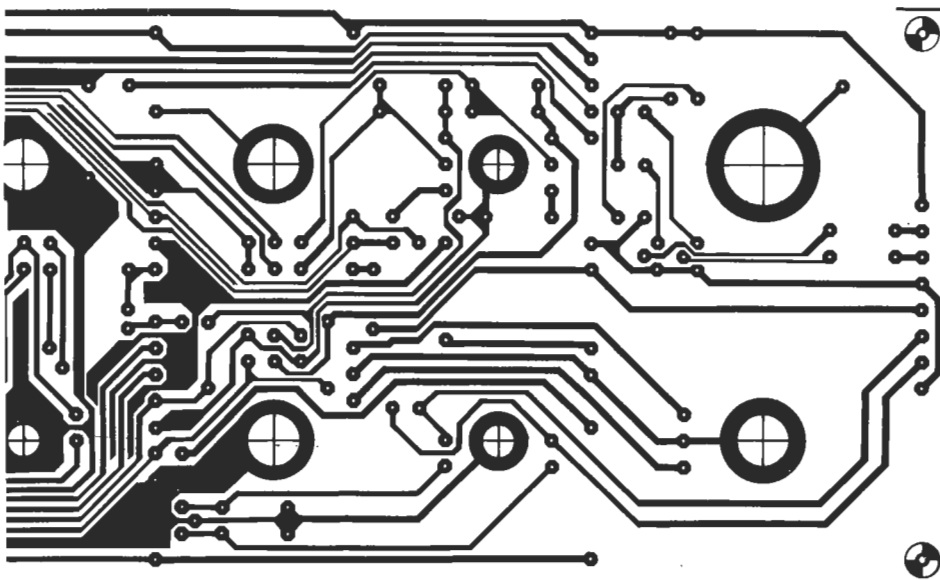
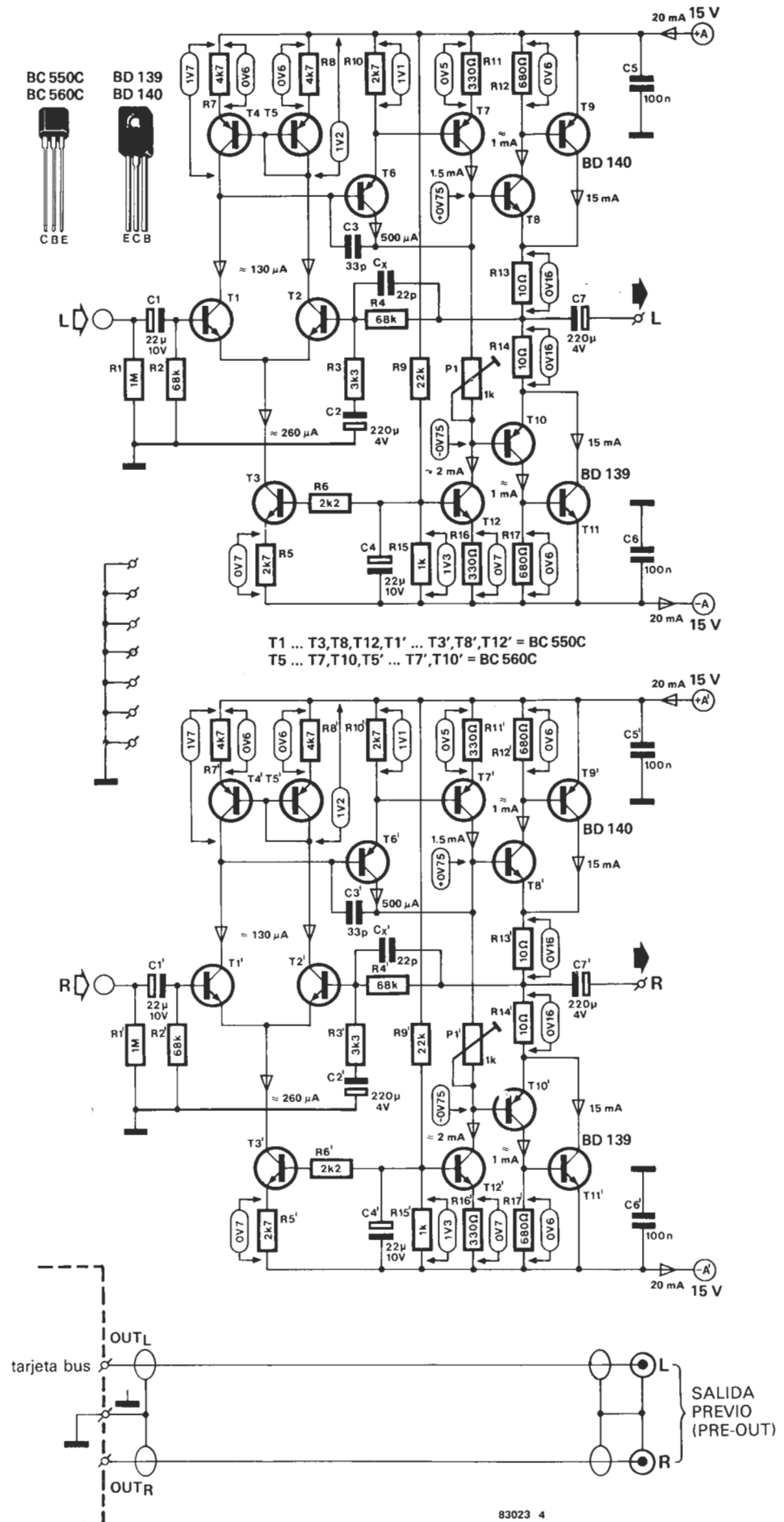


Figura 3. La tarjeta bus. Por razones obvias, no puede reproducirse a tamaño natural. Prácticamente todos los controles y módulos están montados en esta placa, reduciendo al mínimo el cableado.

Figura 4. Esquema del amplificador lineal. Hemos adoptado la filosofía de diseño del amplificador para cascos auriculares; esto es, construcción discreta de los amplificadores operacionales.

4



frontal (figura 2) y a los demás conmutadores existentes en el Preludio.

El conmutador «phono» (S1) no está montado en la propia tarjeta de bus; volveremos sobre el mismo al estudiar el preamplificador MM/MC (imán móvil/bobina móvil). Este inversor permite seleccionar una de las tres entradas «phono» disponibles; la primera está destinada a los elementos de bobina móvil y las otras dos para entradas de imán móvil (dinámicas).

El conmutador de selección de la entrada (S2) permite elegir una de las cinco entradas disponibles. La entrada seleccionada se conecta a la entrada del preamplificador-corrector. Se dispone, así, de un total de 7 entradas. Es posible ajustar individualmente la sensibilidad de cada una de las entradas, accionando los potenciómetros ajustables de las placas de conexión y de los módulos para célula de imán móvil.

Los conmutadores de entrada «cinta 1» (S8) y de entrada «cinta 2» (S9), permiten seleccionar las señales de entrada para grabación en una platina de cinta asociada. El ajuste de la entrada principal no tiene ningún efecto sobre estos conmutadores. Dicho de otro modo, es factible efectuar una grabación a partir de una fuente de señal (un tocadiscos, por ejemplo), mientras se escucha una señal diferente (la radio) a través de los auriculares o de los altavoces. Este sistema hace superfluo la existencia de un conmutador de control de grabación o de reproducción («monitor de cinta»). Veamos un ejemplo: desea efectuar una grabación a partir de la radio con el empleo de la salida de «cinta 1» y controlar dicha grabación. En este caso, el selector de entrada de «cinta 1» se conmuta a «tuner» y el conmutador de entrada principal se lleva a «cinta 1». Si se quiere efectuar un control de pre-grabación («monitoreado de la fuente»), basta con poner el conmutador selector de la entrada en la posición «tuner». También se dispone de la posibilidad de hacer una copia de una cinta, con el empleo de ambas pletinas. Supongamos que la cinta maestra está en la segunda pletina; su señal de salida se pasa a la primera pletina cuando el conmutador de entrada de cinta 1 se pone en la posición de cinta 2. Incluso no es necesario poner en funcionamiento el Preludio, a no ser que se quiera controlar la grabación, en cuyo caso el selector de entrada principal puede llevarse a cinta 1 (monitor) o cinta 2 (fuente). Estas posibilidades ilustran claramente la utilidad de conmutadores de cinta independientes.

El inversor de selección de módulo externo (S10) permite conectar algún circuito auxiliar a la línea de señal que va hacia el preamplificador-corrector. Este inversor conecta dicho circuito inmediatamente antes del ajuste de tonalidad. Este circuito exterior puede ser un ecualizador, una cámara de reverberación, un reductor de ruido o cualquier dispositivo de esta naturaleza.

A continuación del conmutador selector de entrada, nos encontramos el conmutador de «mode» (S11) que permite la elección entre las funciones de reproducción estéreo, estéreo invertida (canales iz-

quierdo y derecho transpuestos) o monofónica.

El conmutador de selección de control (S3) permite pasar al telemando (a construir si se desea, aunque no es indispensable para el funcionamiento de Preludio). Cuando está en «modo telemando», los ajustes de tonalidad y de volumen están shuntados; por otra parte, se intercala una regulación electrónica que proporciona las mismas funciones (con conmutador de selección de una de las cuatro entradas). Hablaremos de ello en un próximo artículo.

El control de tonalidad está claramente indicado en el panel frontal. Gracias a los potenciómetros P6 y P7 es posible actuar sobre los agudos y los graves. Dos conmutadores (S4 y S5) permiten desplazar la frecuencia de corte de los controles de tonos. El conmutador de supresión de corrección de tonalidad («tone defeat»), S12, permite inhibir al corrector de tonos. Los mandos de volumen y de equilibrio tonal («balance»), P9 y P8, no merecen una larga explicación, ya que realizan muy precisamente la función que se espera de los mismos.

El conmutador silenciador («muting»), S6, proporciona la posibilidad de atenuar el nivel de la señal de salida en 20 dB. Puede ser de utilidad cuando se atiende a una llamada telefónica o al timbre de la puerta. Basta con una ligera presión sobre el conmutador para reducir en gran medida el nivel de salida, sin tener que modificar ninguno de los ajustes de control.

El conmutador de desconexión de los altavoces (S7) desconecta la salida principal del amplificador de potencia, cuando se escucha solamente a través de los auriculares.

Finalmente, existen tres diodos LEDs de visualización que pertenecen a un módulo que denominaremos «semáforos de audio» y que describiremos en un próximo artículo, un conmutador de encendido/apagado («power») y la salida para auriculares.

El previo empieza a tomar forma

Debido a sus considerables dimensiones, nos ha sido imposible reproducir a escala natural la placa de circuito impreso de la tarjeta de bus. En la figura 3 se muestra dicha placa, a escala reducida a un 70 por 100. Como se indicó anteriormente, el montaje está concebido para su instalación en un bastidor tipo rack de 19 pulgadas.

Antes de montar cualquier componente en la tarjeta de bus, es conveniente comprobar que todos los conmutadores, potenciómetros y la toma para los auriculares se ajusten perfectamente a los agujeros correspondientes. Por lo que respecta al conmutador S1, hay que verificar que el taladro de la tarjeta de bus tiene el diámetro adecuado que permita muy exactamente el paso del eje del conmutador. La calidad de los conmutadores e interruptores utilizados es de esencial importancia, sobre todo en el caso de los conmutadores rotativos. Los demás conmutadores pueden ser de tipo miniatura bipolares; los taladros de la tarje-

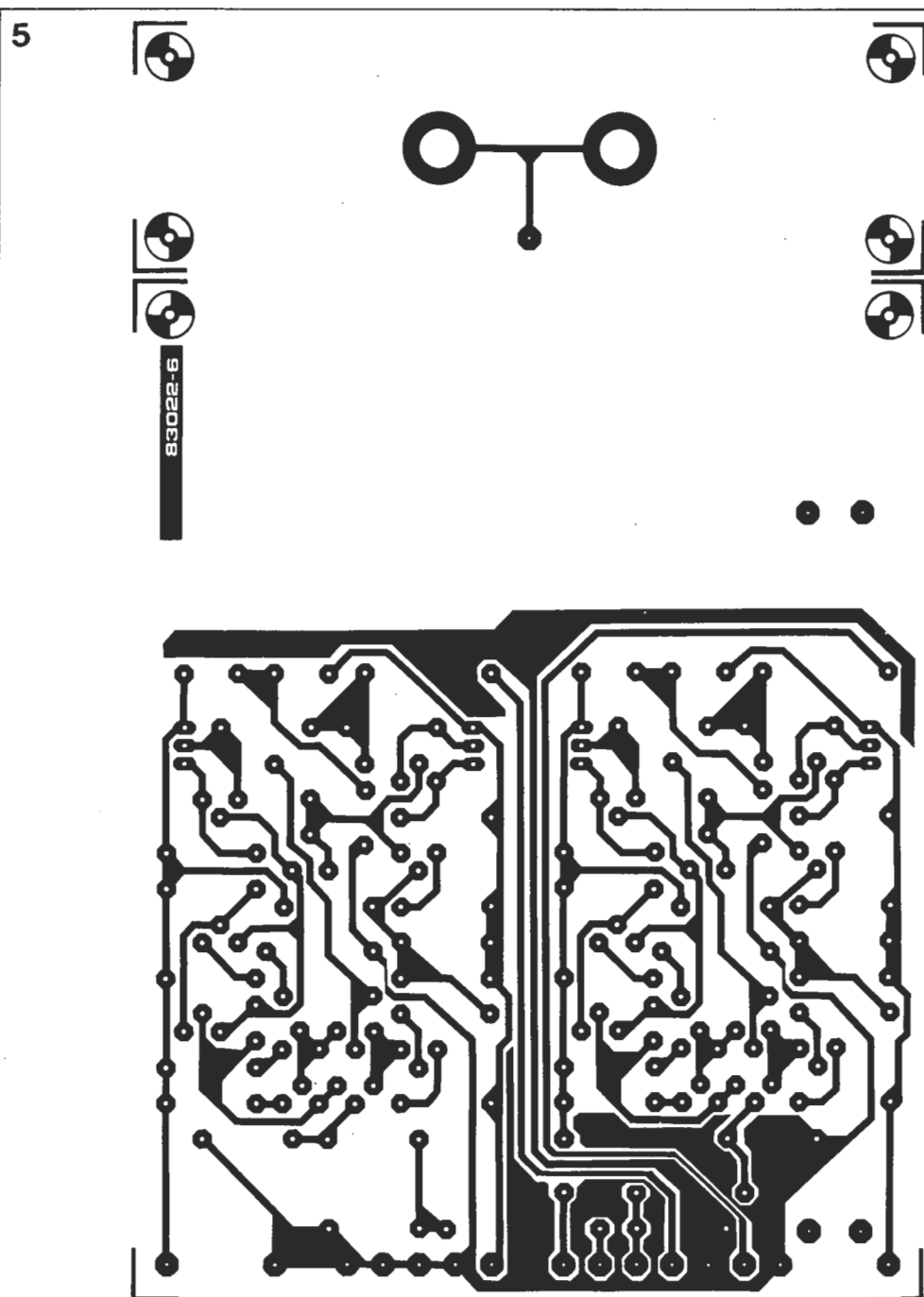


Figura 5. La placa del circuito impreso del amplificador lineal está constituida por dos secciones, que deben separarse antes de que se monten los componentes. La parte del circuito impreso que recibe los dos conectores debe separarse del resto del circuito impreso. Se montará en escuadra con la zona de circuito impreso del amplificador lineal, por el lado de componentes.

ta de bus están concebidos para recibir este tipo de elementos. El conmutador de red debe ser, por supuesto, bastante más robusto.

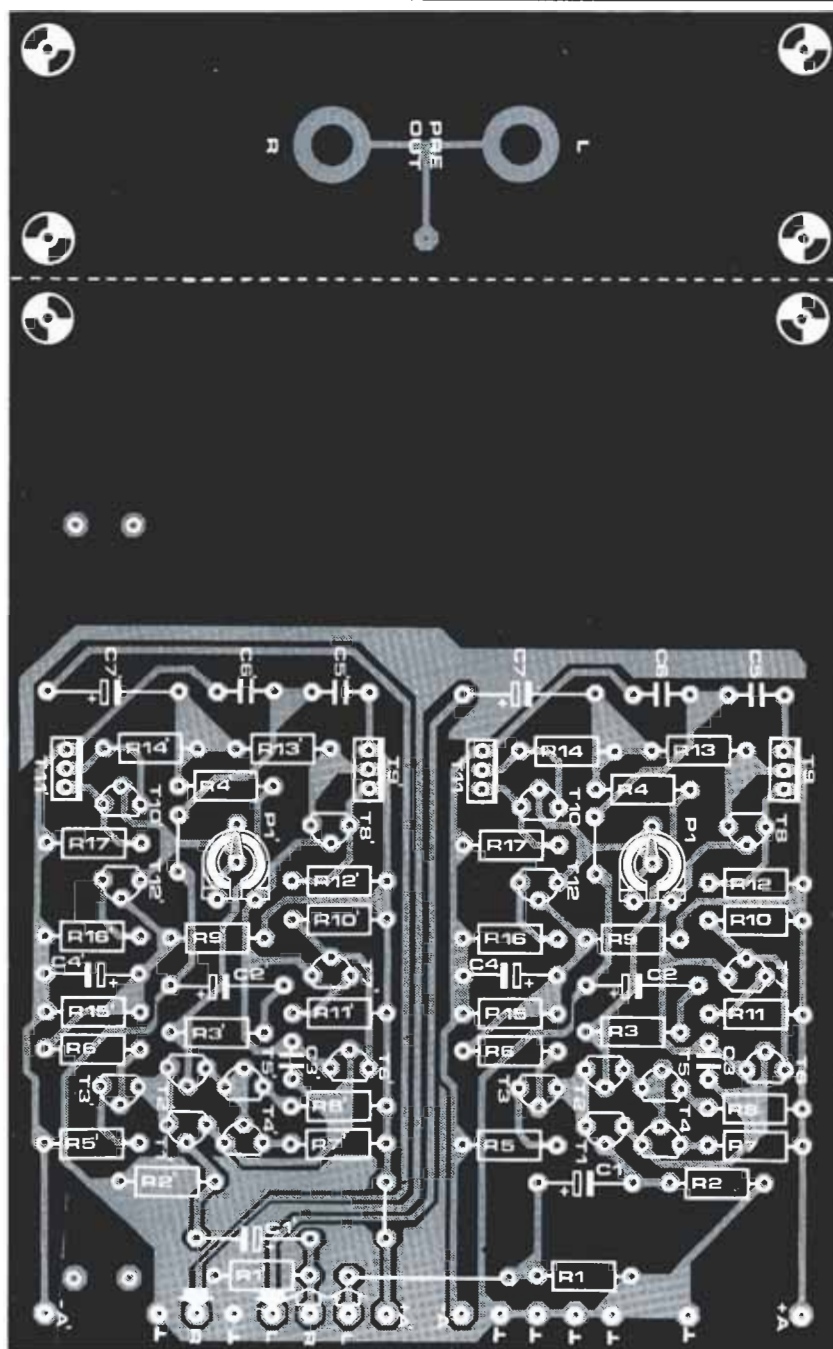
Todos los potenciómetros, conmutadores e interruptores deben instalarse en la placa, sobre el lado de componentes, con sus ejes sobresaliendo por el lado de las pistas conductoras de cobre. Dicho de otro modo, el cobre queda mirando hacia el panel frontal. Para conectar los controles a la placa de circuito impreso, se recurrirá al empleo de cortos trozos de hilo conductor.

El cableado de los potenciómetros es sencillo, si bien, algunos de los conmutadores disponen de un conexionado un tanto más complejo. Hay que tener en cuenta las indicaciones que figuran en la placa y en el esquema del circuito cuando se efectúe el cableado de los conmutadores rotativos. Especial atención merece el cableado del conmutador de modo (S11): la totalidad del

cableado mono-estéreo-estéreo inverso se realiza sobre el propio conmutador. El circuito impreso sólo tiene los puntos de entrada y de salida del conmutador. Queda aún por efectuar el cableado de la toma para cascos auriculares. El circuito impreso dispone de un taladro destinado a recibir el interruptor de encendido/apagado. Es evidente que las conexiones para este interruptor de red no se encuentran en el circuito de la tarjeta de bus.

Una vez concluidas estas operaciones, sólo queda montar los componentes y puentes previstos en las posiciones indicadas (R18 a R22, R18 a R22, R39 a R42, D5 a D7 y T13 y T14). Los tres diodos LED están montados en el lado de cobre de la placa, de modo que queden a ras del panel frontal. Ello significa que su altura por encima de la placa dependerá de la distancia que exista entre ésta y el panel frontal.

Todos los módulos completados pueden



Lista de componentes para el amplificador lineal

Resistencias:

R1, R1' = 1 M
 R2, R2', R4, R4' = 68 k
 R3, R3' = 3k3
 R5, R5', R10, R10' = 2k7
 R6, R6' = 2k2
 R7, R7', R8, R8' = 4k7
 R9, R9' = 22 k
 R11, R11',
 R16, R16' = 330 Ω
 R12, R12',
 R17, R17' = 680 Ω
 R13, R13',
 R14, R14' = 10 Ω
 R15, R15' = 1 k
 P1, P1' = 1 k ajust.

Condensadores:

C1, C1', C4, C4' = 22 μ /10 V
 C2, C2', C7, C7' = 220 μ /4 V
 C3, C3' = 33 p
 C5, C5', C6, C6' = 100 n
 Cx, Cx' = 22 p*

Semiconductores:

T1 ... T3, T1' ... T3',
 T8, T8',
 T12, T12' = BC 550C
 T4 ... T7, T4' ... T7',
 T10, T10' = BC 560C
 T9, T9' = BD 140
 T11, T11' = BD 139

Varios:

2 conectores cinch hembra para chasis, atornillables

montarse ahora en la tarjeta de bus. Hasta ahora, hemos descrito la fuente de alimentación, la placa de conexión y el amplificador para cascos auriculares. Más adelante nos ocuparemos del amplificador lineal y, en un próximo artículo, del circuito de visualización (los «semáforos de audio»). Las posiciones de estas placas se indicaron en la primera parte, figura 3. Es recomendable utilizar cables bastante rígidos para las conexiones de enlace entre las placas enchufables, puesto que ello reforzará la solidez de la construcción. Se puede efectuar este cableado de dos formas distintas: conectar la tarjeta de bus al lado de las pistas o al lado de los componentes de la placa «enchufable». La elección dependerá del tamaño de los conmutadores rotativos y de los potenciómetros utilizados. Esta doble posibilidad deja una cierta libertad en cuanto a la separación de las dos placas enchufables. En el momento de realizar su unión, ni que

decir tiene que los puntos de denominación idéntica deben coincidir unos con otros. Añadamos algo más sobre la disposición de las placas enchufables: al mirarlas desde la tarjeta bus, los lados de componentes de la placa de conexión, del amplificador para auriculares y de la alimentación deben mirar hacia la derecha y los lados de componentes de la placa de visualización y del amplificador lineal deben mirar hacia la izquierda. A continuación, se puede proceder el cableado del interruptor de red, del transformador y del circuito impreso de la alimentación.

A estas alturas, disponemos ya de una primera impresión de lo que será el Preludio completo. Los módulos restantes tendrán el mismo tamaño que los ya montados, por lo que ya puede conocer las dimensiones internas definitivas. Va siendo hora, pues, de pensar en su instalación en la caja final.

* Los condensadores Cx y Cx' deben montarse en el lado de cobre del circuito impreso. En paralelo con R4 y R4'.

El amplificador lineal

Este amplificador, cuyo esquema de principio se ilustra en la figura 4, tiene la función de llevar las señales de salida, entregadas por el corrector de tonos, a un nivel tal que puedan controlar al amplificador de potencia (el crescendo).

En nuestro caso, ello corresponde a una ganancia en tensión de unos 26 db ($\times 22$). Como se indica en la figura 4, el mismo circuito de «amplificador operacional de construcción discreta» se utiliza en el amplificador de auriculares (con la única diferencia de la constitución de la etapa de salida). Sin duda, se preguntará el por qué de una construcción discreta. Sin duda, se preguntará el por qué de una construcción discreta, cuando podría hacerse teóricamente con un simple circuito integrado DIL. La respuesta a esa interrogante se basa en la sencilla razón de que, desde diversos puntos de vista, esta construcción no integrada permite obtener resultados notablemente mejores que los conseguibles con un amplificador operacional integrado, sobre todo en lo que respecta a la característica de ruido, tiempo de subida y ganancia en bucle abierto. Seguramente habrá en el mercado amplificadores operacionales integrados que alcanzan un nivel de prestaciones comparables, pero el precio es un factor muy importante y nos lleva inexorablemente a la construcción no integrada.

Expuesto lo anterior, vale la pena examinar más detenidamente el circuito. Los transistores T1 y T2 están conectados a modo de amplificador diferencial. En los circuitos de emisor de estos dos transistores aparece una fuente de corriente que se encarga de mantener constante la corriente total de emisor de ambos, incluso cuando se produzcan variaciones de tensión en las bases de T1 y de T2. La fuente de corriente se basa en T3, siendo este transistor el componente que determina el ajuste en corriente continua de T1 y de T2. Esta corriente se elige en función de los transistores empleados, de manera que reduzca al máximo la contribución de estos últimos al ruido del conjunto.

Un «espejo» de corriente (T4, T5) constituye la carga de colector de T1 y de T2. Este espejo de corriente debe suprimir los efectos de variación de la tensión de alimentación sobre el amplificador diferencial y desacoplar la corriente de colector hacia la etapa de amplificación siguiente. Este espejo de corriente proporciona, por otra parte, una ganancia en corriente suplementaria, que se caracteriza por el factor h_{fe} del transistor T4. Un aumento de la corriente de colector de T2 trae consigo un aumento de la corriente de colector de T5. Dicho espejo de corriente debería dar lugar a un aumento de corriente correspondiente para T4; pero, al mismo tiempo, el incremento de corriente en T2 trae consigo una disminución proporcional de la corriente de colector de T1. El propio lector puede imaginar lo que ocurriría en el caso inverso (cuando aumenta la corriente en el colector de T2). La fluctuación de la tensión en el colector de T1 es el resultado de las acciones combinadas de T1 y de T4.

El espejo de corriente no es perfecto por sí mismo. Sólo funciona correctamente si los dos transistores tienen características perfectamente idénticas. Ello es relativamente fácil de conseguir en la práctica. Por lo que respecta a este montaje, hemos utilizado dos transistores ordinarios con la adición de resistencias de emisor (R7 y R8) que contribuyen a reducir el efecto de cualquier diferencia en sus características.

La señal de salida para el amplificador diferencial se extrae del colector de T1. Como la impedancia de salida es muy alta en este punto (el colector de T4 está conectado al colector de T1), es indispensable que la etapa que sigue tenga también una impedancia muy elevada. Ello se consigue empleando una configuración Darlington (T6, T7). La carga de colector para el Darlington es otra fuente de corriente, T12, de modo que la ganancia total sea bastante grande.

De este modo, esta fuente de corriente constituye una impedancia particularmente elevada para las tensiones alternas, por lo que incluso pequeñas variaciones de corriente traen consigo una importante variación de tensión en la etapa de salida.

La etapa de salida está constituida por un par NPN/PNP (para la mitad positiva de la señal) y por un par PNP/NPN (para la mitad negativa). Un «Super-Darlington», de esta naturaleza, se distingue por una característica de transferencia más lineal y por una mejor estabilidad en temperatura. La corriente de reposo de la etapa de potencia se elige de manera que funcione en clase A. La función del condensador C3 es la compensación en frecuencia, indispensable para conseguir que el amplificador tenga una estabilidad a toda prueba. No hay que dejarse engañar por su pequeño valor, puesto que este condensador está conectado entre dos puntos de muy alta impedancia.

La ganancia en bucle cerrado del amplificador operacional viene determinada por la realimentación a la base de T2; es decir, por la relación de las resistencias R4 y R3. La ganancia se calcula con la ayuda de la fórmula $A = 1 + R4/R3$. El condensador electrolítico C2 debe mantener una ganancia unitaria en tensión continua. La impedancia de este condensador es infinitamente grande para una tensión continua, lo que nos permite sustituir R3 por un valor infinito en la fórmula anterior (R3 se encuentra en serie con C2, siendo casi nula la impedancia de C2 para una tensión alterna). El punto de -3dB está a unos 5Hz.

Una última palabra con respecto a las fuentes de corriente. Las resistencias R9 y R15 permiten extraer una tensión de 1,3 V (en los extremos de R15) de la tensión de alimentación. El condensador C4 aumenta también la estabilidad de esta tensión. Se encuentra, a una y otra parte de los extremos de R15, las bases y las líneas de emisores de los transistores T3 y T12, en donde se conectan respectivamente las resistencias R5 y R16. Como la tensión en los bornes de las resistencias de emisor es constante: 1,3 V - 0,7 V (tensión base-emisor), cada una de las resistencias es recorrida por una corriente constante, cuya magnitud es función del valor de la resistencia de

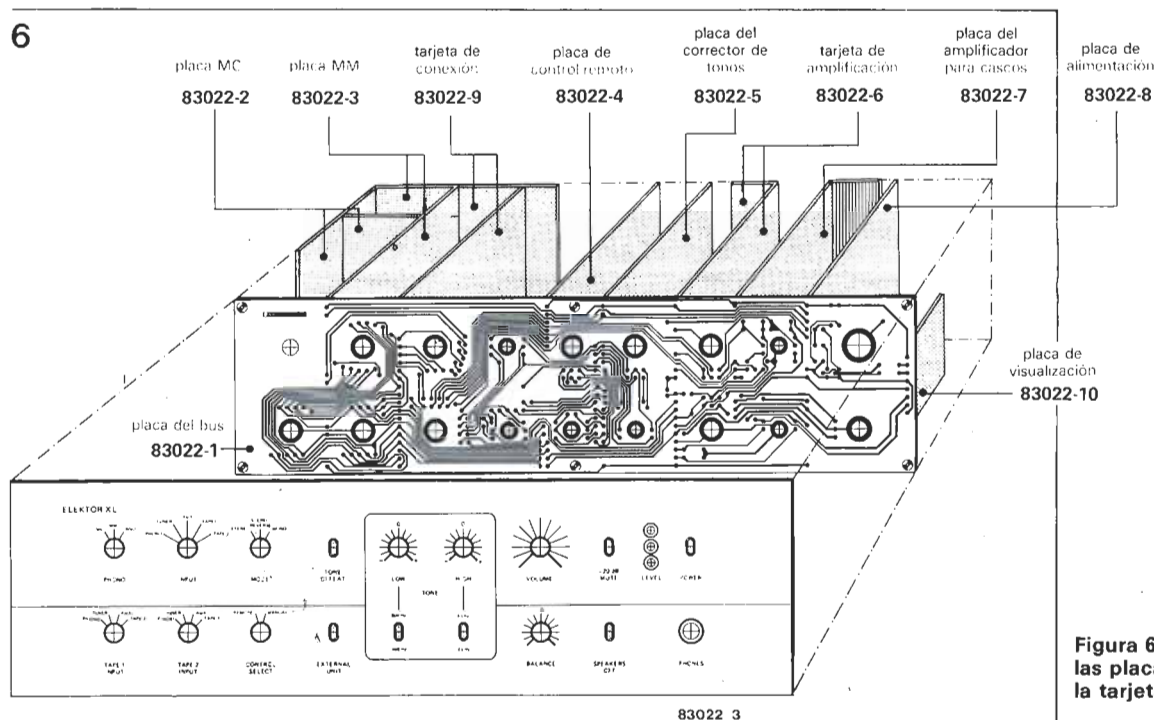


Figura 6. Vista superior de las placas enchufables en la tarjeta bus del Preludio.

emisor ($I = 0,7/R$). A continuación del amplificador lineal, encontramos los ajustes de equilibrio tonal y de volumen. El mando del equilibrio tonal está cableado de tal forma que no proporcione una salida total constante. Así, al girarlo alejándose de la posición media, se atenúa un canal y la ganancia en el otro canal sólo se aumenta marginalmente. En la práctica, este tipo de característica de control produce un efecto más natural que el tipo de nivel constante. Como se indicó anteriormente, el conmutador «silenciador» (S6) proporciona un descenso de nivel de 20 dB, mientras que las resistencias R19-R21 y P9 actúan como un divisor de tensión de 1: 10. El mando del volumen, P9, está a la salida del preamplificador. Ello tiene la ventaja de que cualquier ruido del circuito se reduce cuando se atenúa el nivel de salida, con lo que se mantiene efectivamente la misma relación señal/ruido. No hay ninguna necesidad de incorporar este control en un punto anterior, puesto que no existe el peligro de sobrecargar alguna de las etapas precedentes. La sensibilidad de cada entrada se ajusta para adaptarse a la fuente de señal asociada por medio de los preajustes antes descritos.

La construcción

En la figura 5 se muestra la placa de circuito impreso del amplificador lineal. Nunca insistiremos lo suficiente sobre la necesidad de no utilizar más que componentes de primera calidad y no es cuestión de adquirir componentes de fabricantes desconocidos, ni de dejarse embaucar por la «compra del siglo».

La construcción del amplificador lineal no debería plantear problema alguno dada su sencillez. Es preciso comenzar por separar la parte de circuito impreso que contiene los conectores de salida del circuito propiamente dicho. Basta con un pequeño corte y sólo quedará fijar el circuito portador de los conectores en escuadra al borde

trasero. El módulo terminado puede asociarse a la tarjeta de bus en la posición indicada, cerca de los mandos de volumen y de equilibrio tonal. Las resistencias asociadas a estos controles y el conmutador «silenciador» están situados en la tarjeta de bus. La corriente de reposo a través de los dispositivos de salida (T9/T11 y T9'/T11') debe ajustarse a 15 mA, por medio de P1 y de P1'. El procedimiento es el siguiente:

- Girar P1 y P1', completamente a la derecha, según se ve desde el lado de componentes de la placa. Con esta operación el cursor se lleva al extremo libre del potenciómetro, cortocircuitándolo de forma eficaz.
- Conectar el polímetro entre los colectores de T9 y T11 (o lo que es lo mismo, a través de R13 y R14), siendo el colector de T9 la conexión positiva.
- Ahora (¡y no antes!) encender el Preludio. Girar P1 lentamente hasta que se obtenga una lectura de 320 mV.
- Repetir el procedimiento para el otro canal (P1').

Si lo desea, ahora puede comprobar las diversas tensiones indicadas en la figura 4. El nivel de corriente continua en la unión de R13/R14/C7 debe estar dentro del margen de 50 mV a 0 V.

Una observación final respecto a la construcción: las conexiones desde la tarjeta bus a los conectores de salida deben hacerse con cable blindado. Este cable debe instalarse a lo largo del borde inferior de la placa del amplificador lineal, en el lado de cobre. En el circuito se dispone de un par de soportes de cobre que pueden servir de puntos de fijación para obtener un cableado «profesional». Somos conscientes de la dificultad de este montaje, pero recuerde que quien algo quiere, algo le cuesta y ciertamente no es demasiado lo que se exige. En un próximo artículo trataremos de los controles de tono y de los preamplificadores fónicos. Después de ello, estaremos en situación de empezar a practicar con el Preludio.

síntesis de Fourier

La síntesis de Fourier, también denominada análisis armónico, pertenece al dominio de las matemáticas. Permite descomponer las señales más complejas en ondas sinusoidales superpuestas y viceversa. Lo primero sirve para la determinación de los armónicos y lo segundo para los sintetizadores musicales. El estudio conciso de esta teoría permite comprender su aplicación práctica en el campo de la electrónica.

¡formas de onda a la carta!

Una demostración matemática compleja permite poner en evidencia el hecho de que toda señal compleja está constituida por una serie de ondas sinusoidales, cuya frecuencia es un múltiplo de la frecuencia fundamental (como ya saben muchos lectores, se trata de los armónicos). Si añadimos la posibilidad de variar la fase, las características resultantes son muy complejas.

Para señal periódica, la expresión de Fourier es:

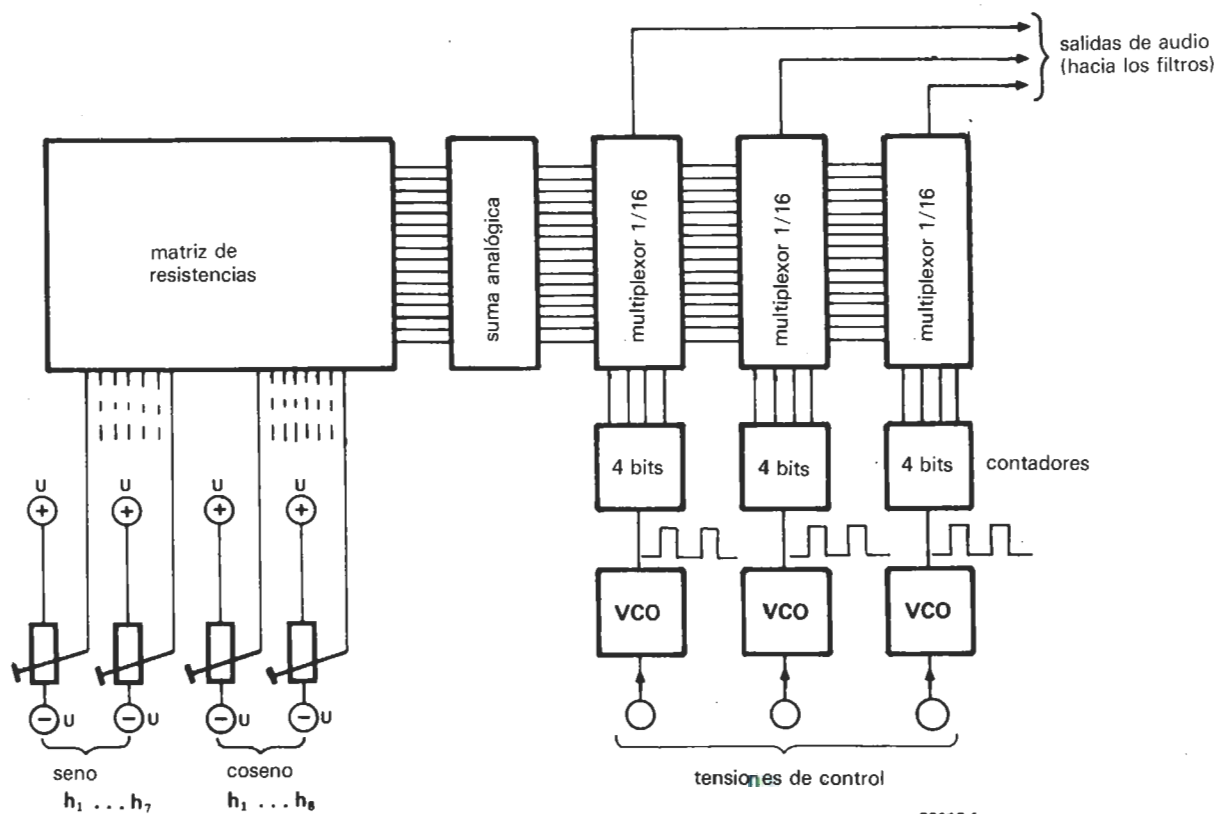
$$f(t) = a_0 + 2(a_1 \cos 2\pi \frac{t}{T} + a_2 \cos 2 \cdot 2\pi \frac{t}{T} \dots) + 2(b_1 \sin 2\pi \frac{t}{T} + b_2 \sin 2 \cdot 2\pi \frac{t}{T} + \dots)$$

En una forma más simple y compacta:

$$f(t) = a_0 + 2 \sum_{h=1}^{\infty} [a_h \cos 2\pi \frac{t}{T} + b_h \sin 2\pi \frac{t}{T}]$$

Esta serie es posible desarrollarla indefinidamente a partir de los términos de seno y coseno. En efecto,

1



83013-1

Figura 1. Diagrama de bloques de un oscilador «según Fourier». A la izquierda está el transformador de Fourier, constituido por una matriz de 16 x 16 y por un sumador de 16 etapas. A la salida de estas etapas aparece la forma de onda deseada, cuyos componentes en seno y coseno se determinan por medio del ajuste de los potenciómetros. Un multiplexor muestrea la curva a una frecuencia determinada por un VCO.

experimentor

2

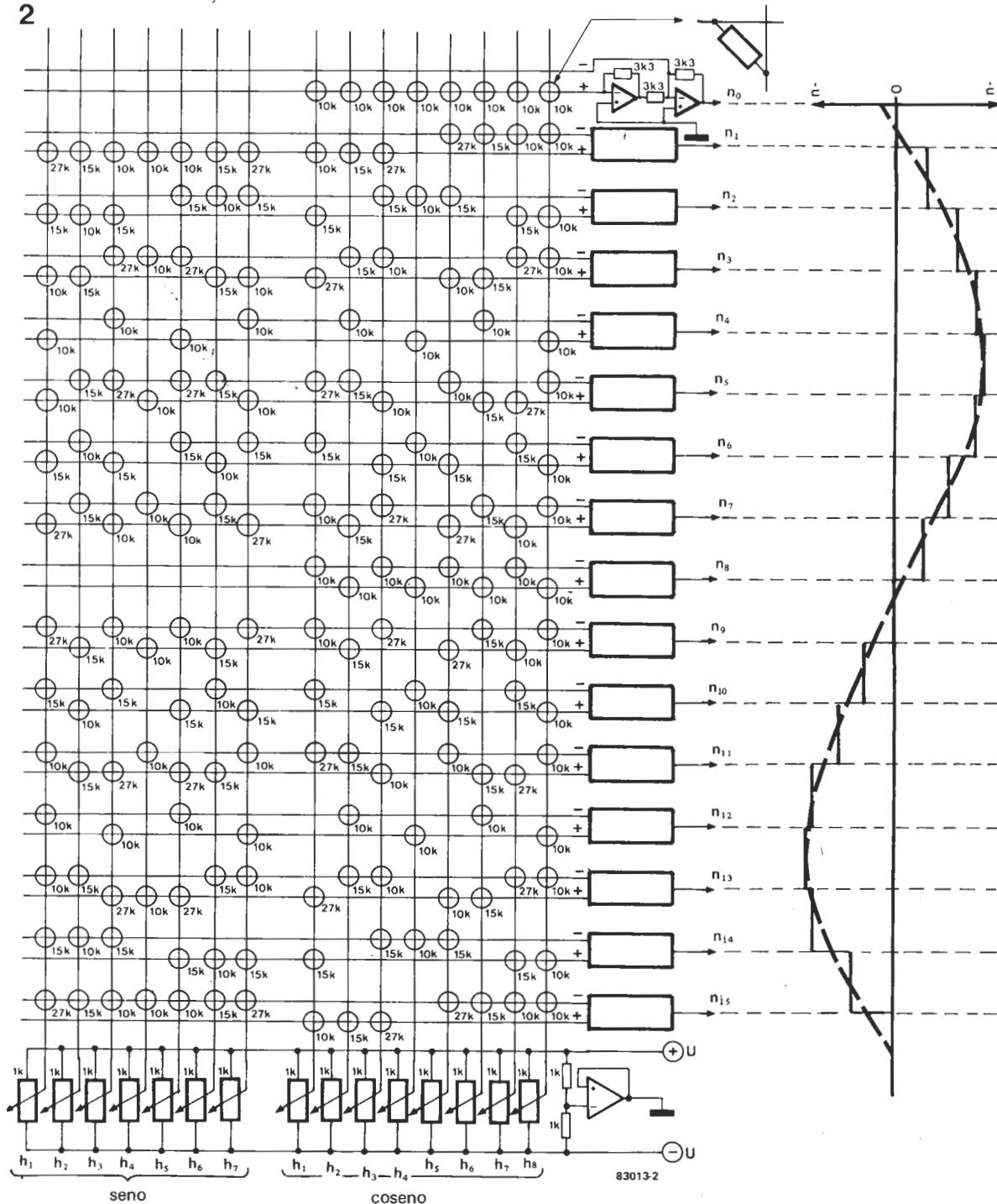


Figura 2. El detalle del transformador de Fourier revela que en cada intersección de la matriz hay una resistencia que conecta la línea a la columna. A título de ejemplo, hemos representado los niveles de salida producidos cuando la componente en seno del primer armónico se ajusta con la ayuda del potenciómetro H_1 (todos los demás potenciómetros están en posición media).

cada armónico tiene un término de seno y un término de coseno, cuya amplitud determina la relación de fase. Es teóricamente posible añadir un número infinito de armónicos para obtener una forma de onda cualquiera. Pero esta posibilidad puede considerarse como una utopía. En la práctica, nos cont-

taremos con unos ocho términos más o menos.

En un sintetizador musical se aplica el principio de Fourier; una fuente sonora (oscilador) produce una señal con un cierto número de armónicos, que se eliminarán parcialmente con un filtro controlado por tensión (VCF). Si no tenemos en

cuenta al factor de resonancia de los filtros, podemos suponer que el tono final (forma de onda) está constituido por una frecuencia fundamental con algunos de los armónicos originales objeto de sustracción o atenuación.

En cualquier instrumento acústico, se produce un fenómeno análogo.

experimentor

Una cuerda de guitarra produce un cierto número de armónicos que la caja del instrumento amplifica por resonancia. No todos los armónicos producidos se tratan de la misma forma; algunos son atenuados más que otros y otros se amplifican en grados variables. A medida que la madera se envejece y el instrumento se utiliza con mayor frecuencia, la estructura molecular de la madera experimenta un cambio (lo mismo que su factor de resonancia) y con ello se altera el tono total producido. La voz humana sufre el mismo tratamiento: los órganos vocales en la laringe producen un tono, con la resonancia y la amplificación que originan la boca y las cavidades nasales.

Es ciertamente posible obtener electrónicamente un sistema de filtrado complejo; pero, habida cuenta de que el tono final viene determinado por el tono original, el filtro nunca puede filtrar los armónicos que no existían con anterioridad. Lo que se precisa es un procedimiento inverso que logre generar una señal compleja final a partir de un fundamental con señales simples superpuestas.

En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques de un oscilador «según Fourier». A la izquierda se tiene

el transformador estático de Fourier, constituido por potenciómetros, una matriz de resistencias y un amplificador sumador de dieciséis etapas. Los potenciómetros suministran los componentes de seno y coseno, que se alimentan, a través de la matriz de resistencias, al amplificador sumador que, a su vez, entrega una señal analógica constituida por los ocho primeros armónicos disponibles. Esta señal colectiva se muestrea con un multiplexador de 16 en 1, que produce las formas de onda definitivas deseadas. El multiplexor está controlado por un generador de señales de onda cuadrada (VCO). Dicho de otro modo, la señal final no se determina por el transformador de Fourier sino por la frecuencia del VCO.

Para obtener un efecto de coro, se requieren varios multiplexores y varios VCOs. La salida de cada multiplexor se aplica inmediatamente a un filtro controlado en tensión (VCF) por un generador de envolventes (ADSR).

En la figura 2 se muestra, con más detalle, la matriz de resistencias. Cada intersección tiene una resistencia conectada entre la línea vertical y la línea horizontal... La matriz está dispuesta de tal modo que 16 niveles de entrada se transforman

en 16 niveles de salida. Las 16 entradas ofrecen la posibilidad de crear 8 armónicos de amplitud y de fase (cada uno con su término seno y coseno) que son independientes entre sí. La adición de las componentes de seno y de coseno se realiza mediante etapas analógicas, constituidas cada una por dos amplificadores operacionales. Estos últimos están conectados de modo que las líneas horizontales de la matriz constituyan una masa virtual. Toda acción sobre los potenciómetros da lugar a una variación de potencial en las líneas verticales. Por consiguiente, las corrientes que circulan a través de las resistencias nodales dependerán de los cambios en el nivel de tensión que se canalicen a masa, a través de las líneas verticales. Las corrientes se suman en los amplificadores operacionales para obtener una tensión de salida. La gran ventaja de utilizar el sistema de masa virtual es que los potenciómetros no tienen una influencia mutua ni se ven afectados por ninguna interacción.

Para cálculo del valor de las resistencias la fórmula es:

$$R = 10 / \frac{\sin 2\pi \cdot h \cdot n}{16} \text{ (k}\Omega\text{)}$$

$$R = 10 / \frac{\cos 2\pi \cdot h \cdot n}{16} \text{ (k}\Omega\text{)}$$

en donde n es el número del canal (de 0 a 15) y h el armónico (de 1 a 8).

Un valor de resistencia positivo significa que debe aplicarse a la entrada positiva del amplificador sumador y un valor negativo a la entrada negativa. El circuito da en la salida una onda sinusoidal (o cosenoidal) del armónico correspondiente que tiene la misma amplitud. Para poder explicarlo completamente, hemos dibujado la componente sinusoidal del primer armónico a la salida.

Cuando se accionan los potenciómetros, aparece en la salida una onda que es la suma de varias componentes sinusoidales y cosenoidales. Las figuras 3a y 3b representan respectivamente las componentes seno y coseno de cada armónico ($h_1 \dots h_8$). Puede omitirse el potenciómetro correspondiente al armónico h_8 . Las formas de onda individuales de los 16 canales cortarán el punto de cruce por cero del armónico h_8 y el ajuste de esta curva resulta, pues, ineficaz.

La forma de utilizar el «oscilador según Fourier» se deja a la discreción del lector; este artículo se considera como una introducción a los aspectos teóricos a partir de los cuales puede desarrollarse la experimentación. Los potenciómetros pueden sustituirse por otros tipos de fuentes de tensión (fijas y variables).

3

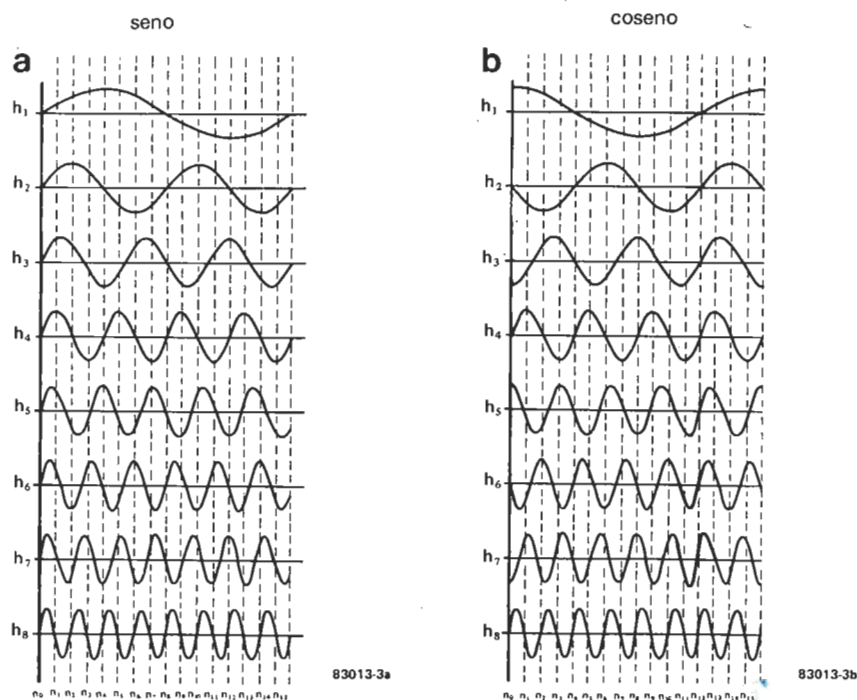


Figura 3. Las componentes de seno (3a) y de coseno (3b) de las 16 salidas de la matriz. Cuando la curva sinusoidal del 8.º armónico (h_8) cruza el punto cero, no se obtiene ningún resultado a la salida. Se puede omitir el potenciómetro correspondiente.

BASIC

(10ª PARTE)

Diez capítulos han sido suficientes para presentarles todo el vocabulario de nuestro intérprete BASIC.

En efecto, dentro de este mismo capítulo vamos a concluir con el estudio del repertorio de comandos y funciones básicas del lenguaje BASIC.

Además de los comandos USR (de programación) y GET (comando de entrada/salida), vamos a estudiar las ocho funciones especializadas en el tratamiento y manipulación de cadenas de caracteres. Una vez que ya conocemos el vocabulario, dedicaremos los próximos capítulos a practicar «diálogos» empleando este lenguaje de alto nivel.

En algunas circunstancias resulta mucho más eficaz y rápido programar determinado tipo de operaciones o procesos directamente en lenguaje ensamblador o máquina, en lugar de utilizar la programación BASIC de alto nivel.

A menudo, esta particularidad es aplicable únicamente a algunas operaciones específicas de un programa; operaciones que, dada su brevedad, no justifican de por sí la alternativa de confeccionar el programa completo en lenguaje ensamblador. De ahí que resulte de gran interés la posibilidad de compatibilizar dentro de una misma secuencia de ejecución ambos tipos de programas, escritos en lenguaje ensamblador y en lenguaje de alto nivel.

Los modernos dialectos BASIC suelen ofrecer esta interesante posibilidad, patentizada en el comando USR.

El comando USR

USR	Tipo: comando de programación Función: llamada a subrutina usuario
------------	---

Definición: El comando USR se utiliza para llamar desde el BASIC a una subrutina escrita en lenguaje ensamblador. Permite compatibilizar dentro de una misma secuencia la ejecución de programas escritos en lenguaje BASIC y ensamblador.

Estructura:

USR	argumento
------------	-----------

Ejemplos: 50 USR (W)
70 USR (3567)

El proceso asociado a la ejecución de una instrucción de este tipo es algo más complejo de lo habitual. A saber:

- La primera actividad que opera el microprocesador al encontrarse con una instrucción USR es la de buscar la dirección inicial de la subrutina en lenguaje ensamblador. En nuestro dialecto BASIC, el intérprete presupone que la dirección inicial se encuentra almacenada en las posiciones de memoria 04 y 05.

Posición 04: byte menos significativo (LSB) de la dirección inicial de la subrutina.

Posición 05: byte más significativo (MSB) de la dirección inicial de la subrutina.

Por supuesto, antes de lanzar un programa en el que intervenga una instrucción de este tipo, hay que cargar en las mencionadas posiciones de memoria los valores adecuados, correspondientes a la dirección primera de la subrutina en ensamblador. Esta carga podemos realizarla directamente desde el BASIC recurriendo al comando POKE.

En un próximo párrafo explicaremos como puede efectuarse esta operación de escritura.

- Una vez que el intérprete BASIC conoce su dirección inicial, pasa a ejecutar la subrutina escrita en lenguaje ensamblador.
- Al concluir la ejecución de la subrutina, el intérprete regresará al programa BASIC, y proseguirá con su ejecución a partir de la línea de programa situada inmediatamente después de la que ocupa la instrucción USR.

Para que el retorno se produzca de forma automática, es necesario que la última instrucción de la subrutina en lenguaje ensamblador sea del tipo RTS (Retorno de subrutina).

Una particularidad a considerar es que la propia instrucción USR —por ejemplo: USR(W)— permite trasladar a la subrutina en lenguaje ensamblador el parámetro W que constituye el argumento de USR. Esta posibilidad



BASIC

(10ª PARTE)

es de gran interés, particularmente en aquellos casos en los que la ejecución de la subrutina dependa de algún parámetro que se obtiene a través de la ejecución de la zona de programa BASIC previa a la instrucción USR. El parámetro W que constituye el argumento de USR debe estar comprendido entre -32.768 y $+32.767$. De exceder los límites numéricos indicados, el intérprete BASIC presentará el mensaje de error FC.

Por supuesto, además del parámetro incluido en la propia instrucción USR, pueden trasladarse más parámetros a la subrutina escrita en ensamblador. Para ello, habrá que recurrir al empleo de las oportunas instrucciones de tipo POKE.

Carga en memoria de la dirección inicial de la subrutina

Para realizar la escritura en memoria de la dirección inicial de la subrutina escrita en lenguaje ensamblador, puede optarse por dos procedimientos. El primero consiste en realizar la escritura directamente en lenguaje ensamblador (mnemónico) o en lenguaje máquina; esta opción sólo es posible si su sistema dispone de un programa ensamblador/editor, en el primer caso, o de un programa monitor adecuado en el segundo.

La segunda alternativa —tal vez la más interesante, al permitir una gran flexibilidad en la modificación de la dirección inicial estando dentro del intérprete BASIC— es la de emplear instrucciones POKE. Veamos un ejemplo:

Si la dirección a partir de la que está situada la subrutina escrita en lenguaje ensamblador es \$180C, (\$: indicativo de número hexadecimal), la operación previa de escritura en memoria puede realizarse por medio de las siguientes instrucciones:

```
10 POKE 4, 12
20 POKE 5, 24
```

¿Sorprendido por los valores que aparecen en el argumento de las instrucciones POKE?... Recuerde que en el argumento de este tipo de instrucciones deben aparecer valores decimales. De ahí que hayamos convertido la dirección inicial \$180C, expresada en hexadecimal, al sistema de numeración decimal. Veamos:

Dirección inicial
(en hexadecimal): \$180C
Byte menos significativo: \$0C = 12 (decimal)
Byte más significativo: \$18 = 24 (decimal)

¡Sin trampa ni cartón!

El comando GET

GET	Tipo: comando de entrada/salida Función: lectura de dato del teclado
------------	---

Definición: Se utiliza para la lectura de un carácter introducido a través del teclado del ordenador. El comando GET sólo puede intervenir en instrucciones de tipo indirecto (con número de línea).

Estructura:

GET	variable «string»
------------	-------------------

Ejemplos: 10 GET D\$
20 GET A1\$

Si el dato (carácter simple) está presente en el teclado al ejecutarse la instrucción GET, el intérprete BASIC lo leerá, asignándolo a la variable «string» que figura en el argumento de GET. Si en ese instante, el dato no se encuentra en el teclado, la instrucción GET no tendrá efecto alguno y el programa seguirá ejecutándose a partir de la instrucción siguiente.

Un punto a considerar es que la variable a través de la que se lee el dato procedente del teclado (variable que constituye el argumento de GET), debe ser siempre de cadena de caracteres.

Cadenas de caracteres

En el segundo capítulo de nuestro Curso de BASIC, avanzamos que cualquier intérprete BASIC —¡que se precie de tal condición!— es capaz de trabajar, además de con valores numéricos, con cadenas de caracteres o «strings».

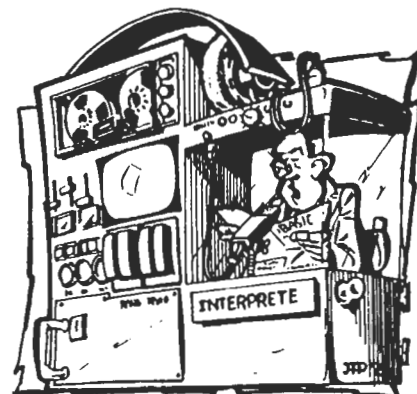
Para empezar con buen pie nuestra singladura por el terreno de las cadenas de caracteres, tal vez sea oportuno recordar que una cadena de caracteres no es más que una simple sucesión de caracteres alfanuméricos. Así, por ejemplo:

CURSO DE BASIC
CADENA DE CARACTERES
BUENOS DIAS

son sucesiones de caracteres alfanuméricos que, en nuestra terminología, denominamos «cadenas de caracteres» (para los anglosajones: «string»).

También cabe recordar que en nuestro intérprete BASIC (al igual que en muchos de los que habitan la pléyade actual de ordenadores personales), la condición básica que delimita el formato de las cadenas de caracteres es la siguiente:

- Una cadena de caracteres, operable por el intérprete BASIC, debe poseer entre 0 y 255 caracteres.



BASIC

(10ª PARTE)

Por lo que respecta a las variables «string», sabemos ya que sólo se diferencian de las variables numéricas en que están seguidas por el símbolo «\$» (dolar).

La cadena nula: «string» nula

Una cadena de caracteres un tanto particular es la que se denomina «cadena o string nula»: aquella que no posee ningún carácter. Por el momento parece que esta cadena —¡intangible!— no reviste interés alguno, no obstante, más adelante, veremos que resulta un eficaz auxiliar en las tareas de programación.

La creación de cadenas nulas resulta extremadamente fácil. Basta sólo con saber que antes de que una variable string reciba la correspondiente asignación, el intérprete BASIC la inicializa en forma de string nula. Por ejemplo, si en un programa incluimos la instrucción `PRINT A$`, antes de haber asignado valor alguno a la variable `A$`, la pantalla de nuestro terminal no mostrará «absolutamente nada»... ¡para presentar los «0» caracteres de una cadena nula, no hace falta ni tan siquiera desplazar el cursor!



En cualquier caso, existe un método para crear strings nulas: consiste, simplemente, en asignar a la variable en cuestión una cadena con cero caracteres. A saber:

```
A$ = ""
C3$ = ""
```

¡... hemos logrado crear dos cadenas de caracteres nulas!

Concatenación de cadenas de caracteres

El proceso de concatenación equivale a la adición o «empalme» de cadenas de caracteres para constituir una cadena resultante de mayor longitud.

Dada su similitud con la operación de suma, no debe resultar extraño que el operador de concatenación sea, precisamente, el signo de suma o adición: «+».

El programa adjunto ilustra claramente el método a seguir para obtener una cadena de caracteres a partir de la concatenación o adición de otras.

Matrices de cadenas de caracteres

En el capítulo anterior del curso, dedicamos un apartado a hablar de las operaciones con matrices. En el mismo, comentamos que el BASIC puede trabajar tanto con matrices numéricas como con matrices de cadenas de caracteres.

Por lo que respecta a las matrices o tablas de cadenas de caracteres, cabe puntualizar las siguientes observaciones:

- El nombre o denominación de una matriz de cadena de caracteres, se ajusta a las mismas normas establecidas para la denominación de una variable string.
- El dimensionado de una matriz de cadena de caracteres coincide con el dimensionado de una matriz numérica. La única diferencia radica en el nombre de la matriz.
Cabe recordar que una matriz dimensionada en la forma «`DIM A$(2,3)`» será una matriz de 12 elementos, en lugar de 6 elementos, debido a que el intérprete empieza a dimensionar a partir de los índices (0,0).

```
10 REM *** CURSO DE BASIC ***
20 REM ..... ELEKTOR .....
30 REM (10a. Parte)
40 PRINT "=====
50 PRINT "CONCATENACION
60 PRINT "=====
70 PRINT "El programa le exige la
80 PRINT "introducción de cuatro
90 PRINT "cadenas de caracteres"
100 INPUT A$,B$,C$,D$
110 REM ZONA DE CONCATENACION
120 LET T$ = A$+" "+B$
130 LET U$ = D$+"SILLA"+A$
140 REM ZONA DE PRESENTACION
150 PRINT
160 PRINT T$
170 PRINT C$+D$+A$
180 PRINT T$+"MESA"+ " "+C$
190 PRINT U$+B$
200 END
```

RUN

```
=====
CONCATENACION
=====
```

```
El programa le exige la
introducción de cuatro
cadenas de caracteres
? CASA,ARBOL,VENTANA,PUERTA
```

```
CASA ARBOL
VENTANA PUERTA CASA
CASA ARBOL MESA VENTANA
PUERTA SILLA CASA ARBOL
```

BASIC

(10ª PARTE)

- c. Cada elemento de la matriz es una cadena que puede contener de 0 a 255 caracteres.

A continuación vamos a empezar con el estudio de los comandos de que dispone el BASIC para el tratamiento de cadenas de caracteres. Nuestro intérprete sólo dispone de 8 comandos o funciones de este tipo, no obstante, otros dialectos disponen de un mayor número de comandos al efecto. En cualquier caso, el grupo de funciones que vamos a estudiar son las más comunes y las que revisten mayor importancia.

La función LEN

LEN	Tipo: función de cadena de caracteres Función: longitud de una string
-----	--

```

10 REM *** CURSO DE BASIC ***
20 REM ..... ELEKTOR .....
30 REM      (10a. Parte)
40 PRINT "=====
50 PRINT "FUNCION LEN"
60 PRINT "=====
70 PRINT "El programa le exige la"
80 PRINT "introduccion de cuatro"
90 PRINT "cadenas de caracteres"
100 INPUT A$,B$,C$,D$
110 REM ZONA DE CALCULO
120 LET X = LEN("CURSO DE BASIC")
130 LET Y = LEN(" CURSO DE BASIC ")
140 REM ZONA DE PRESENTACION
150 PRINT
160 PRINT X,Y
170 PRINT LEN(A$)
180 PRINT X+LEN(B$)+3+LEN("ELEKTOR")
190 PRINT LEN(C$);LEN(D$)
200 END

```

```

RUN
=====
FUNCION LEN
=====
El programa le exige la
introduccion de cuatro
cadenas de caracteres
? MICROPROCESADOR,INTERPRETE,BIT,BYTE

```

```

14          18
15
34
3 4
-

```

Definición: La función LEN se emplea para evaluar la longitud de una cadena de caracteres A\$. El resultado de la función es un número entero igual al número de caracteres (bytes) que componen la cadena evaluada.

Estructura:

LEN	(expresión «string»)
-----	----------------------

Ejemplos: 10 PRINT LEN(F\$)
20 LET Z = LEN ("CURSO DE BASIC")

Una particularidad a considerar, es que la función LEN contabiliza como caracteres los espacios en blanco que forman parte de la cadena.

El programa de demostración presenta algunos ejemplos que permitirán disipar cualquier posible duda acerca de la actuación de la función LEN.

La función LEFT\$

LEFT\$	Tipo: función de cadena de caracteres Función: selección a izquierda
--------	---

Definición: LEFT\$ es una función que se utiliza para definir una nueva string integrada por los N caracteres situados más a la izquierda de la cadena de origen A\$.

Estructura:

LEFT\$	(expresión string, longitud)
--------	------------------------------

Ejemplos: 10 LET Z\$ = LEFT\$(A\$, N)
20 PRINT LEFT\$(F\$, 4)
30 LET V\$ = LEFT\$("BASIC", 3)

El programa de demostración ilustra claramente como actúa la función LEFT\$.

Las limitaciones aplicables a esta función se concretan en que el valor de N (número de caracteres a extraer de la cadena original) debe estar comprendido entre 1 y 255. De no respetar esta limitación, el intérprete BASIC responderá con la clave de error FC.

Los dos próximos comandos pertenecen a la categoría del que nos ocupa: permiten acceder a parte de una cadena de caracteres, facilitando su tratamiento y manipulación.

La función RIGHT\$

RIGHT\$	Tipo: función de cadena de caracteres Función: selección a la derecha
---------	--

Definición: La función RIGHT\$ es semejante a la anterior, con la única salvedad de que la cadena resultante está constituida por los N caracteres situados más a la derecha de la cadena original.

BASIC

(10ª PARTE)

Estructura: **RIGHT\$** (expresión «string», longitud)

Ejemplos: 10 PRINT RIGHT\$("ELEKTOR", X)
20 LET H\$ = RIGHT\$(A\$, N)

Al igual que en el caso de la función LEFT\$, el número de caracteres a seleccionar (N) debe estar comprendido entre 1 y 255.

La función MID\$

MID\$: Tipo: función de cadena de caracteres
Función: selección central

Definición: MID\$ es una función, intermedia entre LEFT\$ y RIGHT\$, que nos permite extraer un determinado número de caracteres situados en cualquier lugar de la cadena de origen.

Estructura: **MID\$** (expresión «string», I, J)

La estructura indicada es la más general, si bien, la función MID\$ admite dos tipos de formulación:

1. MID\$(A\$, I)

Este primer tipo de formulación, da como resultado una cadena integrada por los caracteres de la cadena A\$ (cadena de origen) situados desde la posición «I» hasta el final. Por ejemplo:

MID\$("ELEKTOR", 4) = "KTOR"

2. MID\$(A\$, I, J)

El segundo tipo de formulación, incluye un segundo argumento J. La cadena resultante coincide, en este caso, con los J caracteres de A\$ situados a partir de la posición I. Así, por ejemplo:

MID\$("ELEKTOR", 2, 3) = "LEK"

Ambos argumentos, I y J, deben ser valores numéricos comprendidos entre 1 y 255.

Una observación importante: si el valor del parámetro I es superior al número de caracteres de la cadena, el intérprete responderá con una string nula (cero caracteres seleccionados).

... ¡Ahí va un programa de demostración!

El programa muestra algunas de las posibilidades de las funciones LEFT\$, RIGHT\$ y MID\$ en la manipulación de cadenas de caracteres. Cabe observar que además de su empleo en la formación de cadenas compuestas, estas funciones resultan de gran utilidad a la hora de formatear las presentaciones en pantalla.

```
10 REM *** CURSO DE BASIC ***
20 REM ..... ELEKTOR .....
30 REM (10a. Parte)
40 PRINT "=====
50 PRINT "FUNCIONES: LEFT$
60 PRINT " RIGHT$ Y MID$
70 PRINT "=====
80 PRINT "Introduzca dos cadenas"
90 PRINT "de caracteres"
100 INPUT A$,B$
110 REM ZONA DE OPERACION
120 LET X$ = LEFT$(A$,3)+RIGHT$(B$,2)
130 LET Y$ = MID$(B$,2,3)+RIGHT$(A$,2)
140 REM ZONA DE PRESENTACION
150 PRINT
160 PRINT LEFT$(B$,4),RIGHT$(A$,3)
170 PRINT X$,Y$
180 PRINT MID$(X$,5,4),MID$(Y$,2,3)
190 PRINT
200 FOR K = 1 TO LEN(A$)
210 PRINT LEFT$(A$,K)
220 NEXT K
230 PRINT
240 LET Z$ = A$+ " DE "+B$
250 FOR B = LEN(Z$) TO 1 STEP -1
260 PRINT LEFT$(Z$,B)
270 NEXT B
280 END
```

RUN

=====
FUNCIONES: LEFT\$
RIGHT\$ Y MID\$
=====

Introduzca dos cadenas
de caracteres
? CURSO,BASIC

BASI RSO
CURASIC ASIURSO
SIC SIU

C
CU
CUR
CURS
CURSO

CURSO DE BASIC
CURSO DE BASI
CURSO DE BAS
CURSO DE BA
CURSO DE B
CURSO DE
CURSO DE
CURSO D
CURSO
CURS
CURS
CUR
CU
C
-

BASIC

(10ª PARTE)

La función VAL

VAL	Tipo: función de cadena de caracteres Función: valor de la cadena
------------	--

Definición: La función VAL se utiliza para convertir una cadena de caracteres en su correspondiente valor numérico.

Estructura:

VAL	(expresión «string»)
-----	----------------------

Ejemplos: 10 PRINT VAL(Z\$)
20 LET X = 3 VAL ("45.28")

Para utilizar correctamente esta función, hay que respetar las condiciones siguientes:

1. La cadena de caracteres que se desea convertir a valor numérico (operable aritméticamente), debe incluir sólo caracteres numéricos. Si el primer carácter de la cadena (distinto de espacio en blanco) es distinto de los signos «+» o «-», no coincide con el punto decimal o no es un carácter numérico, el resultado de la función VAL aplicada a la cadena en cuestión será el valor numérico cero.
2. La función VAL no puede constituir instrucciones independientes, sino que siempre debe utilizarse en conjunción con otro comando BASIC (LET, PRINT, etc.).

```

10 REM *** CURSO DE BASIC ***
20 REM ..... ELEKTOR .....
30 REM (10ª. Parte)
40 PRINT "=====
50 PRINT "FUNCION: VAL"
60 PRINT "=====
70 PRINT
80 PRINT "El programa de demostración"
90 PRINT "se limita a formatear valores"
100 PRINT "numéricos, para que su"
110 PRINT "presentación se realice"
120 PRINT "en la forma deseada"
130 PRINT
140 REM calculo de la funcion SEND
150 PRINT "ANGULO", "SEND"
160 PRINT "-----", "-----"
170 PRINT
180 FOR X = 0 TO 360 STEP 10
190 LET Z = SIN(X*3.14159/180)
200 LET Z$ = STR$(Z)
210 LET R = VAL(LEFT$(Z$,5))
220 PRINT X,R
230 NEXT X
240 END

```

```

RUN
=====
FUNCION: VAL
=====

```

El programa de demostración se limita a formatear valores numéricos, para que su presentación se realice en la forma deseada

ANGULO =====	SEND =====
0	0
10	.1736
20	.342
30	.4999
40	.6427
50	.766
60	.866
70	.9396
80	.9848
90	1
100	.9848
110	.9396
120	.866
130	.766
140	.6427
150	.5
160	.342
170	.1736
180	0
190	-.173
200	-.342
210	-.499
220	-.642
230	-.766
240	-.866
250	-.939
260	-.984
270	-1
280	-.984
290	-.939
300	-.866
310	-.766
320	-.642
330	-.5
340	-.342
350	-.173
360	0

La función STR\$

STR\$	Tipo: función de cadena de caracteres Función: conversión a string
--------------	---

Definición: Esta función, que puede considerarse complementaria de VAL, convierte a un dato numérico en su correspondiente cadena de caracteres.

BASIC

(10ª PARTE)

ASCII son las siglas de American Standard Code for Information Interchange. La misión de este código es la de permitir el intercambio de información entre ordenadores o entre ordenadores y periféricos.

Decimal	Hexa-decimal	Caracter	Significado	Decimal	Hexa-decimal	Caracter	Significado
0	00	NUL	Null, Operation/nulo, ceros	61	3D	=	caracteres alfabéticos (mayúsculas)
1	01	SDH	Start of Heading/inicio cabecera	62	3E	>	
2	02	STX	Start of Text/principio de texto	63	3F	?	
3	03	ETX	End of Text/fin de texto	64	40	@	
4	04	EOT	En of Transmission/fin de transmisión	65	41	A	
5	05	ENQ	Enquiry/petición	66	42	B	
6	06	ACK	Acknowledge/acuse de recepción	67	43	C	
7	07	BEL	Bell/llamada	68	44	D	
8	08	BS	Backspace/retorno de una posición a la izquierda	69	45	E	
9	09	HT	Horizontal/Tabulation tabulación horizontal	70	46	F	
10	0A	LF	Line Feed/descenso de una posición	71	47	G	
11	0B	VT	Vertical Tabulation/tabulación vertical	72	48	H	
12	0C	FF	Form Feed/página siguiente	73	49	I	
13	0D	CR	Carriage Return/retroceso de carro	74	4A	J	
14	0E	SO	Shift Out/código especial	75	4B	K	
15	0F	SI	Shift In/código normal	76	4C	L	
16	10	DLE	Data Link Escape/escape transmisión	77	4D	M	
17	11	DC1	Device Control 1/control del dispositivo periférico 1	78	4E	N	
18	12	DC2	Device Control 2/control perif. 2	79	4F	O	caracteres alfabéticos (minúsculas)
19	13	DC3	Device Control 3/control perif. 3	80	50	P	
20	14	DC4	Device Control 4/control perif. 4	81	51	Q	
21	15	NAK	Negative Acknowledge/acuse de recepción negativo	82	52	R	
22	16	SYN	Synchronous Idle/sincronización	83	53	S	
23	17	ETB	End of Transm. Block/fin de bloque de transmisión	84	54	T	
24	18	CAN	Cancel/anulación	85	55	U	
25	19	EM	End of Medium/fin de soporte	86	56	V	
26	1A	SUB	Substitute Character/sustitución	87	57	W	
27	1B	ESC	Escape/escape	88	58	X	
28	1C	FS	File Separator/separador de archivo	89	59	Y	
29	1D	GS	Group Separator/separador de grupo	90	5A	Z	
30	1E	RS	Record Separator/separador de registro	91	5B	[	
31	1F	US	Unit Separator/separador de elementos de información	92	5C	\	
32	20	SP	Space/espacio	93	5D	]	
33	21	!	indicador numérico	94	5E	^	
34	22	"		95	5F	_	
35	23	#		96	60	a	caracteres alfabéticos (minúsculas)
36	24	\$		97	61	b	
37	25	%		98	62	c	
38	26	&		99	63	d	
39	27	'		100	64	e	
40	28	(		101	65	f	
41	29	)		102	66	g	
42	2A	*		103	67	h	
43	2B	+		104	68	i	
44	2C	,		105	69	j	
45	2D	-	(signo división)	106	6A	k	
46	2E	.		107	6B	l	
47	2F	/		108	6C	m	
48	30	0		109	6D	n	
49	31	1		110	6E	o	
50	32	2		111	6F	p	
51	33	3		112	70	q	
52	34	4		113	71	r	
53	35	5		114	72	s	
54	36	6		115	73	t	
55	37	7	caracteres numéricos	116	74	u	
56	38	8		117	75	v	
57	39	9		118	76	w	
58	3A	:		119	77	x	
59	3B	;		120	78	y	
60	3C	<		121	79	z	
				122	7A	{	
				123	7B	}	
				124	7C		
				125	7D	~	
				126	7E	DEL	
				127	7F		

BASIC

(10.ª PARTE)

Estructura:

STR\$	(expresión numérica)
--------------	----------------------

Ejemplos: 40 PRINT STR\$(C2)
70 LET D\$ = STR\$(4635.82)

Como veremos más adelante, en determinados casos es conveniente convertir una expresión numérica en una string que coincida con su representación en caracteres. La utilidad de esta conversión surge a la hora de formatear valores numéricos, de calcular las columnas necesarias para la presentación de números, etc.

La función ASC

ASC

Tipo: función de cadena de caracteres
Función: valor numérico primer carácter

Definición: La función ASC entrega como resultado el valor numérico ASCII correspondiente al primer carácter de la cadena a evaluar. En el caso de que la expresión «string» operada sea la cadena nula, el BASIC presentará el mensaje de error FC.

Estructura:

ASC	expresión «string»
------------	--------------------

Ejemplos: 10 PRINT ASC(A\$)
20 LET X = Z + ASC(R2\$)

Los valores otorgados al primer carácter de la cadena está en consonancia con su equivalencia en el código ASCII (ver tabla).

La función CHR\$

CHR\$

Tipo: función de cadena de caracteres
Función: conversión a carácter ASCII

Definición: La función CHR\$ entrega una cadena, constituida por un solo carácter, que corresponde al equivalente alfanumérico del argumento. La conversión se efectúa según el código ASCII.

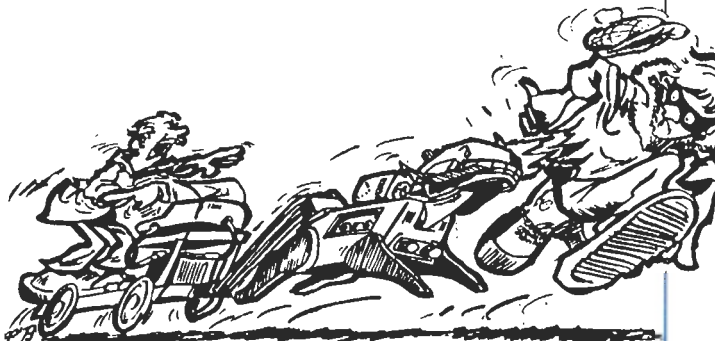
Estructura:

CHR\$	expresión numérica
--------------	--------------------

Ejemplos: 40 PRINT CHR\$(N2)
70 PRINT CHR\$(185)

El argumento numérico a convertir puede estar comprendido entre 0 y 255.

La función CHR\$ se utiliza frecuentemente para enviar caracteres especiales hacia el terminal asociado al ordenador.



Respuestas al CUESTIONARIO de la 9.ª Parte

1. La instrucción «20 ON H+5 GOTO 40, 50, 60» equivale al siguiente grupo de instrucciones:

```
20 IF N=6 GOTO 40
22 IF N=7 GOTO 50
24 IF N=8 GOTO 60
```

2. En el caso de que el valor de la expresión N que sigue al comando ON, en una instrucción de tipo ON ... GOTO, sea igual a cero, no se producirá salto alguno, sino que el programa seguirá ejecutándose secuencialmente.

3. El argumento de una instrucción DEF FN es una variable cuya asignación se realiza al llamar a la función definida y que contribuye a determinar el valor de la función. Cada instrucción DEF FN sólo puede incluir un sólo argumento.

4. Dado que el intérprete BASIC reserva espacio a partir de los índices (0, 0, 0), la matriz dimensionada por medio de la instrucción:

```
50 DIM A$(2, 3, 2)
```

constará de 36 elementos.

5. El intérprete BASIC asumirá que la referida matriz es de una sola dimensión y que dispone de once elementos, cuyos índices van desde 0 a 10. Si la llamada al elemento de la matriz es correcta, el programa proseguirá su ejecución; por el contrario si el elemento referenciado en la instrucción se sitúa fuera del margen establecido, el intérprete presentará un mensaje de error.

CUESTIONES (10.ª Parte)

1. ¿Puede escribir en memoria un programa en lenguaje máquina, directamente desde el BASIC?

2. ¿Es posible operar directamente en forma aritmética el carácter captado a través de una instrucción GET?

3. ¿Qué longitud máxima puede adquirir la cadena de caracteres resultante de una operación de concatenación?

4. Confeccionar un programa BASIC capaz de construir todas las posibles palabras resultantes de la combinación de las letras que intervienen en la palabra: BASIC.

5. ¿Cuál es la diferencia que existe entre las funciones VAL y ASC?

Sorprendentemente, el primer circuito integrado monolítico digital de amplificación fue concebido y desarrollado para aplicaciones de T.V. ITT-Intermetall fue el primer fabricante de circuitos integrados que introdujo una serie de chips destinados a su aplicación en un televisor concebido según los principios de la tecnología digital. Este concepto, denominado DIGIT 2000 por ITT-Intermetall, no vacila en digitalizar toda la sección de BF, incluso el amplificador de potencia. De hecho, la etapa completa de

proceso de audio, incluyendo el decodificador estéreo (para sonido estereofónico de T.V.), está constituida por dos circuitos integrados: el MAA 2300 como convertidor D/A y MAA 2400 como procesador de señal, en tiempo real.

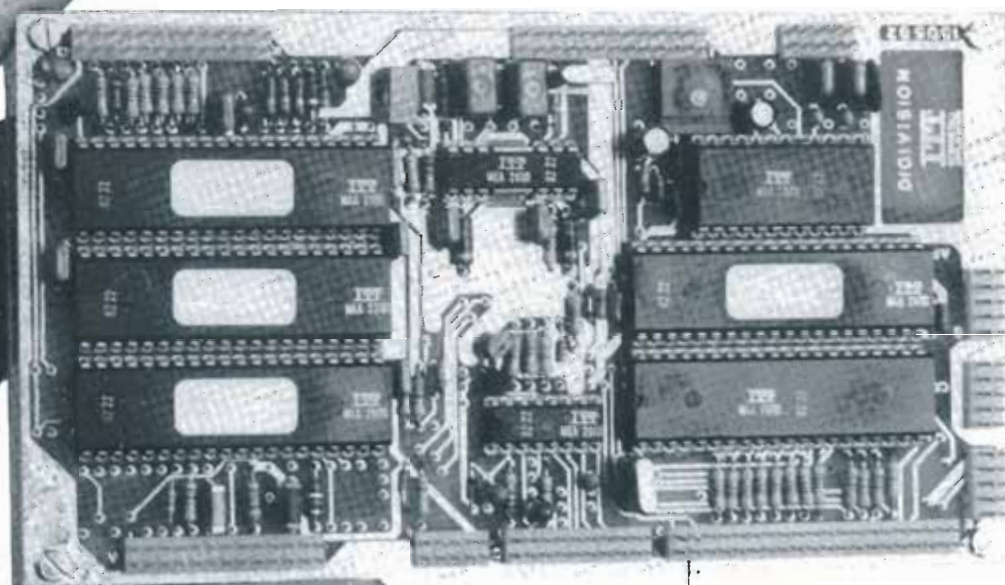
Era importante, para el éxito de estos circuitos integrados, que su utilización en un aparato de TV trajera consigo una reducción de los costes de producción; de no ser así, era preferible intentar un procedimiento distinto. El empleo de los circuitos in-

Acaba de aparecer en el mercado un circuito integrado capaz de realizar las funciones propias de un amplificador o preamplificador digital. Con ello asistimos al nacimiento de un procesador de audio. Ahora podemos imaginar lo que será el amplificador digital del futuro y llegar a la conclusión de que los equipos de alta fidelidad se parecerán más a los microordenadores; en lugar de hablar de ganancia y realimentación, lo haremos del cronograma, del software y de las grandes líneas de la estructura del procesador.

¡audio digital en el aparato de TV!

chips para audio digital

(2.^a parte)

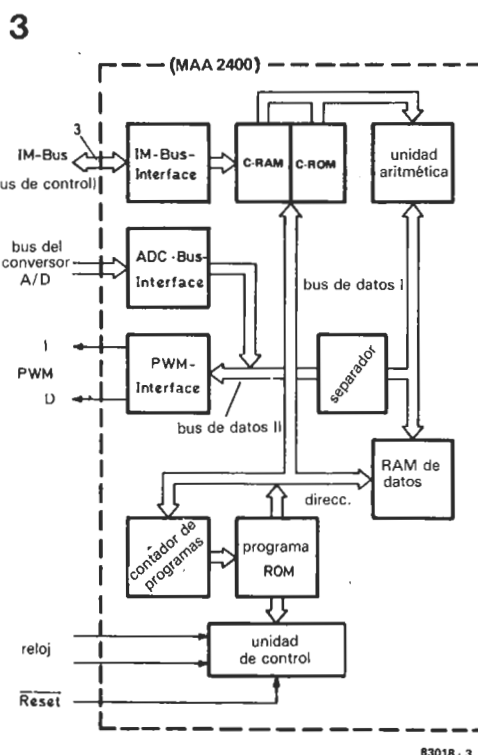
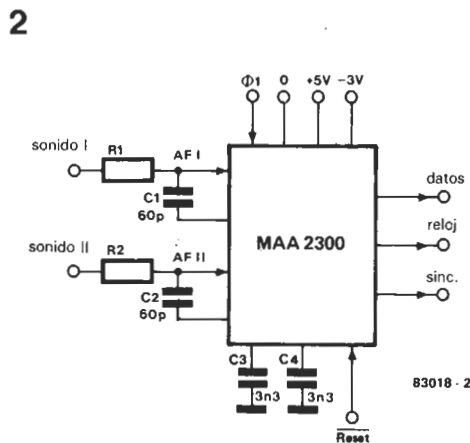
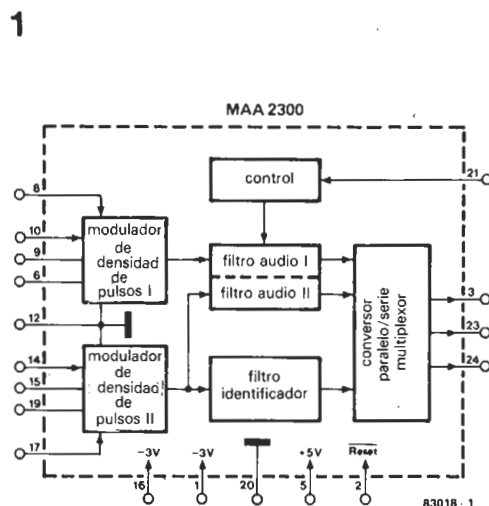


chips para
audio
digital

Figura 1. Diagrama de bloques del convertidor D/A de audio MAA2300 de Intermetall. Está concebido para la conversión de dos vías de audio y proporciona, a su salida, una palabra de datos en serie de 16 bits a una velocidad de palabras de 35 kHz. Su relación señal/ruido puede compararse favorablemente con la del convertidor D/A de 13 bits tradicional.

Figura 2. Circuito de aplicación del MAA 2300. Los filtros de entrada suelen ser superfluos habida cuenta de la elevada frecuencia de muestreo de los moduladores de densidad de impulsos.

Figura 3. Diagrama de bloques del procesador de audio digital de dos canales MAA 2400. La estructura del hardware recuerda a la de un microordenador monopastilla.



tegrados ya desarrollados para el «Compact Disk» no hubiera encontrado el apoyo de los fabricantes de aparatos de TV. En principio eran muy caros y, en este campo, las prioridades de los costes de producción no son las mismas que en el campo de la alta fidelidad. El procesador digital de señales, MAA 2400, puede considerarse como el primer representante de una «familia» de procesadores digitales para señales de audio, los cuales tienen todos una estructura interna comparable y un software estructuralmente similar. Sea como fuere, este circuito integrado nos parece un ejemplo concreto de la tendencia adoptada por los fabricantes de amplificadores digitales de la futura generación.

Convertidor A/D de 2 canales con un solo circuito integrado

En la figura 1 se ilustra el diagrama de bloques del MAA 2300. Las dos señales de entrada analógicas no se digitalizan en este caso con un convertidor A/D de codificación binaria «real», sino por medio de una cuantificación de 1 bit efectuada por moduladores «sigma-delta» (moduladores de densidad de impulsos). Estos últimos emiten un flujo de datos, constituido por palabras de 1 bit, a una velocidad máxima de transmisión de 4 MHz (4 Mbits/s). Un filtro analógico, colocado en su salida, transforma los datos contenidos en ese flujo en palabras de 16 bits transmitidas a una velocidad de 35 KHz. Este procedimiento ya se ha aplicado en los convertidores A/D utilizados en la tecnología de transmisión de la información («codecs» codificadores/decodificadores, para telefonía digital). Habida cuenta de la gran velocidad de muestreo que caracteriza a los moduladores «Sigma-Delta», no es necesario poner a la entrada un filtro de pendiente pronunciada (encargado de reducir la anchura de la banda de paso). La relación S/N (señal/ruido) de un convertidor A/D de este tipo es casi idéntica a la que se puede obtener con un convertidor A/D de 14 bits tradicional.

El MAA 2300 contiene también un filtro de identificación digital, encargado de extraer de la señal sonora en el canal II, la identificación modulada en amplitud. Estas señales de identificación propuestas en Alemania Occidental por la red alemana de TV, ZDF, están inaudiblemente superpuestas en la señal de audio del canal II (no son audibles debido a su frecuencia) e indican la naturaleza de la emisión: monofónica, estereofónica o de 2 canales. Esta señal de identificación sufre una reducción digital a un índice inferior de bits.

Se dispone de tres señales en la salida del convertidor A/D: los datos, transmitidos en modo serie (en los que se encuentran alternativamente el sonido I, de 16 bits, el sonido II, también de 16 bits, y la identificación, de 10 + 1 bits), una frecuencia de reloj de 4 MHz y una señal de sincronización de 32 KHz, frecuencia de desplazamiento a la que se transmiten los datos. En la figura 2 se da un ejemplo de aplicación del convertidor A/D. Recapitemos las entradas

disponibles: sonido I y sonido II, exentas de tensión continua y que están conectadas a través de una resistencia de adaptación para ajuste de niveles, $\emptyset 1$ una entrada de reloj que recibe la señal de reloj procedente de un generador de 17,7 MHz (denominado MEA 2600) y, finalmente, la entrada de inicialización (reset). El MAA 2300 es también adecuado para aplicaciones de estereo ordinarias, en cuyo caso, los datos de identificación son superfluos e ignorados.

El procesador digital de audio

El procesador de audio digital MAA 2400 está concebido para tratar los datos de audio y de identificación proporcionados por el MAA 2300. Según sabemos, este circuito integrado singular es el primer proce-

sador de audio digital en una sola pastilla. Este circuito ejecuta un gran número de procesos digitales a alta velocidad; una descripción detallada quedaría más allá del objeto de este artículo. Se puede decir, en términos generales, que este circuito posee una estructura interna que recuerda a la de un microprocesador en una sola pastilla; al igual que este último, contiene circuitos especiales de interface y conexión de periféricos. En la figura 3 se muestra el diagrama de bloques de la estructura hardware de la pastilla. Es difícil deducir de este esquema que se trata de un circuito integrado para aplicaciones de audio. Las funciones de proceso se especifican en la ROM de programa por software. El circuito integrado puede convertirse muy rápidamente a diferentes funciones durante la producción, cambiando la máscara de programación. Con el programa en ROM suministra-

4

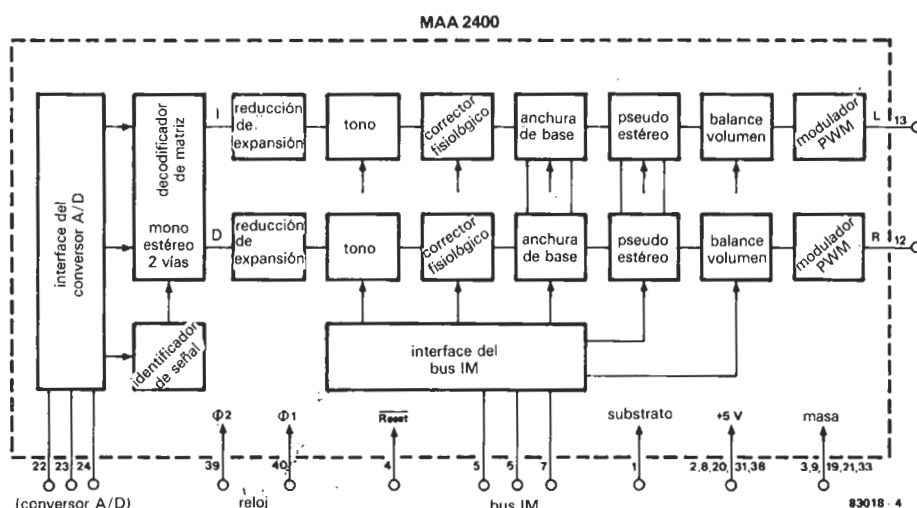
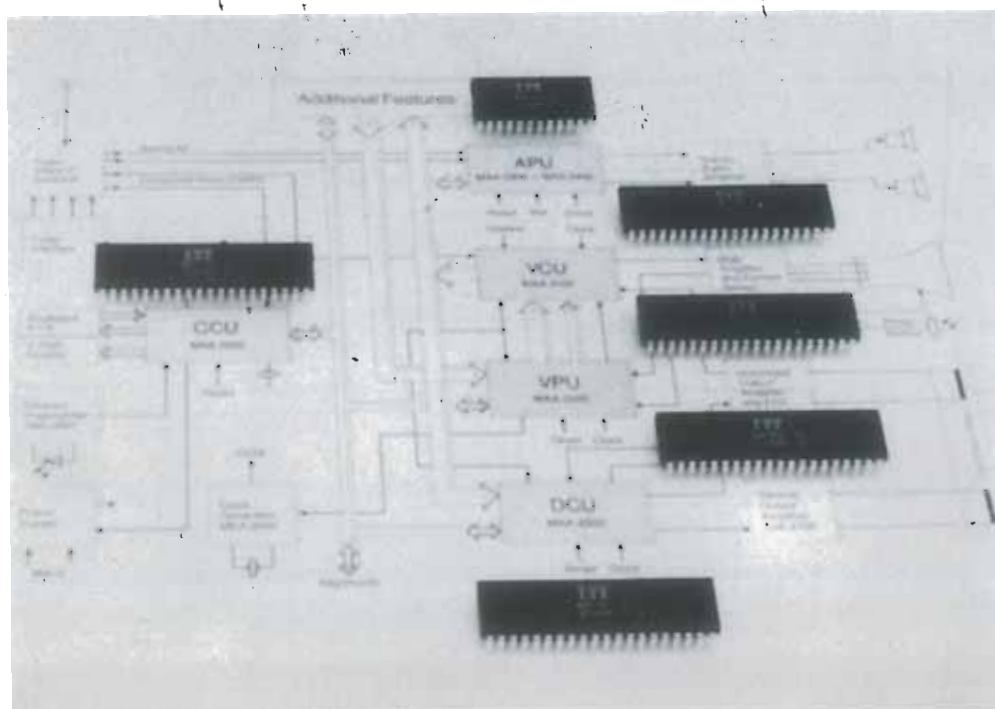


Figura 4. Las diversas funciones del procesador de audio se hacen más comprensibles con el estudio de este diagrama de bloques, que contiene los bloques de software así como los interfaces hardware (marcados con *).



chips para
audio
digital

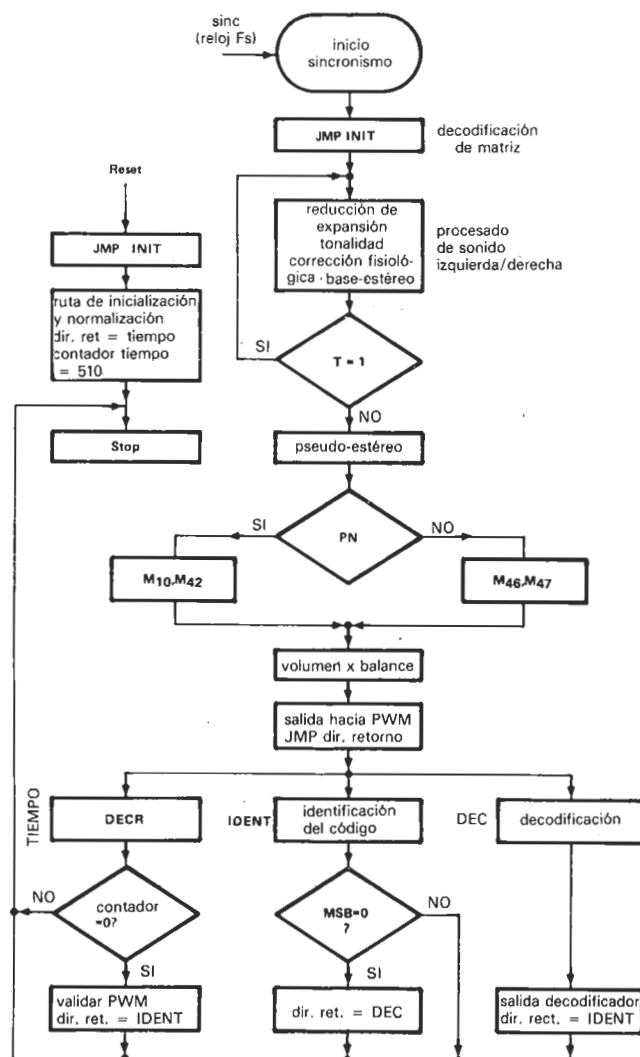
do por ITT para aplicaciones de TV., el usuario tiene la posibilidad de modificar las funciones originales a través de una entrada de bus serie. En la figura 4 se muestra un diagrama de bloques suplementario que muestra las funciones de la ROM estándar por una parte y los bloques de interface del hardware, por la otra. Con el estudio de este segundo diagrama de bloques, ya no cabe duda de que se trata de un circuito integrado de audio. Un cierto número de subconjuntos tales como decodificación de matrices, reducción de la expansión, ajuste lineal del volumen, corrector fisiológico, ajuste de agudos y bajos, ajuste del volumen, ajuste de la anchura de base estéreo-fónica y circuito pseudo-estereofónico, tendrían su ubicación en el diagrama de bloques de un circuito integrado BF, pero cuesta trabajo hacerse a la idea de que todos estos bloques tienen cabida en la pastilla de un solo circuito integrado LSI especializado, que es un verdadero microprocesador monochip. Por el contrario, lo nuevo es que las señales que se encuentran en las salidas del circuito integrado no son ni digitales, ni analógicas, sino que se trata de señales moduladas en anchura de impulsos (PWM = Pulse Width Modulation). En lu-

gar de encontrar los convertidores D/A tradicionales, hay convertidores D/PWM que se utilizan, en este caso, para controlar directamente etapas de conmutación. Basta hacer pasar las señales de PWM a través de un filtro paso-bajo simple (integración) para conseguir señales de salida analógicas capaces de excitar a un amplificador tradicional.

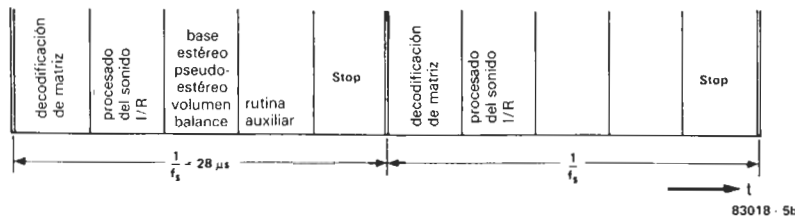
Calculadora rápida

Las operaciones aritméticas para la puesta en práctica de estas funciones son evidentemente complejas y en su mayor parte, se realizan por filtraje digital. Una función de filtraje simple, por ejemplo, exige tres multiplicaciones y una suma de tres sumandos. Las operaciones básicas para los sistemas de filtraje son «multiplicación + suma/resta». Cuando se trata de un filtro paso-alto ordinario, es preciso efectuar tres de estas operaciones y las transferencias de datos que ellas suponen, en el curso de un período de muestreo de $28 \mu s$. Las señales digitales de audio se someten a un centenar de operaciones de esta naturaleza en el curso de su paso por el MAA 2400, lo que significa que cada operación elemental no debe

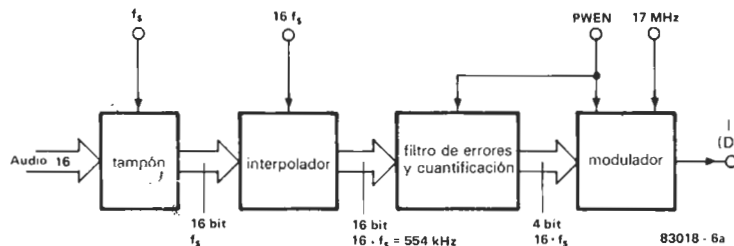
Figura 5a. El organigrama muestra la estructura del programa del procesador de audio.



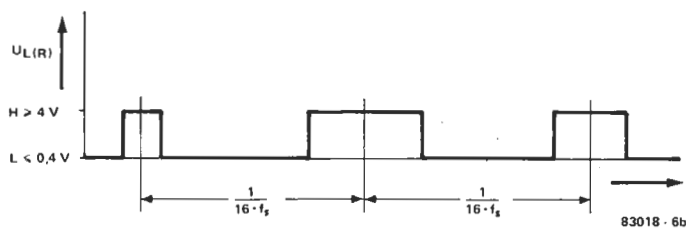
5b



6a



6b



exigir más de 280 ns. Para alcanzar esta velocidad de ejecución, el programa de ROM proporciona instrucciones de cadencia muy elevada, puesto que el intervalo que separa dos de ellas sólo es de 56 ns (!).

En la figura 5a se muestra el organigrama del programa contenido en el MAA 2400. Después de la puesta bajo tensión del sistema, el procesador se inicializa por medio de una señal de reset (quedando en las condiciones de partida conocidas y bien definidas). Sigue una instrucción: de espera indeterminada (que no es ni una parada, ni un bucle): «Halt». El programa comienza en el momento de la recepción de la señal de reloj de muestreo (Sync), proporcionada por el convertidor A/D MAA 2300. Cuando se ha ejecutado el programa principal, se llega a una bifurcación que permite la ejecución de diversos subprogramas. Tras el lanzamiento del sistema, el programa entra en un bucle de temporización, TEMP. En un desarrollo normal, el subprograma IDENT trata de encontrar datos de identificación correctos que, luego, son evaluados en el subprograma de decodificación de la identificación, DEC, en el curso de la ejecución del programa siguiente.

En la figura 5b se ilustra el cronograma asociado al desarrollo del programa. Como se indicó anteriormente, la ejecución del programa debe durar menos de 28 microsegundos. Esta velocidad corresponde a 32.000 ejecuciones del programa por segundo; en el transcurso de este intervalo, se tratan, como máximo, 4 millones de bits de datos.

Modulación de anchura de impulsos en la salida

Las cosas empiezan a complicarse en la salida de los moduladores de PWM. En la figura 6a se muestra el diagrama de bloques de uno de los dos interfaces de PWM idénticos. La información de audio procesada del canal se presenta en palabras de 16 bits con una frecuencia de muestreo de 35 KHz. A la salida del buffer de entrada («latch») hay un interpolador (para valores intermedios) que sirve para multiplicar el número de muestras por un factor de 32. Después de este sobremuestreo con un factor 32, las muestras de 16 bits abandonan el interpolador con una frecuencia de muestreo de 554 KHz. Un proceso drástico tiene lugar en esta etapa: de las palabras de 16 bits, sólo 4 bits se tienen en cuenta y el modulador las convierte en una señal PWM de 554 KHz. Los 12 bits restantes de cada muestra no se desechan, sino que se realimentan para su corrección. El convertidor D/A de Philips utilizaba la misma técnica conocida con el nombre de «noise shaper» (conformador de ruido). El siguiente paso es otro logro notable de la técnica de audio digital: las palabras de 4 bits, que quedan después del «tratamiento» de las palabras de 16 bits, son corregidas de tal forma, según reivindica Intermetall, que se obtiene una relación señal/ruido de 75 dB en el conjunto de la gama de las frecuencias de audio.

Figura 5b. Cronograma del desarrollo del programa. Se constata que el procesador sólo dispone de 28 μ s para un proceso que implica varios centenares de operaciones.

Figura 6a. Diagrama de bloques de uno de los dos interfaces de FWM situados a la salida del procesador de audio.

Figura 6b. Señal de salida modulada en anchura de impulso suministrada por el procesador de audio. Gracias a una señal, se puede atacar, después del paso por un filtro paso-bajo (integración), tanto una etapa de conmutación como un amplificador analógico tradicional.

chips para
audio
digital

G. Bauer

Incluso el automovilista más reposado no puede reprimir un suspiro de exasperación cuando se ve deslumbrado por los faros de un vehículo que circula en sentido inverso, o cuando se encuentra ante el «agujero negro» en el que se precipita al sustituir las luces de carretera por las de cruce. El autor de este montaje ha intentado remediar esta situación molesta y peligrosa con un regulador cuya misión es la de operar un paso progresivo de la luminosidad máxima del alumbrado de carretera a la luminosidad, más atenuada, del alumbrado de cruce, dejando a las pupilas del automovilista tiempo suficiente para dilatarse.

regulador para faros

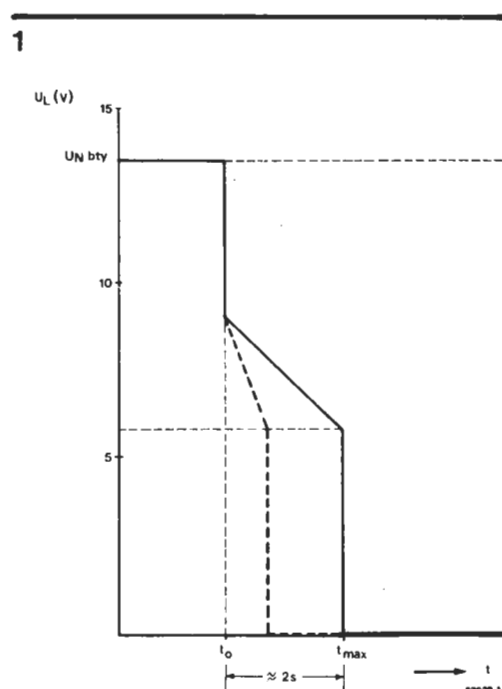
¡el paso suave y progresivo del alumbrado de carretera al de cruce!

El gráfico de la figura 1 resume el principio de funcionamiento del regulador automático y (¡cómo no!)-movil. En el instante de conmutar de alumbrado de carretera a alumbrado de cruce (t_0), la tensión nominal de la batería es la que se halla presente en bornas de las lámparas de alumbrado. Cuando se acciona la palanca de conmutación, la tensión de trabajo cae instantáneamente en una magnitud de unos 4 voltios y, a continuación, disminuye progresivamente hasta el instante t_{max} , momento en el que los proyectores de carretera se apagan totalmente, quedando sólo activos los de cruce.

El circuito

El desarrollo de la secuencia ilustrada en la figura 1 parece algo complicado... opinión que puede extenderse al esquema de la figura 2. Para entender el fundamento del circuito, puede equipararlo con una fuente de alimentación provista de un dispositivo de estabilización de tipo serie.

Figura 1. El intervalo de regulación t_0 - t_{max} , entre la luminosidad máxima del alumbrado de carretera y la luminosidad reducida del alumbrado de cruce, es modificable a gusto del propio usuario.



En el instante t_0 , el relé «alumbrado de carretera» (que existe originalmente en el vehículo) se desactiva, interrumpiendo el contacto. En estas condiciones, el condensador C1 sigue aún descargado y la tensión en sus extremos es próxima a los 0 V. La unión base-emisor de T2 y T3, al igual que el diodo D3, son atravesados por una débil corriente.

La etapa T1/T2/T3 se comporta como lo haría un diodo zener de potencia, de tal forma que la tensión en el transistor T1 es de 4,2 V. De ahí que, en ese preciso instante, la tensión en bornas de las lámparas sea de 9 V (desde luego, suponiendo que la tensión nominal de la batería es de 13,2 V.). La tensión en la unión base-emisor de T2 y T3, así como la tensión en el diodo D3, es relativamente constante, con lo que la corriente de carga de C1 (a través de P1) es también constante. Con el cursor de P1 en su posición media, el valor de la corriente de carga es de unos 190 micro-amperios. En consecuencia, la tensión en bornas de C1 crece a razón de cerca de 4 V/s; una vez que esta alcanza el umbral de 7,5 V (igual al valor de la tensión en la unión base-emisor de T4 y en el diodo zener D4), T4 pasa a estado conductor y C1 se carga rápidamente hasta alcanzar su plena capacidad. El transistor serie queda completamente bloqueado y, en consecuencia, se suprime la circulación de corriente hacia las lámparas. El ajustable P1 permite calibrar un intervalo de regulación mínimo de 2 V/s.

La función de los diodos D1 y D2 es la de permitir la descarga instantánea de los condensadores C1 y C2 cuando el conductor hace un destello con los faros o, simplemente, cuando conecta el alumbrado de carretera. En determinados tipos de automóviles, la llave de contacto acciona un interruptor general de alumbrado, tal como se indica en la figura 2. Cuando no existe contacto, la tensión en el punto A es, naturalmente, nula. Así pues, el circuito sólo será eficaz cuando el interruptor principal esté cerrado... ¡nada más normal!

Podría ocurrir que el impulso de corriente que surge en el instante de cerrar este contacto fuese fatal para el transistor serie. El 2N3055 de nuestro prototipo ha resistido perfectamente a cuantos embates lo he-

¡el fin del «agujero negro» en el automóvil!

mos sometido, deliberadamente, en los laboratorios de Elektor. En cualquier caso, puede recurrir a la alternativa de emplear transistores de tipo 2N3771 ó 2N3772, capaces de resistir los más enconados ataques.

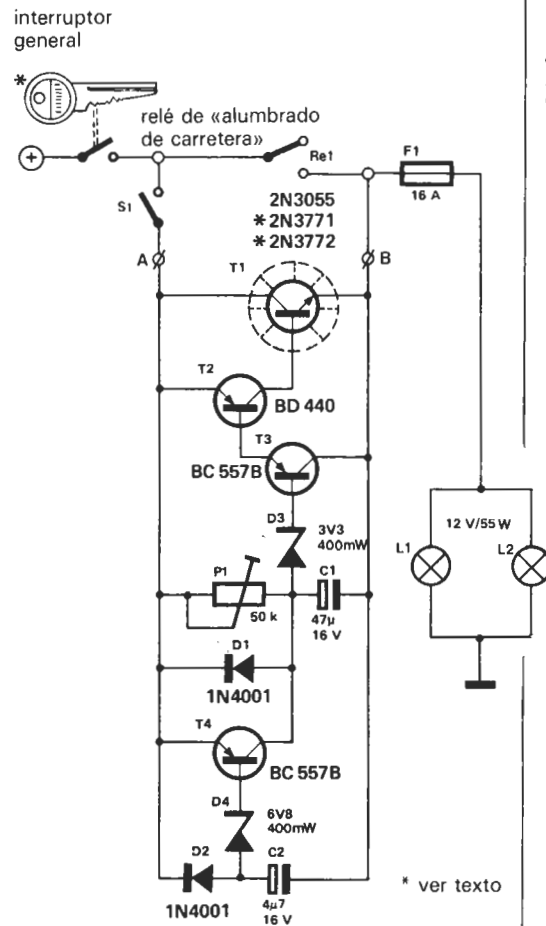
No es preciso que sea un virtuoso del laboratorio para que pueda acometer el montaje del circuito con plena garantía de funcionamiento. Auxiliado por el diseño de circuito impreso que aparece en la figura 3 todo irá a las mil maravillas. T1 se montará sobre el propio radiador en «nido de cigüeña» previsto en la serigrafía de la placa. El empleo de tornillos y arandelas robustas contribuirá a mejorar el contacto térmico entre componente y disipador. A su vez, es conveniente que las conexiones se realicen con cable «especial para automóvil». Por lo que respecta al circuito impreso hay que evitar las conexiones mecánicas y optar siempre por la soldadura directa de los cables a los puntos previstos al efecto.

Resulta muy aconsejable el empleo de una caja estanca al agua, provista de gomas pasa-muros en los taladros por los que salgan los cables. Una vez encapsulados, el montaje puede alojarse bajo el capó del vehículo, por ejemplo, cerca de la caja de fusibles. Queda aún por localizar el relé de «alumbrado de carretera» con sus conexiones A y B, que en ningún caso hay que permutar equivocadamente, y que se conectará siguiendo las indicaciones que aporta la figura 2.

El interruptor S1 permite la desconexión del circuito «regulador para faros». El ajuste de P1 se hará a «gusto del automovilista». Por supuesto, antes de la puesta en funcionamiento permanente del dispositivo, debe verificarse cuidadosamente la actuación del montaje; para ello basta realizar algunos destellos con el alumbrado de carretera.

...¡feliz viaje!

2



* ver texto

83028-2

Figura 2. A pesar de que el gráfico de funcionamiento parece un tanto complicado, el esquema del circuito regulador resulta muy simple. En esencia, consta de un transistor de regulación serie (T1) y de dos condensadores que gestionan un retardo. ¿Cuál es el resultado?... ¡no tiene más que observar la figura 1!

3

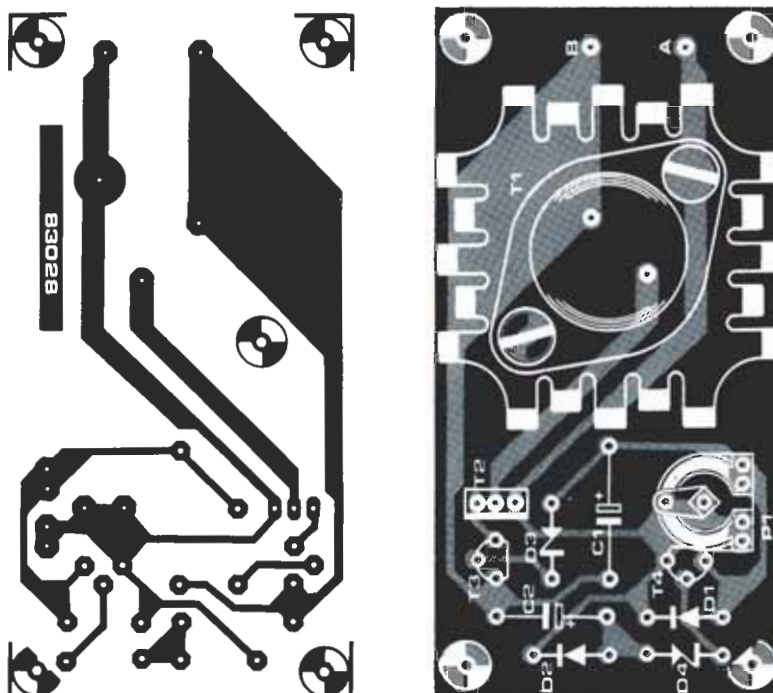


Figura 3. Trazado de la pista de cobre y de la serigrafía de la placa de circuito impreso. T1 se monta sobre un disipador térmico de «nido de cigüeña».

Lista de componentes:

Resistencias:

P1 = 50 k ajustable

Condensadores:

C1 = 47 µF/16 V

C2 = 4 µF/16 V

Semiconductores:

D1, D2 = 1N4001

D3 = diodo zener 3V3/0.4 W

D4 = diodo zener 6V8/0.4 W

T1 = 2N3055

T2 = BD 440

T3, T4 = BC 557B

Varios:

radiator para T1

45 mm x 45 mm x 25 mm

(por ejemplo, ML16, TO3 o FK201)

Después de largas e intensas horas de trabajo, manipulando códigos hexadecimales, ha llegado el momento en el que el programa está visto para sentencia. Ha concluido la tarea de introducirlo en memoria y su índice se apoya, por fin, sobre la tecla «GO»... ¡y no ocurre absolutamente nada!

Si al igual que cualquiera de nosotros —programadores habituales del Junior Computer— se ha encontrado ante esta enervante situación, acogerá con entusiasmo la proposición del autor de este artículo: un circuito capaz de visualizar el contenido del acumulador, de los registros X e Y y del registro de código de condiciones en diversos puntos-clave del programa a verificar.

téster de programas para el J.C.

una
herramienta
para la
puesta a
punto
de
programas

La verificación del contenido de los registros internos es un proceso (manual) familiar para el usuario del Junior Computer, acostumbrado a escribir sus propios programas. Para que el propio Junior se ocupe de visualizar automáticamente el contenido de estos registros, basta sólo con insertar las adecuadas instrucciones en la zona oportuna del programa. Esto es cierto al menos para el acumulador y los registros índice (X e Y). Para la visualización del registro de estados (indicadores o «flags» de condiciones) del procesador, el método es algo más complicado. Una presentación en formato hexadecimal no tiene mucho sentido, puesto que se trata de da-

tos distintos entre sí y que hay que interpretar bit a bit. De ahí que lo más apropiado, en este caso, sea una presentación en formato binario. Para lograrlo, la figura 1 muestra un circuito muy simple, dotado de siete diodos LED, capaz de reproducir el estado de cada uno de los indicadores.

Para posibilitar su visualización, el microprocesador debe empezar por transferir el contenido del registro de estado al acumulador y, a continuación, trasladarlo desde el acumulador al registro de datos del acceso (port) A de la RIOT 6532, o a cualquier otro circuito de entrada/salida (por ejemplo, la VIA 6522 situada en la tarjeta de interface). A partir del bus periférico elegido, un tampón biestable canalizará los niveles lógicos hacia los excitadores que alimentan a los LEDs D1...D7.

Ya sólo queda por insertar una instrucción BRK dentro del programa o verificar, justo a continuación de cualquier instrucción crítica. Para que el proceso discorra «sobre ruedas», es preciso que el vector BRK apunte hacia la dirección inicial del programa de tratamiento que aparece en la tabla adjunta. El programa de tratamiento de la BRK puede abandonarlo accionando la tecla RESET. Su emplazamiento en la memoria RAM del J. C. es indiferente, siempre que la zona en la que se cargue no sea utilizada por cualquier otra rutina del programa monitor o del programa a verificar. Cada vez que el microprocesador tropiece con la instrucción BRK, interrumpirá la ejecución del programa a verificar (en curso) y visualizará el contenido del acumulador y de los registros X e Y sobre el display del Junior, de izquierda a derecha, y el contenido de los indicadores de estado sobre los LEDs del circuito auxiliar.

Figura 1. El circuito necesario para la visualización, bit a bit, del contenido del registro de estado del 6502 consta simplemente de dos circuitos integrados, siete resistencias y siete diodos LED.

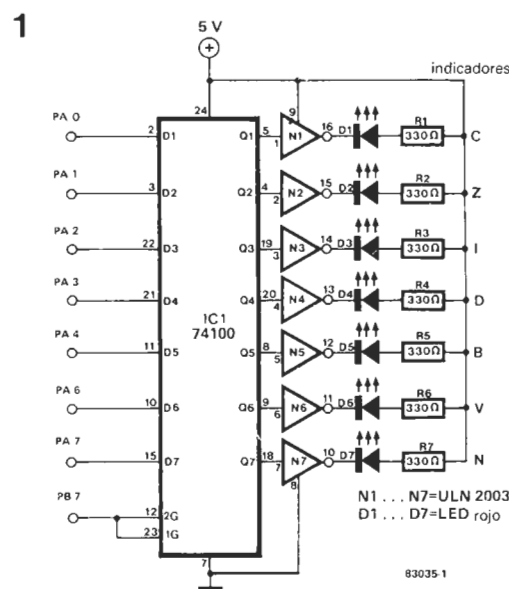


Tabla 1.

85	FB	STA POINTH
86	FA	STX POINTL
84	F9	STY INH
68		PLA
8D	80	1A STA PAD
A9	FF	LDA FF
8D	81	1A STA PADD
8D	83	1A STA PBDD
* 20	8E	1D JSR SCANDS
4C	XX	XX JMP *

Visualización del acumulador
Visualización del registro X
Visualización del registro Y
Carga del registro de estado en el acumulador
Transferencia hacia el registro de datos del acceso A, programado como salida, y validación del biestable
Visualización de los datos en lazo cerrado (salto a la dirección *)

La placa de circuito impreso para el módulo COM del Formant se puede utilizar en esta aplicación sin modificación alguna, aunque no haya necesidad de emplear todas las pistas conductoras de cobre. En el circuito se incluyen los controles de graves, medios y agudos, un filtro de paso-alto subsónico, un ajuste de la ganancia y una regulación del volumen (a través de un doble potenciómetro).

Como recordatorio, la «antigua» placa de circuito impreso se repite al final del artículo (figura 10).

Incorporación del COM al sintetizador

Las tarjetas de bus citadas en los artículos anteriores sobre el NUEVO sintetizador de Elektor han de modificarse ligeramente pa-

toques finales al nuevo sintetizador de Elektor

En este último artículo sobre la versión básica de nuestro nuevo sintetizador describimos el módulo de control y de salida (COM). Asimismo, presentamos una sencilla fuente de alimentación basada en dos circuitos integrados de la familia 78XX. Se trata, en definitiva, de culminar la primera fase de la renovación del arsenal musical, suyo y nuestro.

En la figura 1 se reproduce el esquema y en la figura 2 se detalla el cableado. Para esta aplicación sólo se requieren realmente cuatro patillas del conector: la de masa, la de alimentación de +15 V, la de alimentación de -15 V y la de entrada de señal, que está conectada a la salida de un VCA.

El interés de un doble potenciómetro para el ajuste de volumen se basa en la mejor relación señal/ruido que es previsible esperar con señales de débil amplitud y también en la limitación de los riesgos de sobrecarga del COM.

Dependiendo de los ajustes de diversos controles del sintetizador, una corta señal de baja frecuencia, producida cuando se pulsa una tecla, podría causar daños a los altavoces. Tales tonos perjudiciales se suprimen por medio del filtro paso bajo conectado en frente de la red de control de tonos. Dicho filtro tiene una frecuencia de corte de unos 20 Hz y es similar a los filtros que usan los equipos estéreo contra el ruido de fondo. La red Baxandall construida sobre la base de A2 ya no tiene secretos para nadie y su misión consiste en el «suavizado» de los graves y de los agudos, mientras que la intervención sobre el timbre medio se realiza con la ayuda de un circuito distinto (basado en A3).

La amplificación final se realiza con A4, cuyo factor de amplificación, o ganancia, se ajusta con la ayuda de P5 (entre 1,8 y 11 según la sensibilidad de entrada del amplificador de potencia conectado al módulo COM). La señal de salida de A4 ya no vuelve al sintetizador como ocurre en los demás módulos, sino que se aplica a una toma de salida situada en el panel frontal del módulo.

ra poder adaptarse al módulo COM. Como puede observar en la figura 3, el conector macho del módulo está desplazado «en medio terminal» con respecto al conector hembra de la tarjeta de bus, cuando el conjunto se monta en una caja normalizada. La solución a este problema es obvia. Basta con colocar la tarjeta bus de tal modo que se presente invertida en un ángulo de 180° con respecto a su posición normal, con lo que se corregirá el desplazamiento citado. Los dos terminales de los extremos se cortarán con la ayuda de unos alicates de corte y los conectores se acoplarán sin dificultad alguna.

La fuente de alimentación

Una tensión simétrica de ± 15 V, que suministra 200 mA por polaridad, basta para alimentar a nuestro sintetizador. Se ofrecen diversas posibilidades, la que nos ha parecido más cómoda es la que ilustramos en la figura 5. Nada revolucionario: un transformador con toma central, un rectificador y dos reguladores integrados ordinarios, con algunos condensadores y dos diodos indicadores. La tensión suministrada por IC3 no es necesaria de momento y por ello, podrá omitirse este regulador. No obstante su presencia resulta de utilidad para la ampliación polifónica que precisa de una alimentación de +5 V. Aunque no sea estrictamente necesario, es una precaución conveniente montar los reguladores de tensión (IC1, IC2 e IC3) con pequeños radiadores térmicos ¡Al fin y al cabo, es mejor prevenir que curar!

módulo
COM,
alimentación y
consejos
prácticos

el nuevo
sintetizador
de Elektor

1

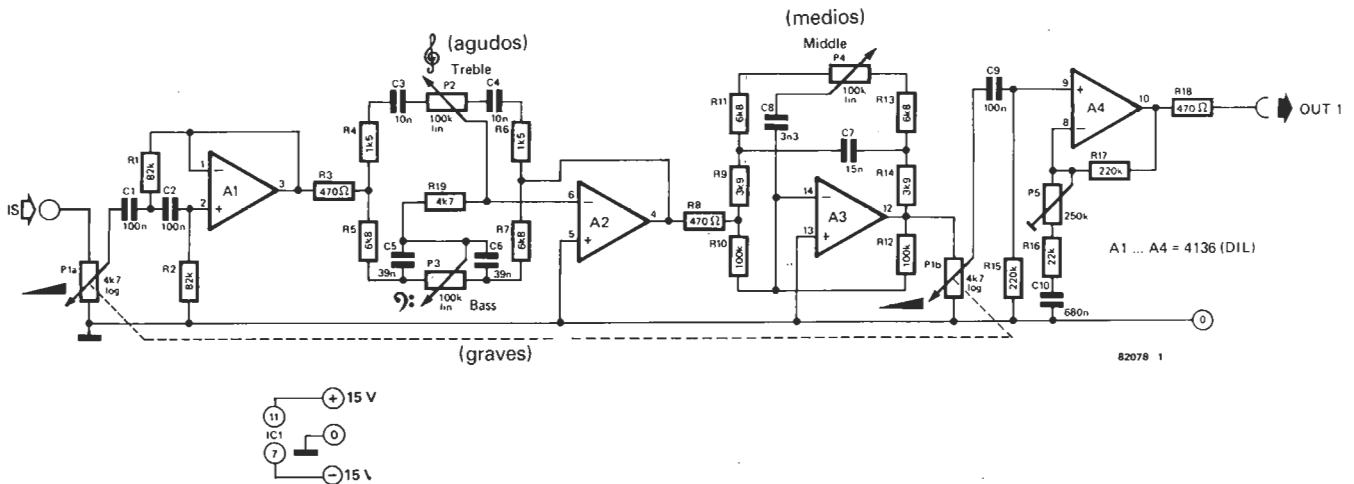


Figura 1. Un cuádruple amplificador operacional basta para la realización del módulo de salida de nuestro sintetizador. El circuito básico es idéntico al utilizado en el diseño del Formant.

Cómo conectar la fuente de alimentación

Por razones de seguridad, no se recomienda montar el transformador de la fuente directamente en la placa de circuito impreso. El transformador deberá montarse aparte, ya que su presencia en el propio circuito impreso crearía bastantes riesgos que preferimos evitar. Puede ser conveniente su montaje en una placa de aluminio, que también actuará como un blindaje respecto al resto del circuito y al mismo tiempo, como conexión a masa.

La fuente de alimentación y el transformador pueden cablearse directamente al conector. Una conexión robusta, de tipo mecánico, puede hacerse mejor con tornillos largos y espaciadores, según se indica en la figura 6.

Dos diodos LEDs en el panel frontal (conectados a las alimentaciones de +15 V y de -15 V) permiten al usuario avariguar con un simple vistazo si la fuente de alimentación está funcionando correctamente.

Montaje y cableado

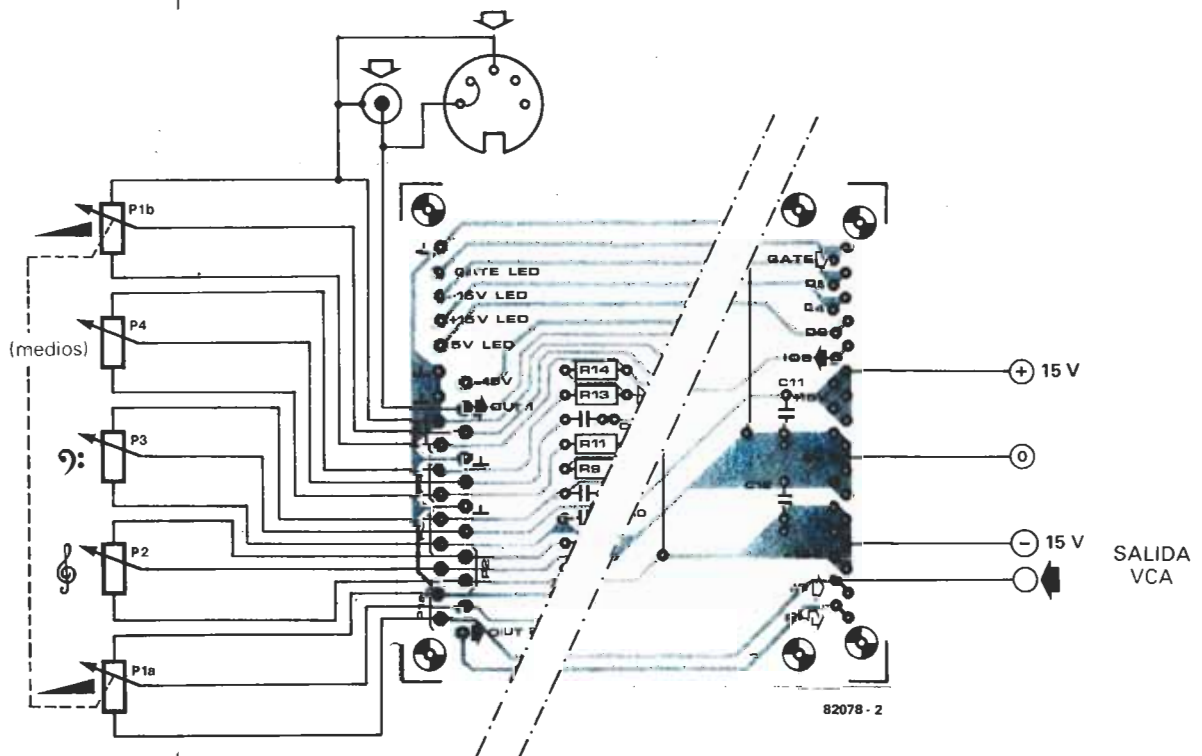
En la figura 7 se ilustra el esquema de cableado general de todos los módulos. Todos los circuitos están conectados a la alimentación por medio de tres líneas, mientras que las conexiones correspondientes a las propias señales se representan en líneas de trazo grueso.

Las señales de salida procedentes de los dos VCOs y del generador de ruido se aplican primero a la entrada del mezclador del VCF, luego a la entrada del VCA y, finalmente, al módulo de salida COM.

La señal de puerta (GATE) procedente del

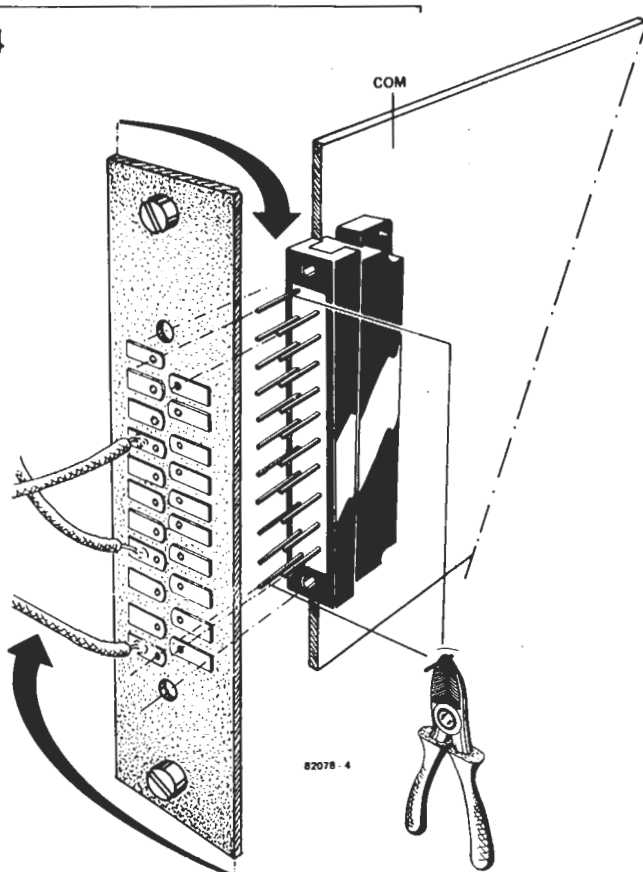
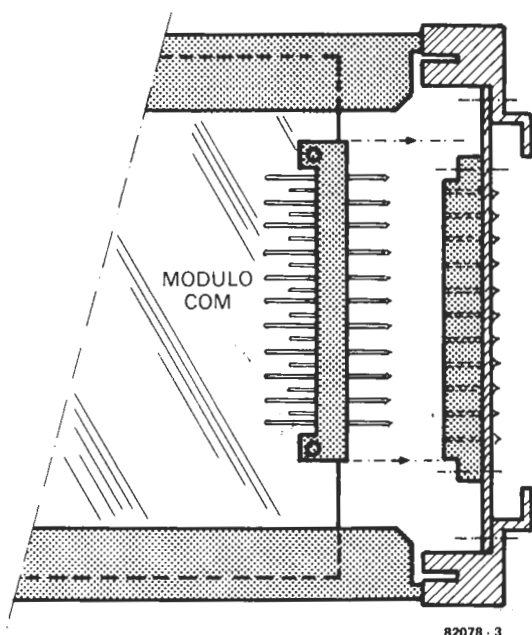
Figura 2. Detalles del cableado de la unidad COM.

2



3

4



teclado se aplica a los dos generadores de envolvente, que se disparan cuando se acciona una tecla. El impulso de puerta se aplica también al circuito de retardo de la modulación de frecuencia («FM delay») situado en el módulo LFO.

La señal del LFO puede utilizarse para modular en frecuencia los VCOs, los VCFs o todos los módulos a la vez.

Las salidas de los ASDR (módulos generadores de envolvente) están conectadas a la

entrada de control del VCF y del VCA. La tensión de salida del teclado KOV se aplica a los VCOs y al VCF.

Con miras a la claridad, las conexiones entre las placas de circuito impreso y los paneles frontales se han omitido de la ilustración de la figura 7, mostrándose solamente los enlaces entre las placas individuales (tarjetas de bus).

En realidad, no hay tantos cables como parece a primera vista si se mira por detrás la

Figuras 3 y 4. El conector del módulo COM no está alineado con el de la tarjeta de bus. Por este motivo, esta última ha de girarse 180° antes de su instalación.

5

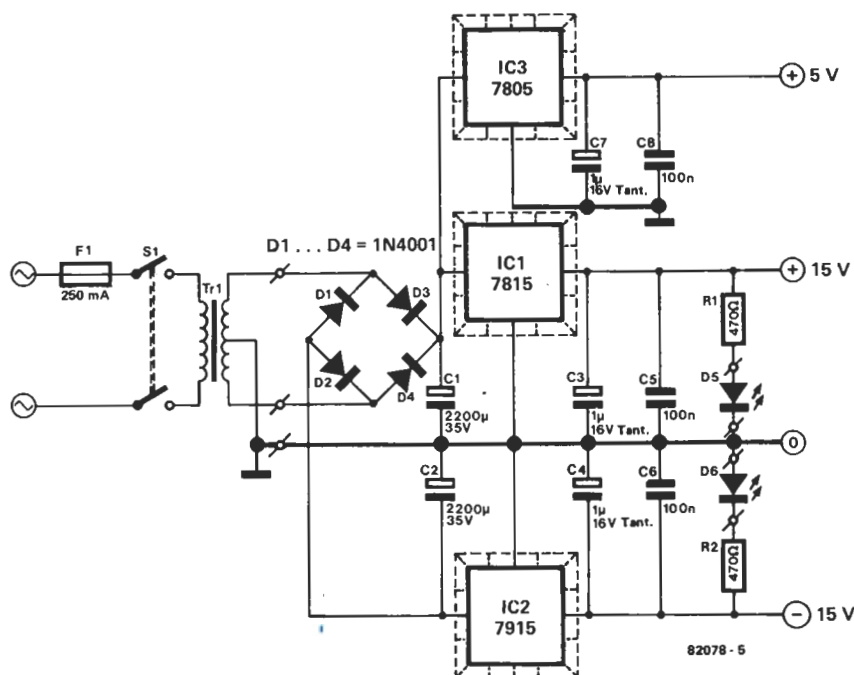


Figura 5. Esquema circuital de una fuente de alimentación adecuada para el sintetizador de Elektor.

el nuevo
sintetizador
de Elektor

6

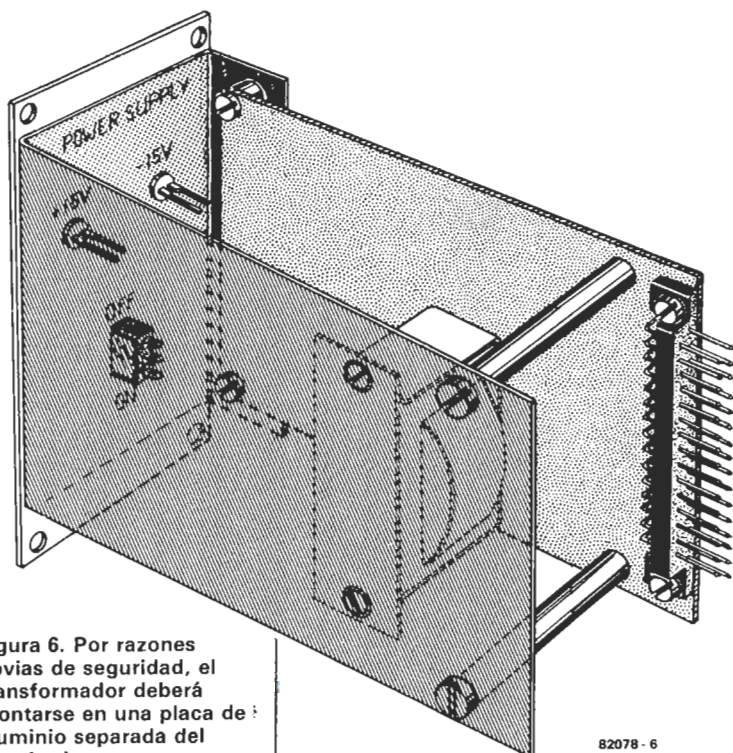


Figura 6. Por razones obvias de seguridad, el transformador deberá montarse en una placa de aluminio separada del circuito impreso.

Figura 7. Forma de interconectar los diversos módulos del sintetizador. Figura 8. Vista posterior del sintetizador una vez acabado.

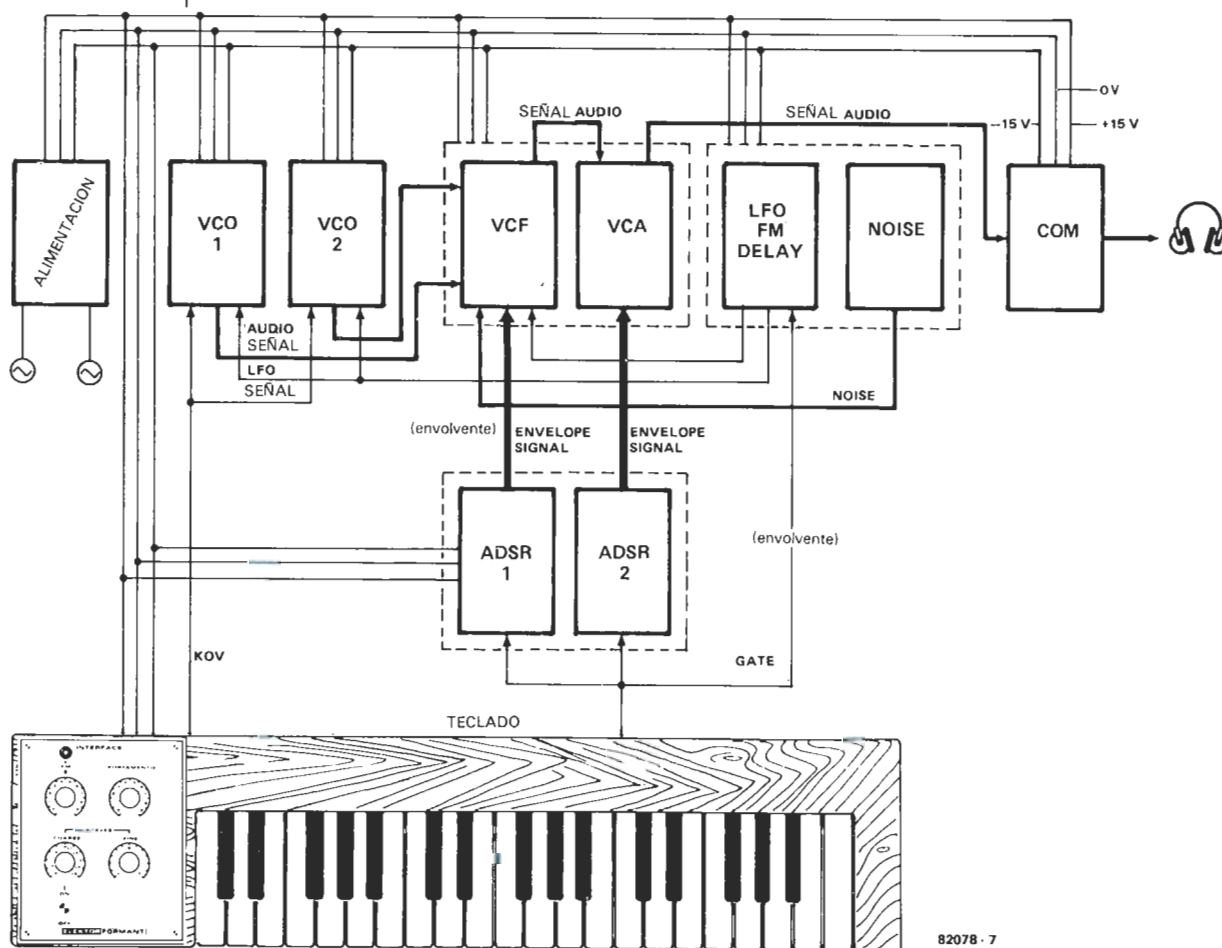
caja del sintetizador, que no es otra cosa que un chasis de 19 pulgadas, con sus siete tarjetas de bus. Se recomienda realizar el cableado siguiendo el camino más lógico de las señales; es decir, partiendo de la derecha para ir hacia la izquierda.

No es indispensable que los cables de conexión estén blindados. La toma para el cable de conexión del teclado podrá montarse en una pequeña placa de aluminio del mismo formato que las tarjetas de bus y montada como ellas en la parte trasera de la caja.

En la figura 9 se ilustra una disposición general recomendada para los paneles frontales y también proporciona una idea de las dimensiones requeridas. Cuando se insertan los módulos en una caja normalizada, es preciso cerciorarse de que la anchura total del panel frontal corresponde a la suma de las anchuras indicadas en la ilustración. Para tener certeza de que todos los potenciómetros se adaptan a los diversos paneles frontales, deben emplearse de tipo miniatura con un diámetro de eje de 4 mm. Por supuesto, muchos lectores desearían diseñar sus propias cajas y paneles frontales, no tenemos ninguna objeción al respecto y sólo nos gustaría conocer los resultados obtenidos.

Por lo que respecta a las leyendas de los paneles frontales, pueden realizarse con rótulos de tipo «letraset» y los propios paneles pueden recubrirse con una delgada capa de lámina adhesiva transparente, que ha de ser algo más grande que el panel para que no se pueda despegar fácilmente. Como alternativa, los paneles pueden pulverizarse con una laca adecuada después de haberles aplicado las leyendas. Con un poco de tiempo y de paciencia, los paneles pueden adquirir un aspecto muy profesional.

7



Principales ajustes del sintetizador

8

Ahora que se ha completado el NUEVO sintetizador Elektor, es el momento de poner de manifiesto sus posibilidades. Comparado con el FORMANT, este mini-sintetizador hace honor a su nombre, pero ya, desde el principio, hemos destacado explícitamente que las características notables serían la compacidad y la facilidad de manejo, reduciendo al mínimo la amplia gama de mandos existentes en el sistema del Formant. Los 28 controles supervivientes ofrecen todavía muchas posibilidades musicales.

Los siguientes elementos de ajuste pueden combinarse según se desee:

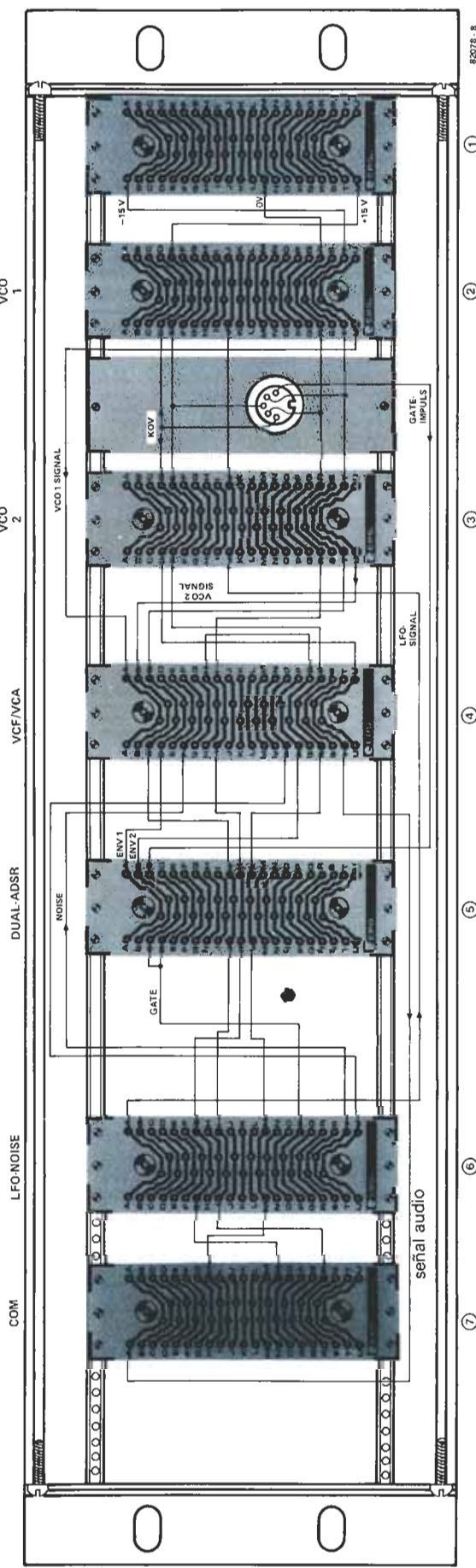
1. — con o sin glissando
2. — uno o dos VCOs
3. — en el caso de dos VCOs:
 - a) ambos con la misma frecuencia
 - b) con una octava entre ellos
 - c) con una quinta, una cuarta o una tercera de separación
4. — filtro con control de envolvente
 - a) sonidos de percusión (curva de ataque/extinción, tiempo de ataque = 0)
 - b) sonidos de instrumentos de viento y «gua-gua» (tipo guitarra eléctrica).
5. — filtro sin control de envolvente
6. — filtro de seguimiento
7. — envolvente dinámica (a sincronizar con la envolvente de timbre; cuando el ataque es largo sobre el VCA, no tendrá sentido un ataque corto sobre el VCF)

El VCA desempeña un papel importante cuando el filtro no está modulado a través del generador de envolvente y la frecuencia de corte esté en algún lugar de la gama de audio (ver punto 5).

8. — mezcla adicional de LFO y ruido.

Veamos algunos ejemplos de efectos sonoros, a los que les damos unas denominaciones que no pretenden ser oficiales, sino de simple ficción.

1. — Sonido «esférico»: dos señales en diente de sierra de la misma frecuencia/glissando.
Envolvente del filtro puesta a cero, lo mismo que el factor Q.
Ajustar la frecuencia de corte del filtro para permitir el paso del espectro de frecuencias completo.
VCA: ataque = 0
sustain (sostenimiento) = máximo
release (liberación) = 1 a 2 segundos
2. — El mismo ajuste que anteriormente, pero con dos señales de onda cuadrada con relación cíclica simétrica; con un poco de suerte puede parecerse al sonido de «Lucky Man» de Emerson, Lake y Palmer (E.L.P.)
3. — «El martilleo de disco»
VCO como en 1, sin glissando. Ajuste de la frecuencia de corte a cero y la amplitud de la envolvente al máximo; el factor Q = 0.
Envolvente del filtro: ataque = 0, sostenimiento = 0.
Con el empleo de diferentes tiempos de extinción, pueden obtenerse una



señal audio:
2U-4A/3U-4B/4H/4Q/4T-7A/6R-4F
LFO: 6A-3J/2J-6U-40
NOISE: 6T-4F
GATE: del teclado hacia
5C-5D-6P
envolventes:
5A-4D/5D-4P
KOV:
del teclado hacia 2D/3D/4U

alimentación/masa:
1M-2R-3R-4T-5K-6B-7Y hacia el teclado
+15 V
1E-2E-3E-4R-5L-6M-7H y hacia el teclado
-15 V:
1U-2T-3T-4C-5J-6I-7R y hacia el teclado

1 = alimentación
2,3 = VCO
4 = VCF/VCA
5 = DUAL ADSR
6 = LFO-NOISE
7 = COM

Figura 9. Sugerencia de panel frontal para los diversos módulos.

9

gran variedad de efectos de percusión, algunos de los cuales suenan como el acompañamiento de notas



destacadas; frecuentemente utilizado en algunos arreglos. El efecto se refuerza separando las dos frecuencias, de los VCOs en una quinta. Recuerdese que las melodías con intervalos paralelos no siempre se combinan bien con acordes de acompañamiento tocados en un instrumento distinto.

4. — «Sonido de trompeta»

VCOs: onda en diente de sierra o cuadrada, con la misma frecuencia o un tercero, quinto u octavo intervalo entre ellos.

Ajustes de filtro como en el punto 3. Envolvente de filtro: tiempo de ataque distinto de cero, sostenimiento igual al 100% y liberación muy breve, pero no igual a cero.

5. — «Instrumentos de viento hechos de madera.»

Un solo VCO con una señal de onda cuadrada.

Envolvente del filtro con una amplitud débil.

Probar diversas frecuencias de corte.

Envolvente del filtro como en 4.

6. — Sonido de onda sinusoidal o los «encantos del seno».

un solo VCO.

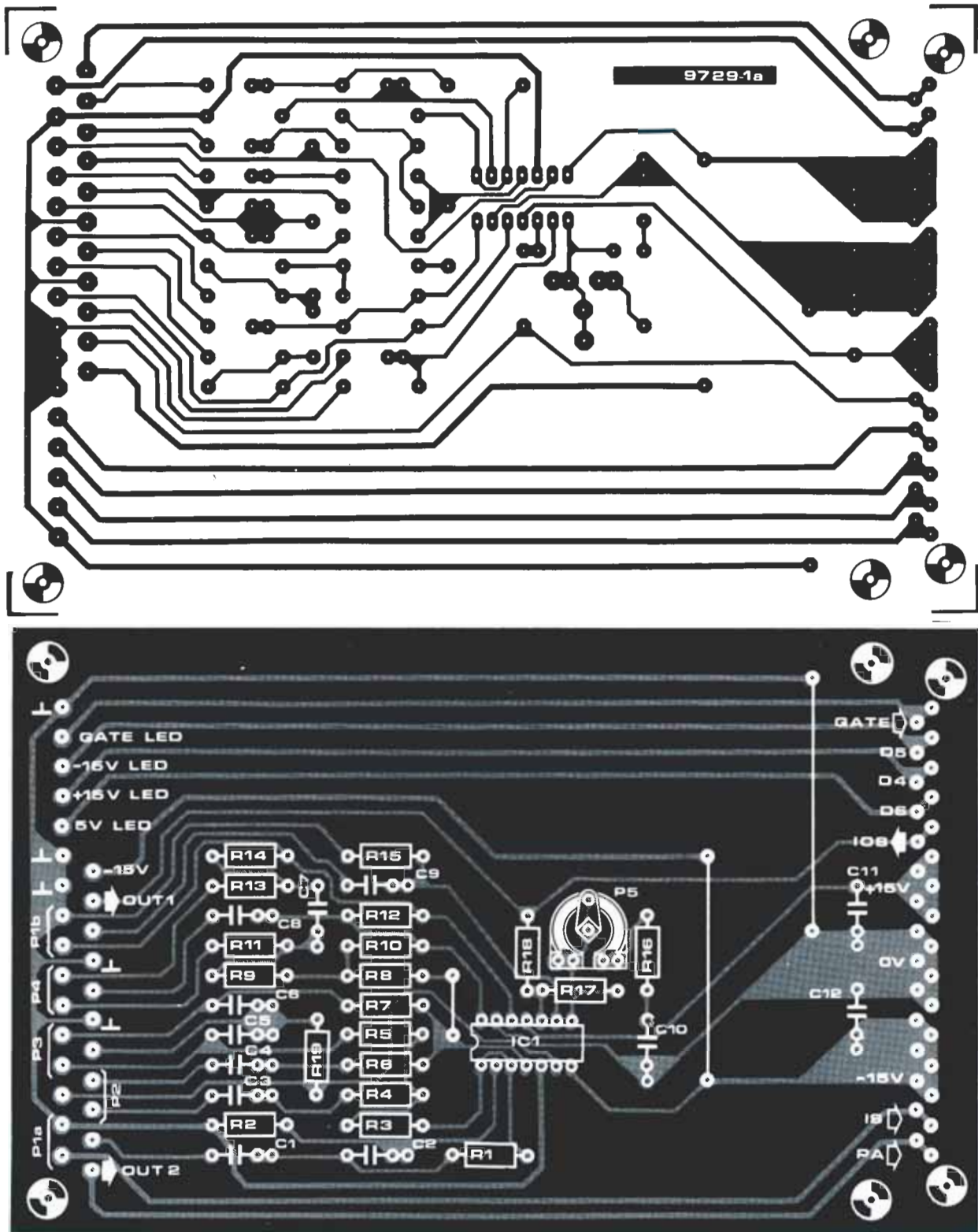
Envolvente de filtro = 0

VCA: ver punto 1.

No nos referiremos a todos los efectos sonoros posibles que el sintetizador es capaz de producir, ya que ello nos ocuparía varios números de nuestra revista. Por esta sencilla razón, dejamos a nuestros lectores absoluta libertad para experimentar y encontrar los que más se adapten a sus deseos. Ante nosotros se levanta un monumento, el de la polifonía, y muy pronto les presentaremos el teclado polifónico basado en microprocesador ¡Ahí es nada!



10

**Lista de componentes: COM****Resistencias:**

R1, R2 = 82 k
 R3, R8, R18 = 470 Ω
 R4, R6 = 1 k Ω
 R5, R7, R11, R13 = 6 k Ω
 R9, R14 = 3 k Ω
 R10, R12 = 100 k
 R15, R17 = 220 k
 R16 = 22 k
 R19 = 4 k Ω

Potenci3metros:

P1a, P1b = 4 k Ω log. doble
 P2, P3, P4 = 100 k lin.
 P5 = 220 ... 270 k ajust.

Condensadores:

C1, C2, C9 = 100 n
 C3, C4 = 10 n
 C5, C6 = 39 n
 C7 = 15 n
 C8 = 3 n Ω
 C10, C11, C12 = 680 n

Semiconductores:

IC1 = 41 36 (c3psula DIL) EXAR,
 Fairchild, Raytheon
 Texas

Varios:

1 conector 21 pines
 DIN 41617
 1 hembra mini-jack
 $\varnothing$ = 3,5 mm. (OUT 1)
 1 hembra jack
 $\varnothing$ = 6,3 mm. (OUT 2)

Figura 10. Placa de circuito impreso y disposici3n de los componentes del m3dulo COM.

el nuevo
 sintetizador
 de Elektor

11

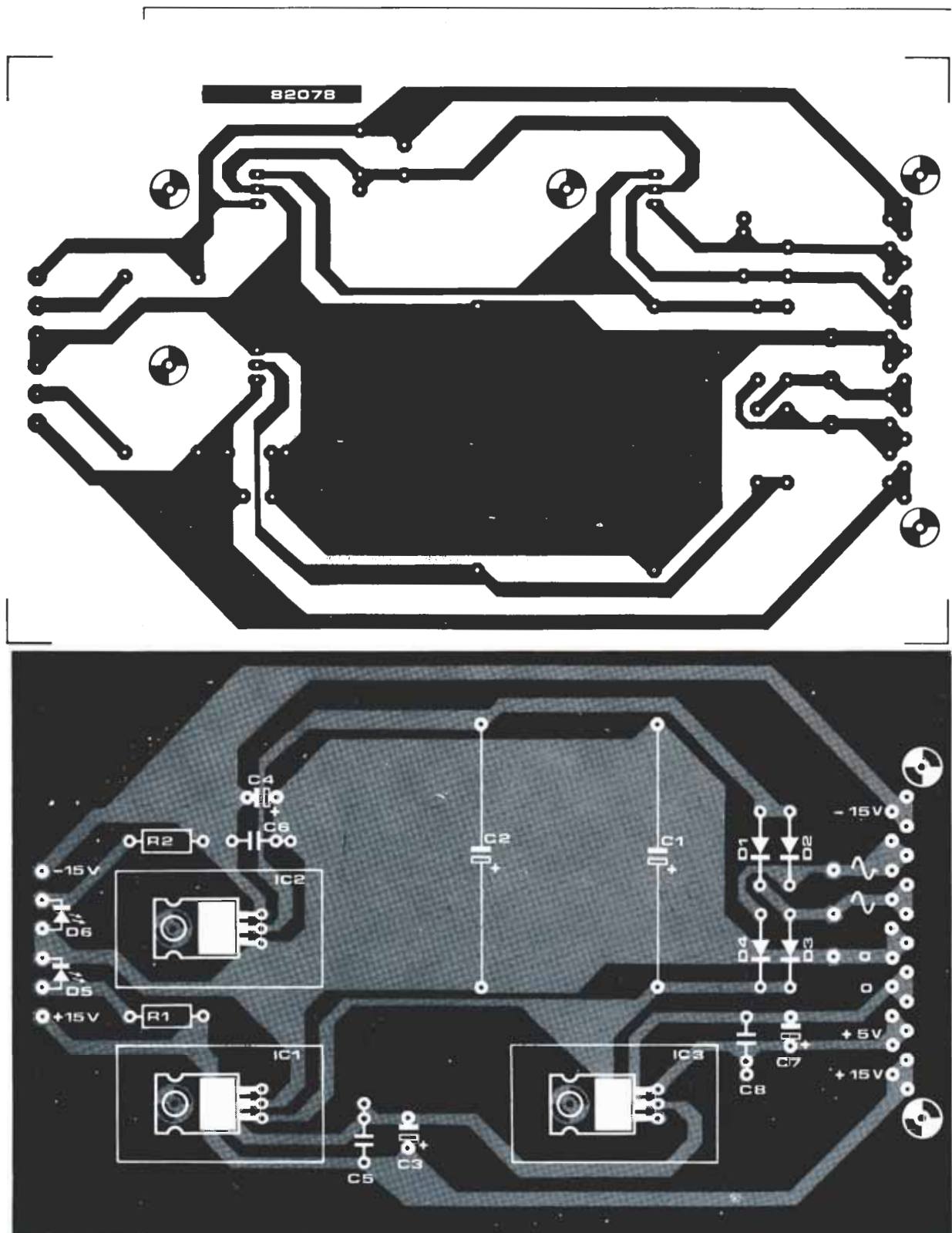


Figura 11. Placa de circuito impreso y disposición de los componentes de la fuente de alimentación.

Lista de componentes: ALIMENTACION

Resistencias:

R1, R2 = 470 Ω

Condensadores:

C1, C2 = 2200 μ /35 V

C3, C4, C7* = 1 μ /16 V tántalo

C5, C6, C8* = 100 n

Semiconductores:

IC1 = 7815

IC2 = 7915

IC3 = 7805

D1 ... D4 = 1N4001

D5, D6 = LED

Varios:

Tr = transformador de red 2 x 18V/500 mA (toma intermedia)

S1 = interruptor bipolar de red

F1 = fusible 250 mA

conector 21 patillas

radiadores para IC1...IC3

* no son necesarios para la versión monofónica básica

Actualmente, parece existir una gran demanda de dispositivos para la indicación visual de la magnitud de la potencia de salida que puede suministrar determinado amplificador.

El circuito que presentamos está concebido sobre todo para su empleo con el amplificador de potencia de 200 vatios objeto de un artículo anterior (ver Elektor núm. 22) aunque, por supuesto, nada se opone a que pueda utilizarse con otros amplificadores. Como indicador se emplea un instrumento de medida de bobina móvil que proporcionará una indicación lineal del nivel de potencia que se alimenta a los altavoces.

medidor de potencia acústica

un eficaz
auxiliar
para su
amplificador
de potencia

Nuestro instrumento puede utilizarse con prácticamente cualquier amplificador, preferiblemente con altavoces de 4 ohmios. Asimismo, dispone de dos escalas: 0 a 50 W y 0 a 200 W. La mejor manera de comprender el funcionamiento de este medidor de potencia es examinar el esquema del circuito y ello es lo que vamos a hacer a continuación.

El circuito

Como puede observarse en la figura 1, el esquema del circuito no puede considerarse complejo. Son muy pocos los componentes que se necesitan para construir la unidad completa. El circuito podría simplificarse aún más si se deseara una escala logarítmica en lugar de lineal.

Veamos cómo funciona. La mayoría de los lectores sabrán que la salida de un amplificador es proporcional al cuadrado de la tensión de salida:

$$P = \frac{U_{ef}^2}{R_L}$$

Por lo tanto, simplemente midiendo la tensión de salida, puede obtenerse un medidor de potencia con una escala logarítmica. En este caso particular, se hace uso de la característica I/V de un diodo de germanio, aplicando la señal de salida del amplificador a un rectificador en puente y a través de un divisor de tensión. Siempre que la tensión a través del puente de diodos se mantenga inferior a 1,4 V, la curva I/V será exponencial. Ello significa que la corriente que circula a través de los diodos será propor-

cional al cuadrado de la tensión de salida (U_{ef}^2). Controlando esta corriente con un aparato de medida de bobina móvil, puede obtenerse un medidor de potencia de buena calidad con una escala lineal.

Como se indicó anteriormente, el medidor de potencia dispone de dos escalas: una para alta potencia de 200 W y otra para baja potencia de 50 W. Dichas escalas se introducen por medio de las dos redes divisoras de tensión R1/R2/R4 y R3/P1/R4 y del conmutador de escalas S1. Ninguna de estas redes ha de ser de precisión, puesto que el circuito se calibra por medio de los dos potenciómetros de preajuste P1 y P2. Por el contrario, la resistencia interna del medidor es bastante crítica y debe estar comprendida entre 100 y 180 ohmios.

Calibración

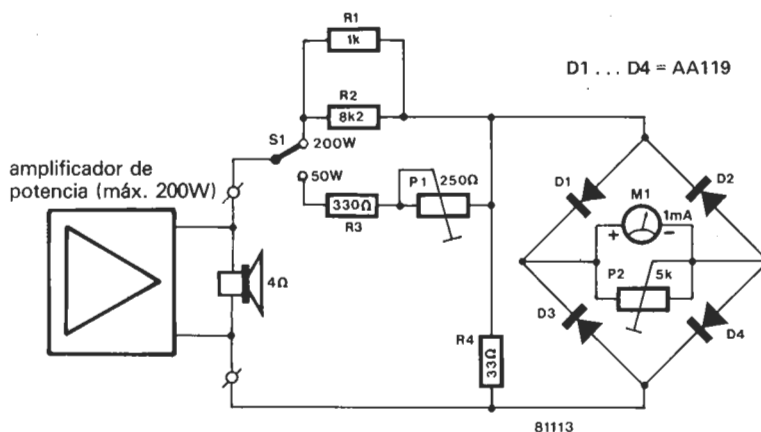
La salida del amplificador de potencia está cargada con una resistencia de 4 ohmios y no con un altavoz. El medidor de potencia se conecta, luego, en paralelo con esta resistencia. A continuación, se aplica una señal de 1 kHz a la entrada del amplificador y la tensión de salida se controla con un polímetro (de 30 V c.a. o de mayor amplitud).

Con el conmutador de escalas en la posición «200 W», el volumen del amplificador puede aumentarse lentamente. Es importante mantener la mirada en el aparato de medida mientras se está realizando lo anterior, de modo que si la aguja parece curvarse alrededor del tope extremo, P2 pueda

medidor
de potencia
acústica

Figura 1. Los divisores de tensión R1/R2/R4 y R3/P1/R4 aseguran que la tensión a través del rectificador en puente nunca sea superior a 1 V. Los diodos funcionarán, entonces, en la zona no lineal de sus curvas I/V, de modo que la corriente que circula a través de los mismos será exponencial respecto la tensión del puente.

1



medidor de potencia acústica

ajustarse para compensar. Cuando el polímetro indique una tensión de salida de 28,3 V., la potencia de salida será exactamente de 200 W. Entonces, el potenciómetro P2 se ajusta para obtener una lectura a fondo de escala con el medidor de

potencia. A continuación, el volumen del amplificador se hace disminuir hasta que aparezca una lectura de 14,1V. El conmutador S1 se coloca, entonces, en la posición de «50 W» y P1 se ajusta para obtener, una vez más, una lectura a fondo de escala. ■

el duende de elektor

Alimentación para laboratorio

elektor núm. 35, abril 1983

... ¡Y el duende ataca de nuevo! En esta ocasión, ha plasmado sus hazañas en la lista de componentes aunque, afortunadamente, de forma muy suave. Veamos, en la lista de componentes se indica que las resistencias R18, R19 y R20 deben ser de 3W. Realmente, estas resistencias pueden ser de 1W, no obstante, si opta por atar cualquier cabo que pueda soltarse, puede elegirlos del tipo normalizado de 4W.

Por otra parte, aunque su presencia si es patente en el esquema, la resistencia R21 ha sido sustraída de la lista de componentes. Su valor debe ser de 0,22 ohmios/4W.

Y un consejo de gran utilidad. Si la ganancia de T2 es débil, la alimentación se verá incapacitada para entregar la corriente máxima. El remedio a esta situación es muy simple, consiste en sustituir T2 por otro transistor del mismo tipo, aunque de superior ganancia. En el caso de que la localización de un transistor de mayor ganancia le presente algunos problemas, puede reemplazarlo por un darlington de tipo TIP 110, TIP 120 o BD 645.

Antena activa

elektor núm. 32, enero 1983

El esquema de la figura 4 (pág. 1-55) que muestra la fuente de alimentación y el atenuador de antena presenta un ligero error: se ha invertido la polaridad de C7. En cualquier caso, este error no ha provocado disgustos debido a que la serigrafía del circuito impreso es correcta.

Ficha 59

elektor núm. 36, mayo 1983

La ficha en cuestión se ocupa de presentar la estructura y expresiones aplicables a los circuitos resonantes serie y paralelo. La intervención de nuestro imponderable amigo durante las operaciones de composición, ha hecho que las columnas de fórmulas de ambos tipos de circuitos resonantes aparezcan intercambiadas entre sí. A saber: la columna de fórmulas del circuito resonante serie es, realmente, la que aparece en la columna de fórmulas correspondientes al circuito resonante paralelo... y viceversa.

Anti-robo activo

elektor núm. 29, octubre 1982

Aunque el montaje no suele presentar problemas de funcionamiento, hemos comprobado que, en algún caso excepcional, T3 queda permanentemente disparado debido a que las salidas de N7 y N8 no llegan a adquirir el adecuado nivel lógico. Si se encuentra ante este inconveniente, puede solventarlo conectando en serie con la resistencia R12 (1k) un diodo de tipo DUS. El cátodo del diodo DUS debe estar unido al punto común de las salidas de N7 y N8 (patillas 10 y 11 de IC2).

Medida ultrasónica de distancias

elektor núm. 33, febrero 1983

El esquema de la figura 3 (pág. 2-17) presenta algunas inexactitudes, aunque sin trascendencia. Las patillas 1...4 de IC1 se denominan, respectivamente, d, e, f y g.

La patilla 4 de IC3 es la salida Q6. Por último, se omitió el valor del potenciómetro P1 que se trata realmente de un ajustable de 10k.



Detector de metales

Después de la publicación de nuestro «Detector de metales» (ver Elektor, núm. 29, octubre-1982), hemos realizado en nuestros laboratorios multitud de pruebas, en orden a localizar y solventar algunos problemas que han surgido en el montaje.

En esta ocasión vamos a dedicar nuestra «Agenda Técnica» íntegramente al tema, presentándoles las conclusiones de nuestro estudio completo del «Detector de metales». ¡Vamos allá!

1. En primer lugar, hay que precisar que la bobina detectora y el circuito construido entorno a los transistores T1...T4, deben alimentarse con +5 y -5 V, en lugar de con +9 y -9 V. Para ello, hay que realizar las siguientes modificaciones en el circuito impreso: cortar en las proximidades de IC3 la pista que une el punto común de R1/R3 con la resistencia R28 y, a continuación, unir el trozo de pista R1/R3 a la patilla 16 de IC2 (solventados los +5 V). Conectar el punto común de R2/R6 a la pista que va a la patilla 7 de IC4 (¡ahí están los -5 V). Las resistencias R3 y R6 mantienen su valor de 8k2. Desde luego, hay que olvidar en esta zona la presencia de las tensiones de +9 y -9 V.

2. El montaje evidencia algunos problemas en el paso de «efecto suelo» a «rechazo». Para remediar este inconveniente hay que sustituir IC8 por un 4093 y R64 por un puente de hilo conductor. Una ligera presión sobre S3 hará bascular al bistable N3/N4. El condensador C19 puede suprimirse.

3. Es muy conveniente trabajar con tensiones estabilizadas, suministradas por reguladores integrados; de esta forma se obtiene una excelente tensión de ± 5 V. Para ello, retire las resistencias R28 y R29 y sustituya los diodos D6 y D7 por sendos puentes de hilo conductor. Sustituya T7 por un regulador 78L05;

en este caso, la cara plana de la cápsula del regulador estará invertida 180° respecto a la serigrafía del circuito impreso, no obstante, hay que invertir lo que serían los terminales de «base» y «colector». A raíz de estas modificaciones, podrá medir en el positivo de C9 y en el terminal negativo de C10, dos expléndidas tensiones de +5 y -5V, respectivamente, respecto a masa.

4. La acción de los potenciómetros de «efecto suelo» (P4), P5 (discriminador) y «ganancia» (P6), está invertida respecto a las indicaciones indicadas sobre la caja. En consecuencia, es preciso invertir los valores «0 - 10» que aparecen en el esquema de la figura 4.

5. El valor de la autoinducción de las bobinas de construcción casera L1 y L2 debe situarse entre 2 y 2,5 mH. En este caso, la frecuencia de resonancia (con C2 = 220 nF) está comprendida entre 7,6 y 6,7 kHz.

6. Las características del LM 324, (IC5), pueden variar de uno a otro componente. Esta situación se evidencia particularmente cuando se elige para IC5 la versión TDB 0124. La consecuencia de esta divergencia de características suele presentarse en forma de distorsión en la salida de A1. El empleo de un TL 084 para IC5 elimina este tipo de inconvenientes.

7. La tensión aplicada en bornas de la bobina receptora L2 debe ser suficiente para conseguir que el detector de metales opere con suficiente sensibilidad. La tensión en los extremos de la bobina depende de la frecuencia entregada por IC1 (la tensión máxima depende de la frecuencia de resonancia). La frecuencia puede ajustarse modificando el valor de R12. De ahí que sea oportuno sustituir R12 por un potenciómetro ajustable de 50 k montado en serie con una resistencia fija de 10 k.

Con la ayuda de un polímetro, mida a continuación la tensión sinusoidal presente en la salida de A1 (patilla 7 de IC5), y gire el cursor del ajustable —partiendo de su valor mínimo— hasta que la tensión medida adopte el valor de 1,8 Vef. ¡Muy importante!: la frecuencia de trabajo es del orden de 7 kHz; es preciso que el polímetro que se utilice sea suficientemente preciso a esta frecuencia. El empleo de un oscilador para su calibración es una posibilidad a considerar (1,8 Vef = 5 Vpp).

8. R22 es la resistencia de «shunt» del indicador M1, cuya resistencia interna —prevista— es de 890 ohmios. Si la resistencia interna del indicador no posee este valor, se hace imprescindible ajustar oportunamente la resistencia de R22.

9. El empleo de resistencias de 2M2 para R59 y R61 permite ralentizar la velocidad de integración, lo que se traduce en un mejor funcionamiento del equipo.

10. IC6 debe ser —¡imperativa-

mente!— un circuito integrado del tipo CA 3140.

11. El cableado de los potenciómetros es crítico. Las líneas comunes, (-5 V para P4, P5, P7 y 0 V para P6, P7, P8), deben conectarse por separado sobre el circuito impreso. Esta observación es aplicable también a S2, con el fin de evitar «lazos».

12. Las conexiones hacia las bobinas se realizan por medio de cable plastificado (¡olvídense del cable coaxial!).

13. El desacople del montaje conjunto respecto a la tensión de alimentación puede realizarse con la ayuda de un condensador, de 22 uF/6 V, conectado entre las patillas 4 y 11 de IC5. La misma operación hay que efectuarla con IC6 ¡Atención a la polaridad de los condensadores!

14. El condensador asociado al circuito de integración (C18) debe ser de alta calidad (bajas pérdidas).

15. Los valores correctos de los ángulos de desfase (entre la salida de A1 y la entrada de reloj de IC4), valores que pueden ajustarse actuando sobre P4, P5 y las resistencias conectadas a S1, deben ser los siguientes:

GE: -20°... +68° (ES5 cerrado, ES6 abierto).

R1: +20°... +70° (ES5 abierto, ES6 cerrado).

R2: +26°... +93°

R3: +92°..., al pasar de 130°, IC2 se bloquea sobre armónicos. La frecuencia del reloj disminuye.

Estos datos se han tomado con los potenciómetros y ajustables situados en su posición extrema. Da la impresión de que las posiciones R2 y R3 del conmutador S1 están casi superpuestas, presentando el extremo de la posición R3 algunos problemas.

Los cursores de P2 y P3 se colocarán ahora en la posición de resistencia mínima y el de P1 en su posición intermedia, con el fin de obtener tres gamas estables y correctamente posicionadas unas respecto a otras. Si el potenciómetro P5 posee un valor de 22 k, R69 adopta un valor de 30 k; si el valor de P5 es de 25 k, R69 tomará un valor igual a 27 k.

Si lo estima oportuno, puede reemplazar P2 y P3 por un puente de hilo conductor, mientras que P1 puede sustituirlo por una resistencia fija de 4k7 o de 5k6.

Coloque P5 en la posición de resistencia máxima y conmute entre R2 y R3 (en modo discriminador). Si IC2 se sitúa sobre un armónico, será preciso disminuir el valor de R69.

16. Parece que en algunos montajes, el ajuste de offset no actúa de forma simétrica. Para verificar esta circunstancia, basta



agenda
técnica

con conectar un polímetro entre masa y la salida de IC6. Empezar por colocar a P4 y P6 en posición de resistencia mínima y a P5 en resistencia máxima. La tensión disponible en la patilla 6 debe ser prácticamente simétrica respecto a masa (unos $\pm 2,3$ V), cuando al accionar S3 se pasa de «efecto suelo» a «rechazo». Después de cada conmutación conviene dar un pequeño toque de ajuste automático. El valor más favorable es un intermedio situado alrededor de $-0,7$ V. Para una alimentación de ± 5 V, la desviación máxima en la salida es, en estas condiciones, de ± 3 y $-4,5$ V.

Si la tensión no es simétrica, o si la auto-sintonía entra en funcionamiento debido a que la salida de IC6 no alcanza un nivel sufi-

cientemente alto o bajo, se hace imprescindible incluir una resistencia entre los -5 V y la entrada «+» o «-» de A2; se optará por la entrada «-» si el valor medio es demasiado elevado ($-1, 1... +3,5$ V) y por la entrada «+» si el valor medio es excesivamente bajo ($-3... +1,6$ V). La mejor solución es la de confeccionar esta resistencia a partir de un ajustable de 1 M y una resistencia fija de 47 k. Por supuesto, una vez que se ha determinado el valor exacto, podemos sustituir esta asociación por una resistencia fija del valor adecuado.

17. En algunos casos, la señal de audio sigue activada permanentemente. Si se encuentra ante este inconveniente, debe sustituir R50 por un ajustable de 25 k y girar el cursor del mismo hasta que,

con el indicador a «0», se midan tensiones idénticas ($1,6$ V aprox.) en las salidas de A2 y A3. En el transcurso de este ajuste, P6 estará posicionado a resistencia máxima.

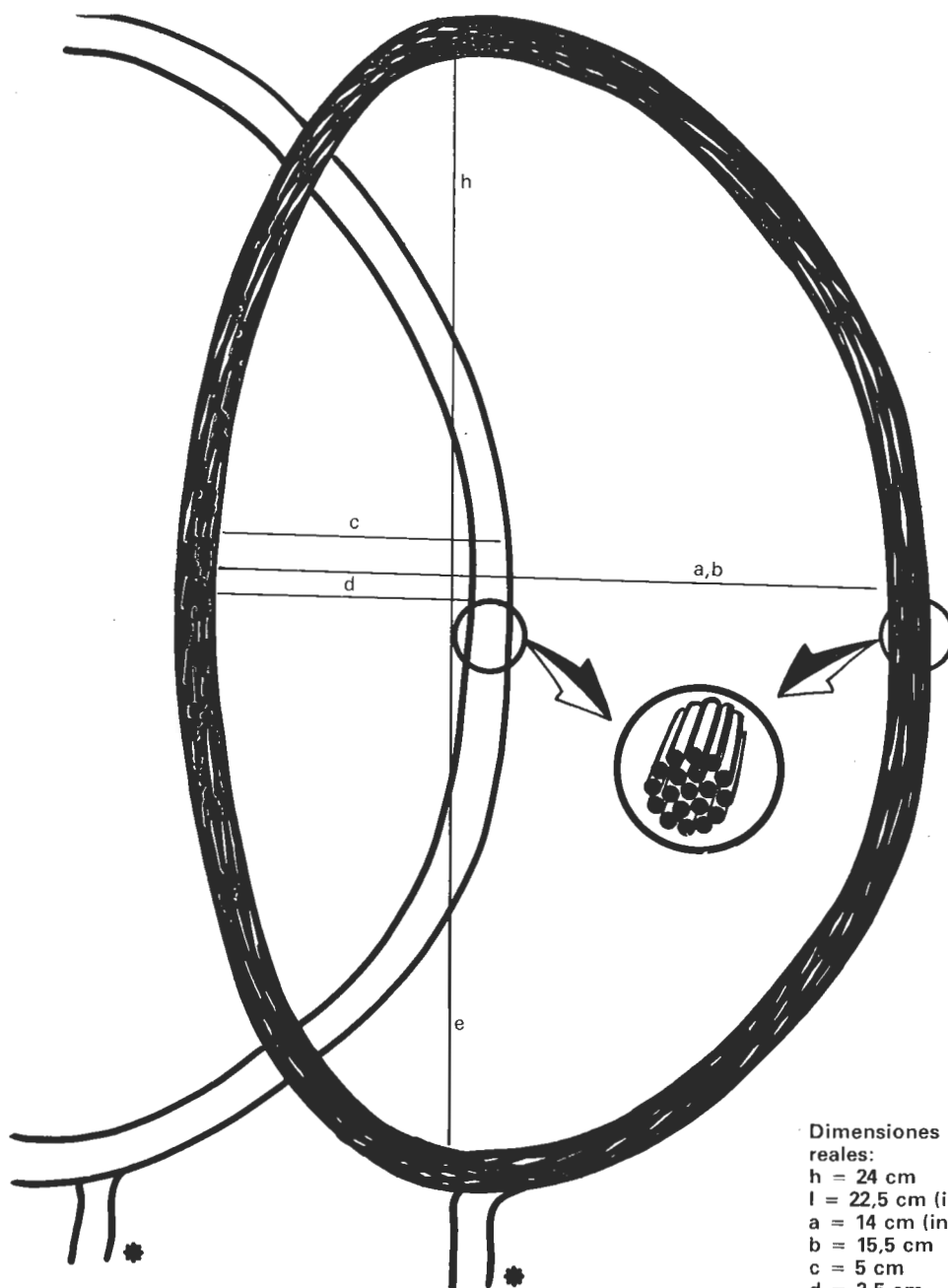
18. El ajustable de sintonía P7 («tune») se calibrará con mayor precisión si el ajuste se efectúa sin accionar el control de auto-sintonía. A través de la resistencia R58, la auto-sintonía permanece siempre activa durante un corto intervalo de tiempo. Después de cada acción sobre S1, P6, P5 o P4, es preciso dar un breve toque de ajuste automático. A4 sirve únicamente para incrementar la velocidad de reacción del offset (por ganancia de IC4). El valor de R58 puede incrementarse hasta 220 k sin que surja problema alguno.

19. Si todas las gamas funcionan correctamente, a excepción de la gama R1, la solución radica, simplemente, en la inversión de una de las bobinas.

20. Medida del consumo de corriente: el consumo es de 14 a 16 mA en el positivo ($+9$ V), dependiendo de la posición en la que se encuentre P8 y dado que la tensión aplicada en bornas de L1 es de 3 Vef (ver punto 5). En la línea negativa (-9 V), el consumo es de unos 11 mA.

Dado este consumo, es evidente que podemos alimentar el montaje por medio de dos pilas compactas de 9 V que se alojarán fácilmente en el interior de la caja. El empleo de reguladores de tensión integrados permite admitir una bajada de alimentación hasta los $6,6$ V. Este último valor de tensión corresponde a un desplazamiento en la escala hasta el punto 15, o más hacia la derecha, al accionar S4 (verificación del estado de las pilas).

21. Un lector nos ha sugerido que es preferible utilizar transistores de tipo BC 550 y BC 560 en lugar de sus equivalentes de tipo 2N—. A través de las pruebas que hemos realizado en el laboratorio, no hemos detectado diferencia alguna en nuestros prototipos, si bien, ello puede ser debido a una feliz concurrencia de circunstancias favorables.



Dimensiones
reales:

h = 24 cm
l = 22,5 cm (interior)
a = 14 cm (interior)
b = 15,5 cm
c = 5 cm
d = 3,5 cm

* unir los extremos de las bobinas al circuito impreso a través de cable blindado.

Bobinas detectoras: 80 espiras de hilo de CuL de $0,35$ mm de diámetro.

Es imprescindible que el devanado de las bobinas se ajuste a la forma indicada en el gráfico.

agenda
técnica

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

Cifras y ordenadores

Sinclair Research, representado en España por In-vestrónica, S.A., ha sido la primera compañía del mundo que ha alcanzado la cifra de 1 millón de ordenadores vendidos.

Este volumen de ventas exige la fabricación de 1 ordenador cada 4 segundos en la principal fábrica de Sinclair en Dundee (Escocia).

Adicionalmente a este millón de ordenadores fabricados por Sinclair, Timex, en Estados Unidos, ha vendido 600.000 unidades de su Timex-Sinclair, fabricado bajo licencia de la firma inglesa.

Por otra parte es de destacar que el Sinclair ZX81 ha entrado en su tercer año de producción demostrando, fuera de cualquier duda, la viabilidad a largo plazo del ordenador como producto de consumo.

El Club Nacional de Usuarios de dicho ordenador ha convocado el Primer Concurso Nacional de programas para el Sinclair ZX81, en código máquina con un premio de 100.000 pesetas, patrocinado por Ventamatic microinformática.

Para recibir información sobre este concurso diríjanse al Club en Avda. de Madrid 203, Barcelona-14, adjuntando un sobre franqueado con sus señas para la respuesta.

Convocado el premio «José Bertran Marqués» 1983

El Comité Organizador de Sonimag ha convocado concurso público para la concesión del Premio «José Bertran Marqués» 1983, destinado a premiar un trabajo de investigación en el

campo de la electrónica.

El premio, único e indivisible, está dotado con 500.000 pesetas, y el tema específico sobre el que habrá de versar el trabajo es: Tratamiento Digital de Señales, aplicado a Imagen y Sonido.

Podrán optar al Premio personas físicas o equipos de investigación, españoles o hispanoamericanos, siendo el plazo de presentación de los trabajos del día 1 de marzo al 30 de junio de 1983.

El fallo del Jurado, compuesto por relevantes personalidades del mundo de la electrónica, se hará público antes del día 30 de septiembre del mismo año. La entrega del premio tendrá lugar en el transcurso de Sonimag-21, que se celebrará en la Feria de Barcelona del día 26 de septiembre al 2 de octubre de 1983.

Les recordamos que desde febrero está abierto el plazo de convocatorias para la asistencia al Certamen en régimen de expositor.

¿Es usted despistado... conduciendo?

La compañía japonesa Motor Honda ha fabricado un ordenador para los automovilistas que, no deseen plegar y desplegar un mapa de carreteras, mientras conducen, con el deseo de conocer la ruta a seguir.

Parecido a los aparatos que utilizan los pilotos de barcos y aviones, este ordenador se coloca en el salpicadero y consta de una pantalla electrónica en la que aparece una porción cartográfica de la zona por donde se viaja. A medida que el coche se mueve, el mapa refleja su posición exacta y la ruta a seguir previamente programada. Pero no nos pongamos

nerviosos, el Electro Gyro-cator todavía se encuentra en fase experimental, ¡qué lástima! Tendremos que continuar, al menos por el momento, con los mapas habituales.

Salón Nacional de la Electrificación

Entre los días 11 y 17 de abril tuvo lugar en los Recintos Feriales de IFEMA de la Casa de Campo, el SALON NACIONAL DE LA ELECTRIFICACION en su décimo-octava edición. Concurrieron al Salón cerca de 150 empresas englobadas en dos apartados fundamentales: Electrodomésticos para el Hogar e Instalaciones Industriales. Lamentablemente, en el primer apartado la participación se reducía al electrodoméstico auxiliar o pequeño (batidoras, cafeteras, planchas, etc., etc.) mientras que en el apartado Industrial predominaban las Instalaciones Frigoríficas. A nuestro parecer una pobre representación, por cuanto las posibilidades de Electrificación tanto en el Hogar como en las Instalaciones Comerciales son mucho más amplias, como es obvio.

La Casa del Futuro

Para los lectores que no pudieran visitarla, aquí les describimos, por encima, como la vimos:

El dormitorio estaba dotado de una serie de pantallas gigantes, para la proyección de espectáculos, películas documentales, etc., por medio de cualquiera de los vídeos allí instalados. En el cuarto de baño funcionaba una ducha en donde la clásica «alcachofa» fue sustituida por tubos transparentes de cristal por donde salía un agua ligeramente colore-

ada y a la temperatura justa. ¡Qué sofisticación!

En cuanto al salón, contaba con grandes vidrieras a cuyo través se contemplaba una ciudad del futuro. ¡De esas que vemos en las películas de ciencia-ficción! El salón también contaba con los instrumentos que cada vez más, se están implantando en todos nuestros hogares, como son un proyector de cine, un vídeo-disco, un ordenador, más un disco accionado por rayo láser.

En la cocina, aparatos para calefacción y refrigeración; un congelador gigante y un horno de microondas. En el centro un robot con figura humana programado para cumplir con las labores del ama de casa.

Por nuestra parte sólo tenemos dos objeciones que poner a esta propuesta de Casa del Futuro.

— En primer lugar no existía explicación alguna que facilitara al visitante información clara y exacta (¿qué menos se puede pedir ante una propuesta de Casa del Futuro?) de lo que estaba viendo, antes al contrario, el ambiente de semioscuridad junto con un láser (peligroso por otra parte) deslumbrante, una pleyade de pantallas de vídeo, deslumbraban y aturdíen. Sugerimos a los organizadores que en próximas ocasiones encarguen la elaboración de su propuesta de Casa del Futuro a algún gabinete de Arquitectura y Sociología en vez de a una firma de Iluminación Espectacular.

Resumiendo no puede decirse que el Certamen haya sido un éxito y creemos que ante próximas ediciones debe replantearse con la mayor seriedad, cuáles son las posibilidades reales del Salón Nacional de la Electrificación.

teletipo elektor teletipo elektor teletipo

mercado

Nuevo material de ferrita para transformadores de banda ancha

Dado que está creciendo el interés de los clientes por materiales de precio módico para transformadores, con permeabilidades iniciales de 2.000 a 2.500, Siemens se propuso reducir las pérdidas de histéresis del material «T26» empleado hasta ahora y definir por primera vez un coeficiente de temperatura. El nuevo material para transformadores lineales y aplicaciones semejantes con señales pequeñas se ha lanzado al mercado con la denominación «N26».

Los coeficientes de temperatura ahora definidos ($10^{-6}/K$) tienen, según la hoja de características, valores entre cero y 2,0 para temperaturas entre 5° y 20° C. Para el margen de temperaturas de 20° a 55° C se han indicado 0 y 1,5 como valores límite. La temperatura de Curie, a la que el material pierde sus propiedades magnéticas, es de más de 150° C.

El material N26 se agrega al surtido de alrededor de una docena de ferritas con las cuales fabrica Siemens productos para una amplia gama de aplicaciones: bobinas para circuitos oscilantes y filtros, transformadores de todo tipo, choques, cabezas magnéticas, conmutadores de acercamiento inductivos, transformadores de línea para aparatos de TV, así como transformadores de impulsos para sistemas de procesamiento de datos.

*Siemens, S.A.
Dpto. de Prensa y Comunicación
Apartado 155
Orense, 2. Madrid-20
Tel.: 455 25 00. Télex 27769
Clave 2.*

Cyber a precio de supermini

Control Data en el transcurso de un almuerzo-conferencia de prensa, presentó a los medios de comunicación el sistema CYBER 170/81C que está siendo comercializado también con el nombre de CYBERMINI 815.

Este sistema, el hermano menor de la familia CYBER 170/800 y compatible con todos ellos mantiene idéntica arquitectura y sistema operativo que los demás modelos —todos ellos sinónimos de superordenadores—, y con su lanzamiento al mercado, Control Data ofrece un potente sistema con la facilidad de utilización y precio de los grandes minis. En el CYBERMINI 815, Control Data, ofrece todas las soluciones presentes en el resto de la gama: Sistemas de Enseñanza basado en ordenador, tratamiento de Imagen, Modelos matemáticos,

Modelos financieros, Aplicaciones de Alta Tecnología, etc., lo que le hace especialmente dirigido a Universidades, Centros de Investigación, Ingeniería asistida por ordenador (CAE), Petróleo, Minería, Defensa, Seguridad, Sistemas de Producción, Optimización de Energía, etc.

*Tecop
Alonso Cano, 85
Madrid-3. Tel.: 233 03 02
Clave 1.*

Matrices indicadoras inteligentes punto por punto

Siemens acaba de lanzar matrices de indicación dotadas de una lógica de control completa. Por eso, el usuario no tiene que encargarse él mismo de la memoria de caracteres, el generador de caracteres, el oscilador múltiplex y el circuito excitador. Las nuevas matrices indicadoras constan de 5×7 puntos luminosos (diodos luminiscentes) y están provistas cada una de un circuito CMOS y un circuito bipolar. Gracias a ello, los displays tienen la inteligencia suficiente como para generar 96 números y caracteres con el sencillo código ASCII. Los indicadores, que tienen la

altura uniforme de 17,4 mm, lucen en color naranja (DLO 7135), rojo (DLR 7136) o verde (DLG 7137).

Gracias a su simple interface, las matrices indicadoras presentadas se pueden conectar directamente al bus de una microcomputadora. Las entradas tienen compatibilidad TTL, requiriéndose además una sola tensión de alimentación (5 V). Los indicadores van montados en robustas cajas de plástico, encapsuladas, que pueden colocarse una tras otra formando hileras de cualquier longitud.

*Siemens, S.A.
Dpto. de Prensa y Comunicación
Apartado 155
Orense, 2. Madrid-20
Tel.: 455 25 00. Télex 27769 Clave 6*

Cables planos autoplegables

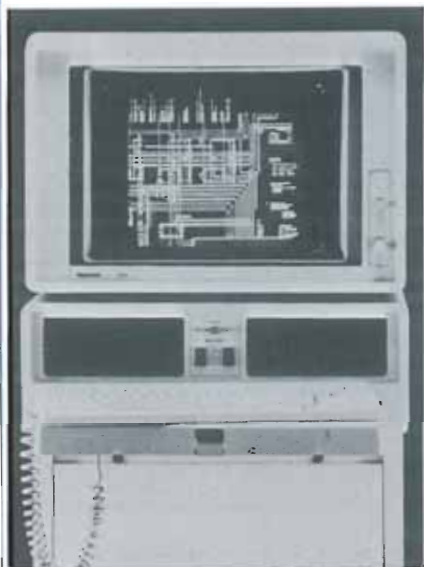
Para resolver los problemas de conexión en las telecomunicaciones y la informática, Habia-Cable ha creado una serie de cables planos autoplegables, con aislamiento extruido Teflón o Telzel ETFE y con distinta coloración en cada cara.

Las ventajas de este cable plano extruido con respecto a los cables planos laminados son: elevada resistencia al envejecimiento (mínima contracción), gran



Estas nuevas matrices indicadoras (de 5×7 puntos) de Siemens, con lógica de control completa, tienen una inteligencia suficiente para generar 96 números y caracteres con el sencillo código ASCII. En nuestra foto se ven tres muestras para luz naranja, roja y verde. Al fondo un texto luminoso escrito con indicadores individuales, colocados formando una hilera ininterrumpida.

mercado



El Terminal Gráfico de TEKTRONIX modelo 4115 presenta una pantalla de color raster scan con 1280 x 1024 puntos y un barrido no entrelazado de 60 Hz. Su alta densidad gráfica y gran velocidad permite al 4115 cubrir aplicaciones incluyendo diseño de circuitos integrados, modelado de elementos finitos y cartografía.

flexibilidad y poco peso (espesor: 0,935 m; peso 37 gr/m).

Los conductores (7 hilos AWG 28) son de cobre plateado según la norma ASTM-B-298.

Este cable es compatible con la mayoría de conductores autoplegables.

Habia-Fercable, S.A.

Ctra. a Torrellas, Km. 1,5

Sant Vicens del Horts (Barcelona)

Tel.: 656 18 51

Clave 5.

Tektronix: terminal de color de alta resolución

Combinando una pantalla gráfica en color, de alta resolución, con las características de la familia 4110, TEKTRONIX presenta el terminal 4115, especialmente adecuado en aplicaciones que requieran gráficos de alta densidad y velocidad de dibujo elevada, tales como diseño de circuitos impresos, modelado mediante elementos finitos y realización de mapas.

Dos configuraciones básicas permiten adaptarse a los requerimientos de distintas estaciones de trabajo: unidad con pedestal y teclado separado, o bien un conjunto modular muy versátil.

Las imágenes gráficas definidas en un espacio de coordenadas direccionado

mediante 32 bits se presentan en pantalla con resolución de 1280 x 1024 pixels, a una frecuencia de barrido no entrelazado de 60 Hz. Al redibujar toda la pantalla a razón de 60 veces por segundo se reduce considerablemente el parpadeo, con la consiguiente reducción de fatiga visual del usuario.

El control del color se realiza mediante cuatro planos de memoria, expansibles opcionalmente hasta ocho. Dichos planos pueden presentar, simultáneamente, hasta 256 colores de entre una paleta de 16 millones, lo que es apropiado para aplicaciones utilizando múltiples colores, sombreados y transiciones suaves de color. Una utilización alternativa de los planos de memoria consiste en definir hasta 8 superficies lógicas, con un color asignado a cada una, o bien agrupadas en capas de color.

A través de una interface opcional a la copiadora en color TEKTRONIX 4691 se pueden obtener fácilmente copias en color de los gráficos en pantalla. La 4691 utiliza tecnología de chorro de tinta a presión, bajo demanda, para producir copias de elevada calidad.

La velocidad de transmisión máxima es de 19,2 Kbaud a través de la interface standard RS-232-C, tanto en transmisión de datos alfanuméricos como de gráficos. Una interface DMA opcional proporciona comunicaciones a 10 Mbaud a distancias de hasta 500 m.

El tamaño de memoria es expandible desde los 256 Kb standard hasta 800 Kb. Memorias secundarias en uno o dos diskettes de 500 Kb o bien en disco Winchester de 10 Mb, así como teclados

especiales y mesas digitizadoras son los periféricos opcionales más comunes del terminal.

Tektronix Española, S.A.

Condesa de Venadito, 1

Madrid-27. Tel.: 404 10'11

Clave 4.

Framex de España, S.A.

FRAMEX de España, S.A. lanza al mercado su nueva línea de productos relativos a tarjetas con microprocesadores Z-80.

La línea de tarjetas FDE-ECB comprende entre otros los siguientes módulos:

— tarjeta con CPU, memoria EPROM, memoria RAM, interface serial y paralelo.

— tarjeta con 4 interfaces series (V24 o 20 mA) con CTC para determinar la velocidad de transmisión.

— tarjeta con memoria adicional (EPROM, RAM con acumulador, etc.)

— controlador de floppy-disk de 5,25 o 8 pulgadas.

— tarjeta con procesador matemático APU.

Todas las tarjetas vienen en el tamaño europeo, es decir 100 por 160 mm. El bus se denomina ECB y se ha convertido en estándar en Europa, especialmente en Alemania.

Framex de España, S.A.

La Sabatera, 31/32

Moraira (Alicante)

Tel.: (965) 74 01 83.

Clave 3.



Esta nueva línea de productos de Framex España, orientada al microprocesador Z-80 de Zilog y sus circuitos periféricos, tales como DART, CTC, PIO, etc.

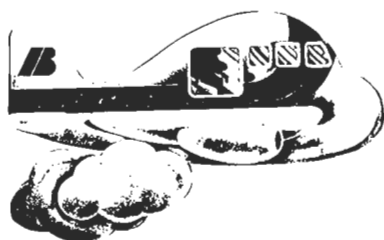
Con muy pocos módulos es posible constituir un sistema ordenador de notables características y dotado del sistema operativo CP/M.

VIAJA con **elektor** a **sonimag21**

SALON INTERNACIONAL DE LA IMAGEN EL SONIDO Y LA ELECTRONICA

BARCELONA DEL 26 DE SEPTIEMBRE AL 2 DE OCTUBRE
DIAS 26, 27, 28 y 29 PROFESIONALES, DIAS 30, 1 y 2 PUBLICO

elektor siempre pendiente de los acontecimientos que tienen lugar en el sector electrónico organiza un viaje a **sonimag21** para todos sus lectores y amigos.



Las características básicas del viaje son:

- Precios muy interesantes.
- Hoteles de gran calidad.
- Excursiones alternativas para acompañantes.
- Información previa sobre Sonimag en particular y Barcelona en general.
- Pase especial para visitar la feria así como catálogo de expositores.
- Podrá elegirse entre viajar en avión o en autocar.
- Están previstas salidas desde varios puntos de España.
- Inicialmente se han establecido dos grupos.

Para profesionales: salida en avión desde Madrid el día 26 y regreso desde Barcelona el día 29. **Para público en general:** Salida desde Madrid en autocar el día 30 a las 15 horas y regreso desde Barcelona el día 2 a las 15 horas.

DIRECCION TECNICA



ORGANIZACION INTERNACIONAL DE VIAJES

90 OFICINAS PROPIAS A SU SERVICIO

Si desea recibir información complementaria rellene y remita este cupón a

ELEKTOR, Avda. Alfonso XIII, 141; MADRID-16.

Deseo recibir más información sobre el viaje a SONIMAG-21 organizado por ELEKTOR.

D.

Calle

Población D.P.

Teléfono Profesión

Opción que me interesa: ☐ Avión
☐ Autocar
☐ Otra
(especifíquese)

Fechas en que desearía viajar a SONIMAG

quién y donde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

ASTURIAS

Oviedo
Sonytel. Fray Ceferino, 36. Teléf. 985/28 93 49.

ALMERIA

Sonytel. Hermanos Machado, 8. Teléf. 951/22 48 08.

BADAJOS

Sonytel. Avda. Villanueva, 15. Teléf. 924/23 32 78.

BALEARES

Mahón
Electrónica Menorca. Miguel de Veri, 50. Teléf. 971/36 60 58.

BARCELONA

Berengueras. Diputación, 219. Teléf. 93/323 36 51.

Berrán. Sepúlveda, 106-108. Teléf. 93/223 83 43.

*Dionoric. Conde Borrell, 108. Teléf. 93/254 45 30.

Electronics. Diputación, 173. Teléf. 93/253 92 50.

Guilbertau. Sepúlveda, 104. Teléf. 93/223 49 12.

Metro Radio. Muntaner, 220. Teléf. 93/254 54 82.

*Radio OHM. Muntaner, 57. Teléf. 93/253 86 96.

*Radio Radio. Gran Via, 581. Teléf. 93/254 47 08.

Radio Dalmau. Villadomat, 107. Teléf. 93/223 27 75.

*Radio Wat. Paseo de Gracia, 126-130. Teléf. 93/218 24 47.

*Sum. Elec. Solé. Muntaner, 14. Teléf. 93/323 13 08.

Granollers

Suministros electrónicos Joma. Joan Prim, 122; Tarafa, 3.

Teléf. 93/849 08 18.

Gavá

Electrónica HS. S. Josep Oriol, 13. Teléf. 93/662 06 31.

Igualada

Electrónica Milan. Alba, 22. 93/803 69 62.

Mataró

Milliwatts. Meléndez, 55. Teléf. 93/798 69 62.

Vic

Electrónica Sauquet. Guillerías, 10. Teléf. 93/886 39 75.

Sum. Elec. Telesar. Narcís Verdagué i Balis, 10. Teléf. 93/885 07 44.

Villafranca del Penedès

Sum. Elec. Solé. Luna, 8. Teléf. 93/892 27 62.

Radio Computer Center. Ctra. Igualada, 21. Teléf. 93/892 06 36.

Sabadell

Creus Electrónica. Horta Novella, 128. Teléf. 93/725 85 68.

Microtronic. Calvet de la estrella, 53. Teléf. 93/710 70 00.

San Baudilio de Llobregat.

Imatge i So. Victoria, 98. Teléf. 93/661 48 54.

CADIZ

Sonytel. Gral. Queipo de Llano, 17. Teléf. 956/22 46 53.

Valmar. Ciudad de Santander, 8. Teléf. 956/28 10 69.

Algeciras

Delta Radio. Ctra. Málaga, 17. Teléf. 956/66 11 87.

CASTELLÓN

Casa Prunomosa. Gobernador B. de Castro, 4.

Teléf. 964/22 03 05.

I G Electrónica. San Roque, 33. Teléf. 964/21 01 23.

CORDOBA

Sonytel. Arte, 3. Teléf. 957/23 45 74.

LA CORUÑA

Sonytel. Avda. Arnelo, 4. Teléf. 981/25 99 02.

Cetronic. Pelomar, 2. bajo. Teléf. 981/27 26 54.

El Ferrol

Sonytel. José A. P. de Rivera, 37. Teléf. 981/35 30 28.

Cetronic. S.L. Rubalcava, 54. Teléf. 981/31 81 79.

GERONA

Sum. Elec. Solé. Santa Eugenia, 59. Teléf. 972/21 24 16.

Zener Electrónica. Zaragoza, 11. Teléf. 972/20 93 68.

Electrónica F. G. Carmen, 31 bajos. Teléf. 972/21 60 09.

GRANADA

Sonytel. Manuel de Falla, 3. Teléf. 958/25 03 51.

Baza

Electrónica Ojeda. Carretera de Granada, 23.

GUIPUZCOA San Sebastián

Santos del Valle. Mariano Tabuyo, 13. Teléf. 943/27 36 65.

HUELVA

Sonytel. Ruiz de Alda, 3. Teléf. 956/24 39 78.

JAEN

Ubeda

LEON

Mabril Radio. José Antonio, 16. Teléf. 953/75 10 43.

Ponferrada

Radio Diez. Av. Portugal, 95. Teléf. 987/41 29 53.

LERIDA

Electrónica Virgili. Unión, 6. Teléf. 973/22 46 48.

Cervera

Electrónica Cervera. Avda. Catalunya, 88. Teléf. 973/53 03 62.

LUGO

Sonytel. Ronda G. P. Rivera, 30. Teléf. 962/21 72 13.

MADRID

*Acrón. Maudes, 15. Teléf. 91/254 68 03.

Cosasa. Barquillo, 25. Teléf. 91/222 69 49.

Electrocolor. Pinzón, 42. Teléf. 91/461 07 11.

Electrokit Mondosa. Gaztambide, 48. Teléf. 91/449 30 06.

*Electrónica Juan. Hervás, 3. Teléf. 91/463 20 20.

*Electrónica Buen Suceso. Buen Suceso, 20. Teléf. 91/248 03 29.

*Electrónica Cruz. Cruz, 19. Teléf. 91/222 83 65.

*Electrónica Lugo. Barquillo, 40. Teléf. 91/419 87 51-42.

Electrónica Luví. Vizzcaya, 6. Teléf. 91/230 44 84.

Emases. Oca, 41. Teléf. 91/461 90 07.

EST. Oca, 40. Teléf. 91/461 43 07.

Esel. Embajadores, 138. Teléf. 91/473 74 82.

Galitronic. Galileo, 27. Teléf. 91/447 16 90.

Pelco. José del Hierro, 44. Teléf. 91/267 16 90.

Radio Electra. Esteban Collantes, 37. Teléf. 91/407 29 52.

Sandoval. Sandoval, 4. Teléf. 91/445 18 33.

Sonytel. Maudes, 4. Teléf. 91/234 34 05.

Sonytel. Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/227 52 06.

Mafer TV. Granada, 53. Teléf. 91/252 43 16.

Valtran. Jorge Juan, 77. Madrid-8.

Viloga. Componentes Electrónicos. Bustos, 9. Teléf. 91/251 83 81.

Coslada

Com. Electr. Luna. Pablo Picasso, 5. Teléf. 91/672 86 14.

MALAGA

Sonytel. Salitre, 13. Teléf. 952/34 02 47

MURCIA

Mabcoe. Marqués de Corbera, 74.

ORENSE

Sonytel. Concejo, 11. Teléf. 988/24 26 95.

PAJPLONA

Natronic. S.A. Aular, 17. Teléf. 948/24 75 84.

PONTEVEDRA

Sonytel. Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/85 82 72.

Vigo

Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/42 18 10.

Sonytel. Gran Via, 52. Teléf. 986/41 06 24.

SEVILLA

*Indutónica. Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/37 01 48

*Kommont Electrónica. Santiago, 41. Teléf. 954/22 83 29

TARRAGONA

Sum. Elec. Solé. Cronista Sesse, 3. Teléf. 977/22 27 20.

Electrónica Virgili. Nueva San Pablo, 3. Teléf. 977/21 56 76.

Reus

Electrónica Virgili. Dr. Gimbernat, 19-21. Teléf. 977/31 19 42.

El Vendrell

Tecno-Electra. De Mar, 91. Teléf. 977/66 13 04.

VALLADOLID

Electrosón. General Almirante, 6. Teléf. 983/33 10 85.

Sonytel. León, 2. Teléf. 983/35 25 80.

VALENCIA

Radio Cetra. S.L. Micer Mascó, 12. Teléf. 96/360 03 99.

*Vimax Electrónica. Albacete, 54. Teléf. 96/325 58 36.

Puerto Sagunto

Electrónica Hi-Qua. Almendros, 21. bajo. Teléf. 96/247 24 19

VIZCAYA (Bilbao)

Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/41 23 66.

ZARAGOZA

Comercial Elec. Goya. Av. Goya, 83-85.

Sonytel. Corona de Aragón, 21. Teléf. 976/35 48 12.

AESA Sum. Electrónicos. Pedro Carbuna, 9. Teléf. 976/35 11 62

*Micro Componentes Elec. Joaquín Zuazagotia, 9. Teléf. 94/441 02 89

Damos la bienvenida a los nuevos distribuidores de elektor

ANDORRA Andorra la Vella
Bellons Informàtica. Avda.
Maricell, 85-89.
BADAJOS Mérida
Electrofoto. Los Alamos, 6.
ASTURIAS Gijón
Electrónica Mercurio. Uría, 21.
MADRID
Radio Electra. Hortaleza, 6 y 9.

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

Sinclair ZX Spectrum

- 16K: 34.950 ptas.
- 48K: 46.950 ptas.

■ EL PRECIO INCLUYE: ALIMENTADOR, CABLES PARA CASSETTE NORMAL Y TV (COLOR O B/N), CASSETTE DE DEMOSTRACIÓN, MANUAL DE INGLÉS Y MANUAL AMPLIADO EN CASTELLANO.

■ MICROPROCESADOR Z80A ■ 8 COLORES ■ 2 INTENSIDADES ■ SONIDO POR ALTA VOZ INTERNO ■ 40 TECLAS MÓVILES CON AUTO-REPETICIÓN Y SONIDO ■ MAYÚSCULAS, MINÚSCULAS, CARACTERES GRÁFICOS, INVERSOS Y DEFINIBLES ■ CÓDIGO ASCII ■ PANTALLA DE 24x32 CARACTERES ■ GRÁFICOS DE ALTA RESOLUCIÓN (256x192 PUNTOS) ■ BASIC SINCLAIR AMPLIADO EN 16K ROM ■ ALMACENAMIENTO DE DATOS Y PROGRAMAS EN CASSETTE (1.500 BAUDIOS) ■ CONECTOR DE EXPANSIONES.

PRONTO: MICRO-DRIVES 100K, INTERFACE RS232, MANDOS PARA JUEGOS, AMPLIACIÓN RAM 32K, ADAPTADOR MÓDULOS ZX81, ETC.

PROGRAMAS DISPONIBLES

- ADAPTADOR PROGRAMAS BASIC ZX81: 1.890 ptas.
- MASTERFILE (BASE DE DATOS): 2.990 ptas.
- DESENSAMBLADOR/EDITOR: 1.890 ptas.
- FORTH: 2.990 ptas.

JUEGOS A 1.190 ptas. C/U.:

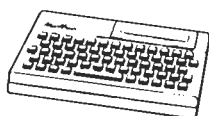
- SPYNADS ■ MAZEMAN ■ GULPMAN ■ STORMFIGHTER ■ GALAXY WARLORDS

PARA ESTAR SIEMPRE AL DÍA Y SACARLE EL MÁXIMO PARTIDO A SU MICRO-MICRO-ORDENADOR:

- INSCRIPCIÓN 1983 CLUB NACIONAL USUARIOS ZX81 Y OTROS MICRO-MICRO-ORDENADORES: 2.500 ptas. (BOLETINES 5 a 10), BOLETINES ATRASADOS (1 A 4): 1.200 ptas.

NewBrain

EL ORDENADOR PROFESIONAL



A: 74.950 ptas.
AD: 82.950 ptas.

■ 32K RAM ■ 28K ROM ■ PANTALLA DE 24x40 O 30x80 CARACTERES ■ 512 CARACTERES (MAYÚSCULAS, MINÚSCULAS, GRÁFICOS GRIEGOS, ACENTOS, ETC.) ■ VISOR DE 16 CARACTERES OPCIONAL ■ TECLADO MECÁNICO CON REPETICIÓN ■ GRÁFICOS ALTA RESOLUCIÓN HASTA 250x640 PUNTOS ■ POTENTE EDITOR DE PANTALLA PAGINADA ■ CONEXIONES PARA TV, MONITOR, IMPRESORA Y COMUNICACIONES (RS 232) Y 2 CASSETTES NORMALES CON CONTROL REMOTO DEL MOTOR ■ LENGUAJE BASIC EXTENDIDO ■ EL PRECIO INCLUYE: ALIMENTADOR, CABLES PARA TV Y UN CASSETTE Y MANUAL EN INGLÉS.

PRONTO DISPONIBLES: UNIDADES DE DISCO, CP/M, AMPLIACIONES DE MEMORIA, BATERÍAS, ETC.

PROGRAMAS: 1.000 ptas. C/U.

- BASE DE DATOS ■ CONTABILIDAD PERSONAL ■ ENTRETENIMIENTOS I ■ ENTRETENIMIENTOS II.

ORIC-1

54.950 ptas.

- 48K RAM ■ COLOR ■ SONIDO 3 CANALES ■ ALTA RESOLUCIÓN GRÁFICA ■ INTERFACE IMPRESORA.

Sinclair ZX81

PERSONAL, EDUCACIÓN, ETC. ■ 1K RAM ■ BASIC EN 8K ROM ■ MICROPROCESADOR Z80A ■ ALMACENAMIENTO DE DATOS Y PROGRAMAS EN CASSETTE (250 BAUDIOS) ■ GRÁFICOS DE 44x64 PUNTOS ■ PANTALLA DE 24x32 CARACTERES ■ CONECTOR DE EXPANSIONES ■ 40 TECLAS SENSITIVAS.

SUPER OFERTA ESPECIAL: ZX81 + 16K RAM PACK SÓLO 20.950 ptas.

- IMPRESORA ZX: 16.950 ptas.
- 5 ROLLOS PAPEL: 2.250 ptas.
- CONECTOR HEMBRA: 700 ptas.
- CONECTOR MACHO: 300 ptas.
- INVERSOR DE VIDEO: 1.790 ptas.

NUEVOS MICRO-PRECIOS AHORA SÓLO: 13.450

■ EL PRECIO INCLUYE: ■ ALIMENTADOR, CABLES PARA CASSETTE NORMAL Y TV, MANUAL EN INGLÉS, MANUAL AMPLIADO EN CASTELLANO Y CASSETTE DEMOSTRACIÓN ■ IDEAL PARA INICIACIÓN A LA MICRO-INFORMÁTICA Y PROGRAMACIÓN, JUEGOS, GESTIÓN DOMÉSTICA Y

MEMOTECH ZX81 LA ESTÉTICA DEL CONJUNTO

NO MÁS BORRADOS ACCIDENTALES DE MEMORIA



- MEMOPAK 16K (AMPLIABLE): 7.950 ptas.
- MEMOPAK 32K (AMPLIABLE): 14.950 ptas.
- MEMOPAK 64K (56K ÚTILES): 19.950 ptas.

- MEMOPAK INTERFACE CENTRONICS+CABLE PARA IMPRESORA NORMAL 80 COLUMNAS (MAYÚSCULAS Y MINÚSCULAS): 13.950 ptas.
- MEMOPAK ALTA RESOLUCIÓN GRÁFICA (192x256 PUNTOS) CON GRAN NÚMERO DE INSTRUCCIONES GRÁFICAS INCORPORADAS: 11.950 ptas.
- TECLADO PROFESIONAL MEMOTECH CON BUFFER: 14.950 ptas.



MICRO PRECIOS

IMPORTADOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA
BUSCAMOS DISTRIBUIDORES

- MEMOPAK EPROM: ENSAMBLADOR Z80: 9.950 ptas.
- MEMOPAK EPROM: MEMOCALC (HOJA DE CÁLCULO): 9.950 ptas.
- MEMOPAK EPROM: MEMOTEXT (PROCESADO TEXTOS): 9.950 ptas.

Superprogramas ZX81**VIDEO JUEGOS**

- SUPER COMECOCOS: 1.190.-
- SUPER GULP: 990.-
- FROGGER: 1.190.-
- ALUNIZAJE: 1.190.-
- BATALLA ESPACIAL 3D: 1.190.-
- ASTEROIDES: 990.-
- DANGER TRACK: 990.-
- SCRAMBLE: 990.-
- CRASHBOOT+COMECOCOS: 990.-
- SUPER DEFENDER: 990.-
- SUPER JUEGOS 1K: 990.-
- CASSETTE UNO (11 DE 1K): 990.-
- CASSETTE 2 (9 DE 16K): 1.590.-

MÚSICA

- ORQUESTA: 990.-

JUEGOS INTELIGENTES

- ZX AJEDREZ II: 2.490.-
 - GUERRA DE BARCOS: 990.-
- EDUCATIVOS**
- GEOGRAFÍA ESPAÑA: 1.390.-
- UTILIDADES**
- SUPERGRÁFICOS: 1.490.-
 - VIDEOGRÁFIC: 1.890.-
 - ESCAPARATE: 1.290.-
 - COMPILADOR: 1.890.-
 - ZXAS/ZXDB: 1.890.-
- GESTIÓN**
- BASE DE DATOS: 2.790.-
 - S. CONTROL STOCKS: 2.790.-

BUSCAMOS DISTRIBUIDORES

ACCESORIOS

- CAJA 15 CINTAS VIRGENES C-15: 1.350 ptas.
- CAJA 15 CINTAS VIRGENES C-30: 1.800 ptas.
- MONITOR FÓSFORO VERDE 12": 24.950 ptas.
- MONITOR FÓSFORO VERDE 9": 20.450 ptas.
- MONITOR COLOR RGB 14": 69.950 ptas.

JUPITER ACE

32.100 ptas.



PROGRAMABLE EN EL REVOLUCIONARIO LENGUAJE FORTH (ULTRA-FLEXIBLE, RÁPIDO, COMPACTO Y ADAPTABLE) ■ PROBABLEMENTE EL MICRO-ORDENADOR MÁS RÁPIDO DEL UNIVERSO.

■ 3K RAM (1K ÚTIL) ■ 8K ROM (VOCABULARIO DE 140 PALABRAS FORTH) ■ 40 TECLAS MÓVILES CON AUTO-REPETICIÓN ■ MAYÚSCULAS, MINÚSCULAS, CARACTERES GRÁFICOS, INVERSOS Y RE-DEFINIBLES (ALTA RESOLUCIÓN DE 256x192 PUNTOS) ■ SONIDO POR ALTA VOZ INTERNO ■ PANTALLA DE 24x32 CARACTERES ■ ALMACENAMIENTO DE DATOS Y PROGRAMAS EN CASSETTE (1.500 BAUDIOS) ■ CONECTOR DE EXPANSIONES ■ MICROPROCESADOR Z80 A ■ EL PRECIO INCLUYE: ALIMENTADOR, CABLES PARA CASSETTE NORMAL Y TV, MANUAL EN CASTELLANO, CASSETTE DE DEMOSTRACIÓN Y CATÁLOGO DE PROGRAMAS.

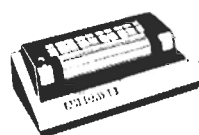
- AMPLIACIÓN 16K: 10.700 ptas.
- AMPLIACIÓN 48K: 19.500 ptas.
- ADAPTADOR MEMORIAS ZX81: 2.950 ptas.

EN PREPARACIÓN: INTERFAZ IMPRESORA, COLOR

SEIKOSHA

IMPRESORAS GRÁFICAS

SIMPLEMENTE LA MEJOR RELACIÓN CALIDAD/PRECIO ■ INTERFACE CENTRONICS DE ORIGEN ■ IMPRESIÓN AGUJAS UNIHAMMER



44.900 ptas.

GP100 ■ IDÉNTICAS CARACTERÍSTICAS QUE GP80 ■ PAPEL HASTA 10": 56.900 ptas.

GP250 ■ 50 CARACT/SEG. ■ INTERFACE RS232 INCORPORADO ■ CARACTERES DOBLE ALTO/DOBLE ANCHO ■ RESTO COMO GP100: 64.900 ptas.

■ I/F RS232 PARA GP80 Y GP100: 13.000 ptas.

LIBROS

■ 20 SIMPLE ELECTRONIC PROJECTS FOR THE ZX81: 1.590 ptas.

- THE ZX81 POCKET BOOK: 1.660 ptas.
- MANUAL JUPITER ACE EN CASTELLANO: 900 ptas.
- GUÍA PRINCIPIANTE NEW BRAIN (CASSETTE): 1.000 ptas.
- CUADERNOS DE FORTH
- MANUAL AMPLIADO ZX81
- MANUAL AMPLIADO ZX-SPECTRUM
- MANUAL CÓDIGO MÁQUINA ZX81
- LIBRO PROGRAMAS ZX81
- LIBRO PROGRAMAS ZX-SPECTRUM
- LIBRO ACCESORIOS ZX81

En preparación en castellano

■ CATÁLOGO COMPLETO: 100 PTAS. EN SELLOS

ENVÍENME:

FECHA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ventamatic micro-informática

Avda. de Rhode, 253 - Apartado 168
ROSAS (GERONA) - Tel. (972) 2556 16

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO - ENVÍOS INMEDIATOS A TODA ESPAÑA - TODO EN STOCK - 6 MESES GARANTÍA

EXPOSICIÓN, VENTA Y CURSOS DE BASIC Y CÓDIGO MÁQUINA CON ZX81 EN BARCELONA:
C/ Rocafort, 241, entlo. (DILVIS)

Demostraciones solo jueves, de 16 a 19 horas



**Actividades y
Componentes
Electrónicos S.A.**

Tienda: c/ Maudes, 15
Telfs.: 254 68 04-03, 254 9100-09
Madrid-3

Clave 29

MICROTEC, S.A.

SU COMPUCENTRO EN GOYA

VIC-20 COMMODORE, IMPRESORA, ETC.

EL SINCLAIR ZX81

LIBROS, REVISTAS, DISKETTES, PROGRAMAS, ETC.

SERVIMOS A PROVINCIAS

Duque de Sesto, 30. Madrid-9.

Teléf. 431 78 16

Clave 28

COMPONENTES ELECTRONICOS



**ELECTRO-KIT
MONCLOA**

Cables, conectores y
accesorios para instalación
de ordenadores
(IBM, UNIVAS, etc.)

SERVIMOS A TODA ESPAÑA.
Gaztambide, 48 - Teléf. 449 30 06
MADRID-15

Clave 30



ELECTRONICA JUAN S.A.

ALMACEN COMPONENTES ELECTRONICOS

Especializados en venta de materiales para profesio-
nales de la reparación Radio-TV B/N y Color.

**REPOSICION MODULOS T.V. COLOR
MARCAS NACIONALES**

SEMICONDUCTORES - VALVULAS - TUBOS

IMAGEN - ANTENAS CABLE COAXIAL, etc., etc.

ENVIOS A PROVINCIAS

Hervas, 3 y Enrique Borrás,
6. Madrid-11
Telfl.(91) 4638621-4632020

Clave 39

COMPUTADOR PERSONAL 64K MEMOPAK

(Conexión para impresora)



Precio ordenador: 16.900 ptas.

Precio expansor 64K RAM MEMOPAK: 19.500 ptas.
(8K utilizados para la ROM del ZX 81)

Venta por correo, mandar talón bancario o giro
postal con la orden de envío.

«ROMANI I FANES, S. A.»

Plaza Verdaguer, 5. Apdo. 623
TARRAGONA Teléf. 977/23 38 17

Clave 17

INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciante	Clave	Pág.
Aceros Hamsa	18	6-76
Actrón	29	6-67
Alfamicro	33	6-09
Digital	32	6-74
Electro-kit Moncloa	30	6-67
Halelectronics	48	6-66
Hispano Electrónica	47	6-02
Investrónica	51	6-05
Electrónica Juan	39	6-67
Electrónica Sandoval	35	6-73
Gocar	23	6-72
Microtec	28	6-67
Radio Watt	31	6-07
Ratelson	40	6-71
Rétex	25	6-08
Romani y Fanés	17	6-67
Tempel	22	6-10
Ventamatic	37	6-69

¡Anúnciense en elektor!

¿Desea mayor información?
Le esperamos en el **250 55 79**

INSTITUTO DE
TECNOLOGIA
ELECTRONICA

Ratelson

C/ Irati, 7. Tel. 250 19 78. Madrid-2

CURSOS DE ELECTRONICA DIGITAL Y ANALOGICA

ABRIMOS AHORA LA MATRICULA

COMIENZO: • INTENSIVOS DE VERANO, JULIO Y SEPTIEMBRE
• CURSOS ORDINARIOS, EN SEPTIEMBRE-OCTUBRE

• Matrículas: En C/ Irati, 7 (a la altura de Serrano, 188, entrada por C/ Tajo). Madrid-2.

Los cursos abarcan materias como:

Electrónica digital, microprocesadores, industrial, sonido, radio-TV color, vídeo, transmisión, instrumentación, transistores y circuitos integrados.

Aportamos: • La más actualizada tecnología y los laboratorios más avanzados, modernos y equipados.
• Sólida formación de base, «Desde Cero», en grupos reducidos y con prácticas individualizadas.
• Calidad de enseñanza teórica y práctica, profesionalidad, eficacia y ambiente agradable.



Estos aparatos de nuestros laboratorios ya son utilizados MASIVAMENTE en el curso básico y los mostramos a todas las personas antes de realizar la matriculación.

Si desea información por correo, sin compromiso, envíe urgentemente este cupón a RATELSON, C/ Irati, 7 Madrid-2

Nombre _____ Apellidos _____
Domicilio _____
Ciudad y provincia _____ D.P. _____
Teléfono _____ Interesado por cursos de _____

Clave 40

Mis estudios o conocimientos son _____

RAZONES DE PESO

ELIJA!

Aumente el valor de sus pesetas

VENTA AL POR MAYOR

15 años dedicados a la venta de:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| • Válvulas | • Tiristores |
| • Transistores | • Triacs |
| • Diodos zener | • Diacs |
| • Circuitos integrados | • Transformadores color |
| • Memorias | • Triplicadores color |
| • LEDs | • Relés |

5.000 tipos diferentes en existencia

PROFESIONALES «EXCLUSIVAMENTE»

Abstenerse aficionados técnicos y público en general

INFORMESE BIEN



MADRID - 4

TELEX 48.716

Importadores — Exportadores

GRAN PROMOCION, EN MICROPROCESADORES



CASIO FX900P

- Lenguaje basic • Memoria 4 K, ampliable a 32 K • Alta resolución
- Teclado profesional • Periféricos disponibles: cassette - impresora - unidad de disco.



65.800 Ptas.

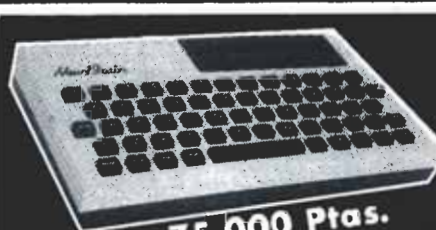
Genie color

- Memorias RAM 16 K ampliables internamente a 32 K • Lenguaje Extended BASIC Microsoft • Salida para Monitor Audio, Video y de RF para TV Color y B/N.



Sinclair ZX Spectrum

- RAM-16 K o 16 K o 48 K
- 8 Colores disponibles para primer plano fondo y borde • Sonido-orden BEEP con intensidad y duración variables • gráficos en alta resolución en pantalla e impresora de 256 x 192 puntos. • Grabación y carga en cassette a alta velocidad para programas y/o datos.



**A=75.000 Ptas.
A.D.=83.000 Ptas.**

New Brain

- Lenguaje Basic • Memoria RAM 32 K • Memoria ROM 29 K • Alta Resolución 640 x 250 D. • Salida para TV, Monitor, 2 cassettes, Disquettes e impresora.

SOLICITE INFORMACION



**ELECTRONICA
SANDOVAL S.A.**

COMPONENTES ELECT. PROFESIONALES
VIDEO — TV. COLOR — RADIO
Sandoval. 3 — Telef. 445 75 58 — 445 76 00
Sandoval. 4 — Telef. 447 42 01 — 445 18 33
Sandoval. 6 — Telef. 447 45 40 — 445 18 70
Telex: 47784 SAVL MADRID-10

JUNIOR COMPUTER

¡ATREVASE!

Mucha gente piensa en los microprocesadores como aparatos de gran complejidad y creen que su construcción y manejo es materia para especialistas; sin embargo, nosotros no opinamos así, y para demostrarlo hemos diseñado el JUNIOR COMPUTER.

Clave 32

17	EK 80089 J.C.	25.692 Ptas
26	EK 80120 8K RAM + EPROM	19.743 Ptas
40	EK 9966 Elekterminal	19.350 Ptas
41	EK 9655 Teclado ASCII	20.909 Ptas
46	EK 81033 Interfaz J-C	21.441 Ptas
47	EK 81000 Ampliación Fuentes JC	4.656 Ptas
48	EK 80024 Bus Microprocesador	11.465 Ptas
60	EK 82010 Programador EPROMS	10.201 Ptas
68	EK 79038 Ampliación Elekterminal	8.118 Ptas
75	EK 82017 RAM Dinámica 16 K	12.655 Ptas
85	EK 82090 Mini-EPROM	4.229 Ptas

elektor

¡EL KIT DE VANGUARDIA!

AUDIO

FOTOGRAFIA

LABORATORIO

SEGURIDAD

HOGAR

JUEGOS

HARDWARE

AUTOMOVIL

¡MAS DE 100 KITS!

El único KIT del mercado nacional donde se emplean las últimas novedades de la electrónica mundial.

¡En las principales tiendas de electrónica!

kits

ADEMAS:

- Biblioteca Técnica
- Herramientas
- Instrumentación
- Activos
- Pasivos
- Microprocesadores
- Kits
- Accesorios
- Etc...

¡Especialistas en venta por correo!

SECCION SOFTWARE

2708	J.C Monitor	1.990 Ptas.
2716	TV Monitor	2.500 Ptas.
2716	TM Monitor	2.500 Ptas.
2716	PM Monitor	2.500 Ptas.
2716	«CRONO»	2.500 Ptas.
2716	Vectores J.C.	2.500 Ptas.
2716	«FOTO»	2.500 Ptas.
745188	Interface J.C.	1.600 Ptas.
745387	Elekterminal	1.600 Ptas.
2708	«Matriz»	1.990 Ptas.

SECCION COMPONENTES

— BC 516	— CA 3130	— LF 356
— BC 517	— CA 3140	— OM 931
— BF 256	— CA 3161	— OM 961
— BFT 66	— CA 3162	— MCS 2400
— BPW 34	— uA 726	— MCT 81
— BY 164	— SN 76477	— ZN 414
— LM 10CH	— XR 2206	— FM 77T
— LM 317k	— ULN 2003	— 6N 135
— LM 3914	— LH 0075	— 25 50
— LM 3915	— LX 503A	— 25 K 135
— LM 13600	— ZN 426	— BDX 66B
— TDA 1034	— ZN 427	— BDX 67B
— Mk 50398	— 74C 928	— BF 900
— S 566B	— MAN4640	— BC 640
— AY-3-1270	— HP 7760	— BLR 3107
— AY-5-1013	— DL 707	— TSP 102H
— AY-5-2376	— LD 110	— MF 10
— RO-3-2513	— LD 111	— LM 350K
— AY-3-1015	— TL 074	— ICL 7106
— SFF 96364	— TL 084	— Teclado BLE-2
— AY-3-0215	— Teclado J.C.	
— 2650	— Tecla TKC MM-9	
— 2636	— Tecla	
— 2621	— Digitast	
— TIL 111		
— TIC 106D		
— TIC 226D		

STOCK

ESTE MES...

N.º	Referencia	PVP
124	EK 83028 Regulador para faros	1.322
125	EK 9729 Nuevo COM	En preparación
126	EK 82078 Alimentación nuevo sintetizador	4.747
127	EK 83010 Protector de fusibles	1.660

digital s.a.

C/BERLIN, 5 dupdo MADRID-28

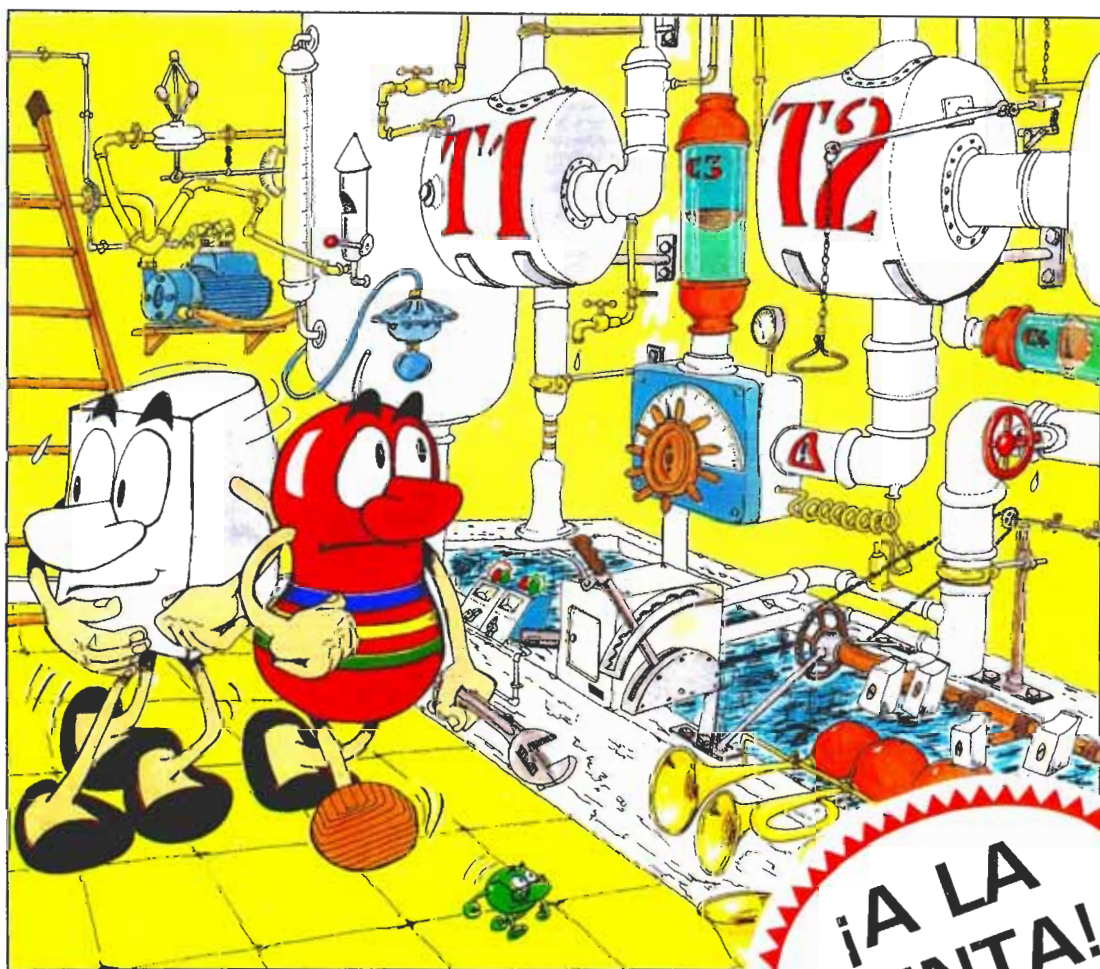
Tfnos: 246 56 63 - 256 48 65

METRO PARQUE AVENIDAS

UN LED PRESUMIDO Y BAILARIN

RESISTORES Y TRANSISTORES[®] CONTRA LOS MISTERIOS DE LA ELECTRONICA

por
Yves Raffagnone
Yves Cassin



**¡A LA
VENTA!**

P.V.P.: 950 Ptas. (sin circ. impreso). SUSCRITORES: 850 Ptas. (sin circ. impreso).
Precio del CIRCUITO IMPRESO: 700 Ptas.

UN COMIC FASCINANTE, CON INDICACIONES PARA
CONSTRUIR TRES MONTAJES DE INICIACION A LA
ELECTRONICA. EL LIBRO INCLUYE EL RESIMETRO: LA BRUJULA DEL PRINCIPIANTE.

LA ELECTRONICA EN COMICS...
CON MONTAJES PRACTICOS

SI DESEA RECIBIR ESTE LIBRO EN SU DO-
MILIO, UTILICE LA TARJETA DE PEDIDO
SITUADA EN LAS PAGINAS CENTRALES DE
ESTA REVISTA.

UNA RESISTENCIA CHISTOSA UN TRANSISTOR CAMPEON DE TENIS

UN CONDENSADOR EXPLOSIVO Y OTROS MUCHOS PERSONAJES



ACEROS HAMSA

imanes permanentes
ceramicos y fundidos

CENTRAL: Ermengarda, 20 · Tels. 223 64 48 ·
223 29 41 · Telex 51177 HAMSA-E · BARCELONA-14

DELEGACIONES Y ALMACENES:

MADRID

Ferrocarril, 11
Tel. 227 08 47

VALENCIA

Reina D.^a Germana, 21
Tel. 27 08 63

ALICANTE

Joaquín Orozco, 1
Tel. 22 12 15

EIBAR

Ubicha, 7
Tel. 71 35 48

VIGO

Serafín Avendaño, 2
Tel. 21 89 10

SEVILLA

Betis, 67 A
Tel. 27 17 29

ZARAGOZA

Calvo Sotelo, 41
Tel. 22 02 62

LAS PALMAS

Blasco Ibáñez, 35
Tel. 4 16 01