elektor

N.º 72
1986

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

electrónica: técnica y ocio



ILUMINATOR

Interface E/S de 8 bits

Encendido electrónico

Flipper

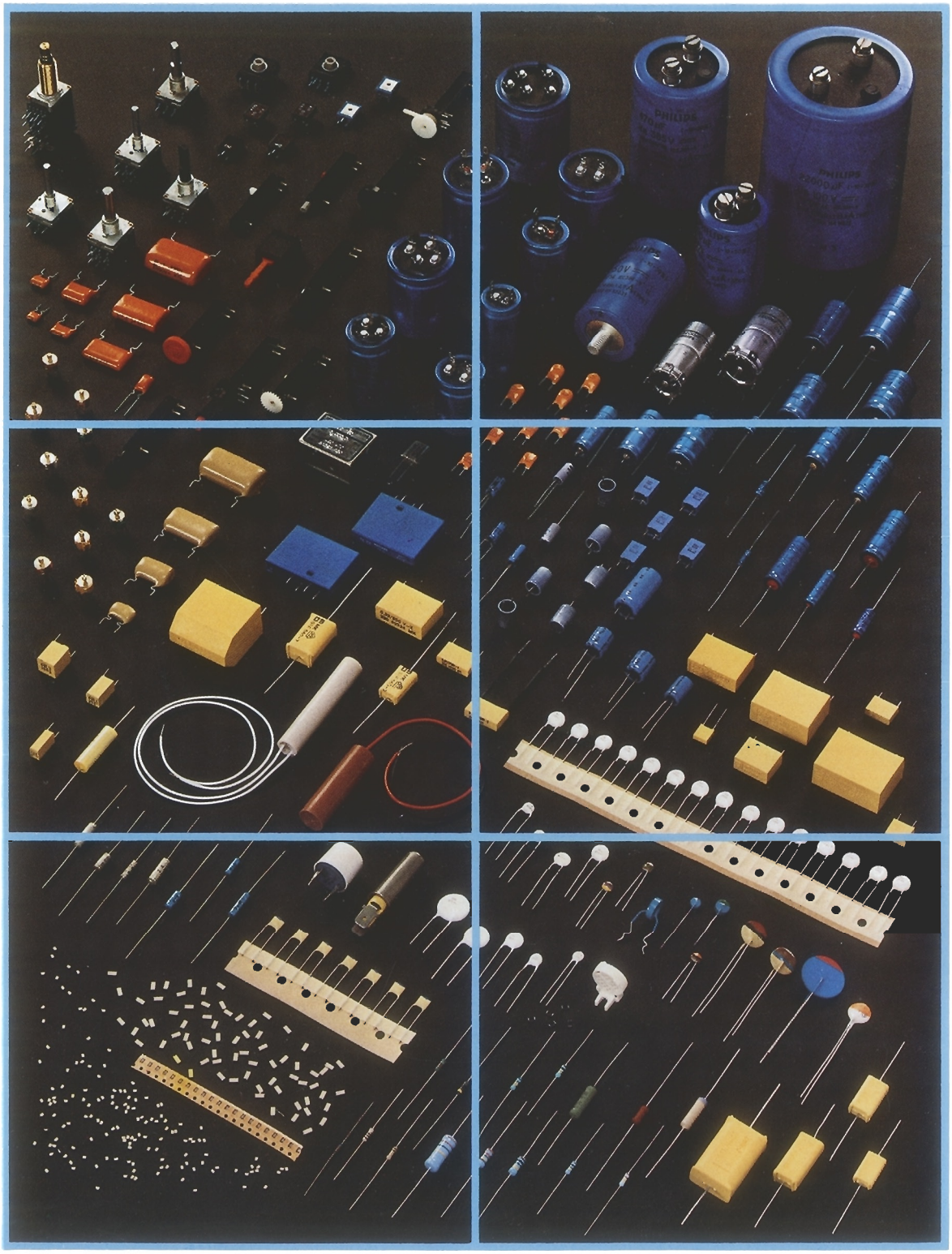
La electrónica en el automóvil

AMPLIA GAMA DE COMPONENTES

Condensadores
Resistencias

Trimmers
Potenciómetros

Varistores
Termistores



Miniwatt s.a.
división comercial barcelona-7 balmes, 22 telf. 301 63 12 telex nº 54666 copre e madrid-4 sagasta, 18 telf. 446 40 00

sonicall®

ZUMBADORES PIEZO-CERAMICOS / TIMBRES TELEFONICOS / TRANSDUCTORES DE AUDIO

TRANSDUCTORES DE AUDIO

Los transductores de audio de SONICALL han sido desarrollados para la reproducción de señales audibles complejas, como por ejemplo la voz, altavoces de muy pequeño tamaño y funciones que requieran múltiples frecuencias.
El rango de frecuencia de reproducción de estos transductores varia desde algunos cientos de ciclos hasta 15.000 Hz. Su mínimo peso y reducidas dimensiones los hacen especialmente indicados para aplicaciones portátiles y miniatura.
Las aplicaciones típicas son:
Síntesis de voz; altavoces; timbres telefónicos; cajas registradoras; máquinas de escribir; dispositivos buscapersonas; fotocopiadoras; computadores; coches, etc.

SERIE UNIVERSAL

Dos son los grupos que componen esta serie: monofunción y multifunción.
Los tipos multifunción tienen un terminal de control, que permite que un mismo zumbador realice las funciones en continuo, intermitente y monoestable, combinando dos niveles de sonido: medio y agudo.
Aplicaciones típicas:
Control de tráfico; detector de nivel de fluidos; detectores de gas portátiles; computadores y equipos de electromedicina.

SERIE MINI-SM

La serie MINI-SM son módulos audibles que proporcionan un elevado sonido de salida, con un consumo extraordinariamente bajo. Su pequeño tamaño permite el montaje de – estos zumbadores en tarjetas de cto. impreso.
Esta serie ha sido diseñada utilizando los mas modernos materiales y métodos de fabricación, para conseguir zumbadores de bajo costo de uso general, que cubran las aplicaciones OEM de gran volumen.
Aplicaciones típicas:
Equipos portátiles; cajas registradoras; alarmas; coches; aplicaciones domésticas.

SERIE STANDARD

Esta serie está disponible en cuatro – funciones diferentes: continuo; intermitente; sonido grillo (cricket) y sonido trino (warbler).
El sonido de salida es de 100 dB a 1 m seleccionable en frecuencias de 2500, 3500 y 4500 Hz.
Su bajo consumo (5 mA) y su alta calidad de sonido, han hecho que sean considerados como una nueva generación de zumbadores.
Las aplicaciones típicas de esta serie son:
Equipos industriales y militares; alarmas; electromedicina y maquinaria en general.

Desarrollamos modelos especiales. ¡¡Consultenós!!



FABRICADO POR: **fabrilec**

unitronics

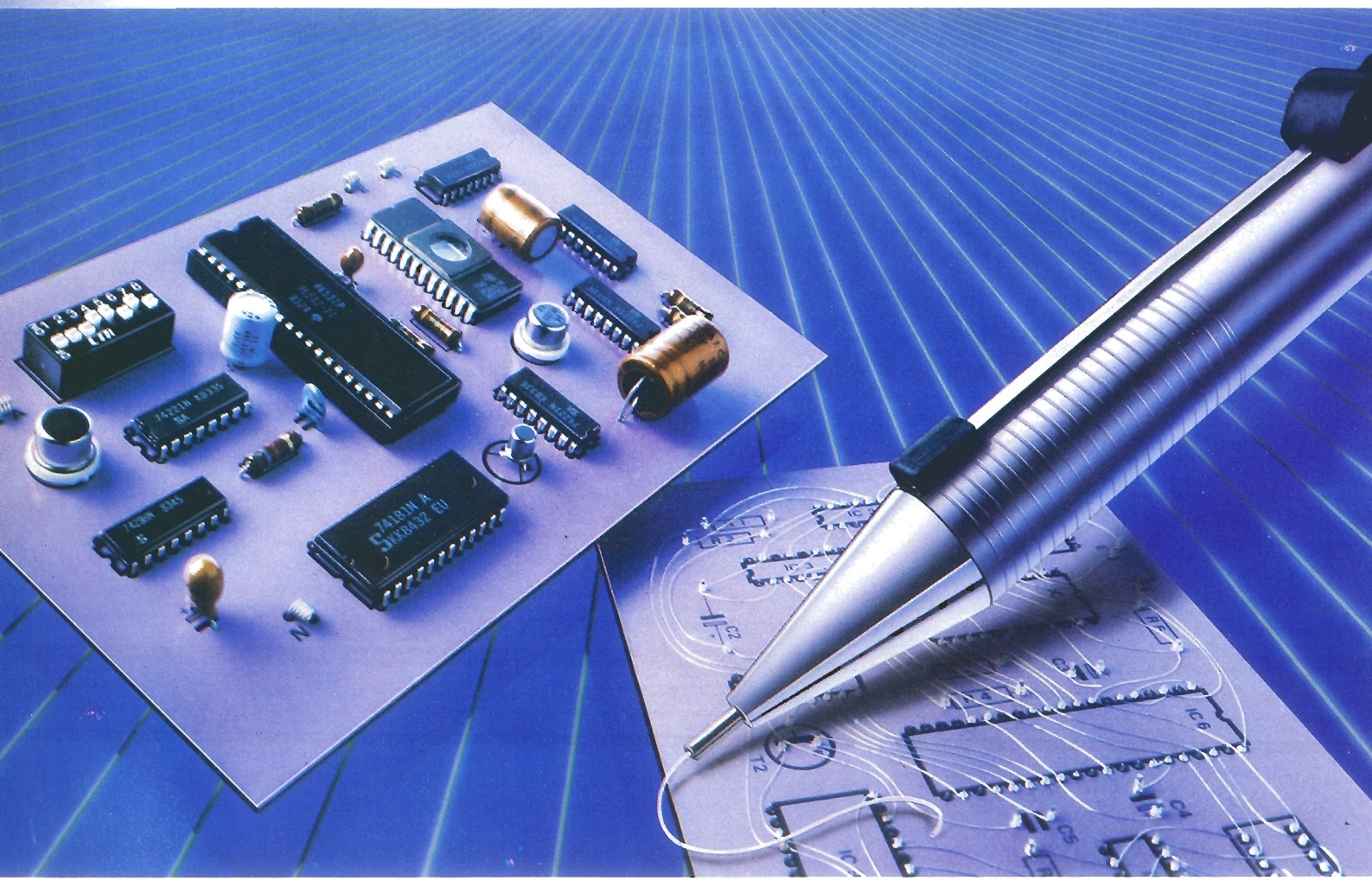
Plaza de España, 18, Pl. 9
Tels.: 242 52 04* - 448 01 62*
28008 MADRID

Infanta Carlota, 80-82
Tels.: 239 27 68 - 239 26 55
08029 BARCELONA

DPTO. DISTRIBUCION
Infanta Carlota, 74-78
Tels.: 239 24 76 - 321 28 00
08029 BARCELONA

Referencia 250

CIRCUIT GRAPH®



Diseñe y realice sus circuitos con la rapidez de CIRCUIGRAPH.

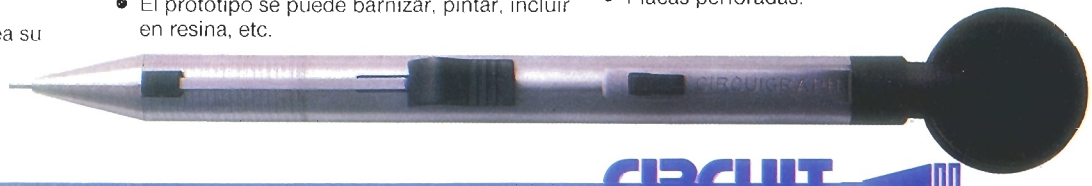
El sistema CIRCUIGRAPH de conexionado directo en las patillas sin soldadura, ha sido desarrollado pensando en facilitar al profesional y aficionado a la electrónica, un nuevo método de realización de circuitos electrónicos, que por su sencillez de utilización, versatilidad y bajo coste, sea su herramienta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

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

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

Otros productos CIRCUITGRAPH.

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



CIRCUIT GRAPH

Concesionarios Generales para España: TERMOESTABLE AISLANTES, S.A. y DISCOBRE
c/ Francisco Navacerrada, 26 - 28029 Madrid. Teléfono: 245 76 11 y 245 79 32

¡Visítenos en EXPOTRONICA Stand G-7! Barcelona, del 13 al 17 de Mayo.

sumario

Teletipo Elektor **5-14**

La electrónica en el automóvil **5-16**

Un vistazo a la moderna electrónica incorporada, cada vez más, en los automóviles. El coche del futuro cada día más automatizado.

Iluminator (2) **5-24**

Las etapas de alimentación y potencia de este atractivo montaje completan la descripción.

Pre-reguladores de Tensión **5-31**

Tarjeta gráfica de alta resolución (4) **5-32**

Con la placa de circuito impreso, comienza la construcción de este montaje.

PCBs, las placas de circuito impreso **5-37**

Encendido electrónico **5-41**

Compacto, fiable, seguro y económico, son algunas de las características de nuestro nuevo encendido de estado sólido para automóvil.

Interface E/S de 8 bits **8-46**

Entradas y salidas digitales para realizar un interface cibernético.

Flipper **5-51**

Divertido montaje para jugar al pin-ball en su casa.

Características AC de los amplificadores operacionales (3) **5-56**

Descripción y análisis de los principales parámetros de alterna que caracterizan el comportamiento de los operacionales, y precauciones en las alimentaciones.

Mercado **5-62**

Correo del lector **5-64**

Las consultas técnicas más interesantes y generalizadas de nuestros lectores.

Libros **5-65**

Quién y dónde **5-67**



La electrónica está presente cada día en más campos; uno de ellos, y no de los menos importantes, es el automóvil. Desde los primeros encendidos electrónicos, radiocasetes e instrumentos de medida, hasta el conjunto actual de electrónica que incorporan, ya de fábrica, los coches modernos se ha recorrido un largo camino; largo en cuanto a prestaciones, porque ha sido corto en tiempo.

La introducción del microprocesador, desde luego, no ha sido ajena a este avance. Disponer de un sistema automático e inteligente para controlar el conjunto de parámetros necesarios en el coche supone una mejora de factores tan importantes como el ahorro de gasolina, la reducción de la contaminación emitida, y, por último pero no menos importante, la seguridad en la conducción. En este número daremos un vistazo a los principales sistemas ya vigentes, o a punto de ser introducidos en los coches de serie. Y para aunar teoría y práctica, tal como nos gusta, junto a un interesante artículo descriptivo, la construcción de un eficaz encendido electrónico para su automóvil. Un montaje que le permitirá un arranque seguro, incluso en frío, la reducción del consumo, y una mejora del rendimiento.

En el número de junio, entre otros:

- Software para la tarjeta gráfica.
- Extensiones MSX (1).
- Cuantificador musical.
- Mezclador panorámico.
- Filtro activo para DX.

elektor claves

año 7, núm. 72 mayo 1986

Redacción, Administración y Suscripciones:
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2. 1.º-A y B.
28016 MADRID. Tel. 2505820.
Télex: 49371 ELOC E.

Edita:
Ediciones INGELEK, S.A.

Director:
ANTONIO M. FERRER ABELLO

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

Redactor jefe edición española:
JAVIER SAN JUAN

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

Colaboradores:
JESUS ARRIAGA, FRANCISCO EDREIRA,
IGNACIO GARRIDO, ENRIQUE MONSALVE,
GUSTAVO REIMERS, ANGEL SEGADO e
INMACULADA de la TORRE.

Maquetación:
CARLOS GONZALEZ-AMEZUA
CARLOS TALLANTE

Producción:
VICENTE ROBLES

Publicidad:
CARMINA FERRER
Pza. República del Ecuador, 2. 1.º
28016 MADRID. Tel. 4576923
ISIDRO A. IGLESIAS
Gran V. Corts Catalanes, 1010
08020 BARCELONA. Tel. 3071113

Contabilidad:
MARIA ANTONIA BUITRAGO

Distribución:
SANTIAGO FERRER

Suscripciones:
MARIA GONZALEZ-AMEZUA

Revistas atrasadas:
MARIA ANTONIA GOMEZ

Distribución España:
COEDIS. Valencia, 245. BARCELONA

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

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

IMPORTANTE

Comunicamos a nuestros lectores que nuestro nuevo domicilio, a partir de enero, es:

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

Servicios Elektor para los lectores

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

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

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

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

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

LISTA DE PRECIOS:

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

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

Copyright © 1986. Uitgeversmaatschappij Elektuur B. V. (Beek, NL)
© 1986. Ediciones INGELEK, S.A. (Madrid, E)
Prohibida la reproducción total o parcial, aún citando su procedencia, de los dibujos, fotografías, proyectos y los circuitos impresos, publicados en Elektor

CONTROL DIFUSION

asociación española de prensa técnica

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.

servicio-eps

(ESTOS PRECIOS INCLUYEN EL 12% DE I.V.A.)

circuitos impresos

E1: ENERO/FEBRERO 1980

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

E10: MARZO 1981

Ecualizador paramétrico:		
Filtro	9897-1	575
Control de tono	9897-2	580
Top Amp	80023	515

E12: MAYO 1981

Anti-robo	80097	475

E18: NOVIEMBRE 1981

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

E22: MARZO 1982

Matriz luminosa programable	81012	3.260

E26/27: JULIO/AGOSTO 1982

Voltímetro digital universal	81575	1.130
Sirena holofónica	81525	705

E32: ENERO 1983

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

E33: FEBRERO 1983

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

E34: MARZO 1983

Termómetro a LCD	82156	760
Accesorios para el crescendo	83008	1.060
Alimentación de 3A para OP	83002	645
Cancerbero	82172	815
Curtis/VCO	82027	1.620

E35: ABRIL 1983

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

E36: MAYO 1983

Módulos LFO/NOISE y doble ADSR:		
Doble ADSR	82032	
LFO/NOISE	82033	1.545
Super-eco	82175	1.430
Preludio:		865
Amplificador para cascos	83022-7	1.490
Alimentación	83022-8	1.360
Placa de conexión	83022-9	2.180

E37: JUNIO 1983

Preludio:		
Tarjeta bus	83022-1	4.235
Amplificador lineal	83022-6	1.840
Carátula adhesiva	83022-F	1.290
Curtis/Módulo COM	9729-1	1.295
Curtis/Alimentación	82078	1.345
Protector de fusibles	83010	572
Regulador para faros	83028	540

E38/39: JULIO/AGOSTO 1983

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

E40: SEPTIEMBRE 1983

Preludio:		
Corrector de tonos	83022-5	1.465
Semáforo de audio	83022-10	800
Luxómetro a LCD	83037	770

E41: OCTUBRE 1983

Modem acústico	83011	2.040
Reloj programable:		
Circuito impreso	83041	1.525
Frontal	83041-F	3.980
Preamplificador MC	83022-2	1.365
Preamplificador MM	83022-3	1.685
Semáforo:		
Emisor	83069-1	895
Receptor	83069-2	870

E42: NOVIEMBRE 1983

Interludio	83022-4	1.490
Vatímetro	83052	1.130
Teclado digital polifónico:		
Tarjeta de entrada	82107	1.875
Desplazador de sintonía	82108	1.100

E43: DICIEMBRE 1983

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

E44: ENERO 1984

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

E45: FEBRERO 1984

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

E46: MARZO 1984

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

E47: ABRIL 1984

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

E48: MAYO 1984

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

E49: JUNIO 1984

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

E50/51: JULIO/AGOSTO 1984

Amplificador PDM 10W	83584	965
Termómetro para disipadores	83410	1.005
Amplif. micróf. con ajuste de tonalidad	83562	735
Generador de miras B/N	83551	685
Disco light:		
Tarjeta principal	84007-1	3.085
Tarjeta programa	84007-2	1.140
Convertidor D/A	83558	630

E52: SEPTIEMBRE 1984

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

E53: OCTUBRE 1984

Videocombinador	84018	790
Analizador en tiempo real:		
Placa de filtros	84024-1	1.580
Circuitos de entrada y alimentación	84024-2	1.285
Interface de potencia	84019	1.800

E54: NOVIEMBRE 1984

Analizador en tiempo real:		
Placa de visualización	84024-3	4.740
Placa de base	84024-4	6.570
Receptor portátil de onda corta	84040	1.910
Lanzadestellos portátil	84048	1.000
Interface para máquinas de escribir electrónicos	84055	1.560

E55: DICIEMBRE 1984

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

E56: ENERO 1985

Fuente de alimentación conmutada	84049	1.220
Ampliaciones para ZX-81 y Spectrum	84054	1.235
Micrófono sin hilos	84063	1.365

E57: FEBRERO 1985

Inversor de vídeo	84084	1.245
Convertidor RS232-Centronics	84078	2.035
Sonda batimétrica:		
Placa principal	84062	1.845
Placa display	81105-1	805

E58: MARZO 1985

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

E59: ABRIL 1985

Adaptador SCART	84072	1.090
Harpagón. Versión 1	84073	785
Harpagón. Versión 2	84083	730
Falsa alarma	84088	825
TV en monitor	84101	748
Mini-impresora	84106	2.075
Generador de funciones:		
Placa principal	84111	2.505
Placa frontal	84111-F	1.395
Controlador de mini-car	84130	1.085

E60: MAYO 1985

Filtro activo	84071	1.780
Fláshmetro	84081	1.295
Termorregulador para soldador	84112	780
Ampliplificador portátil para guitarra	84128	1.680
Frecuencímetro a µP:		
Circuito principal	85013	3.455
Visualizador	85014	1.410
Oscilador	85015	705
Panel frontal	84097-F	3.145

E61: JUNIO 1985

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

servicio-eps

E62/63: JULIO/AGOSTO 1985

Protector de alimentación	84408	745
Control económico de motor	84427	775
Conversor VHF/AIR	84438	1.130
Analizador de líneas	84452	1.055
Timbre musical	84457	915
Frecuencímetro	84462	1.665
Alimentación para microordenador	84477	1.815

E64: SEPTIEMBRE 1985

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

E65: OCTUBRE 1985

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

E66: NOVIEMBRE 1985

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

E67: DICIEMBRE 1985

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

E68: ENERO 1986

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

E69: FEBRERO 1986

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

E70: MARZO 1986

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

E71: ABRIL 1986

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

junior computer

Circuito principal	80089-1	4.220
Visualizador	80069-2	418
Fuente alimentación	80089-3	1.010
Fuente de alimentación de 12V	81033-2	484
Tarjeta de adaptación	81033-3	430
Programador de EPROM	82010	1.562
Tarjeta de RAM dinámica	82017	1.815
Minitarjeta de EPROM	82093	595
Teclado ASCII	83058	6.565
Tarjeta VDU	83082	2.685
Tarjeta de memoria universal	83014	2.595

software

Junior Computer (2708)	ESS503	1.700
Matriz luminosa (2708)	ESS504	1.700
TM para Junior Computer (2716)	ESS506	940
PME para Junior Computer (2716)	ESS507	940
Generador caracteres VDU (2732)	ESS523	1.175
Terminal universal (2732)	ESS525	1.175
Elaberinto (2716)	ESS527	940
Copiador de EPROM (2716)	ESS528	940
Frecuencímetro a µP (2732)	ESS531	1.175
Plotter X-Y (2732)	ESS532	1.175
Clepsidra (2732)	ESS535	1.175
Frecuencímetro a µP, U665B (2732)	ESS536	1.175

Puede enviar la memoria y un Giro Postal por 450 (grabación)+150 (gastos de envio)=600 ptas.

Cambio ESS531 ESS 536: giro postal de 250 ptas.

formant

FORMANT sintetizador musical

Circuitos impresos		
Interface	9721-1	805
Receptor de interface	9721-2	375
Fuente de alimentación	9721-3	1.215
Teclado (una octava)	9721-4	305
VCO	9723-1	2.445
VCF 12 dB	9724-1	1.070
VCF 24 dB	9953-1	1.060
RMF	9951-1	1.150
ADSR	9725-1	1.075
DUAL/VCA	9726-1	1.115
LFO	9727-1	1.170
NOISE	9728-1	1.025
COM	9729-1	1 035
Carátulas:		
Interface	9721-F	
VCO	9723-F	
VCF 12 dB	9724-F	
VCF 24 dB	9953-F	
RFM	9951-F	
ADSR	9725-F	
DUAL VCA	9726-F	
LFO	9727-F	
NOISE	9728-F	
COM	9729-F	

Todas las carátulas a 445 ptas./unidad

Este mes...

Elektor, núm. 72, mayo 1986

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

OFERTA

REFERENCIA	DESCRIPCION	P.V.P.	ELEKTOR
EPS 79077	Generador de sonidos	320 400	E-1
EPS 80515-1	Sensor escaparate/M1	350 440	E-14/15
EPS 80515-2	Sensor escaparate/M2	765 955	E-14/15
EPS 80516	Fte. alimenta. 0-50V/0-2A	525 660	E-14/15
EPS 80543	Microamplificador	355 445	E-14/15
EPS 81005	Timbre sensorial	385 485	E-19
EPS 81032	Lectura de mapas ordenador	380 475	E-23
EPS 81048	Gaita electrónica	415 520	E-11
EPS 81049	Manantial para Ni-Cads	440 550	E-11
EPS 81051	Xilófono	360 450	E-11

CONSULTAS TECNICAS

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

Para realizar sus consultas técnicas puede utilizar dos procedimientos:

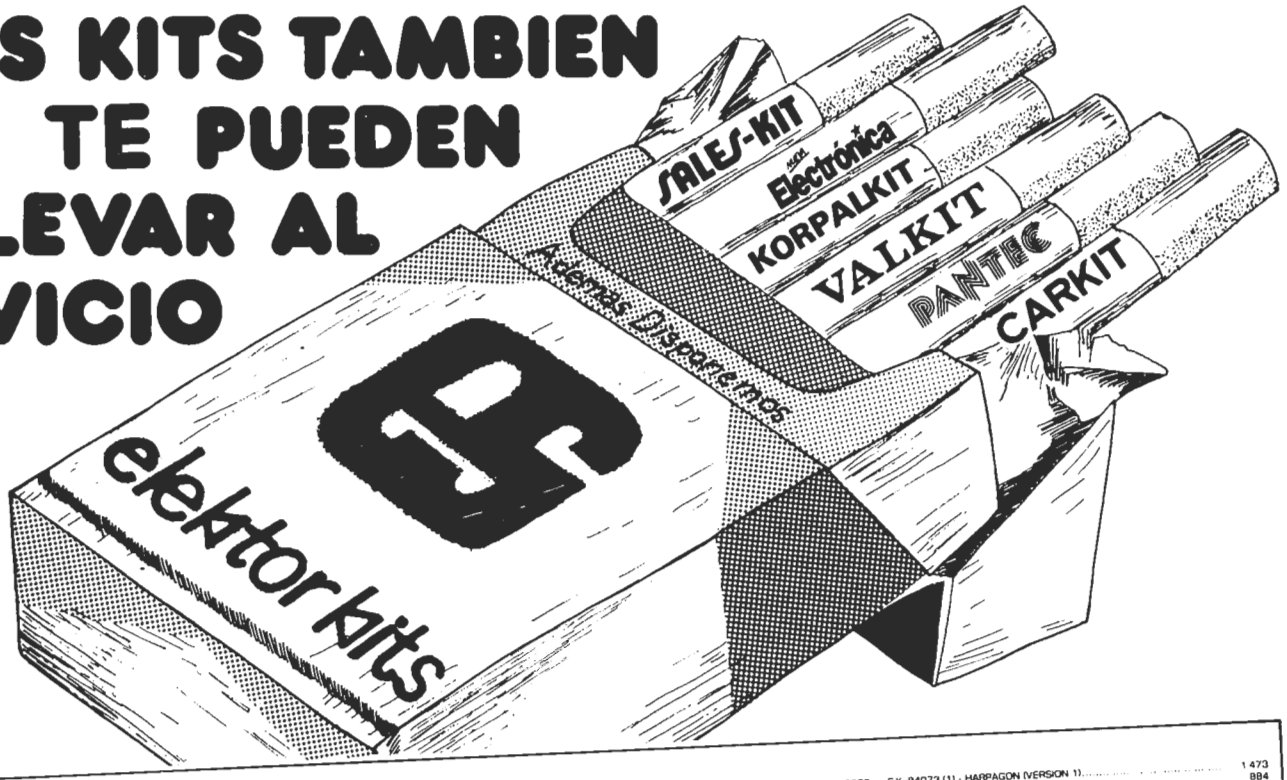
Por carta dirigida a la redacción de la revista figurando en la misma las siglas CT.
Las cartas deben incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.

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

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

CONSULTAS TECNICAS

LOS KITS TAMBIEN TE PUEDEN LLEVAR AL VICIO



CODIGO (Referencia)	DESCRIPCION	P.V.P.
200EK0017	EK 79077 (1) - GENERADOR DE SONIDOS	1 417
200EK0024	EK 1473 (2) - TREN DE VAPOR	1 411
200EK0031	EK 1471 (2) - SALBATO DE TREN DE VAPOR	1 975
200EK0049	EK 9453 (3) - GENERADOR DE FUNCIONES	8 712
200EK0063	EK 9827 (1) - MAGNETIZADOR	1 594
200EK0117	EK 80054 (3) - MODULADOR DE VOZ Y SONIDO	3 074
200EK0176	EK 80089 (4) - JUNIOR COMPUTER	28 453
200EK0191	EK 80136 (3) - VOX	3 270
200EK0201	EK 79053 (2) - QUINIELISTA ELECTRONICO	1 891
200EK0218	EK 9998 (1) - GOLF DE BOLSILLO	1 588
200EK0225	EK 80016 (2) - GRILLO ELECTRONICO	1 403
200EK0240	EK 9987 (3) - MODULADOR UHF-VHF	1 796
200EK0257	EK 81013 (3) - ECONOMIZADOR DE GASOLINA	2 203
200EK0264	EK 80120 (2) - TARJETA MEMORIA 8K RAM + 16K EPROM	22 295
200EK0271	EK 9897-1 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (FILTRO)	2 489
200EK0289	EK 9897-2 (3) - ECUALIZADOR PARAMETRICO (CONTROL TONO)	3 024
200EK0296	EK 9932 (3) - ANALIZADOR DE AUDIO	4 605
200EK0302	EK 80031 (2) - TOP PREAMP (ESTEREO)	7 649
200EK0319	EK 80023-1 (2) - TOP AMP 30 W	6 163
200EK0321	EK 80023-2 (2) - TOM AMP 60W	6 306
200EK0352	EK 80084 (3) - ENCENDIDO TRANSISTORIZADO PARA COCHE	6 456
200EK0384	EK 80097 (1) - ANTIRROBO ASTUTO	1 861
200EK0391	EK 80077 (1) - COMPROBADOR DE TRANSISTORES	5 554
200EK0426	EK 80543 (1) - MICRO-AMPLIFICADOR	1 213
200EK0433	EK 80502 (2) - CAJA DE MUSICA	5 439
200EK0458	EK 81110 (3) - DETECTOR DE MOVIMIENTOS	3 975
200EK0465	EK 81033 (2) - INTERFACE J.C.	22 559
200EK0472	EK 810000 (2) - AMPLIFICACION FUENTE JUNIOR COMPUTER	6 432
200EK0480	EK 80024 (2) - BUS PARA MICRO-PROCESADORES	10 325
200EK0497	EK 81094 (5) - ANALIZADOR LOGICO	2 861
200EK0507	EK. 81105 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL 2 1/5	6 881
200EK0514	EK. 81141 (5) - EXTENSION DE MEMORIA ANALIZADOR LOGICO	31 069
200EK0561	EK. 82010 (3) - PROGRAMADOR DE EPROM	12 289
200EK0602	EK. 82008 (1) - MINI AMPLIFICADOR TELEFONICO	11 305
200EK0610	EK. 81171 (4) - CONTADOR DE ROTACIONES	2 239
200EK0627	EK. 81012 (4) - MATRIZ LUMINOSA PROGRAMABLE	11.779
200EK0634	EK. 9823 (1) - IONIZADOR	15.718
200EK0698	EK. 82070 (2) - CARGADOR UNIVERSAL NI-CAD	3 302
200EK0730	EK. 82019 (2) - IPROM	2 999
200EK0747	EK. 82017 (2) - RAM DINAMICA 16 K	4 646
200EK0754	EK. 81577 (4) - BUFFERS ENTRADA ANALIZADOR LOGICO	16 560
200EK0803	EK. 81575 (3) - VOLTIMETRO DIGITAL UNIVERSAL	5.103
200EK0811	EK. 81525 (1) - SIRENA HOLOFONICA	7 017
200EK0828	EK. 81541 (2) - DIAPASON ELECTRONICO	1.887
200EK0835	EK. 82094 (2) - ADAPTADOR DE SONIDO PARA T.V.	2 822
200EK0842	EK. 82093 (2) - MINI TARJETA EPROM	2 818
200EK0850	EK. 82080 (2) - DNR	3 895
200EK0874	EK. 82090 (2) - COMPROBADOR DE RAMS 2114	3.730
200EK0881	EK. 82092 (1) - MINI TESTER	2 006
200EK0899	EK. 82089 (2) - AMPLIFICADOR DE 100 W	1.849
200EK0916	EK. 82116 (2) - TACOMETRO PARA AEROMODELISMO	13.581
200EK0948	EK. 82084 (4) - EOLICON	1.957
200EK0955	EK. 82077 (2) - SQUELCH AUTOMATICO	1.708
200EK0962	EK. 82014 (4) - PREVIO PARA GUITARRA "ARTIST"	1.720
200EK0970	EK. 82138 (1) - CEBADOR ELECTRONICO PARA FLUORESCENTE	14.590
200EK0987	EK. 82038 (1) - INTERMITENTE ELECTRONICO	1,128
200EK1011	EK. 82133 (1) - SILBATO ULTRASONICO	1.503
200EK1042	EK. 82141 (4) - FOTO COMPUTER	3981
200EK1050	EK. 82577 (1) - TESTER TRIFASICO	18 981
200EK1067	EK. 82142 (4) - ACCESORIOS PARA FOTOCOMPUTER	3.159
200EK1081	EK. 82172 (2) - CANCERBERO	9854
200EK1109	EK. 82156 (3) - TERMOMETRO LCD	6 307
200EK1116	EK. 83002 (2) - FUENTE 3A PARA ORDENADORES	7 528
200EK1123	EK. 82027 (3) - NUEVO VCO (FORMANT)	6 106
200EK1148	EK. 82162 (1) - IONIZADOR PARA COCHE	11 825
200EK1155	EK. 82178 (3) - ALIMENTACION PARA LABORATORIO	5 542
200EK1162	EK. 83006 (2) - MILIOHMETRO	13 846
200EK1170	EK. 82031 (3) - NUEVO VCF + VCA (FORMANT)	2 989
200EK1187	EK. 82179 (3) - LUCIPETO	9.081
200EK1194	EK. 83022-7 (2) - AMPLIFICADOR PARA CASCOS	5.329
200EK1211	EK. 82032 (3) - NUEVO DUAL ADSR (FORMANT)	4.196
200EK1229	EK. 82033 (3) - NUEVO LFO + NOISE (FORMANT)	13 998
200EK1236	EK. 83028 (2) - REGULADOR DE FAROS	4.709
200EK1243	EK. 9729 (3) - NUEVO COM (FORMANT)	1.436
200EK1251	EK 82078 (2) - ALIMENTACION NUEVO FORMANT	3 753
200EK1268	EK 83010 (2) - PROTECCION PARA FUSIBLES	4 865
200EK1275	EK. 82543 (2) - GENERADOR DE EFECTOS SONOROS	1.735
200EK1282	EK. 82570 (3) - SUPER FUENTE DE 5 V	3.018
200EK1300	EK. 82549 (2) - FLAS ESCLAVO	9.207
200EK1317	EK. 82539 (1) - PREAMPLIFICADOR PARA MAGNETOFONO	1.498
200EK1324	EK. 82528 (2) - INTERRUPTOR FOTOSENSIBLE	1.678
200EK1331	EK. 83037 (3) - LUXOMETRO A LCD	1.595
200EK1349	EK. 83022-10 (2) - SEMAFORO DE AUDIO	9.571
200EK1356	EK. 82167 (2) - DIAPASON PARA GUITARRA	2.419
200EK1363	EK. 83011 (4) - MODEM ACUSTICO	11.672
200EK1388	EK 83041 (3) - RELOJ PROGRAMABLE	9.415
200EK1395	EK 83069 (2) - SEMAFORO	23.529
200EK1405	EK. 83022-23 (2) - PREAMPLIFICADOR MC/MM	7.430
200EK1412	EK. 83022-4 (3) - INTERLUDIO	8.851
200EK1437	EK. 83052 (2) - VATIMETRO	5.059
200EK1444	EK. 82157 (2) - ILUMINACION PARA TREN ELECTRICO	5.743
200EK1469	EK. 83083 (3) - AUTOTEST	7.083
200EK1476	EK. 82105 (2) - TARJETA CPU Z80A	10.181
200EK1483	EK. 83098 (2) - ADAPTADOR PARA REO	11.840
200EK1491	EK. 83582 (1) - BUFFER PARA EL PRELUDIO	1.938
200EK1501	EK. 83054 (3) - DECODIFICADOR DE MORSE	1.608
200EK1518	EK. 83103 (3) - ANEMOMETRO	4.727
200EK1525	EK. 82110 (1) - POLI BUS	13.674
200EK1540	EK. 83087 (2) - ELECTROMETRO	5.379
200EK1557	EK. 83044 (3) - DECODIFICADOR DE RTTY	6.581
200EK1564	EK. 83082 (4) - TARJETA VGA	5.061
200EK1571	EK. 83123 (2) - DETECTOR DE HELADAS	17.411
200EK1589	EK. 83108 (2) - TARJETA CPU 8502 (2K RAM)	2.672
200EK1596	EK. 83108 (2) - TARJETA CPU 6502 (8K RAM)	24.539
200EK1806	EK. 83110 (2) - REGULADOR PARA TREN ELECTRICO	29.574
200EK1813	EK. 83110 (1) - FONOFORO A FLASH	5.872
200EK1821	EK. 83113 (1) - VIDEOAMPLIFICADOR	4.603
200EK1638	EK. 82111 (3) - UNIDAD DE SALIDA PARA POLIFORMANT	2.664
200EK1645	EK. 82112 (3) - CONVERTIDOR D/A PARA EL POLIFORMANT	5.484
200EK1652	EK. 83102 (1) - OMNIBUS	10.412
200EK1660	EK. 83121 (2) - FUENTE ALIMENTACION SIMETRICA	11.380
200EK1677	EK. 80005 (4) - CRONO MASTER	12.333
200EK1684	EK. 83024 (3) - RECEPCION DE BANDA MARITIMA	9.740
200EK1891	EK. 83134 (2) - LECTOR DE CASSETES DIGITAL	18.969
200EK1701	EK. 83071 (2) - AUDOSCOPIO ESPECTRAL	5.430
200EK1719	EK. 83120 (2) - DESFASADOR DE AUDIO	12.506
200EK1726	EK. 84000 (2) - VELETA ELECTRONICA	8.729
200EK1733	EK. 84012 (3) - CAPACIMETRO DIGITAL	8.078
200EK1741	EK. 83014 (2) - TARJETA UNIVERSAL DE MEMORIA (MOS)	11.968
200EK1756	EK. 83503 (2) - SENALIZACIONES INTERMITENTES EN CARRETERA	8.997
200EK1772	EK. 83515 (2) - MICROMATON	2.331
200EK1780	EK. 85584 (2) - AMPLIFICADOR PDM AUTOMOVIL	3.286
200EK1797	EK. 83410 (2) - TERMOMETRO PARA DISIPADORES DE CALOR	6.731
200EK1807	EK. 83563 (2) - INDICADOR TERMICO PARA RADIADORES	2.136
200EK1814	3561 (2) - GENERADOR DE ONDAS SINUSOIDALES	1.938
200EK1821	EK. 83552 (2) - AMPLIFICADOR MICROFONICO C/AJUSTE TONOS	1.917
200EK1839	EK. 83559 (2) - CONVERTIDOR D/A SIN PRETENSIONES	10.069
200EK1846	EK. 83124 (2) - CAJA DE SINCRONISMOS DE VIDEO	2.589
200EK1853	EK. 84037 (3) - GENERADOR DE IMPULSOS	2.503
200EK1861	EK. 84023 (2) - ELABERINTO	13.907
200EK1878	EK. 83088 (2) - REGULADOR PARA ALTERNADOR	11.046
200EK1885	EK. 84009 (2) - TACOMETRO PARA VEHICULOS DIESEL	1.558
200EK1892	EK. 84017 (2) - BORRADOR DE EPROMS INTELIGENTE	3.416
200EK1902	EK. 84018 (2) - VIDEOCOMBINADOR	12.662
200EK1910	EK. 84019 (1) - INTERFACE DE POTENCIA CON TRIACS	4.342
200EK1927	EK. 84048-A (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 6V	7.036
200EK1934	EK. 84040-B (1) - LANZADESTELLOS PORTATIL 12V	3.396
200EK1941	EK. 84055 (2) - INTERFACE PARA MAQUINAS DE ESCRIBIR	3.396
200EK1959	EK. 84041 (2) - MINI CRESCENDO	8.849
200EK1966	EK. 84049 (2) - FUENTE DE ALIMENTACION CONMUTADA	18.905
200EK1981	EK. 84054 (1) - EXTENSIONES PARA ZC	3.049
200EK1989	EK. 84084 (2) - INVERSOR DE VIDEO	6.147
200EK2007	EK. 84078 (2) - CONVERSOR RS 232 CENTRONICS	5.670
200EK2014	EK 84031 - MODEM DE ACOPLAMIENTO DIRECTO	13.101
200EK2021	EK. 84089 (1) - PREAMPLIFICADOR DINAMICO	32.080
200EK2039	EK. 84095 (2) - AMPLIFICADOR HIFI A VALVULAS	3.076
200EK2046	EK. 83133 (2) - SIMULADOR DE ESTEREO	3.986
200EK2053	EK. 84079 (3) - TACOMETRO DIGITAL A LCD	9.356
200EK2061	EK. 84072 (1) - ADAPTADOR SCART	7.592
200EK2078		4.933
200EK2085		
200EK2092	EK. 84073 (1) - HARPAGON (VERSION 1)	1.473
200EK2102	EK. 84083 (1) - HARPAGON (VERSION 2)	884
200EK2110	EK. 84098 (1) - FALSA ALARMA	1.786
200EK2127	EK. 84101 (2) - TV EN MONITOR	2.276
200EK2134	EK. 84130 (1) - CONTROLADOR DE MINI CAR	4.637
200EK2141	EK.84111 (3) - NUEVO GENERADOR DE FUNCIONES	12.506
200EK2159	EK. 84081 (2) - FLASHMETRO	10.401
200EK2166	EK. 84112 (1) - TERMORREGULADOR PARA SOLDADOR	3.135
200EK2173	EK. 84128 (1) - PREAMPLIFICADOR PORTATIL PARA GUITARRA	7.499
200EK2181	EK 84075 (1) - LIMPIADOR IMPULSOS DE CASSETE PARA ZX 81	5.212
200EK2198	EK. 85007 (1) - SELECTOR DE EPROMS	1.851
200EK2208	EK. 84098 (2) - AUTODOM	2.049
200EK2215	EK. 84035 (1) - ALIMENTACION ALTERNA	6.128
200EK2222	EK. 84115 (3) - FUNDIDO DIAPOSITIVAS POR ORDENADOR	18.355
200EK2230	EK. 85001 (1) - AMPLIFICADOR HIBRIDO DE 30 W	7.919
200EK2247	EK. 84408 (1) - PROTECTOR DE ALIMENTACION	2.292
200EK2254	EK. 84427 (1) - CONTROL ECONOMICO DE MOTOR	1.511
200EK2281	EK. 84437 (1) - ALARMA PARA FRIGORIFICO	1.810
200EK2279	EK. 84452 (1) - ANALIZADOR DE LINEAS	1.428
200EK2286	EK. 84452 (2) - FRECUENCIMETRO INTERSIL	18.188
200EK2293	EK. 84477 (2) - ALIMENTACION PARA MICROORDENADORES	8619
200EK2303	EK. 85010 (1) - INTERFACE CASSETE PARA C-64 Y VIC 20	3019
200EK2311	EK. 84100 (1) - TELEFASE	1 547
200EK2328	EK. 85019 (1) - CONTADOR UNIVERSAL	3.495
200EK2335	EK. 83107 (3) - METRONOMO ELECTRONICO	8.186
200EK2342	EK. 84094 (1) - RELOJ EN TIEMPO REAL	8 882
200EK2350	EK. (2) - INTERRUPTOR CREPUSCULAR	1 691
200EK2367	EK. 85044 (2) - ALIMENTACION DE 10 AMPERIOS	8.845
200EK2374	EK. 85043 (4) - CUENTARREVOLUCIONES	1.428
200EK2381	EK. 84107 (2) - TEMPORIZADOR UNIVERSAL	5915
200EK2399	EK. 84102 (3) - MEDIDOR RCL	3326
200EK2408	EK. 85025 (2) - KITT SCANER	8541
200EK2416	EK. 84109 (1) - SUBSONICATOR	2817
200EK2423	EK. 85085 (2) - PSEUDO 2732	2535
200EK2431	EK. 85027 (3) - AMPLIFICADOR AXL	3099
200EK2448	EK. 85072 (3) - INDICADOR PARA MANTENAMIENTO PARA COCHE	9354
200EK2455	EK. 85024 (4) - MEDIDOR DE PH A LCD	8.949
		9 701

+IVA

Además todos los componentes para el montaje completo

TARJETA PEDIDO DE KITS

Deseo recibir los KITS siguientes: E

Cant.	Referencia	Precio + IVA

El importe lo hago efectivo mediante

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

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

D

Calle

Ciudad

D.P Provincia

ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

Sandoval, 3 - Teléfs. 445 76 88 - 445 76 00
Sandoval, 4 - Teléf. 445 18 33 (8 líneas)
Sandoval, 6
28010 MADRID

ENTREGAS EN 24 HORAS

ELECTRONICA SANDOVAL s.a.

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

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

Telex 47784 - SAVL-E PERMANENTE

(91) 445 18 33 PERMANENTE (8 lineas)

Sandoval, 3 Sandoval, 4
Sandoval, 6
28010 MADRID

Hemos seleccionado para vds las mejores marcas y productos de tra linea

CONSULTENOS, SOLUCIONAREMOS SU PROBLEMA!!

Correos cuallado RENFE SEUR



desold station

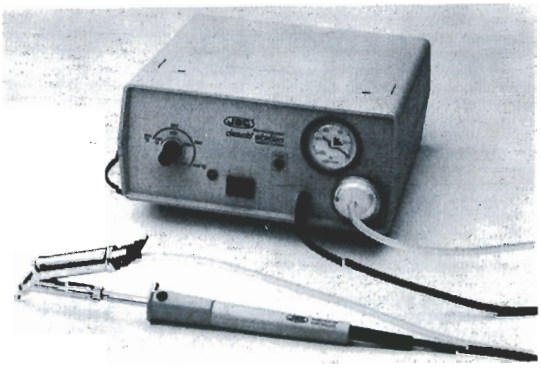
Estación desoldadora termorregulada, con bomba de vacío incorporada

repair station

Estación soldadora y desoldadora termorregulada, con bomba de vacío incorporada.

JBC®

VEALO EN EXPOTRONICA 86



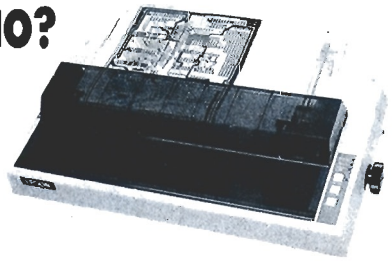
Pídaselas a su proveedor de componentes electrónicos

y recuerde que además fabricamos la más extensa gama de soldadores convencionales y termorregulados del mercado

Industrias JBC, S.A. Apartado 22041 - 08015 BARCELONA

¿TODAVIA DIBUJA SUS CIRCUITOS IMPRESOS A MANO?

DEJE QUE SU ORDENADOR LO HAGA CON *SMARTWORK*



Es el único paquete software económico que le permite:

- ☐ Control completo e interactivo sobre emplazamiento y autoruting.
- ☐ Revisiones y correcciones rápidas.
- ☐ Producción de dibujos por impresora y plotter.
- ☐ Circuitos simple y doble cara de hasta 25,4 × 40,64 cm.
- ☐ Manejo sencillísimo.



MOLHER electrónica s.a.

Parque Eugenia de Montijo, 94-104
Tels.: 462 25 62 - 462 78 42
28047 MADRID



VALKIT

EL PRESTIGIO DE LA CALIDAD Y LA EXPERIENCIA

CUANDO NECESITE UN KIT, NO SE ARRIESGUE. DIRIJASE A QUIENES HACEMOS DEL KIT NUESTRA PROFESION

VALKIT HA DISEÑADO SUS CIRCUITOS PENSANDO EN USTED Y PARA USTED COMPRUEBELO MIENTRAS DISFRUTA MONTANDO SU VALKIT

FORMAN PARTE DE NUESTRA GAMA

VK-1: Variador de luz y velocidad a triac	916 Ptas.
VK-3: Organo de luces de tres canales	3.646 Ptas.
VK-15: Preamplificador HI-FI con ecualizador y corrección de tonos.	1.425 Ptas.
VK-29: Etapa de potencia HI-FI de 35 W R.M.S.	2.500 Ptas.
VK-30: Fuente de alimentación regulable entre 2-30 V y de 2,5 Amp.	5.495 Ptas.
VK-34: Amplif. antena banda ancha para automov.	1.500 Ptas.
VK-70: Termostato elec.	600 Ptas.
VK-74: Variador de luz empotrable a sensor	2.400 Ptas.
VK-93: Voltímetro digital para C.C.	4.200 Ptas.
VK-115: Microf. s/hilos	1.926 Ptás.
VK-117: Amplificador booster 12 V 15 + 15 W	3.600 Ptas.

Y MUCHOS MAS
CONOZCALOS Y DESCUBRA SU FIABILIDAD

+ IVA

De venta en las principales tiendas y almacenes de comp. elec. en toda España. Si desea recibir nuestro catálogo, pídalo a:
VALKIT, S. A. - Hnas. Alonso Barceló, 8. 28025 MADRID - (91) 461 49 32-466 11 21

Construya o repare usted mismo sus aparatos electrónicos

Las soluciones a la electrónica de vanguardia, en este Manual.

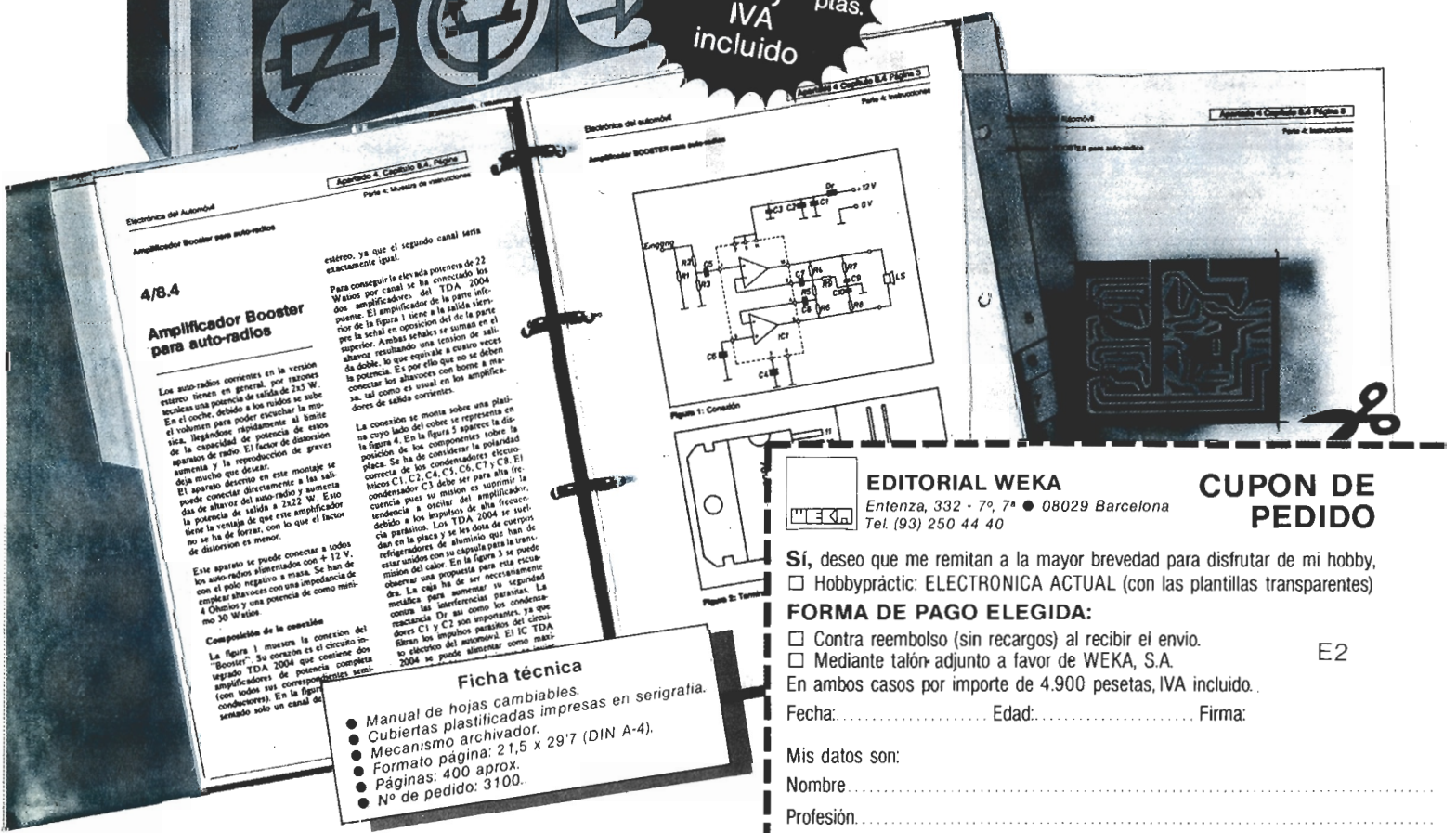


El Manual Práctico: "ELECTRONICA ACTUAL" le ofrece todo lo que usted necesita para practicar un hobby moderno y exigente:

- **Esquemas de montajes completos incluyendo plantillas transparentes con el diseño de los circuitos impresos requeridos para:**
  - El microordenador MPS 65 - Fuentes de alimentación
  - Medios de nivel para alta fidelidad - Alarmas de coche con circuitos CMOS - Amplificadores BOOSTER para auto-radios, etc.
- **Esquemas detallados para reparaciones:**
  - Vídeos - TV b/n y TV color - Cassettes - Magnetófonos...
- **Cuadros sinópticos con todas las características técnicas para:**
  - Transistores - (con tablas de equivalencias internacionales USA-EUROPA-JAPON) -Diodos - Trisistores - Triacs - Circuitos integrados - Conexiones...
- **Un equipo de expertos:** colabora en la actualización permanente del Manual y atiende las cartas de nuestros clientes.

Y ADEMAS:
Seguridad legal en el uso de frecuencias en radio telefonía - Diccionario técnico - Información de: Fuentes de aprovisionamiento y de la situación actual del Mercado.

TODAVIA HOY por sólo 4.900,– ptas. IVA incluido



Ficha técnica
- Manual de hojas cambiables.
- Cubiertas plastificadas impresas en serigrafia.
- Mecanismo archivador.
- Formato página: 21,5 x 29'7 (DIN A-4).
- Páginas: 400 aprox.
- Nº de pedido: 3100.

WEKA INTERNACIONAL: LONDRES-PARIS-MILAN
KISSING/AUGSBURG-ZURICH-VIENA
BARCELONA 08029 • C/ Entenza, 332 - 7º,7ª • Tel. (93) 250 44 40

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

CUPON DE PEDIDO

Sí, deseo que me remitan a la mayor brevedad para disfrutar de mi hobby,
☐ Hobbypráctic: ELECTRONICA ACTUAL (con las plantillas transparentes)

FORMA DE PAGO ELEGIDA:
☐ Contra reembolso (sin recargos) al recibir el envio.
☐ Mediante talón adjunto a favor de WEKA, S.A.
En ambos casos por importe de 4.900 pesetas, IVA incluido.

E2

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

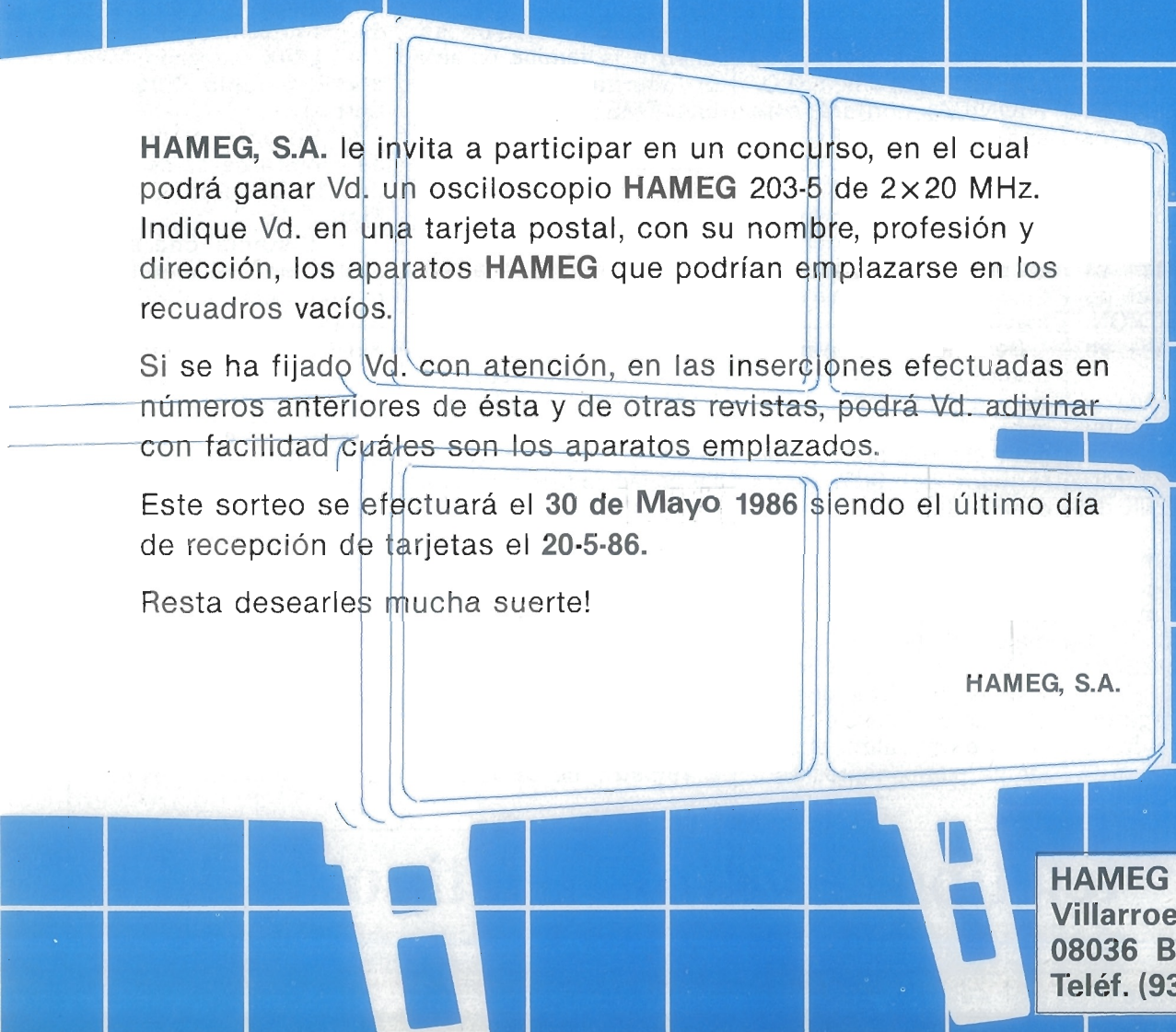
Mis datos son:
Nombre.....
Profesión.....
Domicilio.....
C. Postal..... Población.....
Provincia..... Teléfono ( ) .....

HAMEG

Instruments

VISITENOS EN EXPOTRONICA
STAND 114 86 palacio nº 2

GANE VD. UN OSCILOSCOPIO HAMEG HM 203-5



HAMEG, S.A. le invita a participar en un concurso, en el cual podrá ganar Vd. un osciloscopio **HAMEG** 203-5 de 2×20 MHz. Indique Vd. en una tarjeta postal, con su nombre, profesión y dirección, los aparatos **HAMEG** que podrían emplazarse en los recuadros vacíos.

Si se ha fijado Vd. con atención, en las inserciones efectuadas en números anteriores de ésta y de otras revistas, podrá Vd. adivinar con facilidad cuáles son los aparatos emplazados.

Este sorteo se efectuará el **30 de Mayo 1986** siendo el último día de recepción de tarjetas el **20-5-86.**

Resta desearles mucha suerte!

HAMEG, S.A.

HAMEG S.A.
Villarroel 172-174
08036 BARCELONA
Teléf. (93) 230 15 97

Lanzamiento de nuevos productos AMD

Desde el pasado octubre, la firma AMD comenzó un ambicioso plan de lanzamiento de nuevos productos. Este plan prevee la aparición de un nuevo producto, acompañado de sus correspondientes hojas de características, cada semana, durante un período de un año, lo cual significa la producción e introducción de 52 nuevos productos. Esta previsión supone un reto para la empresa que implica a todos sus empleados. El anuncio fue hecho, durante la sesión anual de la compañía, por el presidente y jefe ejecutivo de la misma Jerry Sanders.

Desde hace 15 la compañía ha dedicado el 17% de la cifra de ventas a investigación y programas de desarrollo. El resultado de este esfuerzo se ha traducido en una serie de productos que están ya disponibles, a nivel de muestras, en SAGITRON, distribuidor de AMD en España.

Estos productos son:

— Am 8151: paleta de gráficos.

— Am 8751/9761: Microcomputador 4K/8K de EPROM.

— Am 2968: controlador de memoria dinámica.

— Am 80188: microprocesador 16 bits.

— Am 2864B/2817: EEPROM 64K/16K.

— Am 8177: registro de salida serie para datos de vídeo.

— Am 27585: PROM con registros y diagnóstico 16K.

— Am 99C68/99C88: RAM estáticas CMOS 16K/64K.

— Am 8158: controlador de tiempos para señales de vídeo.

Además de estos productos, cuyas muestras están actualmente disponibles, AMD dispone de varios integrados más, de próxima introducción en el mercado nacional.

Más de 200 expositores acudirán a la EXPOTRONICA 86

El único salón de electrónica profesional que se celebra en España, EXPOTRONICA, contará este año con más de 200 expositores, ocupando una superficie neta de 9.000 metros cuadrados, en la Feria de Barcelona durante los próximos días 13 al 17 del presente mes de mayo.

De esta forma, en Expotrónica 86 (Salón de Electrónica Profesional, Equipos y Componentes) seguirá estando presente alrededor del 90% de la oferta de componentes electrónicos, al tiempo que se incrementará notablemente la de equipos; de esta forma se logra una mejora sustancial, respecto a la pasada edición. Ambos sectores dispondrán de un espacio específico en el salón; el sector de componentes será instalado en el palacio Número Uno, mientras el de equipos se ubicará en el palacio del Cincuentenario.

Coincidiendo con la Expotrónica 86, se celebra, simultáneamente, la Informat-86; dada la clara diferenciación de ambos salones, los organizadores han establecido un estricto control por separado de los visitantes profesionales recibidos.

Durante la pasada edición, un total de 12.565 profesionales acudieron a visitar ambos salones.

Nuevos productos de la familia TMS7000

Tres dispositivos se unen a la familia de microcomputadores de 8 bits, TMS 7000 de Texas Instruments. Los nuevos modelos son el microcomputador con 4K de EPROM, TMS 7742, la versión con ROM incorporada, TMS 7042, y la versión sin ROM del anterior, TMS 7002.

Los tres integrados incorporan: 256 bytes de RAM, puerto serie para la USART, funciones de E/S serie, y tres contadores. La capacidad de memoria de programa es de 4K, en el TMS 7742 y el TMS 7042. Estos modelos ofrecen una reducción de consumo del 60%, respecto a anteriores modelos de la familia TMS 7000. Su frecuencia máxima de trabajo es de 8 MHz.

La arquitectura registro a registro de la familia TMS 7000 permite emplear como registros cualquier posición de RAM, reduciendo el software, y por tanto el tiempo de ejecución. Se puede realizar operaciones aritméticas y lógicas entre registros directamente, lo que evita el uso del acumulador como paso intermedio.

Cursillo de formación técnica, de Comelta

Dentro del marco de un plan especial de formación para técnicos de empresas y personal dedicado a la enseñanza, Comelta anuncia la celebración de los próximos cursillos:

— UNIX avanzado; Madrid 2-6 junio (Eugenio Cortés).

— Sistemas modulares de captura de datos; Madrid 16-20 junio (Gabriel Prat).

— Sistema operativo en tiempo real y multitarea para placas VME y el 68000; Barcelona, 30 junio-4 julio (Gabriel Prat).

— Sistema operativo UNIX, introducción y uso; Madrid 7-11 julio (Carmen Martínez).

— Introducción a los microprocesadores; Madrid 14-18 julio (Antonio Cortés).

— Sistemas microcomputadores modulares para control industrial «CR»; Barcelona 14-18 julio (Gabriel Prat).

Las personas interesadas en asistir a alguno, o varios, de los citados cur-

sillos deberán solicitarlo por escrito, indicando sus datos personales, actividad y empresa, a: Att. Sr. Eugenio Cortés, COMELTA S.A. C/ Emilio Muñoz, 41 nave 1-1-2, 28037 Madrid.

Acuerdo de distribución HEWLETT-PACKARD

El pasado mes de febrero Hewlett-Packard y Diode S.A. han firmado un contrato de distribución y comercialización de la nueva línea de instrumentación de H. P., denominada INSTRUMENTOS PC.

La nueva línea de instrumentación de H. P. se basa en el concepto de instrumentación modular, siendo controlada por un ordenador personal. Los Sistemas de Instrumentos P. C. están diseñados para trabajar bajo el control de los ordenadores de H. P., HP-150 y VECTRA, así como los IBM PC/XT, PC/AT.

En la actualidad la gama consta de los siguientes módulos:

— Módulo de E/S digitales, HP 61011A.
— Conversor doble DAC, HP 61012.
— Multímetro digital, HP 61013.
— Generador de funciones, HP 61014A.
— Contador universal, HP 61015A.
— Osciloscopio digital, HP 61016.
— Actuador de relés, HP 61017A.

Todos estos módulos están acompañados por potentes paquetes de software de base y adquisición de datos. Además existe la opción de controlar simultáneamente Instrumentos PC e Instrumentos con Interface HPIB, mediante las librerías HP 14857AA, para los ordenadores HP-150 y VECTRA, y mediante la interface HP 61062AA (Tarjeta más librería de comandos) para los ordenadores IBM PC, PC/XT y PC/AT.

Mediante este acuerdo Diode España S. A. amplía su campo de actividad, dentro del sector de Sistemas y Equipos Periféricos de Ordenador. Diode dará el soporte para la instalación y puesta en marcha de los instrumentos, los puntos de venta iniciales serán los centros de Madrid, Barcelona y Bilbao, donde estarán instalados Instrumentos PC para la demostración a los clientes.

Feria «Bordeaux-Aquitanie-Electronique»

Durante los días 23 de mayo al 2 de junio, se celebrará, en el Parc des Expositions, la 65 edición de la feria internacional de Bordeaux. Se trata de la primera feria francesa por su superficie de exposición (115.000 metros cuadrados de estands), orientada al gran público, cuyo interés aumenta de año en año, como lo demuestra los 395.000 visitantes del año pasado.

La exposición está centrada en las realizaciones y desarrollos electrónicos realizados en el Sur-Oeste francés, que constituye uno de los puntos fuertes de la economía y la industria de esta región. Los principales sectores mostrados serán: micro-informática, aeronaútica y espacial, enseñanza, investigación y desarrollo, comunicaciones, robótica, transportes y energía. Cada sector hará una presentación, lo más completa posible, del campo tecnológico propio, con una explicación para mostrar para qué sirve la electrónica, y cómo funciona: tablas explicativas y, sobre todo, aparatos en demostración que los visitantes podrán manipular personalmente.

«Bordeaux-Aquitanie-Electronique» es una manifestación única en Francia, realizada conjuntamente por el Comité des Expositions de Bordeaux y el ADESO, «Association pour le Developpement de Electronique dans le Sud-Ouest».

Maleta para detección de rayos

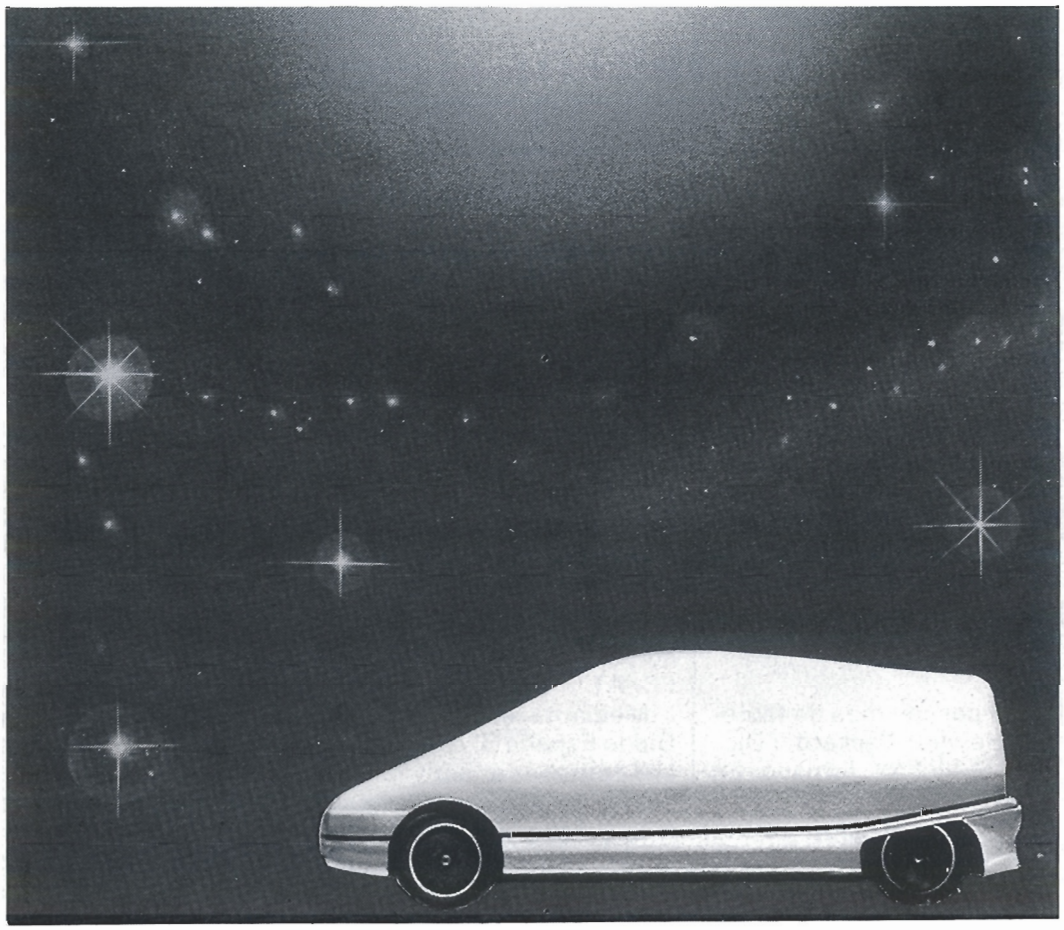
Para la detección de tormentas, la sociedad Franklin-France ha creado un dispositivo, ingenioso y de reducido volumen, que incorpora una doble medida. Su interés reside en la conjunción de un detector de proximidad, o antena, que señala las descargas nube-suelo en un radio de 15 a 20 km, y un dispositivo de membrana vibrante (licencia C.E.A.) que mide la variación del campo electrostático en los alrededores. La inminencia de las descargas atmosféricas en un lugar determinado se detectan por la variación del campo a nivel del suelo; éste engendra en la membrana una tensión eléctrica proporcional, que se compara con un nivel de referencia (existen dos niveles de referencia, alto y bajo), y, tras amplificación y rectificación, se dispara una señal de alarma.

Gracias a su reducido volumen y bajo peso, el campo de actuación de este aparato supera a los clásicos en todas sus aplicaciones: protección de personal de canteras, protección en instalaciones vulnerables, como torres emisoras, repetidores, pozos de petróleo, puertos petroleros, minas o instalaciones de montaña.

Las ventajas particulares del ADOC, la doble detección, su gran radio de acción, su transporte fácil en una maleta, y autonomía, le hacen idóneo para una puesta en funcionamiento rápida o para frecuentes cambios de emplazamiento.

Para la comercialización en España la empresa busca sociedades de distribución. Para mayor información ponerse en contacto con:

Franklin France
49, rue de Patay
F-75013 PARIS
Teléf.: (33) 1458601 92
Telex: 201700 F
M. ROUBINET



LA ELECTRONICA EN EL AUTOMOVIL

Hace unos cinco años, en el artículo titulado «La electrónica en los coches de los años 80» reprochábamos a la industria del automóvil no aprovechar suficientemente las posibilidades de la electrónica. Desde entonces las cosas han cambiado mucho. La mayor parte de los fabricantes de automóviles reconocen que sin la microelectrónica, el futuro de la industria, que no es de color rosa, sería muy negro. Se han dado cuenta que las soluciones mecánicas no permitirán satisfacer las exigencias de todo tipo que se les van a plantear en un futuro próximo; exigencias de fiabilidad, de consumo de energía, de eficacia, de confort, entre otras. No se descubre ningún secreto si se dice que capitales gigantescos han sido invertidos en la investigación y desarrollo, dirigido al campo de los procesadores con particular interés. En la época de los primeros balbuceos de la electrónica se aseguraba que este tipo de material no era capaz de funcionar fiablemente cuando estaba bajo el capo de un motor. Era incapaz de soportar temperaturas que oscilaban entre —40º y 150º C y vibraciones que alcanzaban hasta 200 g. (200 veces la aceleración de la gravedad); los ambientes salinos, el polvo, la arena, el aceite y la gasolina son sus principales enemigos. Las cosas han evolucionado mucho, hasta el punto de poder afirmarse que los subconjuntos electrónicos que lleva un coche moderno son totalmente fiables; por lo menos tanto o más que los subconjuntos mecánicos a los que no tienen nada que envidiar en robustez. No quedan más que algunas pequeñas lagunas. Incluso la electrónica puede negarse a funcionar bruscamente. Es importante que este fallo no constituya un riesgo para la seguridad, o mejor todavía, convendría que el vehículo pudiera continuar andando incluso en el caso de un fallo general. De hecho, cada vez más a menudo, los sistemas electrónicos complejos están dotados de un dispositivo de autodiagnóstico.

Los campos de investigación más avanzados actualmente son los de inyección y encendido electrónicos, tanto para los vehículos de gasolina como para los de diesel y para los que llevan un catalizador incorporado. Es interesante recordar que en estos campos la finalidad es disminuir el consumo de energía y disminuir también la contaminación atmosférica. Los dispositivos de frenado an-

tibloqueo (ABS) han hecho grandes progresos y un gran número de vehículos, que aumentan día a día, están dotados de este dispositivo. El aumento de la seguridad es tal que se puede pensar que dentro de cinco años la mayor parte de los vehículos dejarán las cadenas antinieve y estarán dotados de un ABS. Falta todavía un campo muy controvertido, el de los detectores de aceleración utilizados para el control de los cinturones de seguridad y los colchones de aire. La figura 1 recapitula los diferentes subconjuntos concernientes a la revolución electrónica.

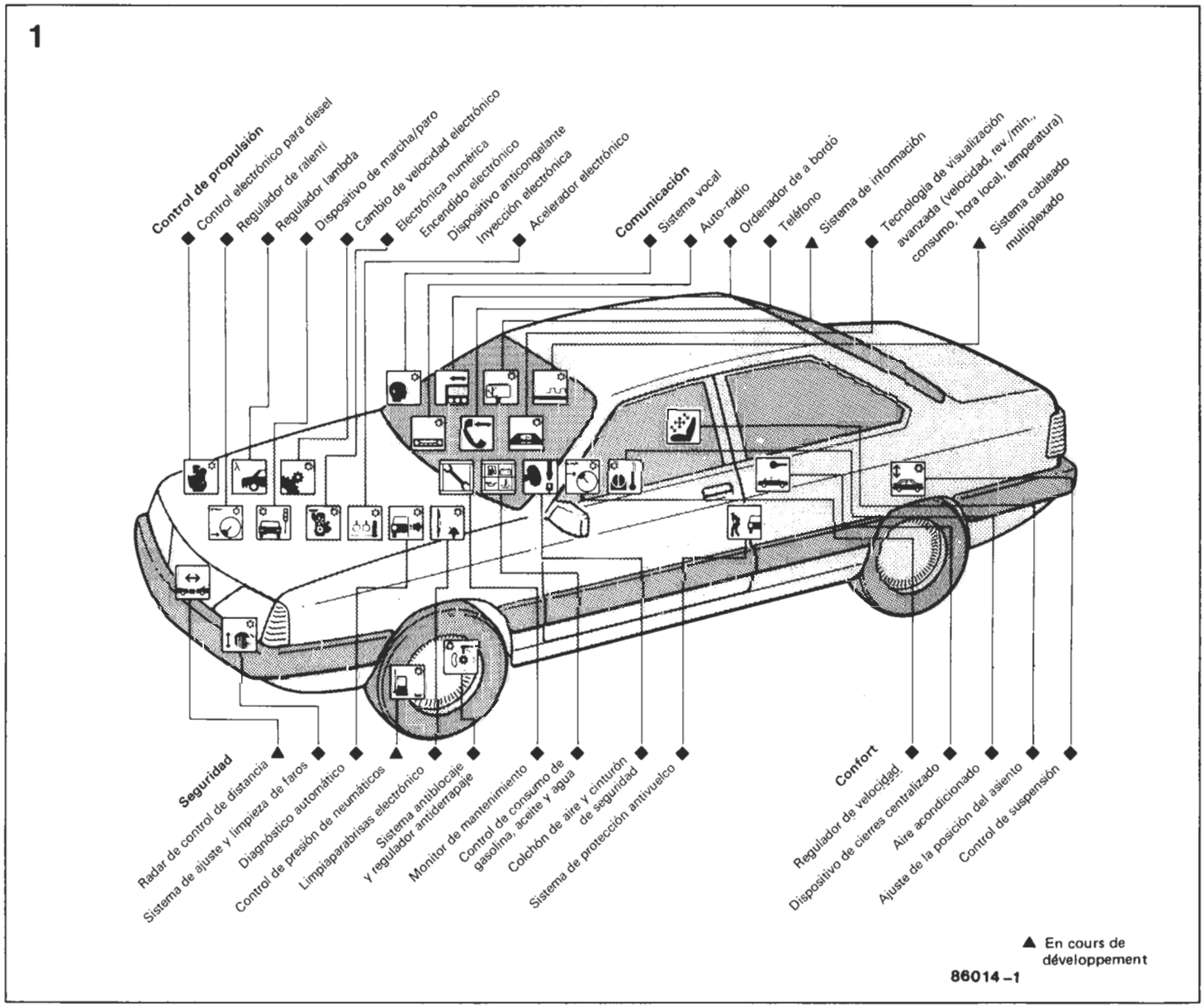
Inyección con sonda Lamda

El sistema de inyección Mono Jetronic, destinado a los vehículos de pequeña cilindrada, desarrollado por Bosch, constituye una novedad particularmente interesante. La cantidad de mezcla aire-combustible necesaria para el funcionamiento óptimo del motor se determina por la posición del pulverizador del carburador y el régimen del motor. Esta técnica simple pero económica del control del motor se optimiza añadiendo un circuito electrónico. Las variaciones respecto a la mezcla ideal son casi instantáneas. La señal de variación es generada por la sonda lambda. Este sistema, utilizado hace ya algún tiempo, es muy preciso y de gran fiabilidad. Desde hace muy poco tiempo Bosch propone una sonda recalentada, que según dicen posee una vida media mucho mayor y aumenta la precisión de la medida debido a que disminuye las temperaturas del gas de escape, una puesta en funcionamiento (en frío) más rápida, para que la puesta en régimen del motor sea lo más rápida posible, y una fiabilidad adquirida de los motores de carburación por inyección. Hay que destacar que el convertidor catalítico no puede funcionar correctamente mas que cuando la mezcla aire-combustible está perfectamente equilibrada. Como usted sabe la relación óptima, llamada relación estequiométrica en química, es de 14,7 g. de aire por 1 g. de combustible. Como ha sido comprobado en condiciones de carburación óptimas, un convertidor catalítico es capaz de reducir en un 90 por ciento los tres contaminantes más importantes presentes en los gases de escape.

Captador de temperatura en la batería

Los alternadores y generadores están dotados por regla general de un dispositivo de compensación de temperatura que hace que

Figura 1. La electrónica en el coche de hoy y del futuro (foto cortesía de Bosh).



el nivel de recarga de la batería se incremente cuando ésta esté fría. A usted le parecerá evidente que este dispositivo no pueda funcionar convenientemente más que cuando se encuentra a la temperatura de la batería.

Por esta razón, un captador de temperatura implantado en la batería se une al dispositivo de compensación por medio de un cable doble. El regulador adapta el mejor nivel de carga.

Los ensayos han demostrado que un dispositivo de este tipo puede mejorar el estado de carga de la batería en más de un 30 por ciento en invierno, suponiendo que el coche circule por ciudad (que es el caso más desfavorable). Una batería a plena carga permite arrancar sin problemas incluso a temperaturas bajo cero.

Sistema de frenado antibloqueo

Los aviones fueron los primeros vehículos a los que se les dotó de frenos antibloqueo; hoy se encuentran en numerosos coches en serie (Ford Scorpio, por ejemplo). La figura 4 ilustra el principio de funcionamiento teórico del dispositivo de frenado antibloqueo. Unos captadores montados en las ruedas controlan la velocidad de rotación. Si al actuar sobre el pedal de freno los captadores detectan una tendencia al bloqueo de alguna rueda, envían información a un solenoide de control de la presión hidráulica de los frenos para hacer disminuir la presión de frenado en la rueda que sea. Como este sistema funciona independientemente para cada rueda se obtienen unas condiciones de frenado óptimas. Al acabar con el riesgo del bloqueo de las ruedas se elimina la posibilidad de que el vehículo derrape. Millones de horas de conducción de vehículos dotados de un ABS han probado que cualquiera que sean las condiciones de frenado, la distancia necesaria para parar el coche completamente disminuye sensiblemente. Para evitar una sorpresa en caso de no funcionamiento, el dispositivo ABS se comprueba al encender el motor y se verifica constantemente. En caso de problemas el ABS se desconecta y el sistema de frenado normal coge el relevo; por supuesto se advierte al conductor de este cambio.

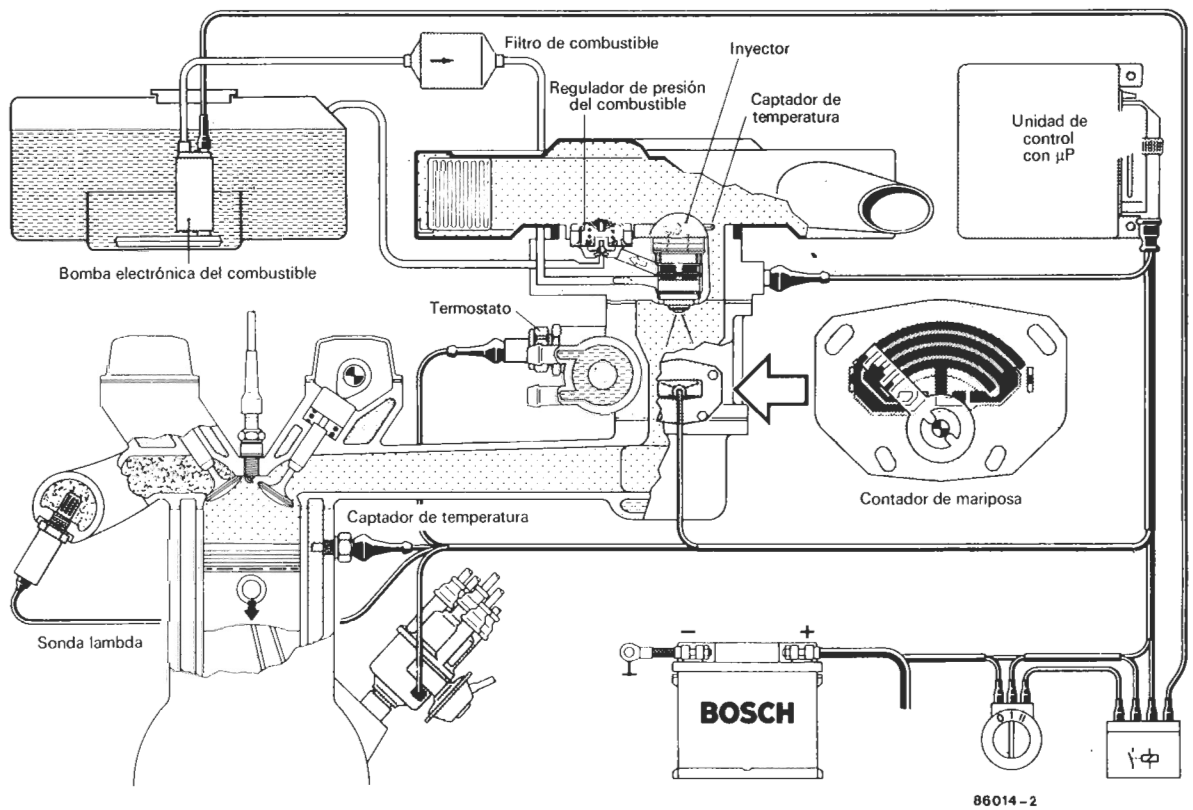
El sistema antiderrapaje

El regulador antiderrapaje (ASR) evita que se embalen las ruedas motrices en caso de condiciones derrapantes si el par motor se ha reducido de forma escalonada, y esto independientemente de la potencia puesta en juego por el conductor por medio del pedal del acelerador. Es necesario por este motivo sustituir el órgano de unión mecánica del pedal del acelerador con el atomizador del carburador existente por una conexión electrónica. Existen dos maneras de interconectar ABS y ASR ilustradas en la figura 5.

ASR con control de acelerador y frenos. En esta versión (figura 5a), el conjunto electrónico se controla por medio de las señales generadas por los captadores de las ruedas. Si las ruedas tienen tendencia a embalarse, las válvulas del carburador se cierran ligeramente por el dispositivo de control electrónico del acelerador lo que produce la disminución del par motor. Hay que tener en cuenta las condiciones del firme de la carretera para cada rueda; si una sola de las ruedas tiene tendencia a derrapar, será frenada por el ABS, mientras se produce simultáneamente una reducción del par motor. Nos encontramos en presencia de un diferencial de derrape limitado electrónicamente. Puede ser necesario modificar el sistema hidráulico del vehículo si dicho vehículo no ha salido de fábrica ya con el ASR puesto.

Figura 2. Sistema de inyección Mono-Jetronic (foto cortesía de Bosch).

2



ASR con control de acelerador y encendido. En esta segunda versión (figura 5b) no es necesario modificar ni la parte hidráulica del vehículo ni el ABS, debido a que el ABS está dotado de los componentes que constituyen el ASR. Para acelerar la velocidad de respuesta del motor cuando se le pide una reducción del par motor, el acelerador electrónico controla el atomizador del carburador así como los dispositivos de inyección y encendido. Este sistema exige, sin embargo, la presencia de un diferencial especialmente diseñado para soportar las condiciones de la carretera que llegan a ser muy traicioneras.

El futuro: CARIN

Desde hace varios meses Philips trabaja en un copiloto electrónico para el coche, CARIN (Car Information and Navigation). Más adelante CARIN se integrará en las funciones del salpicadero, con la posibilidad de que hable; podrá advertir al conductor que conviene echar gasolina, o verificar el nivel del aceite, que el motor se calienta excesivamente o que la batería se está descargando. Su principal cometido es ayudar al conductor a llegar a su destino, ya que, además, él sabrá la posición del vehículo, y puede dársela al conductor en todo momento; puede proporcionar, asimismo, todo tipo de informaciones respecto a los alrededores e incluso sobre el punto de destino. El dispositivo podrá conectarse igualmente por medio de la radio del coche a los servicios de vigilancia de circulación. Un sistema de este tipo podría en el futuro ser el sistema RDS (Radio Data System) cuya normalización está en estudio a nivel europeo y está siendo objeto de pruebas experimentales en Francia, Alemania, Suecia y Gran Bretaña. En caso de atascos, escarcha, accidentes, etc., la asociación de CARIN al sistema RDS, por ejemplo, permite prever itinerarios alternativos y modificar la ruta prevista en función de la información recibida. Las señales numéricas del sistema RDS son recibidas por el ordenador de a bordo sin interrumpir ni perturbar los programas de radio ordinarios.

Los estudios hablan de un aumento de eficacia del orden del 30 por 100 para la elección del itinerario.

Configuración básica

Las figura 7 da la composición esquemática del CARIN, que lleva:

— Un lector de disco compacto adaptado al automóvil y que permite no solamente la lectura de discos, sino también la de las informaciones registradas en discos compactos, por ejemplo, un mapa de Galicia, un plano de Madrid, etc.

— Un dispositivo de localización que determina en cada instante la posición del automóvil.

— Un ordenador que efectúa todo el tratamiento de datos.

— Dos captadores que transmiten al ordenador los datos relativos al funcionamiento del automóvil como, por ejemplo, la temperatura del agua del radiador, el nivel del depósito de gasolina, etc.

— Una radio que permita captar las informaciones o avisos sobre la circulación.

— Un equipo de reproducción y de control con un módulo vocal capaz de transmitir comunicaciones verbales para la utilización por medio de chip sintetizador; una pantalla para la utilización visual, por ejemplo, para mirar un mapa de carreteras, y un teclado que permita al automovilista transmitir datos u órdenes al ordenador. Examinemos brevemente estos elementos.

Memoria fiable, de gran capacidad

El disco compacto estaba destinado en origen al registro de una hora de música.

Para este fin, las señales analógicas son probadas 44.100 veces por segundo (frecuencia de muestreo standar) durante 3.600 segundos en dos vías (estereofónicos) y graves sobre el disco a razón de 16 bits por muestra. La capacidad del disco:

$3.600 \times 2 \times 44.100 \times 16$ bits (=5.080.320.000) o sea unos cinco mil millones de bits (5 Gbit).

El disco constituye por tanto una gigantesca memoria ROM cuya accesibilidad es muy rápida y en el cual se pueden meter el mapa completo de una región y todo tipo de información interesante para los viajeros.

La idea de esta guía electrónica numérica ha sido estudiada. Haría falta para esto adaptar el disco compacto a su funcionamiento como memoria, de forma que se pueda alcanzar una tasa de error inferior a 1 bit para cada 10^{18} bits en un disco no deteriorado. Esta tasa es un millón de veces inferior a la de las bandas magnéticas del ordenador, lo que a primera vista permite afirmar que incluso rayado, o sucio, el disco tiene una mayor fiabilidad que una cinta de ordenador.

3

	Prueba en frio	Prueba en caliente	Prueba en caliente (motor con inyección)
Relación aire-combustible	14.7	14,7	≥ 14.7
Temperatura de operación	350-850 C	200-850 C	150-800 C
Utilización	Motor de gasolina sin plomo	Motor de gasolina sin plomo	Motor de inyección, diesel y GLP
Combustible			Máx. 0,4 g Pb/l
Vida media	80.000 km	>160.000 km	80.000 km

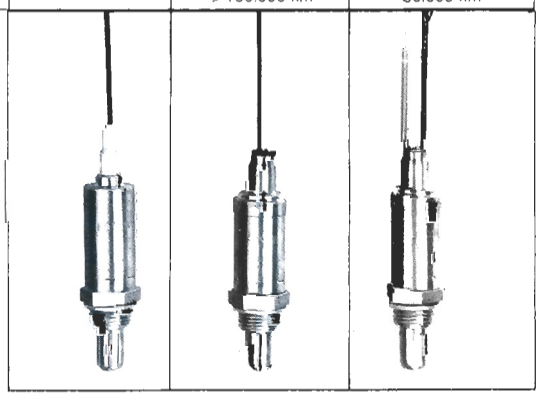


Figura 3. Sonda Lambda en distintas versiones.

La realización de un algoritmo suplementario de corrección de errores se realiza a costa de perder una cierta capacidad de memoria, ya que consiste en memorizar una información extra que permita corregir los errores.

Para la mejor elección del algoritmo de corrección no se pierde la mitad de la capacidad de la memoria, sino seiscientos millones de bits (6×10^8 bits), de forma que restándole los cinco mil millones iniciales nos quedan disponibles 4,4 mil millones de bits. Si se aumenta un 10 por ciento la duración de la lectura del disco compacto, o sea, de sesenta a sesenta y seis minutos, que es lo que se hace normalmente, la capacidad pasa a ser 4,8 mil millones de bits (o sea, 600 millones de octetos=600 Mbytes).

Una pila de 15 metros de alto

Para hacerse una idea de la capacidad de memoria de un disco compacto, se puede convertir en hojas dactilografiadas en formato A4 de 50 líneas de 80 caracteres. Cada página contiene 4.000 caracteres. Aplicando la norma ASCII, cada carácter está representado por 8 bits (1 octeto). Tenemos 4.000 octetos por página. Un disco compacto de sesenta y seis minutos (600 millones de octetos) puede recibir: 600.000.000:4.000=150.000 páginas.

Código económico

Si nos ponemos en el sitio del cartógrafo numérico nos encontramos con la tarea de registrar de forma económica en el disco un mapa ordinario a una escala 1:15.000, que tiene, por ejemplo, unos 30 colores.

Un método habitual para analizar un mapa punto a punto es utilizar una cuadrícula de líneas verticales y horizontales espaciadas 0,1 mm., por ejemplo. El mapa está entonces subdividido en cuadros de $0,1\times0,1=0,01$ mm², teniendo cada uno su propio color.

Para realizar de esta forma un plano 1:15.000, de una extensión de 12×14 km. (o sea, una superficie de una capital de provincia grande) serían necesarios 75 millones de elementos de imagen, cuyo color hay que definir. Con 5 bits se pueden definir $2^5=32$ colores. Habría que definir pues 75 millones$\times5=375$ millones de bits, es decir, cerca del 8 por ciento de la capacidad del disco compacto. Sería difícil para el ordenador conocer la situación de las calles en el mapa.

Es por esto por lo que se ha intentado encontrar otra solución. Se ha elegido un método que consiste en identificar el trazado de las carreteras (o de otra vía de circulación) con la ayuda de codos y nudos.

Una carretera recta sin intersecciones no tiene más que dos puntos: sus dos extremos. El trazado de una carretera curva se representa de forma aproximada por tramos rectos formando entre ellos distintos codos. Cada cruce de dos carreteras constituye un nudo.

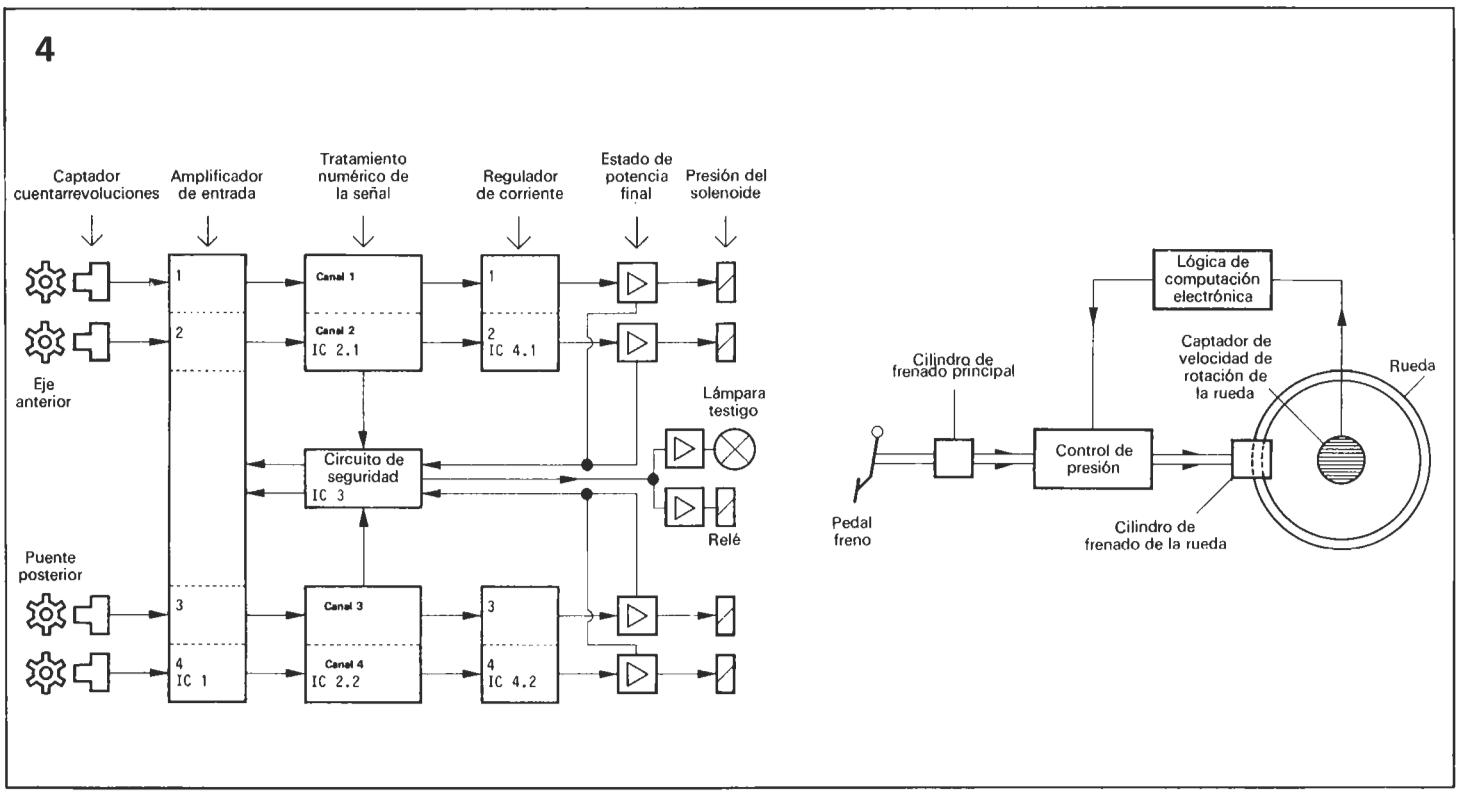
La definición de cada nudo necesita 32 bits, 16 para la abscisa y 16 para la ordenada.

A efectos de la memoria: estamos en condiciones de poder calcular qué superficie puede ser representada por este método. 16 bits ofrecen 2^{16} posibilidades (unas 65.000).

Podríamos dividir a España y sus países limítrofes en cuatro regiones de 650×650 km.², o sea, 650.000×650.000 m². Si hemos elegido una precisión de posicionamiento de 10 m. en cada uno de los cuadrados se puede cubrir la totalidad de cada uno de los cuadrados con 2 veces 16 bits (2 veces 65.000 posibilidades; $2^{16}=65.536$).

Hemos visto que en el caso de una carretera recta sin cruces es suficiente indicar dos puntos. Para una periférica, como Madrid, serían necesarios unos 4.000 codos y nudos para describir el trazado. Si tomamos la media estadística, cada calle puede definirse por 12 puntos, exigiendo cada uno 32 bits. Necesitamos pues $12\times32=384$ bits de media para cada calle. Es necesario añadir una dirección de memoria de 32 bits para indicar dónde se encuentran las informaciones com-

Figura 4. Cuadro sinóptico de un sistema antibloqueo de las ruedas.



plementarias concernientes a esos puntos (el nombre de las calles, por ejemplo) en el disco. Esto es necesario para que el sistema sea accesible para el usuario. En efecto, deseamos generar información no en grados de longitud y latitud, sino en forma más familiar, tal como avenida, plaza, etc. Es necesario establecer una relación entre los números de las calles y las coordenadas, esto gasta una cierta capacidad de memoria. Tenemos ahora un total de 384+32=416 bits. Supongamos que una zona urbana de 12×14 km. que abarque 3.000 calles. Es necesario definir 3.000×416 bits=1,25 millones de bits. Si añadimos el mismo número de bits para el código de los números de las calles, llegamos a un total de 2,5 millones de bits, o sea, un 0,05 de la capacidad de la memoria del disco compacto, es decir, menos del 8 por ciento de lo que necesitamos con el primer método.

Por supuesto este cálculo no es exacto, pero sí da un orden de magnitud. Si queremos almacenar una cantidad de información mayor, o una mayor precisión, es necesario un espacio más grande en la memoria.

Localización

El sistema CARIN debe permitir determinar en todo instante la posición del vehículo. Hay distintas soluciones técnicas. La que se impone a corto plazo es una brújula electrónica que permite determinar la dirección del coche respecto al campo magnético terrestre.

A partir de este dato y de la distancia recorrida por el automóvil desde el punto de salida, conocida gracias al indicador de la velocidad del automóvil, el ordenador puede calcular la posición del vehículo. Es también capaz de eliminar las influencias parásitas, de adelantamiento de otro coche o al cruzar un viaducto de hormigón armado, cuya masa metálica engendra un campo magnético que perturba la brújula del vehículo. El ordenador corrige estas influencias perturbadoras comparando regularmente la información con la del mapa de carreteras numérico. Si la posición calculada se aparta del camino en el que se deberían encontrar según el mapa, se corrige automáticamente (figura 8).

Otras soluciones a corto plazo están en estudio para superar la dificultad de efectos parásitos debidos a objetos metálicos dentro del campo magnético terrestre.

Conducción con ayuda de satélites

A largo plazo será posible utilizar el sistema americano de conducción por satélite Global Positioning System (GPS) NAVSTAR, cuya realización será terminada a finales de 1988, con 18 satélites en el espacio. Con ayuda de la parte de estos sistemas reservado a las aplicaciones civiles se podrá situar el vehículo en todo momento del día y de la noche, y en cualquier punto del globo terrestre, con una precisión de unos 10 metros.

Los satélites giran a unos 20.000 km. en seis órbitas diferentes repartidas alrededor de nuestro planeta. La duración de una vuelta completa es de unas doce horas. De esta forma es posible en todo momento y en cualquier punto del globo captar las señales de cuatro satélites, lo que es suficiente para determinar la longitud, latitud y altitud, así como la hora (con la precisión de un reloj atómico).

Actualmente cinco satélites están ya en órbita; a finales de 1987 debería haber 12, lo que es suficiente para determinar longitud, latitud y hora.

Comunicación con el conductor

En la concepción del sistema CARIN ha sido consagrada mucha atención al confort y seguridad. Es deseable por cuestiones de seguridad que el ordenador comunique verbalmente sus consejos e informaciones. Esto es posible gracias a un chip sintetizador. También por cuestiones de seguridad conviene que el conductor no pueda consultar la pantalla más que cuando el coche esté parado, para evitar distracciones, puede mirar el mapa o consultar informaciones turísticas.

Como ya dijimos anteriormente el punto de destino puede ser indicado en forma «normal», por ejemplo, «Hotel Centro, Plaza de España», de forma que no haya que meter grados, minutos y segundos; de todas formas, el sistema determina, por medio de preguntas precisas, la tarea que el conductor desea.

Un escenario típico de utilización puede ser el siguiente: el conductor está en Avila, quiere ir al Museo del Prado de Madrid, sube al coche e introduce en su lector el disco en el cual están los planos de Avila y Madrid, con lo cual están ya en la memoria. Pone en marcha el aparato y ve aparecer en la pantalla:

5a

1 Electrónica del ABS y del ASR
2 Hidráulica del ABS y del ASR
3 Acelerador electrónico
4 Captador de velocidad de rotación de la rueda

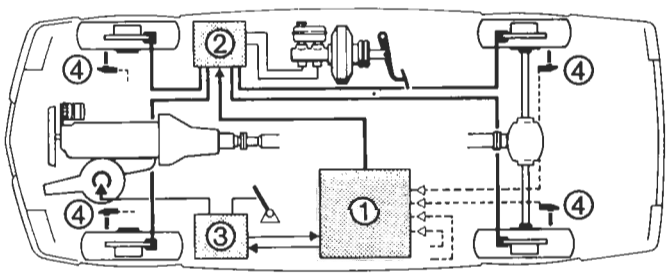


Figura 5a. Sistema antiderrape con control de acelerador y frenos.

b

1 Electrónica del ABS y del ASR
2 Hidráulica del ABS y del ASR
3 Acelerador electrónico
4 Captador de velocidad de la rotación de la rueda
5 Diferencial de derrape limitado
6 Encendido electrónico e inyección de combustible

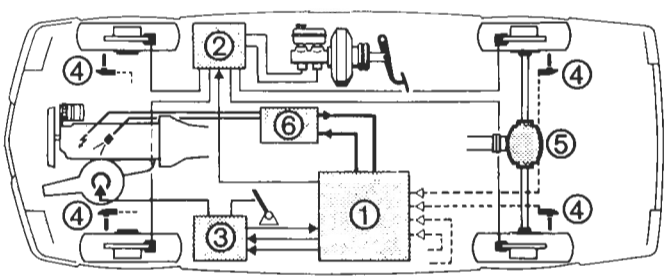


Figura 5b. Sistema antiderrape con control de acelerador, frenos y alumbrado.



Figura 6. CARIN en acción. El teclado en el futuro será reemplazado por una pantalla táctil (foto de prensa de Philips).

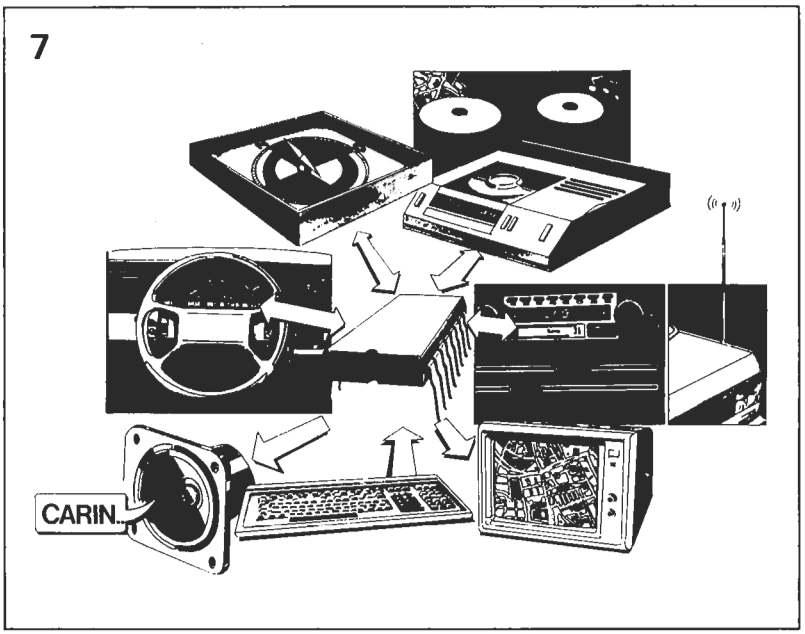


Figura 7. Sinóptico de los elementos que constituyen el CARIN (foto de prensa de Philips).

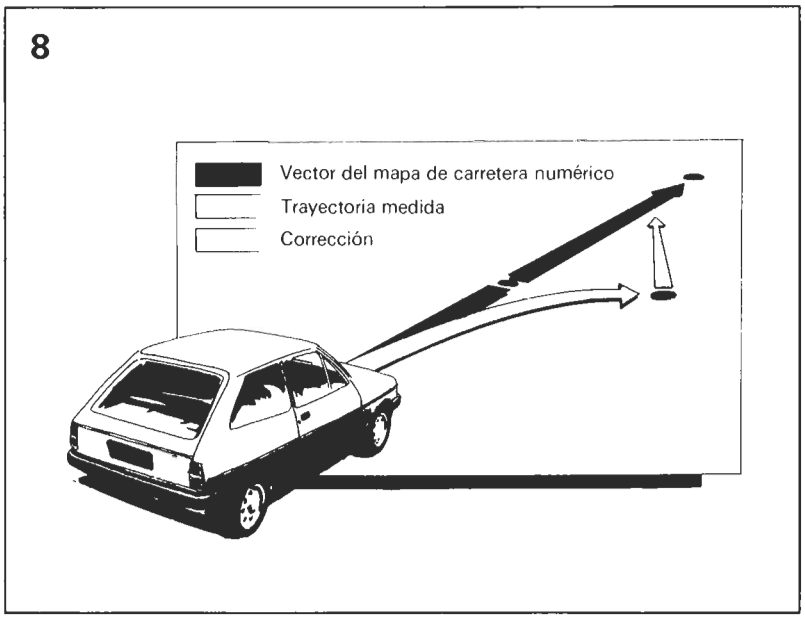


Figura 8. Principio de la corrección de error (cortesía de Philips).

CARIN LE DA LA BIENVENIDA
ELIJA LA FUNCION DESEADA
1. GUIA SOBRE EL ITINERARIO
2. INFORMACIONES TURISTICAS
3. OTRAS INFORMACIONES

El conductor pulsa en el teclado el número 1 y en la pantalla aparece:

POR FAVOR, INDIQUE SU PUNTO DE PARTIDA (el conductor introduce el nombre de la calle y el cruce más próximo)

POR FAVOR, INDIQUE EL PUNTO DE DESTINO
¿CIUDAD? (el conductor pondrá Madrid en el teclado)
¿CALLE O DESTINO? (el conductor pondrá Museo del Prado en el teclado)

El ordenador determinará el itinerario óptimo y lo memorizará. Si el conductor quiere, ya puede retirar el disco de la guía de carreteras del lector y escuchar un poco de música.

Después de la puesta en marcha, CARIN guiará al conductor hacia su destino con la ayuda del sintetizador.

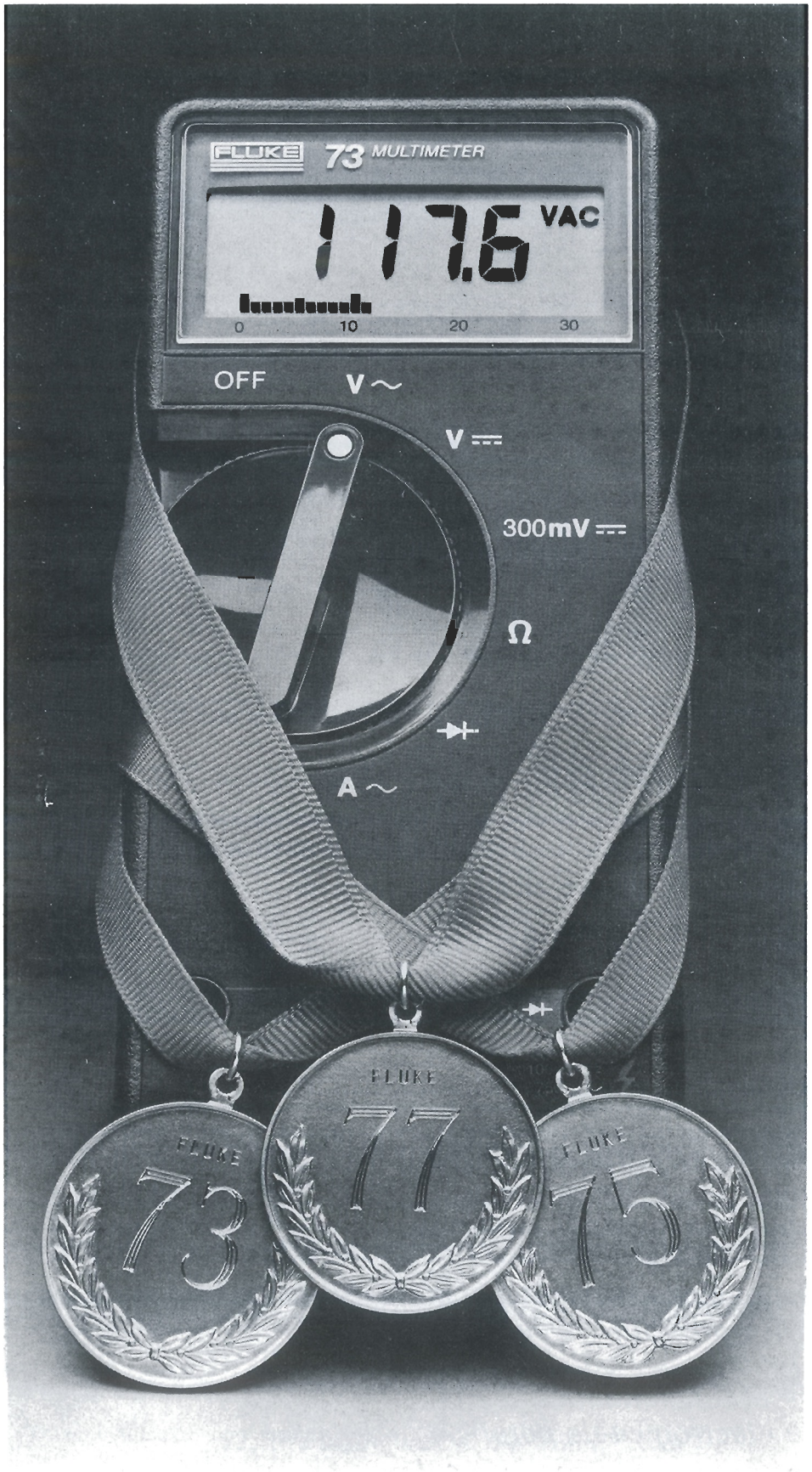
Más adelante el teclado será reemplazado por una pantalla dáctil. Será posible indicar con un dedo en el mapa el punto de destino o el de partida e indicar el nombre de la calle en una lista ordenada alfabéticamente, el ordenador se encargará del resto.

CARIN, el copiloto electrónico, no es una utopía, se hace realidad en la casa Philips.

¿Qué nos espera en el futuro?

Los precursores del sintetizador (Renault por ejemplo) no parecen convencidos de que haya que esperar un lustro del inconstestable éxito que constituye el anuncio hablado (sintéticamente) de tal fallo, tal olvido; el consumidor no parece estar dispuesto a seguir oyendo repetir a lo largo del día l.a.i.t.s («ligts», luces) cuando olvida desconectar los faros, o s.i.t.e..b.e.l.l.e.t.s. cuando olvida ponerse el cinturón de seguridad. Es probable que se vuelva a ello cuando la voz sea la de una amable señorita con acento nacional.

La foto representa un prototipo de R11, con lo que los consumidores podemos esperar de aquí a algunos años: un lector de disco compacto asociado a un ordenador, al que le da todas las informaciones necesarias para llegar más rápidamente y en las mejores condiciones. ⏮



Adquiera un campeón.

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

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

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

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



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

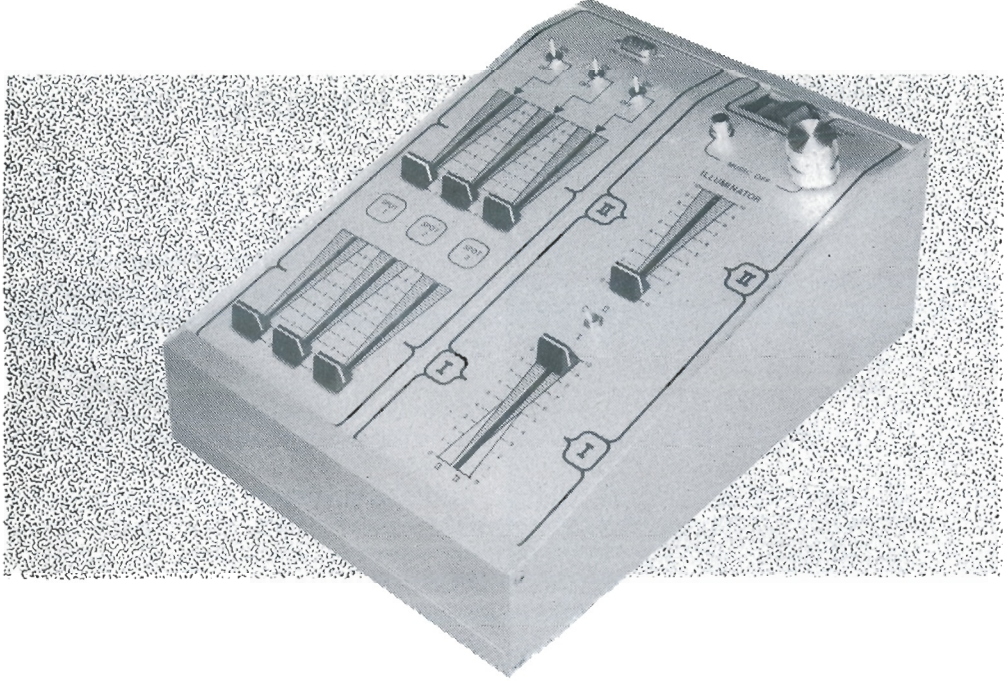
FLUKE®

ESSA Equipos y Sistemas, S.A.

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

DISTRIBUIDORES

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



ILUMINATOR (2.ª parte)

Una iluminación de escena profesional al precio de una de aficionado

Bajo el aspecto de una consola de mezclado, Iluminator permite el control de tres, seis, nueve puntos de luz o incluso más. Este montaje dispone de preajuste (preset) gracias al cual es posible preparar la iluminación de la escena durante el curso de una representación y se pueden efectuar fundidos encadenados impecables. Hemos puesto una entrada que permite controlar el montaje por medio de una información sonora. Cada canal luminoso es capaz de controlar una potencia de 0,8, 1,1 y 1,5, o incluso 3 Kw. En el artículo publicado el mes pasado hemos descrito los circuitos de preajuste y los módulos de control. Este artículo describe el funcionamiento y la realización de la electrónica de potencia.

La electrónica de potencia del Iluminator constituye un conjunto distinto, cuyas entradas están controladas por tensión. Por razones de interconexión, y de seguridad en el plano eléctrico, se recomienda colocar la electrónica de potencia en una caja aparte. Nada impide dar al cable de control, que llega a la mesa de control, una longitud de diez metros. De esta forma, estando protegida la electrónica de potencia por la caja, puede colocarse en el lugar más propicio, por regla general cerca de la toma de la red y de los proyectores.

Diagrama de bloques

El cuadro sinóptico de la figura 1 muestra los diferentes conjuntos que constituyen la electrónica de potencia. Para responder a criterios profesionales, la tensión de 220 V de la red no es aplicada a la electrónica hasta que no es filtrada, con lo cual nos ponemos a cubierto de ondas parásitas que se pueden generar. También hay que recalcar que la electrónica está dotada de su propio filtrado, de forma que el filtro de su red, por regla general, tiene poca importancia.

El bloque bautizado como «Alimentación I» genera la potencia necesaria para el control de los triacs; cada bloque, caracterizado de esta forma, lleva otros componentes que no se representan aquí por razones de claridad.

El bloque «Alimentación II» alimenta la electrónica de control propiamente dicha y asegura la separación galvánica entre la red y la mesa de mezclado. Estas tensiones están comprendidas entre 0 y 10 V y son aplicadas a las entradas C1... C3. Los comparadores representados en los tres bloques de la izquierda, abajo, aseguran el funcionamiento en el proceso de control de fase, como veremos más adelante. Los tres fotoacopladores transmiten la información de control a las tarjetas de los triacs, garantizando el aislamiento de la sección de control.

Descripción del circuito

El esquema de la figura 2 nos muestra que en la realidad las cosas son un poco más complicadas de lo que nos sugiere el cuadro sinóptico. Una ojeada al diagrama de tiempos de la figura 3 le ayudará a entender el principio de funcionamiento del montaje.

Los 220 V de la red llegan al montaje a través de un filtro de 15 A. Al poner un filtro de este tipo limitamos la potencia máxima disponible a 3,3 Kw (220 V×15 A). En estas condiciones la potencia disponible en cada canal es de 1,1 Kw (3,3 Kw/3). Si esta es la potencia que le conviene puede ahorrar algún dinero en el

precio de los triacs utilizando unos TIC 226 (D,M), así como en los choques L1, L2 y L3, que se elegirán del tipo 5 A. El circuito de control es capaz de asegurar el funcionamiento de los diferentes tipos de triacs mencionados. La alimentación I del cuadro sinóptico comprende el transformador Tr1, los diodos D1 y D2 y el condensador C1. Utilizando para Tr1 un transformador de 4,5 VA (o sea, de potencia el doble de la prevista en la lista de componentes), se dispone en los bornes de C1 de una tensión de 10 V y de una corriente de más de medio amperio, siendo el consumo real muy inferior a este valor. ¡Cuidado con la tensión de 10 V que está unida galvánicamente a la red!

Paso por cero de la onda de la red

La mesa de mezcla no proporciona a la electrónica de potencia más que tensiones continuas, que esta última utiliza para producir iluminaciones proporcionales en los focos. En otras palabras, las tensiones continuas deben convertirse en ángulos de desfase.

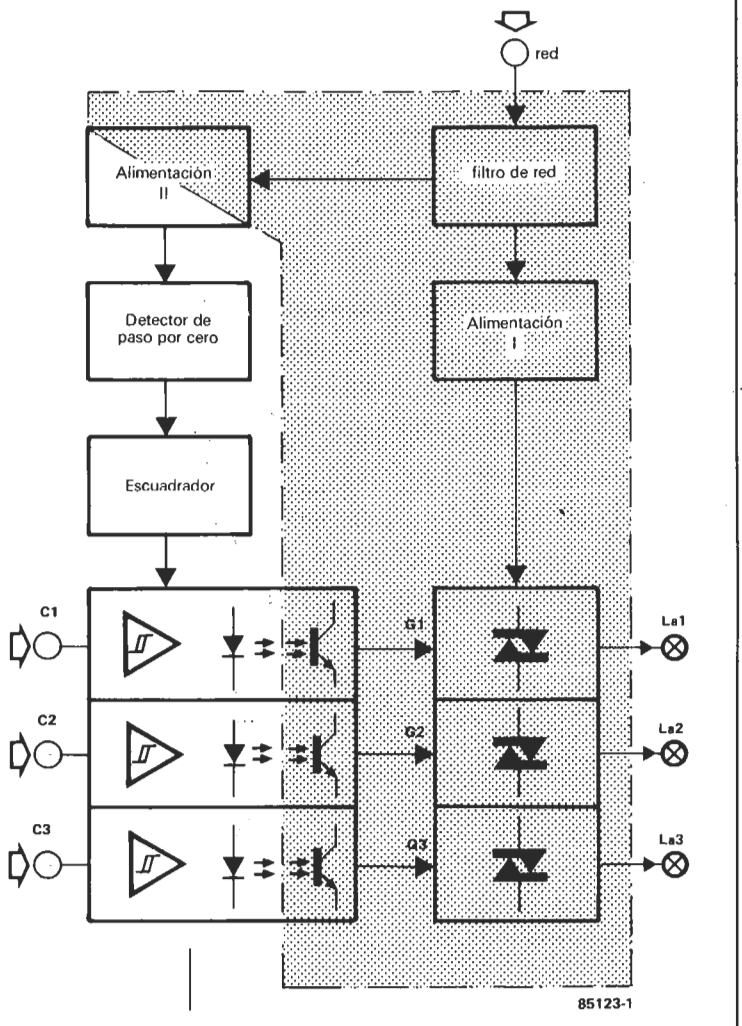
Para tener un funcionamiento impecable de la electrónica de conversión es indispensable empezar por determinar exactamente el instante preciso del paso por cero de la onda de tensión de la red, instante que nos servirá más adelante de referencia; esta función es realizada por la parte del montaje centrado sobre el transistor T4 y los multivibradores monoestables MMV1 y MMV2.

Para explicar el funcionamiento convendrá ver el diagrama de tiempos de los impulsos de la figura 3. La curva superior da la evolución de la tensión de la red, corriente alterna por supuesto. La curva 2 muestra la forma de la tensión generada por Tr2 después de la rectificación por los diodos D7 y D8. La curva 3 representa la conmutación de T4 cuando la tensión aplicada a su base sobrepasa 1,2 V. En el colector de este último nace un impulso positivo cada vez que la tensión aplicada en su base cae por debajo de 1,2 V. Este impulso está perfectamente sincronizado con el paso por cero de la tensión de la red.

La curva 4 muestra la señal disponible a la salida de MMV1, multivibrador conectado de tal forma que sea disparado por el flanco de subida del impulso generado por T4; este monoestable no puede ser redisparado otra vez mientras dure su impulso, característica que garantiza una gran insensibilidad a ondas parásitas. P1 permite ajustar un valor comprendido entre 8 y 11 ms para la duración del impulso. MMV2 es disparado por el flanco descendente del impulso producido por MMV1. La duración del impulso que genera se fija en 0,5 ms. Se constata en el diagrama que el instante de finalización del impulso (negativo) de MMV2 corresponde exactamente al instante del paso por cero (de la tensión de la red).

Este procedimiento de conmutación proporciona una gran insensibilidad a las ondas parásitas de cualquier aparato conectado a la red, y garantiza, en la salida de MMV1, una señal de control perfectamente adaptada al estado siguiente.

1



Explicación de las curvas

La parte esencial de nuestro montaje es la creación de estas curvas. ¿Por qué un circuito tan complejo? Su presencia se explica fácilmente: si se modifica el ángulo de desfase, proporcionalmente al desplazamiento del potenciómetro deslizante, la intensidad luminosa de las lámparas no cambia linealmente. Esto es debido al hecho de que la potencia de una curva senoidal no es lineal, sino que sigue una función del tipo $f(x)=sen^2x$. Además, la relación entre la potencia aplicada a una bombilla y la luminosidad de esta última tampoco es lineal. La figura 4 muestra la curva con la relación entre el ángulo de desfase y la luminosidad, curva determinada experimentalmente. El dibujo es de la figura 3, curva 6. La parte del circuito centrada sobre los transistores T5, T6 y T7 tiene por función generar una curva que provoque una distorsión del desfase de tal forma que haya una relación lineal entre las entradas

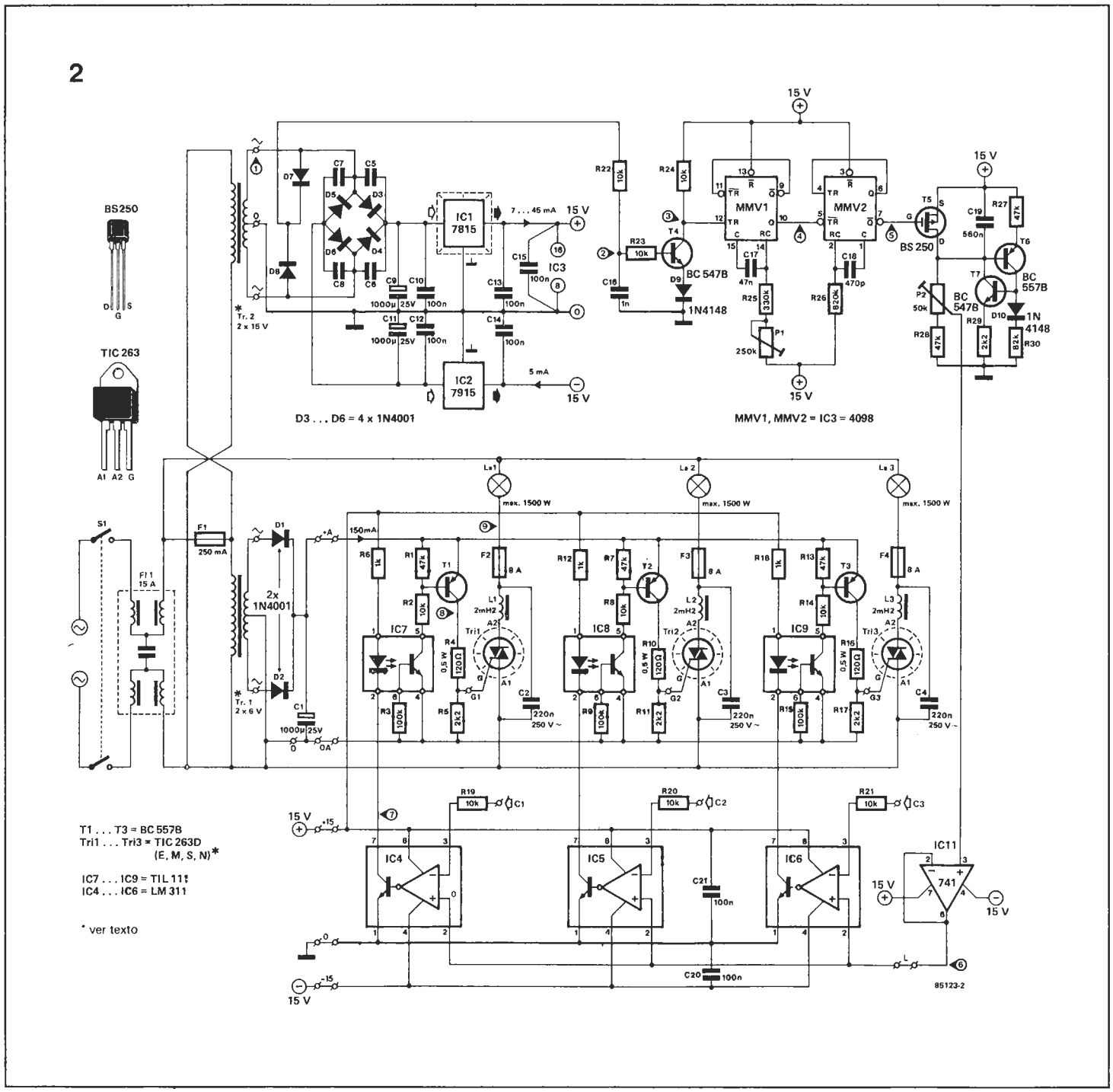
Figura 1. Diagrama de bloques de la electrónica de potencia. Los subconjuntos que están punteados controlan la tensión de la red.

C1, C2 y C3 y la luminosidad de las lámparas conectadas al montaje. Aquí se ve cómo funcionan los transistores: a cada impulso generado por MMV2, T5 ve disminuir su impedancia, cortocircuitando a C19. Tenemos entonces en la conexión superior de P2 una tensión de 15 V. El impulso de MMV2 se extingue precisamente en el instante del paso por cero de la onda de la red. T5 vuelve a tomar una impedancia elevada y C19 comienza a cargarse a través de P2 y R28: la tensión en P2 disminuye. Cuando la tensión en los bornes de C19 alcanza los 0,6 V fatídicos en la unión base-emisor de T6, una corriente importante puede circular a través de R29 por medio de los transistores T6 y T7: la velocidad de carga de C19 aumenta, creciendo la tensión sobre el condensador. Este proceso continúa hasta que la tensión en P2 halla caído a 1 V o menos; en estas condiciones no circula corriente a través de T7, la velocidad de carga de C19 se relentiza otra vez. Con los valores que hemos dado a los componentes, el proceso completo se realiza en 10 ms. Después de los 10 ms. el impulso siguiente de MMV2 relanza un ciclo completo de descarga y carga. La tensión en diente de sierra «curvada» creada con este proceso pasa a través de IC10 y es aplicada a los comparadores IC4... IC6, en los que sirve de referencia.

Control de fase

Los tres comparadores citados anteriormente comparan tensiones continuas de entrada en los puntos C1... C3, con la tensión de IC10 (curva 6). Si esta tensión de referencia sobrepasa ligeramente las tensiones de las entradas C, las salidas de los comparadores están en el nivel lógico alto «1», y los LED de los fotoacopladores

Figura 2. Esquema de la etapa de potencia.



están apagados. En el caso inverso las salidas de los comparadores están en el nivel lógico bajo «0», y los LED conducen. La curva 7 muestra la tensión presente en las salidas de los componentes, mientras a las entradas C se les aplica una tensión de 5 V, tensión obtenida mientras los potenciómetros deslizantes están en la posición media exactamente. Estos niveles se transmiten a los transistores T1... T3 por medio de los fotoacopladores, después de haber sufrido una inversión por los transistores integrados en estos últimos. En las patillas de los triacs se dispone de una señal que tiene la forma de la curva 8, de lo que resulta un desfase con relación cíclica del 50 por 100, como ilustra la curva 9.

Construcción

Por razones de comodidad los componentes que constituyen el esquema de la figura 2 se han distribuido en dos circuitos impresos. La figura 5 representa la placa que lleva la alimentación II, el detector de paso por cero y el circuito de comienzo, IC10 incluido. En la placa de la figura 6 se colocan los coparadores, los fotoacopladores y el circuito de disparo de los triacs. Para simplificar el cableado, los triacs son colocados en pequeñas placas, que forman parte del circuito impreso de la figura 6, delimitados por las líneas punteadas. Las uniones se harán con ayuda de cable de 1,5 mm² de sección; un hilo de este diámetro es capaz, teóricamente, de soportar 25 A. Para la versión de 3 veces 1,1 Kw lo importante es disponer de un número suficiente de tomas y de interruptores capaz de soportar 16 A. Aunque no lo hemos dicho, como usted puede suponer, se pueden realizar otras configuraciones. El croquis de la figura 8 muestra el cableado de la versión que nosotros le presentamos: 1,1 Kw por canal. El croquis de la figura 9 muestra cómo cablear una versión de 9 canales, alimentados de tres en tres por la red. Se dispone de esta forma de una potencia nueve veces mayor, esto es, de 9,9 Kw. Esta versión exige disponer de un interruptor para la red triple, de características adecuadas.

Evidentemente, se puede imaginar cualquier configuración intermedia; construir, por ejemplo, el circuito de la figura 8 duplicado y conectar los dos circuitos, dotados cada uno de su filtro para la red, en paralelo con una fase. Una toma de la red dotada de un fusible de 25 A puede alimentar 6 conjuntos de 800 W. La versión simple, que es la que nos ha servido de base, no necesita ineludiblemente de la implantación de los triacs más refinados (y más caros) del tipo TIC 263; asegurando una refrigeración suficiente, los TIC 226 pueden hacer la misma función. Para estos últimos, un fusible de 6 A es suficiente. Los realizadores de un ILUMINATOR versión profesional no dejarán de utilizar los TIC 263, lo que supone una corriente de 25 A; son capaces de soportar sin problemas la destrucción de una de las lámparas que están conectadas a ellos. En un caso particular es muy importante utilizar el TIC

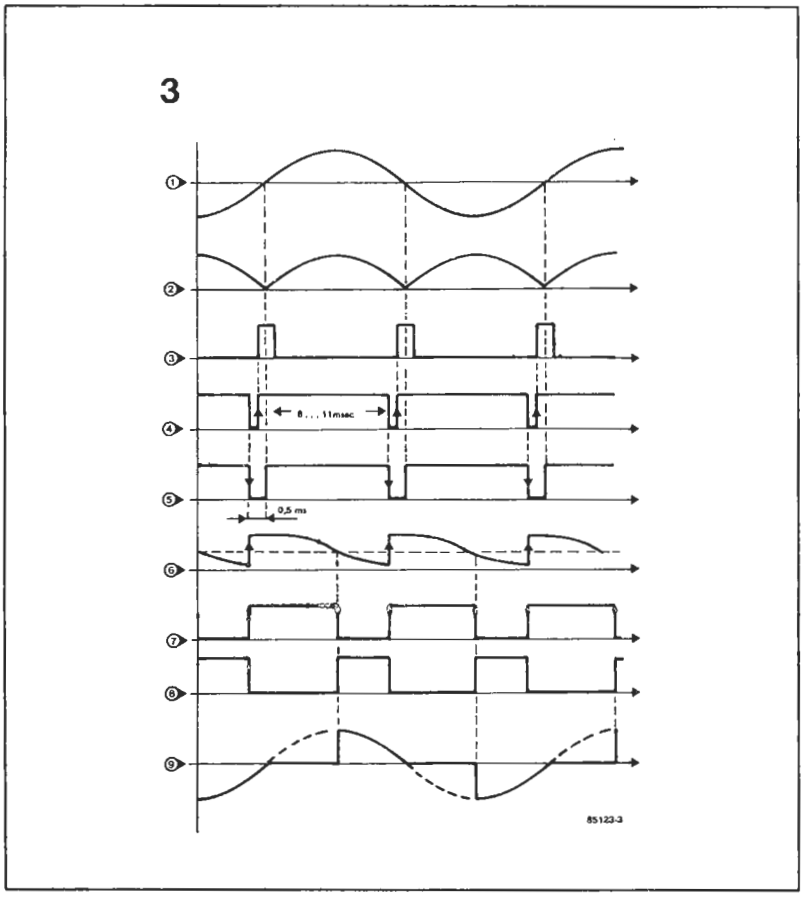


Figura 3. Diagrama de tiempos de los impulsos; constituye una ayuda de un tipo de panel para la gente impaciente por comprender el funcionamiento del montaje.

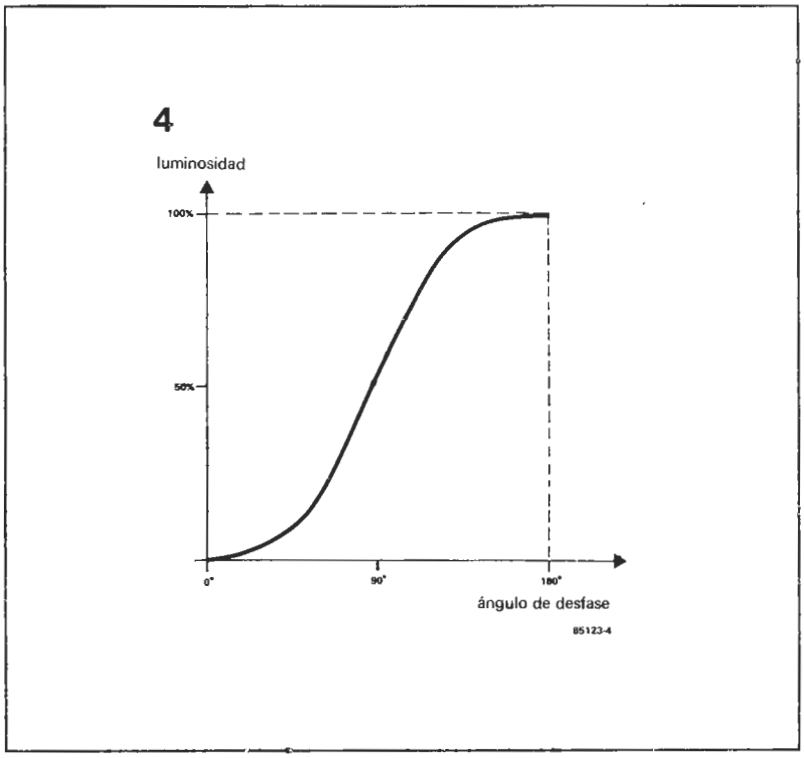


Figura 4. La evolución de la luminosidad de la lámpara seguiría aproximadamente esta curva si se utilizara un control de fase lineal.

Figura 5. Esta placa recibe los subconjuntos de rectificado, filtrado de dos transformadores y detección de paso por cero.

Figura 6. En la placa están colocados los comparadores, los fotoacopladores y la electrónica de control de los triacs.

Lista de componentes

Resistencias:

R1,R7,R13,R27, R28 = 47 k
R2,R8,R14,R19 . . . R24 = 10 k
R3,R9,R15 = 100 k
R4,R10,R16 = 120 Ω/0,5 W
R5,R11,R17,R29 = 2k2
R6,R12,R18 = 1 k
R25 = 330 k
R26 = 820 k
R30 = 82 k
P1 = ajustable 250 k
P2 = ajustable 50 k

Condensadores:

C1 = 1 000 µ/25 V
C2 . . . C4 = 220 n/630 V = 250 V aprox.
C5 . . . C8 = 22 n
C10,C12 . . . C15,C20, C21 = 100 n
C16 = 1 n
C18 = 470 p
C19 = 560 n

Semiconductores:

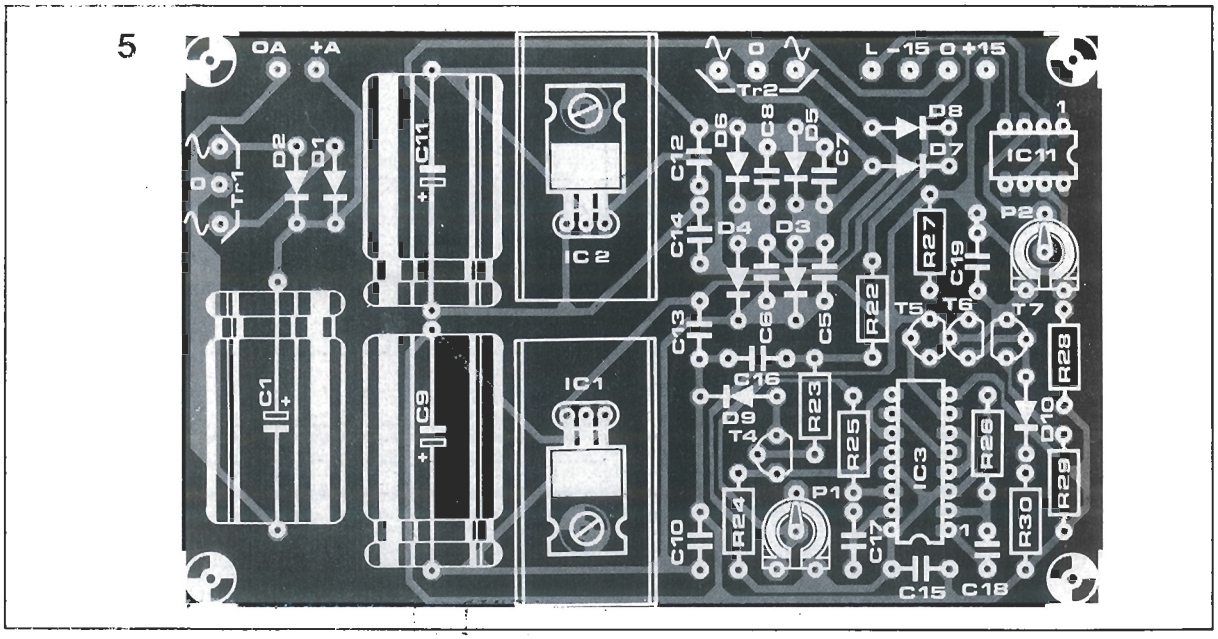
D1 . . . D6 = 1N4001
D7 . . . D10 = 1M4148
T1 . . . T3,T6 = BC 557B
T4,T7 = BC 547B
T5 = BS250 (FETMOS en canal P)
IC1 = 7815
IC2 = 7915
IC3 = 4098, 4528
IC4 . . . IC6 = LM 311
IC7 . . . C9 = TIL 111
IC11 = 741
Tri1 . . . Tri3 = TIC 226 (D,M) o TIC 263 (D,E,M,S,N) *

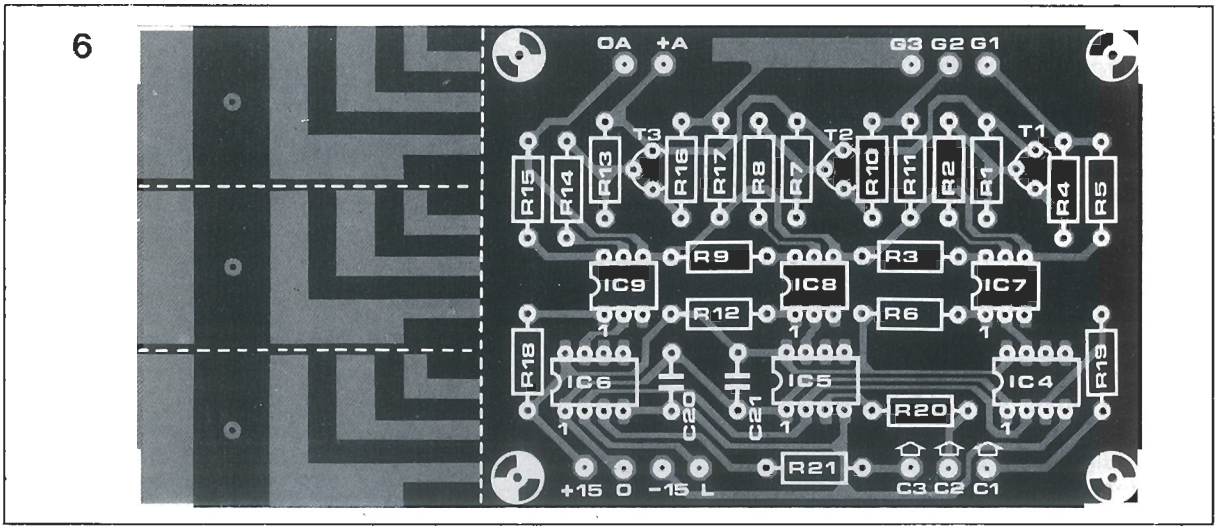
Nota: No hay el circuito integrado bautizado como IC10

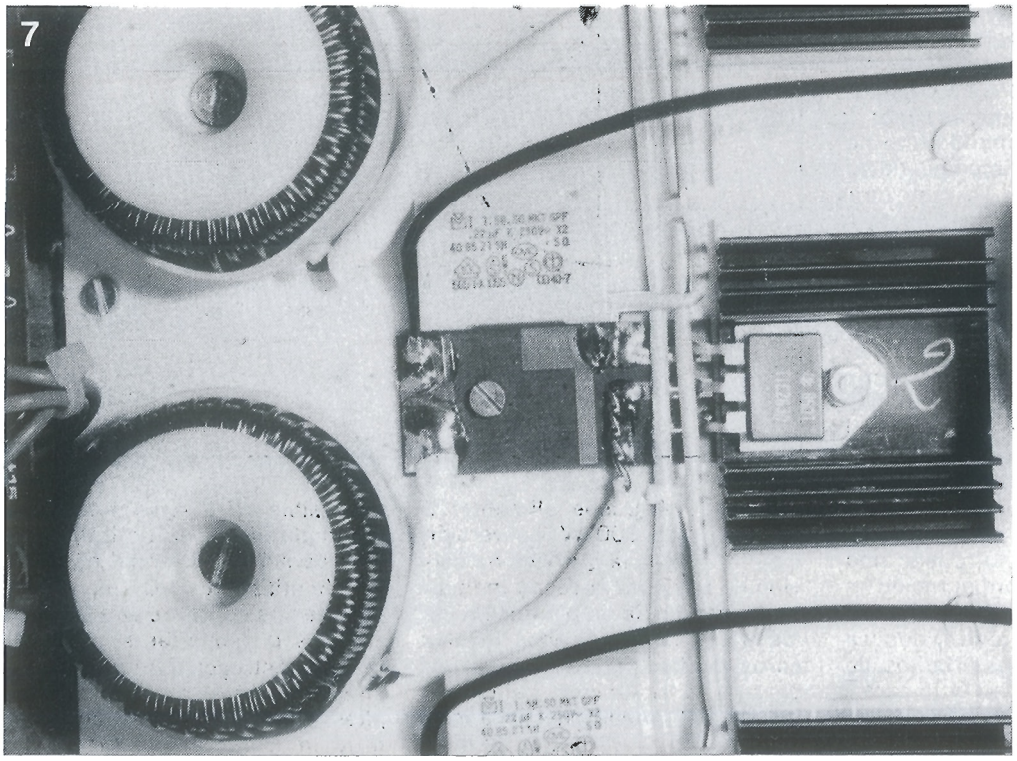
Varios:

Tr1 = transformador 2 × 6 V/0,2 A
Tr2 = transformador 2 × 15 V/0,1 A
3 portafusibles para el circuito impreso
3 fusibles 6 A (TIC 226) u 8 A (TIC 263) *
Interruptor para la red 15 A
Filtro de tensión para 220 V/15 A
3 radiadores para triac (resistencia térmica inferior a 8 K/W)
3 filtros: 2,2 mH/5 A (TIC 226) ó 2,2 mH/7 A (TIC 263) *
radiador para IC1

* ver texto







263: la versión de tres fases de la figura 9 no prevé más que dos canales por fase. Se dispone entonces de 6 canales, teniendo cada uno una potencia de 1,5 Kw. Utilizando tres placas del tipo de la de la figura 6 y no dotándolas más que de un comparador, de un fotoacoplador y de un triac, nos encontramos en presencia de una instalación trifásica que comprende de 3 canales de 3 Kw. Para esta última versión es necesario proteger los triacs con fusibles de 16 A que estén en la línea de cada TIC 263. La disponibilidad de los filtros de potencia podría plantear un problema. Claro que siempre queda la solución de bobinarlos uno mismo tomando como modelo las inducciones utilizadas en un filtro de altavoz. Una inducción de 2,2 mH/16 A exige la utilización de un hilo de 2 mm² de sección, como mínimo.

Ajuste

Es interesante que el ajuste se pueda resumir en la posición correcta de dos potenciómetros ajustables. Procederemos de la forma siguiente: una vez terminado el montaje se verificará cuidadosamente el cableado, lo cual es muy importante, ya que ciertos subconjuntos están conectados a la tensión de red y algunos componentes son demasiado caros. Cuando se está seguro de no haber cometido ningún error se podrá conectar la tensión al circuito de potencia, con ayuda de un multímetro (no utilice el multímetro numérico), colocado en unos 300 V de corriente alterna, verificaremos la tensión alterna de las entradas C1, C2 y C3 con respecto al chasis (que evidentemente debe estar unido a tierra). Si el multímetro indica 220 V hay dos posibilidades (por lo menos): o un error de cableado o no funciona Tr2. Si el multímetro indica un valor comprendido entre 0 y 30 V, la cosa va bien. Un reducido valor de la tensión puede ser debido a la circulación de una pequeña corriente de fuga, corriente de la que no habrá que preocuparse. El proceso de ajuste propiamente dicho puede comenzar.

Las salidas de la consola de mezclado se unen a las entradas del conjunto de la electrónica de potencia; se conecta a continuación una lámpara a uno de los canales. Por medio de los órganos de control de la consola de mezclado, se regula el canal correspondiente, de manera que esté ligeramente iluminada. Se ajusta P1 de la pletina, de forma que la lámpara tenga un destello netamente visible. Se actúa a continuación sobre P1 en sentido inverso hasta el fin del destello. Acaba de encontrar la posición correcta para P1. Por medio de la consola de mezcla se da a la lámpara su luminosidad máxima. Se comienza buscando la posición para P2 en la cual la luminosidad disminuye. A continuación se gira el ajustable en sentido inverso hasta encontrar el punto en el cual la luminosidad no aumenta más. Y se acabó el reglaje. ⏮

8

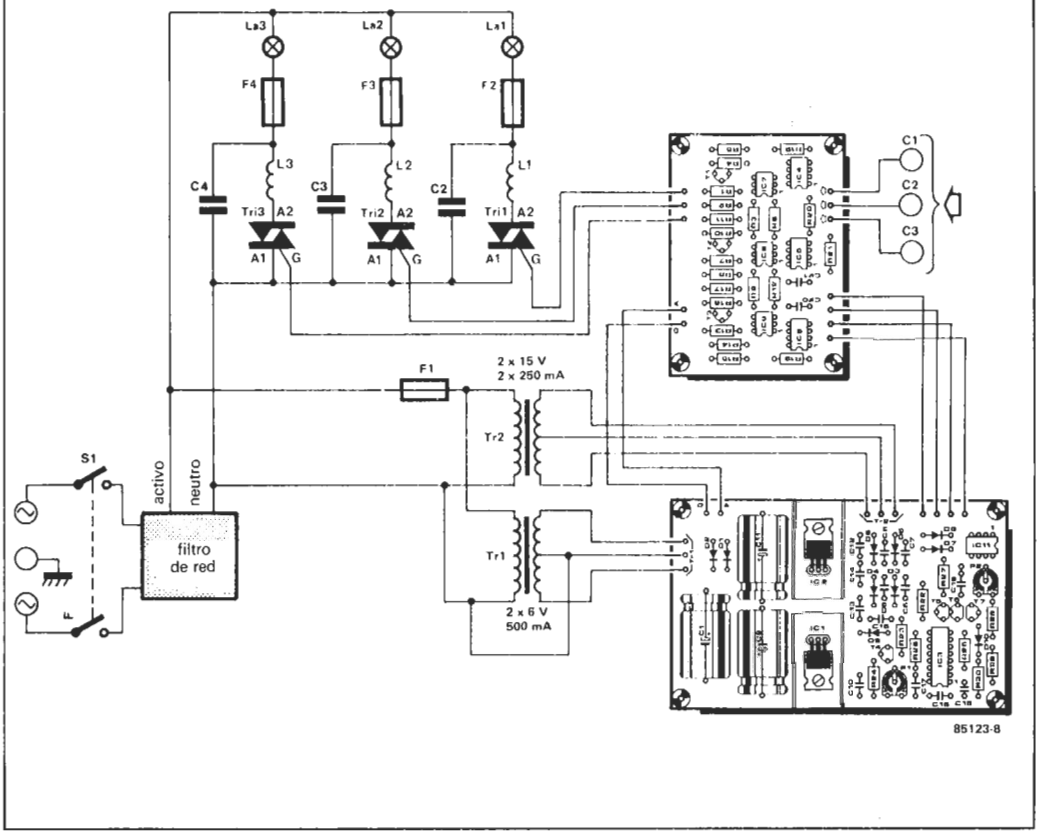


Figura 8. Plano del cableado de la versión más simple de Iluminator, que lleva 3 canales de 1,1 Kw.

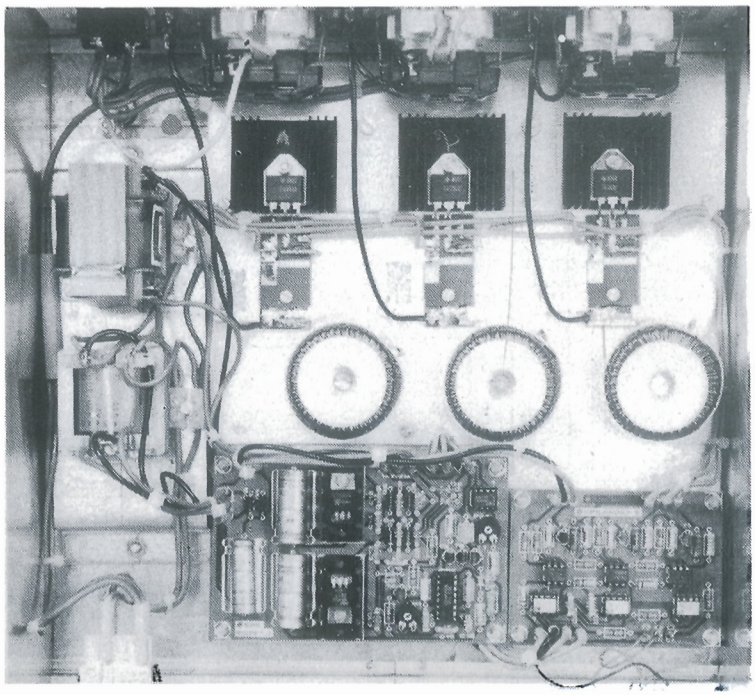


Foto 7. Aspecto de un triac montado en su circuito impreso, con disipador.

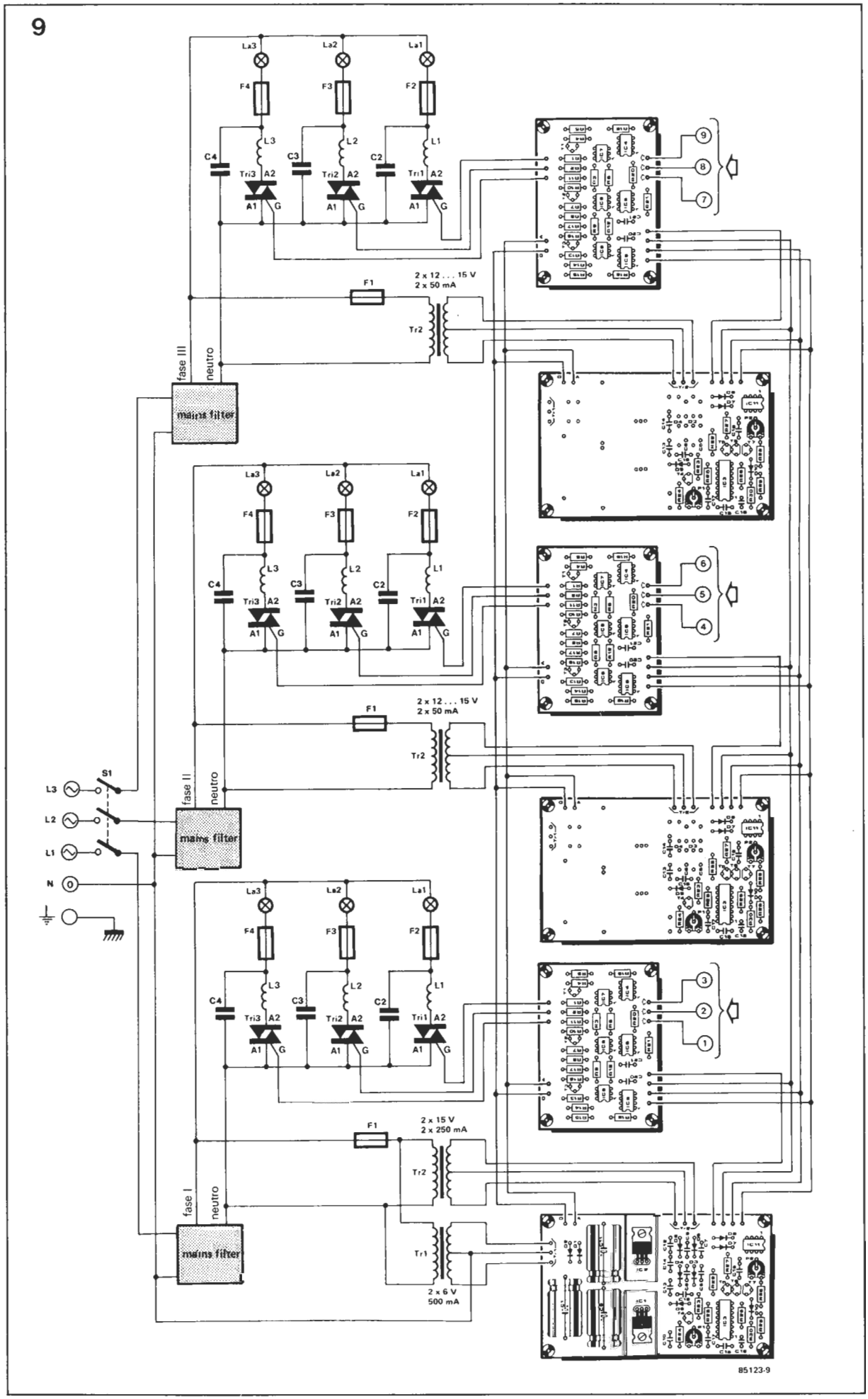


Figura 9. Una conexión a una línea de tensión trifásica permite realizar un conjunto profesional poniendo a su disposición o 9 canales de 1,1 Kw, o 6 canales de 1,5 Kw, o 3 canales de 3 Kw. Por eso, en este tipo de montaje, es vital respetar el esquema de la conexión del interruptor triple a la red. Cierto número de componentes no están implantados en las dos placas superiores; se trata de Tr1, C1, C5... C12, D2... D6, IC1 e IC2. Los dos Tr2 de arriba podrán, en este caso, tener una potencia (VA) más pequeña; Tr1 y Tr2, abajo, deberán tener una potencia un poco mayor.

PRE-REGULADOR DE TENSION

Reduzca la disipación de los reguladores bajando la tensión no estabilizada.

El problema de las alimentaciones estabilizadas, con tensión de salida regulable, es que a medida que aumenta la diferencia entre la tensión de entrada y la de salida del circuito de regulación, la disipación de potencia pasa a ser un problema muy serio. Un medio para solucionar esto consiste en reducir la tensión no estabilizada en función de las necesidades reales. El circuito de conmutación que aquí proponemos ofrece la elección, a la salida del transformador, entre tensión rectificada con doble onda y la tensión rectificada con media onda, y por consecuencia reducirla a la mitad.

En un regulador de tensión sometido a un potencial de entrada elevado con respecto al de salida y en el cual salen corrientes fuertes no se dejará de notar: se calienta. Cuando se alcanza el umbral fatídico de la temperatura máxima tolerada por el circuito, la tensión de salida se hunde y en ciertos casos pierde la regulación...

Para no llegar a esos extremos, es necesario reducir la tensión antes de que llegue al regulador y disminuir así la disipación térmica a unas proporciones razonables.

Del simple al doble

El circuito de la figura 1 constituye un dispositivo perfecto para resolver este problema: la única restricción es la de utilizar un transformador con toma media en el secundario. El principio es muy fácil, consiste en pasar de rectificación doble onda a rectificación de media onda. Para tener la tensión de salida completa es necesario que los dos arrollamientos del secundario estén puestos en serie. Para ello es suficiente aplicar una tensión de control (entre 1 y 10 V con los valores indicados para R4 y R5) en la base de T2. Este a su vez polariza a la base de T1, la cual ceba simultáneamente a los tiristores Th1 y Th2. Con D1 y D2 los dos tiristores forman un rectificador de doble onda (fase simple) como se representa en la figura 4, bajo la forma que nos es más familiar (circuito de Graetz). La función de D3 es la de impedir que los tiristores cortocircuiten el transformador a través de la toma intermedia.

Para reducir la tensión rectificada a la mitad, es suficiente con hacer pasar la base de T2 a un nivel próximo a ØV. Los tiristores se bloquean y solamente D1 y D2 aseguran la función de rectificación; de donde resulta la configuración esquematizada en la figura 3: una rectificación de media onda. El principio del circuito está explicado en el croquis de la figura 2: en cuanto la base de T2 se polariza, la amplitud de la tensión rectificada es normal. En ausencia de tensión de polarización sobre T2, la amplitud se reduce a la mitad.

Para terminar precisemos que hay una prescripción que hemos pasado por alto sobre los valores de las tensiones y corrientes; éstos importan poco con la condición de que la elección de los componentes (diodos D1... D3 y tiristores) sea hecha de acuerdo a las necesidades particulares.

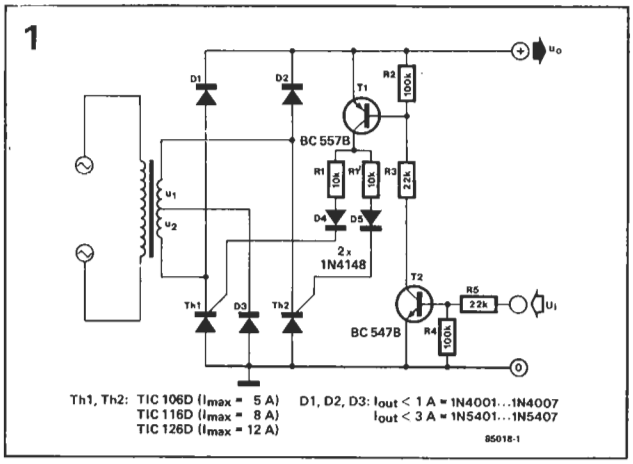


Figura 1. Si se busca bien, encontrará dos rectificadores en este esquema. Uno constituido por D1, D2, Th1 y Th2 cuando estos últimos son cebados, el otro constituido por D1, D2 y D3 cuando los tiristores están bloqueados.

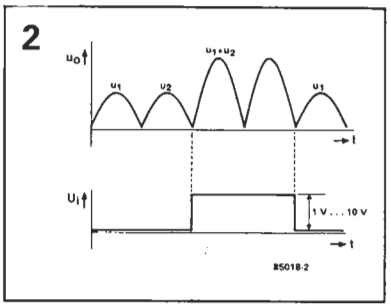


Figura 2. Los tiristores Th1 y Th2 están cebados por T1 cuando la base de T2 está a un potencial comprendido entre 1 y 10 V: en este momento las tensiones U1 y U2 se suman. Cuando los tiristores están bloqueados se produce una reducción a la mitad de la tensión rectificada.

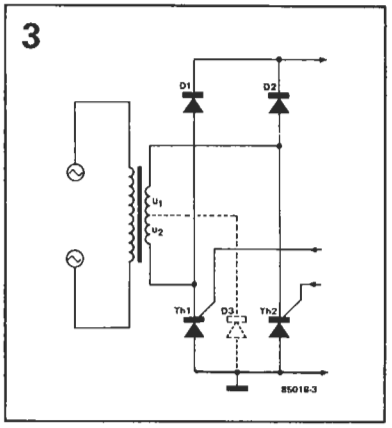


Figura 3. Cuando los tiristores están bloqueados estamos en presencia de un rectificador de media onda.

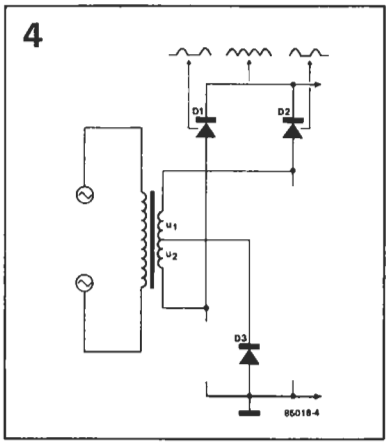
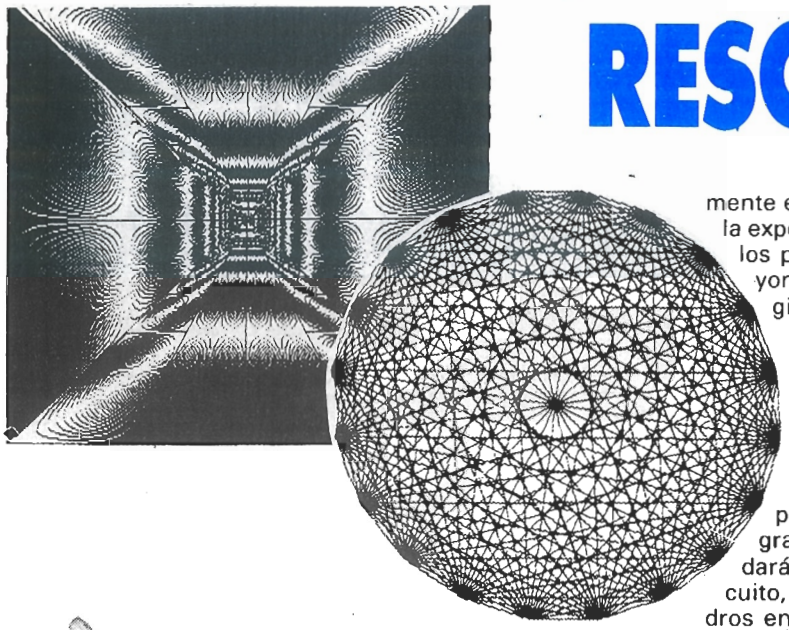


Figura 4. Aquí se ve la más simple expresión del circuito de la figura 1, que no es otra cosa que un rectificador de onda completa, cuando los tiristores están cebados.

Después de las consideraciones teóricas y preliminares de los últimos meses, este cuarto artículo de la serie explica la construcción de la tarjeta principal. Dicha tarjeta tiene un formato Eurocard (100×160 mm) en doble cara y con taladros metalizados, por lo que podrá suponerse que no es apta para la fabricación casera.

TARJETA GRAFICA DE ALTA RESOLUCION (IV)





Aunque no sea absolutamente necesario haber leído los tres artículos previos, para llevar a cabo el montaje de la tarjeta principal, sí nos resultará de gran ayuda tenerlos a mano. Recordemos, no obstante, que el diagrama del circuito se publicó en la tercera parte (Elektor 71, pág. 4-32) y por supuesto, es esencial su conocimiento.

La construcción de la tarjeta no presenta gran dificultad, sobre todo si tenemos en cuenta que no requiere ajustes ni calibraciones. No obstante, el que se decida a emprender el montaje, deberá tener cierta experiencia en este tipo de circuitos y los problemas que puedan aparecer.

Se empleará un buen soldador, preferentemente con control de temperatura, que no será más grande que el representado en la figura. Dado el espesor de algunas de las pistas, la tarjeta puede resultar dañada fácilmente en las reparaciones si se aplica demasiado calor sobre ellas.

Los circuitos integrados se pueden montar sobre zócalos de buena calidad, pero, al menos, en lo que se refiere a las RAM dinámicas, es mejor no hacerlo. Si se manifiesta cualquier fallo, no centre sus sospechas inmediatamente en los circuitos integrados: la experiencia demuestra que en los primeros montajes, la mayoría de los fallos no se originan por componentes defectuosos, sino más bien por fallos del montaje. Si, a pesar de esto, se detecta que un circuito integrado está averiado, primero se cortarán todos los pines, se separará el cuerpo del integrado y finalmente, se desoldarán todos los pines del circuito, dejando libres los taladros en la placa. Si se tiene disponible un nuevo circuito, será mucho mejor.

Aunque el circuito impreso está fabricado con materiales de alta calidad, no estará de más inspeccionarlo cuidadosamente (y si es posible con una lupa) para encontrar posibles microcortes en las pistas o ausencias de metalizado en algún taladro. Esta labor aunque puede resultar tediosa, puede ahorrar un penoso trabajo posterior.

Situación de los componentes

Primeramente, se montarán los 5 puentes de hilo. Dado que por ellos va a circular una corriente relativamente alta, deberá utilizarse hilo cubierto de cierto grosor.

El circuito GDP (procesador de imágenes gráficas) será mejor montarlo sobre un zócalo de excelente calidad. Los interruptores DIL S1...S8, se soldarán directamente sobre el circuito impreso. Asegurarse, que el cristal de cuarzo empleado está encapsulado sobre una cápsula HC 18U o HC 25U, y que su frecuencia es la adecuada para el GDP elegido (14 Mhz para el EF 9365 o EF 9366 y 12 Mhz para el EF 9367).

Cuando sea posible, se emplearán para R1...R8, R9...R15 y R27, packs de resistencias, o bien resistencias de 1/4 (ó 1/8) montadas verticalmente. Los condensadores C10...C18 no se montarán por ahora, dejándolos para más tarde.

Asimismo, el conector K1 se puede omitir por el momento, ya que no se requiere hasta que se añada la tarjeta con la ampliación para el color.

Los puentes A-B, C-D e I-J, se pueden realizar empleando sendas tiras de pines (paso 2,54 mm), junto con el correspondiente conector hembra de conexión.

Por otra parte, los puentes K-G, K-H y E-K, se realizarán con hilo rígido o con hilo soldable normal —ver tabla 8—.

Una vez efectuadas estas operaciones, el primer paso a realizar consiste en verificar la alimentación existente en los zócalos de los circuitos integrados o en los puntos de prueba importantes de la placa. Observar que en el caso de IC17...IC24, la tensión de 5 volt. se aplica al pin 8, mientras que la masa está presente en los pines 1 y 16.

Seguidamente, se situarán el oscilador IC28 y los circuitos que decodifican las direcciones (IC1...IC3). Cuando se conecte la alimentación, en el pin 8 de IC28 debe aparecer una señal de reloj de 12 ó 14 Mhz, dependiendo del cristal empleado.

Una vez elegida la dirección de ubicación de la tarjeta gráfica, dentro del sistema, se fijará el byte más significativo de esta dirección con la ayuda de los interruptores S1...S8. La figura 19 representa la posición programada en el caso de elegir el rango de direcciones E1XX.

18a

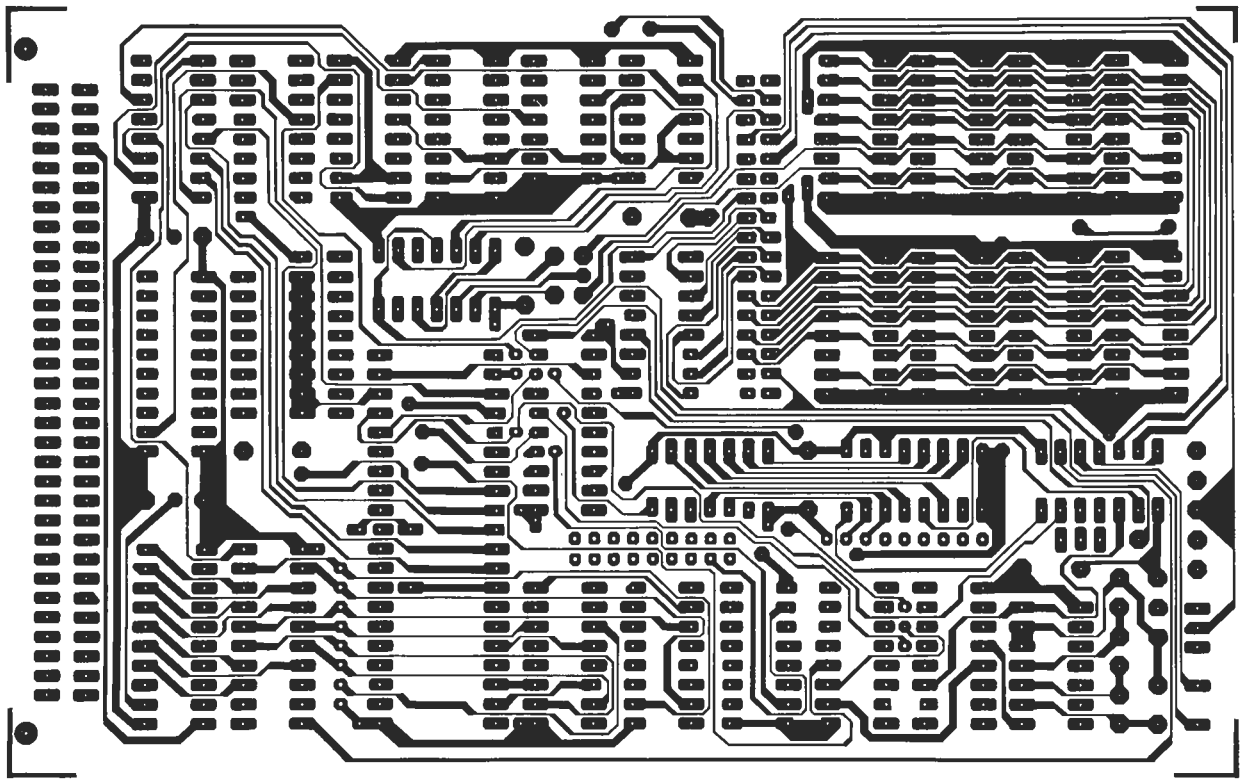


Figura 18. El circuito impreso de doble cara también tiene los correspondientes taladros metalizados.

Tabla 7.

Verif.	C.I.	Operación(es)
☐	ninguno	revisar cuidadosamente el circuito impreso, tanto óptica como electrónicamente
☐	ninguno	situar los puentes de hilo, el conector de 64 pines y los zócalos de los circuitos integrados
☐	ninguno	situar los puentes opcionales (ver tabla 8) y los interruptores DIL
☐	ninguno	comprobar las tensiones de alimentación
☐	ninguno	situar todos los condensadores y resistencias, excepto C10...C18
☐	IC28	situar el cristal X1; comprobar el funcionamiento del oscilador del reloj
☐	IC1...IC3	decodificación de las direcciones XX5Ø...XX5F y XX64...XX67
☐	IC11...IC13	Comprobar las señales STR, $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$, CK, $\overline{LD}$ y A7X
☐	IC16...IC29,IC30	Escribir ØØ...Ø3, en este orden, en la dirección XX66 (IC11) y verificar que la señal A7X cambia de acuerdo con la figura 20
☐	IC4...IC10,IC25,IC26	Comprobar las señales $\overline{ALL}$, BLK, $\overline{ALLX}$, BLKX, DADØ...DAD6 y SYNC
☐	IC14,IC15	situar los condensadores C10...C17
☐	IC17...IC24	Comprobar las señales MUX, SH/$\overline{L}$, $\overline{RAS}$Ø...$\overline{RAS}$7 e I
☐		comprobar las tensiones y corrientes de alimentación
☐		**lectura** XX5Ø: Ø7, Ø5 ó ØD
		XX51: ØØ, /3 ó ...
		escritura: XX64: ØØ
		XX66: ØØ (Ø1, Ø2 ó Ø3 para cambiar de página)
		XX51: Ø1: Ø1
		XX53: Ø3
		XX5Ø: ØC (pantalla blanca)
		XX64: Ø1
		XX5Ø: ØC (pantalla negra)

Tabla 7. Orden de operaciones y conjunto de pruebas del montaje.

Tabla 8.

A: pulso de sincronismo positivo ($\overline{CSYNC} = \overline{HS} + \overline{VS}$)
B: Pulso de sincronismo negativo ($\overline{CSYNC} = \overline{HS} + \overline{VS}$)
C: 4 páginas; 256 líneas; barrido no entrelazado
D: 2 páginas; 512 líneas; barrido entrelazado
E: 512 × 256 (EF9366); 512 × 512 (EF9365, EF9367)
F: 512 × 256 (EF9367)

	EF9365, EF9366	EF9367
G:	sí	no
H:	no	sí
I:	no	sí
J:	sí	no

Tabla 8. Relación de cableado de los distintos puentes opcionales.

22 K1

$\overline{LPEN}$	1	2	VIDI
$\overline{EXT}$	3	4	$\overline{MFREX}$
RMWS	5	6	DINX
CSYNC	7	8	$\overline{LD}$
GND	9	10	SH/$\overline{L}$
GND	11	12	GND
$\overline{WRX}$	13	14	GND
$\overline{RAS6}$	15	16	$\overline{RAS7}$
$\overline{RAS4}$	17	18	$\overline{RAS5}$
$\overline{RAS2}$	19	20	$\overline{RAS0}$
$\overline{RAS3}$	21	22	$\overline{RAS1}$
A3	23	24	A7
A6	25	26	A4
A2	27	28	A0
A1	29	30	A5
$\overline{CAS}$	31	32	BLKX
HCK	33	34	$\overline{WHI}$

Tabla 9. Distintos tipos de memorias.

Figura 22. Diagrama de señales del conector K1 que se empleará con la tarjeta de extensión para el color.

SI

2164-15 INTEL
(2164-20)

MSM3664-12 OKI
MSM3664-15
(MSM3664-20)
MK4564-15 MOSTEK
(MK4564-20)

µPD4164-3 NEC
µPD4164-2)
(µPD4164-1)

HM4864-2 HITACHI
(HM4864-3)

TMM4164P-2 TOSHIBA
TMM4164P-3
(TMM4164P-4)

TMM4164AP-12 TOSHIBA
TMM4164AP-15
(TMM4164AP-20)

MB8264-15 FUJITSU
(MB8264-20)

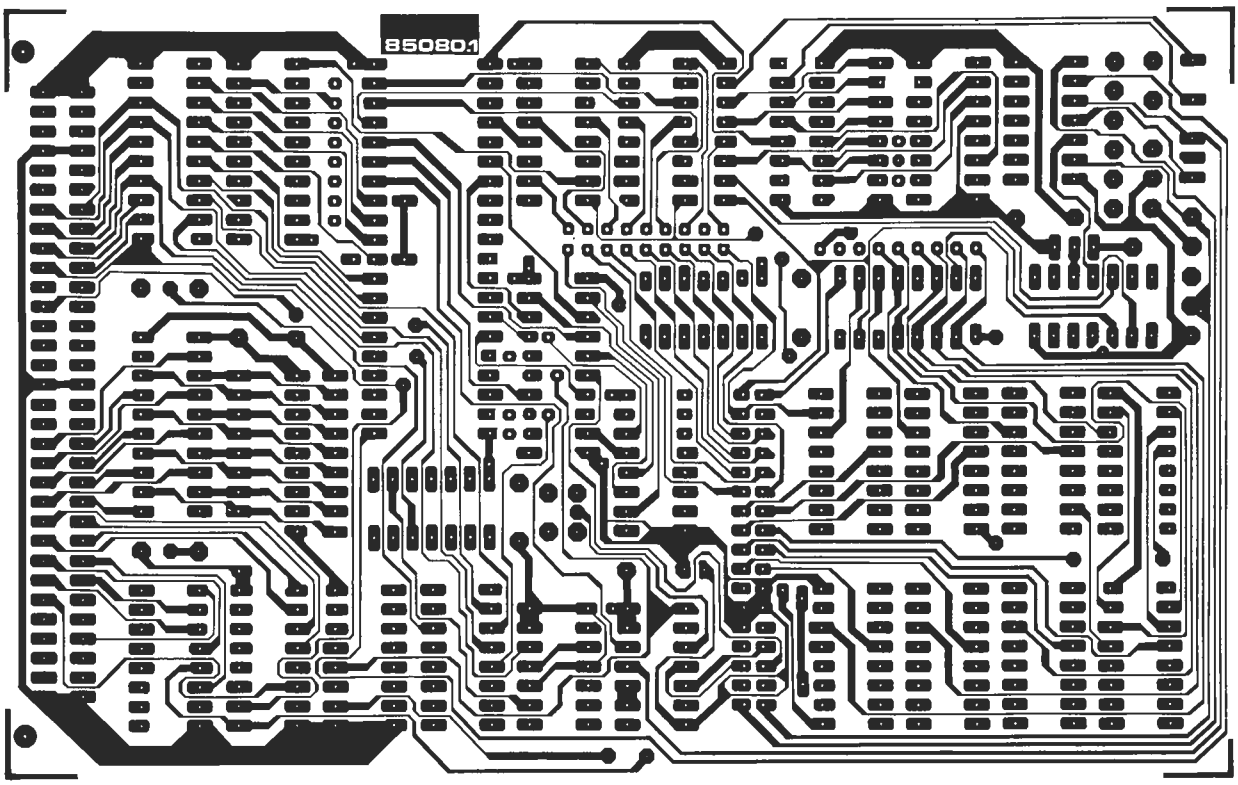
MSK4164ANP-15 MITSUBISHI

NO

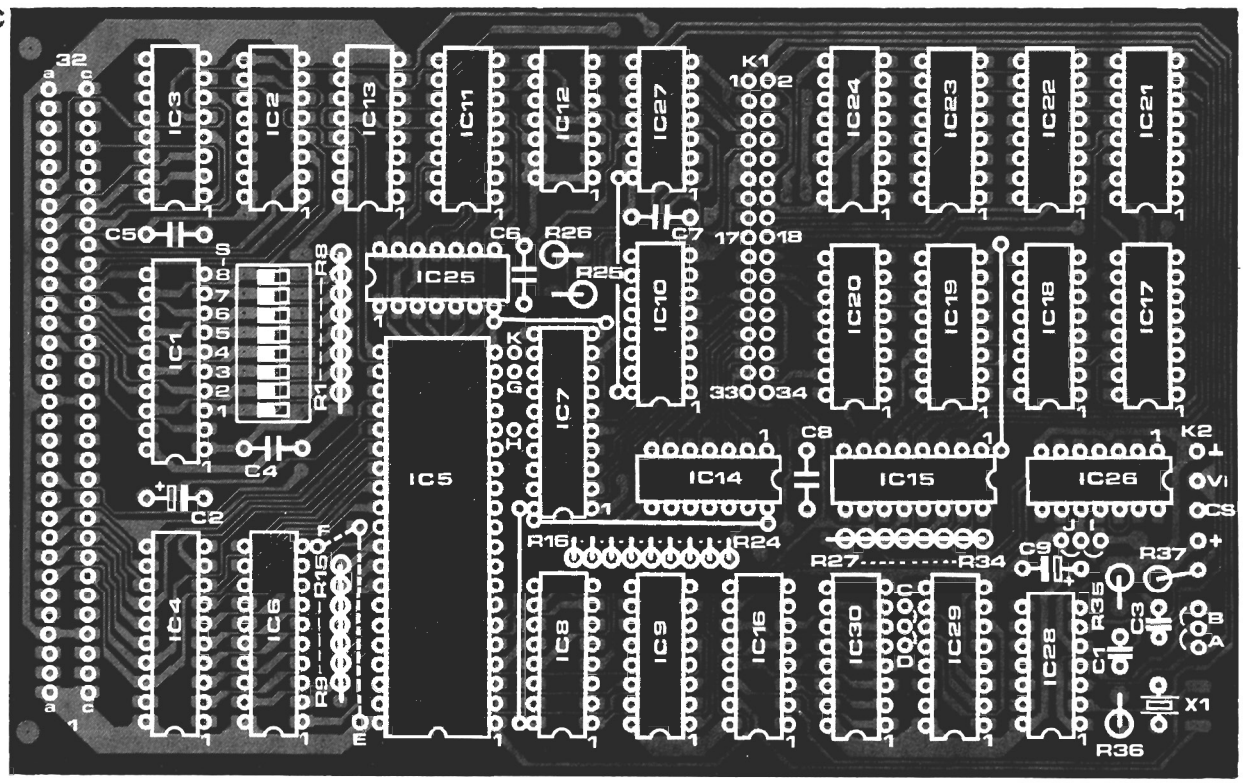
MCM6664 MOTOROLA
HYB4164 SIEMENS

EF6665 THOMSON
F4164 FAIRCHILD
TMS4164 Texas Instruments
IMS2600 INMOS

b



c



Lista de componentes

Resistencias:

R1 . . . R15,R27 . . . R37 = 1 k*
R16 . . . R26 = 22 Ω

Condensadores:

C1 = 33 p
C2,C18* = 10 µ/16 V tántalo
C3 = 10 p
C4 . . . C8 = 100 n
C9 = 1 µ/16 V tántalo
C10 . . . C17 = 100 n*

Semiconductores:

IC1 = 74LS688
IC2,IC3 = 74LS138
IC4 = 74LS245
IC5 = EF9365, EF9366, EF9367*
IC6,IC7 = 73LS374
IC8,IC9 = 74LS283
IC10,IC30 = 82S123
IC11,IC16 = 74LS174
/C12 = 74LS74
IC13 = 74LS173
IC14 = 74LS30
IC15 = 74LS166
IC17 . . . IC24 = 4164 (64 K × 1 bit)*
IC25,IC26 = 74LS32
IC27 = 74LS08
IC28 = 74LS04
IC29 = 74LS191

Varios:

X1 = cristal 14 MHz (EF9365, EF9366) ó 12 MHz (EF9367) en HC18U o HC25U
K1 = conector 2 × 17 patillas macho
K2 = 4 espadines
S1 . . . S8 = 8 interruptores
3 conectores 2 patillas
PCB 85080-1

* ver texto

En el instante en que una dirección, dentro de este rango, aparezca sobre el bus de direcciones, la salida P=Q (pin 19) de IC1 tomará el nivel bajo. El pin 9 de IC2, se situará a nivel bajo en las direcciones XX50, mientras que el pin 10 se hará activo en XX60. Dado que estas direcciones sólo están presentes en el bus del microprocesador durante un instante muy corto, es prácticamente imposible detectarlas con un osciloscopio. No obstante, si se desea poder chequear estas direcciones, lo más cómodo es realizarse un pequeño programa, en bucle, que genere las direcciones deseadas cíclicamente, o hechar mano de una sonda lógica.

Cuando se haya comprobado la decodificación de direcciones, según el método expuesto, podrá procederse a situar el buffer IC4 y los registros IC6, IC11, IC2 e IC13. Por supuesto que no podrá aceptarse que estos circuitos interfieran al microprocesador que controla la tarjeta gráfica.

El siguiente paso a realizar consiste en la situación de IC29, la PROM (por supuesto programada), IC30 y el circuito IC16. Después de esto, se verificará si las señales STR, RAS, CAS, CK, LD y A7X están presentes en las salidas de IC16 y en las entradas de los circuitos afectados —particularmente en el pin 1 de IC6 (circuito que no se habrá situado todavía).

El diagrama de tiempos de estas señales se representa en la figura 20 (y también en la figura 16 del artículo del mes pasado).

Llegados a este punto, la tarjeta se encuentra montada en un estado en el que por fin, se pueden situar los componentes más importantes: el GDP, IC5 y las memorias IC17...IC24, así como el resto de los circuitos, como la PROM IC10 (convenientemente programada).

Una vez realizadas con éxito todas y cada una de las operaciones anteriores, se necesitará, para poder proseguir con la puesta en marcha de nuestra tarjeta gráfica, el empleo de un monitor. Si este posee una entrada de sincronismo independiente SYNC (puente A) o SYNC (puente B), podremos continuar; sin embargo, si dispone de una entrada de vídeo compuesto, será necesario previamente construir el mezclador de la figura 21.

Cuando se conecte la alimentación, inicialmente no se verá nada en la pantalla, ya que la imagen depende, aunque parezca extraño, de los condensadores de desacoplo de la alimentación de las RAM dinámicas.

Estos condensadores, C10...C17, no se montarán sobre la cara de componentes de la tarjeta, sino que se conectarán directamente a los pines de alimentación (8 y 16) de los circuitos, tal y como se muestra en la fotografía 1.

Es de suma importancia, que los terminales de conexión de estos condensadores estén adecuadamente aislados. Sin estos condensadores la tensión de 5 voltios, se vería afectada por los pulsos de corriente típicos de las RAM dinámicas. No obstante, hay razones de peso para situar los condensadores sobre la cara de pistas de la placa.

Si no aparece la imagen en pantalla, antes de haber soldado los condensadores sobre la placa, será normal. Asimismo, puede darse el caso de verse sólo algunas líneas.

Todos estos casos, no tienen importancia; lo que si es importante, es que la imagen en pantalla no cambie antes de haber conectado la alimentación. Esto puede servir para chequear la alimentación del microprocesador antes y después de conectar la tarjeta gráfica. El consumo de corriente debería ser del orden de los 450 mA, pero puede darse un amplio margen sobre este valor, dependiendo del contenido de la imagen en pantalla. El único circuito que llega a calentarse ligeramente es el GDP; todos los demás permanecen claramente fríos.

Cuando se conecta la alimentación, los registros del GDP se pueden leer, comprobando que contienen los siguientes valores:

XX50 : 07, 05 ó 0D
XX51 : 00
XX53 : 03

(valores hexadecimales, por supuesto).

Podemos realizar, en este momento del montaje, un pequeño test antes de continuar:

— Permitir el modo de escritura sobre la memoria de pantalla escribiendo el dato 00 en las direcciones XX66 y XX64.

— Seguidamente, escribir el dato OC en el registro de comandos del GPD, en XX50.

— Si el contenido del registro de comandos, en XX53, es 03, la pantalla (que estará oscura o tendrá un color aleatorio) se volverá blanca.

La pantalla se borra escribiendo el dato 01 en XX64, y dando al GDP el comando OC en XX50. Si todo va bien en este preciso instante, debería borrarse la pantalla.

Observar que el comando OC en XX50 no se puede leer, ya que a esta dirección del procesador gráfico se accede para escribir el registro de comandos y leer el registro de estado.

Si no ocurriese nada sobre la pantalla, puede suceder que el procesador gráfico no haya recibido ningún comando o bien que los niveles lógicos de las señales WRIS y DIS no sean los adecuados para una operación de escritura.

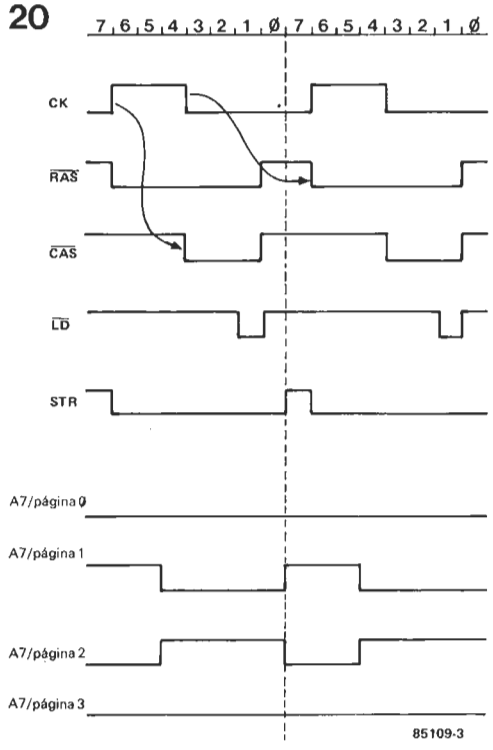
En cualquier caso, la señal WRIS debe estar a nivel bajo para habilitar el acceso a las memorias, mientras que la señal DIS debe estar a nivel bajo para activar los pixels y a nivel alto para desactivarlos.

19

A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8
S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
1	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	1
E				1			

Figura 19. Ejemplo de programación de los interruptores DIL S1...S8; en este caso se decodifica la dirección E1XX.

Figura 20. Diagrama de tiempos de las señales más importantes. El orden cronológico de éstas es también de suma importancia.
Observar que las cuatro señales A7 no se activan simultáneamente puesto que cada una de ellas pertenece a distinta página de memoria.



Panasonic®

PROMAX

instrumentación electrónica

OSCILOSCOPIOS DE SERVICIO: 2 - 3 - 4 Trazos, desde 50 MHz.
OSCILOSCOPIOS DE MEMORIA DIGITAL: 50 MHz-2K, 100 MHz-10K.
ANALIZADORES LOGICOS: 20 MHz, 32 canales - 100 MHz, 48 canales.
ANALIZADORES DE AUDIO: hasta 159,9 Hz - sin/con memoria.
ANALIZADORES DE PROTOCOLOS: 64k bytes - 256k bytes.
ANALIZADOR FFT (FAST FOURIER TRANSFORM)
GENERADORES DE BARRIDO - GENERADORES DE AM/FM
MILIVOLTIMETROS

Panasonic®: TECNOLOGIA AVANZADA

PROMAX: SERVICIO GARANTIZADO

PROMAX *profesionales a su servicio*

PIDA CATALOGO

Francesc Moragas, 71-75 – L'Hospitalet de Ll. (Barcelona) – Tel.: (93) 337 90 08. – Tx.: 98116 PRX E

NORMAS PARA LA REPRODUCCION DE LOS CIRCUITOS IMPRESOS DE ELEKTOR

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

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

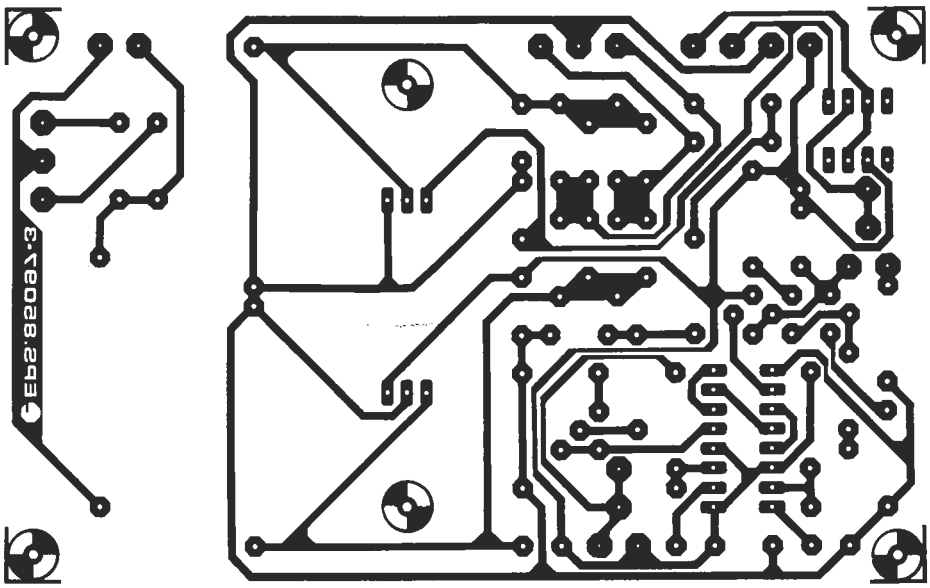
• *Una vez que disponga del material necesario (para adquirirlo puede dirigirse a su proveedor habitual de componentes electrónicos) puede ya empezar las operaciones. En primer lugar, rocíe con el aerosol de producto transparente toda la superficie del lado fotosensible de la placa y coloque el diseño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

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

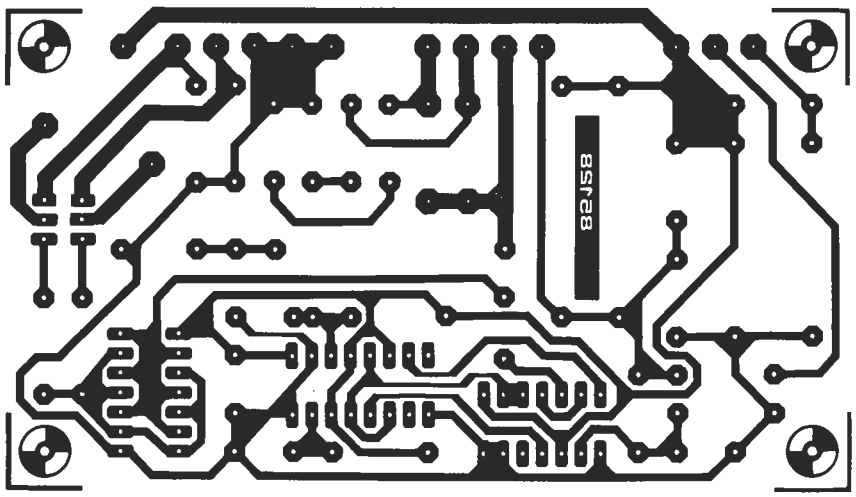
- *El conjunto puede ahora ser expuesto a la luz ultravioleta. Para tiempos de exposición prolongados o cuando el papel no está perfectamente liso (sobre todo si no ha utilizado el aerosol transparentizador), es muy conveniente «emparedar» el papel contra la placa de circuito impreso por medio de una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

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

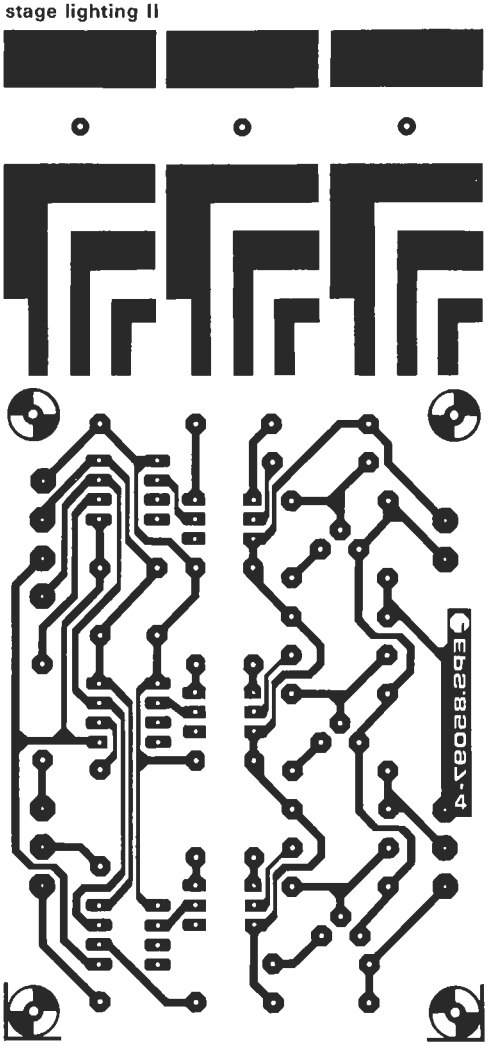
Iluminator Alim. y filtros (EPS 85097-3)



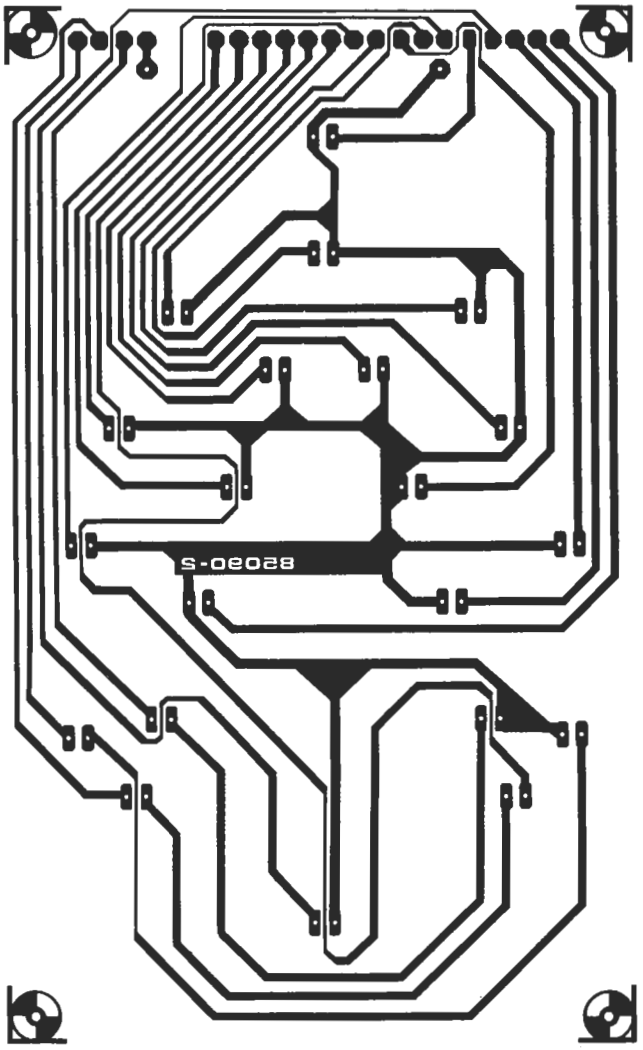
Encendido electrónico (EPS 85128)



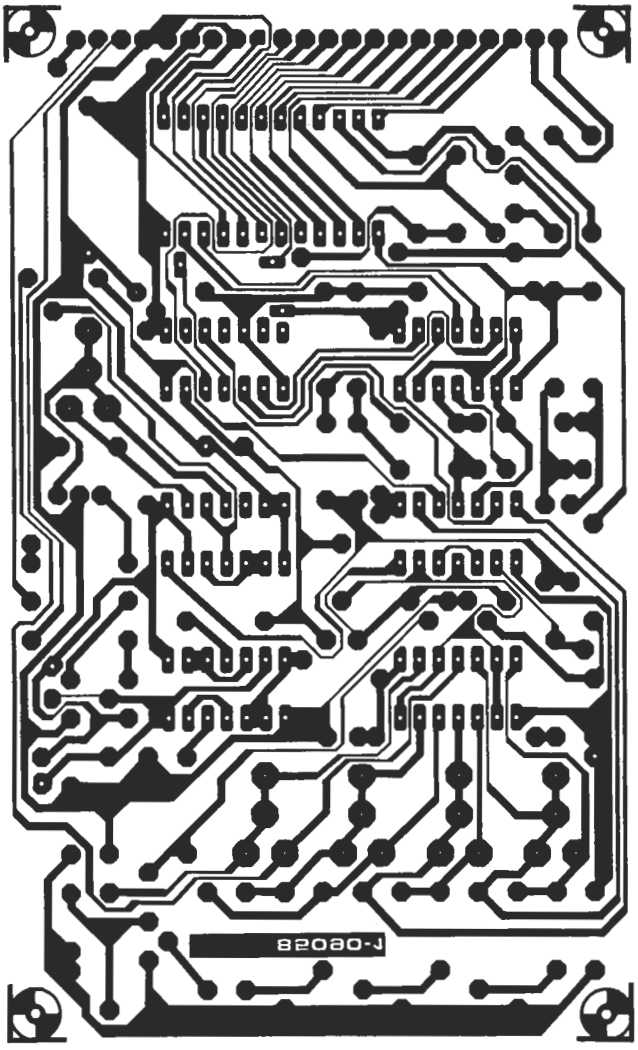
stage lighting II



Iluminator control triacs (EPS 85097-4)

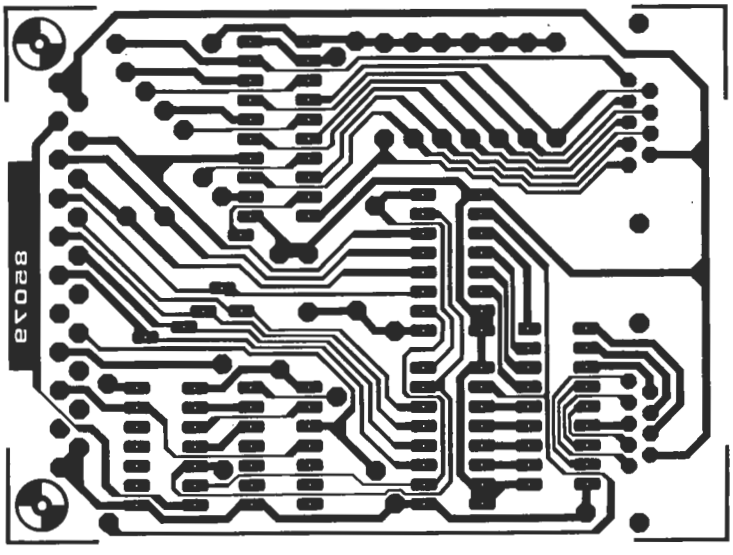


Flipper, visualizador (EPS 85090-2)



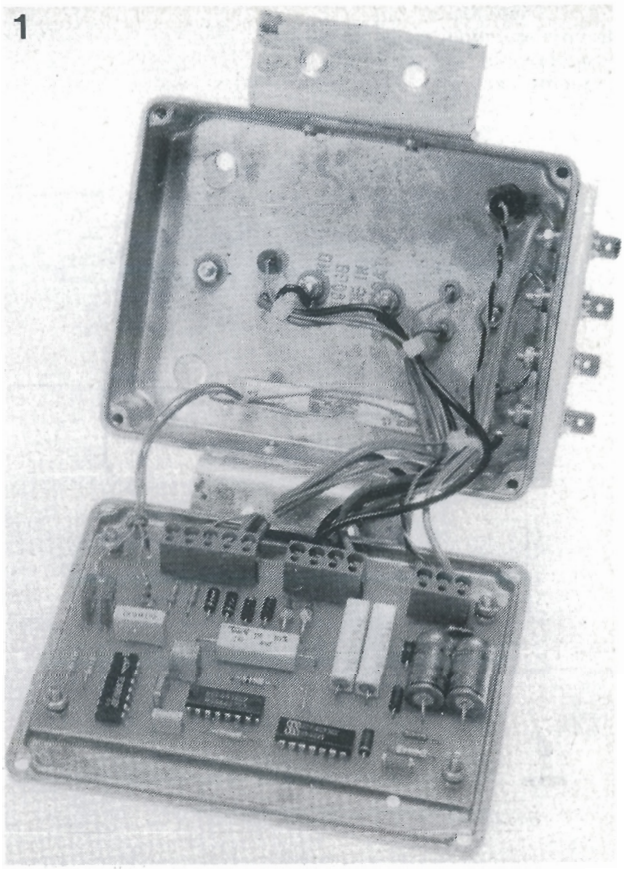
Flipper, circuito principal (EPS 85090-1)

Interface E/S de 8 bits (EPS 85079)



ENCENDIDO ELECTRONICO DE ESTADO SOLIDO

Aunque los encendidos electrónicos existan ya desde hace muchos años, aún hay millones de vehículos que no disponen de un encendido de estado sólido. El encendido que presentamos en este artículo dará un largo y seguro servicio y aumentará también apreciablemente la vida útil de las bujías.



Fotos 1. y 2. La mejor solución consiste en colocar el encendido electrónico en una caja metálica. Es importante verificar el aislamiento de los bornes de salida respecto a la caja.

Un encendido de estado sólido tiene muchas ventajas frente a los encendidos convencionales. Permite, por ejemplo:

- arrancar el vehículo rápidamente con temperaturas extremas, supuesto, como es lógico, que la batería esté en buenas condiciones;
- asegura que incluso el motor frío continúe funcionando una vez arrancado;
- asegura que la energía de la chispa sea constante, independientemente de la velocidad de giro del motor;
- reduce de forma importante la acumulación de carbonilla sobre los electrodos de las bujías, aumentando así la vida útil de las bujías.

La figura 1 muestra un encendido convencional empleado en la mayoría de los motores de gasolina. La apertura de los platinos es controlada por la muesca sobre el eje del distribuidor: cuando se abren se corta la corriente que atravesaba el primario de la bobina, induciendo así una alta tensión en el secundario de la misma. Esta tensión es lo suficientemente elevada (oscila entre 10 KV y 15 KV) como para hacer saltar una chispa en la bujía, que incendia la mezcla de aire y gasolina comprimida en el cilindro. El distribuidor asegura que esta alta tensión sólo vaya a un cilindro a la vez. El distribuidor es movido por el motor a la mitad de las revoluciones reales del motor.

En el caso de un encendido de estado sólido la misión de los platinos la hace un transistor de conmutación; los contactos del ruptor sólo se usan para excitar al transitor. Debido a la considerable reducción de la intensidad por los platinos éstos no están prácticamente cargados. La figura 2 muestra los diagramas de tiempo de los impulsos de encendido convencional y en uno de estado sólido. Cuando los contactos en el encendido convencional se cierran, empieza a circular una intensidad por el primario de la bobina (c). Nótese el pico y las oscilaciones que aparecen en el secundario, inmediatamente después de cerrar los contactos. Este fenómeno es debido a las capacidades parásitas e inductancia de la propia bobina y no pueden desaparecer mientras no se cambie de bobina, por lo cual también aparecen en el encedido de estado sólido. Cuando se abren los contactos, es decir, en el momento que se induce la alta tensión, se comportan de forma distinta los dos encendidos. En ambos diagramas aparece un pico de tensión en el primario muy parecida a la del secundario antes de que salte la chispa (4). Este pico se anula cuando ha saltado la chispa.

Cuando se ha llegado a una cierta tensión se ioniza el aire en las cercanías de los electrodos de la bujía, y se hace conductor; la chispa salta, creando así un paso de corriente. De esta forma se aplica antes del salto de la chispa toda la tensión secundaria sobre los electrodos. En el encendido de estado sólido no existe ahora el pico y las oscilaciones en el

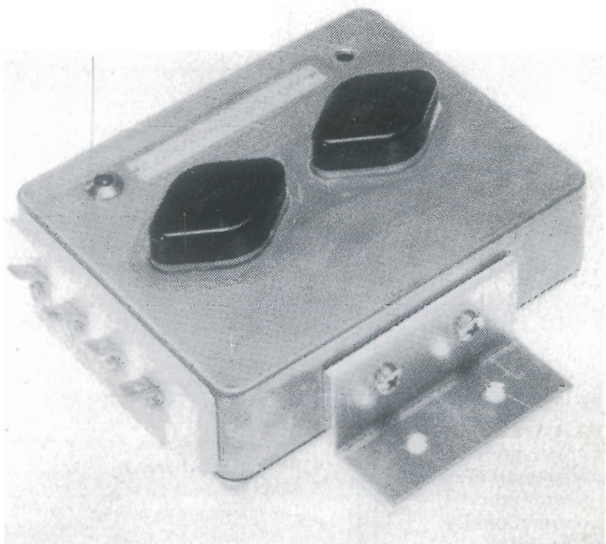
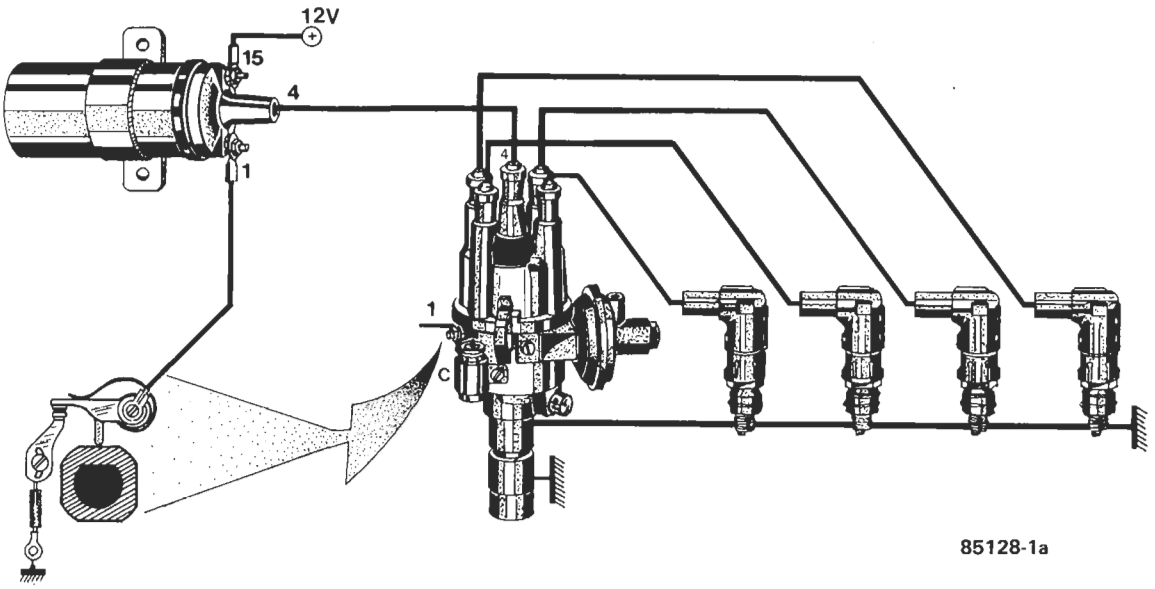
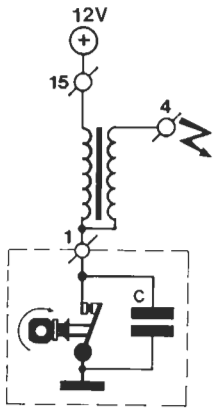


Fig. 1. Disposición de un encendido convencional (a) y esquema del mismo (b).

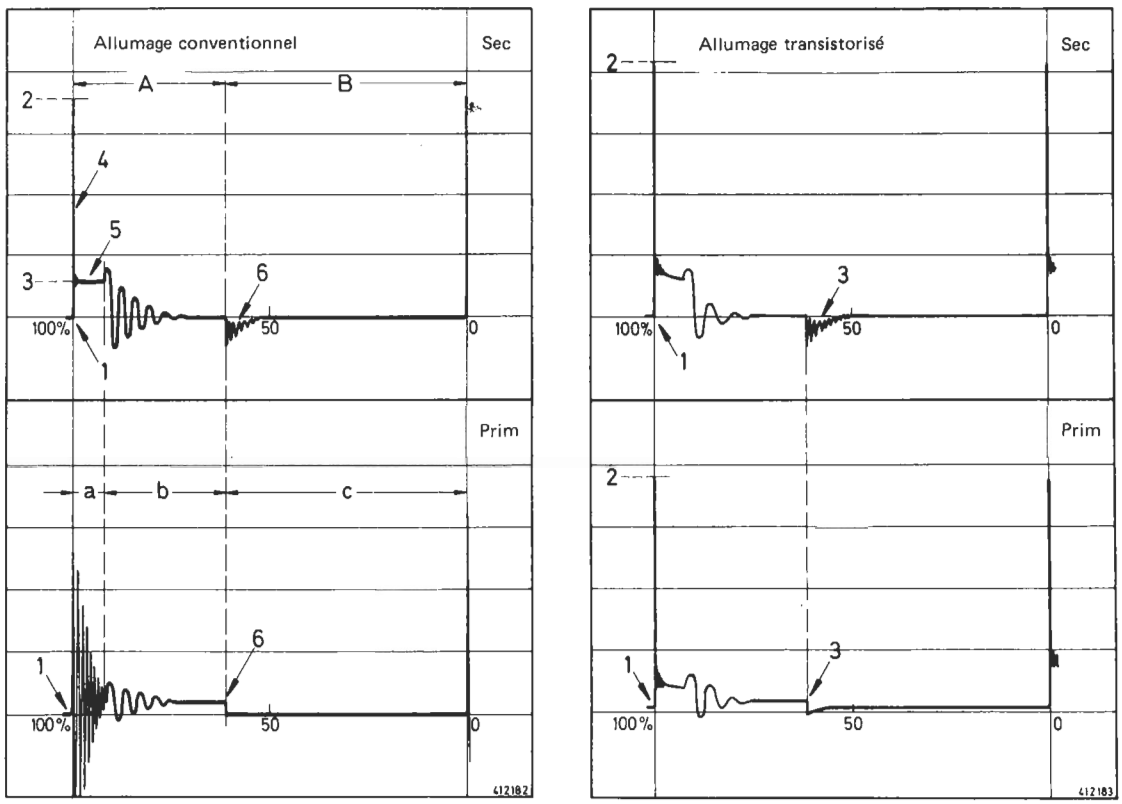
1a



1b



2



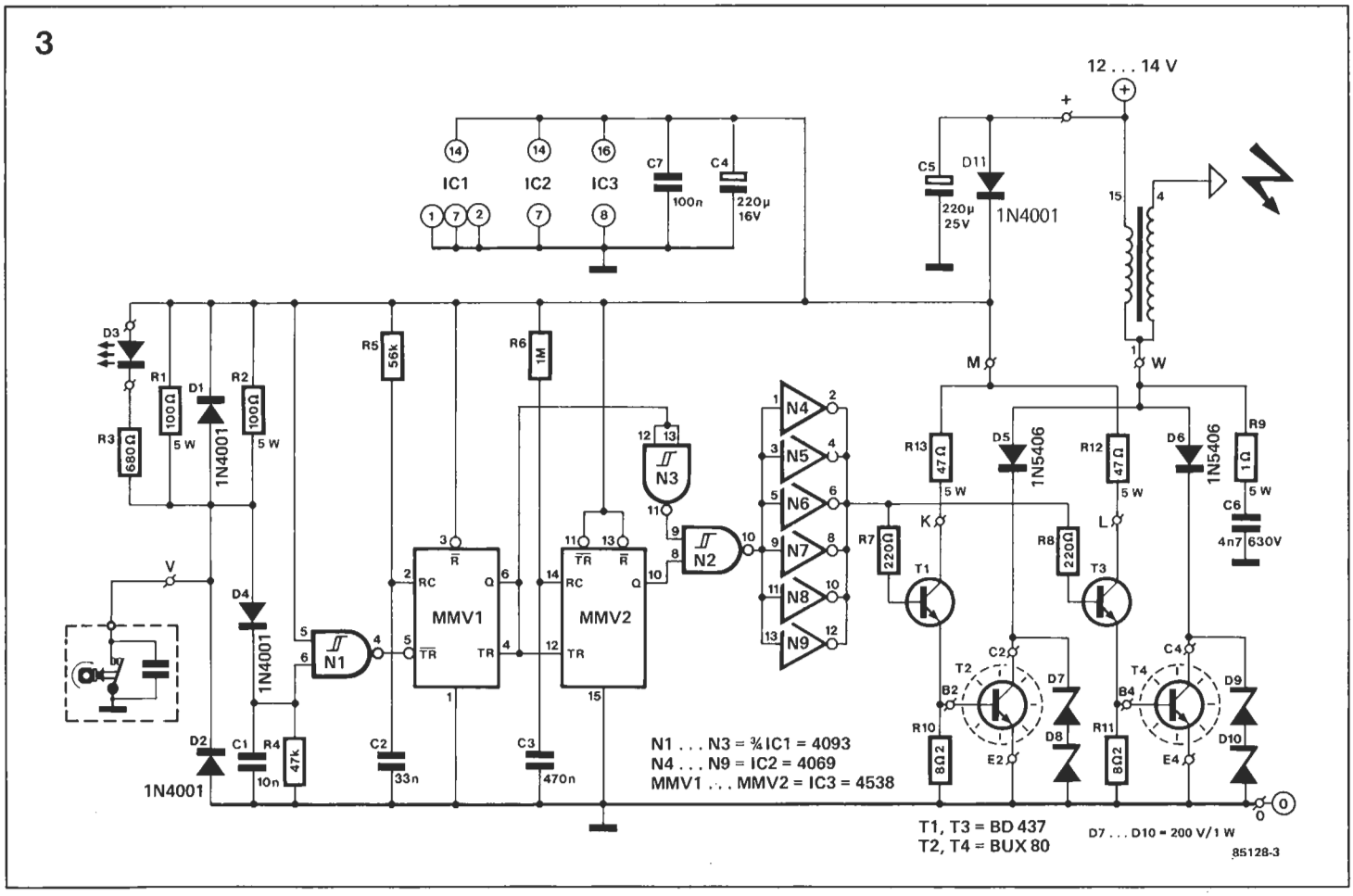
1 Los contactos se abren
2 Tensión de encendido
3 Tensión de chispa
4 Pico de encendido
5 Duración de la chispa
6 Los contactos se cierran

A Contactos abiertos
B Contactos cerrados
} en el secundario

a Duración de la chispa
b Contactos abiertos
c Contactos cerrados
} en el primario

1 Punto de encendido, transistor en corte
2 Tensión de encendido, tensión zener
3 El transistor comienza a conducir

Fig. 2. Diagramas de tiempo, comparando las señales en el caso de encendido convencional y electrónico.



primario que se ven en el encendido convencional. Mientras tanto la energía en el secundario va disminuyendo, hasta que es demasiado pequeña como para ionizar el aire, extinguiéndose la chispa.

Descripción del circuito

En la figura 3 vemos el esquema eléctrico del encendido de estado sólido. A los pulsos de tensión generados por los platinos se les da la forma adecuada mediante el trigger Schmitt N1, y se aplican al monoestable MMV1. Este multivibrador se ha diseñado para que dé impulsos constantes de 1.8 ms R5/C2, en su salida Q (patilla 6). Esto corresponde exactamente con la duración de la chispa requerida.

En un motor de gasolina de combustión interna de 4 cilindros y 4 tiempos (que es lo normal) se produce una chispa sobre cada una de las bujías cada dos revoluciones del motor. Como los cuatro cilindros tienen que encenderse a intervalos regulares, serán necesarias dos chispas por cada revolución del motor. Esto supone que si las revoluciones del motor son 6.000 rpm, el tiempo entre dos chispas es de 5 ms. Como la duración de la chispa es de 1.8 ms, la bobina tendrá 3.2 ms para recargar energía. Este tiempo es naturalmente más largo a bajas revoluciones.

El monoestable MMV1 se redispara a través de su entrada TR (patilla 5) y genera un pulso en su salida Q que, pasando a través de las puertas NAND tipo trigger Schmitt N2 y N3, atacan a los seis inversores puestos en paralelo N4... N9. Estos a su vez excitan la etapa de potencia. Por razones de seguridad se ha duplicado el paso de salida (T1,T2 y T3,T4) y puestos en paralelo. Los diodos D5 y D6 y los zeners D7 y D8 protegen la etapa de potencia de picos negativos y sobretensiones.

El monoestable MMV2 se exci-

Figura 3. Esquema eléctrico del encendido de estado sólido.

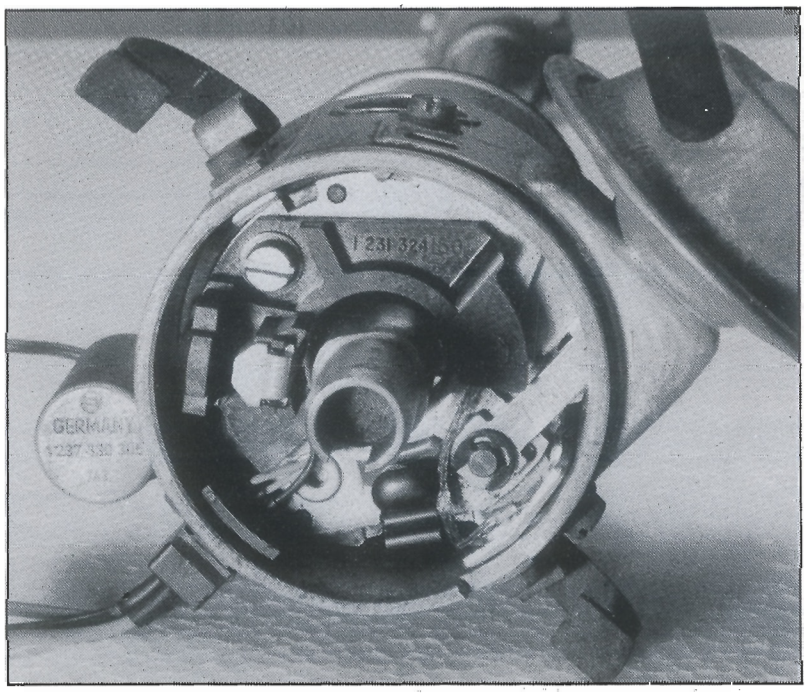
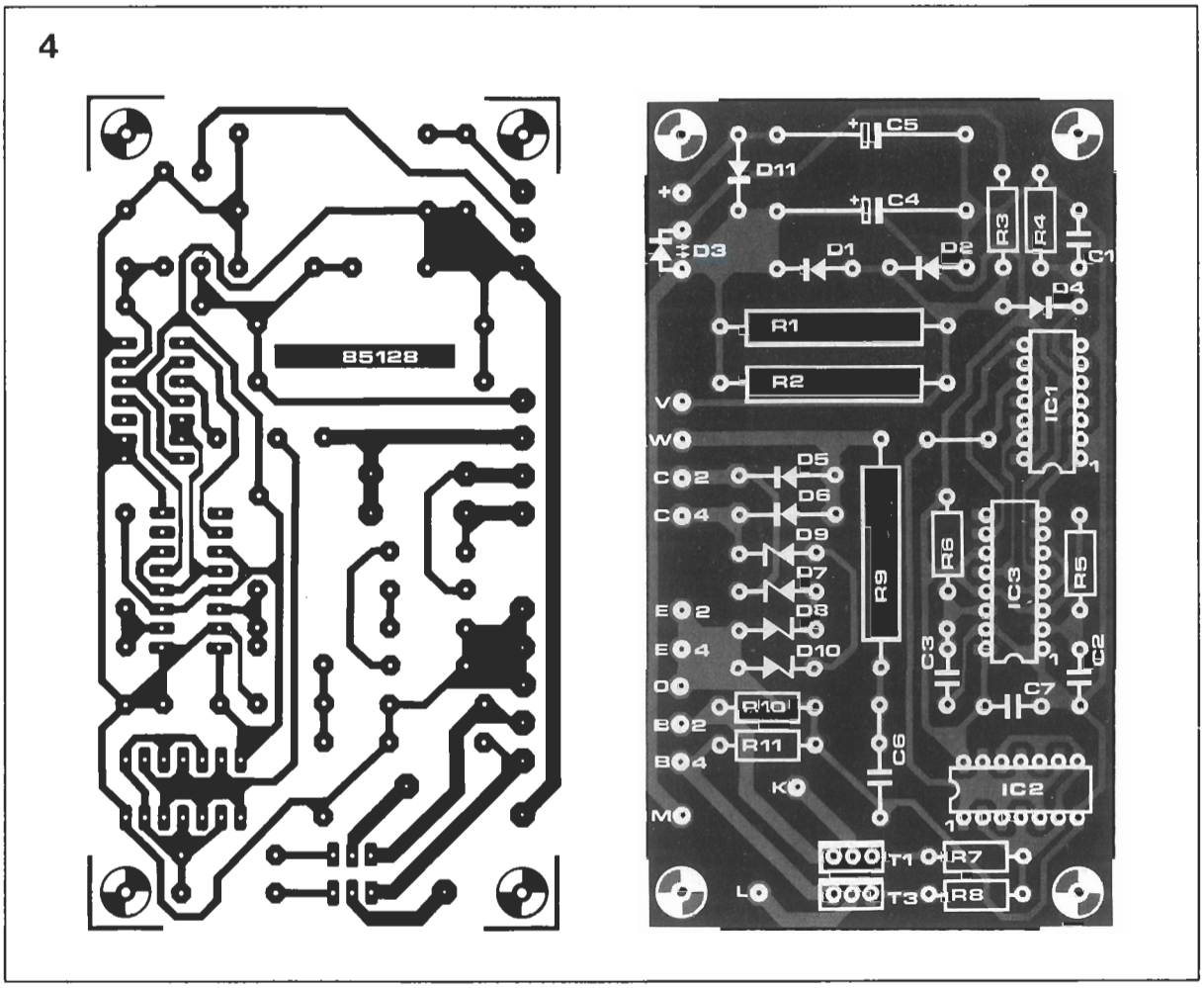


Foto 3. Delco con detector de efecto Hall

Figura 4. La placa del circuito impreso del encendido de estado sólido y serigrafía de componentes.



Lista de componentes

Resistencias:
R1,R2 = 100 Ω/5 W
R3 = 680 Ω
R4 = 47 k
R5 = 56 k
R6 = 1 M
R7,R8 = 220 Ω
R9 = 1 Ω/5 W
R10,R11 = 8Ω2
R12,R13 = 47 Ω/5 W

Condensadores:
C1 = 100 n
C2 = 33 n
C3 = 470 n
C4 = 220 µ/16 V
C5 = 220 µ/25 V
C6 = 4n7/630 V (!)
C7 = 100 n

Semiconductores:
D1,D2,D4, D11 = 1N4001
D3 = LED rojo
D5,D6 = 1N5406
D7 . . . D10 = diodo zener 200 V/1 W
T1,T3 = BD 437
T2,T4 = BUX80
IC1 = 4093
IC2 = 4069
IC3 = 4538

Varios:
Radiadores para transistor TO-3; innecesarios si se colocan sobre la caja metálica
Tapas aislantes TO-3 (teflón)
Micas aislantes para TO-3
Cable 2,5 mm² para cableado
4 bornes hembra tipo Fast-On
4 bornes macho tipo Fast-On
4 pasamuros aislantes
Caja metálica, 120 × 95 × 30

ta con los impulsos de salida de MMV1, obteniendo por cada uno de los pulsos de entrada un pulso de 0.5 s de duración (patilla 10). La duración de estos impulsos viene definida por la constante de tiempo R6-C3. Estos pulsos aseguran que la puerta N2 se mantenga abierta y permita el paso de los pulsos de control. Cuando se para el motor, los platinos dejarán de generar impulsos de control y la puerta se cierra al cabo de 0,5 s. Esto asegura que no se queme la bobina cuando el motor está parado pero la llave de contacto dada.

El paralelo de las resistencias R1 y R2 hacen circular por los platinos una intensidad de 250 mA, que impiden que se oxiden los contactos.

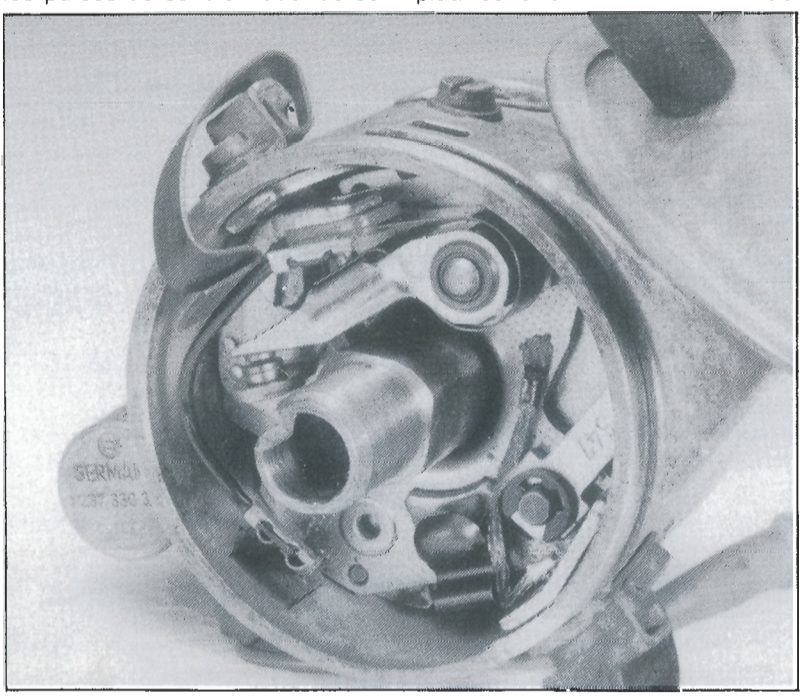


Foto 4. Delco convencional

Montaje

Si utiliza nuestra placa de circuito impreso, disponible en el servicio EPS para los lectores, no hay ningún problema de montaje. Las resistencias de colector R12 y R13 se calientan bastante, por lo que es conveniente pegarlas a la parte interior de la caja metálica.

Para la ubicación definitiva en la caja pueden usarse las ideas mostradas en la figura 5. Si no encuentra una caja metálica, monte los transistores de potencia sobre disipadores. No se olvide de la pasta de silicona.

Antes de instalar el encendido en el vehículo debería probar con un óhmetro que no hay cortocircuitos. Como se ve en la figura 5, en uno de los lados de la caja se colocan 4 terminales macho tipo Faston, para poder conectar los cables simplemente por presión. Estos terminales, tanto el macho como la hembra, se encuentran en la mayoría de las casas de repuestos de automóviles. Es aconsejable poner entre el tornillo de fijación del terminal y la caja un separador aislante.

5

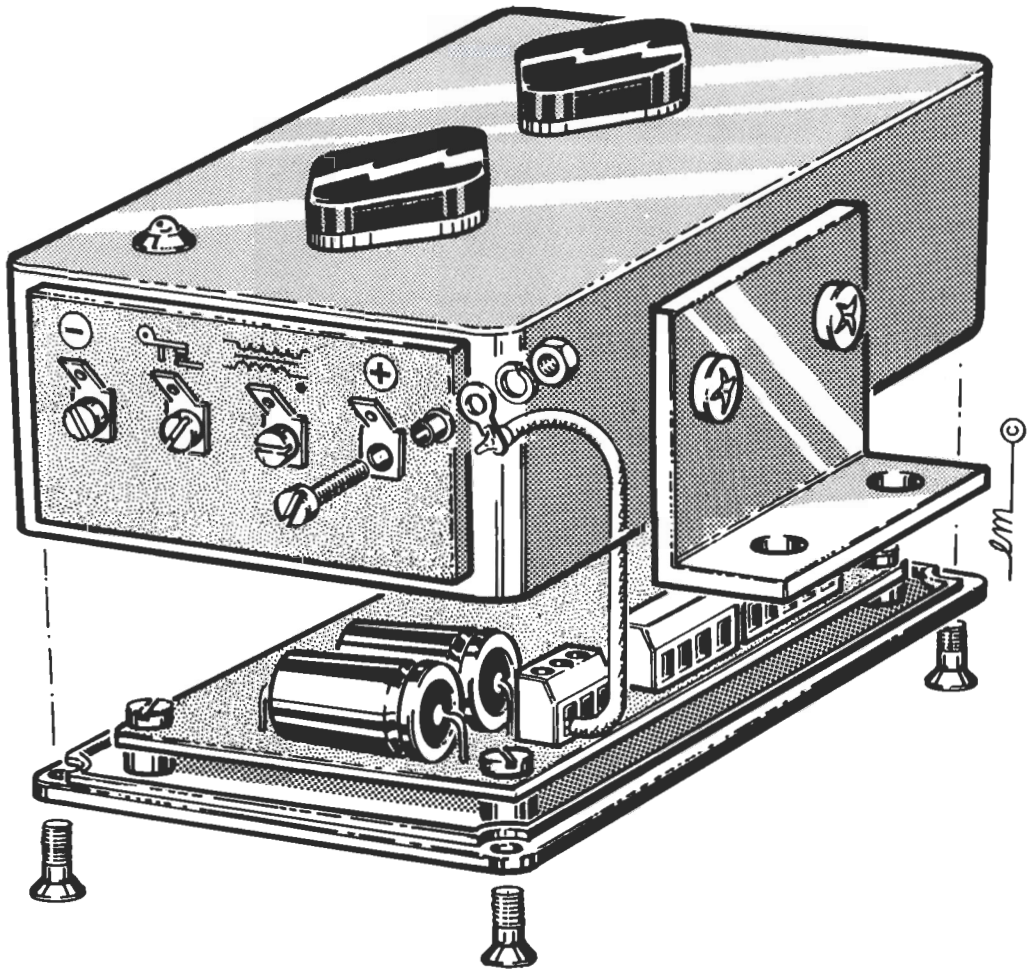


Figura 5. Acabado final del encendido en su caja.

El conjunto debe instalarse debajo del capó, en algún lugar que esté protegido del agua.

No suele ser necesario variar la constante de encendido. Esta puede comprobarse de forma aproximada mediante el diodo LED D3; deberá iluminarse cuando los contactos estén cerrados. En caso de duda deberá comprobarse la temporización mediante un estroboscopio, con el motor girando a velocidad constante.

En algunos vehículos existe una resistencia (que no deberá eliminarse) en serie con la bobina. Esa resistencia se cortocircuita una vez ha arrancado el motor. Aparte del cable que conecta el ruptor con la bobina, todo el cableado del vehículo se mantiene. Si el coche está provisto de un cuentarevoluciones éste deberá seguir conectado al punto 1 de la bobina. ◀

Antes de finalizar una advertencia que es vital respetar: **con el motor en marcha, existe en el circuito impreso algunos puntos sometidos a alta tensión; evite toda manipulación en la placa, ya que su efecto puede ser peligroso, e incluso letal.**

6

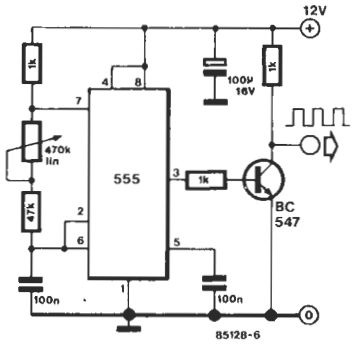
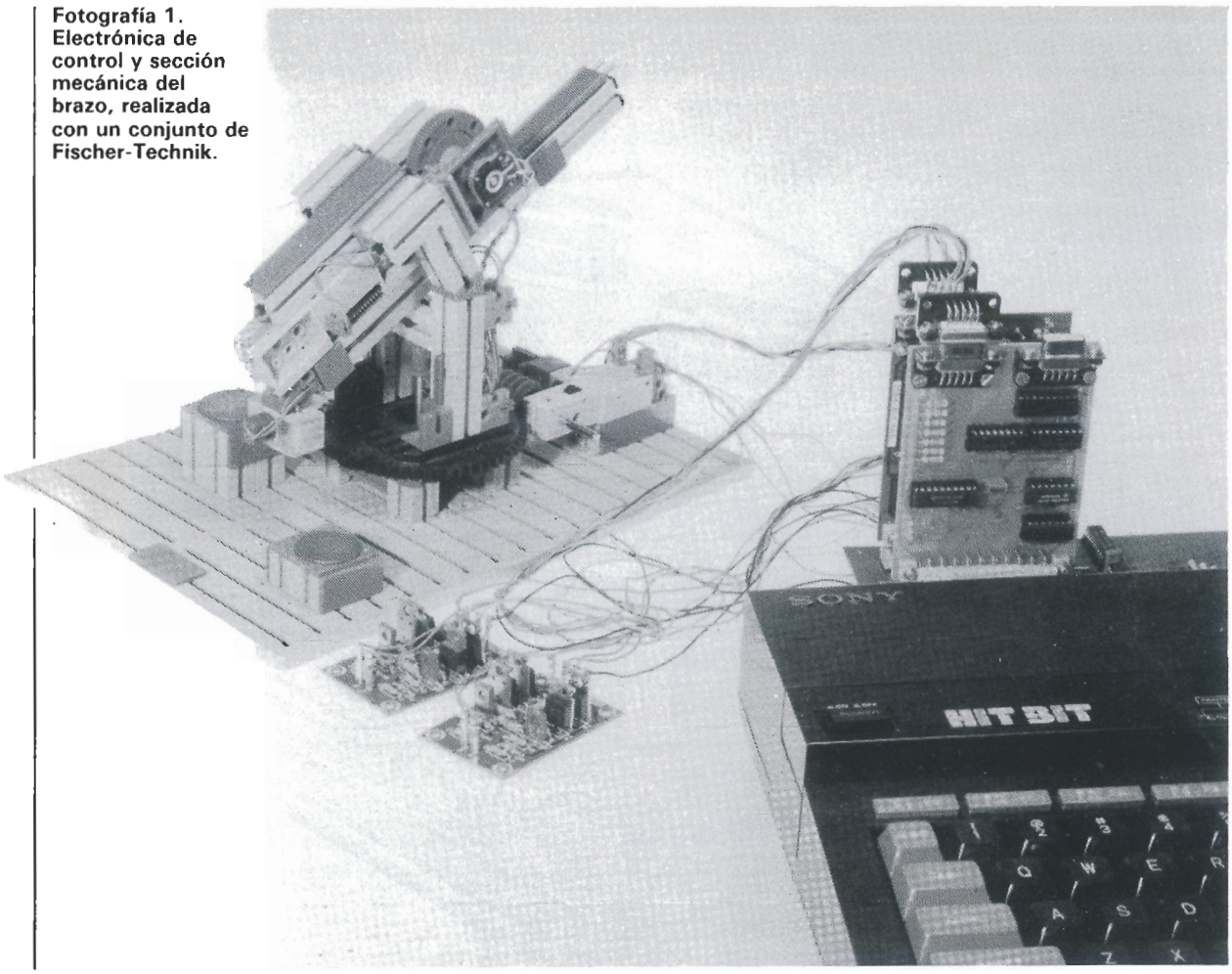


Fig. 6. Este pequeño circuito permite comprobar el buen funcionamiento del encendido electrónico. En función de la posición del potenciómetro, el período de la señal de salida puede variar entre 6 y 60 ms, lo que corresponde a una frecuencia comprendida entre 15 y 150 Hz.



Fotografía 1. Electrónica de control y sección mecánica del brazo, realizada con un conjunto de Fischer-Technik.

interface cibernético para su ordenador

INTERFACE E/S DE 8 BITS

Aunque los robots industriales están presentes cada vez más en la industria, para el gran público continúan siendo productos de ciencia-ficción. La realidad es que el control de un brazo mecánico no es una tarea imposible, lo que quita que existan modelos altamente sofisticados. En el mercado comienzan a estar disponibles pequeños brazos articulados que pueden ser controlados por un ordenador. Evidentemente es necesario un interface apropiado, así como el programa de control para realizar la tarea encomendada. La placa que presentamos en este artículo permite, gracias a sus ocho canales de entrada y ocho de salida, convertir la ficción en realidad.

El actual montaje, asociado a la tarjeta de interface A/D, descrita en nuestro número de febrero de este año *(Elektor,* n.º 69, pgs. 58-62), abre a su ordenador personal un amplio campo de medidas y control. Por un lado, se puede realizar la medida de 8 canales analógicos y 8 informaciones digitales y, tras el tratamiento de los datos por el programa de control, ejecutar el mando de 8 salidas digitales. Esta nueva técnica se llama control interactivo. Una vez que se ha dotado al ordenador de los interfaces adecuados, el ordenador es capaz de manejar la información de entrada, previamente convertida en el caso de magnitudes analógicas, enviar la información de salida y, en función de los nuevos datos de entrada, proceder a un reajuste de los mismos en caso de error. Existe, por tanto, un flujo continuo de información entre él ordenador y

los aparatos exteriores controlados por el mismo. El programa de control puede ser realizado, en la mayor parte de los casos, en lenguaje BASIC, ampliamente conocido en el mundo de los micro-ordenadores domésticos. No es necesario ser un experto en programación para realizar un programa de este tipo. Como se comprobará la práctica es tan sencilla como la teoría, que es lo que deseamos demostrar con este montaje.

Aplicaciones

Los usuarios de ordenadores personales se han tenido que conformar, hasta el presente, con programas que empleaban la información introducida desde el teclado, o el joystick, y con salida de los datos en el televisor, impresora o altavoz. A partir de este momento se puede realizar el control de aparatos domésticos como calefacción, iluminación, teléfono, alarma, control del acuario, o proyector de diapositivas, por no citar más que algunas posibilidades.

Estos ejemplos requieren, desde luego, un programa, tanto más complejo cuanto mayor sea el número de datos o la precisión requerida. Excepto que decida realizar un «instrumento de medida de interferencias mediante láser», los programas en cuestión pueden reducirse a unas cuantas instrucciones PEEK y POKE en las direcciones de los interfaces.

Nuestra salida de 8 bits ha sido dotada de una etapa de potencia, realizada con el ULN 2803, capaz de entregar hasta 500 mA, soportando tensiones de hasta 50 voltios.

Descripción del circuito

El ULN 2803 constituye un interface ideal entre los niveles TTL y un relé, motor paso a paso o electroimán; todos estos dispositivos tienen en común la necesidad de corrientes altas, picos de 500 mA, y la necesidad de protección contra las sobretensiones inducidas en la desconexión. El integrado está compuesto por 8 etapas con transistor Darlington, en colector abierto, y diodo de protección de sobretensiones en cada una de ellas. Como ya hemos indicado antes, la tensión máxima del transistor es de 50 voltios; esta tensión es más que suficiente para la mayoría de las aplicaciones con relés, que a su vez pueden realizar el mando de altas tensiones, como por ejemplo

Figura 1. La placa de entradas/salidas de 8 bits expande la capacidad del bus universal de E/S.

1

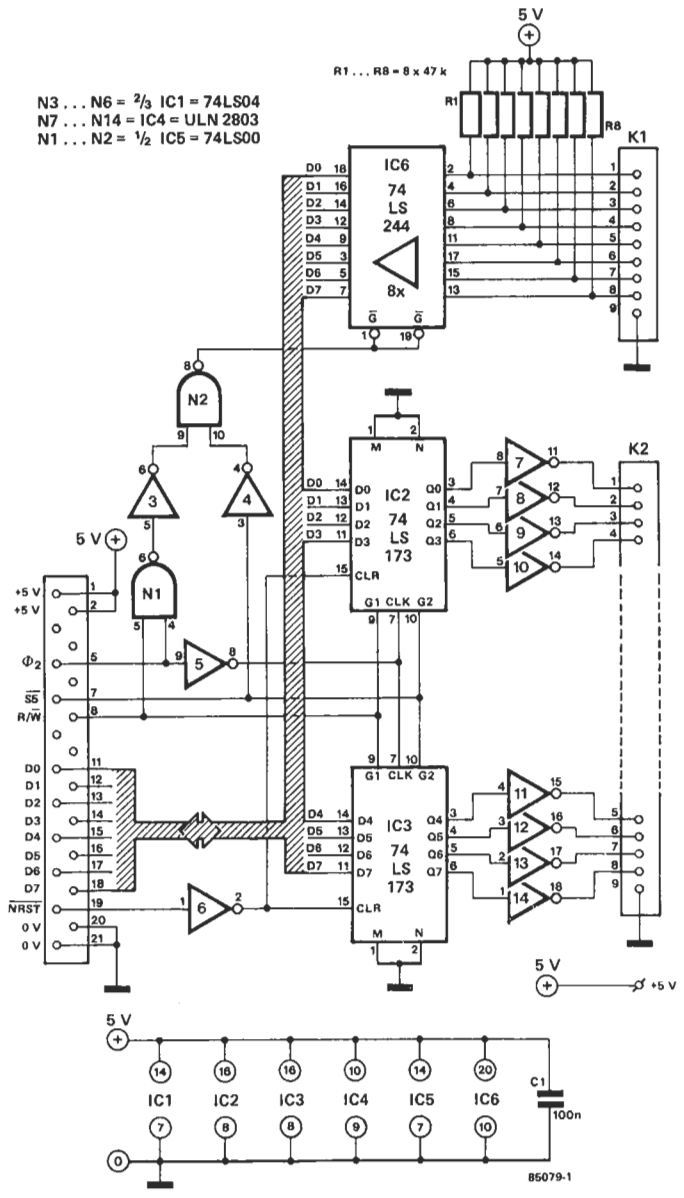
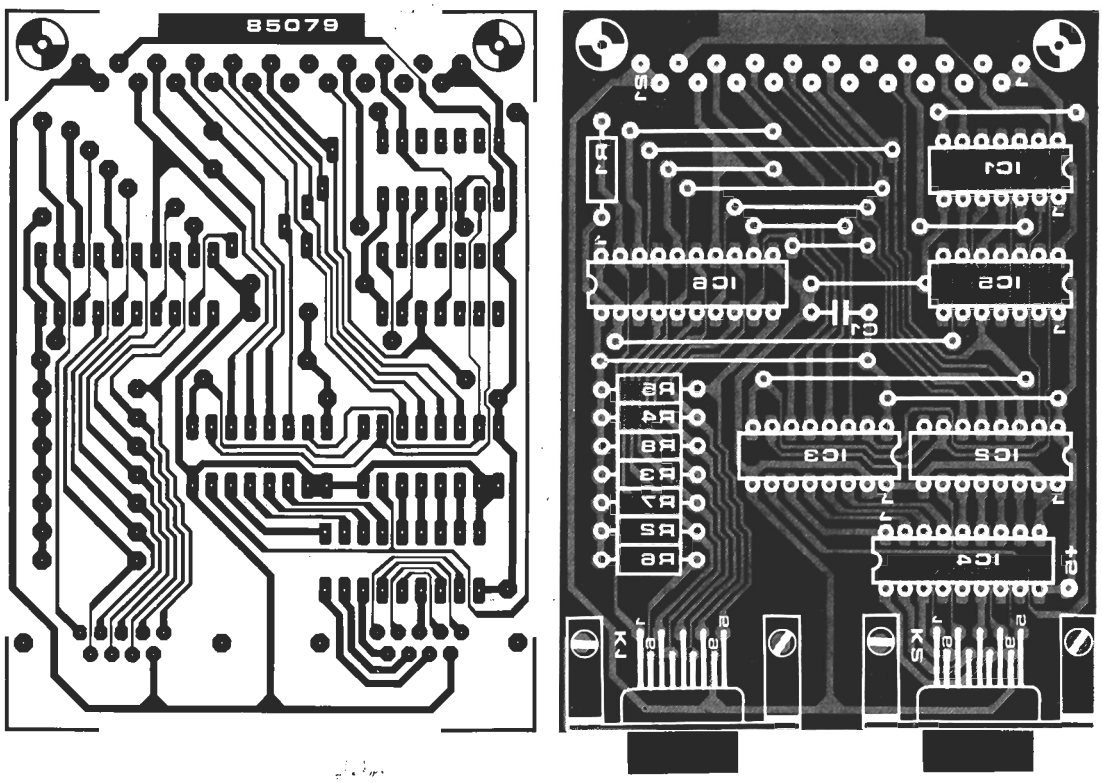


Figura 2. Circuito impreso del interface E/S de 8 bits. Debido a la ausencia de ajustes es suficiente con conectarla al bus universal una vez montada.



Lista de componentes

Resistencias:
R1 . . . R8 = 47 k

Condensador:

IC1 = 74LS04
IC2,IC3 = 74LS173
IC4 = ULN 2803
IC5 = 74LS00
IC6 = 74LS244

Varios:
Conector 21 contactos, tipo DIN 41617
K1,K2 = conectores 9 patillas tipo D, para circuito impreso

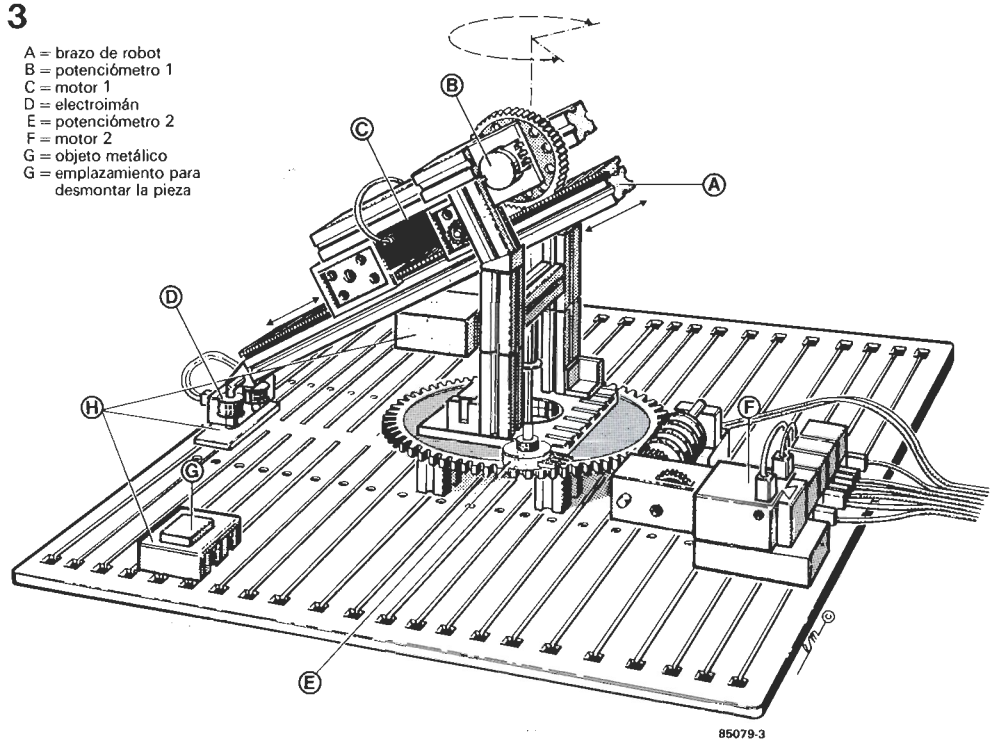


Figura 3. Las partes más importantes que aseguran la movilidad del brazo. Con ellas se puede lograr el transporte de una pequeña pieza metálica de un lugar a otro.

la red de 220 v. alterna; las salidas se encuentran disponibles en el conector de salida K2. Como se puede apreciar en el esquema, el circuito integrado, puertas N7... N14, está controlado por las salidas de los registros tampón IC2 e IC3. Las entradas de los registros están conectadas al bus del microprocesador. En el momento de encendido se garantiza la desactivación de las salidas del ULN 2803, nivel lógico bajo en las entradas, mediante la conexión de la línea /NRST (inicialización activa a nivel lógico 0) a las entradas CLR (borrado) de los registros. Al encender el ordenador, o cuando se pulsa el botón de «RESET», las salidas quedan en estado de «no conducción».

Para memorizar un dato en la salida deben estar activas las líneas de selección del conector, /SS, y escritura, R/W, durante un ciclo de 02. Estas señales se posicionan correctamente con una instrucción POKE del BASIC. Los datos permanecen almacenados hasta que no ocurra una nueva escritura, se active la línea /NRST, o, evidentemente, se corte la corriente; hecho que puede ocurrir de tanto en tanto.

El 74LS244 es un buffer triestado, esto es, la salida permanece en alta impedancia hasta que es activada; de esta forma no interfiere con el tráfico de datos en el bus. El integrado IC6 se selecciona a través de las puertas N1... N4; para que la salida deje pasar el dato presente en la entrada es necesario poner a nivel lógico bajo las entradas /G1 y /G2 simultáneamente. Este nivel se produce, durante un ciclo de reloj 02, con las señales de selección del conector, /SS, a nivel bajo, y R/W a nivel alto (lectura). Para garantizar un estado lógico definido en las entradas, incluso cuando no estén empleadas, se han connectado a éstas las resistencias R1... R8 (hacia el +5), que fuerzan un nivel alto.

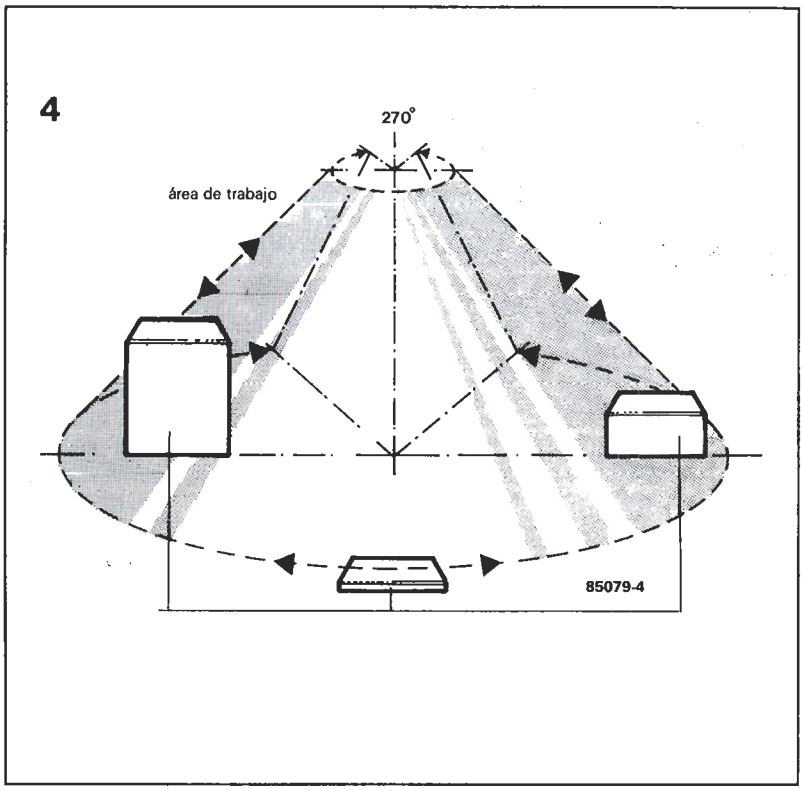


Figura 4. El área de trabajo es limitada. El brazo puede moverse unos 30º en el eje vertical y girar completamente sobre su eje.

Montaje

La colocación de los 6 integrados, preferentemente sobre zócalos, en la placa, así como las 8 resistencias y el único condensador, no debe presentar problemas; este montaje no necesita ajustes ni calibración. Si se desea más información sobre la forma de trabajo convendrá mirar el artículo «bus universal de entradas/salidas» en el número de febrero de 1986, páginas 31-36 *(Elektor,* núm. 69). En este artículo se describe en profundidad las decodificaciones de los diferentes conectores, y por tanto las direcciones donde hay que realizar los POKE y PEEK para escribir en las salidas o leer las entradas.

El robot

Ya hemos comentado que hay un gran campo para el control interactivo. Entre las muchas aplicaciones posibles que hemos

Tabla 1. Los bits escritos en el interface E/S de 8 bits determinan el movimiento y la actuación del electroimán.

Table 1.

canales de salida del interface cibernético

	8	7	6	5	4	3	2	1
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0

bajar brazo
subir brazo
giro a izquierdas
giro a derechas
electroimán

POKE XXXX, 0	=	0	0	0	0	0	0	0	0	= parada
POKE XXXX, 128	=	1	0	0	0	0	0	0	0	= electroimán activado, motores
POKE XXXX, 134	=	1	0	0	0	0	1	1	0	= electroimán activado, subiendo el brazo, giro a izquierdas
POKE XXXX, 9	=	0	0	0	0	1	0	0	1	= electroimán desactivado, bajando el brazo, giro a derechas

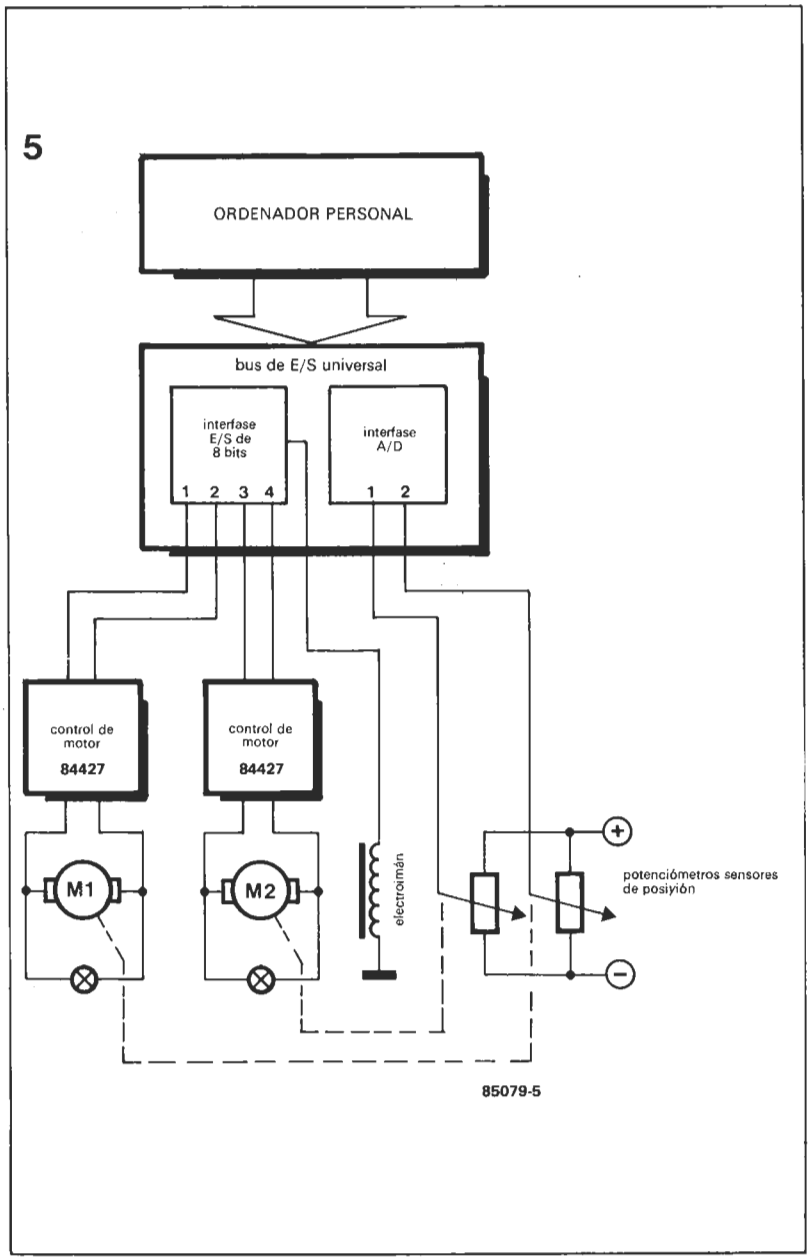
mencionado anteriormente, una de las más atractivas es el control del brazo articulado de un robot. Como elementos de partida se necesitan un ordenador, la placa del bus universal de E/S, la presente placa y, según el modelo de brazo mecánico empleado, la tarjeta de interface A/D, sin olvidar el brazo mecánico en sí. Entre las varias posibilidades para ello, están la adquisición de un brazo completo (con sus motores y sensores de posición), o bien la construcción completa del mismo. Esto no es tan complicado como parece debido a la existencia de un juego de piezas de Fischer-Technik, como el que se ve en las fotografías. Con estas piezas se puede construir también un rotor para antena o un pantógrafo (como el descrito en nuestro número del mes pasado).

El ángulo de movimiento en vertical (arriba-abajo) es de 30º, mientras que permite la rotación completa en el eje horizontal. Como «pinza» o dedo este brazo dispone de un electroimán, de manera que puede manejar y desplazar pequeños objetos metálicos. Dos motores realizan el movimiento del conjunto, uno para el eje horizontal y otro para el vertical. Un juego de engranajes transmite linealmente la posición horizontal y vertical a los potenciómetros 1 y 2 respectivamente. Estos potenciómetros tienen conectados un extremo a +5 voltios y el otro a masa, por lo que proporcionan una señal en el cursor comprendida entre 0 y 5 voltios y, por tanto, totalmente compatible con nuestra placa de interface A/D. El valor de esta tensión, una vez digitalizado, nos proporciona en cada momento la posición del brazo. El empleo de estos sensores de posición permiten el empleo de motores de corriente continua, en lugar de motores paso a paso, de manejo algo más complejo, y sin duda más caros. Un nivel de 5 voltios es leído como 255, en decimal, mientras que 2,5 voltios da una lectura de 128, y el 0 da lectura de 0. El ordenador toma estos valores mediante instrucciones PEEK, determinando la posición, y por comparación con el valor deseado de posicionamiento, pone en marcha el motor correspondiente hasta llegar al punto correcto. El mando de los motores se realiza con cuatro de los canales de salida que hay en la placa. Activando la salida 1 (D0) desciende el brazo, mientras que la salida 2 (D1) sube el brazo; las salidas 3 y 4 controlan el sentido de rotación del mismo. Debido al pequeño consumo de estos motores se pueden conectar directamente a las salidas del ULN 2803. Sin embargo, este sistema de control requiere un software muy cuidadoso, ya que es posible, en principio, activar simultáneamente el motor en dos sentidos contrarios. Si se quiere evitar este problema se puede recurrir a una pequeña placa de mando de motor, como la EPS 84427 «control económico de motor», publicada en el número de julio-agosto de 1985; esta placa impide que se active el motor en los dos sentidos al mismo tiempo y simplifica notablemente el programa de control.

La tabla 1 muestra la correspondencia entre las 8 salidas y el control efectuado. La salida 8 controla el electroimán; para tomar la placa metálica hay que sumar 128 al valor necesario para el desplazamiento, controlado por los 4 bits menos significativos. El cableado del motor se da con las instrucciones de montaje de Fischer-Technik, aunque para más claridad la figura 5 indica las conexiones a establecer, éstas pueden ser alteradas al gusto del usuario.

El brazo mecánico de esta marca no es el único existente en el mercado, y desde luego es más un elemento de demostración que la base de un equipo de automatización. Otros brazos más complejos, como puede ser el de Memoco Electrón, con 5 grados de movimiento y pinza, pueden ser empleados con la tarjeta. El principio de funcionamiento es muy similar entre ellos, variando sobre todo los ángulos máximos de acción y la potencia de los motores. Cualquiera que sea el modelo empleado, este montaje ilustra de forma gráfica el modo de funcionamiento de sus hermanos mayores, empleados en las cadenas de montaje automatizadas.

Figura 5. Diagrama de cableado recomendado; se puede alterar la disposición de los bits empleados.



Aquí hay un circuito que atraerá de sobremanera a los jugadores incondicionales de entre nuestros lectores. Es una versión electrónica de la máquina del pin - ball, pero no es tan versátil como las máquinas que pueden encontrarse en los bares, salas de juego y otros lugares públicos.
Por contra, es bastante más barata y no le dejará sin dinero cuando quiera jugar con ella. Su diseño está basado en un estudio realizado en La Vegas que sugiere que cualquier dinero ganado es de menor importancia para la mayoría de los jugadores que la obtención de un premio o su destreza en el manejo de la máquina.

FLIPPER



Haciendo referencia a la figura número 2, cuando el jugador presiona el pulsador S1, el biestable formado por N5-N6 cambia en su salida, lo que a su vez pone en marcha los osciladores N1...N4. La señal del reloj resultante en el pin 1 del IC1 provoca el comienzo de cuenta de este circuito: las entradas A, B, C y D de IC2 pasan a nivel bajo y esto provoca que la bola empiece a rodar. Acompañado por luces intermitentes y sonidos apropiados, la bola empieza a dar vuelcos golpeando gran cantida de postes, desapareciendo finalmente.

La duración del juego puede ser prolongada mediante un manejo diestro de los pulsadores S2 y S3. Los postes están representados por LEDs de colores, aunque los LEDs D30 y D31 estén siempre encendidos. Tan pronto como los LEDs D20 o D23 luzcan deben empezar a presionar S2 o S3 como su habilidad le indique. Si ha sido acertado, la bola subirá y el juego continuará. Se sugiere una distribución de los postes (LEDs) en la figura 1.

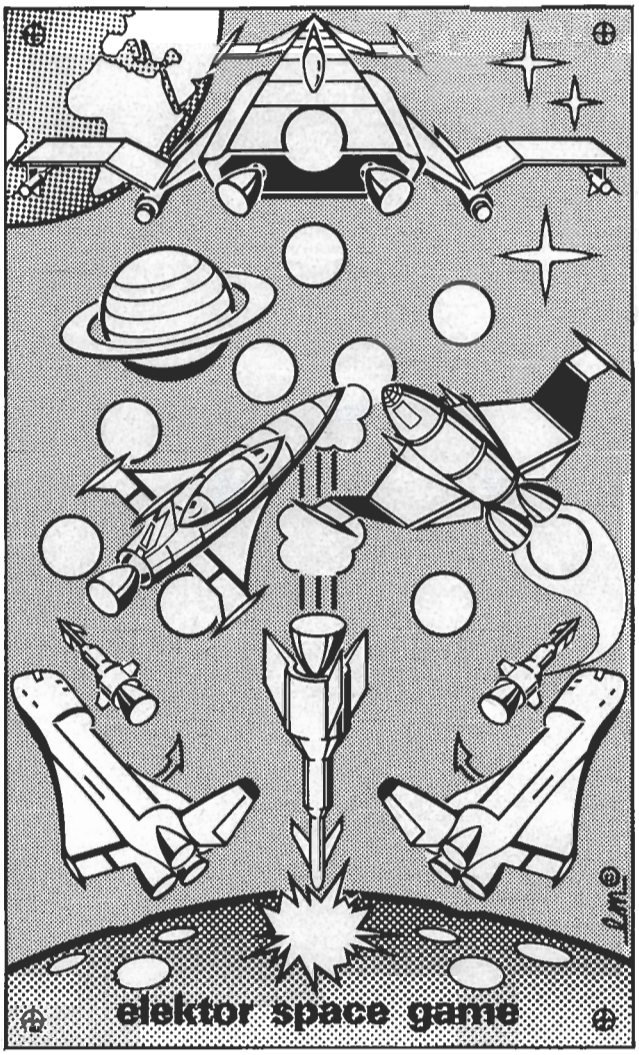
Descripción del circuito

El reloj oscilador N1 —ver fig. 2— permite acelerar o decelerar la bola, mientras N2 imprime una aceleración aleatoria a la misma. Los osciladores N3 y N4 marcan el dónde y el hacia dónde ha de ir la bola: ambos manejan sendas puertas NAND, N7 y N8 que entregan niveles lógicos a una de las entradas de las puertas XNOR N9 y N10. Estas últimas puertas invierten los niveles lógicos en las entradas A y B de IC2 en intervalos irregulares, que dependen del ajuste del oscilador mencionado. Si sólo es invertido el bit menos significativo, la bola salta un LED arriba o abajo, dependiendo del nivel lógico. Si se invierte la entrada B, la bola viaja dos LEDs arriba o abajo. Como ya hemos dicho, el oscilador N2 controla la señal de reloj, aunque opera de una manera un tanto errática. Su principal cometido es encender y apagar T1 y con eso cortocircuitar o no C2 en la operación.

El efecto de esto es acelerar por un corto período el reloj, que hace que la bola viaje más rápidamente, como en las máquinas reales. La tendencia de la bola es, por supuesto, de moverse hacia abajo (antes de desaparecer), por lo que durante algún momento D25 lucirá. Entonces la salida Q15 de IC2 pasará a nivel activo: el transistor T2 se cortará, lo cual reseteará el biestable N5-N6; el oscilador del reloj se parará entonces y se habrá acabado el juego.

Todo esto podrá ser evitado impulsando la bola hacia arriba mediante S2 y S3. Es preciso hacer

1a



b

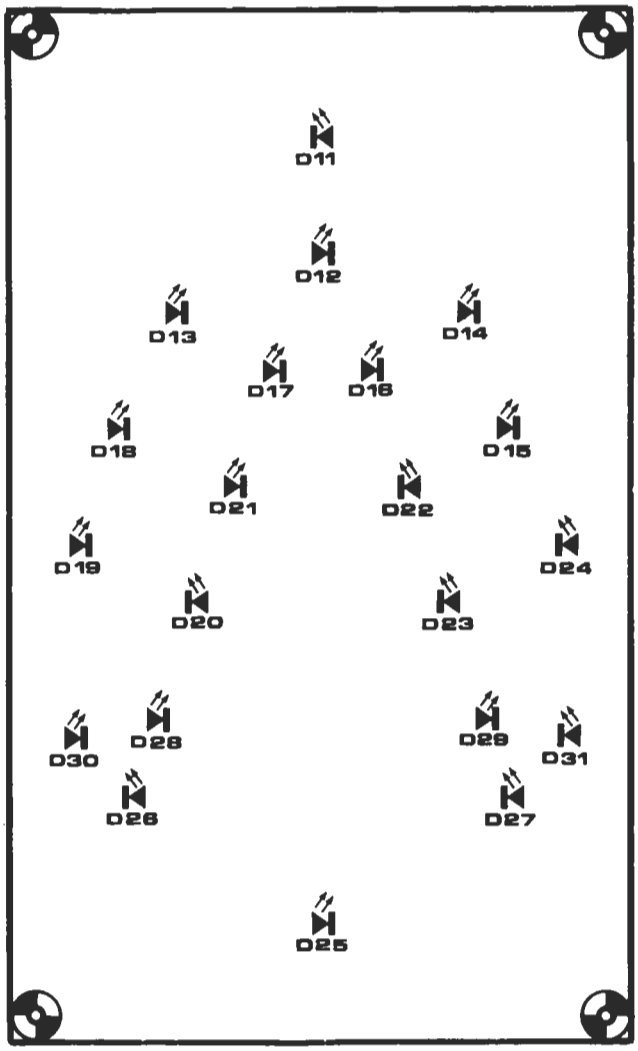


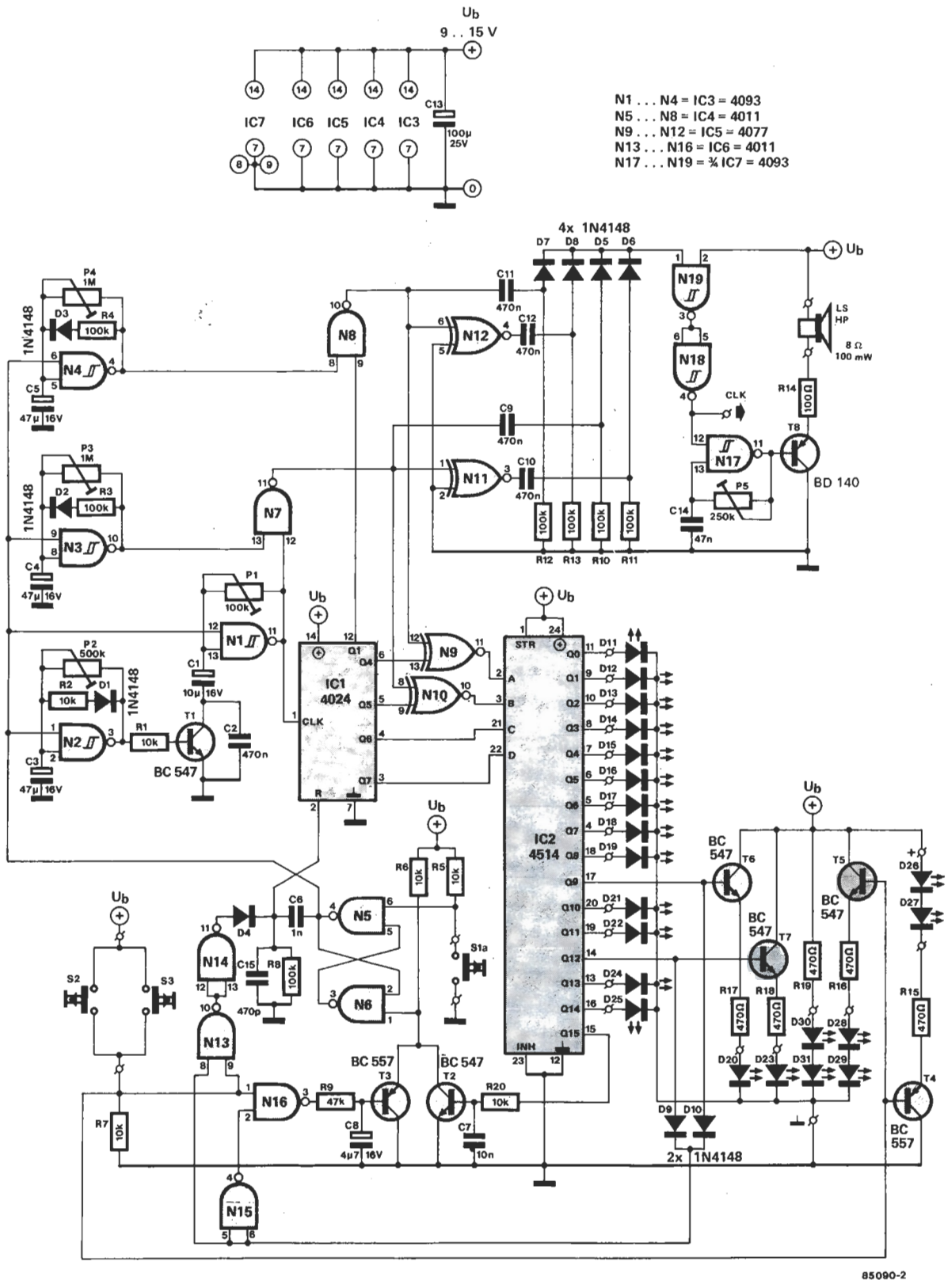
Fig. 1. Disposición de los indicadores LED —ver también fig. 5.

notar que estos pulsadores han de ser únicamente presionados cuando D20 o D23 luzcan. Si esto se realiza con habilidad y destreza, IC1 es reseteado y el reloj continuará operativo: si no es así, la bola será interrumpida y el último LED encendido permanecerá así. Las salidad Q9 y Q12 no están conectadas directamente, sino a través de T6 y T7. Las tensiones presentes en las bases de estos transistores son aplicadas a las puertas NAND N13...N16. Cuando, o bien S2 o S3, es presionado juiciosamente, N13 tendrá un 1 en su pin 9. Junto con el otro 1 en su pin 8 (proveniente de Q9 o Q12) resultará en un 0 a su salida. Este será invertido a un 1 por N14, el cual es aplicado como un pulso de reset a IC1 a través de D4. IC1 continúa contando y D11 luce otra vez.

El 1 lógico que existe entre los cátodos de D9 y D10 es también aplicado a N15, el cual genera entonces un 0 en su salida. Si S2 o S3 han sido presionados a tiempo, una de las entradas de N16 es un 1. Esto significa que T3 se mantiene encendido. El pin 1 de N6 estará entonces en nivel alto y por tanto el biestable se mantendrá en set. Si S2 o S3 no hubieran sido presionados oportunamente, lo cual significa que el nivel lógico 1 proveniente de Q9 o Q12 había desaparecido en el momento en el que fueron oprimidos, ambas entradas de N16 estarán en nivel alto. Entonces, la base de T3 pasará a 0 y C8 se descargará lentamente. Después de un pequeño retraso el transistor se cortará y esto hace cambiar al pin 1 de N6 a nivel bajo. El biestable será entonces reseteado y el reloj oscilador se parará. ¡Se acabó el juego! La bola será puesta en juego de nuevo mediante el pulsador S1; IC1 entonces recibirá un pulso de inicialización y el oscilador comienza como antes. Para hacer el juego aún más realista se ha dispuesto un pequeño altavoz que da los típicos sonidos de este tipo de máquinas. Cada vez que N7 o N9 entregan un nivel lógico alto, el primer flanco es diferenciado por una de las cuatro redes RC y aplicado el pin 1 de N19 a través de D5...D8.

La señal dispara la cadena N19...N17. La frecuencia del oscilador N17 debe ser ajustada a tra-

2



vés del potenciómetro P5. La señal rectangular será amplificada por el transistor T8. El valor R14 ha sido elegido para adecuar un volumen apropiado para multitud de propósitos; si se desea mayor potencia, el valor de la resistencia debe ser reducido, pero no por debajo de 50 ohmios; la potencia será entonces incrementada a 1/2 W. Para asegurar que el flanco de salida del pulso sea también audible, la salida de la señal proveniente de N7-N8 es invertida por las puertas XNOR N11 y N12 y entonces es diferenciada. Los restantes ajustes serán dispuestos al gusto de cada uno; habilidad y tiempo de reacción frente a una tentativa y un error. El FLIPPER aceptará cualquier ajuste, ya

Fig. 2. Diagrama del circuito del FLIPPER.

Fig. 4. Sugerencia completa de construcción, con contador de puntuación y display asociado.

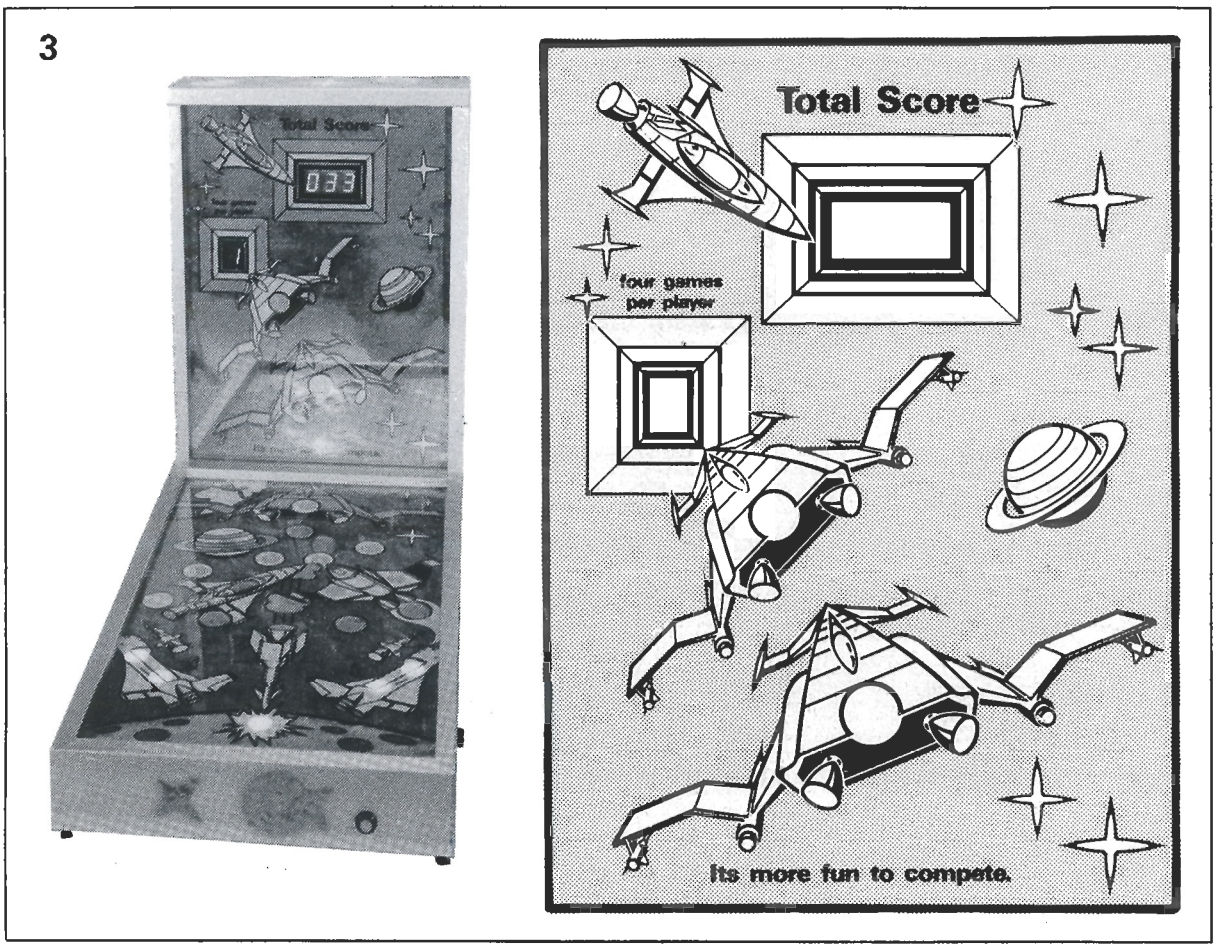
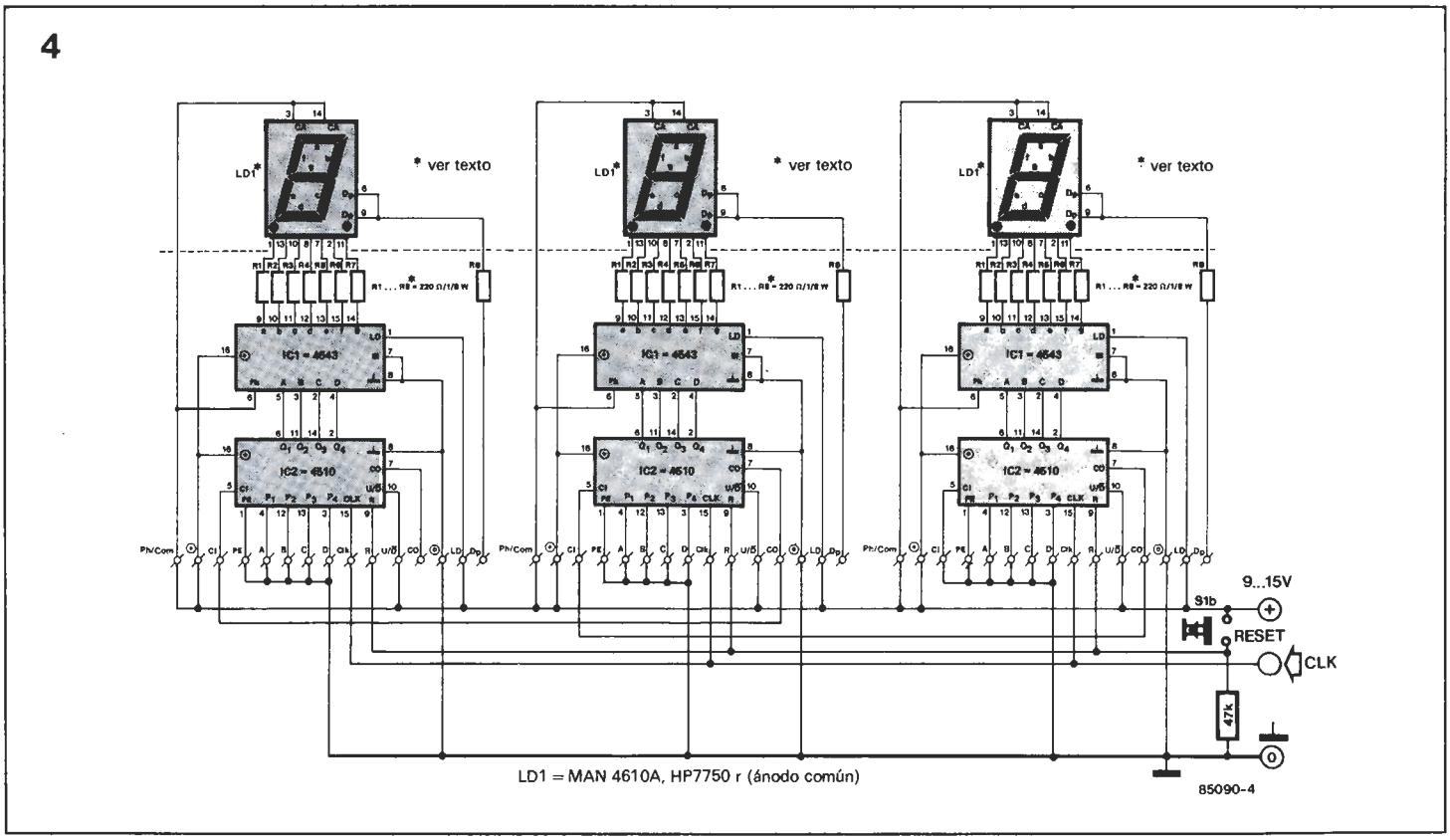


Fig. 4. Diagrama del circuito de contador de puntuación y el display —estos fueron por primera vez descritos en nuestro número 64, septiembre 1985 (EPS 85019).

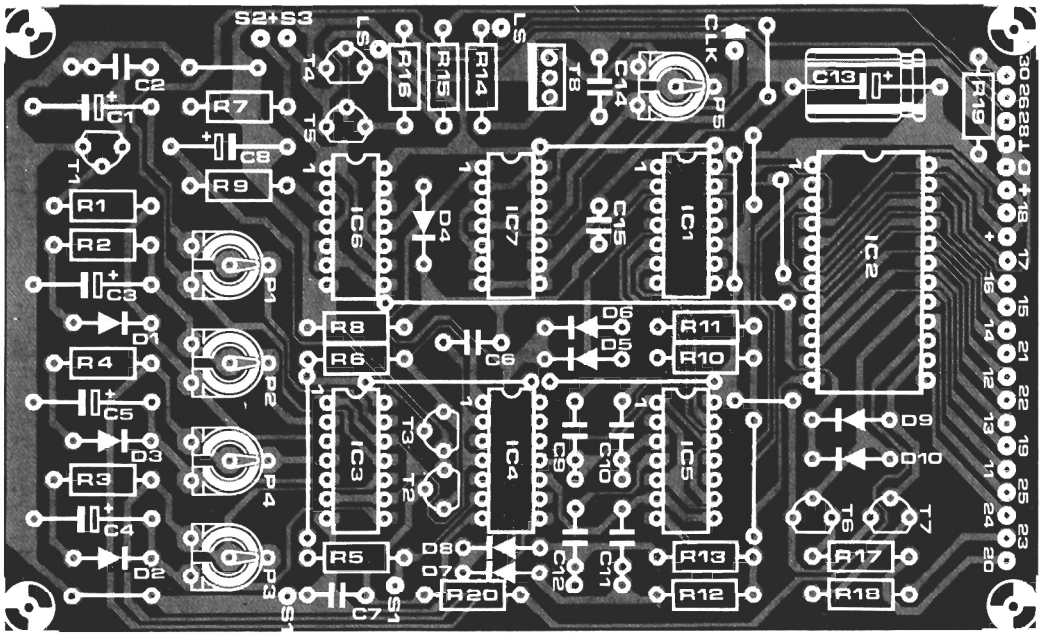


que todos están protegidos mediante una resistencia en serie. Para convertir el FLIPPER en un artilugio para competir con los amigos se requiere un contador y un display por tanto —ver fig. 4—. El circuito contador descrito en *Elektor,* núm. 64, septiembre 85, pág. 16, es ideal para este propósito.

Es importante hacer notar que si se requieren más dígitos que los indicados en la figura 4, esto se conseguirá simplemente conectando las líneas de alimenta-

5

a



b

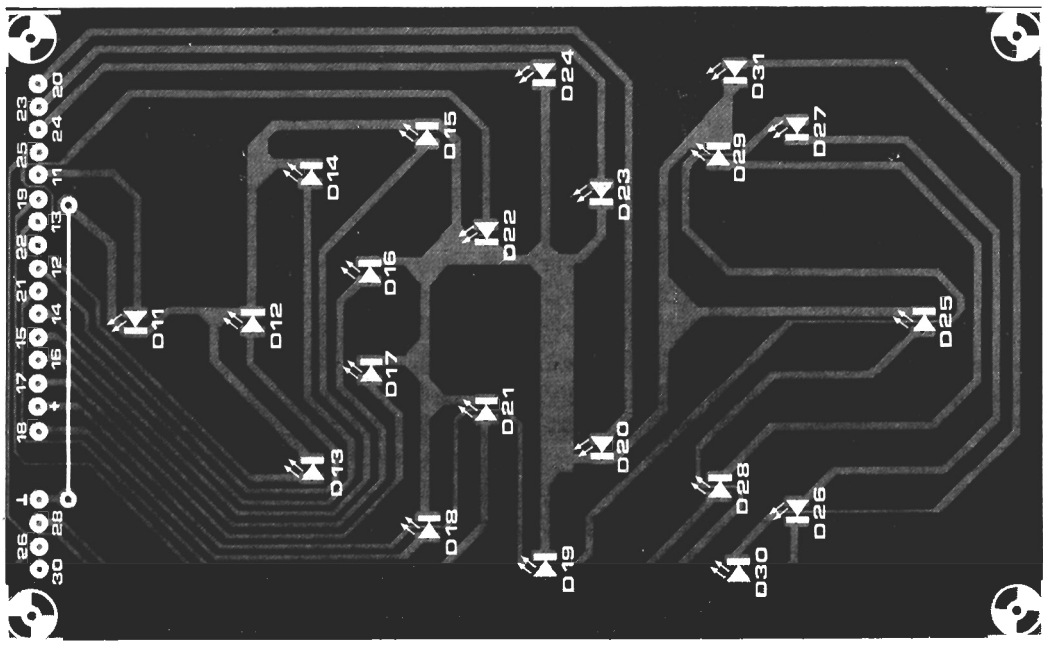


Fig. 5. Planos de distribución de componentes para el FLIPPER. La del indicador no muestra las decoraciones que tiene la placa que puede ser adquirida a través de nuestros servicios de lector. La cara de cobre de las placas de circuito impreso se muestran en la sección correspondiente.

ción, y la línea Co de la sección previa a la Ci de la que se quiera añadir.

Construcción

En el diseño externo del FLIPPER puede dejar volar su imaginación o bien adoptar el sugerido en la figura 3.

Por supuesto cualquiera que sea el diseño adoptado deberá ser suficientemente espacioso para albergar la placa de circuito impreso, siendo además aconsejable que la sección de display esté colocada en ángulo recto. La situación más idónea para colocar el pulsador S1 será en la parte inferior derecha del panel frontal, mientras que S2 y S3 se colocarán en los laterales izquierdo y derecho, junto al panel frontal, respectivamente. El circuito debe ser construido sobre el circuito impreso mostrado en la figura 5. La tarjeta del indicador puede servir como un decorativo panel frontal (las decoraciones no se muestran). Si está pensando en incorporar una fuente de alimentación propia para el montaje, deberá disponer de espacio para ella en el interior del recinto para la unidad elegida. El presente diseño requiere una tensión de alimentación entre 9... 15 V, con un consumo de 100 mA, aproximadamente. La fuente de alimentación, aparte de tener que entregar estas tensiones, deberá afrontar también la alimentación de la sección indicadora. Debe desconectarse la entrada del reloj de la sección de display mostrada en la figura 4 al pin 4 del N18. ⏮

Lista de componentes

Resistencias:

R1,R2,R5 . . . R7 = 10 k
R3,R4,R8R10 . . . . R13 = 100 k
R9 = 47 k
R14 = 100 Ω (ver texto)
R15 . . . R19 = 470 Ω
P1 = 100 k ajustable
P2 = 500 k ajustable
P3,P4 = 1 M ajustable
P5 = 250 k ajustable

Condensadores:

C1 = 10 µ/16 V
C2,C9 . . . C12 = 470 n
C3 . . . C5 = 47 µ/16 V
C6 = 1 n

C8 = 4µ7/16 V
C13 = 100 µ/25 V
C14 = 47 n
C15 = 470 p

Semiconductores:

D1 . . . D10 = 1N4148
D11 . . . D25 = LED rojo
D26 . . . D31 = LED verde o amarillo
T1,T2,T5,T6, T7 = BC547
T3,T4 = BC557
T8 = BD140
IC1 = 4024
IC2 = 4514
IC3,IC7 = 4093
IC4,IC6 = 4011
IC5 = 4077

Varios:

S1 . . . S3 = pulsadores
altavoz 8 Ω/100 mW
caja según individuales
PCB 85090-1
PCB 85090-2 (panel indicador)

Ver número correspondiente edición en español. Septiembre E64, pág. 16.

El campo de aplicación de los amplificadores operacionales se extiende a señales alternas en un amplio margen. Sin embargo, para su correcto uso hay que considerar una serie de factores que determinan el comportamiento con estas señales. Como detallamos a continuación el ancho de banda, la velocidad de subida y los condensadores internos, cuando existen, limitan, o alteran, las propiedades estudiadas para su comportamiento con tensiones continuas.

CARACTERISTICAS AC DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Para su correcto empleo con señales alternas

En muchas aplicaciones los operacionales trabajan con señales de muy baja frecuencia e incluso señales continuas. En estos casos las principales fuentes de error son las expuestas en la sección anterior. Ahora bien, hay otras aplicaciones en las que las características anteriores tienen poca importancia y sin embargo la respuesta en frecuencia y otras características dinámicas son las que imponen las principales limitaciones y son causa de errores incaceptables.

1. Ganancia diferencial en lazo abierto G_{VOL}. Respuesta en frecuencia

Analizando separadamente las distintas etapas que forman el operacional 741 se llega a un circuito equivalente como el de la figura 12. Las tres etapas están representadas por su impedancia de entrada, transconductancia o ganancia de tensión y su impedancia de salida. En la etapa intermedia se ha incluido el condensador C_c conectado entre la entrada y la salida del Darlington.

La ganancia diferencial del operacional para muy baja frecuencia se puede calcular del circuito anterior suponiendo el condensador C_c en circuito abierto. La ganancia total vendrá dada por:

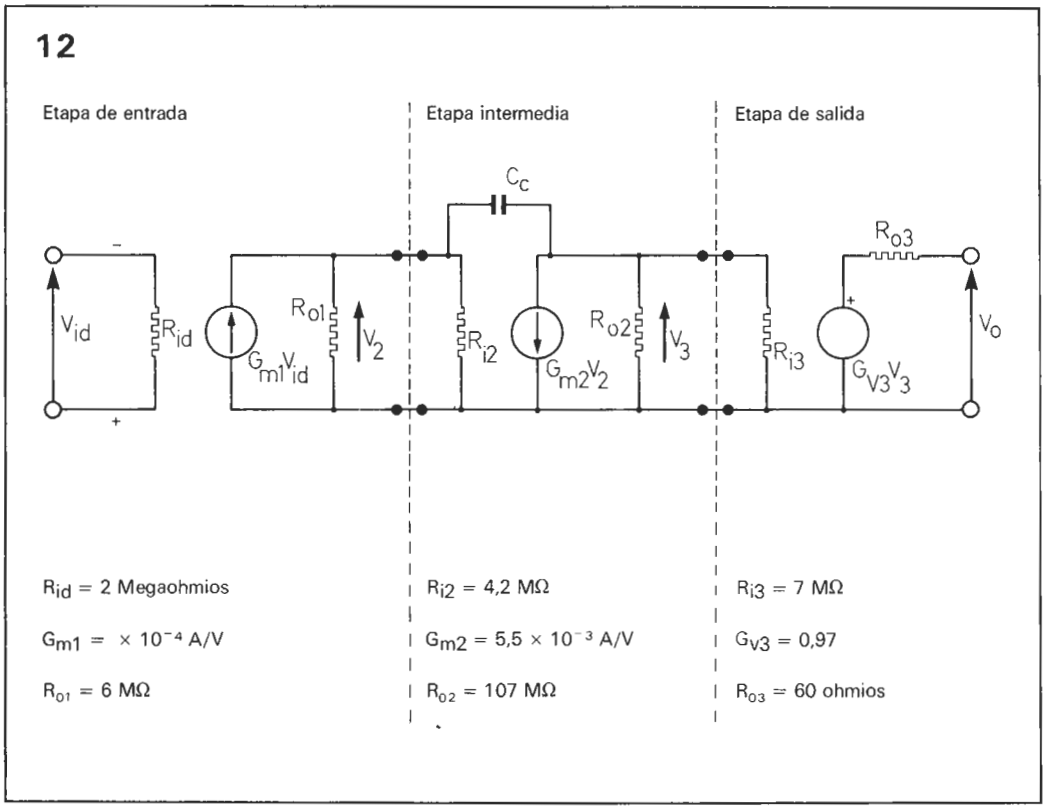
$$\frac{V_o}{V_{id}} = G_{m1} \times (R_{o1} \quad R_{i2}) \quad \times \quad G_{m2} \times (R_{o2} \quad R_{i3}) \quad \times G_{v3} \quad (7)$$

y sustituyendo por sus valores resulta:

$$G_{VOL} = \frac{V_o}{V_{id}} = -\,208.10^3$$

Ganancias de esta magnitud son típicas en los operacionales de propósito general siendo algo inferiores cuando se trata de operaciones con entrada a FET debido a la menor transconductancia de estos dispositivos. Sin embargo, la ganancia no es constante sino que disminuye notablemente al aumentar la frecuencia. Esto es debido al condensador integrado C_c que actúa como filtro paso bajo. Su frecuencia de corte es fácilmente calculable a partir de la figura 12. La resistencia vista en las bornas del condensador es:

Figura 12. Circuito equivalente del 741 para el estudio de señales alternas.



$R_{cc} = (R_{o1} \,//\, R_{i2}) + G_{m2} \times (R_{o1} \,//\, R_{i2}) + 1$
$(R_{o2} \,//\, R_{i3}) = 1{,}4 \times 10^9$

y la frecuencia de corte f_c tiene el valor:

$$f_c = \frac{1}{2/ R_{cc} C_c} = 4 \text{ Hz}$$

Este estudio simplificado proporciona un buen resultado que permite predecir el comportamiento de la ganancia del operacional con la frecuencia. Para un análisis más exacto que incluya el efecto de las capacidades parásitas de los transistores, es preciso recurrir a la ayuda de un ordenador, obteniendo un diagrama de ceros y polos del 741 como el representado en la figura 13.

El diagrama muestra que el efecto de los otros condensadores se hace presente a frecuencias superiores a los 10Megahertzios, por lo que a frecuencias bajas es válido el estudio hecho anteriormente, en las que el condensador integrado C_c es el único que ejerce influencia. De esta forma la variación de la ganancia en módulo y fase con la frecuencia para el 741 es tal como se muestra en la figura 14 a y b.

¿Qué sentido tiene en un operacional integrar un condensador que además de ocupar una apreciable área hace disminuir la ganancia con la frecuencia? ¿Llevan todos los operacionales este condensador integrado? Algunos operacionales no llevan el condensador integrado y a estos operacionales se les llama no compensados. En estos casos el fabricante siempre da unas normas para conectar externamente un condensador cuyo valor variará según la aplicación concreta del operacional.

El objeto de los condensadores externos o integrados, es el de proporcionar estabilidad al circuito, es decir, evitar oscilaciones incontroladas que enmascaren la señal. Para diseñar un amplificador estable se considera como aceptable que ninguna frecuencia del ancho de banda pueda ser desfasada por el operacional más de 90° en relación a la banda central. Cuando el operacional trabaja como etapa adaptadora con ganancia unidad, el ancho de banda es máximo pero también lo es el desfasaje de la ganancia como puede verse en la gráfica de la figura 14 b.

Al diseñar el fabricante un operacional compensado, integrará una capacidad tal que reduzca la ganancia del operacional de forma que para aplicaciones de ganancia unidad, su ancho de banda sea por lo menos diez veces inferior que la frecuencia de cualquier otro polo. En el 741, hay una capacidad parásita (la del transistor Q_6) que produce un polo a 15 Mhz; por lo tanto la compensación debe ser tal que el máximo ancho de banda disponible sea de 1 o 1.25 Mhz.

La ventaja de estos operacionales compensados es que resultan estables para cualquier aplicación con la comodidad que eso conlleva para el usuario. Su inconveniente, sin embargo, es que para aplicaciones distintas a la de etapa adaptadora, el ancho de banda disponible es inferior al que se puede obtener con los operacionales no compensados.

Generalmente, en aplicaciones que exijan un gran ancho de banda, se deberá hacer uso de operacionales no compensados con los que habrá que tener la precaución de conectar el condensador externo adecuado. Si varía la aplicación será preciso también modificar el condensador.

Medir la ganancia diferencial en lazo abierto de un operacional puede resultar difícil dado su alto valor. Sin embargo, la figura 15 muestra un método sencillo que no precisa de instrumentos de

13

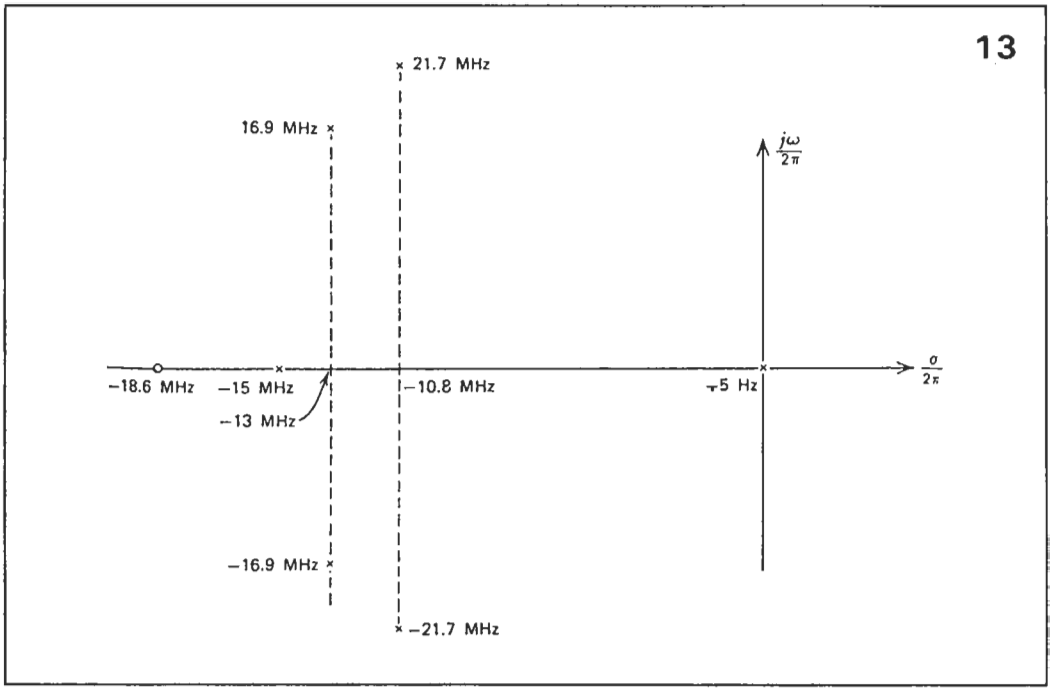


Figura 13. Diagrama de ceros y polos del amplificador operacional 741.

Figura 14. Variación de la ganancia diferencial en lazo abierto, en función de la frecuencia, del amplificador operacional 741: a) en módulo, b) en fase.

14

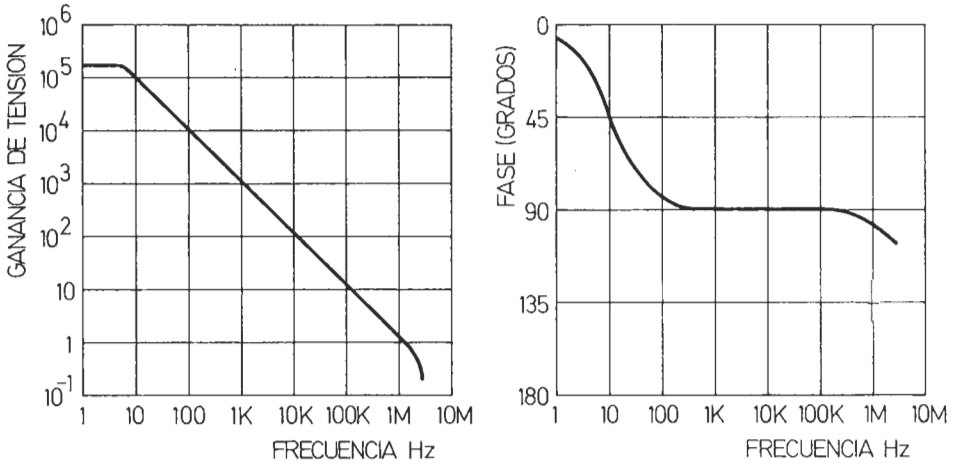
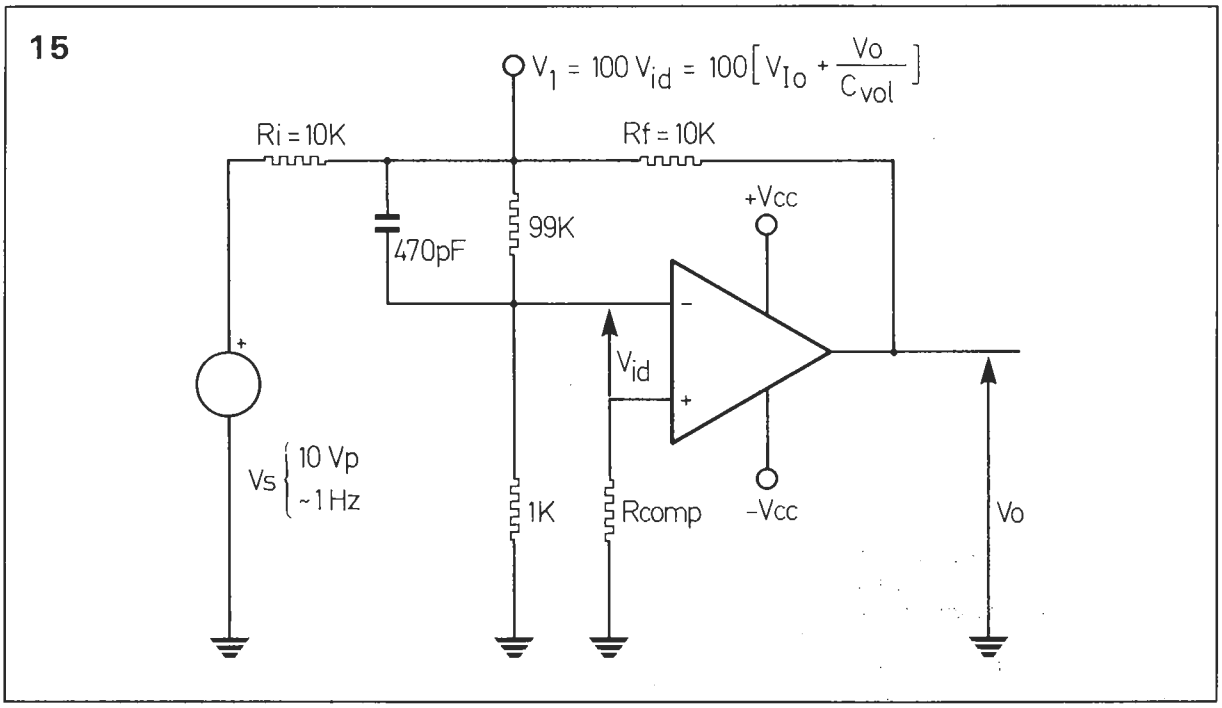


Figura 15. Circuito de medida de la ganancia diferencial en lazo abierto y su variación con la frecuencia.



medida sofisticados. La ganancia a medir es el cociente entre V_o/V_{id}. Como V_o no puede ser superior a la tensión de alimentación y la ganancia puede ser del orden de 10^5, resulta un valor a medir de V_{id} del orden de 100 μV. Para evitar esta medida tan delicada se recurre a medir la tensión V_1 que tiene un nivel 100 veces mayor que V_{id}. En V_1 tendremos una tensión proporcional a la tensión diferencial V_{id} y al error debido a la tensión de offset del operacional. La primera será una señal sinusoidal y la segunda será una tensión continua y por lo tanto pueden ser medidos separadamente. Variando la frecuencia de la señal de entrada será posible determinar su respuesta en frecuencia y el ancho de banda disponible.

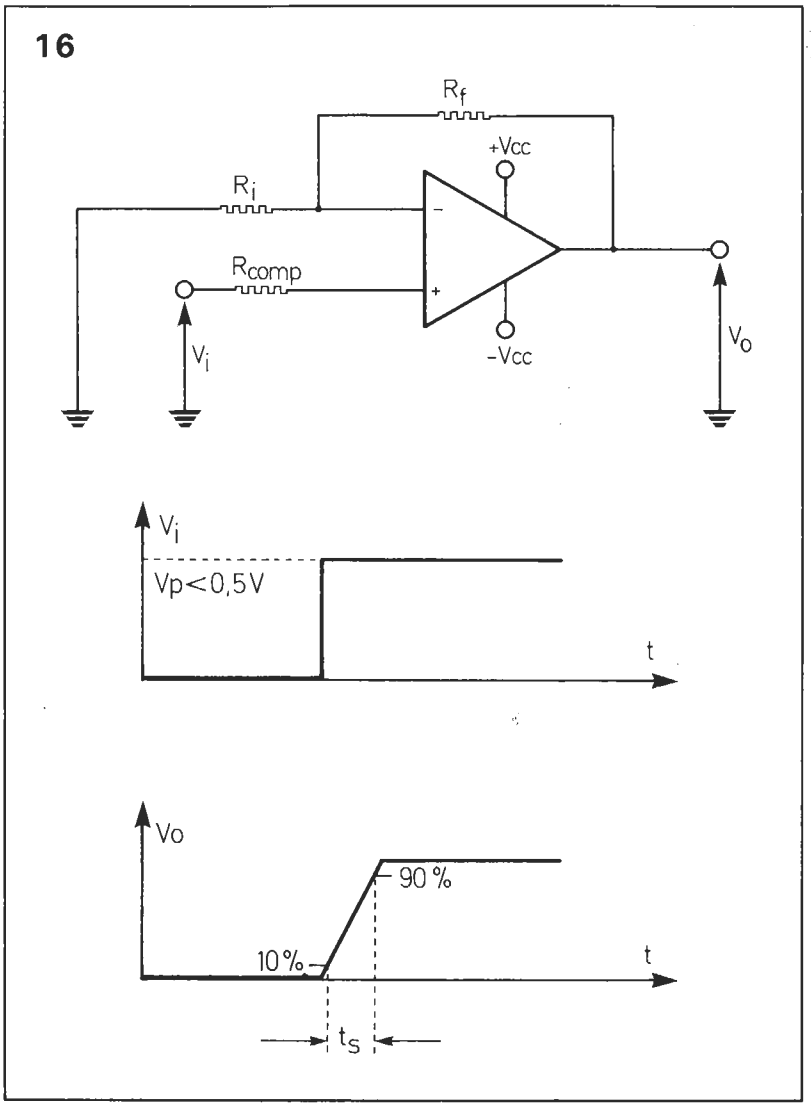


Figura 16. Efecto en la tensión de salida del tiempo de subida para un amplificador no inversor.

2. *Tiempo de subida t_s*

Para pequeñas señales sinuosidales, el ancho de banda alcanzable con un operacional proporciona toda la información necesaria sobre su respuesta en frecuencia. Sin embargo, para pequeñas señales de impulsos (menores de 0.5 voltios), su comportamiento se relaciona con otra característica: El tiempo de subida.

Esta característica es ilustrada en la figura 16 y su medida viene dada por el tiempo requerido por la tensión de salida para pasar del 10 % al 90 % de su valor final cuando en la entrada se introduce un escalón ideal de pequeña amplitud. Los tiempos finitos de subida y bajada que aparecen en la salida, limitan la frecuencia de trabajo de un tren de impulsos y tiene su origen en el retardo de

propagación inherente a cualquier transistor.

A menudo, el fabricante no informa de este parámetro que es por otra parte fácilmente obtenible a partir de la expresión:

$$\text{Tiempo de subida} = \frac{0{,}35}{\text{Ancho de banda}} \quad (9)$$

Esta relación establece que es posible conseguir tiempos de subida pequeños con operacionales que tengan un gran ancho de banda.

3. Slew Rate - Sr

Las características tratadas anteriormente de ancho de banda y tiempo de subida son parámetros llamados de pequeña señal refiriéndose a que el operacional trabaja en la zona lineal en todas sus etapas. Los retardos y los recortes en el ancho de banda son explicables y analizables mediante modelos equivalentes de pequeña señal. Aunque el concepto de pequeña señal es relativo, puede resultar indicativo el tomar como referencia una amplitud inferior a 0,5 voltios.

Otra fuente de error importante se puede producir cuando el operacional trabaja con señales alternas de gran amplitud. Para medir la velocidad del operacional se define el parámetro Slew Rate como la máxima velocidad en la variación de la tensión de salida para señales de gran amplitud.

La velocidad a la cual puede variar la tensión está fundamentalmente limitada por la velocidad de carga del condensador de compensación (bien sea integrado o conectado externamente). La tensión en bornas de un condensador no puede variar instantáneamente sino que está gobernado por el valor de la capacidad y la cantidad de corriente disponible para cargar el condensador.

$$SR = \frac{dV_o}{d_t} \quad \text{max} = \frac{I\text{max}}{C_c} \quad (10)$$

Volviendo a la figura 1 s e puede comprobar que la máxima corriente de carga del condensador C_c se produce cuando la pareja de transistores Q_2 y Q_4 absorben toda la corriente del generador «I» canalizándola hacia el condensador.

$$SR = \frac{19\ \mu A}{30\ p\ F} = 0{,}6\ V/\mu seg$$

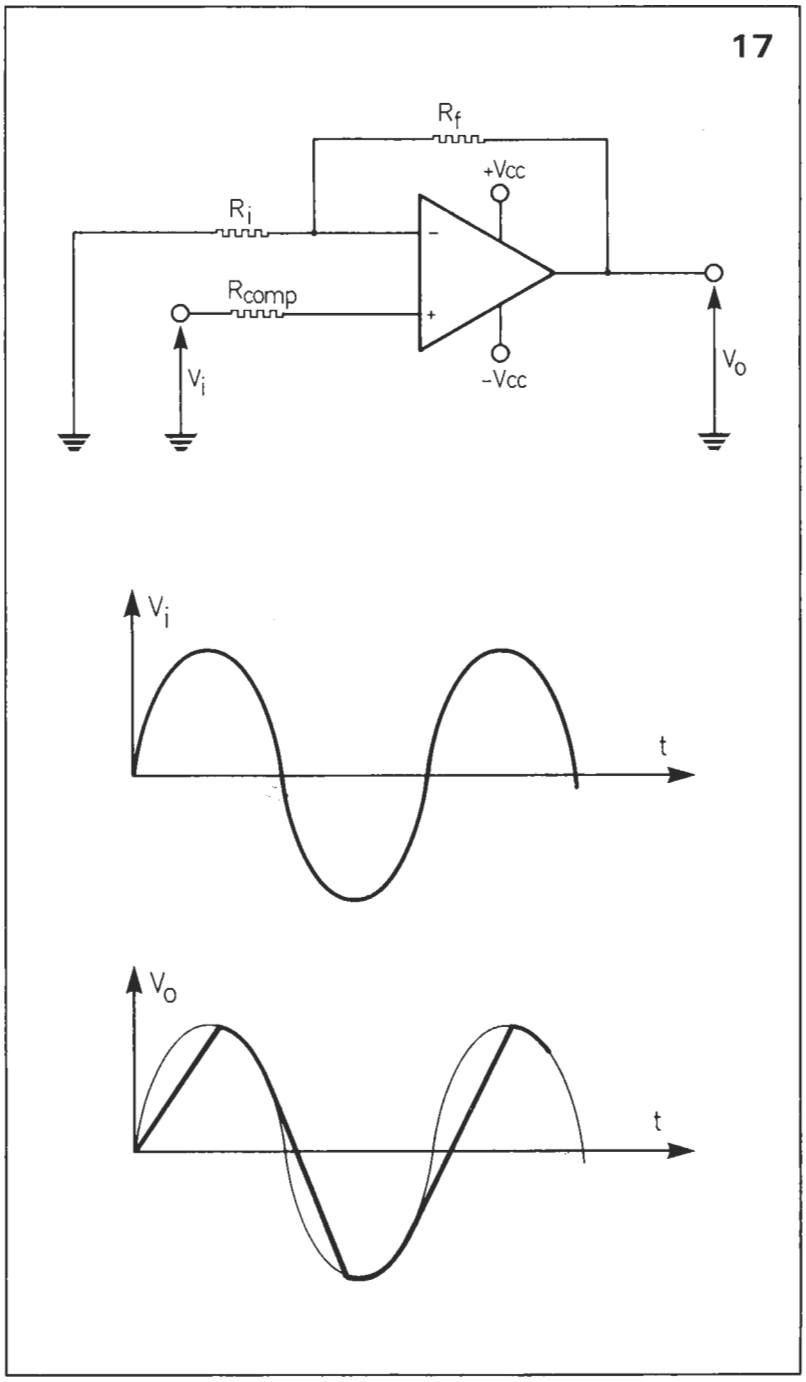


Figura 17. Efecto del «slew rate» en la tensión de salida de un amplificador no inversor.

Este importante resultado indica que con independencia de cualquier otra consideración sobre ganancia, ancho de banda, tiempo de subida... una señal en la salida que tenga que variar, por ejemplo, de –10 a 10 voltios, tardará un tiempo mínimo de 33 μsegundos, lo que supone una restricción severa para el manejo de grandes señales en circuitos como comparadores, generadores de señal...

Otro efecto relacionado con este parámetro es la llamada «respuesta a plena potencia» definida como la máxima frecuencia a la que una señal sinusoidal de amplitud V_o en la salida del operacional, no está distorsionada por el Slew Rate. Para señales sinusoidales:

$$SR = \frac{d\ V_o \text{ sen } wt}{dt} \quad \text{max} =$$

$$w\ V_o \text{ ces } wt \quad \text{max}$$

La máxima pendiente para una función coseno es para t = 0. Por lo tanto o lo que es igual:

$$SR = w \text{ max } V_o$$

$$f \text{ max} = \frac{SR}{2\pi\ V_o}$$

Si esta frecuencia o su correspondiente amplitud es superada,

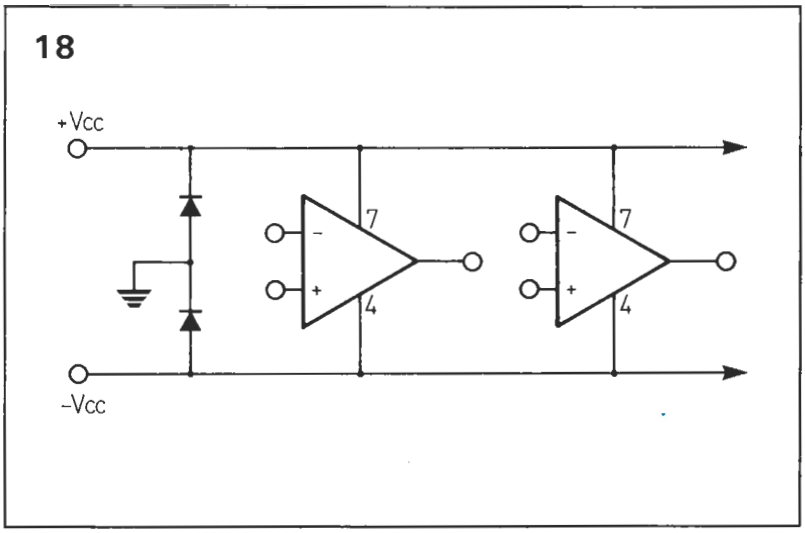


Figura 18. Protección contra el cambio de polaridad para los amplificadores operacionales de un sistve.

se produce una distorsión característica en la onda de salida, dándose una «triangulización» de la señal sinusoidal tal como se indica en la figura 17.

Generalmente los operacionales con entrada a FET ofrecen un Slew Rate sensiblemente mayor incluso para igual ancho de banda. En aplicaciones de gran velocidad que manejan grandes señales hay que recurrir a operacionales especiales que son capaces de ofrecer hasta velocidades de más de 1.000 V/μs.

Otras precauciones en el uso de los A. operacionales

Pese a las protecciones de que consta el operacional, sigue siendo un dispositivo vulnerable sobre todo en unas manos poco experimentadas. El fabricante siempre informa de unas condiciones límites por encima de las cuales, nunca debe trabajar el operacional. De sobrepasarse estos límites se puede producir la destrucción o al menos una degradación de su comportamiento. Complementariamente pueden indicarse algunas precauciones a tener muy en cuanta:

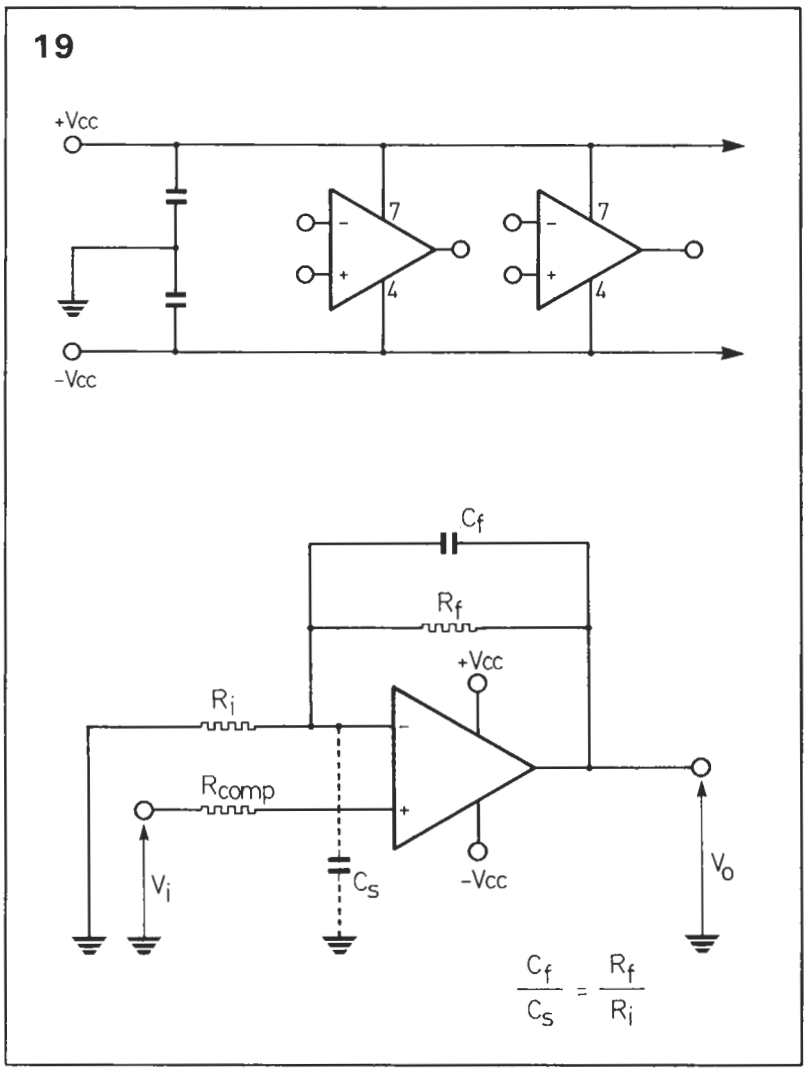


Figura 19. Técnicas de estabilización: a) desacoplo de la tensión de alimentación; b) compensación de la capacidad de entrada.

Tensiones de alimentación del A. operacional

Pese a las protecciones de que consta el operacional, sigue siendo un dispositivo vulnerable sobre todo en unas manos poco experimentadas. El fabricante siempre informa de unas condiciones límites por encima de las cuales, nunca debe trabajar el operacional. De sobrepasarse estos límites se puede producir la destrucción o al menos una degradación de su comportamiento. Complementariamente pueden indicarse algunas precauciones atener muy en cuenta:

Tensiones de alimentación del A. Operacional

Tal vez una de las causas más frecuentes de destrucción del operacional sea el uso erróneo de las tensiones de alimentación. Los fallos más comunes suelen ser:

— Superar la tensión máxima permitida.

Los circuitos integrados comerciales tienen un rango de tensiones permitidas de ±18 voltios, es decir resta un estrecho margen de 3 voltios por encima de las condiciones estándar de funcionamiento (±15 voltios). Un descuido o cualquier sobretensión puede producir un exceso de corriente que destruya el operacional.

— Invertir la polaridad de la tensión de alimentación.

Debido a la construcción interna de los circuitos integrados, éstos deben funcionar con la polaridad especificada, siendo destructivo si se invierte aunque sea momentáneamente. En un circuito impreso puede resultar conveniente colocar una pareja de dio-

dos de potencia como se muestra en la figura 18 a.

— Conectar la señal antes de polarizar el operacional.

Con las tensiones comunes a la entrada inversora y no inversora del operacional hay que tener la precaución de que nunca superen la tensión de alimentación ya que la unión base-colector de los transistores Q_1 y Q_2 (figura 1) quedarían polarizados en directo produciendo su destrucción por exceso de corriente. Un caso particular, y muy frecuente, de esta advertencia se produce cuando el operacional no está polarizado. En este caso, cualquier tensión que supere los 0.5 voltios en las entradas puede destruir el operacional.

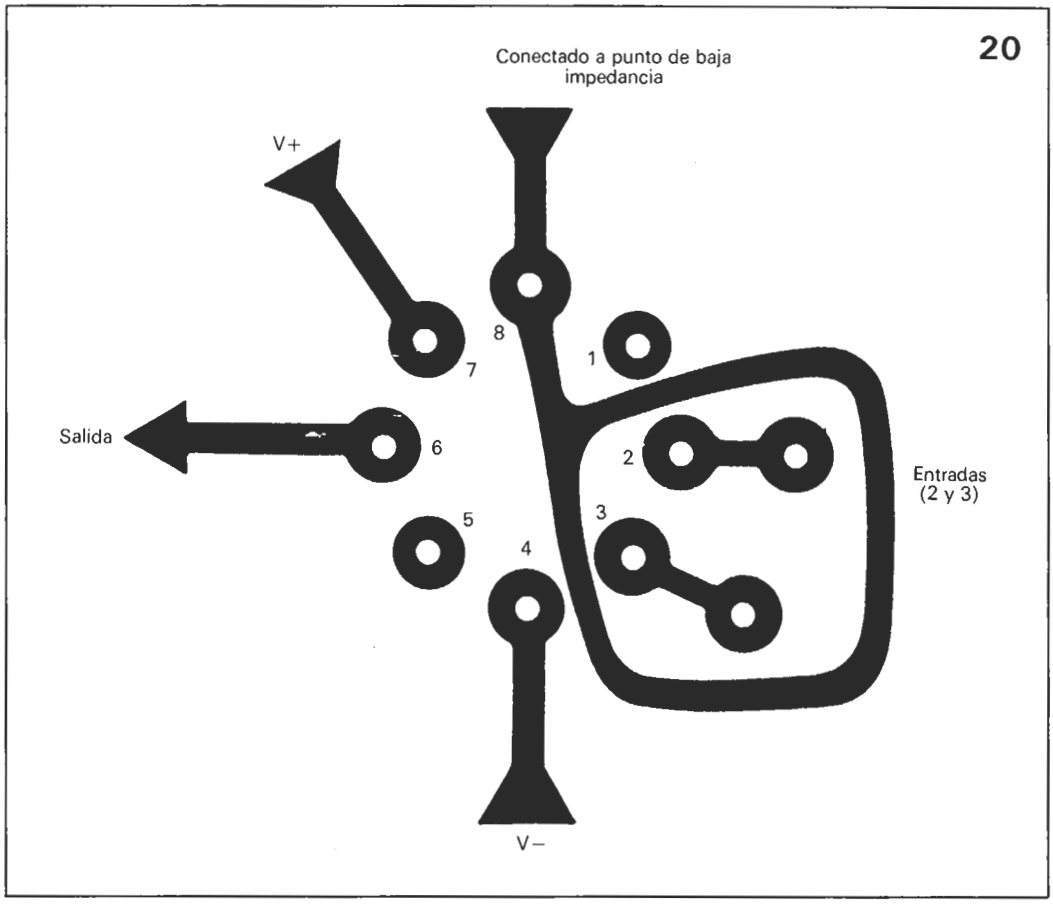
Técnicas de estabilización

Se ha hablado anteriormente que los operacionales se compensan mediante un condensador (integrado o externo) para evitar inestabilidades y oscilaciones. Aún así, un mal montaje puede originar serios problemas de estabilización de un circuito. En este sentido lo más importante es conseguir un montaje compacto, en donde los caminos de la señal sean lo más cortos posibles y la masa del circuito tenga baja resistencia y baja inductancia. También es buena práctica, desacoplar las fuentes de alimentación a masa para eliminar las perturbaciones de la alimentación. Como criterio orientativo se puede adoptar el colocar una pareja de condensadores de 1 microfaradio de tántalo (como muestra la figura 19) por cada cinco operacionales o por cada circuito impreso.

Otra fuente posible de inestabilidades es la capacidad parásita de entrada C_s al operacional debida a la capacidad propia del operacional más la capacidad de los conductores de entrada. Su valor por lo tanto, es de unos pocos picofaradios. Para compensar su efecto se coloca una capacidad C_f en paralelo con R_f tal como muestra la figura 19 b en donde se debe cumplir:

$$\frac{C_f}{C_s} = \frac{R_f}{R_i}$$

tomando C_f, en la práctica, valores entre 1 y 3 picofaradios.



Anillo de guarda

Hay ciertas aplicaciones de los operacionales en los que las corrientes de polarización (y de offset) de entrada deben ser tan pequeñas como sea posible. Este es el caso de algún tipo de amplificador y de los circuitos de muestreo y retención (sample and hold). En estos casos hay que recurrir a operacionales especiales de muy baja corriente de entrada en los que consideraciones de corriente de fuga de unos pocos picoamperios deben ser tenidas en cuenta.

El valor de estas corrientes de fuga dependerá de la diferencia de tensión entre los terminales de entrada y las pistas adyacentes. En el 741 y muchos otros operacionales los terminales de entrada son el 2 y el 3 mientras que el terminal 4 es el de alimentación negativa. Por lo tanto puede haber una diferencia de tensión de unos 15 voltios y una corriente de fuga superior a 10 picoamperios.

Para reducirla lo más posible se utiliza la técnica del anillo de guarda consistente en rodear los terminales de entrada con una pista (por las dos partes del circuito impreso) conectada a una tensión similar a la de los terminales de entrada (masa en amplificadores inversores, tensión de salida en etapas adaptadoras...) Esta situación es mostrada en la figura 20 en donde el anillo de guarda se conecta a un punto de baja impedancia para un amplificador inversor.

Figura 20. Anillo de guarda para reducir las corrientes de fuga.

REFERENCIAS

— **J. Arriaga, A. Martín y F. Pérez.** Análisis de un circuito integrado: El A. Op. 741. Marzo de 1986. ELEKTOR.

— **J. Michael Jacob.** Applications and design with analog integrated circuits (1982) A. Prestince-Hall Company.

— **Walter G. Jung.** Ic. OP-AMP cookbook (1980) Howard W Sams &Co, Inc.

— **Jerard G. Graeme (Burr Brown).** Designing with operational amplifiers (1977). McGraw-Hill.

— **Wong and Ott (Burr Brown).** Function Circuits. McGraw-Hill.

— **J. Arriaga, J. De la Cruz.** Guía para el usuario de amplificadores operacionales (octubre de 1985). ELEKTOR.

— **Linear Databook** (1982). National Semiconductor Corporation.

Nuevo sistema de elaboración de circuitos impresos

Tras un exhaustivo estudio de los procedimientos empleados a nivel mundial para la elaboración de circuitos impresos, la firma CIRCUITGRAPH ha desarrollado un original sistema que permite, con un bajo coste, la realización de prototipos electrónicos. El sistema, con una gran sencillez de manejo, hace posible realizar el cableado de todo tipo de componentes electrónicos, una ventaja adicional es la de no necesitar zócalos de ningún tipo, incluso para los circuitos integrados.

El útil, de aspecto similar a un bolígrafo, contiene en la parte superior el carrete, del que fluye, en forma contínua, un hilo de cobre plateado/estañado con el que se trazan las pistas conductoras. El útil lleva incorporado, en algunos modelos de forma oculta, el instrumento de corte del hilo, lo que permite su manejo con una sola mano. Las conexiones a los terminales se realizan por un simple enrrollado.

Algunas de las ventajas de este nuevo sistema, patentado en la mayoría de los países industrializados, son:

— Los circuitos electrónicos pueden ser realizados sobre cualquier tipo de soporte aislante, cartón, plástico, fibra, etc...

— Los componentes empleados, incluso circuitos integrados, se montan directamente, sin necesidad de zócalo.

— El conexionado se realiza directamente en los terminales de los componentes, y no son necesarias soldaduras.

— Se cablea de forma contínua, con un solo útil, y una sola mano.

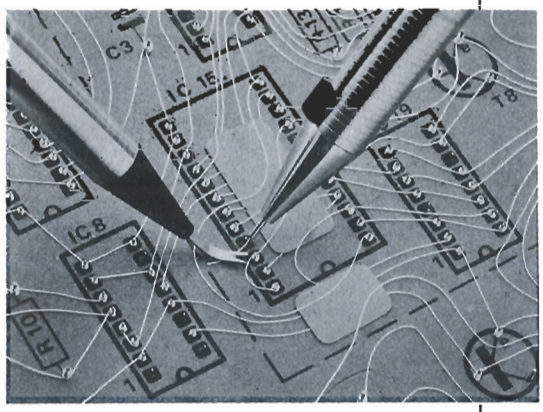
— Se pueden hacer montajes cuya respuesta en frecuencia alcance desde contínua hasta UHF.

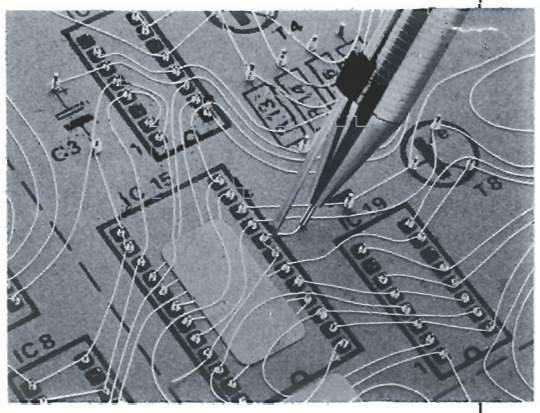
— El prototipo se puede barnizar, pintar, o fijar con resina, para hacerlo definitivo.

— El sistema admite todo tipo de componentes electrónicos sin limitación.

— La realización de prototipos se realiza de forma rápida y económica, ya que posteriormente pueden ser recuperados todos los componentes empleados.

Gracias a las ventajas mencionadas, así como su bajo precio, el sistema permite extender sus aplicaciones no sólo al campo profesional, sino también al campo didáctico y educativo, donde las técnicas empleadas hasta el presente resultaban prohibitivas por su coste.





CIRCUITGRAPH
Nuñez de Morgado, 4, of. 94
28036 Madrid
Teléf.: (91) 7338412

Teclados de membrana

MOLHER Electrónica presenta el nuevo sistema de teclado de membrana MOVICROM. Este sistema sustituye con ventaja a todos los teclados convencionales, gracias a sus notables avances. Las principales características son la alta resistencia a los agentes químicos externos, ausencia de averías y desgaste, insensibilidad al calor y humedad, unidos a un bajo peso y la versatilidad para adaptarse a cualquier forma y diseño industrial con gráficos y colores ilimitados. Sus especificaciones más notables son:



— Vida mecánica 6×10^6 pulsaciones.

— Temperatura de trabajo de –25 a +85 °C.

— Tensión de trabajo de 48 voltios máximo.

— Resistencia nominal de aislamiento 10^5 kilohmios.

— Resistencia de contacto menor de 80 Ohm.

Además de estos factores, el hecho de ser fabricado en España permite realizar diseños personalizados con plazos de entrega del prototipo muy cortos, a un precio asombrosamente inferior al de los teclados convencionales. Estos teclados permiten la realización de carátulas, con teclado incorporado, que mejoran la presentación del producto final.

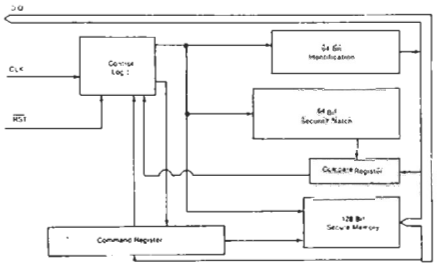
MOLHER Electrónica S. A.
Parque Eugenia de Montijo, 94
28047 Madrid
Teléf.: (91) 4627842

Sistema de seguridad para acabar con la piratería de software

La firma Dallas Semiconductor, representada en España por COMELTA S.A., dispone de una serie de integrados para protección del software. El primero de ellos es el DS 1204, una pastilla de reducidas dimensiones con un conector SIP de 5 contactos, que dispone de cuatro zonas de memoria: la primera, de 24 bits, contiene el protocolo de comunicación para poder iniciar el acceso. La segunda zona, de 64 bits, contiene el código de identificación de la «llave electrónica». La tercera zona, de 64 bits, no puede ser leída, pero si escrita de un modo especial; esta zona contiene el código de acceso a la cuarta zona, que consiste en 128 bits de memoria de seguridad, de lectura y escritura. Esta zona contendrá los datos «llave» para abrir el sistema de seguridad. La posibilidad de escritura en esta zona permite la variación de los datos para los siguientes accesos.

La velocidad de acceso es de 4 Mbits/segundo, y lleva incorporado un circuito de retención de datos durante 10 años. La comunicación con el sistema se realiza, en modo serie, a través de tres patillas: RST, CLK y D/Q.

Existe una versión ampliada, DS 1207, que básicamente es similar a la DS 1204, pero con 256 bits de memoria de seguridad, y un tiempo de duración predeterminado, lo que permite el alquiler de software. Al cabo del tiempo fijado se borra automáticamente el contenido de la memoria de seguridad.



Para la interconexión en sistemas ya existentes, existe la DS 1206 (Add on serial port), que permite la comunicación con la DS 1204 desde una RAM dinámica, de forma transparente para el sistema. La capacidad original de memoria se mantiene, y la comunicación con la DS 1204 sólo se realiza cuando se cumple el protocolo de comunicación, inhibiendo en tal caso el espacio de memoria. La DS 1206 permite comunicar con hasta 10 llaves del tipo DS 1204.

La DS 1250 realiza la misma función adaptándose sobre un zócalo de ROM, EPROM o RAM de 28 patillas.

Existe un kit para los diseñadores de software, DS 1250k, que contiene los siguientes elementos: DS 1204, DS 2101, DS 2150, software para demostración (disco flexible para PC), listado fuente, documentación.

COMELTA S.A.
Emilio Muñoz, 41, nave 1-1-2
28037 Madrid
Teléf.: (91) 7543001

Pedro IV, 84, 5.º
08005 Barcelona
Teléf.: (93) 3007712

MegaHAL 64R32 de Monolitics Memories

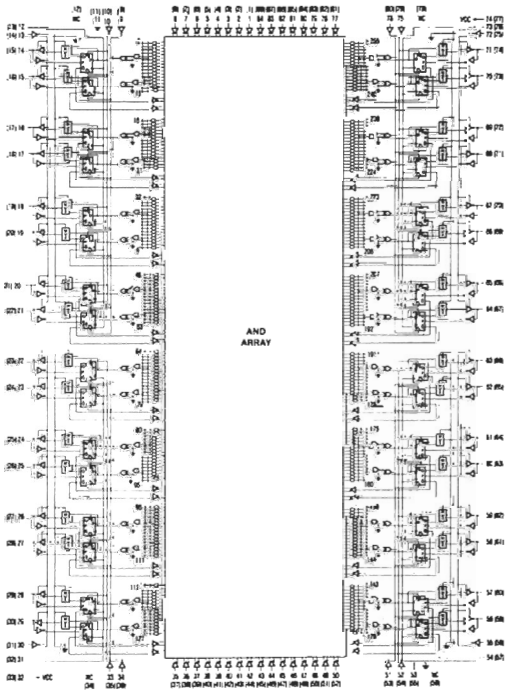
La memoria PAL/ZHAL 64R32 representa un nuevo concepto en la tecnología HAL, ofreciendo las ventajas de consumo cero en reposo y operación a alta velocidad.

La arquitectura está optimizada para bajo coste y fácil implementación en tecnología CMOS. La 64R32 dispone de 32 células SMAC, implementando la ecuación de estados Y: = F (X, Y), donde Y es el vector de estado «que es reemplazado por» en el flanco de subida del reloj (:=) para la función booleana F, de Y y el vector de entrada X.

SMAC, abreviatura de «State Machine Atomic Cell», consiste en una célula secuencial de suma de productos con realimentación, formando una máquina de estado de 1 bit. Las 32 células SMAC representan el equivalente de unas 5.000 puertas lógicas. El consumo en reposo es de unos 100 uA (máx.) y de 70 mA (tip.) operando a 5 MHz. La frecuencia máxima de trabajo es de 16 MHz, y los niveles son compatibles con HC/HCT.

SAGITRON
Castelló, 25, 2.º
28001 Madrid
Teléf.: (91) 4026085

Rda. Gral. Mitre, 200, 5.º
08006 Barcelona
Teléf.: (93) 2126583



Diseño automático de circuitos impresos en C-64

PLATINE 64 es un programa para diseño, manual o automático, de circuitos impresos, trabajando sobre un ordenador Commodore 64. El programa, en forma de disco, resulta una económica y sencilla alternativa para realizar los diseños de forma rápida y eficaz; además permite la realización de listas de componentes, listado de taladrado (coordenadas X/Y) y máscara de «solder».

El manejo se realiza cómodamente mediante «menú en pantalla». El menú puede ser llamado en cualquier momento, sin perder la información del circuito, que es respuesta al salir del modo menú, para mayor facilidad existen una serie de submenús, de forma que la elección se realice de forma clara.

Se puede trabajar con circuitos impresos de doble cara; el disco incorpora una «biblioteca de componentes», junto con funciones como: trazado manual o automático de las pistas, editar (añadir, suprimir o alterar uniones y componentes) el circuito, salvarlo en disco, recuperarlo.

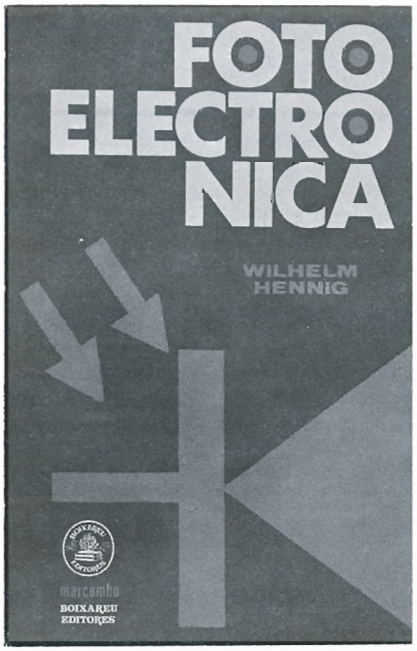
El sistema mínimo requerido para trabajar es un Commodore 64, el sistema de disco (1541) y un plotter (VC1520 desde el «user port» o conexión RS-232C) o impresora con capacidad de gráficos (tipo EPSON FX o RX).

FERRE-MORET S. A.
Tuset, 8, Entlo. 2.º
08006 Barcelona
Teléf.: (93) 2180293

libros

Fotoelectrónica

Wilhelm Henning
Marcombo
Barcelona
244 páginas (13,5×21 cm.)
1.400 ptas. (aprox.)
ISBN: 84-267-0337-2



Uno de los campos de más reciente auge en la electrónica ha sido la fotoelectrónica, a pesar de lo cual la bibliografía técnica disponible (y muy especialmente la escrita en castellano) no ha crecido a la par que la demanda de nuestros lectores. Es por ello que traemos a estas páginas este libro, en algunos aspectos algo anticuado, ya que se trata de una clara y práctica introducción a variados aspectos de la fotoelectrónica y, además, tiene una orientación claramente práctica.

En una quizá demasiado breve introducción a los fundamentos de la fotoelectrónica el autor nos expone las nociones imprescindibles para entender en qué consiste este campo, reducidas a su mínima expresión, junto a la brevísima descripción de los distintos elementos fotosensibles (fotorresistencias, fotodiodos, fototransistores y fotogeneradores) de los que tratará y diversos tipos de conexiones con ellos.

Tras un capítulo dedicado a los instrumentos de medida entra de lleno en la que podríamos definir como parte «práctica» del libro. En los 15 capítulos que comprende la estructura viene a ser más o menos la misma: una serie de circuitos, normalmente sencillos y asequibles, con la descripción de todos sus componentes y la somera explicación de su funcionamiento.

Para finalizar incorpora interesantes apéndices con tablas de características de bastantes dispositivos fotoelectrónicos de diversos fabricantes y los símbolos utilizados para estos dispositivos.

En resumen, un libro que no aporta profundos conocimientos teóricos pero que sí sirve, en cambio, para hacerse una idea, a través del estudio de los circuitos fundamentalmente. Asimismo, todo aquel que simplemente quiera una guía con circuitos a los cuales poder acudir en determinadas aplicaciones (el espectro tratado es bastante amplio) se verá muy bien servido.

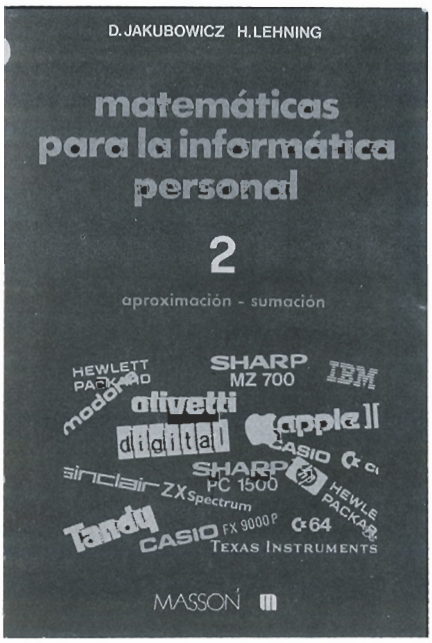
Estructura *6*
Claridad *7*
Amplitud *8*
Profundidad *5*
Utilidad *8*
Relación cal/prec *8*

Matemáticas para la informática personal

Tomo I - BASIC, aritmética, criptografía, ecuaciones
Tomo II - aproximación, sumación
H. Lehning D. Jakubowicz
Masson
Barcelona - 1985 y 1986
1.600 ptas. (aprox. cada tomo)
ISBN tomo I: 84-311-0372-8
ISBN tomo II: 84-311-0381-7

Aunque los dos tomos de *Matemáticas para la informática personal,* editados hasta el momento, pueden leerse con independencia (de hecho han sido publicados con algunos meses de diferencia) hemos preferido reunirlos en una misma reseña para así poder dar una visión más global, teniendo además en cuenta que muchas de sus características son coincidentes.

A grandes rasgos la obra trata de acercar a los procesos algorítmicos de resolución de diversos problemas matemáticos al lector, explicándole simultáneamente como es posible plasmarlos en un sistema informático.



El lenguaje utilizado para la realización de los programas que ilustran los dos tomos es el BASIC, y concretamente con el del ordenador HP 85 han sido editados y listados, aunque según indican los autores han sido «comprobados en ordenadores de bolsillo».

Los temas que abarcan, además de la introducción a los algoritmos informáticos y el BASIC, son quizá los más llamativos y empleados: resolución de ecuaciones y de sistemas de ecuaciones, suma de series, representación aproximada de funciones, búsqueda de límites, integración e, incluso, criptografía.

En algunos de los programas se comentan los problemas de optimización, tanto de la memoria ocupada como del tiempo de ejecución. Resulta bastante interesante el estudio del problema de los errores, derivado principalmente de la aproximación con que siempre se trabaja, y de la subsiguiente calidad de los programas.

Estructura *8*
Claridad *8*
Amplitud *8*
Profundidad *7*
Utilidad *7*
Relación cal/prec *8*

Modulador VHF-UHF

Elektor 68, enero 1986

Desearía construir el modulador de VHF-UHF para realizar la visualización, en la televisión, de la señal de un ordenador Amstrad CPC 6128. Este ordenador lleva el monitor, donde está incorporada la fuente de alimentación y el monitor propiamente dicho, pero no resulta sencillo transportarlo. Para los desplazamientos es muy fácil cargar sólo con el ordenador y conectarlo a una televisión. El problema es que la salida para video del CPC 6128 lleva separadas las señales de rojo, azul y verde. Quizás se puedan unir las tres señales, pero me da miedo estropear un aparato tan caro. La salida también contiene las señales de sincronismos y luminancia.

FERNANDO SEVILLANO
ZARAGOZA

Hay dos soluciones a su problema: si no es necesario el color, puede emplear la señal «luminancia» (Patilla 6 del conector de «monitor») como video B/N. Esta señal lleva la mezcla de los tres colores básicos (RGB) y sincronismos. La descripción de la etapa de salida viene en el manual de usuario (en el del CPC 464 viene descrita con claridad; no así en el manual del CPC 6128, donde sólo figura la distribución del conector, que es idéntica en ambos modelos), donde se puede apreciar que la mezcla se realiza a través de resistencias sumadoras y un transistor. En el modulador VHF-UHF será necesario cambiar el potenciómetro P1 por otro de 470 ohmios. Este sistema sirve tanto para el CPC 464 como para el CPC 6128.

El procedimiento para visualizar una señal de color es algo más complejo. Primero los colores básicos deben combinarse adecuadamente para producir una señal «video PAL». Se puede recurrir a integrados que realizan esta función, como el TEA 1002 descrito en el «Video-combinador» (Elektor 53, octubre 84). Este integrado necesita las señales de RGB, sincronismo compuesto (/CS, en el video-combinador), así como la señal de sincronismo horizontal (HS/HS) que se extrae de la anterior mediante un circuito separador de sincronismos como el descrito en el artículo «Transforme su televisor en monitor», figura 7 (Elektor 59, abril 85, páginas 55-60). Con estas señales a la entrada del TEA 1002 se obtiene a la salida una señal de video compuesto PAL que, a través del modulador o directamente en la entrada video cuando existe, permite emplear un televisor color como monitor del ordenador.

Sólo nos queda mencionar que la doble conversión, a radiofrecuencia en el modulador y de nuevo a video en el televisor, conllevan una degradación de la resolución de la imagen. La señal RGB, por atacar directamente a los amplificadores del CRT, presenta la mayor calidad de imagen; por este motivo, y dado que comienzan a ser habituales los televisores color con el «euroconector», la mayoría de los modernos ordenadores prefieren este sistema de salida video.

Para señal en blanco y negro, si desea una gran nitidez de imagen, y es posible «hurgar» en un televisor B/N, será una solución mejor convertir el televisor en monitor (ver Elektor nº 59, abril 1985), para poder llegar con la señal luminancia antes mencionada directamente al amplificador final de video en el televisor. En último caso la compra de un monitor (preferiblemente de fósforo verde) es una alternativa no muy cara, y de gran calidad.

Como ya hemos mencionado, el detalle de las señales de salida en el CPC 6128 no es tan claro como en el CPC 464; dada la igualdad en la distribución del conector de salida suponemos que esta es igual en ambos casos. Si no fuera este el caso, habría que realizar la mezcla de las señales (R, G, B, y sincronismos) de manera similar a la realizada en el CPC 464, a base de un transistor y 5 resistencias.

Noticias e informaciones de interés

Continuamos informando sobre los componentes conflictivos aparecidos en nuestros montajes:

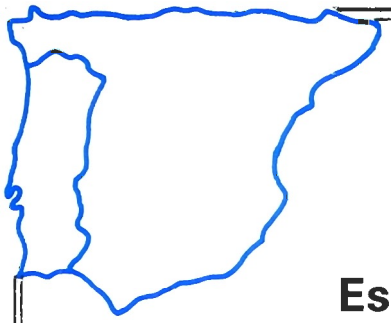
Tipo	Artículo	Comercio
— MC 146818 (Motorola)		
N.º 65	«Reloj en tiempo real»	SANDOVAL
— BS 170 (Motorola)		
N.º 59	«Generador de funciones»	SANDOVAL DIGITAL, S.A.
— MTP 411-256 (Seiko)		
N.º 66	«Plotter XY»	SANTOS DEL VALLE
— MTP 411-320 (Seiko)		
N.º 66	«Ploter XY»	SANTOS DEL VALLE
— MTP 401 (Seiko)		
N.º 59	«Mini-impresora»	SANTOS DEL VALLE
— 8049 C289		
N.º 59	«Mini-impresora»	SANTOS DEL VALLE
— SL 440 (Plessey)		
N.º 31	«Regulador universal»	DIGITAL, S.A.
N.º 61	«Autodim»	SANDOVAL
— ML 926 (Plessey)		
— ML 927 (Plessey)		
N.º 43 y 44	«Maestro»	DIGITAL, S.A. (1) PLESSEY ESPAÑA
— SL 480 (Plessey)		
N.º 43 y 44	«Maestro» (fuera de fabricación; sustituirlo por el SL 486. Ver Elektor 69).	
— SP 8755 (Plessey) Precio orientativo: 12.000 pesetas		
N.º 61	«Etapa de entrada a 1,2 GHz»	(1) PLESSEY ESPAÑA
— Sonda pH (Meteor 99601) Precio orientativo: 8.800 pesetas		
N.º 67	«Medidor de pH»	(2) PACISA
— Fisher Technik Kit		

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

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

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

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



quién y dónde

Establecimientos de electrónica distribuidores* de elektor

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

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

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

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

BARCELONA
Berengueras. Diputación, 21. Teléf. 93/3233651.
*__Diotronic.__ Conde Borrell, 108. Teléf. 93/2544530.
Guibernau. Sepúlveda, 104. Teléf. 93/2234912.
Metro Electrónica. Sepúlveda, 106. Teléf. 93/2243832.
*__Radio OHM.__ Muntaner, 57. Teléf. 93/2538696.
Onda Radio. Gran Vía, 581. Teléf. 93/2544708.
*__Radio Wat.__ Paseo de Gracia, 126-130. Teléf. 93/2182447.
*__Sum. Elec. Solé.__ Muntaner, 14. Teléf. 93/3231308.
Granollers
Suministros Electrónicos Joma. Joan Prim, 122; Tarifa, 3. Teléf. 93/8490818.
Igualada
Electrónica Milan. Alba, 22. Teléf. 93/8036962.
Vic
Electrónica Sauquet. Guillerias, 10. Teléf. 93/8863975.
Sum. Elec. Telstar. Narcis Verdaguer i Ballis, 10. Teléf. 93/8850744.
Villafranca del Penedés
Sum. Elec. Solé. Luna, 8. Teléf. 93/8922762.
Sabadell
Microtronic. Calvet de la Estrella, 53. Teléf. 93/7107000.

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

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

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

LA CORUÑA
Sonytel. Avda. Arteijo, 4. Teléf. 981/259902.
Cetronic. Palomar, 2, bajo. Teléf. 981/272654.
El Ferrol
Sonytel. José A. P. de Rivera, 37. Teléf. 981/353028.
Cetronic, S. L. Rubalcava, 54. Teléf. 981/318179.

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

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

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

LEON
Ponferrada
Electroson. P.º Facultad de Veterinaria, 15. Teléf. 987/209508.
Radio Díez. Av. Portugal, 95. Teléf. 987/412953.

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

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

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

MADRID
*__Actrón.__ Maudes, 15. Teléf. 91/2546803.
Cosesa. Barquillo, 25. Teléf. 91/2226949.
*__Digital, S. A.__ Pilar de Zaragoza, 45. Teléf. 91/2464990.
Electrocolor. Pinzón, 42. Teléf. 91/4610711.
Electrokit Moncloa. Gaztambide, 48. Teléf. 91/4493006.
Electrónica Luvi. Vizcaya, 6. Teléf. 91/2304484.
Electroson Madrid S. A. Duque de Sesto, 15. Teléf. 91/4311480
Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/4619027.
Esel. Embajadores, 138. Teléf. 91/4727482.
Galitronic. Galileo, 27. Teléf. 91/4471690.
Palco. José del Hierro, 44. Teléf. 91/2671690.
Radio Electra. Esteban Collantes, 37. Teléf. 91/4072952.
Sandoval. Sandoval, 4. Teléf. 91/4451813.
Sonytel. Paseo de las Delicias, 97. Teléf. 91/2275206.
Viloga. Componentes Electrónicos. Bustos, 9. Teléf. 91/2518381.

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

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

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

PONTEVEDRA
Sonytel. Salvador Moreno, 27. Teléf. 986/858272.
Vigo
Electrosón. Venezuela, 32. Teléf. 986/421810.
Sonytel. Gran Vía, 52. Teléf. 986/410824.

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

SEVILLA
*__Indutrónica.__ Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 954/370148.

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

VALLADOLID
Electrosón. General Almirante, 6. Teléf. 983/331085.
Sonytel. León, 2. Teléf. 983/2580.
ECO. San Blas, 5. Teléf. 983/251581.

VALENCIA
*__Vimax Electrónica.__ Albacete, 54. Teléf. 96/3255836.

VIZCAYA (BILBAO)
Electrosón. Alameda de Urquijo, 71. Teléf. 94/412366.
*__Micro Componentes Elec.__ Joaquín Zuazagoitia, 9. Teléf. 94/441089.
Radio Rhin. Alameda de Urquijo, 32. Teléf. 94/4431550.
Celmar. Joaquín Zuazagoitia, 3. Teléf. 94/441 3538.

VIZCAYA (Baracaldo)
Micro Comp. Elec. Zuloko, 2. Teléf. 94/4999098.

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

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

¡en este espacio puede ir su anuncio!..

Llámenos al (91) **457 69 23/250 58 20**

elektor
información

Tfnos. 250 58 20 / 250 55 79

PEDIDOS A:
MAILING ELECTRONICA

Carretera Granada, 21
ALCAUDETE (Jaén)
Teléfono (953) 56 02 47

Mailing electrónica

¡¡DISPONIBLE YA!!

EL NUEVO CATALOGO 1985-1986 DE MAILING ELECTRONICA

LA MAYORIA DE UDES. YA LO CONOCE: EL MAYOR DE ESPAÑA, MAS DE 140 PAGINAS TAMAÑO FOLIO CON MILES DE COMPONENTES ELECTRONICOS Y KITS EN EXCLUSIVA. INCLUYENDO PRECIOS QUE SE ACTUALIZAN SEMESTRALMENTE.

PRECIO CATALOGO
ENVIADO JUNTO A PEDIDO DE MATERIAL **252** pts.
ENVIO CORREO CERTIFICADO (GIRO O SELLOS) **300** pts.
ENVIO CONTRA REEMBOLSO **385** pts.

MOS-FET PROFESIONAL 400 W. R.M.S. 8Ω
NUMERO UNO EN VENTAS DURANTE EL AÑO 1984.

KIT MODULO 400 W:
3 PLACAS CON 2 K135 Y 2 J50.
RESISTENCIAS PELICULA METALICA 1%-DETECCION DE CONTINUA Y SOBRECARGA DESCONECTAN ALTAVOCES MEDIANTE RELE 10 AMP. RELACION SEÑAL RUIDO 120 DB. PRECIO KIT MODULO **18.963**

FUENTE PARA MOS-FET 400 W:
UN TRANSFORMADOR TOROIDAL 40-0-40 12,5 AMP.
UN PUENTE RECTIFICADOR 25 AMP. 400 V.
DOS CONDENSADORES 10.000 μF. 63 V DE 8 AMP. DE EFICIENCIA.
UN RADIADOR PARA PUENTE. PRECIO FUENTE **20.210**

DISPONEMOS DE TIRAS DE RADIADOR CORTADAS A PETICION Y MUEBLES. (RAK) CON VENTILADORES PARA VENTILACION FORZADA

KIT MODULO DE 75 A 200 W MOS-FET CON 2SK135 Y 2SJ50 DEPENDIENDO DE LA TENSION DE ALIMENTACION **6.990**

TRANSISTORES SUELTOS 2SK135 Y 2SJ50

MONTATELO BIEN CON MAILING

SORTEO ELEKTOR

Los últimos ganadores del POLIMETRO DIGITAL han sido los siguientes:

MARZO	ABRIL	MAYO
Agustín de Carlos	Félix Pedraza Aznar	Carlos Lombarte del Valle
Leiza (Navarra)	Alagón (Zaragoza)	Zaragoza

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

elektor

RADIO WATT

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

EXAR · HARRIS · National Semiconductor · RCA Solid State · TRW · Signetics · General Instrument · Fairchild · SGS · Thomson-CSF · Zilog · Hewlett Packard · Siemens · Teledyne · Synertek · Motorola · Sprague · Texas Instruments

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

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

Los Kits diferentes.

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

Por eso son diferentes.

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

Porque en sus criterios estéticos intervienen destacados diseñadores.

Por su sencillez de montaje y su máxima fiabilidad.

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

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

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

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

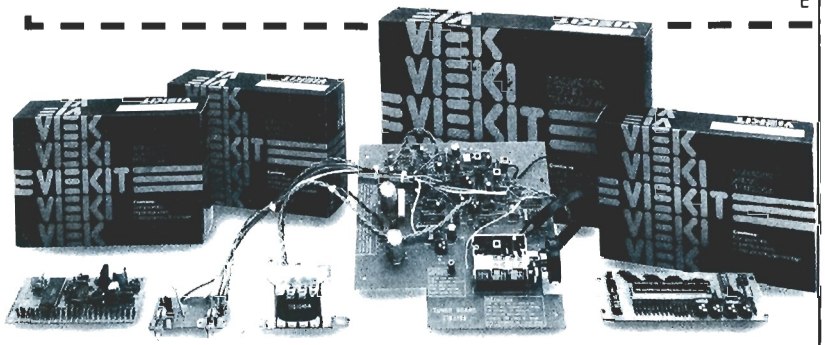
Nombre .....

Dirección .....

Población ..... C.P. .....

Provincia ..... Profesión .....

E



Infórmese de los nuevos Kits!

VIEKIT

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

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

CURSOS DE ELECTRONICA
DIGITAL Y ANALOGICA

INTENSIVOS DE VERANO

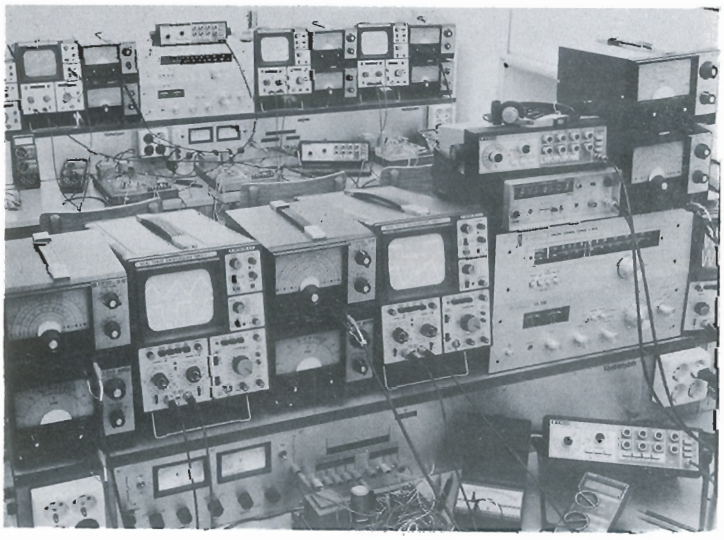
CONSULTENOS AHORA,SIN COMPROMISO,Y RESERVE CON TIEMPO SU PLAZA.
INFORMACION telefónica o personal:de 10.30 a 13 y de 17.30 a 20 horas.Lunes a jueves.

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

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

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

Los cursos pueden seguirlos estudiantes,aficionados,profesionales y empleados,constituyendo un gran apoyo para las empresas con necesidad de reconversión de los conocimientos de su personal,titulado o no,en orden a su mayor especialización y también un extraordinario complemento técnico para estudiantes de Formación Profesional,Ingenierías y Facultades.
Con nuestros cursos obtendrá: prestigio profesional y mejores oportunidades laborales con la tecnología del futuro y,además,el correspondiente DIPLOMA acreditativo de los CURSOS DE RATELSON.



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

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

Nombre_____ Apellidos_____

Domicilio_____

Ciudad y provincia_____ C.Postal_____

Teléfono_____ Interesado por cursos de_____

Mis estudios o conocimientos son_____

EK.

Ratelson. Departamento de Publicidad.

LA TIENDA DE ELECTRONICA DE VANGUARDIA

GRAN VARIEDAD AMPLIO SURTIDO

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

digital s.a.

C/. PILAR DE ZARAGOZA, 45. TELEFONOS 246 49 90 y 246 56 63.
28028 MADRID

ESPECIALISTAS EN VENTA POR CORREO

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

MAS DE 30.000 PEDIDOS SUMINISTRADOS NOS AVALAN.

elektor kits

REF	DESCRIPCION	P.V.P.
258	INTERFACE RS 232	5.550 PTAS.
259	ENCENDIDO ELECTRONICO	4.770 PTAS.
260	BUS ENTRADA/SALIDA	4150 PTAS.
261	FLIPPER	8.121 PTAS.

EL KIT DE MODERNA TECNOLOGIA Y CALIDAD PROFESIONAL

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

VISA · MasterCard · EUROCARD · Access



YA TENEMOS DISPONIBLE

LA NUEVA EDICION DEL

CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA

PARA VENTA POR CORREO, DE MAYOR DIFUSION EN ESPAÑA

SOLICITELO HOY MISMO

IMPRESCINDIBLE PARA EL AFICIONADO Y UTIL HERRAMIENTA PARA EL PROFESIONAL

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

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

CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO
SOLICITELO A

digital s.a.

APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID



¿DONDE CONSEGUIRLOS?



- **Audio**
- **Alta fidelidad**
- **Semiconductores**
- **Esquemarios-Radio-T.V.**
- **Informática**
- **Radio**
- **Televisión**
- **Trasmisión**
- **Energía solar**
- **Robótica**
- **Técnicas Digitales**

ELECTRO-LIBRO

Es una sección de **HIPERMUSIC**
Barquillo, 21. Telfs. 221 72 01 - 232 59 16
28004 MADRID

Deseo recibir el catálogo de títulos y precios de los libros distribuidos por ELECTRO-LIBRO

APELLIDOS ..... TFNO .....
NOMBRE .....
DOMICILIO ..... LOCALIDAD .....
PROVINCIA ..... C.P. .....

CURSOS de REPARACION
de VIDEOCASETES

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

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

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

TELKRON, S.A.L.
ELECTRONICA Y COMPONENTES

COMPONENTES ACTIVOS Y PASIVOS

Avda. Donostiarra, 13 - posterior
28027 - Madrid

Teléfs.: 403 42 44
403 42 66

ELECTRONICA SANDOVAL S.A

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

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

ELECTROCOLOR®

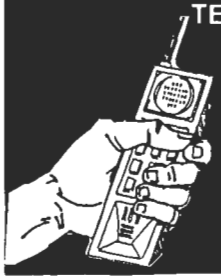
PINZON, 42 MADRID 28025
Telfs.: 461 69 01 - 461 07 11
462 37 14 - 461 31 34
TELEX 42448 ELVA-E

EN
COMPONENTES ELECTRONICOS
DISPONEMOS DE MAS DE
20.000 ARTICULOS

SERVICIO URGENTE EN 24 HORAS
ENVIOS A PROVINCIAS

ELECTRONICA Y COLOR S.A.

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



TEIXIDOR
20 43 38
GERONA

SCHALTPLAN MULTIPLANOS

Disponemos de todos los esquemas y planos del MUNDO.

De todos los equipos electrónicos y eléctricos, incluido LAVADORAS.

San Wenceslao, 1.º bajo.
Teléf.: 465 79 46.
28025 MADRID



Actividades y
Componentes
Electrónicos S. A.

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

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

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

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléfs.
472 28 29*
472 92 74

ELECTROSON
MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS
ACTIVOS Y PASIVOS

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

TELS. 431 14 80* - 276 75 26

INDICE DE ANUNCIANTES

Anunciante	*Página*
E. Weka	5/12
Digital	5/70
D. S. E.	5/76
Electrocolor	4/30
Circuit Graph	5/04
Valkit	5/11
Promax	5/36
Electrónica Sandoval	5/09
Electroson Madrid	5/72
Hameg	5/13
Mailing Electrónica	5/67
Radio Watt	5/69
Miniwatt	5/02
Malher	5/11
JBC	5/10
ESSA	5/23
Relojería Teixidor	5/72
Sandoval	5/72
Schaltplan Adler	5/72
Tomás Perales	5/72
Unitronics	5/03
NBC	5/75
Data Becker	5/74
Ratelson	5/68
Viekit	5/69

LA ELECTRONICA PASO A PASO

La nueva colección de libros de elektor te va a enseñar todo lo que necesitas para entrar en el mundo de la electrónica práctica.

1 MONTAJES PARA TU LABORATORIO



Ideas y diseños para equipar un completo laboratorio de electrónica con montajes sencillos y muy prácticos.

PVP (IVA incluido): 875 ptas.

2 MONTAJES PARA COCHES Y MOTOS

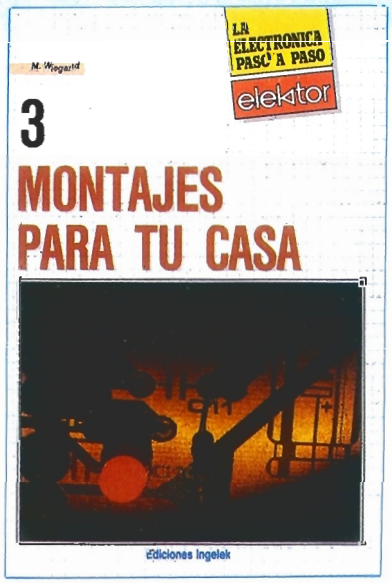


Alarma antirrobo, avisador de hielo, econoscopio, indicador de bateria, luces automáticas para bicicleta... y muchos montajes más.

PVP (IVA incluido): 875 ptas.

OFERTA DE LANZAMIENTO*: 795 Ptas.

3 MONTAJES PARA TU CASA



Un magnífico libro para proteger tu casa... y tu familia: alarma contra incendios, seguro para el botiquín, detector de corrientes, fonómetro...

PVP (IVA incluido): 875 ptas.

OFERTA DE LANZAMIENTO*: 795 Ptas.

* Válida hasta el 31-4-86

Deseo recibir el libro:

- ☐ MONTAJES PARA TU LABORATORIO
- ☐ MONTAJES PARA COCHES Y MOTOS
- ☐ MONTAJES PARA TU CASA

Forma de pago:

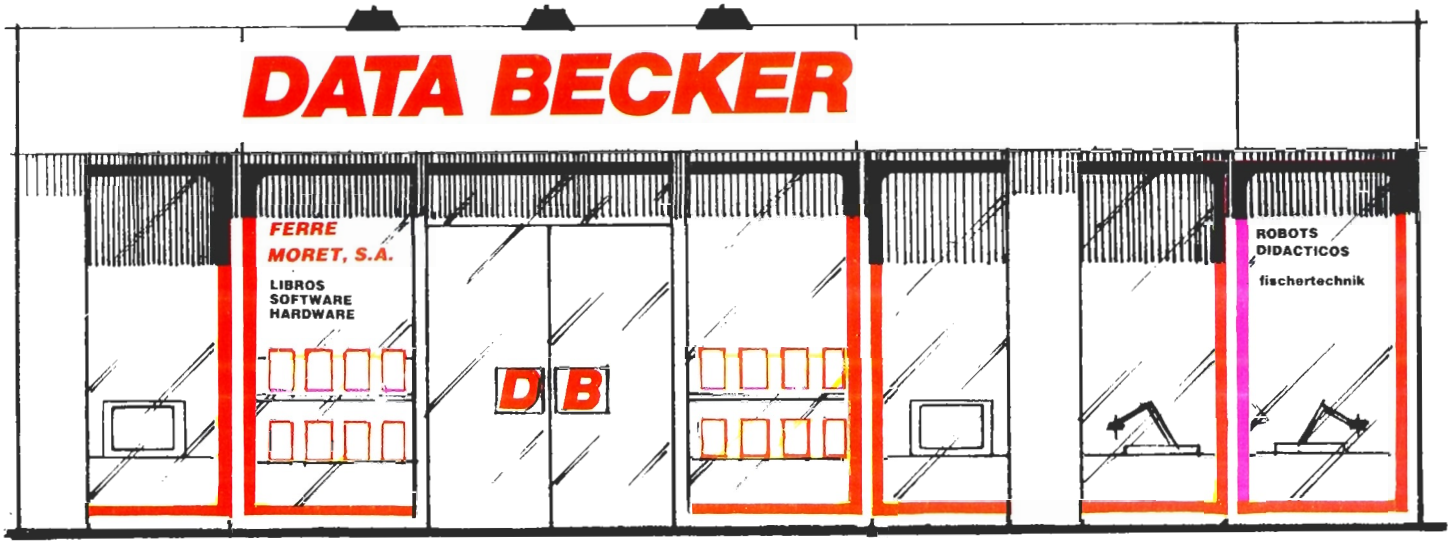
- ☐ Reembolso del importe más gastos de envío
- ☐ Giro postal nº ..... Fecha .....
- ☐ Cheque bancario a nombre de Ingelek.

Apellidos .....
Nombre .....
Domicilio .....
Localidad .....
Provincia .....
C. Postal ..... Teléfono .....

Firma

Recorta o copia este cupón y envíalo a
EDICIONES INGELEK. Apdo. de Correos 61294. 28080 MADRID

DATA BECKER



VISITE NUESTRO NUEVO LOCAL EN:

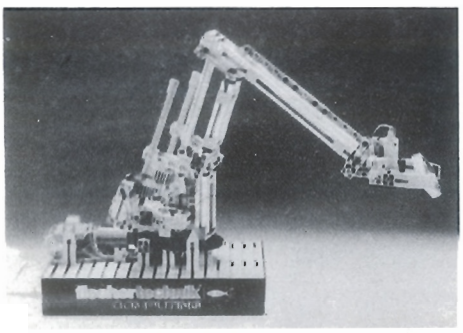
CORCEGA 299, BARCELONA

— *Nuestros técnicos podrán darle amplia información sobre nuestros productos o sobre otros que consideremos punteros.*
— *Tendrá ocasión de probar antes de comprar.*
— *Todos nuestros productos están garantizados.*
— *En nuestro local encontrará el servicio POST-VENTA que siempre deseó.*
— *¡PONGANOS A PRUEBA! le esperamos.*

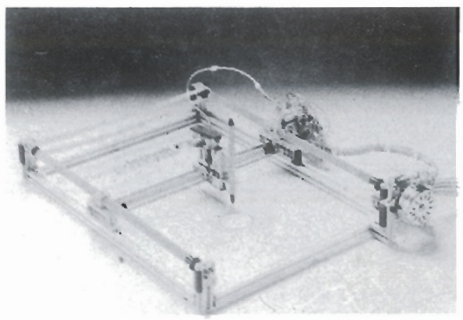
Estaremos en INFORMAT 86 Stand G9 Palacio n.° 4

fischertechnik® ROBOTS DIDACTICOS

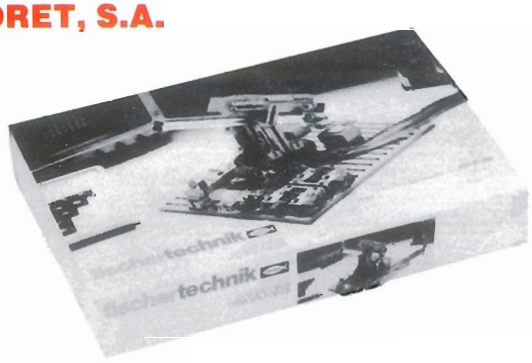
IMPORTADOR EXCLUSIVO **FERRE MORET, S.A.**



Art. 30.572 Trainingsroboter



Art. 30.571 Plotter-Scanner



Art. 30.554 Computing

LOS ROBOTS DIDACTICOS QUE POR PRECIO Y CALIDAD NO TIENEN RIVAL

Software DATA BECKER PARA ELECTRONICA

PLATINE 64 - LA LLAVE PARA EL MERCADO ELECTRONICO 30.000 ptas.

Hasta ahora los sistemas de desarrollo de placas de circuito impreso (platinas) sólo eran accesibles con mucho dinero y a base de computadoras caras. De allí que había muchos, que necesitaban un sistema de este tipo, pero pocos que podían costeárselo. Esto ha llegado a su fin. Compare los datos, PLATINE 64 a este precio y en esta categoría de ordenadores, es una auténtica sensación a nivel mundial.*

ELECTROMAT 4.100 ptas.

Con ELECTROMAT, la creación de esquemas de circuitos electrónicos se convierte en una diversión —todos los esquemas pueden editarse directamente en pantalla.

SOLICITE FOLLETO GRATUITO A:
FERRE MORET, S.A. - C/ TUSET, 8 - TEL. 217 63 13 - 217 63 38 - 08006 BARCELONA

EN LINEA CON LA MEJOR CALIDAD OFRECIDA EN EUROPA

NBC

ELECTRONICA S.A.

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

12 modelos standard y 9 para microprocesador. Ideales para la construcción de prototipos.

- *FABRICACION DE GRANDES Y PEQUEÑAS SERIES DE CIRCUITOS*
- *CIRCUITOS MONOCARA:*

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

- *CIRCUITOS PROFESIONALES:*

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

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

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

...EN LINEA CON EUROPA

ANUNCIO

TRIO KENWOOD

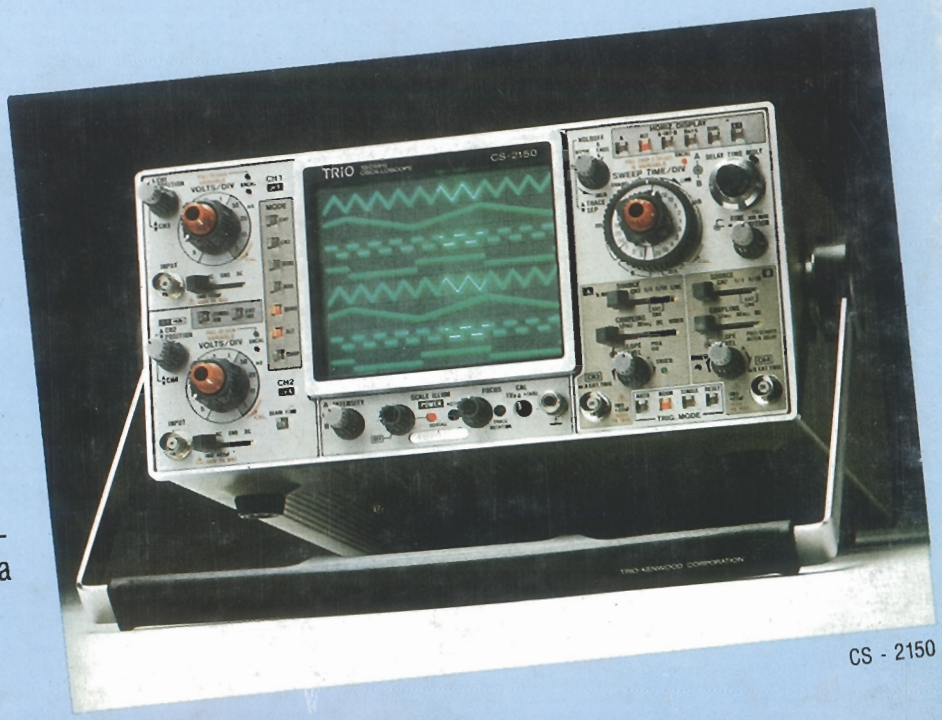
elettronica

WELZ

INTERNATIONAL®

OSCILOSCOPIO

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



CS - 2150

GENERADORES DE MIRAS TVC (PAL, SECAM, NTSC)

FRECUENCIMETROS

MULTIMETROS DIGITALES

GENERADORES

SONDAS

WATÍMETROS

MILIVOLTÍMETROS

ANALIZADOR DE ESPECTROS

FUENTES DE ALIMENTACIÓN REGULADAS



PD 35 - 20

OTROS PRODUCTOS: RADIOCOMUNICACIÓN, INFORMÁTICA, INSTRUMENTACIÓN

NO DUDE EN CONSULTARNOS, DSE LE ATENDERÁ GUSTOSAMENTE

DSE S.A.

DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS, S.A.

ANT. CARRETERA DEL PRAT/PJE. DOLORES
TEL. (93)3363362 TLX. 97760 DSIE-E
L'HOSPITALET DE LLOBREGAT
(BARCELONA)

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