elektor

electrónica: técnica y ocio

N.º 107
1989

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

Sintetizador de radio controlado por μP

Amplificador de antena

Las FPLA

Medidor de autoinductancias



EDICIONES INGELEK

MICROCONTROLADORES DE 8 BITS



Los µC Philips de 8 bits permiten que sus ideas se transformen en realidades comerciales de una manera simple y económica.

Ya no es necesario reducir las prestaciones de sus proyectos porque puede contar con el microcontrolador que precisa.

Philips ofrece microcontroladores con RAM interna desde 64 a 256 bytes; con ROM interna desde 1 K a 16 K; con EPROM interna borrable u OTP; encapsulados DIL, PLCC, SO o QPF; y con rangos de temperatura tales como -40 a +110ºC.

Nuestra gama de microcontroladores derivados del 80C51 es la mas amplia y dentro de ella puede encontrar desde el tipo mas económico, de sólo 24 patillas, al de mayor integración, que entre otros periféricos incorpora ADC de 10 bits y watchdog.

Para microcontroladores de 8 bits,
Philips es el nombre.

Compañía de Productos Electrónicos "COPRESA", S.A.
08007 Barcelona - Balmes, 22 - Tel. 301 63 12 28004 Madrid - Sagasta, 18 - Tel. 446 40 00

Philips Components

PHILIPS

PHILIPS

SUMARIO

ARTICULOS

Sintetizador de radio controlado por μP (1) 04-10
Circuito para acoplar a un receptor multibanda, y disponer de sintonía mediante teclado, incluyendo memorización de estaciones.

Fuente de alimentación gobernada por μC (y 3) 04-20
El software de control de la fuente; un potente equipo tanto en modo autónomo como bajo control de un ordenador.

Amplificador de antena y divisor 04-32
Un amplificador de banda ancha para la señal de TV, así como los circuitos de divisor o repartidor que permiten llevar la señal amplificada a varias televisiones.

Compás electrónico 04-36
Principio de diseño de un compás de navegación totalmente electrónico mediante sensores magneto-resistivos.

¿Conoce las FPLA? 04-46
Descripción de estos versátiles y potentes integrados de lógica programable.

Protección contra sobretensiones 04-51
Para suprimir ruidos, chasquidos y otros problemas ocasionados por los transitos y sobretensiones, el varistor es el dispositivo ideal.

Medidor de autoinductancias 04-56
Medida del valor de bobinas comprendidas entre 10 μH y 2 H, con precisión.

SECCIONES

Teletipo 04-08
Las placas de circuito impreso 04-37
Mercado 04-66
Anuncios breves 04-74

En nuestro próximo número,

- Prescaler de 1,2 GHz para frecuencímetro.
- Divisor de señal para TV vía satélite.
- Potenciómetro controlado por I.R.
- Amplificador LFA 150 W.

EDITORIAL

AÑO 10, NUM. 107 ABRIL 1989

Redacción, Administración y Suscripciones:
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR, 2. 1.º-A y B.
28016 MADRID. Tel. 457 94 24
Télex: 49371 ELOC E.
Fax: 458 18 76

Edita:
Ediciones INGELEK, S. A.

Director:
ANTONIO M. FERRER ABELLO

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

Director Ejecutivo
JAVIER SAN JUAN

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

Colaboradores:
IGNACIO GARRIDO, JOSE EDREIRA, RUFINO GONZALEZ, ENRIQUE MONSALVE, GUSTAVO REIMERS, ANTONIO CARMONA, LUIS PEDRO MARZAN, FERNANDO ACERO

Diseño gráfico:
LUIS DE MIGUEL

Directora de publicidad:
CARMINA FERRER

Publicidad Madrid:
PALOMA MARTIN BAANANTE
Pza. República del Ecuador, 2. 1.º
28016 MADRID. Teléf.: 457 69 23

Publicidad Barcelona:
ISIDRO A. IGLESIAS
Gran V. Corts Catalanes, 465 Entlo. 1.ª A
08015 BARCELONA. Teléf. 93-4254220 - 4254260

Suscripciones y pedidos:
Benito de Castro, 12 bis
28028 MADRID
Teléf: 255 63 25

Distribución España:
COEDIS, S. A.
C/Valencia, 245 - Teléf.: 215 70 97
08007 BARCELONA

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

Composición:
Pérez-Díaz
Santa Leonor, 48

Impresión:
Gráficas Reunidas, S. A.
Avda de Aragón, 56.

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

DERECHOS DE AUTOR

La protección de los derechos de autor se extiende no sólo al contenido redaccional de Elektor, sino también a las ilustraciones y circuitos impresos, incluido su diseño, que en ella se reproducen.
Los circuitos y esquemas publicados en Elektor, sólo pueden ser utilizados para fines privados o científicos, pero no comerciales. Su utilización no supone ninguna responsabilidad por parte de la sociedad editora. La sociedad editora no devolverá los artículos que no haya solicitado o aceptado para su publicación. Si acepta la publicación de un 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.

Copyright © 1989. Beheer maatschappij elekturr B. V. (Beek, NL)
© 1989. Ediciones INGELEK, S. A. (Madrid, E)

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

CONTROL DE DIFUSION

OJD DIFUSION · PUBLICIDAD

asociación española de prensa técnica

FIPP

Estimado lector:



Dentro de la amplia gama de circuitos y equipos de medida publicados por Elektor, unos más sencillos, y otros más complejos (como la fuente de alimentación gobernada por microcontrolador que finaliza en este número) se echaba en falta un medidor de inductancias.

Para paliar esta falta, presentamos en este ejemplar un equipo que permite la medida precisa de inductancia. Este medidor portátil, capaz de indicar valores de inductancia comprendidos entre 10 µH y 2 H, y con alimentación por batería, constituye un eficaz auxiliar en la construcción o modificación de las bobinas necesarias para los montajes electrónicos, ya sean circuitos de radiofrecuencia o filtros de altavoz.

El equipo puede ser dotado de un pequeño circuito de apagado automático, especialmente diseñado para los usuarios olvidadizos, que desconecta el circuito tras un cierto tiempo, aproximadamente 1 minuto, desde el encendido, evitando así la descarga de las pilas, y prolongando su vida útil en el medidor.

Javier San Juan

Servicios Elektor para los lectores

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

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

LISTA DE PRECIOS:

Ejemplar sencillo	450 ptas.
Ejemplar doble	800 ptas.

SUSCRIPCIONES

España	4.500 ptas.
España certificada	4.900 ptas.
Europa	5.100 ptas.
Europa certificada	6.100 ptas.
Resto países correo aéreo	8.700 ptas.
	9.700 ptas.

Todos estos precios llevan incluido el IVA

Canarias, Ceuta y Melilla

Ejemplar sencillo	425 ptas.
Ejemplar doble	755 ptas.

EPS

circuitos impresos

E1: ENERO/FEBRERO 1980		
Generador de funciones:		
Placa	9453	1.045
Frontal	9453-F	895
E10: MARZO 1981		
Top Amp	80023	515
E34: MARZO 1983		
Termómetro a LCD	82156	760
Accesorios para el crescendo	83008	1.060
Cancerbero	82172	815
E35: ABRIL 1983		
Alimentación para laboratorio	82178	1.485
Adhesivo frontal	82178-F	695
E36: MAYO 1983		
Preludio:		865
Amplificador para cascos	83022-7	1.490
Alimentación	83022-8	1.360
Placa de conexión	83022-9	2.180
E37: JUNIO 1983		
Preludio:		
Tarjeta bus	83022-1	4.235
Amplificador lineal	83022-6	1.840
Carátula adhesiva	83022-F	1.290
Protector de fusibles	83010	572
E40: SEPTIEMBRE 1983		
Preludio:		
Corrector de tonos	83022-5	1.465
Semáforo de audio	83022-10	800
E41: OCTUBRE 1983		
Preamplificador MC	83022-2	1.365
Preamplificador MM	83022-3	1.685
Semáforo:		
Emisor	83069-1	895
Receptor	83069-2	870
E42: NOVIEMBRE 1983		
Interludio	83022-4	1.490
Teclado digital polifónico:		
Tarjeta de entrada	82107	1.875
Desplazador de sintonía	82108	1.100
E43: DICIEMBRE 1983		
Maestro:		
Transmisor	83051-1	740
Carátula adhesiva	83051-F	1.330
E44: ENERO 1984		
Buffer Preludio	83562	675
Maestro: Receptor	83051-2	4.565
E46: MARZO 1984		
Tarjeta CPU universal:		
Tarjeta principal	83108-1	2.760
Tarjeta de comunicaciones	83108-2	1.715
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
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		
Analizador en tiempo real:		
Placa de filtros	84024-1	1.580
Circuitos de entrada y alimentación	84024-2	1.285
E54: NOVIEMBRE 1984		
Analizador en tiempo real:		
Placa de visualización	84024-3	4.740
Placa de base	84024-4	6.570
Receptor portátil de onda corta	84040	1.910
E55: DICIEMBRE 1984		
Analizador en tiempo real:		
Generador de ruido rosa	84024-5	1.240
Carátula adhesiva frontal	84024-F	2.000
Supervisualizador de vídeo	84024-6	2.055
Mini-Crescendo	84041	1.775
E56: ENERO 1985		
Fuente de alimentación conmutada	84049	1.220
E57: FEBRERO 1985		
Convertidor RS232-Centronics	84078	2.035
Sonda batimétrica:		
Placa principal	84062	1.845
Placa display	81105-1	805
E58: MARZO 1985		
Simulador de estéreo	83133-1	860
	83132-2	1.245
	83133-3	1.045
Preamplificador dinámico	84089	865
Tacómetro digital	84079-1	1.035
	84079-2	1.415
Amplificador a válvulas	84095	1.930
E59: ABRIL 1985		
Falsa alarma	84088	825
Generador de funciones:		
Placa principal	84111	2.505
Placa frontal	84111-F	1.395
Controlador de mini-car	84130	1.085
E60: MAYO 1985		
Filtro activo	84071	1.780
Fláshmetro	84081	1.295
Termorregulador para soldador	84112	780
Frecuencímetro a μP:		
Circuito principal	85013	3.455
Visualizador	85014	1.410
Oscilador	85015	705
Panel frontal	84097-F	3.145
E61: JUNIO 1985		
Selector de EPROMs	85007	1.030
Autodim	84096	785
Alimentación alterna	84035	845
Etapa de entrada a 1,2 GHz	85006	1.385
Amplificador híbrido de 30W	85001	1.045
E62/63: JULIO/AGOSTO 1985		
Protector de alimentación	84408	745
Frecuencímetro	84462	1.665
Alimentación para microordenador	84477	1.815
E64: SEPTIEMBRE 1985		
Modulador UHF	84029	1.030
Interface casete para C-64 y VIC-20	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
Interruptor crepuscular	85021	850
Radio solar	85042	905
Fuente de alimentación de 10 amperios	85044	2.070
E66: NOVIEMBRE 1985		
Medidor RLC	84102	2.175
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
Pseudo 2732	85065	795
Indicador de mantenimiento para coche	85072	2.540
E68: ENERO 1986		
Modulador UHF/VHF	85002	645
Preamplificador microfónico	85009	785
Clepsidra/C. principal	85047-1	1.930
Clepsidra/Visualizador	85047-2	1.930
Clepsidra/Frontal-teclado	85047-F	3.945
Modulador de bujías	85053	895
E69: FEBRERO 1986		
Automonitor	85054	1.175
Generador de salvas	85057	775
Bus universal E/S	85058	2.695
Convertidor A/D	85063	1.085
Lesley	85099	1.520
E70: MARZO 1986		
Relé de estado sólido	85081	585
Generador de frecuencias patrón	85092	1.095
Anemómetro portátil	85093	2.635
Vobulador de audio/C.I.	85103	2.025
Vobulador de audio/p. frontal	85103-F	1.410
E71: ABRIL 1986		
Central de alarma C. Principal	85089-1	2.664
Central de alarma, interface	85089-2	791
Iluminator, C. Principal	85097-1	1.975
Iluminator, control lámpara	85097-2	2.050
E72: MAYO 1986		
Interface E/S de 8 bits	85079	1.339
Flipper, circuito principal	85090-1	2.100
Flipper, visualizador	85090-2	1.504
Iluminador Alim. y filtros	85097-3	1.484
Iluminator control triacs	85097-4	1.355
Encendido electrónico	85128	1.226
E73: JUNIO 1986		
Interface RS232C	85073	1.114
Tarjeta gráfica de alta resolución	85080-1	4.330
Filtro activo para DX	86001	3.425
E74/75: JULIO/AGOSTO 1986		
Medidor de audio	85423	975
Amplif. HI-FI para auriculares	85431	913
Cargador pequeñas baterías	85446	754
Sonda lógica para uP	85447	686
Preamp. microf. con silenciador		
versión simétrica	85450-1	630
versión asimétrica	85450-2	807
Mezclador de audio	85463	3.150
Trazador 6502	85466	787
Vúmetro para discoteca/C.P.	85470-1	980
Vúmetro para disct/Visualizador	85470-2	1.607
Atenuador doble para luces	85480	754
Monitor maqueta trenes	85493	975
E76: SEPTIEMBRE 1986		
Tarjeta color alta resolución	85080-2	3.282
Jumbo, reloj gigante	85100	3.258
Circuito protección altavoces	85120	2.807
Cartucho MSX	85130	1.338
E78: NOVIEMBRE 1986		
Alarma anti-robo coche/C.P.	86005-1	1.277
Alarma anti-robo coche/teclado	86005-2	705
Interruptor automático I.R.	86006	916
Mezclador portátil/MIC-line	86012-1	1.396
Mezc. portátil/Frontal MIC-Line	86012-1F	748
Mezc. portátil/módulo estéreo	86012-2A	1.416
	86012-2B	949
Mezc. portátil/Frontal mód. estéreo	86012-2F	837
Mezclador portátil/Alimentación	860012-4	1.584
Mezc. portátil/Frontal Aliment.	86012-4F	1.553
Interface C64/C128	860035	933
E79: DICIEMBRE 1986		
Placa de experimentación RF	85000	476
Amplificador para autorradio	85102	1.224

EPS

Doblador de tensión	86002	1.532
Mezclador portátil/mod salida 1a.	86012-3A	1.400
Mezclador portátil/mod salida 1b.	86012-3B	1.247
E80: ENERO 1987		
Buffer para impresora/C.P	85114-1	3.254
Buffer para impres./display teclado	85114-2	1.465
Mezclador portátil/mod. salida 2	86012-5	1.730
Mezclador portátil/Frontal salida 2	86012-5F	1.374
Mezclador portátil/Frontal vacío	86012-6F	983
Mezclador portátil/Frontal salida 1	86012-3F	1.461
Reloj en tiempo real	86017	995
Amplificador 1000 W	86031	4.835
E81: FEBRERO 1987		
Interface RTTY	86019	2.203
Tarjeta de 8 relés	86039	1.686
Accesorios amplificador 1000 W	86067	3.369
Microscopio: placa PIA	86100	832
E82: MARZO 1987		
Módulo RF TV sat	86082-1	3.437
Microscopio	86083	5.236
Pluviómetro	86068	979
E83: ABRIL 1987		
Medidor de impedancias	86041	1.857
Medidor de impedancias/Frontal	86041-F	2.332
TV sat módulo Audio/vídeo	86082-2	1.252
TV sat frontal	86082-F	953
Preamplificador/F.A. y control	86111-1	2.865
Preamplificador/tarjeta entradas	86111-3	1.899
Convertidor D/A para bus E/S	86312	1.055
E84: MAYO 1987		
TV sat., accesorios	86082-3	1.899
Preamplificador/Frontal	86111-F	1.541
Peamplificador/Trasera	86111-F2	1.218
Medidor valor eficaz real	86120	2.676
Mediror valor eficaz real/Frontal	86120-F	1.747
E85: JUNIO 1987		
Circuito de reverberación	87015-E	385
Sonda temperatura polímetro	86022	295
Amplificador de cascos	86086	1.133
Convertidor remoto/C.P.	86090-1	2.187
Convertidor remoto/Placa A/D	86090-2	815
Preamplificador/C. principal	86111-2	5.425
Control univ. motor paso a paso	87003	3.987
E86/87: JULIO/AGOSTO 1987		
Control motor paso a paso	86451	727
RAM extrea de 16 K (junto con la EPS 86454)	86452	550
Dado en CMS (junto con la EPS 86452)	86454	550
Tacómetro de alta resolución	86461	1.380
Convertidor RMS ca/cc	86462	485
Ahuyentador de roedores	86490	575
E88: SEPTIEMBRE 1987		
Extensión E/S para MSX	86125	2.440
Generador ruido VHF/UHF	86081	453
Capacímetro de bolsillo	86042	1.074
Estudio de audio portátil	86047	5.980
E89: OCTUBRE 1987		
Módulo de memorización para osciloscopio	86135	1.430
Programador EPROM para MSX	87002	2.695
Vúmetro estéreo	87002	493
Ecualizador para guitarra	86051	1.503
E90: NOVIEMBRE 1987		
Intercomunicador para motoristas	87024	1.314
Preamplificador a válvulas/CP	87006-1	1.955
Preamplificador a válvulas/Entradas	81111-3A	1.855
Generador senoidal digitalizado/CP	87001	2.015
Generador senoidal digitalizado/P.F.	87001-F	1.465

E91: DICIEMBRE 1987		
Telemando doméstico por I.R. (emisor)	86115-1	785
Telemando doméstico por I.R. (receptor)	86115-2	890
Distribuidor MIDI	87012	1.985
Pleamplificador de válvulas (alimentación y control de relés)	87006-2	2.880
Interface color para Atari ST	86103	1.660
ARGUS, mini-detector de metales	86069	980
E. 92 ENERO 1988		
Alimentación para tubo láser	87037	805
16 K RAM CMOS para C64	87082	805
Filtros de Linkwitz	84071	1.780
Barómetro/Altímetro	86110	1.365
E. 93 FEBRERO 1988		
Telecanguro	86007	1.350
Convertidor D/A de 14 bits	87160	1.810
E94: MARZO 1988		
Interface para facsímil	87038	2.010
Bifase, efectos sonoros	87026	3.030
E95: ABRIL 1988		
Receptor para BLU en 20 y 80 m.	87051	2.965
Emulador universal de EPROM	87136	4.655
E96: MAYO 1988		
Autobomba	86085	2.676
Regulador para cargas inductivas	87181	1.440
Control digital para motores de modelismo	87098	1.080
Polímetro digital auto-rango	87099	1.572
E97: JUNIO 1988		
Termómetro solar	87188	1.831
Bus de expansión para MSX	86003	4.975
Cargador de baterías alimentado por baterías	87076	3.179
E98/99 JULIO/AGOSTO		
Amplificador corrector de tonos monochip	87405	1.135
Vobulador sencillo	87419	1.150
Oscilador en puente de Wien variable	87441	530
Analizador del factor de trabajo	87448	1.450
Amplificador de auriculares	87512	2.195
Visualizador digital de tensión/corriente	87468	1.590
Tragaperras	87653	2.060
E100: SEPTIEMBRE 1988		
Preamplificador de alta calidad para micrófono	87058	876
Detector pasivo de infrarrojos	87067	1.155
Limitador estéreo	87168	1.841
Transmisor equilibrado para línea BF	87197	2.667
Frecuencímetro multifunción	87286	3.175
Auriculares por infrarrojos	87640	
E101: OCTUBRE 1988		
Distorsionador para guitarra	87255	1.843
Prescaler 1.250 MHz	880005	2.624
E102: NOVIEMBRE 1988		
Amplificador 2×40 W con módulos híbridos	86068-1	940
Filtro activo sustractivo para altavoces	87109	2.987
Generador de sonidos estéreo para μP	87142	1.461
Ordenador BASIC	87192	4.127
E103: DICIEMBRE 1988		
Comprobador de componentes	87100	305
Trazador gráfico (Plotter)	87167	1.280
Cargador rápido de baterías NiCd	87186	810

E104: ENERO 1989		
«Link»: el preamplificador	880132-1	790
	-2	1.645
Frecuencímetro para receptores	880039	2.445
Tarjeta E/S para IBM PC	880038	3.800
Antena activa para OC	880043-1	775
	-2	625
E105: FEBRERO 1989		
Amplificador 64K de RAM estática para MSX	87311	2.145
Receptor FM estéreo en CMS	87023	870
E106: MARZO 1989		
Fuente gobernada por μC (placa de procesador)	880016-1	
Fuente gobernada por μC (placa de regulación)	880016-2	
Fuente gobernada por μC (placa de visualización)	880016-3	
Fuente gobernada por μ (panel frontal)	880016-F	
Preamplificador bajo ruido para FM (unidad antena)	880041	
Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonía/alimentación)	880042	

junior computer

Circuito principal	80089-1	4.220
Visualizador	80089-2	418
Fuente alimentación	80089-3	1.010
Fuente de alimentación de 12V	81033-2	484
Programador de EPROM	82010	1.562
Tarjeta de RAM dinámica	82017	1.815
Teclado ASCII	83058	6.565
Tarjeta VDU	83082	2.685
Tarjeta de memoria universal	83014	2.595
Omnibus	83102	3.085

software

Junior Computer (2708)	ESS503	1.700
Matriz luminosa (2708)	ESS504	1.700
TM para Junior Computer (2716)	ESS506	940
PME para Junior Computer (2716)	ESS507	940
Crono-procesador (2716)	ESS512	940
Generador caracteres VDU (2732)	ESS523	1.175
Terminal universal (2732)	ESS525	1.175
Elaberinto (2716)	ESS527	940
Copiador de EPROM (2716)	ESS528	940
Frecuencímetro a μP (2732)	ESS531	1.175
Plotter X-Y (2732)	ESS532	1.175
Clepsidra (2732)	ESS535	1.175
Frecuencímetro a μP, U665B (2732)	ESS536	1.175
Jumbo, reloj gigante (2×2716	ESS539	1.880
Buffer para impresora (2716)	ESS545	940

NOTA: Sólo se enviarán memorias de nuestro servicio ESS.

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. 107. Abril 1989

	Referencia	P.V.P.
Interruptor de red controlado por la carga	EPS 86099	
Medidor de autoinductancias	EPS 880134	
Fuente de alimentación gobernada por microcontrolador (placa de adaptación)	EPS 880016-4	

digital s.a.

ELEKTOR'S-KIT

KITS DE ESTE MES

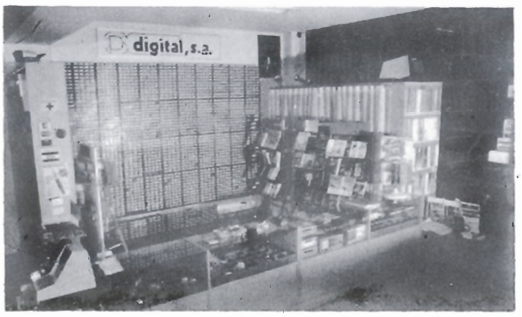
REF.	DESCRIPCION	P.V.P. (SIN IVA)
355	INTERRUPTOR DE RED CONTROLADO POR CARGA	9.446
356	MEDIDOR DE AUTOINDUCTANCIAS	10.254
357	FUENTE DE ALIMENTACION CONTROLADA POR MICROPROCESADOR	EN PREPARACION

EL UNICO KIT DEL MERCADO DONDE SE EMPLEAN LAS ULTIMAS NOVEDADES DE LA ELECTRONICA MUNDIAL.

- FUNCIONAMIENTO GARANTIZADO.-
- MODERNA TECNOLOGIA.
- SERVICIO DE REPARACION.
- COMPONENTES DE PRIMERA CALIDAD, INCLUYEN PIEZAS, CIRCUITO IMPRESO E INSTRUCCIONES.

Rogamos consulte plazo de entrega ya que existen ciertos retrasos en el suministro de las placas de circuito impreso.





LA TIENDA ELECTRONICA DE VANGUARDIA

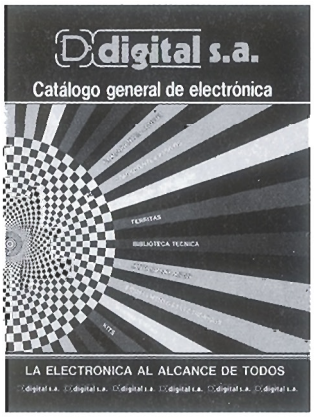
COMUNICA A SUS CLIENTES Y AMIGOS LA NUEVA EDICION DE SU:

CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA

De mayor difusión en España

- Imprescindible para el aficionado,útil herramienta para el profesional.
- 72 páginas en formato 20x27 cm.con todo aquello que necesite en Electrónica..
- Un serio y completo resumen de lo que de VERDAD existe de Electrónica en España.
- Principales características, descripción de funciones en circuitos integrados, patillaje de transistores....
- Nueva Edición corregida y aumentada.

1988/1989



- *Kit*
- *Biblioteca Técnica*
- *Transistores, SCR.*
- *Diodos, Optoelectrónica*
- *Circuitos integrados, Lineales y DIGITALES.*
- *Resistencias, Potenciómetros, Condensadores.*
- *Consumo, altavoces.*
- *Cristales, Zócalos,Relés.*
- *Transformadores, Fusibles.*
- *Ferritas, Disipadores.*
- *Conmutadores, Teclas.*
- *Conectores, Clavijas.*
- *Placas-C.I.*
- *Herramientas*
- *Multímetros*
- *Instrumentación, Osciloscopios.*
- *Soldadura*
- *Varios, Novedades ...*

SOLICITELO HOY MISMO !!!

Bien, enviándonos el cupón de pedido (o fotocopia de él) bien personalmente en nuestro comercio. NO se arrepentirá.

Deseo recibir en mi domicilio, sin ningún compromiso el Catálogo General DIGITAL, para lo cual, adjunto 400 ptas. en sellos nuevos de correos. (350 ptas. IVA incluido) y 50 ptas. G. Envío.

NOMBRE Y APELLIDOS .....

DOMICILIO .....

CIUDAD ..... PROVINCIA ..... C. POSTAL .....

e

CUPON DE PEDIDO DE CATALOGO

digital s.a.

APDO. CORREOS 61.282
28080 MADRID
C/. Pilar de Zaragoza, 45
28028 MADRID
Tels. 246 49 90-246 56 63

Nuevo catálogo de relés de estado sólido de F. R.

FR Electronics ha lanzado un nuevo catálogo (INTERPOWER) donde se recoge toda la gama de relés de estado sólido, tanto para AC como para CC, cubriendo las gamas desde 3 a 45 amperios y desde 20 V a 480 V.

Poseen todo tipo de encapsulados y homologaciones VL/VDE Militar y Aviación Civil.

FR está representado en España por ANATRONIC, S. A.

Acuerdo de representación entre Advanced Power Technology y Anatronic, S. A.

Anatronic, S. A. ha sido nombrada distribuidor en exclusiva de la firma Advanced Power Technology.

APT fabrica transistores y módulos de potencia en MOSFET utilizando su propia tecnología POWER MOS IV™. Entre los productos a destacar en el transistor de canal N, el APT5025BN de 500 V, 25A y un R_{DS} (ON) de 0,25 ohmios. Este transistor está encapsulado en plástico TO 247.

Altera y Texas Instruments firman una alianza estratégica

Altera Corporation y Texas Instruments han firmado un acuerdo a largo plazo que comprende el intercambio de tecnología durante 7 años para dispositivos lógicos reprogramables de alta resolución y alta densidad.

Bajo los términos del acuerdo, Altera proveerá la arquitectura, diseño del circuito y tecnología de software. Texas Instruments facilitará su capacidad de fabricación y su tecnología CMOS avanzada de alto voltaje EPIC CMOS (enhaced performance implanted CMOS).

Este acuerdo permite a Texas Instruments el acceso a dispositivos seleccionados de la línea de productos de Altera, tanto existentes en la actualidad como de productos futuros.

Además el acuerdo permite a las dos compañías el cruce de licencias y patentes en relación a sus dispositivos lógicos programables.

Para más información dirigirse a: ADM Electrónica, S. A.

TY y SUN anuncian su colaboración en el desarrollo de semiconductores y sistemas

Sun Microsystems Inc. y Texas Instruments Inc. han firmado un acuerdo de desarrollo y licencia según el cual Sun facilitará a TI una amplia gama de sus productos y tecnología.

Parte central del acuerdo es la arquitectura SPARC de microprocesadores RISC (Reduced Instruction Set Computer), de Sun Microsystems. TI utilizará el SPARC en futuros modelos de ordenador, y aplicará su experiencia en semiconductores al diseño, fabricación y distribución de los chips SPARC.

En el área de sistemas, TI planea desarrollar en el futuro sistemas de aplicación final UNIX system V basados en arquitectura SPARC, incorporando capacidad de inteligencia artificial. Este producto complementará las actuales líneas de productos de TI.

En el área de semiconductores, TI planea utilizar su avanzada tecnología EPIC-IIB para trabjar conjuntamente con Sun en el desarrollo de la próxima generación de procesadores SPARC. La intención de TI es la de proveer una solución SPARC completa para los fabricantes de sistemas en general.

Para inicar los planes de soporte de silicio para SPARC, TI ha firmado un acuerdo de segunda fuente con Cypress Semiconductors. TI será fuente alternativa del recientemente introducido 7C0601 de Cypress, versión CMOS de 20 MIPS entero de Sparc, además de otros periféricos.

Este acuerdo supone un empuje hacia el mercado de procesadores RISC, que se están convirtiendo rápidamente en la arquitectura preferida para la mayoría de las aplicaciones de workstations.

Los diseñadores pueden ya utilizar este sistema y software de aplicación hoy en día, utilizando el 7C0601, que es el microporcesador RISC más rápido de la industria actualmente; y el 8647 de TI, el procesador de coma flotante monochip de mayor resolución en el mercado.

Para más información dirigirse a ADM Electrónica, S. A.

Presentación nuevos productos

Micro-P, S. A., como en anteriores ediciones, acudió a la exposición de FLUMATEC/HIMATEC/ACIMTEC, que se celebró en la ciudad de Sevilla, entre los días 15-17, del mes de marzo del presente año, donde expuso su amplia gama en instrumentación de medida en diversas áreas.

La novedades más importantes presentadas por dicha firma fueron las siguientes:

1. Nuevos módulos IMP 35961A, 35961B y 35962A, para adquisición y control remoto de datos vía PC XT/AT bajo normas de Seguridad Intrínseca (aprobado por BASEEFA número Ex882434 bajo normas EExialICT4), con lo que la familia de estos módulos remotos amplian su rango de utilización en todas las áreas de la industria incluyendo las instalaciones de productos combustibles y alto riesgo (gas, petroquímicas, etc.).

2. Nuewva tarjeta de comunicación 35958A GPIB/RS-423 externa, para la comunicación con los módulos IMP remotos vía RS-232 o GPIB-PC con todas, las posibilidades que este tipo de comunicación paralelo supone para los sistemas de adquisición y control de datos.

La comunicación queda establecida mediante la tarjeta IEEE insertada en el ordenador, con lo cual paquetes de software comercial tipo Labwindows y otros pueden establecer la programación y adquisición de datos según las necesidades del usuario final.

También puede realizarse la comunicación mediante una salida serie tipo RS-232, con las mismas ventajas que a través de la interfase IEEE.

3. Nueva versión actualizada del «IMPULSE», software multitarea/tiempo real de adquisición de datos, que permite un nivel de lectura de 600 canales/segundo con cálculos directos a pantalla, tanto definidos como programables por el usuario a nivel de introducción de las fórmulas deseadas, con gráficos de tendencias, de barras, comunicación entre redes de sistemas IMP, control de cuatro niveles de alarmas, control de salidas digitales directamente a pantalla y monotorización continua de hasta 120 datos simultáneos.

Honeywell presenta su nuevo transmisor inteligente de temperatura STT-3000

Honeywell acaba de lanzar al mercado un nuevo miembro de su familia de transmisores inteligentes, esta vez para aplicación en medidas de temperaturas.

La línea de transmisores

inteligentes de Honeywell ha sido largamente experimentada, desde su aparición en el mercado en 1983, en las más variadas y exigentes aplicaciones en la industria.

Ahora, utilizada para medidas de temperatura, significa una fiabilidad aumentada y una precisión de medida excepcional. Por su concepto de diseño, permitirá una importante reducción en la mano de obra requerida hasta ahora, tanto para la comprobación y puesta en servicio de lazos de control en campo, como para operaciones de mantenimiento rutinario o preventivo, ya que pueden instalarse según se reciben sin necesidad de una calibración previa o selección de sensores.

La memoria que incorpora el Transmisor Inteligente de Temperatura STT-3000, ya contiene las tablas de equivalencia de *todos los tipos de termopares y bulbos de resistencia* estándar en la industria internacional, según normas ISA, DIN y JIS.

Por medio del Comunicador, se puede seleccionar remotamente cualquiera de estas tablas y decidir en qué rango se desea trabajar (mV, TC, RTD), obteniéndose ya una señal 4-20 mA linealizada. Esta notable flexibilidad permite el uso de *un único modelo* para todas las necesidades de una planta, reduciendo al máximo el inventario de repuestos.

Entre las numerosas funciones remotas que pueden obtenerse en este nuevo transmisor inteligente están la lectura de los valores máximo y mínimo detectados, la compensación de soldadura fría externa, y la lectura del valor de entrada en grados °C, °F, °K, °R, en ohmios o en milivoltios, además de los habituales diagnósticos de funcionamiento o protección por rotura del sensor.

Al ser un modelo único las opciones disponibles se reducen al tipo de montaje, bien en rail stand. DIN o en caja antideflagrante para montaje normal o en tubo de 2'' diámetro. El diseño del módulo cumple con la norma CENELEC para utilización en zonas peligrosas en las que se exija seguridad intrínseca.

Si desea ampliar esta información, contacte con la oficina de Honeywell más próxima a su localidad.

Honeywell presenta su nuevo transmisor magnético inteligente Magnew 3000

Honeywell acaba de presentar en el mercado un nuevo miembro de la familia de transmisores inteligentes, en esta ocasión se trata del medidor de caudal magnético Smart Magnew 3000.

El nuevo medidor proporciona un alto valor de repetibilidad y una precisión del 0,5% así como una excepcional relación señal-ruido, gracias al nuevo sistema de excitación y acondicionamiento de señal, de gran utilidad en aplicaciones típicas con altos niveles de ruido (fluidos cargados y con gran cantidad de sólidos en suspensión).

Al igual que con los restantes tipos de transmisores inteligentes, el comunicador permite la configuración y diagnósticos desde localizaciones remotas, y utilizando la salida digital, también configurable, puede integrarse en los sistemas de control TDC 3000 de Honeywell.

Los futuros usuarios encontrarán numerosas ventajas en el nuevo diseño del tubo del detector, que utiliza Teflon PFA como recubrimiento, de gran resistencia, mejor antiadherencia y mejor comportamiento a alta temperatura que los clásicos teflonados utilizados hasta ahora. Al utilizarse una placa perforada embebida en el recubrimiento, se evitan asimismo los frecuentes deterioros por desplazamiento y por otra parte permite la sustitución del mismo en placa sin necesidad de enviar la unidad completa al fabricante.

Otras características que facilitarán el mantenimiento de estos nuevos medidores son los electrodos accesibles desde el exterior para inspección y limpieza sin desmontar la unidad y las placas de tierra que ya van incorporadas, lo que anula la instalación exterior de mallas a tierra cuando se utilizan tuberías con recubrimiento interior y evita el deterioro del recubrimiento por las bridas de montaje, tan frecuente en la instalación y desmontaje de los medidores.

La disponibilidad de tubo cerámico y otros materiales de recubrimiento permiten la utilización de los nuevos Smart Magnew 3000 en múltiples aplicaciones para medida de aguas residuales, ácidos y otros productos químicos corrosivos, fangos líquidos con sólidos en suspensión, así como prácticamente todos los fluidos utilizados en la industria de la alimentación y bebidas.

Si desea ampliar la información sobre este nuevo producto, contacte con la oficina de Honeywell más próxima a su localidad.

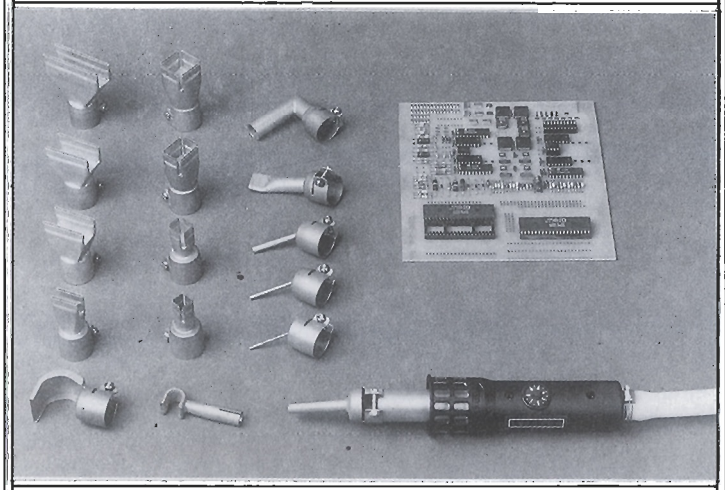
SAB 80C517: Capacidad de cálculo de 16 bits

Para los usuarios que esperan también de los microcontroladores de 8 bits una elevada capacidad periférica y de cálculo, Siemens presentó en la «Electrónica 88» el SAB 80C517. Este nuevo módulo se prevé particularmente para las aplicaciones «embedded control» con requisitos de tiempo real (técnica del automóvil, electrónica industrial, informática). Según el señor Günter Schmidt, de Marketing de Semiconductores en Munich,

DESESTAÑADO Y ESTAÑADO SIN CONTACTO

con el aparato de aire caliente Leister-Labor «S»

Regulación electrónica de la temperatura desde 20 hasta 600 °C. Regulación electrónica del caudal de aire desde 1 hasta 150 litros por minuto. Para desoldar y soldar sin contacto componentes SMD y DIP en 2-4 segundos.



Solicite un prospecto SP 33 gratis y la relación de proveedores de su zona.

Quero Hermanos S.A. C/ Cavanilles-1, 28007 Madrid
Tel. 551 88 05, Telex 23758

«el módulo SAB 80C517 utiliza el mismo repertorio de instrucciones 8051 que los microcontroladores SAB 80515/80C515, que tan buena aceptación han tenido en el mercado». Los «grandes microcontroladores monochip» SAB 80515/80C515 y SAB 80515 introducidos por Siemens, no sólo constituyeron una evolución de su familia 8051, sino que permitieron asimismo a los usuarios reducir perceptiblemente su periferia. En medida creciente surgen nuevas aplicaciones sofisticadas que van haciendo necesarios más circuitos. El SAB 80C517 brinda ahora un mayor progreso: unidad multiplicadora y divisora para 16/32 bits, un segundo interfaz en serie, nuevas puertas de entrada/salida y un convertidor analógico/digital de 12 canales con tensiones de referencia programables.

El tercer temporizador adicional dispone de una unidad de captación/comparación de aplicación universal, que permite incluso la «concurrent compare». Asimismo, este módulo ofrece una serie de mecanismos «watchdog» altamente flexibles, tales como un temporizador watchdog programable de 16 bits, un «Oscillator Watch Dog» y un bloqueo de hardware para los modos de reducción de potencia. Ocho «data printers» para el direccionamiento indirecto facilitan y agilizan el acceso a las tablas y las memorias externas. Se han previsto modos de reducción de potencia ampliados para reducir más el consumo en caso necesario. El SAB 80C517 con ROM de 8 Kbytes y la versión sin ROM SAB 80C537 se suministran en una cápsula PLCC-84 (Plastic Leaded Chip Carrier). A partir del segundo trimestre de 1989 habrá disponibles muestras de este módulo.

Contrato con Orion-Instruments Inc.

Diode España, S. A., ha firmado recientemente un contrato de distribución para España con la empresa norteamericana Orion-Instruments Inc.

Orion Instruments Inc. es fabricante, entre otros equipos de instrumentación integrada para diseño con ordenador, de la serie UNILAB 8000, sistemas de desarrollo para microprocesadores que combinan analizador de estados de bus de 48 canales y emulador en circuito para trabajar con IBM PC, XT, AT o compatibles con PC-DOS 2, 1 o versiones posteriores.

Estos equipos incluyen generador de estímulos para testeo automático, programador EPROM y PPA (Program Performance Analizer) opcional.

Acuerdo TID-Amper para desarrollar una centralita digital

Telefónica Investigación y Desarrollo (TID), empresa perteneciente al grupo Telefónica, acaba de firmar un acuerdo de colaboración con la compañía Amper, S. A. con miras a abordar el desarrollo —en su primera fase— de una nueva centralita digital multiservicio.

Este acuerdo prevé la cesión a Amper de la avanzada tecnología desarrollada por TID a lo largo de los últimos años en Redes Digitales de Servicios Integrados.

Como es sabido, Telefónica Investigación y Desarrollo es la empresa surgida del antiguo CIE —Centro de Investigación y Estudios de Telefónica— que hoy es, sin lugar a dudas, el centro de desarrollo de nuevas tecnologías más importantes de España.

La tecnología básica utilizada ahora en esta nueva centralita telefónica digital —como son, por ejemplo, los circuitos integrados diseñados por la propia TID con herramientas de ATT— se empleará en otras futuras aplicaciones, sobre las que ya están trabajando los investigadores de la compañía.

Nuevo radio/cassette Pioneer de alta potencia para automóvil

Pioneer Electronics España, S. A. presenta su último radio/cassette auto-reverse de alta potencia KEH-6090B, que por su avanzada tecnología y prestaciones se convierte en el único en su género dentro del mercado de Car Audio. El KEH-6090B sustituye al popular KEH-6080B, introducido en el verano de 1987.

Este nuevo radio-cassette de Pioneer, de 2×25 W ó 4×15 W, ofrece, entre otras muchas mejoras, *mayor sensibilidad* en la recepción de emisoras de FM, con una apreciable disminución de las interferencias.

Asimismo, destaca su *fader seleccionable* que combina en un solo sistema las cualidades de dos faders diferentes: el de potencia y el de preamplificación con salida de previo. Mediante este fader seleccionable se consigue más potencia debido a la posibilidad de admitir bajas impedancias. Esto es posible gracias a la tecnología utilizada en el CI.

Otras características remarcables son su pre-out, una entrada Aux para el reproductor de CD, iluminación nocturna seleccionable verde-ámbar, music search y liberación del rodillo de presión en la desconexión del equipo.

El KEH-6090B constituye una novedad de especial interés para los entusiastas del sonido en el automóvil, debido a su mayor flexibilidad y posibilidades de optimización.

Sitelsa distribuidor de instrumentación Goldstar

Sitelsa ha sido nombrado distribuidor exclusivo para España de los productos de la multinacional Goldstar en su línea de instrumental para laboratorio. Se pueden encontrar osciloscopios, de 2×20 Mhz y 2×40 Mhz con una gran sensibilidad (1mV/div); frecuencímetros que miden desde 1 hz hasta 1000 Mhz, con una precisión de 5ppm ó 1ppm/año, este último con oscilador de referencia termostatado. Incorpora además una completa serie de multímetros digitales, con memoria, display LCD de 3 ½ ó 4 ½ dígitos, selección de rango manual o autonomía, test de transistores, medición por barra gráfica, etc.

Goldstar pertenece al grupo Lucky Goldstar de Corea. Dicho grupo lo conforman 25 empresas, con unos 70.000 empleados. Entre sus productos destacan: radares para náutica y aéreos, emisoras, defensa electrónica, vídeo, hi-fi, motores eléctricos, ordenadores, telefonía, etc.

Goldstar tiene mucho que decir al reto de la alta tecnología, creando productos de fácil manejo, con altas prestaciones y a precios muy interesantes.

Emulador para PC de la familia 320

El sistema de desarrollo MicroWorkshop Serie 16 supone una ruptura con los tradicionales sistemas basados en PC en lo que a prestaciones y facilidad de manejo se refiere. El software, que consiste en un editor, ensamblador y comprobador está escrito para funcionar con Microsoft Windows.

MicroWorkshop convierte su IBM PC, XT, AT, 386, o compatible en una avanzada estación de trabajo, ya que es un sistema de desarrollo completo que le ofrece la posibilidad de emulación a una frecuencia de trabajo superior a 40 MHz, permitiendo con ello al usuario comprobar todas las funciones a la frecuencia real de trabajo de la aplicación.

El sistema de desarrollo, que emula la serie 320 de Procesadores Digitales de Señal, tiene la posibilidad de expansión para los nuevos productos que se vayan in-

corporando a la serie. Es capaz de emular cuatro procesadores simultáneamente, permitiendo al usuario estudiar su aplicación sin crearse un modelo hardware.

MicroWorkshop, que está disponible para MS-DOS y para OS/2, dispone de un enlace de comunicación que le permite acceder a datos o programas desarrollados en VAX o en otros mini-ordenadores.

Fácil de manejar hasta el punto de que un principiante en DSP puede rápidamente verse envuelto en complicados diseños que conlleven análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo, rango dinámico, relación señal-ruido, saturación, etc.

Distribuido por Sagitron, S. A.

Multifuse de Bourns protección contra sobrecarga, eficaz y económica

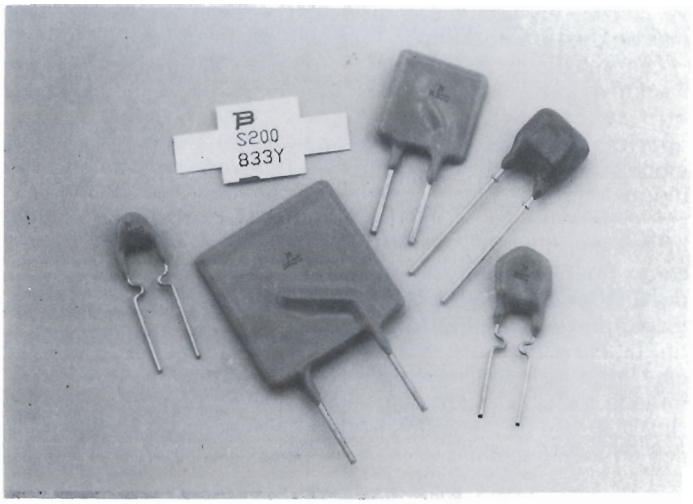
El nuevo componente «MULTIFUSE» de Bourns tiene la misma función como un fusible tradicional, pero con la característica que vuelve al estado de resistencia cuando se elimina la carga excesiva del equipo que se quiere proteger.

El «MULTIFUSE» permite evitar las desventajas de los fusibles tradicionales y puede también sustituir en muchos casos a disyuntores y PTC's cerámicos.

Por regla general, el «MULTIFUSE» es una solución técnicamente superior y además más económica.

El «MULTIFUSE» es un componente de estado sólido con un coeficiente de temperatura positivo. En condiciones de servicio normales su resistencia es comparable a la de un fusible, entre miliohmios y unos ohmios, dependiendo de su capacidad de corriente.

Una corriente excesiva provoca un calentamiento del «MULTIFUSE», el cual, cuando llega a su temperatura de actuación, pasa bruscamente a un estado de alta impedancia y reduce drásticamente la corriente que pasa desde la fuente de alimentación a la carga.



Los tiempos de actuación son comparables con los de unos fusibles lentos. El «MULTIFUSE» queda enganchado en el estado de alta impedancia por su corriente residual.

Para que vuelva a su estado inicial de baja impedancia, el «MULTIFUSE» tiene que alcanzar una temperatura inferior a su temperatura de actuación. Esto se logra abriendo el circuito o reduciendo la corriente a través del «MULTIFUSE».

Recuperado el «MULTIFUSE» y si la causa de la sobrecarga ha sido eliminada, el circuito puede de nuevo funcionar normalmente.

También es posible la protección contra temperaturas excesivas actuación combinada temperatura/sobrecarga. La temperatura actuación es de +125 °C.

En la gama «MULTIFUSE» existen modelos con tensiones entre 15 y 250 corrientes de servicio entre 100mA y 8A.

Su campo de aplicación apenas tiene límites. Unos ejemplos:

— Circuitos eléctricos y electrónicos en general.
— Pequeños motores (coche, impresoras, juguetes, etc.).
— Transformadores y fuentes de alimentación.
— Redes de telecomunicación.
— Máquinas de oficina.
— Altavoces.
— Baterías de toda clase.

AMD bate el record de velocidad en gate array programable CMOS

Advanced Micro Devices; uno de los cinco mayores fabricantes en U.S.A. de circuitos integrados, microprocesadores, memorias, comunicaciones, gráficos, redes y dispositivos lógicos programables, introducirá en el mercado durante el próximo mes de marzo las primeras muestras del más rápido dispositivo lógico CMOS programable de alta densidad, que estará disponible en grandes volúmenes de producción en el mes de abril.

Esta nueva generación de gate arrays programable (PGAs) tendrá una frecuencia de operación de 100 MHz, lo que supone un 43% más de velocidad respecto a la antigua generación de 70 MHz.

Ha sido necesario hacer un gran esfuerzo de desarrollo en los procesos de fabricación CMOS para llegar a estos niveles de velocidad ya que las nuevas PGAs combinan líneas de 1μm de ancho y puertas de 0.8 μm.

Las PGAs de AMD disponen de una memoria estática de acceso aleatorio (SRAM) para configurar el chip instantáneamente. La configuración instantánea ofrece dos grandes beneficios: la rapidez de programación del gate array y la posibilidad de actualización o cambio de esa programación sin introducir ninguna modificación en el sistema.

Con esta velocidad de 100 MHz las PGAs se colocan en el mismo rango de velocidad que los gate arrays programados por máscara; en aproximadamente el 75% de las aplicaciones donde hasta ahora era necesario emplear estos gate arrays de máscara podrán a partir de ahora emplearse las nuevas PGAs.

El primer chip disponible en 100 MHz será el Am2018, equivalente a 1.800 puertas, que estará disponible en encapsulado PLCC de 84 y 44 pines.

Los productos de AMD están distribuidos en España por Sagitron, S. A.

Fotosensores de Optek Technology

Los fotodarlington de OPTEK son especialmente indicados cuando los niveles de señal de infra-rojos son bajos y se precisa más intensidad de la que se puede conseguir con fototransistores. Los fotodiodos se recomiendan en aquellos diseños donde sea necesaria una alta velocidad, bajo ruido y salida lineal. Los componentes fotológicos de OPTEK combinan el opto sensor y el circuito integrado en un chip monolítico. Esto permite un interface directo para circuitos lógicos. Todos los sensores son fabricados utilizando avanzada tecnología, consiguiendo de esta forma componentes de gran estabilidad térmica. Una cubierta anti-reflectiva sobre el área activa asegura una máxima absorción de energía irradiada.

Optek Technology está representada en España por Amitron, S. A.

TELETIPO

Aviso a los usuarios de placas fotosensibles para circuito impreso

Carpise, S. A. saliendo al paso de versiones tendenciosas, que dentro de una parte del sector consumidor o distribuidor de productos fotosensibles, se vienen vertiendo, en el sentido de que otras marcas de estos materiales son fabricados y envasados por Carpise, S. A., en menoscabo del buen nombre y prestigio que por su calidad tiene dicha empresa, ante las deficiencia de quienes difunden estas noticias. Comunica a todos los usuarios de placas fotosensibles, que Carpise, S. A., únicamente vende las que vienen envasadas con la marca COVENCO, la calidad de las cuales es bien probada y que garantiza ampliamente Carpise, S. A., quien a su vez se reserva el derecho de ejercer las acciones legales que correspondan.

Acuerdo de distribución Esselte-HP

Las empresas Esselte Business Systems, S. A. y Hewlett-Packard han firmado un acuerdo de distribución por el que Esselte comercializará a través de su red española todas las familias de calculadoras Hewlett-Packard. El acuerdo fue firmado por los directores generales de ambas compañías, Martín Ayora por parte de Esselte y Juan Soto, de Hewlett-Packard.

Esselte Business Systems, S. A. forma parte del grupo internacional Esselte, fabricante y distribuidor mundial de suministros de oficina, suministros para artes gráficas y de equipamiento para detallistas. Constituida en España en 1964, la empresa tiene una cifra de negocios de 5.800 millones de pesetas, y cuenta con tres fábricas en Cataluña así como cinco delegaciones comerciales que cubren el territorio español. Las acciones de la compañía se cotizan en las Bolsas de Nueva York y Estocolmo.

Las calculadoras Hewlett-Packard constituyeron un hito tecnológico desde la aparición de los primeros modelos, en 1971, y actualmente mantienen un reconocido liderazgo, tanto en las áreas de cálculo científico como financiero. El acuerdo de distribución con Esselte forma parte de la estrategia de la Hewlett-Packard en este área de negocio, encaminada a alcanzar puntos de venta altamente especializados en toda España.

Nueva calculadora financiera HP

Hewlett-Packard ha presentado su calculadora financiera HP-10B. Dirigida a los profesionales y estudiantes de finanzas, la HP-10B ofrece la misma calidad y fiabilidad que otros modelos HP más sofisticados. La HP-10B tiene todas las funciones matemáticas y financieras esenciales para el cálculo de problemas como los de amortización de préstamos y análisis de cash-flow.

La HO-10B tiene diversas funciones que la hacen muy fácil de usar. Por ejemplo, todas sus funciones están disponibles en cualquier momento, es decir, no hay que cambiar de modo para acceder a ninguna de ellas. La resolución de los problemas rutinarios es más rápida y sencilla gracias a su tecla constante para cálculos en cadena y a las teclas «M» para la memoria provisional de valores.

El claro etiquetado de los resultados de cash-flow y amortización hacen las revisiones más sencillas que con otras máquinas de la competencia. El cálculo directo hace innecesarias muchas teclas y ahorra tiempo al usuario. La HP-10B no tiene tecla CALC, como las calculadoras de otras marcas.

Hewlett-Packard ha sido capaz de lanzar esta calculadora a un precio tan económico porque los departamentos de investigación y fabricación de la compañía colaboran estrechamente desde las primeras fases del producto para crear productos de gran calidad pero que sean fáciles de fabricar. Las calculadoras Hewlett-Packard se fabrican en los Estados Unidos y en Singapur.

HEXFETs para electrónica del automóvil

Internacional Rectifier presenta la familia IRL (Lógica) de MOSFET de potencia HEXFET diseñados para reducir costos y simplificar la electrónica del automóvil. Aseguran el más alto nivel de prestaciones usando menos componentes externos que los bipolares convencionales. Todos los dispositivos en la familia pueden ser conducidos directamente desde estados de nivel lógico y proporciona una alternativa efectiva en precio para circuitos integrados de potencia.

La capacidad para manejar repetidamente grandes corrientes y picos de voltaje les hace particularmente aplicables en automóviles. Las descargas de tensión de alternador pueden causar corrientes de avalancha que pueden destruir los semiconductores de conmutación convencionales.

La familia IRL tienen una constitución que permite absorber grandes cantidades de energía sin degradarse o destruirse.

Diode España, S. A., es una empresa perteneciente al grupo multinacional DIODE, con empresas en Holanda, Bélgica, Portugal y España, todas dedicadas a la comercialización de componentes y equipos electrónicos e informáticos.

Interruptores múltiples rotativos en DIP para PCB

OTAX, como complemento a sus interruptores múltiples planos, presenta los interruptores múltiples rotativos encapsulados en DIP para montaje en PCB, disponibles con redes integradas de diodos o de resistencias según modelos.

Dentro de esta serie hay 5 modelos distintos según sean tipo driver, shaft, shaft de panel sellado, minishaft y tipo wheel.

La serie tipo diodo tiene 0,4VA de potencia, 50 miliohmios de resistencia de contacto y poseen una vida mecánica 30.000 pasos mínimo. La realización del contacto está asegurado por un mecanismo que proporciona más de 100Kg/mm² al punto de contacto.

La serie tipo resistencia tiene 125mW de potencia, tensión máx. de 24V y con resistencias de 3,3 y 10 kohmios (±5%) siendo las especificaciones eléctricas y mecánicas similares a las anteriores.

Están disponibles para formato de código BCD o hexadecimal, tanto en código real como complementario.

Un joven arquitecto técnico gana el XVI premio García-Cabrerizo a la invención española

Mariano Hernández Crespo, arquitecto técnico de 38 años de edad, ha sido el ganador de la XVI edición del Premio García Cabrerizo a la Invención Española, dotado con medio millón de pesetas. El trabajo galardonado es una válvula para fluidos, que consigue dos movimientos en el obturador.

Entre las ventajas de la nueva válvula, hay que destacar que disminuye la abrasión y las pérdidas de carga el tiempo que mejora el régimen de los fluidos. También evita errores de manipulación.

El jurado calificador estuvo integrado por relevantes personalidades de la Ciencia, la Técnica, la Industria y la Propiedad Industrial.

Este premio, único en su género, tiene como finalidad primordial la exaltación de los valores humanos y científicos de cuantos españoles promueven y realizan innovaciones tecnológicas o de investigación aplicada que, de alguna forma, favorezca el desarrollo de la industria o de la economía nacional.

En la pasada edición fue galardonado Raimundo Díaz de la Iglesia, por su trabajo «Supresor de ruidos bimodal en redes de fibra óptica».

Interruptores múltiples en DIP para circuito impreso con red de diodos o resistencias

OTAX, dentro de su amplio catálogo de interruptores, presenta la serie W de interruptores múltiples miniatura DIP de alta calidad que incorporan en encapsulado redes de diodos integrados a redes de resistencias.

Dentro de la serie hay 4 modelos mecánicamente distintos según sean del tipo deslizantes, deslizantes de tirador plano y de tecla de plano en on o en off.

Están disponibles con margen de palos que va desde 2 hasta 10, variando, lógicamente, la longitud del interruptor de 7,06 hasta 27,38 mm máximo para el de 10 palos.

Sus sobresalientes características mecánicas proporcionan una vida de 1000 ciclos mínimo (a 5Vcc, 10mA) superando todos los problemas de suciedad, debido a su alta presión de contacto de más de 200kg/mm², que destruye la posible capa de material aislante que se forma en la superficie de contacto, lo que proporciona también una gran estabilidad y seguridad al contacto.

La red de diodos estándar, está formada por diodos de 100A/5V, con:trr<4ns, Ir<0.1 microA@50V y pueden estar configuradas en ánodo común o en cátodo común. Los valores estándar para los componentes de las redes de resistencias son resistencias de 3.3KΩ ó 10KΩ/1/8W/5%.

Cualquier otra configuración puede ser sugerida por el cliente.

Los componentes de esta serie pueden ser montados por inserción automática, así como soldables y limpiables por los métodos automáticos.

OTAX está distribuida a través de Lober, S. A.

Sistema de prueba isotrópico de banda ancha

EMCO anuncia la introducción del modelo 7100 «sistema de prueba isotrópico de banda ancha» para test de susceptibilidad, medida de radiaciones accidentales y aplicaciones de caracterización de campo. El nuevo producto combina sondas de la más avanzada tecnología con medidores, procesadores y el software, adecuado para crear un sistema integrado que ofrezca la máxima flexibilidad al usuario.

La primera SONDA ofrecida con el sistema es sensible al campo eléctrico (E) y se ha denominado modelo 7130. Los elementos sensores de la sonda están basados en un diseño único desarrollado por el NBS de Boulder, en Colorado. Cada elemento es un dipolo miniatura en forma de uso de 8 milímetros de punta a punta. Canda sonda consta de tres elementos colocados ortogonalmente. El reducido tamaño de la sonda ofrece una perturbación de campo mínima, detección de frecuencias por encima de 10 GHz y un rango dinámico de 1 a 100 V/m. Otras sondas estarán disponibles más adelante.

Entre las sondas, el procesador de datos del sistema, y unidad de Interface, está el modelo 7120 UNIDAD DE MEDIDA DE LA SONDA. Esta funciona como un pre-procesador de señal que hace una amplificación de la misma, conversión analógico/digital, filtrado digital, y cálculo de la intensidad de campo. La unidad de medida también autocalibra cada uno de los canales de detección de las sondas, y calcula automáticamente los factores de corrección en intervalos de tiempo. La unidad ha sido especialmente diseñada para ofrecer el máximo aislamiento entre el circuito de medida, el campo medido y la unidad de presentación. La salida de la señal se conduce por medio de un cable de fibra óptica que no radia ni es susceptible.

El modelo 7110 PROCESADOR DE DATOS/INTERFACE es el sistema de adquisición de datos y el módulo de proceso. La unidad permite conectar más de 8 sondas a la vez para toma de varias muestras. El display alfanumérico y el teclado permiten una elección de los parámetros de test y del formato de datos que van a ser presentados. Estos incluyen una salida expresada tanto en coordenadas polares como en cartesianas, una elección de varios métodos de promedio, retención pico y lectura de máximos y mínimos. Un Bus IEEE permite ser integrado con otros instrumentos del Laboratorio.

EMCO está representada en España por Ataio Instrumentos, S. A.

Gate arrays programables, ahora a 100 MHz

XILINX, la compañía creado de los GATE ARRAYS PROGRAMABLES, acaba de anunciar el próximo aumento en la velocidad de sus dispositivos con una nueva serie de 100 MHz.

Esta nueva frecuencia máxima de funcionamiento, que viene a sumarse a las ya existentes de 33, 50 y 70 MHz, permitirá el diseño de sistemas donde la frecuencia de reloj sea próxima a los 60 MHz. El retardo de puertas en esta nueva serie será inferior a los 6 ns.

Esta nueva velocidad estará disponible en todo el rango de dispositivos que actualmente abarca desde las 1.200 a las 9.000 puertas equivalentes. Se espera que la comercialización de estos nuevos dispositivos comience en el segundo trimestre del presente año 89.

De este modo XILINX consolida su posición de liderazgo dentro del campo de la lógica programable.

Comercializa ADM ELECTRÓNICA, S.A.

XILINX anuncia su nuevo simulador

XILINX, la compañía creadora de los GATE-ARRAYS PROGRAMABLE, acaba de aumentar la potencia de su simulador lógico P/C-SILOS para soportar diseños de hasta 16.000 puertas. Esta nueva versión del simulador será de especial utilidad a los diseñadores que trabajen en proyectos de gran amplitud, así como con los GATE-ARRAYS PROGRAMABLES de la próxima generación.

La nueva versión del simulador será distribuida a todos los usuarios de la versión de 5.000 puertas.

Este simulador permite hacer simulación tanto funcional como con retardos reales, de modo que constituye una potente herramienta de trabajo para el diseñador digital.

XILINX está representado en España por ADM ELECTRONICA S.A.

Texas Instruments introduce su segunda generación de procesadores gráficos de señal

El procesador de gráficos TMS34020 es un microprocesador programable de 32 bits de propósito general optimizado para gráficos. Este

dispositivo de segunda generación ofrece unas prestaciones 50 veces por encima del procesador TMS34010, actualmente un estándar del mercado.

La compatibilidad de código entre estos dispositivos preserva la inversión en software.

Existe además un coprocesador en coma flotante para operar conjuntamente con el anterior, el TMS34082. Puede efectuar operaciones en coma flotante diez veces más rápido que los coprocesadores utilizados en los PC's.

La Video-RAM TMS44C-251 de 1Mb ha sido desarrollada conjuntamente con TMS34020, de modo que pueda aprovechar de modo óptimo las ventajas que este tipo de memoria ofrece.
Distribuido por ADM ELECTRÓNICA, S.A.

Generador de impulsos rápido y programable

Hewlett-Packard ha presentado el HP 8131A, un generador de impulsos paramétricos programable, del que opina que es el más rápido del mercado.

Con este nuevo instrumento, un usuario puede analizar los parámetros de tiempo y nivel de un dispositivo en pruebas. Tiene un tiempo de subida de menos de 200 ps, un período de 500 MHz y una resolución de retardo, anchura y período de 10 ps. La amplitud se puede programar desde 100 mV y 5 V en una ventana de +/–5 V.

Dispone de un segundo canal que hace que el instrumento sea muy adecuado para la evaluación y caracterización de CIs digitales rápidos, de los que ofrecen los fabricantes de semiconductores a las industrias aeroespaciales, de defensa, de ordenadores, de periféricos y de comunicaciones.

Las amplias posibilidades paramétricas del HP 8131A permiten al usuario hacer medidas tales como la anchura mínima de un impulso y su tiempo mínimo (tanto de aparición como de duración), frecuencia máxima de oscilación y amplitud máxima y mínima.

Un modo transductor permite ampliar la gama de frecuencias utilizables hasta 1 GHz con la ayuda de un generador de señales externo de 1 GHz. Los impulsos tienen un tiempo de transición inferior a 200 ps y se puede variar su amplitud y su desplazamiento.

Semiconductores para microondas

Toshiba presenta sus series de semiconductores para microondas. Su amplia gama incluye desde transistores FET de AsGa y HEMT de muy bajo ruido a amplificadores de AsGa MMIC.

También aparecen los transistores de potencia FET internamente adaptados. Esta gama incluye desde la banda C a las bandas X, KU y K, e incluso banda C para radioenlaces digitales, cubriendo de este modo un espectro de frecuencias de 2 a 30 GHz. Se ofrecen en dos tipos de presentación: encapsulados o en forma de chip.

Toshiba cuenta también con una amplia gama de diodos semiconductores, tales como diodos varactores para sintonización, diodos PIN como osciladores y diodos mezcladores para detectores.

Las series soportan potencias desde 0,006 a 6 watios. Toshiba está distribuida por LOBER, S. A.

Bus drivers de Texas Instruments en tecnología BICMOS

El papel de liderazgo que la tecnología CMOS tiene hoy en el campo de la lógica es debido a dos aspectos fundamentales: consumo e integración. Es por esto que la lógica bipolar ha quedado relegada en nuestros días a las muy altas velocidades o a las funciones que requieren mayor capacidad de proporcionar corriente, como son los bus-drivers.

Aunando las ventajas de ambas tecnologías, bipolar y CMOS, Texas Instruments ha lanzado su familia de lógica BICMOS. Se trata de una tecnología mixta con los bajos consumos en standby propios de la CMOS y la velocidad de conmutación y capacidad de corriente de la bipolar.

Las 50 funciones disponibles actualmente comprenden todas las relacionadas con buses y los drivers de memorias. El código de esta familia es BCT (SN74BCT-XXX).

Algunas características de esta familia son:

— Tiempo de propagación: 6.7 ns

— Corriente de salida (0): 64 mA

(1):–15 mA

— Corriente de entrada (0): –0,65 mA

(1): .05 mA

El ahorro en el consumo de un bus montado con esta tecnología es próximo al 80%. Teniendo en cuenta que el consumo de las funciones de bus es típicamente el 30% del consumo del sistema se obtiene que es posible una reducción total de potencia del 25%, sin sacrificio de la capacidad de corriente ni de velocidad.

Para más información consultar a: ADM ELECTRÓNICA S. A.

Texas Instruments e Hitachi acuerdan desarrollar conjuntamente chips de 16 megabits

Texas Instruments (TI) e Hitachi Ltd acaban de anunciar que han llegado a un acuerdo para el desarrollo conjunto de memorias dinámicas avanzadas con acceso al azar (DRAMS).

Según el acuerdo, TI e Hitachi desarrollarán una tecnología común para DRAMS de 16 megabits que puede ser aplicada por ambas compañías. Como parte del esfuerzo conjunto de investigación y desarrollo, cada compañía tendrá acceso a la tecnología DRAM de la otra en todo lo referente al desarrollo de los chips de 16 megabits.

«Estamos contentos de haber llegado a este acuerdo con Hitachi. Ambas compañías tienen avanzados conocimientos en el desarrollo de DRAMS. Aunque el presente plan se centra en los DRAMS de 16 megabyts, el acuerdo puede extenderse a futuras generaciones de memorias» dijo William P. Weber Vicepresidente Ejecutivo de TI, quien está al frente de la División de Semiconductores a nivel mundial.

Kazuo Kimbara, Director de Hitachi responsable de la Divisón de Productos Electrónicos dijo: «Ese acuerdo combina los esfuerzos de desarrollo en chips de 16 megabits de dos de las compañías líderes mundiales en semiconductores. Estamos muy contentos de contar con TI, con sus avanzadas capacidades técnicas y su presencia durante los últimos 20 años en Japón, como un socio en este programa.»

El acuerdo firmado entre TI e Hitachi marca un significativo cambio en las relaciones existentes hasta el momento entre fabricantes de semiconductores americanos y japoneses, que han pasado por momentos difíciles durante los últimos años.

Circuito integrado para control multiplexado

En multitud de procesos industriales, al igual que en los automóviles, es necesario a

menudo transmitir varios comandos de control simultáneamente. Cada uno requiere habitualmente una línea dedicada, por ejemplo entre un transmisor y un receptor.

TELEFUNKEN ha desarrollado circuitos transmisores/receptores integrados, específicos para este tipo de procesos de control, que permiten transmitir varios comandos de control simultáneamente y sobre una única línea. Son el transmisor U 6050 B y los receptores U 6051 B y U 6052 B.

Estos circuitos muestrean constantemente el estado de ocho switches, para controlar otros tantos relés via una línea serie. Asociando dos receptores y dos emisores en modo maestro/esclavo es posible controlar dieciséis por esa misma línea.

La fiabilidad en la transmisión está garantizada por cuádruple comparación de los datos.

Es posible alimentar los receptores a través de la línea de transmisión. Son inmunes a interferencias y están protegidos contra sobrecargas. Están disponibles en DIP 18 y SO 20.

Texas Instrumets: primeras muestras de procesador. Digital de señal de 33 MFLOPS

Texas Instruments está actualmente presentando las primeras muestras de su Procesador Digital de Señal de tercera generación, el TMS320C30, de 32-bits. El dispositivo, capaz de realizar 33 millones de operaciones en coma flotante por segundo, está fabricando en tecnología CMOS de 1 μm y contiene alrededor de 700.000 transistores.

Todos los periféricos en el TMS320C30 han sido diseñados en bloques modulares que se conectan a un bus interno, posibilitando así el rápido desarrollo de derivados del nuevo DSP con diferentes configuraciones.

El TMS320C30 es el primer DSP que incluye en el propio chip una lógica de comprobación capaz de proveer un 99% de cobertura de fallos. Cada módulo interno se comprueba individualmente a través de la patilla de verificación. En modo de comprobación, todas las puertas se ponen en serie y el vector de test aplicado a la patilla de entrada es desplazado a través de todas estas puertas con la señal de reloj. El vector que resulta de esta forma en la patilla de salida se compara con el resultado esperado.

La lógica de comprobación también puede ser útil para la emulación. Dado que el diseño es completamente estático, es posible parar el programa, leer y modificar cualquier registro interno a través de las patillas de prueba.

El TMS320C30 combina las ventajas de un set de instrucciones reducido y características de microprocesador de propósito general. Un único espacio de memoria lógica y un stack de software ilimitado convierten al compilador C del dispositov en uno de los mejores del mercado, segun TI. Tablas, coeficientes, código de programa o datos pueden ser almacenados tanto en RAM como en ROM.

Caracterizado a 33 MFLOPS, la resolución del TMS320C30 se alcanza gracias a una arquitectura en paralelo combinada con tiempos de ciclo de 60 ns.

Existen cuatro niveles de paralelismo, provistos por 13 buses internos. El primer nivel es un pipe-line de cuatro pasos de profundidad, lo que permite la ejecución de las instrucciones en un solo ciclo, mientras se leen los datos, se decodifica una instrucción y se extrae la siguiente. Un segundo nivel de paralelismo concierne a la memoria: toda la RAM o ROM es capaz de soportar dos accesos en un solo ciclo. En tercer lugar, el dispositivo puede ejecutar instrucciones como suma y producto en un solo ciclo, a nivel de periféricos. Finalmente, el TMS320C30 tiene un controlador de DMA que puede trabajar de forma concurrente con la CPU.

Incluidos en el TMS320-C30 están 2K×32-bit de RAM, 4K×32-bit de ROM y una memoria caché de 64×32-bit que permite a los diseñadores utilizar memoria de programa más lenta.

La ALU incluye un «barrel shifter» para habilitar desplazamientos a la izquierda o derecha de hasta 32-bits. El formato de coma flotante es de 40 bits: 3-bits de exponente y 32-bits de mantisa, tanto para el operando como para el resultado. Las operaciones enteras utilizan un formato de 32-bits.

Los multiplicadores hardware están provistos de aritmética entera y coma flotante. El multiplicador de coma flotante es de 32-bits para los operandos y 40-bits para el resultado. El multiplicador entero tiene operandos de 24-bits y resultado de 32-bits.

Para operar con operaciones de precisión ampliada, se cuenta con ocho registros de 40-bits para números en coma flotante o enteros de 32-bits. Se dispone de un acumulador de 40-bits para almacenar los resultados de multiplicaciones sucesivas, preservando así la precisión a lo largo del algoritmo.

Ocho registros auxiliares pueden utilizarse para cálculos de propósito general, o como registros indirectos para modos de direccionamiento tales como desplazamiento, indexado, circular o bit-inverso.

Además de dos buses de direcciones dedicados al DMA, el TMS320030 incorpora dos puertos serie «codec» y dos times. Es posible trabajar en modo multiproceso mediante las líneas HOLD/HOLD A e instrucciones de intercerrado. El uso de memoria lenta se ve facilitado por la programabilidad por software de estados de espera y la línea READY.

El nuevo DSP está encapsulado como un PGA de 180 pins. Aplicaciones típicas son: estaciones de trabajo, donde es preciso realizar operaciones con vectores en gráficos tridimensionales. También es útil la capacidad del DSP para procesar con rapidez magnitudes escalares, vectores o matrices.

En aplicaciones militares, el TMS320C30 ha generado interés para cálculos en radares Doppler. Por ejemplo, una FFT de memoria a memoria de 1024 puntos radix-2 se puede realizar tres veces más rápido que con el TMS 320C25 (segunda generación de DPS).

Sensores de nivel de líquido

Gentech International anuncia la sonda sensorial TS, un sensor del nivel de líquido. Es una resistencia basada en el flujo de fluido, un nivel de percepción y un control. Opera independientemente de su posición, o sea, cubre todos los ángulos del nivel del líquido, permitiendo su instalación en sitios muy cerrados. Apto para percibir gran variedad de medios, incluídos aceite en aire, agua en aire e incluso corrientes de aire en aire.

La sonda utiliza una resistencia PTC encapsulada en cristal y cubierta de una camisa de plástico para darla protección y facilitar el montaje. Al ser de estado sólido, la sonda no tiene partes móviles y no puede ser afectada por tanto por sedimentos o partículas que floten en el líquido.

El rango de temperaturas llega hasta los 100 °C. Los cambios de temperatura son detectados por circuito electrónico de la sonda, el cual convierte este cambio en una salida de control o una alarma visual.

Gentech está representado en España por Diode S. A.

La incorporación de un sintetizador de radio controlado por microprocesador a un receptor de sintonía continua, aumenta considerablemente la fiabilidad de la sintonía y además aporta varias utilidades adicionales que se han convertido en disponibles en los últimos años.
El versátil sintetizador descrito seguidamente dispone de una pantalla de presentación LCD o LED de 6 dígitos junto con un teclado de 16 teclas lo cual permite seleccionar directamente la frecuencia, canal, incremento o decremento de frecuencia, así como almacenar o seleccionar hasta 30 frecuencias. Las bandas de MW (Onda media), SW (Onda corta) y FM (Frecuencia modulada) están cubiertas con la elección de los adecuados offset de frecuencia intermedia.

SINTETIZADOR DE RADIO CONTROLADO POR μP (1)

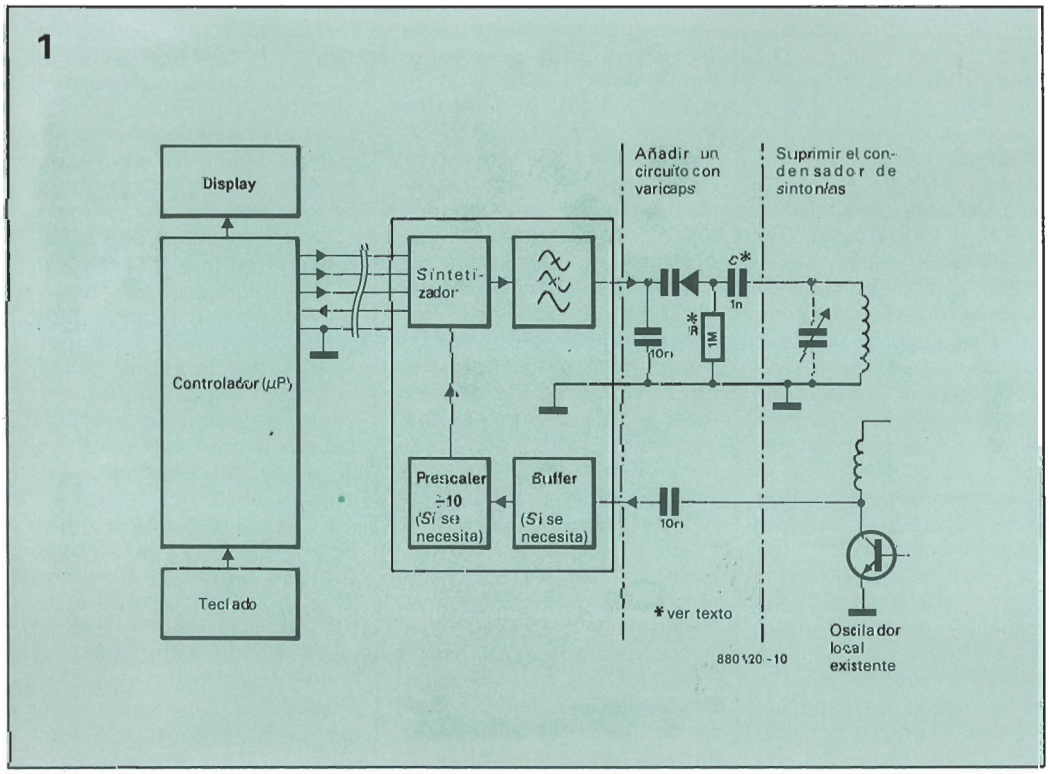


Figura 1. Un sintetizador de frecuencias con oscilador local puede sustituir fácilmente el mecanismo de sintonía para lograr la precisión de la sintonía controlada por cristal además de obtener otras muchas ventajas y mejoras.

Los más recientes diseños de radios de calidad emplean sintetizadores de frecuencia para el oscilador local controlados por microprocesador. Sin embargo, estos diseños complejos no deben desanimar a los aficionados caseros ya que estos componentes normalmente están disponibles en el mercado lo cual permite incorporar ventajas similares a futuros diseños individuales o añadírselas a las radios existentes.

La síntesis del oscilador local (OL) en un receptor superheterodino aporta muchísimas ventajas frente a la gran mayoría de los sistemas de sintonía tradicional. Las principales ventajas son sin duda la precisión, estabilidad y la posibilidad de programar las frecuencias más utilizadas. La precisión y estabilidad están garantizadas debido a la incorporación de un oscilador local enganchado en fase con un oscilador a cristal de referencia. Tengase presente que desde que se dispone de sinteti-

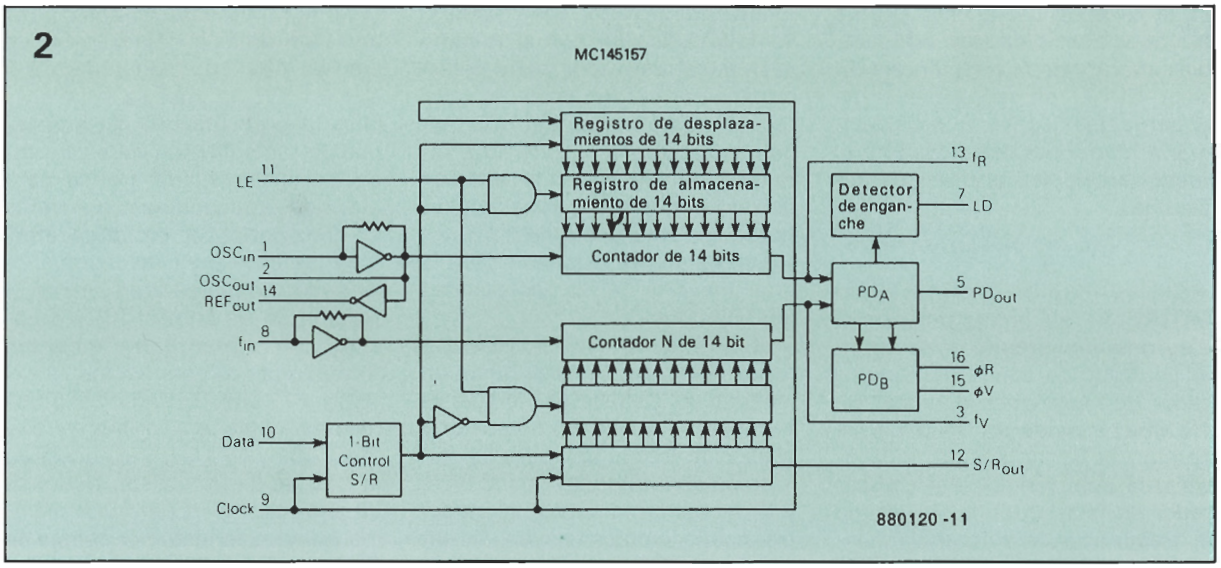


Figura 2. El sintetizador MC145157 incluye dos registros de desplazamiento de 14 bits, uno para el divisor de referencia (parte superior) y el otro para el divisor variable (OL). La carga en uno u otro de los registros se controla por el valor del bit quinceavo (bit de control). La salida de estos divisores se compara en la fase para controlar la frecuencia del oscilador local.

zadores de frecuencia, los cristales se emplean para obtener un buen grado de estabilidad, lo cual origina la desventaja de requerir un cristal independiente para cada frecuencia. Empleando un sintetizador con bucle enganchado en fase (PLL), se puede obtener un resultado igual para un número ilimitado de frecuencias y empleando tan sólo un cristal. Una sintonía estable es particularmente interesante cuando el receptor está en reposo, es decir cuando nadie es capaz de ofrecer una sintonía fina.

Un sintetizador de frecuencias se puede incorporar en casi cualquier receptor de radio sencillo, simplemente sustituyendo el condensador de sintonía por un diodo de capacidad variable (varicap) tal y como se muestra en la figura 1. La tensión de polarización que se aplica al varicap se genera por el sintetizador, el cual toma de esta forma control sobre la sintonía de la señal de radiofrecuencia (RF). Una solución sencilla consiste en retener la función de RF del control de sintonía existente como un preselector para evitar problemas de seguimiento en diseños multibanda. La corriente actual tiende a eliminar el primer paso de sintonía y emplear tan sólo un filtro de banda ancha entre la entrada y radiofrecuencia y el primer paso mezclador.

Sintetizador MC145157

El sintetizador CMOS de Motorola modelo MC145157 es uno de la serie de sintetizadores de frecuencia que ofrece una gran variedad de opciones, incluyendo además una interface serie o paralelo y un sencillo o doble módulo divisor (prescaler). En el sintetizador descrito a continuación, sólo se emplea un módulo divisor simple. Se ha elegido el interface serie para minimizar el número de interconexiones entre el sintetizador y el microprocesador.

El diagrama de bloques del MC145157 se representa en la figura 2. Como podrá observarse dispone de dos contadores de 14 bits que se encargan de sendos registros de desplazamiento comenzando por el bit más significativo (MSB). Después de cargar los 14 bits de datos se carga un quinceavo bit de control, y la información se transfiere al registro de almacenamiento (latch) seleccionado, empleando para ello la señal LE (latch enable). Si el bit de control tiene un nivel lógico alto, se carga el registro del divisor referenciado, mientras que si es un nivel lógico bajo el contenido en el bit de control es el registro del divisor variable (OL) el que se carga.

El contador de referencia divide la frecuencia del cristal del oscilador hasta obtener la frecuencia de referencia (en este caso 1 kHz), momento en el cual se efectúa la comparación con la frecuencia del oscilador local (también dividida). La señal de error procedente del comparador de fase se filtra y constituye la tensión de sintonía para el oscilador local. Los números elegidos como relación de división determinan la frecuencia a la cual se estabiliza el oscilador. La ecuación mostrada más adelante, muestra la relación existente entre las distintas frecuencias, donde P es el divisor (prescaler) del OL, N es la relación del divisor de referencia y Q

Sintetizador RF multibanda

Características:

- Covertura de las bandas MW, SW y VHF FM.
- Tamaño de incremento variable de acuerdo con la separación entre emisoras.
- El diseño en CMOS permite emplear baterías mientras se minimiza el consumo de potencia y la interferencia en la señal RF.
- 11 bandas seleccionables con una variación del offsett de la FI, incluyendo la función de reducción de ruido.
- Modo de desconexión del display y del procesador.
- Teclado fácil de manejar.
- Incorporación del control RIT (recepción con sintonía incremental).
- Elección de la presentación: display de 6 dígitos basado en LED de 7 segmentos, display LCD estático o LCD multiplexado.
- Memorización de hasta 30 frecuencias.
- Selección automática de la última frecuencia sintonizada.
- Facilidad para su incorporación en casi todos los receptores actuales de propósito general.
- Síntesis directa hasta 16 MHz sin necesidad de divisores.
- Divisores disponibles para sintetizar frecuencias hasta 60 MHz o hasta 150 MHz.
- El offsett de FI puede realizarse a medida para equipos individuales.

es la relación del divisor OL. La frecuencia recibida se puede cambiar alternando la relación del divisor OL. El microprocesador se encarga de la conversión de decimal a binario, el offset de FI y el resto de cálculos aritméticos necesarios.

$$f_{LO} = RF + IF = P(f \times ed/N)Q$$

La aplicación práctica del MC145157 se representa en el diagrama del circuito de la figura 3. La señal de salida del sintetizador con oscilador a cristal de 10 MHz se divide por 10.000 para obtener la frecuencia de referencia a la cual funciona el comparador de fase. Cuando se decidió la frecuencia de referencia tuvimos que llegar a un compromiso. El diseño del filtro es fácil debido a ser la frecuencia de referencia relativamente alta, pero la desventaja radica en que el mínimo paso del sintetizador viene determinado por la frecuencia de referencia, como el cambio más pequeño que puede originar una variación unidad sobre la relación del divisor OL (ver la ecuación anterior). La referencia de 1 kHz es suficientemente razonable para la gran mayoría de las recepciones de radiodifusión.

El sintetizador MC145157 está especificado para operar hasta un máximo de 20 MHz, por lo cual es necesario emplear un prescaler o divisor de frecuencia para su utilización en las bandas de FM (VHF y SW). Concretamente, en nuestro diseño empleamos un divisor por 5 para la onda corta y un divisor por 10 para la frecuencia modulada, lo cual incrementa el tamaño mínimo de avance o paso entre sintonías a 10 kHz en FM, lo cual es ideal en esta banda, y a 5 kHz en SW, lo cual es suficiente para la gran mayoría de emisiones de radiodifusión en esta banda, pero demasiado grande para algunas aplicaciones concretas en onda corta. Sin embargo, afortunadamente este inconveniente se puede se puede atenuar con el empleo de un control RIT (recepción con sintonía incremental) formado por el potenciómetro externo P1. Las frecuencias intermedias bajas en la banda SW (445, 468 y 470 kHz) no necesitan el empleo de un divisor, teniendo un paso de 1 kHz, pero una máxima frecuencia justo por debajo de 16 MHz (2^14–FI).

En algunos diseños comerciales se emplean complejos bucles

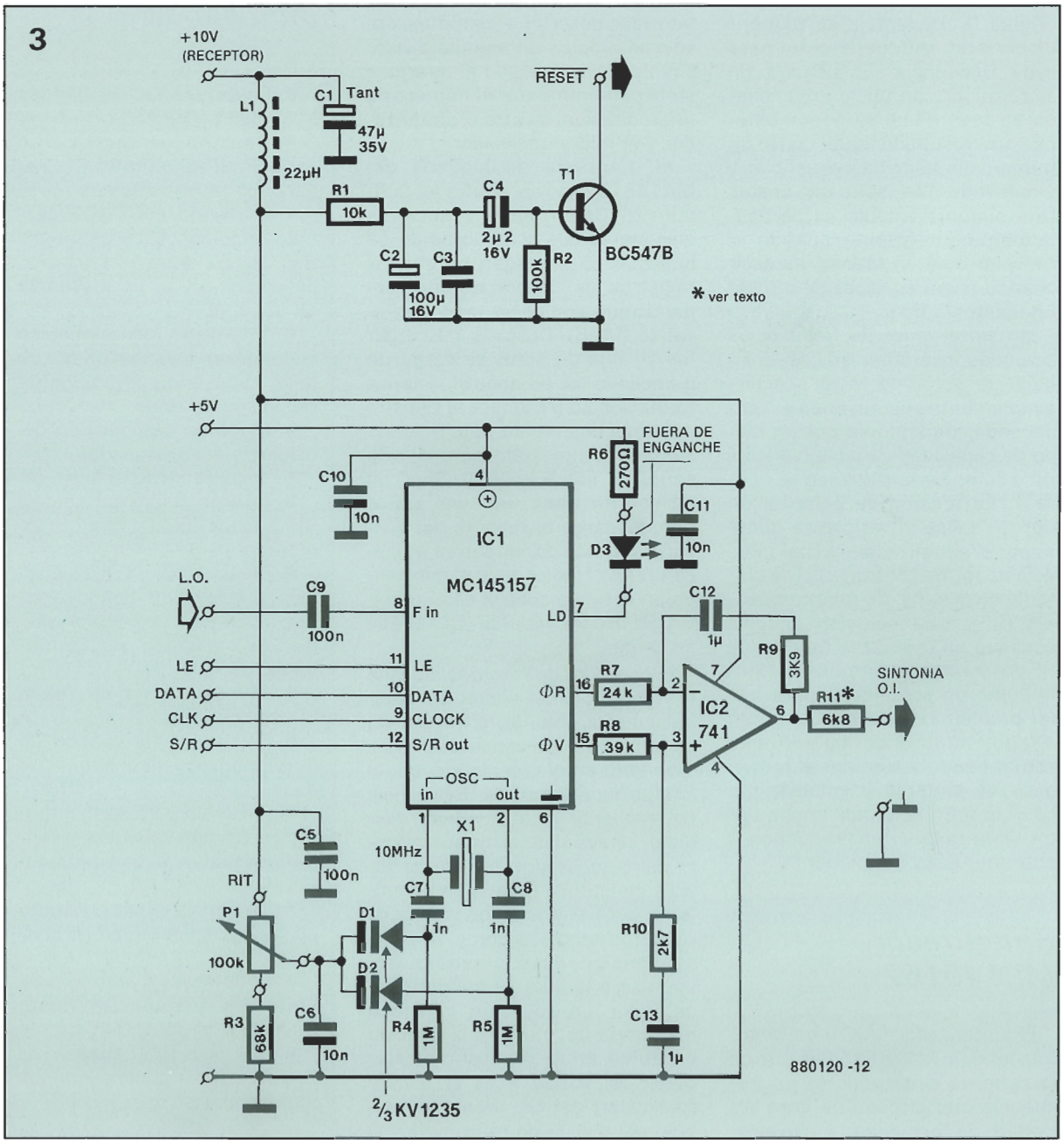
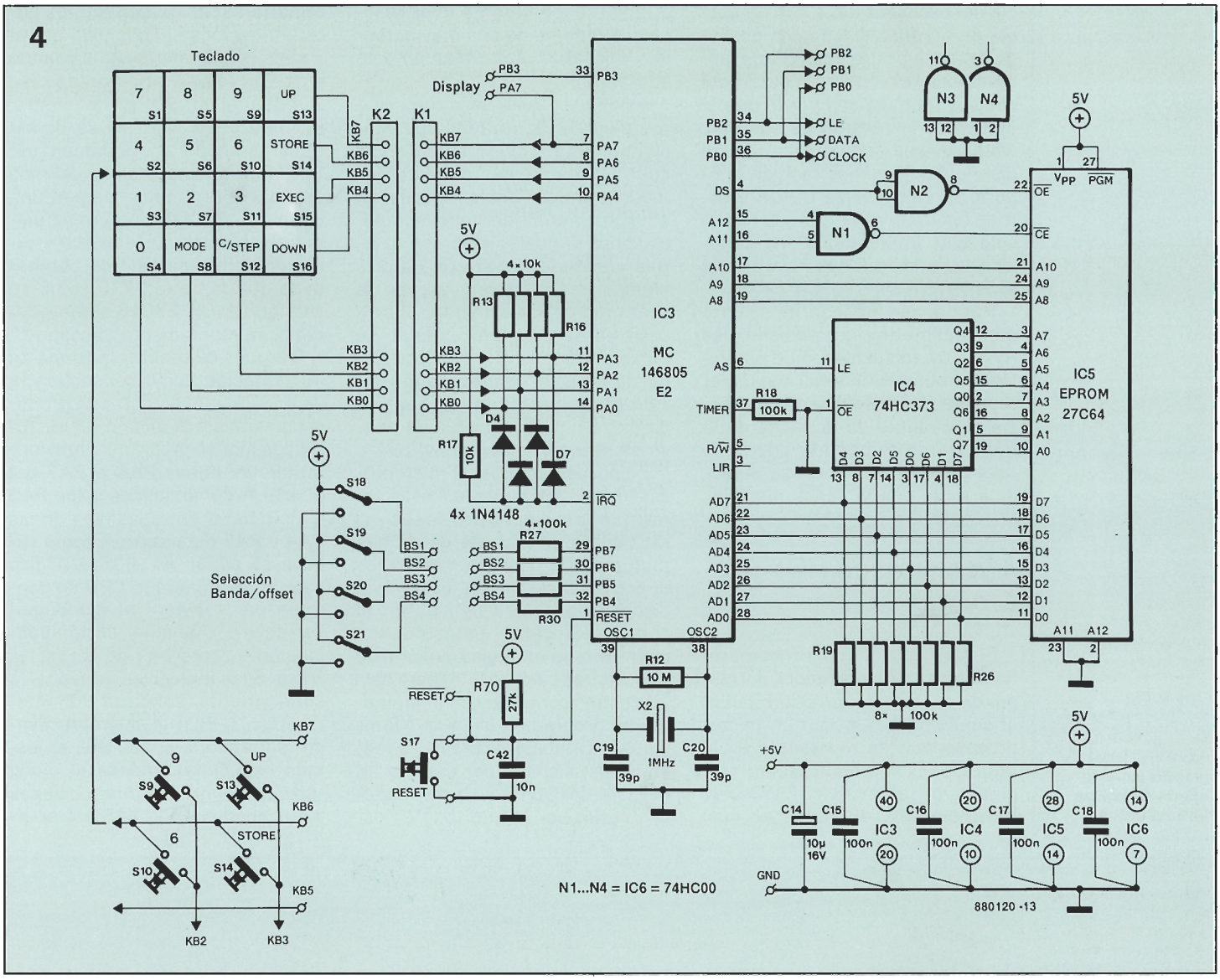


Figura 3. El módulo del sintetizador contiene el circuito de bucle enganchado en fase (PLL) MC145157 y su filtro paso bajo basado en un amplificador operacional. También incluye un control RIT (recepción con sintonía incremental) y un circuito de inicialización del microprocesador, el cual hace posible reenviar la última frecuencia utilizada en aplicaciones de bajo consumo.



múltiples para lograr mejor resolución, pero este inconveniente también se puede lograr con el empleo del control RIT. Teniendo presente el diagrama de la figura 3, cabe mencionar que el ajuste se realiza de forma directa cambiando la frecuencia de referencia del sintetizador. Este proceso se puede complementar con la sustitución de los habituales condensadores, fijo y variable, conectados a las patillas para el cristal en el MC145157 por los correspondientes diodos varicap (D1-D2). De esta forma, el ajuste se realiza por medio de una tensión continua tomada del cursor del potenciómetro P1, el cual se puede fijar en una posición remota respecto al sintetizador.

Este tipo de ajuste necesariamente ofrece un margen de control que depende de la frecuencia sintonizada, pero la relativamente alta frecuencia intermedia asegura que no es demasiado significativo. Por ejemplo, empleando una frecuencia intermedia de 10.7 MHz, el circuito mostrado ofrece el margen requerido de +/–2.5 kHz en el extremo inferior de la banda SW (1.6 MHz), y aproximadamente sobre dos veces este margen alrededor de los 15 MHz.

Si se decide no emplear un control RIT, se deberá incorporar un condensador de 47 pF entre la patilla 1 y masa, y otro condensador variable (trimmer) de 30 pF entre la patilla 2 y masa, ajustando este último hasta obtener una frecuencia de referencia de 1 kHz. Si no disponemos de un frecuencímetro, podemos realizar fácilmente este ajuste sintonizando una emisora ajustando el condensador hasta obtener una óptima recepción y un rechazo simétrico fuera del canal.

Una parte muy importante del bucle enganchado en fase (PLL) es el filtro paso bajo del mismo. Este filtro en nuestro diseño está realizando en torno al amplificador operacional IC2 (filtro activo) y recibe la señal procedente de la doble salida del detector de fases del MC145157. Un filtro activo tiene la ventaja de poder incrementar la tensión disponible en la línea de alimentación (5 v) del circuito integrado sintetizador. La tensión de alimentación del filtro activo determina la máxima tensión disponible para los diodos varicap presentes en el circuito RIT (una tensión de 10 voltios es la adecuada para el triple varicap de Toko modelo KV1325). En nuestro diseño, la tensión de 10 voltios se toma del receptor que incorpora el sintetizador.

La combinación de un filtro activo y la salida doble del detector de fases hace posible de una forma sencilla la selección de la correcta relación entre la tensión y la frecuencia del oscilador local (OL). Normalmente, un extremo del varicap se conecta a masa, por lo que al incrementar la tensión inversa se incrementa la frecuen-

Figura 4. Diagrama del circuito controlador basado en un microprocesador y del teclado.

cia del oscilador local. Sin embargo, en algunos diseños de osciladores se fija a la tensión de alimentación el terminal común del doble o tripe varicap por lo que al aumentar la tensión de sintonía, disminuye la frecuencia. Con el diseño del filtro mostrado en la figura, la elección se puede efectuar fácilmente ya que basta tan sólo con intercambiar las conexiones de las patillas 15 y 16 del MC145157.

Puede ser necesario ajustar empíricamente las resistencias R7 a R10, inclusives, para estabilizar el bucle y eliminar cualquier resto de la frecuencia de referencia procedente de la salida de la radio (recordar que el ruido de la fase del oscilador local se demodula junto con la señal deseada).

Microprocesador y teclado

El siguiente módulo incorporado dentro del sintetizador corresponde con el circuito controlador, el cual está basado en un microprocesador y se representa en la figura 4. El microprocesador empleado es el modelo CMOS de Motorola MC146805E2 el cual ofrece un conjunto de instrucciones de manejo de bits muy potente y por tanto muy útiles en esta aplicación.

Asimismo, este microprocesador dispone de un modo de funcionamiento (power-down) en el cual el reloj está parado. Este modo tiene la doble ventaja de ahorrar energía en aquellas aplicaciones donde se empleen baterías y eliminar un sin fin de problemas de interferencias con la señal radio. Básicamente, el proceso es el siguiente: cuando se pulsa una tecla, el microprocesador la detecta, realizando la función requerida y una vez finalizada dicha función se sitúa de nuevo en el modo «power-down».

En pocas palabras, el microprocesador (hablando más estrictamente el microprocesador) MC146805E2 dispone de un bus multiplexado para los datos y las direcciones de orden bajo. Esta disposición ahorra patillas en el circuito integrado, pero requiere el empleo de un registro (lacth) de direcciones externo (IC4) para servir de interconexión con la memoria del programa residente («firmware»). En nuestro diseño, la memoria del sistema consiste en un EPROM CMOS de 8 kbytes modelo 27C64, por lo que todo el sistema tan sólo consume unos pocos miliwatios cuando está activo y unos pocos microwatios cuando está en modo «power-down». Aunque el programa de control incluido en la EPROM se podría haber grabado en una memoria 27C16 (2 Kbytes) incluso dejando espacio libre, hemos elegido una memoria 27C64 porque actualmente es mucho más barata y generalmente más fácil de obtener dado que tanto la 2716 como su versión CMOS 27C16 están quedándose rápidamente obsoletas.

Después de realizar la rutina de inicialización como consecuencia de encender el equipo o de producir un «reset» al mismo, el microprocesador se programa para conmutar las líneas PA4 a PA7 del puerto A como salidas y las PA0 a PA3 como entradas. Las líneas PA4 a PA7 del puerto A como salidas se sitúan en el nivel lógico bajo antes de que la CPU se conmute por software al modo «pover-down». Cualquier acción subsiguiente sobre una de las teclas S1 a S16 inclusives provoca la consiguiente solicitud de interrupción (/IRQ) al microprocesador situando la línea /IRQ en estado bajo, finalizándose el modo «power-down». Las instrucciones almacenadas en la EPROM origi-

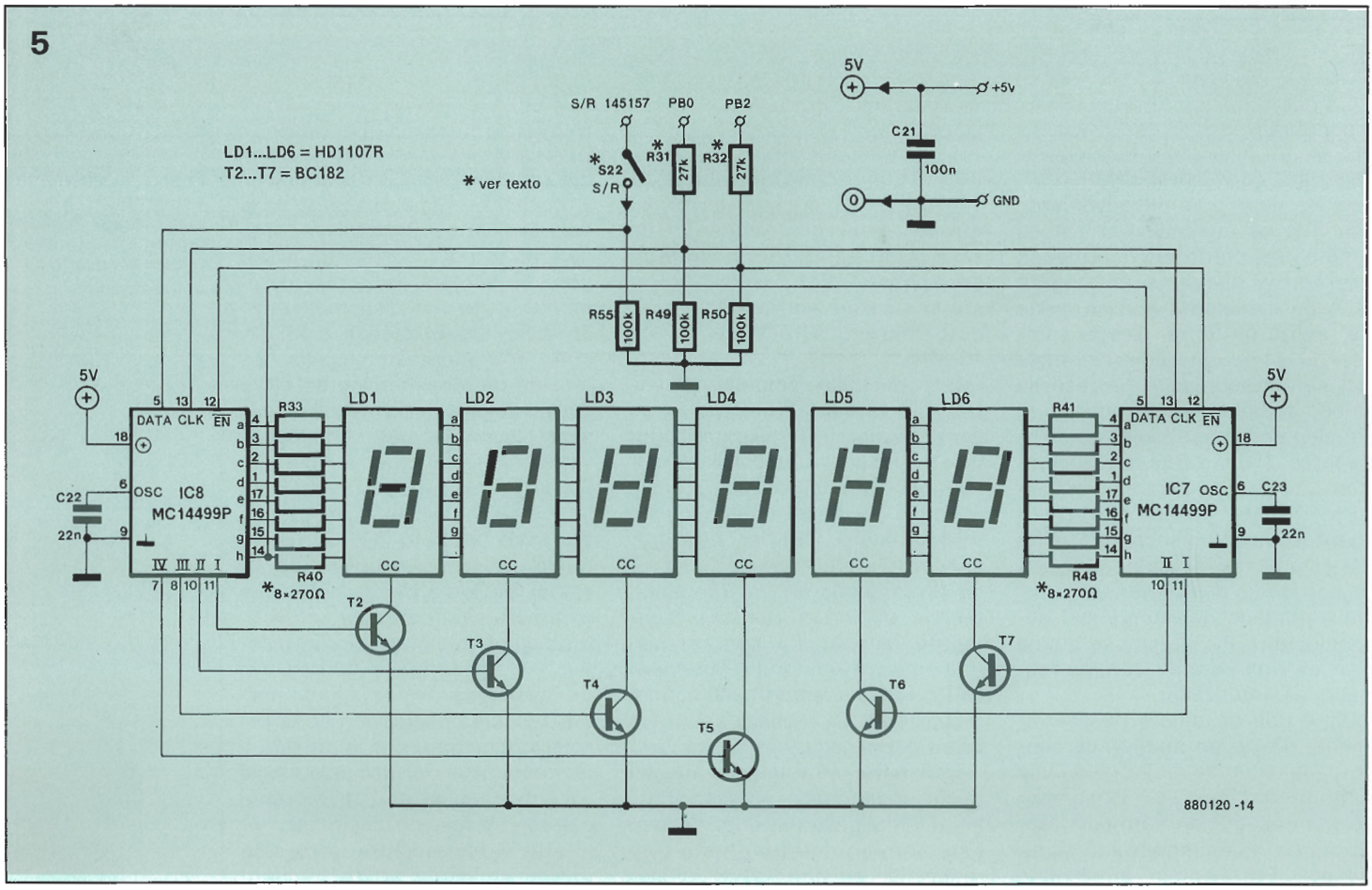
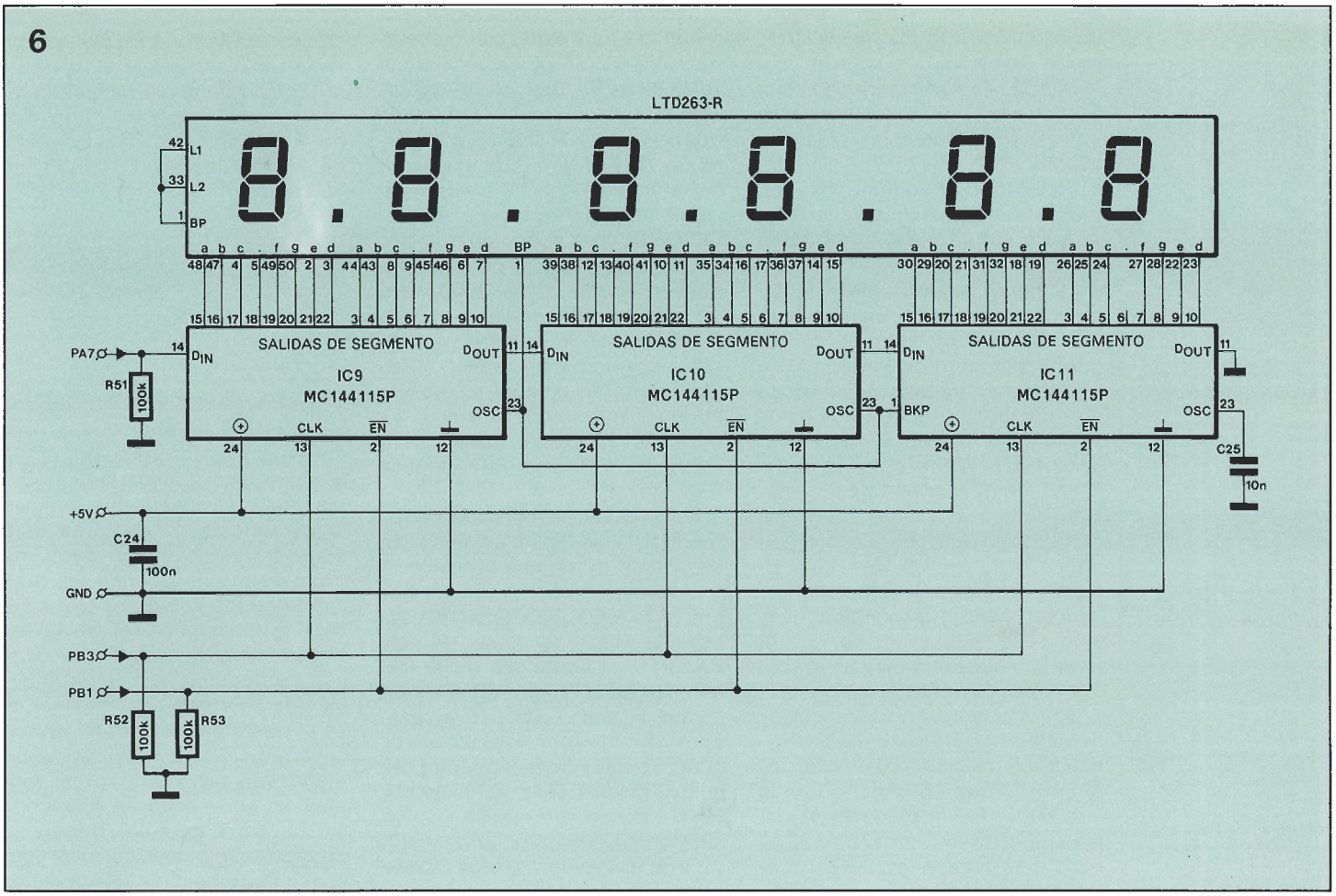


Figura 5. Panel de presentación de LED de 6 dígitos multiplexados.



nan que la CPU comience una exploración del teclado por medio de las líneas de salida PA4 a PA7 y de las líneas de entrada PA0 a PA3 para determinar qué tecla se ha pulsado y ejecutar la acción apropiada o bien cargar el número seleccionado en el teclado, escribir el dato serie en el sintetizador, a través de PB0, PB1 y PB2, o actualizar la presentación del display a través de PB3-PB7, PB0-PB2 o PB1-PB3-PA7 (las líneas de cada puerto empleadas depende del modelo de display elegido según se verá en los siguientes párrafos).

El programa de control residente en EPROM se sitúa en el margen de direcciones 1800h a 1FFFh. Como podrá apreciarse, este margen corresponde con la zona superior del mapa de memoria del microprocesador (ya que el MC146805E2 puede direccionar 8 kbyte de memoria) e incluye los vectores de reset e interrupción. Estos vectores residen entre las direcciones 1FF6h y 1FFFh con el autoarranque del programa en la dirección 1800h. Asimismo, el microprocesador MC146805E2 dispone de un chip interno de memoria RAM de 112 bytes situado en la página cero.

El bus de la CPU se demultiplexa por el óctuple circuito lacth IC4, empleando la señal de validación o presencia de direcciones (AS) del microprocesador.

La tensión de 5 voltios que alimenta al controlador no debe ser desconectada si se desea mantener las estaciones memorizadas. Esta tensión de alimentación no necesita estar regulada, por lo que las cuatro baterías de cinc-carbón o de níquel-cadmio se encargan de ello. Si se emplea un panel de presentación basado en un cristal líquido estático, cuando se active éste el consumo se fija alrededor de los 50 μA, y si no está activo el cristal es tan sólo de 1 μA.

Las ocho resistencias de 100 KΩ conectadas a masa (pull-down) en las líneas del bus multiplexado de la CPU se emplean para garantizar una mínima disipación de potencia en estado de reposo. Cuando se activa el display, aparecerán sobre él distintos datos aleatorios que se actualizarán de forma instantánea en el momento que se pulse una tecla (por ejemplo, emplear la tecla EXECUTE para recuperar los datos previos presentados en el display), o circuito de inicialización mostrado en la figura 3.

Empleo del teclado

El teclado empleado en el sintetizador de radio está formado por un conjunto de 16 teclas independientes con las siguientes funciones:

0-9: Incrementa en un paso la frecuencia seleccionada (5 kHz en onda corta; 9 kHz en onda media y 50 kHz en frecuencia modulada) o 1 kHz (10 kHz en frecuencia modulada, no aplicable a la onda corta de 10.7 MHz).

DOWN: Decrementa en un paso la frecuencia seleccionada (5 kHz en onda corta; 9 kHz en onda media y 50 kHz en frecuencia modulada) o 1 kHz (10 kHz en frecuencia modulada, no aplicable a la onda corta de 10.7 MHz).

STORE: Tecla de grabación de frecuencias. En la siguiente tecla (0-9) pulsada se almacena la frecuencia actual, indicándose la situación de frecuencia grabada por el punto decimal situado en el dígito de la izquierda.

CLEAR: Función de borrado del display (o de la frecuencia directa que se introduzca). Esta tecla también se emplea para seleccionar un avance entre pasos de canal o en pasos de 1 kHz (indicado

Figura 6. Panel de presentación de cristal líquido estático.

por un punto decimal en el segundo dígito del display, empezando por la derecha).

MODE: Función para seleccionar el modo de funcionamiento entre modo frecuencia y modo estación.

EXECUTE: Función para situarse en una frecuencia concreta, pero sin alterarse el modo en curso.

El dígito situado más a la izquierda en el panel de presentación indica el modo en curso, según la siguiente filosofía:

* Display en blanco: modo de entrada directa de frecuencias.

* Display con un número: indicación de la última emisora almacenada o invocada (modo estación).

* Display con un cuadro pequeño (sólo en las versiones de cristal líquido) o el segmento horizontal central encendido (versión LED): indicación de que la frecuencia actual no se ha grabado/invocado en/de la memoria.

Una elección entre dos modos permite el empleo del mínimo número de pulsaciones de teclas, independientemente del método empleado. En el modo estación, las emisoras previamente memorizadas se pueden invocar pulsando tan sólo la tecla necesaria (no existe una tecla RECALL). La grabación de una frecuencia requiere dos acciones de teclas: pulsar STORE (indicador por el punto decimal en el dígito situado más a la izquierda) y seguidamente el número de memoria (0-9).

Si necesitamos introducir directamente una frecuencia, pulsaremos la tecla MODE seguida por el valor de la frecuencia. Ahora, tenemos una elección: pulsar de nuevo la tecla MODE para situarnos en la nueva frecuencia y volver al modo estación, o alternativamente, podemos pulsar la tecla EXECUTE para seleccionar la frecuencia introducida, pero permaneceremos en el modo frecuencia, con lo que pueden entonces seleccionarse nuevas frecuencias con tan sólo pulsar la tecla EXECUTE después de cada nueva frecuencia que introduzcamos. La opción de grabación de frecuencias también funciona en el modo frecuencia.

Si se desea cambiar del modo frecuencia al modo estación sin necesidad de tener que volver a sintonizar la radio, deberemos pulsar la tecla STORE seguida de la tecla MODE, y pulsar la tecla EXECUTE si queremos ver la frecuencia en curso. En el modo estación, la tecla EXECUTE actualiza el sintetizador y el panel de presentación con la frecuencia en curso. Esta alternativa se puede emplear cuando el receptor se enciende de nuevo para volver a sintonizar la frecuencia que estaba en curso cuando se apagó el receptor, incluso si esta frecuencia no estaba almacenada en memoria.

Volviendo sobre el diagrama del circuito mostrado en la figura 3, podemos observar que esta función se logra por medio del transistor T1 que inicializa el microprocesador cuando se enciende la radio, dado que al aparecer la tensión de alimentación de 10 voltios este transistor sitúa momentáneamente la línea de entrada de inicialización de la CPU en estado bajo.

Bandas y offsets de frecuencia intermedia

Las líneas PB4 a PB7 inclusives del puerto B se emplean para suministrar la información de la banda seleccionada a la CUP. Estas líneas se pueden fijar al nivel lógico apropiado si sólo se va a emplear el sintetizador para una única banda de frecuencias (una banda puede constituir todas las bandas que empleen el mismo oscilador, pero seleccionan el margen de frecuencias por conmutación de bobinas). Sin embargo, si se va a sintonizar más de un oscilador o si se va a cambiar el tamaño del avance de canal (por ejemplo entre onda media y onda corta), las líneas del puerto se pueden fijar al nivel lógico adecuado por medio de los contactos libres del conmutador de selección de bandas del receptor. Adicionalmente, puede ser necesario conmutar, con la ayuda de relés de radiofrecuencia a diodos PIN, la señal de oscilador local que alimenta al sintetizador MC145157.

Normalmente no será necesario conmutar la tensión continua de sintonía ya que puede alimentar en paralelo a todos los diodos varicap.

La relación existente entre la combinación de bits de las cuatro líneas más significativas del puerto B y la banda seleccionada junto con el offset de frecuencia intermedia se representa en la tabla 1.

* Banda 0, 1 y 2: receptores de onda corta de conversión directa.

* Banda 3: receptores de onda corta de doble conversión (se necesita divisor externo con P=5).

* Banda 4: receptores de FM con «osciladores lentos» como ejemplo el LP1186 (se necesita divisor externo con P=10).

* Banda 5: banda de FM sin offset de frecuencia intermedia: pensada para visualizar la frecuencia del oscilador en curso sobre el panel de presentación en configuraciones experimentales que empleen un oscilador de prueba incorporado en el circuito

Tabla 1

Banda	PB7 (S18)	PB6 (S19)	PB5 (S20)	PB4 (S21)	Offset F.I (kHz)	Paso (kHz)	Memoria	Aplicación	Divisor
0	0	0	0	0	455	5/1	1	SW	-
1	0	0	0	1	468	5/1	1	SW	-
2	0	0	1	0	470	5/1	1	SW	-
3	0	0	1	1	10,700	5	1	SW	÷5
4	0	1	0	0	-10,700	50/10	2	FM	÷10
5	0	1	0	1	0	50/10	2	FM	÷10
6	0	1	1	0	-70	50/10	2	FM	÷10
7	0	1	1	1	10,700	50/10	2	FM	÷10
8	1	0	0	0	455	9/1	3	MW	-
9	1	0	0	1	468	9/1	3	MW	-
10	1	0	1	0	470	9/1	3	MW	-
11	1	0	1	1	10,700	5	3	MW	÷5

Table 2

```
0000:  2E 01 80 CD 18 4D 24 23 5F B7 28 A6 27 B7 2D A6
0010:  0E B7 2E D6 18 71 B1 28 27 0A A1 77 27 0D 5C 5C
0020:  5C 5C 20 EF 5C DD 18 71 CD 1A E2 80 A6 F0 B7 04
0030:  A6 0F B7 05 3F 01 3F 00 3F 2F A6 27 B7 2D A6 0E
0040:  B7 2E CD 19 63 10 2F CD 1A E2 8E 20 FD A6 F7 48
0050:  24 12 B7 00 2F F9 98 B6 00 AD 0C 2F 07 2E FE AD
0060:  06 2E FA 99 3F 00 81 AE FF 21 FE 21 FE 5A 26 F9
0070:  81 EE CC 18 B1 DE CC 18 B1 DD CC 18 B1 DB CC 18
0080:  B1 BE CC 18 B1 BD CC 18 B1 BB CC 18 B1 7E CC 18
0090:  B1 7D CC 18 B1 7B CC 18 B1 ED CC 19 91 D7 CC 19
00A0:  3D E7 CC 19 12 EB CC 19 A2 B7 16 2F 81 77 CC 19
00B0:  05 9F 44 44 00 2F 1E 06 2F 1B B7 24 05 2F 05 15
00C0:  2F CD 1A C2 CD 1A D9 BE 22 E6 01 F7 5C B3 23 26
00D0:  F8 B6 24 F7 81 97 B7 2E D6 1A CF B7 2D 9F 4C 0F
00E0:  01 04 AB 14 20 05 0D 01 02 AB 0A 48 97 07 2F 0B
00F0:  B6 30 E7 30 B6 31 E7 31 17 2F 81 E6 30 B7 30 E6
0100:  31 B7 31 20 5E AD 1A 3C 30 26 02 3C 31 5A 26 F7
0110:  20 51 AD 0D 3D 30 26 02 3A 31 3A 30 5A 26 F5 20
0120:  42 AE 02 02 2F 0D AD 0C A1 03 27 07 AE 0A 0F 01
0130:  02 AE 12 81 B6 01 A4 70 44 44 44 44 81 00 2F 23
0140:  CD 19 B6 AE 10 BF 2B CD 1A 5B AD E8 A1 03 26 10
0150:  AE 10 BF 2C CD 1A 5B AE 05 E6 0F E7 10 5A 26 F9
0160:  CD 1A 0B CD 1A 91 AD CC A1 03 26 19 AE 10 BF 2B
0170:  BF 2C AE 16 CD 1A 5B AE 16 BF 2B AE 10 CD 1A 5B
0180:  AE 10 CD 1A 5B CD 19 B6 AE 10 BF 2B 14 2F CC 1A
0190:  42 06 2F 02 AD A7 17 2F 01 2F 04 11 2F 20 06 10
01A0:  2F 81 00 2F 05 CD 1A C2 20 09 02 2F 04 12 2F 20
01B0:  02 13 2F 17 2F 81 CD 19 34 48 B7 22 48 BB 22 AB
01C0:  05 B7 23 A6 06 B7 2A BE 23 D6 19 DB 3A 23 BE 2A
01D0:  E7 15 3A 2A 26 F1 AE 16 BF 2C 81 00 00 00 04 05
01E0:  05 00 00 00 04 06 08 00 00 00 04 07 00 00 01 00
01F0:  07 00 00 09 09 08 09 03 00 00 00 00 00 00 00 09
0200:  09 09 09 09 03 00 00 01 00 07 00 3F 30 3F 31 5F
0210:  B6 30 48 B7 22 39 31 B6 31 B7 23 B6 22 48 39 31
0220:  48 39 31 BB 22 B7 30 B6 31 B9 23 B7 31 5C E6 10
0230:  BB 30 B7 30 4F B9 31 B7 31 A3 05 26 D3 38 30 39
0240:  31 81 BF 26 BE 2C A6 06 B7 2A A6 09 E0 05 E7 05
0250:  5A 3A 2A 26 F5 3F 29 3C 29 20 04 3F 29 BF 26 A6
0260:  06 B7 2A BE 2B BF 24 BE 2C BF 25 BE 24 E6 05 3A
0270:  24 BE 25 EB 05 3A 25 BB 29 3F 29 AD 0F BE 26 E7
0280:  05 3A 26 3A 2A 26 E4 81 A0 0A 3C 29 A1 0A 24 F8
0290:  81 B6 31 B7 23 B6 30 B7 22 AE 1C BF 2B AD 25 3C
02A0:  21 AD 1F A6 0E B7 27 34 23 36 22 34 23 36 22 24
02B0:  06 AE 10 BF 2C AD A4 AE 1C BF 2C AD 9E 3A 27 26
02C0:  EA 81 AE 10 A6 06 B7 2A 7F 5C 3A 2A 26 FA 81 EB
02D0:  60 C7 E5 6C AD AF E0 EF ED A6 10 B7 22 AB 05 B7
02E0:  23 81 AD F5 AE 1C AD DC BE 22 5A 5C B3 23 27 03
02F0:  F6 27 F8 5A BF 27 A6 05 B7 25 BE 23 F6 BF 26 97
0300:  D6 1A CF BE 25 E7 1C 3A 25 BE 26 5A B3 27 26 EC
0310:  0D 01 05 0E 01 02 18 1F B6 1C 01 2F 02 B6 2D 07
0320:  2F 02 AA 10 B7 1C CD 19 34 A1 03 27 05 03 2F 02
0330:  18 20 AE 05 E6 1C BF 24 1F 00 AE 08 44 24 02 1E
0340:  00 16 01 17 01 1F 00 5A 26 F2 BE 24 5A 2A E5 A6
0350:  FF B7 1F B7 20 B7 21 A6 0F B7 1D 3F 1F BE 23 F6
0360:  B7 22 CD 1C 05 B7 23 A3 15 26 04 B6 23 B7 1E A3
0370:  14 26 04 B6 22 B7 1D B6 21 A3 13 26 06 A4 F0 BB
0380:  22 B7 21 A3 12 26 06 A4 0F BB 23 B7 21 B6 20 A3
0390:  11 26 06 A4 F0 BB 22 B7 20 A3 10 26 06 A4 0F BB
03A0:  23 B7 20 5A B3 27 26 B7 0D 01 05 0E 01 02 10 1F
03B0:  01 2F 0E B6 20 A4 0F B7 20 B6 2E AD 48 BB 20 B7
03C0:  20 07 2F 02 16 1F CD 19 34 A1 03 27 05 03 2F 02
03D0:  1E 1D A6 FF AD 39 A6 FF AD 35 A6 FF AD 31 B6 31
03E0:  AD 28 B6 30 AD 29 14 01 15 01 5F E6 1D BF 24 AD
03F0:  1E BE 24 5C A3 05 25 F3 A6 4E AD 0E A6 21 AD 0F
0400:  14 01 3F 01 81 48 48 48 48 81 48 AE 07 20 02 AE
0410:  08 48 24 02 12 01 11 01 10 01 13 01 5A 26 F2 81
0420:  FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF


07F0:  FF FF FF FF FF FF 18 2C 18 2C 18 00 18 2C 18 2C
0800:  00
```

880120

Tabla 2. Listado hexadecimal del contenido de la EPROM. El margen de direcciones desde 0430h a 07EFh no se ha representado debido a que no contiene información (la lectura de estas direcciones nos dará el dato FFh) al igual que el resto de los 6 Kbytes de la EPROM (direcciones 0800h a 1FFh).

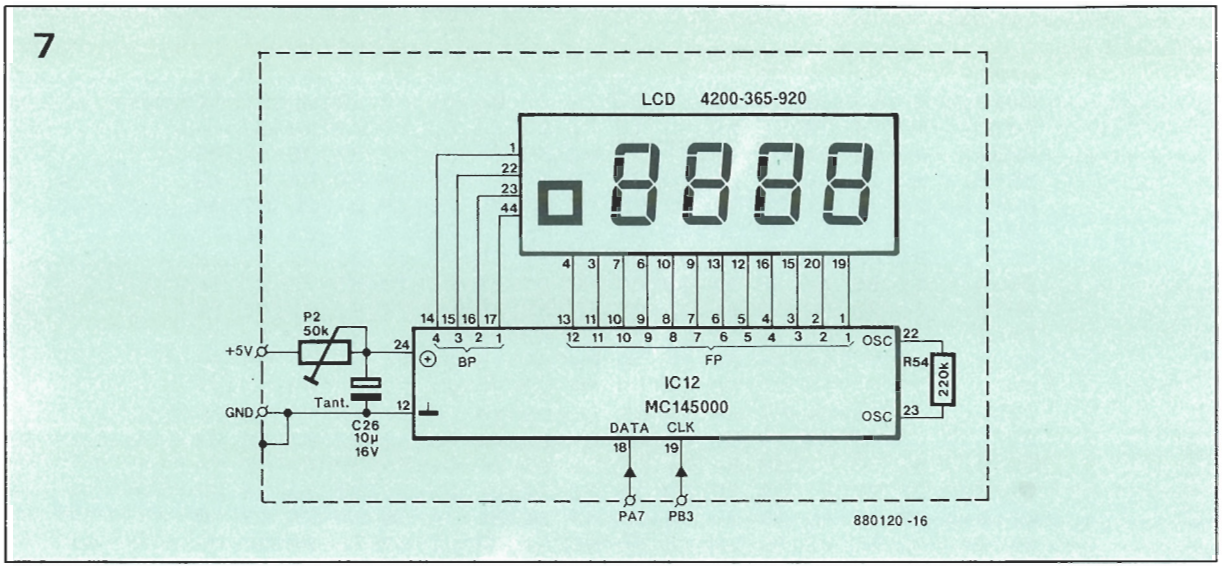


Figura 7. Panel de presentación de cristal líquido multiplexado. P2 se emplea para ajustar el contraste.

(se necesita divisor externo con P=10; no precisa divisor en la banda 13).

* Banda 6: circuitos de radio FM con frecuencia intermedia lenta (70 kHz) como por ejemplo el TDA 7000.

* Banda 7: receptores de FM con osciladores rápidos como por directa (separación de 9 kHz).

Bandas 8, 9 y 10: receptores de onda media de conversión directa (separación de 9 kHz).

* Banda 11: receptores de onda corta de doble conversión (se necesita divisor externo con P=5).

Como podrá apreciarse, la combinación de bits 011 (binario) en PB6, PB5 y PB4 seleccionará la onda corta con frecuencia intermedia de 10.7 MHz, independientemente del estado de la línea PB7, por lo que pueden emplearse dos bancos (1 y 3) de memoria obteniéndose un total de 20 estaciones, suponiendo que el tercer banco no se está empleando para la onda media. Para disponer de esta ventaja debemos incorporar un pulsador en el panel frontal del equipo y conectarlo a la línea PB7. Este también servirá para la opción de onda corta de frecuencia intermedia lenta en la cual el flanco de subida de la línea PB7 selecciona la onda media con el mismo offset de frecuencia intermedia.

Los offset de frecuencia intermedia se pueden modificar si es necesario directamente alterando el contenido de la EPROM. Estos offset están codificados en códigos BCD de 6 dígitos comenzando en la dirección de memoria 19DB (hexadecimal), donde los offset negativos se codifican en complemento a 10. Los offset para FM están en decenas de KHz, mientras que para el resto de bandas están directamente en KHz. Para la onda media, comenzando en la banda 8, se emplea de nuevo la misma serie de offset que al comenzar la banda 0, 455 KHz. Tan sólo las tres primeras son significativas para la onda media y para la banda 11 el software automáticamente repite la selección de la banda 3 tal y como se ha descrito anteriormente. Entre éstas no hay bandas útiles excepto, quizás, la banda 13 la cual, al igual que la banda 5, tiene un offset de frecuencia intermedia nulo.

El software no incluye restricción alguna sobre las frecuencias que se pueden emplear en cada banda. Este hecho incrementa la versatilidad del sintetizador. Por ejemplo, las bandas de onda corta se pueden emplear para onda media en Estados Unidos donde la separación entre canales de 10 kHz indica que el tamaño del paso para la onda corta de 5 kHz es más útil que el de 9 kHz empleado en la onda media en Europa.

Selección del display

El display o panel de presentación indica la frecuencia en curso y el número de memoria seleccionado, sirviendo además de ayuda en la introducción de comandos y nuevas frecuencias. Para el sintetizador de radio propuesto se le ofrece al lector la posibilidad de emplear tres tipos de presentación con elementos de 6 dígitos:

OPCION 1: Display de LED; esta opción tiene la ventaja de ser la menos cara al emplear LED de siete segmentos de uso habitual. En contrapartida, posee la desventaja de un relativo alto consumo de corriente.

OPCION 2: display de cristal líquido estático.

OPCION 3: display de cristal líquido multiplexado.

Las tres opciones están controladas con tan sólo dos o tres líneas procedentes de la tarjeta que incorpora el microprocesador lo cual simplifica el cableado, dado que todas ellas funcionan de forma independiente al software, no requiriéndose modificaciones del mismo en función de la opción empleada. Por supuesto, es posible omitir también el display o emplear dos tipos de display al mismo tiempo.

La opción de display que incorpora el cristal líquido multiplexado es sin duda la más elegante de las tres opciones disponibles puesto que permite la construcción de un panel de presentación compacto con tan sólo un circuito integrado y unas pocas conexiones entre éste y el cristal líquido. Sin embargo, y desafortunadamente, el display necesario en esta opción es muy difícil de obtener por lo que nos hemos visto obligados a no soportar con un circuito impreso dentro del servicio EPS esta opción. A pesar de ello, comentaremos más adelante el diagrama del circuito a emplear.

Opción LED

El diagrama del circuito de esta opción se representa en la figura 5. Para estar en línea con el resto del diseño, el circuito que ataca al display LED también se basa en

un circuito LSI de baja potencia CMOS de Motorola, en este caso dos circuitos modelo MC14499 decodificadores/excitadores de display con circuitería de multiplexación interna para dos o cuatro display de LED de 7 segmentos de cátodo común. Las resistencias de ánodo, R33 a R40 inclusives y R41 a R48 inclusives, están dimensionadas para obtener el compromiso necesario entre el brillo de los dígitos y el consumo de potencia. Los circuitos IC7 e IC8 comparten las líneas de reloj y habilitación del circuito (LE) con el circuito sintetizador (IC1) y reciben los datos de la salida correspondiente del registro de desplazamiento (patilla 12).

Como el consumo normal de un display a LED es del orden de 100 mA, empleando resistencias de ánodo de 270 ohmios, el módulo de presentación no se puede emplear en aquellas aplicaciones que se basen en la alimentación del microprocesador a baterías. Como los datos aplicados al panel de presentación se suministran por el MC145157, los display no se podrán desconectar mientras el MC145157 tenga la alimentación aplicada, a menos que la línea de datos (SR) de éste también se desconecte abriendo el interruptor S22.

Opción cristal líquido estático

Los display de cristal líquido de 6 dígitos normalmente están disponibles, con compatibilidad de salidas y entradas, por parte de varios fabricantes, con tan sólo pequeñas diferencias en el empleo de los puntos y otros símbolos disponibles y que en nuestra aplicación no empleamos.

La figura 6 muestra el diagrama del circuito que emplea un cristal líquido estático junto con los circuitos excitadores modelo MC144115P. El modelo de visualizador sugerido en la lista de componentes fabricado por Philips Components ofrece un buen contraste y requiere muy poca potencia (bajo consumo). El consumo total de esta unidad se fija alrededor de los 50 μA. Los segmentos no empleados en el display se conectan al plano trasero.

Opción cristal líquido multiplexado

El software elaborado para el sintetizador de radio controlado por microprocesador está preparado para controlar una unidad de presentación basada en un cristal líquido de 6 dígitos multiplexados y un circuito excitador en una configuración similar a la representada en la figura 7. Los beneficios del empleo de un display con tecnología multi-plane surgen de forma inmediata al comparar el número de líneas existentes entre el controlador y el display en esta opción, con el existente, por ejemplo, en el circuito de la figura 6. El cirtuito controlador modelo MC14500 se alimenta de forma serie con los 48 bits correspondientes a los 6 dígitos de 8 segmentos, incluido el punto decimal. El controlador se encarga de generar a partir de esta información los buses (uno de 4 hilos y otro de 12) necesarios para atacar al cristal líquido. El potenciómetro P2 se emplea para ajustar el contraste. Para evitar interferencias con la radiación de señales, implícitas a la multiplexión, el conjunto del panel de presentación se deberá ubicar en un compartimento metálico.

La segunda parte de este artículo tratará con detalle los divisores de frecuencia (prescaler) y la realización práctica del sintetizador de radio controlado por microprocesador.



CURSO TECNICO DE INTRODUCCION A LA ELECTRONICA

Este curso pretende actuar como directriz para todo aquél que desee introducirse en el cálculo y diseño de circuitos con semiconductores. Para facilitar el aprendizaje, se presentan los diversos circuitos de una forma más simple y didáctica. Con una mínima preparación teórica y matemática el lector consigue desenvolverse en el tema del diseño electrónico.

(IVA INCLUIDO)

EDICIONES INGELEK

Pida su ejemplar en el (91) 255 63 25

Plza. República Ecuador, 2, 1.º
28016 Madrid. Teléf.: 457 94 24

Aunque la fuente de alimentación inteligente puede funcionar sin un ordenador externo en modo autónomo, su verdadera versatilidad y potencia no pueden llegar a apreciarse hasta que se hace uso del interface serie que permitirá la conexión de diferentes equipos al sencillo y a la vez flexible bus de control.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN GOBERNADA POR MICROCONTROLADOR

Como se prometiera hace dos meses, este tercer y último artículo estará centrado principalmente en la capacidad de actuación bajo control de software. Se mostrará que esto es relativamente sencillo de realizar, ya que tanto el hardware del bus como el formato de los comandos han sido diseñados con vistas a una gran flexibilidad, permitiendo la utilización de casi cualquier ordenador con un puerto serie programable. Al final del artículo, se incluyen un cierto número de rutinas BASIC de ejemplo para ayudar a la familiarización con nuestro primer equipo de pruebas controlado por ordenador.

A pesar de lo dicho arriba, y para empezar las cosas desde el principio: la fuente de alimentación gobernada por microcontrolador, como se dijo en las partes 1 y 2 de este artículo, puede ser utilizada autónomamente, es decir, el software de control descrito aquí ha de considerarse como opción adicional. Sólo para ilustrar las ventajas de un control software sobre una fuente de alimentación, la figura 19 muestra un ordenador Amstrad PC-XT compatible representando en pantalla la respuesta tensión-corriente de una resistencia de coeficiente negativo de temperatura (NTC), conectada a la salida de la fuente de alimentación inteligente. A través de su canal RS232, el ordenador es capaz de controlar la fuente y leer la tensión y corriente medida, para su procesado y representación en forma de curva en el monitor.

Con referencia a la figura 2 de la primera parte de este artículo los optoacopladores IC6 e IC7 en el interface serie básico, aseguran un completo aislamiento galvánico entre la fuente de alimentación y el ordenador de control. Las señales serie recibidas (R×D) son convertidas a niveles digitales, y son aplicadas a la línea del puerto P3.0 del microcontrolador. Este, en cambio, transmite su información de estado a través de P3.1 para así suministrar datos al ordenador (T×D). Los optoacopladores forman parte de una configuración en lazo de corriente.

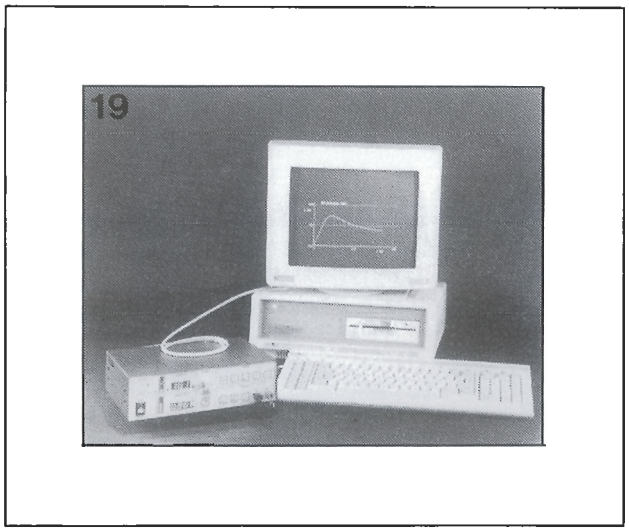


Figura 19. La fuente de alimentación bajo el control de un ordenador Amstrad PC-XT.

Un simple bus de control RS232

Dos pequeños circuitos adicionales, descritos más abajo, permi-

ten al ordenador central controlar diferentes sistemas de medida y prueba a través de un único canal RS232, que será por tanto asimilado a un bus de control. La elección entre ambos adaptadores estara determinada principalmente por la aplicación en cuestión o por las necesidades de usuario. El primer circuito que puede ser utilizado se muestra en la figura 20. Es esencialmente un convertidor de RS232 a bucle de corriente con 3 salidas. El circuito no forma parte de la fuente de alimentación pero está ajustado a la caperuza de un conector de 24 patillas tipo D, K1, el cual está conectado a su vez a la salida RS232 del ordenador. Las líneas de acuse de recibo GTS y RTS están conectadas a la tarjeta adaptadora. RTS suministra la tensión positiva de alimentación, +10V, para la línea R×D. Igualmente la salida T×D del ordenador central suministra los −10V a la línea R×D. Estos arreglos obvian la necesidad de una fuente de alimentación simétrica para el interface RS232 (recuérdese que no pueden utilizarse los +/−12V disponibles en la fuente si se quiere mantener el aislamiento galvánico del bus de control, los instrumentos conectados a él y el ordenador central).

El FET T1 es una fuente de corriente constante que suministra aproximadamente 5 mA a los LEDs de los optoacopladores que forman parte de los instrumentos conectados al bus. Nótese que los LEDs están conectados en serie, necesitándose que las pastillas 4 y 5 no utilizados de los conectores d9 sean punteados para no interrumpir el lazo de corriente. R3 es la resistencia común de emisor para los transistores de los optoacopladores. El circuito de la figura 20 permite una conexión hasta 6 equipos al bus, suponiendo que el ordenador central entregue las tensiones de alimentación de +/−12V en su salida RS232. Algunos ordenadores suministran únicamente +/−5V lo cual limita el número de equipos a sólo 2 ó 3. El circuito de la figura 20 ha sido construido principalmente en tecnología superficial sobre la placa de circuito impreso miniatura de la figura 21. Esta tarjeta se montará directamente en una de las filas de 13 patillas del conector D-25 como se muestra en la fotografía. Las patillas 9 hasta la 13 inclusive han de ser cortados tan cerca del cuerpo del conector como sea posible. La patilla B ha de ser cortado también, pero dejando esta lo suficientemente larga para más tarde ser conectada a las patillas 6 y 20. C1 y C2 son condensadores electrolíticos miniatura, de manera que el protector del conector pueda ser cerrado con la tarjeta en su interior. Después de montar los componentes, suelde las zonas de cobre correspondientes directamente a las patillas 2, 3, 4, 5 y 7 de K1.

El circuito descrito previamente es relativamente útil cuando van a ser conectados relativamente pocos equipos. El segundo interface adicional descrito puede en principio controlar un número ilimitado de equipos, suponiendo que la tensión de alimentación (ahora separada) pueda entregar una corriente o equivalencia a 5 mA por equipo.

El diagrama del circuito de la figura 22 es incluso más simple que el de la figura 20, y muestra que los instrumentos conectados al bus son efectivamente manejados en paralelo. Una fuente de alimentación separada (no la de fuente de alimentación gobernada por microcontrolador) suministra las tensiones de alimentación simétricas. En la mayoría de los casos será posible derivar la fuente de alimentación del ordenador y conectarla a dos patillas sin usar del conector D-25 RS232. Alternativamente, para prevenir problemas de compatibilidad, instale el interface con dos conexiones de alimentación separadas, de manera que sea posible alimentar éste desde una alimentación de +/−12V externa. Los com-

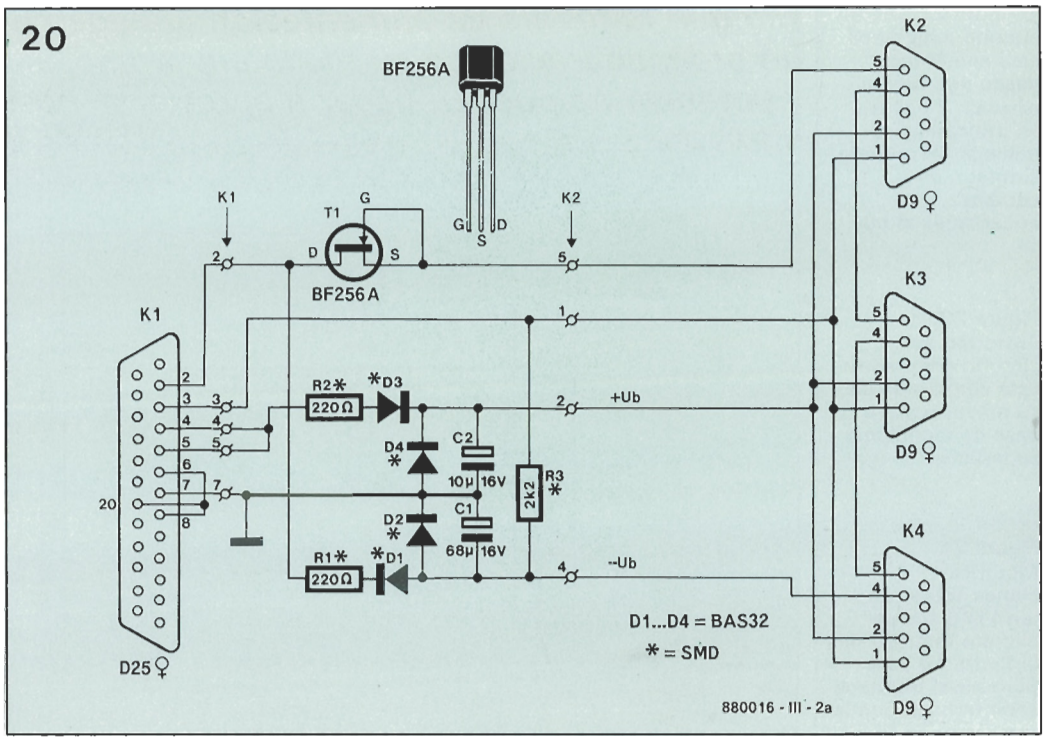


Figura 20. El circuito adaptador hace posible la conexión de hasta 6 fuentes de alimentación al ordenador central. El circuito es alimentado desde las líneas del RS232, siendo lo suficientemente pequeño para ser incluido en la tapa del conector D25.

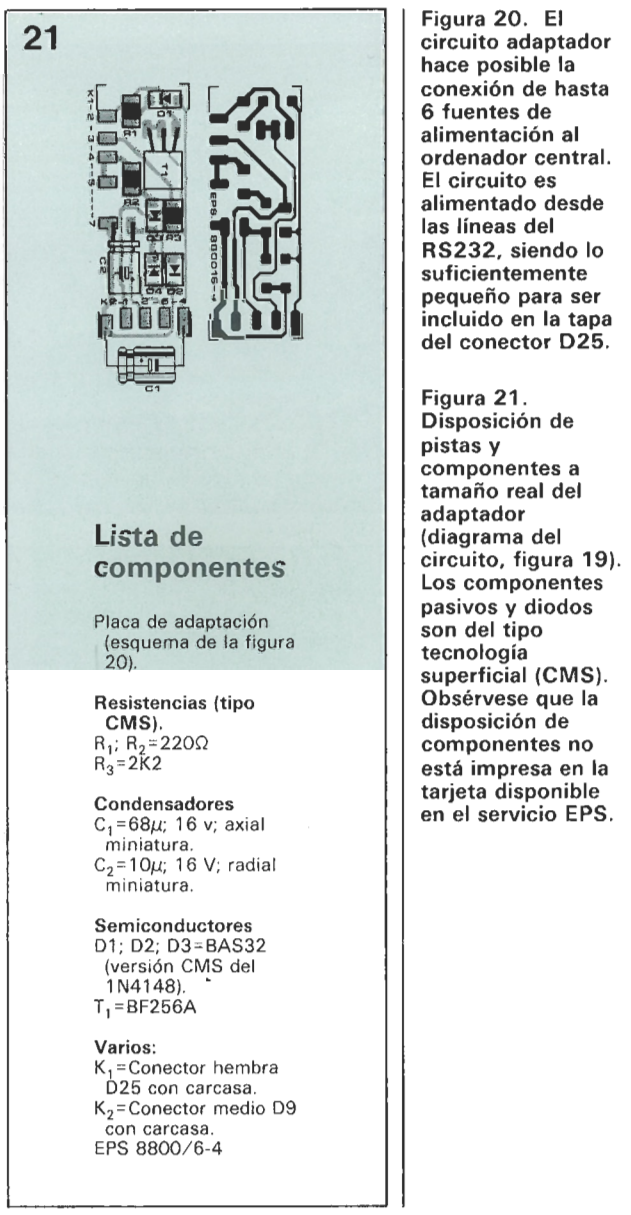


Figura 21. Disposición de pistas y componentes a tamaño real del adaptador (diagrama del circuito, figura 19). Los componentes pasivos y diodos son del tipo tecnología superficial (CMS). Obsérvese que la disposición de componentes no está impresa en la tarjeta disponible en el servicio EPS.

Figura 22. Este circuito adaptador está alimentado desde una fuente externa, y puede, en principio, manejar un número ilimitado de equipos conectados al bus.

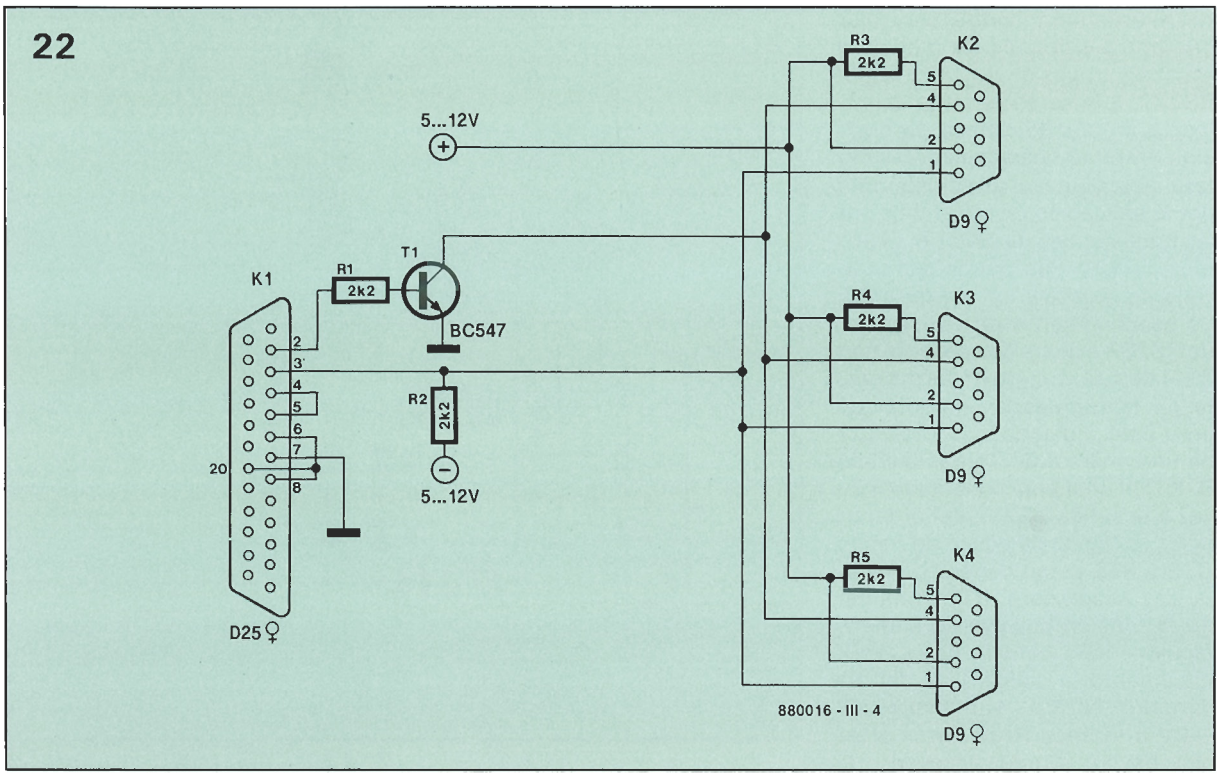


Figura 23. Prototipo del circuito adaptador; está construido en su mayor parte a base de tecnología superficial.

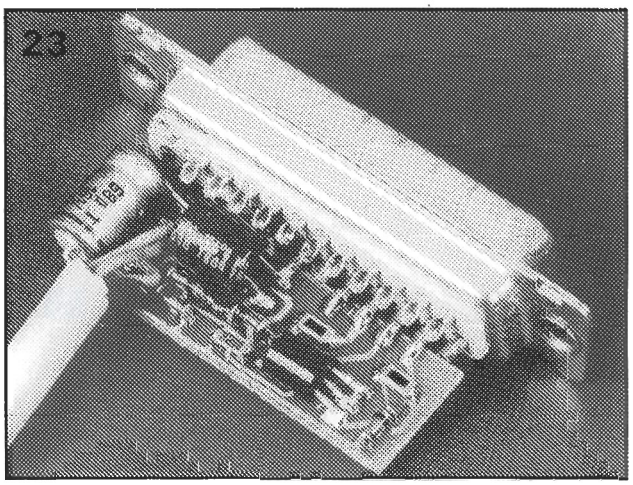


Figura 24. Modificaciones sobre (no «en») la placa de circuito impreso de la figura 10 para permitir al interface serie trabajar con la estructura de bus propuesta.

ponentes R1, R2 y T1 están convenientemente protegidos en el protector del conector, mientras que cada una de las 9 patillas del conector se conecta a una resistencia serie para los LEDs de los optoacopladores. No hay que olvidarse de conectar entre sí los 4-5 y 6-8-20 en el conector de 25 líneas.

Dentro de la fuente de alimentación

Un pequeño número de modificaciones menores son necesarias en la fuente de alimentación gobernada por microcontrolador para permitirla trabajar con cualquiera de los dos interfaces descritos anteriormente.

Para la siguiente descripción es recomendable referirse a los siguientes dibujos: figura 2 (parte 1), figura 10 (parte 2) y figura 24 (dado aquí).

Para prevenir que las señales del RS232 sean invertidas, el transistor T7 debe ser sustituido por un pnp modelo BC557 o un FET tipo BS250. La sustitución en la placa de circuito ipreso es sencilla como se muestra en la figu-

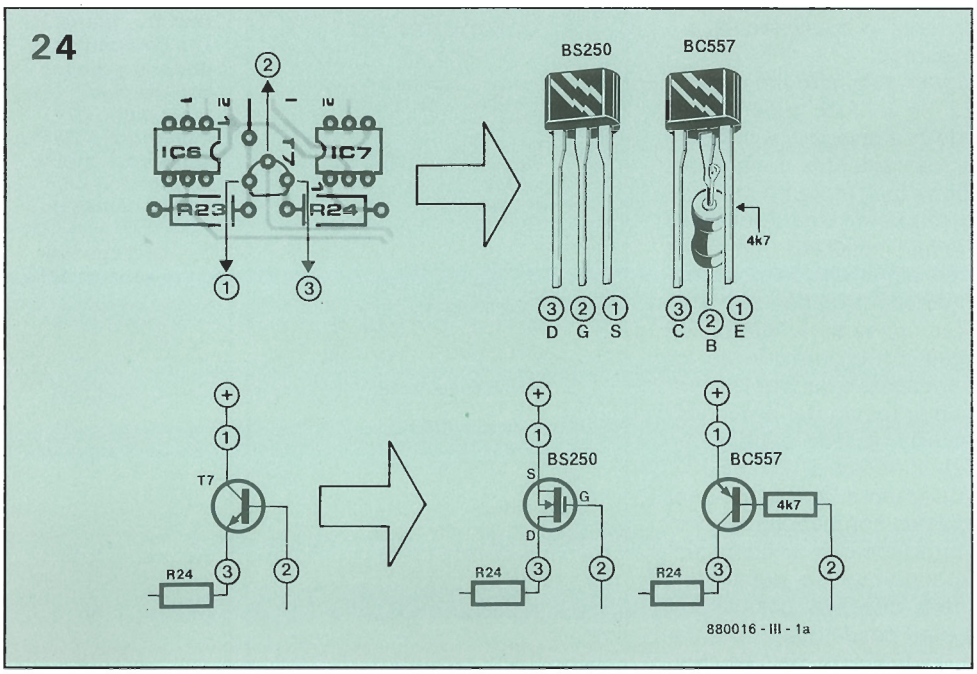


Tabla 1

D14	D13	D12	direcciones
–	–	–	128&129
–	–	×	130&131
–	×	–	132&133
–	×	×	134&135
×	–	–	136&137
×	–	×	138&139
×	×	–	140&141
×	×	×	142&143

–=diodo colocado

×=sin diodo

D15 se coloca u omite según el transformador empleado (ver parte 2)

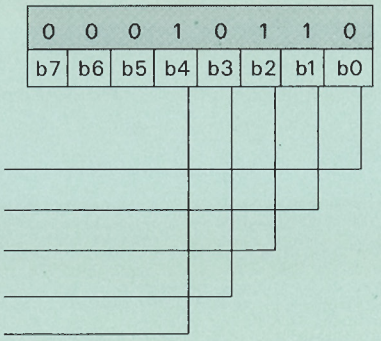
D15 colocado
Imax=2,0 A

D15 omitido
Imax=2,5 A

ra 24. Nótese que ambos transistores, BS250 y BC557 están en sentido inverso respecto a la serigrafía de disposición de componentes indicada, que era correcta para el BC547. No son necesarias modificaciones en la propia placa de circuito impreso. Algunos usuarios han encontrado relativamente lenta a la fuente en respuesta a cambios en el ajuste de la tensión de salida. Este problema puede ser solventado montando un condensador de 560 ó 680 nF en la situación de C7 (ver figura 2). Nótese que un osciloscopio conectado a la salida de la fuente puede mostrar una curva exponencial cuando la tensión es desconectada. Este efecto que desaparece cuando la fuente está en carga, es debido a la carga o descarga del condensador de fibrado de 220 nF en la salida de la fuente. Cualquier tendencia de la fuente a oscilar puede ser evitada eliminando D8 de la tarjeta de regulación (ver figuras 2 y 10).

La ligera falta de linealidad justo debajo de 30V del circuito de medida de tensión puede ser corregida incrementando el valor de Ce (circuito de control digital) en un 10% aproximadamente, o reduciendo el valor de R1 en la misma magnitud (-10%). Cualquiera de estas dos magnitudes, sin ningún efecto en el procedimiento de ajuste dado en la parte 2, prevendrá efectivamente que la tensión en C3 se aproxime a la tensión negativa de la fuente.

Tabla 3



	"1"	"0"
b0	echo on	echo off
b1	hold off	hold on
b2	ready	not ready
b3	t°>55 °C	t°<55 °C
b4	local on	local off
b5, b6, b7 = "0"		

Las zonas sombreadas indican los valores por defecto.

Como ya se dijo en la Parte 1, los diodos D12 a D14 son diodos de configuración que definen el código de identificación, ó dirección, de la fuente de alimentación en el bus de control. El número de identificación definido por hardware hace posible al ordenador central dirigirse individualmente a los equipos conectados al bus de control. Los códigos 128 a 256 han sido reservados con este propósito, permitiendo al microcontrolador el detectar la diferencia entre un código ASCII representando un comando, y una dirección de selección de dispositivo. El LED 'control remoto' luce para indicar que el interface serie del equipo correspondiente (fuente) ha sido seleccionado. El display y los controles de la fuente siguen funcionando normalmente si no han sido inhibidos por el comando NO LOCAL. Las direcciones 128 hasta la 143 inclusive son reservadas para fuentes de alimentación. Cada fuente utiliza una dirección par y otra impar, por lo que un máximo de 8 fuentes pueden ser conectadas. La configuración de los diodos puede ser deducida de la Tabla 1.

Descripción de los comandos

El ordenador central será programado o cableado para que su puerto RS232 transmita y reciba a 9.600 baudios, 8 bits de datos,

Tabla 2

COMANDO	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA DE LA FUENTE
[128DEC...142DEC]	Dirección par; conmuta a «online» el instrumento (equipo activo)	
[129DEC...143DEC]	Dirección impar; conmuta a «offline» el instrumento (equipo desactivado)	
[0]	Solicita el byte de estado (ver tabla 3)	[0...1FHEX]
[1]	Solicita dirección (impar)de código de identificación del instrumento	[128DEC...142DEC]
[24DEC]	Cancela el último comando, mando no ha sido cerrado con un <CR>	
A<CR>	Pendiente lenta	
B<CR>	Pendiente rápida	
C<CR>	Activa O Vout (la tensión de salida se hace nula)	
D<CR>	Desactiva O Vout	
L<CR>	«Local on»; permite el empleo de los controles del panel frontal	
N<CR>	«Local off»; inhibe (bloquea) el empleo de los controles del panel frontal	
R<CR>	Inicializa; carga valores por defecto de la memoria, activa O Vout, coloca el instrumento en «off line»	
U12,34<CR>	Programa el ajuste de la tensión de salida (por ejemplo 12,34 V)	
IO1,23<CR>	Programa el ajuste de la corriente de limitación (por ejemplo 1,23 A)	
X<CR>	«Echo on»; la fuente devuelve (hace eco) los caracteres recibidos	
Y<CR>	«Echo off»;	
u<CR>	Lee el ajuste de la tensión de salida	12,34<CR>
i<CR>	Lee el ajuste de la corriente de limitación	01,23<CR>
v<CR>	Lee la tensión de salida actual (medida)	12,34<CR>
j<CR>	Lee la corriente de salida actual (medida)	01,15<CR>

[número] : Indica el valor numérico del byte transmitido
<CR> : Retorno de carro; carácter ASCII 13 dec. (ODhex)
U12,34<CR>: Secuencia de caracteres ASCII. Los valores numéricos correspondientes son:
55HEX, 31HEX, 32HEX, 2EHEX, 33HEX, 34HEX, ODHEX

```
PL/M-51 COMPILER    T0 int handler. Scan display and keys, start ADC, upd DACs

131   2         P1 = 0000$0000B;                                        /* Blank display. */

132   2         scan_count = scan_count + 1;
133   2         IF scan_count = 8 THEN scan_count = 0;

135   3         DO CASE scan_count;

136   4           DO;                                                                 /* Case 0 */
137   4             once_per_two = NOT once_per_two;          /* Needed for bar-display. */

138   4             IF HIGH(U_displ_BCD) < 10
                    THEN P0 = segment_table(HIGH(U_displ_BCD)) AND dec_point;
140   4             ELSE P0 = segment_table(SHR(HIGH(U_displ_BCD),4));

141   4             P2_0 = led.hold;
142   4             P2_1 = led.U_I_1;
143   4             com1 = activ_high;
144   4           END;                                                          /* End case 0 */


145   4           DO;                                                                 /* Case 1 */
146   4             IF HIGH(U_displ_BCD) < 10
                    THEN P0 = segment_table(SHR(LOW(U_displ_BCD),4));
148   4             ELSE P0 = segment_table(HIGH(U_displ_BCD) AND 0FH) AND dec_point;

149   4             P2_0 = led.zero_out;
150   4             P2_1 = led.U_I_2;
151   4             com2 = activ_high;
152   4           END;                                                          /* End case 1 */


153   4           DO;                                                                 /* Case 2 */
154   4             IF HIGH(U_displ_BCD) < 10
                    THEN P0 = segment_table(LOW(U_displ_BCD) AND 0FH);
156   4             ELSE P0 = segment_table(SHR(LOW(U_displ_BCD),4));

157   4             P2_0 = led.slow_change;
158   4             P2_1 = led.U_I_3;
159   4             com3 = activ_high;
160   4           END;                                                          /* End case 2 */

161   4           DO;                                                                 /* Case 3 */
162   4             P0 = segment_table(HIGH(I_displ_BCD)) AND dec_point;
163   4             P2_0 = led.temperature;
164   4             P2_1 = led.change_I;
165   4             com4 = activ_high;
166   4           END;                                                          /* End case 3 */


167   4           DO;                                                                 /* Case 4 */
168   4             P0 = segment_table(SHR(LOW(I_displ_BCD),4));
169   4             P2_0 = led.U_set;
170   4             P2_1 = led.I_set;
171   4             com5 = activ_high;
172   4           END;                                                          /* End case 4 */


173   4           DO;                                                                 /* Case 5 */
174   4             P0 = segment_table(LOW(I_displ_BCD) AND 00001111B);
175   4             P2_0 = led.high_scale;
176   4             P2_1 = led.low_scale;
177   4             com6 = activ_high;
178   4           END;                                                          /* End case 5 */


179   4           DO;                                                                 /* Case 6 */

                  /* Measured value is displayed every display-scan ( bar ), set value   */
                  /* only once per two scans ( dot ). That's why bar is brighter.        */
                  /* MSB of BCD-value of U_set resp. U_meas is used to determine dot and */
                  /* bar.                                                                */

180   4             IF once_per_two
                      THEN DO;                                          /* Determine U-dot. */
182   5                   IF led.low_scale = activ_low
                          THEN led_nr = HIGH(U_set_BCD);
184   6                   ELSE DO;
185   6                         led_nr = 0;
186   7                         DO WHILE (HIGH(U_set_BCD) >= U_scale_table(led_nr));
187   7                           led_nr = led_nr + 1;
188   7                         END;
189   6                       END;
                                                          /* Display U-dot and U-bar. */
190   5                   ana_displ_U = dot_table(led_nr) AND ana_displ_U;
191   5                 END;
192   5               ELSE DO;                                          /* Determine U-bar. */
193   5                   IF led.low_scale = activ_low
                          THEN led_nr = HIGH(U_meas_BCD);
195   6                   ELSE DO;
196   6                         led_nr = 0;
197   7                         DO WHILE (HIGH(U_meas_BCD) >= U_scale_table(led_nr));
198   7                           led_nr = led_nr + 1;
199   7                         END;
200   6                       END;
                                                                /* Display U-bar. */
201   5                   ana_displ_U = bar_table(led_nr);
202   5                 END;

203   4             P0 = LOW(ana_displ_U);
204   4             P2 = (P2 OR 00000011B) AND HIGH(ana_displ_U);
205   4             com7 = activ_high;
206   4           END;                                                          /* End case 6 *
```

Figura 25. Un extracto del código fuente PL/M utilizado para el compilado y carga en la ROM de 4 K del microcontrolador. Se muestran aquí algunas rutinas de control display.

2 bits de stop y sin paridad. Una visión general de los comandos disponibles y de su sintaxis se muestra en la Tabla 2 —esta puede ser copiada y dispuesta como tarjeta de referencia en el ordenador central.

Existen 3 tipos de comandos (veáse la Tabla 2):

— Letras mayúsculas U o I seguidas del valor concreto de tensión o corriente, respectivamente, en decimal (A y V), y terminando con un <CR>. Ejemplo: U30.00<CR> ajusta la fuente a 30V de tensión de salida.

— Letras minúsculas seguidas de un <CR> solicita a la fuente el devolver el valor requerido en decimal incluyendo los ceros no significativos. Cuando la fuente ha sido dispuesta en el modo ECHO ON, envía los comandos recibidos de vuelta al ordenador central, seguidos del dato correspondiente. Ejemplo: u<CR> provocará una respuesta de la fuente u<CR>30.00<CRR> (echo permitido).

— Un cierto número de comandos para la fuente son letras simplemente seguidas por un <CR> de cierre, por ejemplo N<CR> para la función NO LOCAL. Estos comandos no provocan una respuesta de la fuente, pero son, por supuesto, enviadas de vuelta si estamos en modo ECHO ON.

Direcciones pares e impares

Las direcciones pares son utilizadas para seleccionar la fuente de alimentación (en línea; LED control remoto encendido), y las impares para su deselección (fuera de línea; LED control remoto apagado). El código de selección de equipo no es enviado de vuelta al ordenador central a menos que la fuente haya sido previamente puesta en modo ECHO (que no es el caso después del encendido de la misma). Además de la descripción dada de la función HOLD en la Parte 2 de este artículo, debe hacerse notar que cuando la fuente es seleccionada por primera vez con el interruptor de HOLD en el frontal del equipo apretado, devuelve el byte de identificación al ordenador, pero devolverá los subsecuentes comandos o caracteres como un slash ("/"), sin cerrar con un <CR>, para así indicar que el interface serie ha sido desactivado

por control manual del equipo. En modo ECHO OFF, pero HOLD activo, la fuente no devuelve absolutamente nada al ordenador.

El interface serie en todos los instrumentos conectados al bus puede ser desactivado enviando la dirección impar apropiada. Ejemplo: una fuente configurada para las dirección 130-131 será puesta 'en línea' con el código 130 y 'fuera de línea' con el código 131. No es necesario terminar con un retorno de carro. El código de puesta fuera de línea sólo en modo ECHO ON. Una vez deseleccionada, un interface serie sólo puede ser accedido otra vez a través del código de puesta en línea correcto. Un <CR> enviado a la fuente después de una puesta fuera de línea no será devuelto al ordenador, aunque el modo ECHO esté seleccionado.

Byte de estado

Para prevenir que el ordenador envie comandos inapropiados o inadecuadamente temporizados a la fuente, es posible enviar un byte de estado cuya configuración se muestra en la Tabla 3. El ordenador puede requerir este byte de estado enviando el comando NUL (control-@ o OOH, no ASCII 0) y que nunca será devuelto.

El byte de estado es enviado aun cuando la tecla de HOLD haya sido seleccionada, ya que la función HOLD/TRACK puede ser leida a través del estado lógico del bit b1. El ordenador central deberá esperar siempre hasta que el bit b2 esté en nivel lógico alto (listo) antes de enviar una nueva configuración V/I o comando a la fuente de alimentación.

Los comandos recibidos cuando b2 está bajo son simplemente ignorados, a excepción de STATUS (NUL; OOH) y de IDENTIFY (SOH; 01H). La función de b3 debería ser autoexplicativa. Como ya ha sido discutido, la función 0 V OUT actúa cuando la temperatura de la aleta de refrigeración excede los 65 grados C. La tensión es automáticamente interrumpida para permitir que la temperatura disminuya a un nivel aceptable. Cuando el bit b4 del byte de status está en nivel alto, la fuente admitirá comandos desde los controles del panel frontal y del interface serie. Cuando b4 está en nivel bajo, los controles del panel frontal son desactivados (función NO LOCAL).

26

```
10 REM ************ TEST PROGRAM 'OVERVOLTAGE PULSES' ************
20 CLS
30 :
40 REM close files that are open
50  CLOSE                ,
60 :
70 REM open communication port 'COM1:' (9600Bd, no parity, 8 bits, 2 stop bits)
80 REM as file number 1
90  OPEN "com1:9600,n,8,2" AS 1
100 :
110 REM delay (min. 0.2s) to get correct interface voltage
120  FOR DELAY=0 TO 1000: NEXT
130 :
140 GOSUB 5000:                                  REM initialize and close all devices
150 :
160 :
170 REM ************* MAIN PROGRAM ****************
180 :
190 ADDRESS=132: GOSUB 1000:                     REM open device 'ADDRESS'
200 :
210 REM initial settings
220  U0=15:                                      REM starting voltage
230  COMMAND$="N": GOSUB 4000:                   REM disable front panel control
240  COMMAND$="I": VALUE=.5: GOSUB 4000:         REM I=0.5A
250  COMMAND$="U": VALUE=U0: GOSUB 4000:         REM U=U0
260  COMMAND$="A": GOSUB 4000:                   REM set slow slope
270 :
280 REM start test cycle
290  FOR NUMBER=1 TO 5
300   CLS: PRINT "              ***** MEASUREMENT NUMBER: "; NUMBER; " *****":
310   PRINT: PRINT: PRINT: PRINT
320   COMMAND$="A": GOSUB 4000:                  REM set slow slope
330   COMMAND$="D": GOSUB 4000:                  REM no 0V-out
340   COMMAND$="B": GOSUB 4000:                  REM set fast slope
350   FOR OVERVOLTAGE=.5 TO 2 STEP .5
360    TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<1: WEND:     REM delay 1s
370    COMMAND$="U": VALUE=U0+OVERVOLTAGE: GOSUB 4000
380    TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<1: WEND:     REM delay 1s
390    COMMAND$="v": GOSUB 4000: INPUT#1,V$:     REM read measured voltage
400    PRINT "Voltage : ",V$;" V          ";
410    COMMAND$="j": GOSUB 4000: INPUT#1,J$:     REM read measured current
420    PRINT "Current : ",J$;" A"
430    COMMAND$="U": VALUE=U0: GOSUB 4000
440    NEXT OVERVOLTAGE
450   TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<1: WEND:      REM delay 1 s.
460   COMMAND$="C": GOSUB 4000:                  REM 0V-out
470   TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<1: WEND:      REM delay 1 s.
480  NEXT NUMBER
490 COMMAND$="L": GOSUB 4000:                    REM enable front panel control
500 GOSUB 2000:                                  REM close device 'ADDRESS'
510 END
520 :
530 :
```

Petición de byte de estado: comando NUL OOH

El comando NUL puede ser enviado en cualquier momento. SOH (ver más abajo), difiere de los otros comandos en que nunca será devuelto por la fuente, incluso con el modo ECHO activado. Como contraposición, NUL pide a la fuente para que inmediatamente envíe el byte de estado. Ahora

Figura 26. Ejemplo de programa BASIC que causa la generación en la fuente de un pulso rectangular y una salva de ondas sinusoidales.

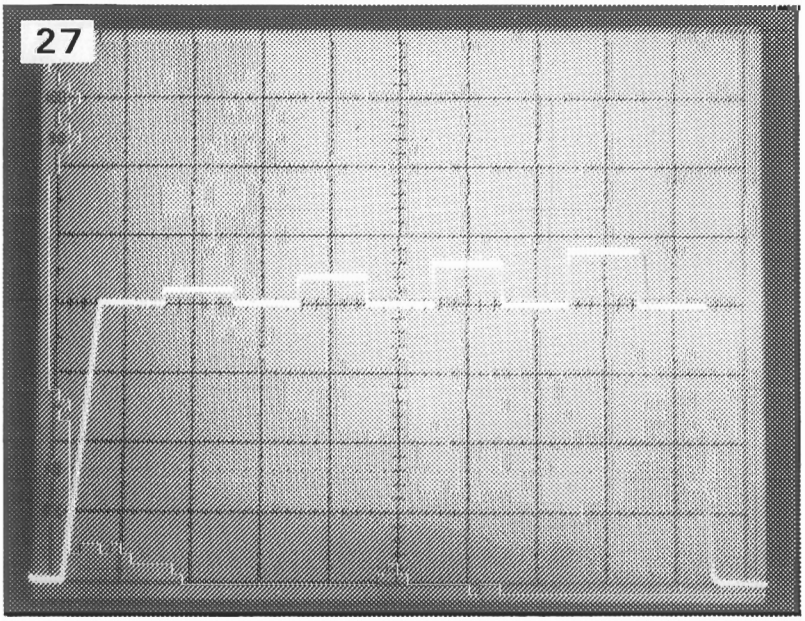


Figura 27. Esta forma de onda, generada por el programa de la figura 29, muestra la simulación de pulsos de tensión rectagulares superpuestos a la tensión de salida de la fuente.

29

```
10 REM ********** TEST PROGRAM 'SINE-WAVE/PULSE' **********
20 CLS
30 :
40 REM close files that are open
50  CLOSE
60 :
70 REM open communication port 'COM1:' (9600Bd, no parity, 8 bits, 2 stopbits)
80 REM as file number 1
90  OPEN "com1:9600,n,8,2" AS 1
100 :
110 REM delay (min. 0.2 s) to get correct interface voltage
120  FOR DELAY=0 TO 1000: NEXT
130 :
140 GOSUB 5000:                              REM initialize and close all devices
150 :
160 :
170 REM ************ MAIN PROGRAM **************
180 :
190 PI=3.141593
200 :
210 ADDRESS=132: GOSUB 1000:                 REM open device 'ADDRESS'
220 :
230 REM initial settings
240  COMMAND$="I": VALUE=.5: GOSUB 4000:     REM I=0.5A
250  COMMAND$="U": VALUE=0: GOSUB 4000:      REM U=0V
260  COMMAND$="D": GOSUB 4000:               REM no 0V-out
270 :
280 REM start test cycle
290  COMMAND$="B": GOSUB 4000:               REM set fast slope
300 REM for 2 s: U=5V
310  COMMAND$="U": VALUE=5: GOSUB 4000:      REM U=5V
320  TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<2:WEND:    REM delay 2 s.
330 REM for 0.1s: 5.5V (pulse)
340  COMMAND$="U": VALUE=5.5: GOSUB 4000:    REM U=5.5V
350  TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<.1:WEND:   REM delay 0.1 s.
360 REM for 1 s.: U=5V
370  COMMAND$="U": VALUE=5: GOSUB 4000:      REM U=5V
380  TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<1:WEND:    REM delay 1 s.
390 REM four sine-wave cycles with ripple 0.5Vp-p
400  XMAX=100
410  FOR X=0 TO XMAX
420   COMMAND$="U": VALUE=5+.25*SIN(4*(X/XMAX)*2*PI): GOSUB 4000
430   NEXT X
440 REM for 2 s.: U=5V
450  COMMAND$="U": VALUE=5: GOSUB 4000:      REM U=5V
460  TIME=TIMER: WHILE TIMER-TIME<2:WEND:    REM delay 2 s.
470 REM return to 0V in 0.5 s.
480  COMMAND$="A": GOSUB 4000:               REM set slow slope
490  COMMAND$="U": VALUE=0: GOSUB 4000:      REM U=0V
500 REM stop, close device
510  GOSUB 2000:                             REM close device 'ADDRESS'
520 END
```

Figura 29. Programa ejemplo BASIC que provocará en la fuente la generación (simulación) de pulsos de sobretensión.

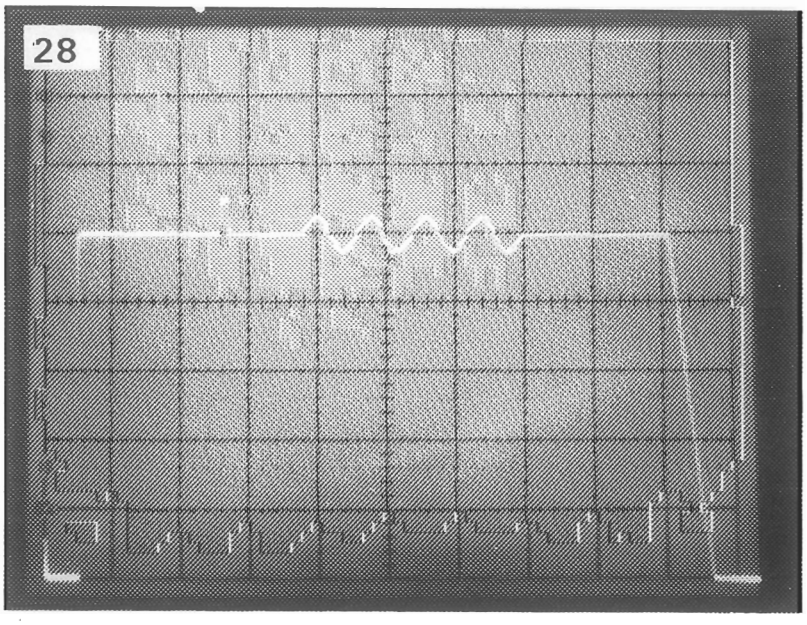


Figura 28. Un único pulso rectangular y 4 períodos de ondas senoidales programadas como rizado en la salida de la fuente. El programa encargado de esta generación se muestra en la figura 29.

tendremos un ejemplo que ilustra el funcionamiento del comando NUL para requerir información de estado:

00H comando recibido por la fuente

05H byte de estado devuelto por la fuente

Refiriéndonos a la asignación de bits en el byte de estado anteriormente discutido, esto significará que la fuente se encuentra en el modo NO LOCAL;

tiene una temperatura normal o de funcionamiento;

está lista para aceptar un comando;

está en modo TRACK;

devuelve los caracteres recibidos del ordenador central;

Nota: en el modo ECHO ON, la recepción en el ordenador central del CR que cierra cada uno de los comandos no garantiza la ejecución real del comando. Cuando el comando ha sido devuelto de forma normal (es decir, los caracteres son devueltos en su forma correcta, no como / o?), la recepción en el ordenador central del CR simplemente indica que el comando ha sido recibido correctamente y es ejecutable. Sólamente podrá cerciorarse de la ejecución de un comando invocando el byte de estado.

Petición de identificación: comando SOH 01H

Igualmente que el comando NUL, SOH (01H) no tiene retorno de CR, y no programa realmente a la fuente de alimentación. La función de SOH es la de requerir de la fuente su número de identificación (dirección impar), de manera que el ordenador que controla el bus serie es capaz de requerir de los dispositivos conectados al bus que se identifiquen. La utilidad práctica del comando SOH se verá en los ejemplos de programación a ser discutidos más abajo.

Mensajes especiales enviados por la fuente

Cuando la fuente está en el modo ECHO ON, reemplaza los

caracteres incorrectos con un signo de interrogación, es decir, el carácter original no es devuelto. El retorno de un ? significa que el comando que contenía el carácter incorrecto ha sido cancelado. Por ejemplo, cuando la fuente (con ECHO ON) recibe la secuencia U12.3A, devolverá u12.3?, y no ejecutará el comando U12.3 porque era sintácticamente incorrecto.

La fuente no aceptará ningun nuevo comando hasta que reciba un CR o un comando CANCEL. En el caso último no será necesario enviar un CR antes de continuar.

Por ejemplo la secuencia
U12.3AU12.34<CR>
no hará nada absolutamente, a pesar de la aparentemente correcta secuencia U12.34<CR>; el ordenador central recibirá un U12.3??????<CR> enviado por la fuente.

Sin embargo las secuencias
U12.3A<U12.34>
y
U12.3W<CANCEL>U12.34<CR>
ambas conllevarán la ejecución del comando U12.34.

Cuando ECHO y HOLD están ambos activos, la fuente devolverá cualquier carácter recibido, excepto CR, como un slash (/) para así indicar que no aceptan ningún comando software aunque su interface serie esté activo y funcionando (ver también el comando NUL descrito arriba).

Comandos de carácter general

CR y CANCEL (ctrl-X; 18H)

Cada momento, con o sin parámetros, deberá ser terminado con un CR (retorno de carro; ODH), no un CR-LF (retorno de carro seguido de un salto de línea OAH), que no será aceptado por la fuente. El comando CANCEL puede ser enviado en cualquier momento en la secuencia, pero antes del CR final, para de esta manera evitar la ejecución de un comando erróneo por la fuente.

R<CR>

Este comando pone a cero la fuente. El resultado es el mismo que apagar y encender nuevamente el equipo. Obsérvese que el interface serie será conmutado 'fuera de línea', de manera que el último carácter recibido en el ordenador central será el CR devuelto que seguía a R (dando por supuesto que ECHO está activo).

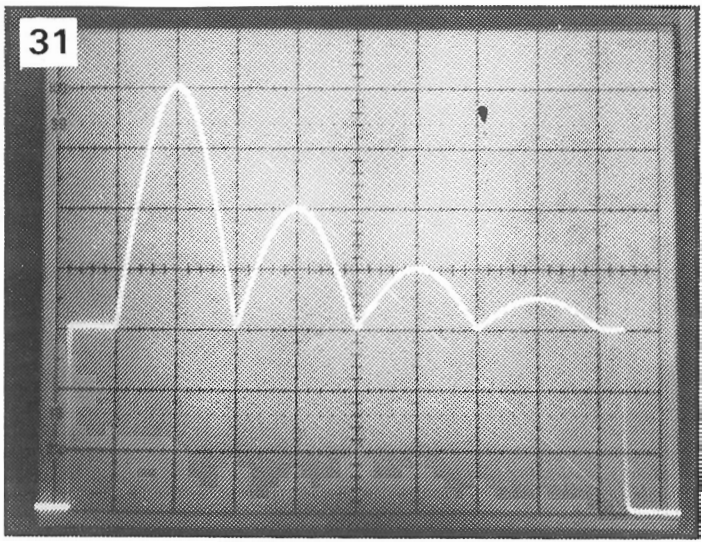


Figura 31. Un ejemplo más de la programación de la fuente para simular transitorios lentos de tensión.

Figura 30. Subrutinas utilizadas por los programas de las figuras 26 y 29.

30

```
1000 REM ********** OPEN DEVICE 'ADDRESS' ************
1010 REM
1020  PRINT#1,CHR$(ADDRESS);:        REM [ADDRESS]: open device 'ADDRESS'
1030 RETURN
1040 :
1050 :
2000 REM ********** CLOSE DEVICE 'ADDRESS' ************
2010 REM
2020  PRINT#1,CHR$(ADDRESS+1);:      REM [ADDRESS+1]: close device 'ADDRESS'
2030 RETURN
2040 :
2050 :
3000 REM ********** GET STATUS ************
3010 REM
3020  PRINT#1,CHR$(0);: STATUS=ASC(INPUT$(1,#1))
3030 RETURN
3040 :
3050 :
4000 REM ********** OUTPUT COMMAND ************
4010 REM
4020  GOSUB 3000:                          REM get status
4030  WHILE (STATUS AND 4)=0: GOSUB 3000:   REM loop if status flags "not ready"
4040   WEND
4050 REM ------------------------------------------------------------------------
4060 REM Lines 4050-4170 are optional; if it is sure that remote control
4070 REM of all devices is enabled (=HOLD-LED is off), these lines can
4080 REM be left out of this subroutine.
4090  WHILE (STATUS AND 2)=0:              REM loop if remote-ctrl is disabled
4100   BEEP: CLS: PRINT "Remote control of device "; ADDRESS;" is disabled, ";
4110   PRINT "enable it (HOLD-LED must be off).":PRINT:PRINT "PRESS ANY KEY.":
4120   WHILE INKEY$="":                    REM wait for key
4130    WEND
4140  REM output <CANCEL> to make sure that command buffer of device is cleared
4150   PRINT#1,CHR$(&H18);
4160   GOSUB 3000:                         REM get status
4170   WEND
4180 REM ------------------------------------------------------------------------
4190 REM output command (without <CR>!)
4200  PRINT#1,COMMAND$;
4210 REM if assignment command, output value (without <CR>!)
4220  IF (COMMAND$="U") OR (COMMAND$="I") THEN PRINT#1,USING"##.##";VALUE;
4230 REM output <CR>
4240  PRINT#1,CHR$(&HD);
4250 RETURN
4260 :
4270 :
5000 REM ********** INITIALIZE AND CLOSE ALL DEVICES ************
5010 REM This subroutine is only needed if you want to test which devices
5020 REM are responding (= connected to host and switched on).
5030 REM Leaving this subroutine closes and initializes all devices.
5040 REM
5050  PRINT "Addresse(s) of device(s) found: ";:   REM screen message
5060  FOR ADDRESS=128 TO 254 STEP 2
5070   GOSUB 1000:                  REM [ADDRESS]: try to open device 'ADDRESS'
5080   PRINT#1,CHR$(1);:            REM [1]: try to get address message
5090   FOR DELAY=0 TO 100: NEXT:    REM allow device some time to respond
5100   REM clear host RxD-buffer and get address (when returned) in 'DUMMY$'
5110    DUMMY$="": WHILE NOT(EOF(1)): DUMMY$=INPUT$(1,#1): WEND
5120   REM no or incorrect response? try next device
5130    IF LEN(DUMMY$)=0 GOTO 5190:              REM IF no response GOTO
5140    IF ASC(DUMMY$)<>ADDRESS GOTO 5190:       REM IF wrong response GOTO
5150     PRINT ADDRESS;:             REM screen message
5160     PRINT#1,CHR$(&H18);:        REM <CANCEL>: clear device command buffer
5170     COMMAND$="R": GOSUB 4000:   REM 'R': reset device 'ADDRESS'
5180     WHILE NOT(EOF(1)): DUMMY$=INPUT$(1,#1): WEND: REM clear host RxD-buffer
5190  NEXT ADDRESS
5200 RETURN
```

Comandos con parámetros

Nota general: aunque el punto deciman en la sintaxis de los parámetros será únicamente procesada como delimitador por el microcontrolador en la fuente, es esencial y facilita la programación del ordenador central ya que hace la sintaxis de los comandos compatible con los de BASIC (en concreto, la instrucción PRINT USING).

El ordenador central coloca los parámetros de la fuente:

Unn.nn<CR>

Colocar la tensión de salida en voltios. El parámetro nn.nn es un valor decimal entre 0 y 30.00. Obsérvese la utilización de ceros aparentemente no significativos en los siguientes ejemplos:

U<CR>=U00.00<CR>=>0V

U.23<CR>=U00.23<CR>=>230 mV

U2.30<CR>=

=U02.30<CR>=>2.3 V

U23.48<CR>=>23.48 V

U23.00<CR>=>23 V

También analícese el siguiente ejemplo de un error:

Se requiere una tensión de 23.4 V y se teclea la siguiente secuencia:

U23.4<CR>=

=U02.34<CR>=>2.34 V

Para obtener el valor correcto tecléese U23.40<CR>.

Inn.nn<CR>

Colocar el límite de la corriente de salida en amperios. El parámetro nn.nn es un valor decimal entre 0 y 2.50. Ejemplos:

O<CR>=I00.00<CR>=>0 A

I.02<CR>=I00.02<CR>=>20 mA

I.25<CR>=I00.25<CR>=>250 mA

I2.50<CR>=I02.50<CR>=>2.5 A

Otra vez, un ejemplo de un error:

I2.5<CR>=I00.25<CR> 250 mA, no 2.5 A.

El ordenador central lee los parámetros de la fuente: u<CR>

Lectura de la tensión de salida fijada. Unidadades devueltas: voltios, terminado con un <CR>.

Ejemplo:

El ordenador envía u<CR>

La fuente contesta 02.30<CR>

v<CR>

Lee la tensión de salida real. Unidades devueltas: voltios, terminado con un <CR>.

Ejemplo:

El ordenador envía v<CR>

La fuente contesta 02.10<CR>

i<CR>

Lee el límite de corriente fijado. Unidades devueltas: amperios, terminado con un <CR>.

Ejemplo:

El ordenador envía i<CR>

La fuente contesta 02.50<CR>

j<CR>

Lee la corriente real de salida. Unidades devueltas: amperios, terminado con un <CR>.

Ejemplo:

El ordenador envía j<CR>

La fuente contesta 01.00<CR>

Nota: cuando el modo ECHO está activo, la fuente devuelve la secuencia del comando. Por claridad, los caracteres devueltos no son mostrados en los ejemplos anteriores.

Comandos para selección de modo

A<CR>

Selecciona el modo lento (0.5) en la pendiente de cambio de tensión de salida frente a un cambio en la tensión de ajuste. El LED 'slope' lucirá en el frontal de la fuente.

B<CR>

Selecciona el modo rápido de cambio en la tensión de salida frente a un cambio en la tensión preseleccionada. El LED «slope» en el panel frontal dejará de lucir.

C<CR>

Permite la función 0 V OUT (si esta no ha sido permitida previamente). El LED 0 V OUT lucirá si estaba desactivado.

D<CR>

Desactiva la función 0 V OUT si ésta había sido previamente permitida. El LED 0 V OUT se apagará si es que estaba encendido.

N<CR>

Selecciona la función NO LOCAL. Inhibe todas las funciones desde el panel frontal hasta que la fuente sea puesta a cero, apagada y encendida de nuevo, o bien se reciba el comando LOCAL (L) o RESET (R).

Cuando la fuente está en el modo NO LOCAL, el LED «REMOTE CONTROL» se mantendrá encendido hasta la recepción del número impar del byte correspondiente al código de identificación, esto ha sido dispuesto así para permitir una indicación de que los controles del panel frontal están «bloqueados». El LED se apagará cuando cualquiera de las dos condiciones de puesta a cero anteriormente mencionadas se cumpla.

L<CR>

Selecciona la función LOCAL. Autoriza los controles del panel frontal. La fuente, por defecto, seleccionará el modo LOCAL después del encendido.

X<CR>

Selecciona el modo ECHO ON. Es particularmente útil cuando la fuente es controlada mediante un terminal, o un ordenador funcionando como terminal.

Y<CR>

Selecciona el modo ECHO OFF (por defecto después del encendido). Será conveniente desactivar el modo ECHO cuando el ordenador central ejecuta un programa que controla dispositivos en el bus. El modo ECHO es abandonado de manera efectiva *después* de que se reciba de vuelta el propio comando Y<CR>. Ni el signo de interrogación (indicación de error de sintaxis o de error de transmisión) ni la barra oblicua (modo HOLD) serán devueltos.

Haga buen uso de los comandos

Es recomendable adquirir la buena costumbre de teclear un CR después de cada comando o del código de identificación (selección de instrumento). Esto será particularmente importante durante situaciones de programación relativamente complejas, por ejemplo, después de una interrupción del programa, o cuando un cierto número de equipos son utilizados simultáneamente: ocurrirá frecuentemente que uno de ellos no sea necesario pero que todavía esté 'en línea' y respondiendo a los comandos enviados a otro dispositivo.

Seleccione el modo NO LOCAL cuando el ordenador ejecute un programa que provoque su comunicación con la fuente (es áltamente recomendable tener los controles del panel frontal bloqueados para prevenir su manipulación accidental).

Después de cada cambio en los valores de ajuste de tensión o corriente, es recomendable que el programa ejecute un retardo de unos 0.5 s para asegurar que los valores medidos, leídos con la ayuda de las instrucciones v o j, sean estables y por tanto válidos.

En el mismo contexto, cuando la fuente esté siendo controlada

INSTRUMENTACION DE MEDIDA DE ALTO RENDIMIENTO

HAMEG® Instruments

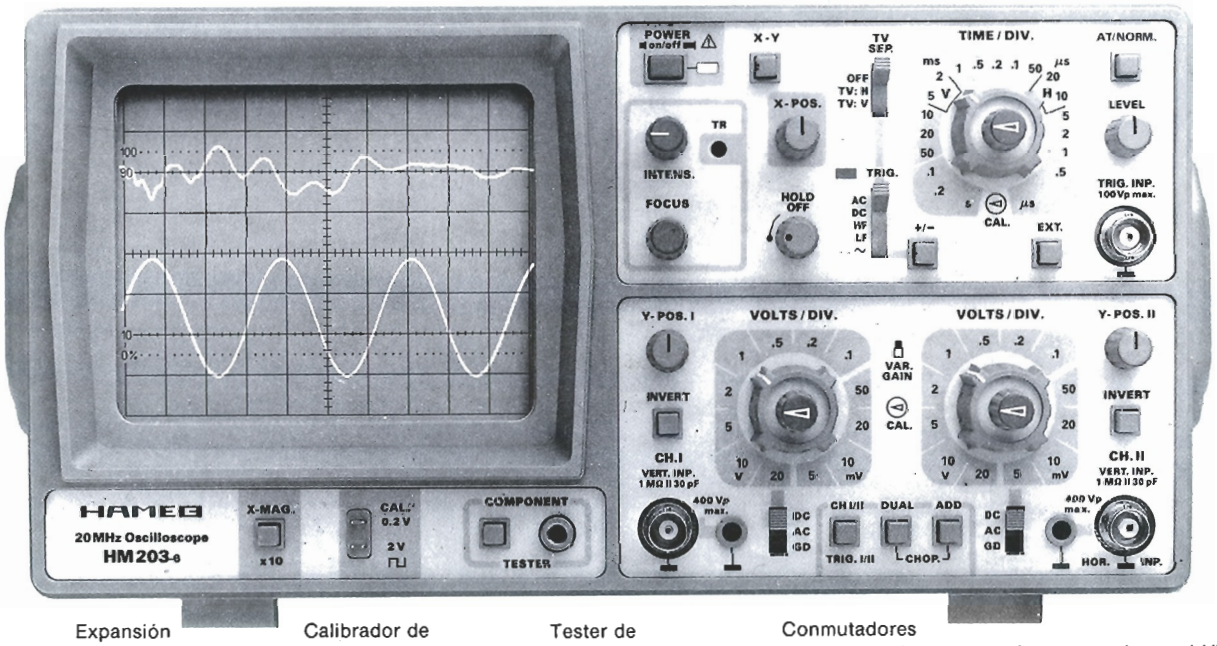
OSCILOSCOPIO HM 203-6

Tubo rectangular blindado 10 × 8
Retícula interna, gran nitidez

Hold-off variable

Selector de disparo

Sincronismo de TV
Línea y cuadro



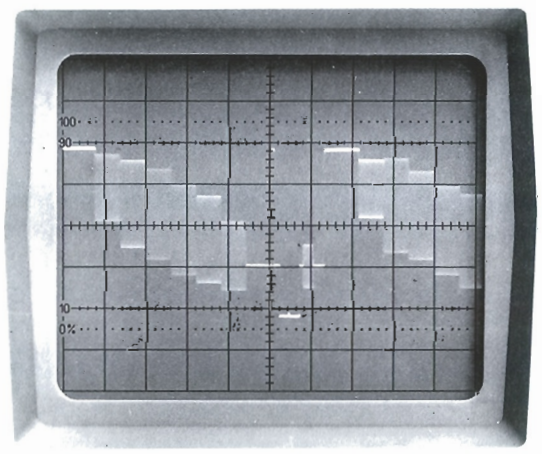
Expansión × 10

Calibrador de 2 tensiones

Tester de componentes

Conmutadores exactos y precisos

Inversores de canal I/II



Osciloscopio standard de 20 MHz

El osciloscopio HM 203-6 que es el más vendido en Europa complace en todos los sentidos las exigencias actuales de prestaciones, rendimiento, fácil manejo y precio.

El funcionamiento del amplificador de medida, la base de tiempos y la calidad de transmisión de la señal son muy superiores a la de muchos otros aparatos.

El sincronismo de TV (línea y cuadro) facilita el análisis de la señal de TV permitiendo su utilización en los laboratorios en los servicios técnicos así como en el campo de la formación.

El comprobador de componentes, "Hold off" variable, función XY y suma y resta son otras de las prestaciones apreciadas por el usuario.

Nuestro soporte técnico, le ayudará a resolver sus problemas de medición e instrumentación

SOLICITE INFORMACION A:

HAMEG S.A.

Villarroel, 172-174 - 08036 BARCELONA

Tels. (93) 230 15 97 - 230 11 00 - Fax. (93) 321 22 01 - Telex 99816

J.L.B. DISSENY

por un programa escrito en lenguaje ensamblador, inclúyase un retardo de al menos 1 ms después de la instrucción R<CR> (RESET) para permitir a los circuitos, y en particular al interface serie, ser puesto a cero correctamente.

Insistiendo en el aspecto del temporizadores, pero en este caso referido al hardware: asígnese un retardo de 1 ms mínimo entre subsecuentes comandos NUL (petición de información de estado), para así asegurar que la línea T×D puede, efectivamente, bajar lo suficiente en términos de nivel lógico (recuérdese que T×D es efectivamente positiva durante un 90% del tiempo).

Programas de ejemplo

Habiendo explicado el funcionamiento del hardware y del control externo por software de la fuente de alimentación gobernada por microcontrolador, es hora ya de decir algo acerca de la realización de una de las partes más importantes, por añadidura menos intangible, del diseño: el programa de control en el 8751. Los 4 Kbytes de código contenidos en éste están protegidos contra copia para asegurar de alguna manera la rentabilización de las muchas horas pasadas programando, verificando y depurando el mismo en nuestro laboratorio.

El diseño de lo que de seguro podemos llamar la más avanzada fuente de alimentación nunca publicada por una revista de electrónica, ha sido posible gracias a nuestro avanzado sistema de desarrollo de Intel con el emulador del 8751.

La figura 25 ilustra la utilización del lenguaje de programación PL/M sobre este sistema mostrando las rutinas de display desarrolladas para la fuente de alimentación. El diseño como tal no es una versión adaptada de una aplicación comercial precedente (rechazada o con éxito) ni una personalización de un programa de ejemplo. Debe también recalcarse el hecho de que tampoco corresponde a un experimento aficionado de dudosa reproductividad ensamblada en un par de tardes. La publicación en esta revista de la fuente de alimentación gobernada por microcontrolador es el directo y cuidadosamente planeado resultado de la petición de numerosos lectores acerca de un diseño de este tipo.

Los tres programas de este artículo (figura 26, 29 y 30) se pretende que sirva como guía para que el lector escriba su propio software de control para la fuente de alimentación inteligente. Las formas de onda de tensión generadas por los programas de las figuras 26 y 29 se muestran en las figuras 27 y 28, respectivamente.

Los programas muestra han sido escritos en GWBASIC para su utilización en IBM PC-XT/AT ó compatibles. Todas las rutinas trabajan en modo ECHO OFF. Las líneas de comentario (precedidas de REM) se han incluido para la ayuda en el análisis en el funcionamiento de los comandos y líneas. También, la utilización de los comandos CANCEL e IDENTIFY aparece ilustrada, así como la manera más conveniente de enviar los parámetros para los comandos U e I con la ayuda de la instrucción BASIC «PRINT USING».

Ventajas del control por ordenador

El interface serie en la fuente de alimentación permite ajustes de la tensión de salida en pasos de 10 mV, que no es posible mediante control manual ya que requeriría 125 (u 83) vueltas del codificador, para todo el rango de 0 a 30 V. Para el control manual, los tamaños de incremento son los siguientes:

Uo=0 a 1 V; 20 mV
Uo=1 a 10 V; 50 mV
Uo=10 a 30 V; 100 mV

Lo mismo es aplicable al control de corriente, que puede ser dispuesto en pasos de 10 mA a través de interface serie en contra de las limitaciones existentes por el control manual:

Io < 0.5 A: 10 mA
Io > 0.5 A: 20 mA

Inicialmente, estas diferencias en los pasos de incremento pueden llevar a situaciones inesperadas.

No es normalmente posible el ajustar la tensión de salida de la fuente a 1.03 ó 1.08 V mediante control manual. Pero cuando se utiliza el interface serie para programar 1.03 V, se hace posible el disponer 1.08 V por control manual, ya que el paso mínimo por control manual es de 50 mV. Una salida de 1.00 V no puede ser por tanto colocada manualmente, sin embargo, a menos que uno de los umbrales de conmutación sea excedido (1 ó 10 V), o cuando se alcanzen 0 ó 30 V.

Debemos ahora comentar algunos puntos acerca del lento cambio de la tensión de salida en el modo pendiente lenta. En principio, la conmutación tiene lugar en 0.5 +/−20% segundos con el modo «pendiente lenta» activo. La relativamente alta tolerancia (20%) en la estabilización es debida al algoritmo utilizado para calcular el escalón de la pendiente. Por desgracia, para tensiones inferiores a 1 V, este algoritmo es incapaz de producir una temporización correcta de la pendiente. Este impedimento surge por la necesidad de utilizar números completos enteros. En vistas a asegurar un resultado satisfactorio, el algoritmo ha sido estructurado de manera que una pendiente conste de un mínimo de 100 y un máximo de 500 pasos, de modo que un sólo paso tenga un mínimo y un máximo de duración de 1 y 5 ms respectivamente. Esto quiere decir que el tamaño del incremento no es fijo sino que salta un mínimo de 10 mV, lo que combinado con un mínimo de duración del incremento, provocará una pendiente de duración inferior a 0.5 s para cambios en la tensión inferiores a 1 V.

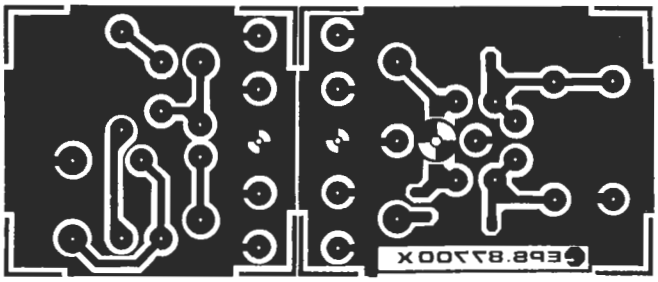
Un ejemplo ayudaría aquí a comprender lo expuesto anteriormente. Suponiendo que se esté utilizando el menor tamaño de incremento, un cambio de tensión de, digamos 0.5 V requeriría 0.5/0.01=50 incrementos, forzando al algoritmo a estar por debajo del mínimo dispuesto de 100 pasos. La duración de la pendiente entonces es el producto del número de pasos y de la máxima duración del incremento, es decir, 50×0.005=0.25 s.

Conclusión

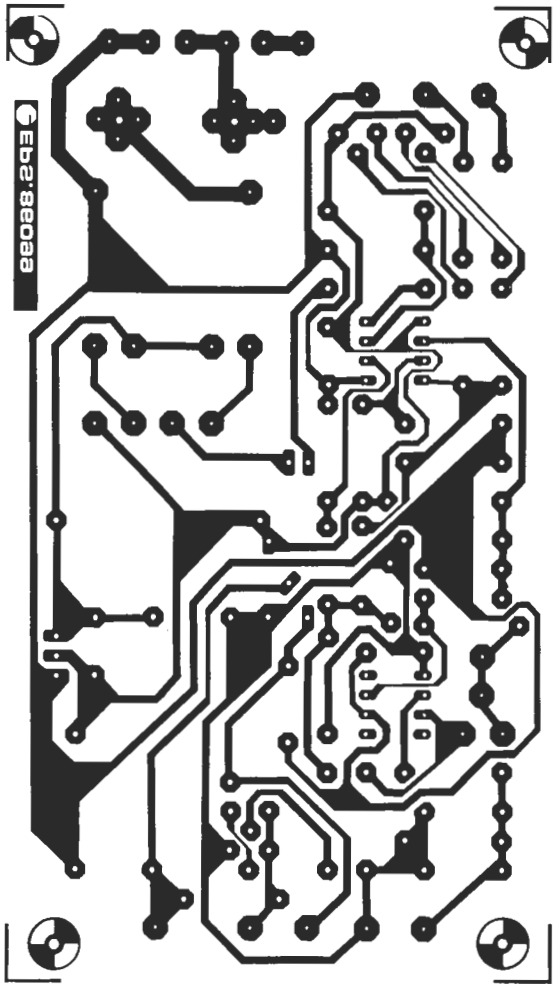
La descripción de la manera en la que la fuente de alimentación gobernada por microcontrolador puede venir a formar parte de un sistema de prueba y medida controlado por ordenador, viene a conformar la conclusión de este artículo estructurado en tres partes. Al equipo de ELEKTOR le gustaría saber de los hallazgos de los posibles usuarios con este sistema, siendo bienvenidos los informes de sus aplicaciones prácticas. ⏮

EPS

Para la realización de los circuitos impresos de **ELEKTOR** se pueden emplear los productos **INELECK-KF** (transparentizador, atacador, circuitos impresos fotosensibles, insoladores, reveladores, etc.).



EPS 87700X Amplificador de antena y divisor



EPS 86099 Interruptor de red controlado por la carga

EPS

RELACION DE LIBROS DE EDITORIAL

PARANINFO S.A.

OBRAS GENERALES	PTAS
CONTROLADOR PROGRAMABLE PC 0085, Balcells	1.675
DIAGNOSTICO DE AVERIAS EN ELECTRONICA, Loveday	1.890
DICCIONARIO DE ELECTRONICA ESPAÑOL-INGLES, INGLES-ESPAÑOL, Amos	3.200
ELECTRONICA. (Fórmulas, Problemas, Tablas, C. Integrados), Borque	760
ELECTRONICA BASICA (5 tomos), School Council	
Tomo n.º 1	1.535
Tomo n.º 2	650
Tomo n.º 3	620
Tomo n.º 4	535
Tomo n.º 5	985
ELECTRONICA FACIL, Sastre	630
ELECTRONICA FISICA Y MICROELECTRONICA, Rosado	2.885
ELECTRONICA FUNDAMENTAL (7 tomos), Angulo	
Tomo n.º 1	1.600
Tomo n.º 2	880
Tomo n.º 3	710
Tomo n.º 4	525
Tomo n.º 5	945
Tomo n.º 6	1.310
Tomo n.º 7	840
ELECTRONICA MODERNA, Morris	840
ENCICLOPEDIA DE ELECTRONICA MODERNA (7 tomos), Angulo	
Tomo n.º 1	950
Tomo n.º 2	1.100
Tomo n.º 3	1.250
Tomo n.º 4	775
Tomo n.º 5	1.900
Tomo n.º 6	1.300
Tomo n.º 7 (en prensa)	
INTRODUCCIÓN A LA FIBRA OPTICA Y EL LASER, Safford	1.730
INGENIERIA ELECTRONICA, González BernaLDOX DE Quirós	2.045
INGENIERIA ELECTRONICA ASISTIDA POR COMPUTADOR, O'Reilly	2.100
LOCALIZACIÓN DE AVERIAS EN ELECTRONICA, Loveday	1.205
TECNOLOGIA ELECTRONICA, Gómez de Tejada	1.260

ELECTRONICA DIGITAL	PTAS
AUTOMATISMOS DIGITALES, Ramos	1.285
CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES Y COMPUTADORES, Woollard	1.155
ELECTRONICA DIGITAL, Dokter	1.375
ELECTRONICA DIGITAL PARA ELECTRICISTAS, Morris	1.100
ELECTRONICA DIGITAL MODERNA, Angulo	2.310
MEDIDORES DIGITALES, Perales	1.155
TECNICAS DIGITALES, Barrio	1.050

AMPLIFICACION	PTAS
AMPLIFICADORES OPERACIONALES, García y Gutiérrez	945

MICROELECTRONICA	PTAS
DICCIONARIO DE MICROELECTRONICA ESPAÑOL-INGLES/INGLES-ESPAÑOL, Plant	1.520
MICROELECTRONICA, Shelley	840
PRACTICAS DE MICROELECTRONICA Y MICROINFORMATICA, Angulo	1.365
PROYECTOS EN MICRO-ELECTRONICA, Thompson	760
CURSO TEORICO-PRACTICO SOBRE MICROPROCESADORES, Angulo	1.785
MEMORIAS DE BURBUJAS MAGNETICAS, Angulo	2.360
MICROPROCESADORES DE 16 BITS, Angulo	1.785
MICROPROCESADORES DE 32 BITS, Angulo	1.785
MICROPROCESADORES, ARQUITECTURA, PROGRAMACION Y DESARROLLO DE SISTEMAS, Angulo	2.255
MICROPROCESADORES. CURSO SOBRE APLICACIONES EN SISTEMAS INDUSTRIALES, Angulo	2.250
MICROPROCESADORES. DISEÑO PRACTICO DE SISTEMAS, Angulo	2.310
MICROPROCESADORES. FUNDAMENTOS. DISEÑO Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA Y EN LOS MICROCOMPUTADORES, Angulo	3.150
MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES APLICADOS A LA INDUSTRIA, Torres	2.800

ROBOTICA	PTAS
AUTOMATAS PROGRAMABLES, Simón	1.650
CURSO DE ROBOTICA, Angulo y N.º	785
ROBOTICA Y PRACTICA, Angulo	1.965

OSCILOSCOPIOS	PTAS
LOCALIZACION DE AVERIAS CON EL MODERNO OSCILOSCOPIO, Goodman	1.470
OSCILOSCOPIOS, (Funcionamiento y ejemplos de medición), Erk	1.520

CIRCUITOS-DIODOS-TRANSISTORES	PTAS
CIRCUITOS INTEGRADOS, Hibberd	475
CIRCUITOS INTEGRADOS CMOS, Bernstein	1.205
CIRCUITOS INTEGRADOS, (Como utilizarlos), Warring	840
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES, (Sus aplicaciones), Torres	1.260
I.C. CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES, EQUIVALENCIAS, CON DESIGNACION DE PATILLAS, Muiderkring	1.260
CIRCUITOS INTEGRADOS, (Tecnología y Aplicaciones), Mazda	1.155
COMO DEBEN EMPLEARSE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS, Dehmichen	2.100
DIODOS EQUIVALENCIAS, (Diodos de zener, Tiristores, Triacs, Diacs, L.E.D.), Muiderkring	840
DIODOS Y TRANSISTORES, Lehmann	1.260
DISEÑO DE CIRCUITOS CON TRANSISTORES, Horn	2.500
MANUAL DE DISEÑOS CON CIRCUITOS DIGITALES, Erustes (en prensa)	
1001 CIRCUITOS ELECTRONICOS PRACTICOS, Tab Books	1.860
SELECCION DE SEMICONDUCTORES DE POTENCIA, Van Deven	850
SELECCION DE CARACTERISTICAS DE TRANSISTORES, Van Deven	850
SEMICONDUCTORES. TABLA «poster», Paraninfo	160
TRANSISTORES EQUIVALENCIAS, Muiderkring	760
TTL. CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 1)	1.520
TTL. CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITALES, Muiderkring (parte 2)	1.680

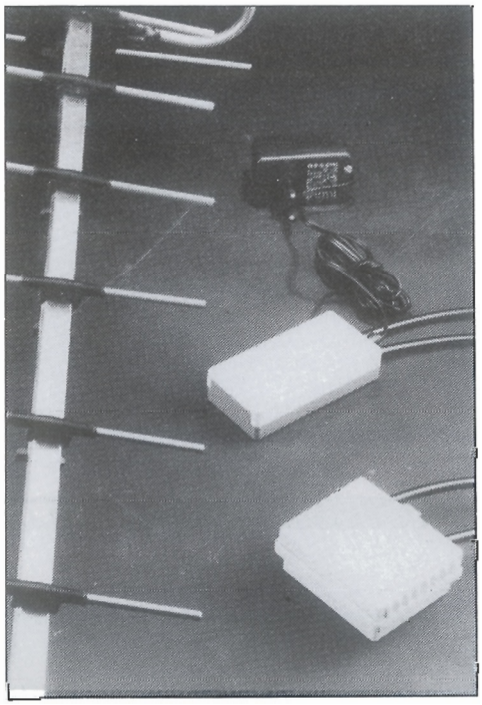
APLICACIONES	PTAS
ALARMAS CONTRA ROBOS, Capel	1.040
ALARMAS DE FACIL MONTAJE, Estrada	945
40 MONTAJES CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES BI-FET, BIM OS, CMOS, Schreiber	890
INTERFONOS Y TELEFONOS, Gueulle	1.050
MONTAJES ELECTRONICOS DE ALARMA, Juster	525
MONTAJES ELECTRONICOS DE INICIACION, Fighiera	735
OPTOELECTRONICA APLICADA, Cárter	1.155
OSCILADORES Y MULTIVIBRADORES ELECTRONICOS, Sastre	830
SISTEMAS REALIMENTADOS DE CONTROL, D'Azzo	2.415
ULTRASONIDOS, Cracknell	1.260

ENERGIA SOLAR	PTAS
ENERGIA SOLAR, (Bases y aplicaciones), Cobarg	1.155
CALOR SOLAR EN SU CASA, Adams	1.100

BUSQUE BOLETIN DE PEDIDO EN PAGS CENTRALES Y ENVIELO HOY MISMO

Un amplificador de un simple transistor y un distribuidor sintonizado de RF que asegura que la señal proporcionada por la antena o cable de distribución pueden alimentar varios radios o televisores sin pérdidas de calidad.

AMPLIFICADOR DE ANTENA Y DIVISOR



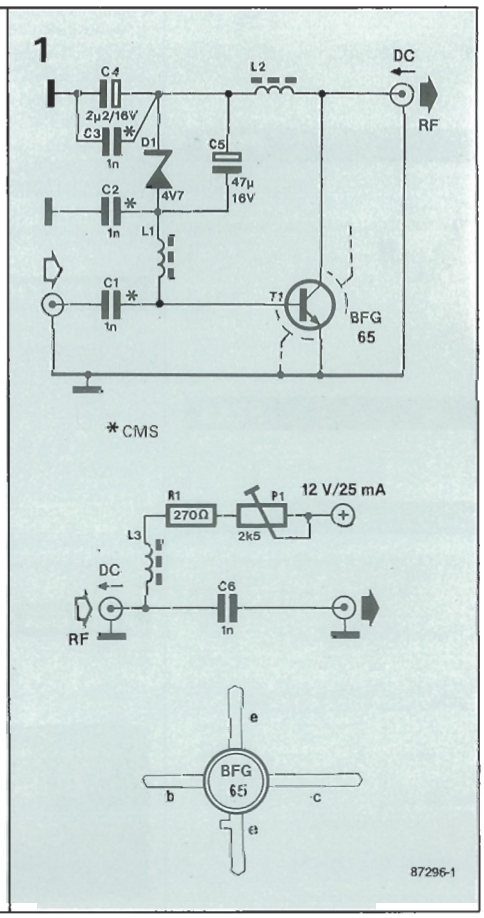


Figura 1. Esquema del amplificador de antena.

Mucha gente compra un segundo aparato de televisión para usarlo en un lugar distinto al salón. Después de experimentar la descorazonadora recepción obtenida por el uso de la antena que tiene incorporada o de una antena interior, se suelen decidir por conector el nuevo televisor a la misma conexión de antena que el equipo principal. No obstante, la suposición que la potencia de la señal es bastante para alimentar las dos televisiones se comprueba inmediatamente como falsa por los efectos fantasmales y por el aumento considerable del ruido en... ambos televisores.

Antenas y cables coaxiales

Una antena direccional de buena calidad es el mejor amplificador de RF. Suele ser selectiva en frecuencia, no consume potencia, no introduce ruido, y proporciona una amplificación considerable. Una antena típica Yagi multielementos de UHF para recepción de

televisión tiene una abertura de potencia media de 15 grados y una ganancia de potencia de 12 a 16 dbi. Ya que la antena se suele montar en la posición más elevada posible del techo, su señal de salida se necesita alimentar al receptor a través de un cable que garantice unas pérdidas mínimas, estar libre de interferencias por inductancias, y una sintonización correcta en los dos extremos. Las pérdidas introducidas en un cable de cualquier tipo (coaxial, paralelo) es directamente proporcional a su longitud, y a la frecuencia de la señal que trasporta. Para el cable coaxial, las pérdidas son inferiores generalmente si aumentamos el diámetro del cable. A 100 MHz, por ejemplo, el cable del tipo RG213/U tiene una atenuación de 5,7 dB por cada 100 m, mientras que el cable RG58/U tiene unas pérdidas de 14 db. Los cables RG213/U (Z0=50 Ω) y RG58/U (Z0=53.5 Ω) tienen un diámetro de salida de 10.3 y 5mm, respectivamente. El usado normalmente, de propósito general, el cable coaxial blanco para uso doméstico ciertamente no es mejor que el RG58/U.

Aunque se supone que el constructor está familiarizado con la regla general que un amplificador de RF se debe situar lo más cerca posible de la antena, el ejemplo siguiente puede proporcionar una ayuda para ilustrar las consecuencias prácticas si este no es el caso.

Cualquier amplificador electrónico produce ruido. Suponiendo que el circuito en cuestión recibe una señal de entrada de 10 microvoltios, y este amplificador, digamos, amplifica por 10 mientras añade un ruido de 1 microvoltio, se ve fácilmente que su señal de salida se compone de 100 microvoltios de «señal» y 1 microvoltio de ruido, es decir, la relación se-

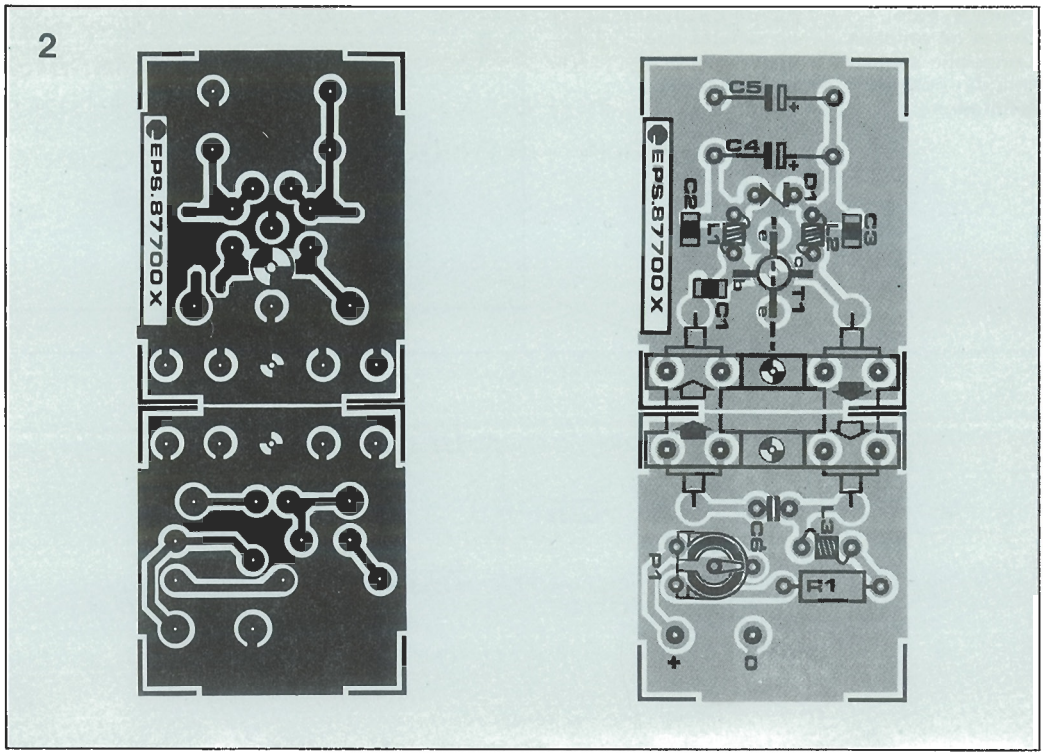


Figura 2. Placa de circuito impreso para el amplificador y su correspondiente fuente de alimentación. Ambas partes deben separarse, ya que estarán instaladas en diferentes sitios.

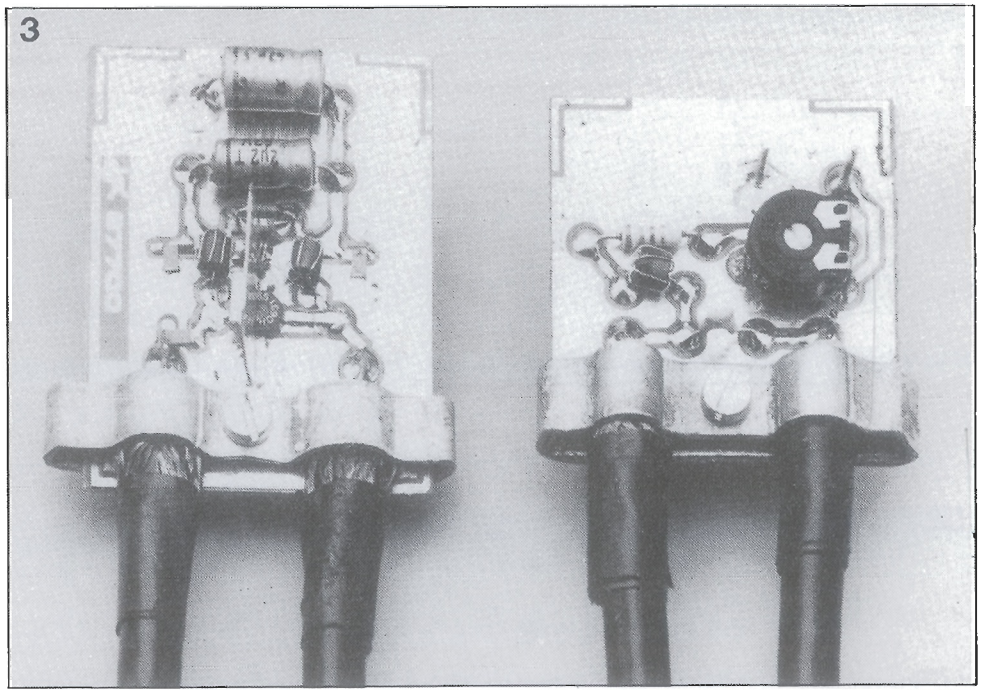


Figura 3. Los circuitos impresos totalmente montados, y conectados a los cables coaxiales.

Lista de componentes

Resistencias (±5%):

R_1=270Ω
P_1=2K5 Horizontal

Condensadores:

C_1; C_2; C_3=1n0; CMS
C_4=2μ2; 16 V
C_5=47μ; 16 V
C_6=1n0; cerámico

Semiconductores:
D_1=diodo zéner 4V7; 400 mW
T_1=BFG65

Bobinas:

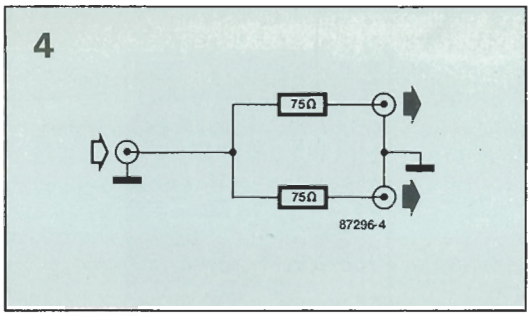
L_1; L_2; L_3=ver texto

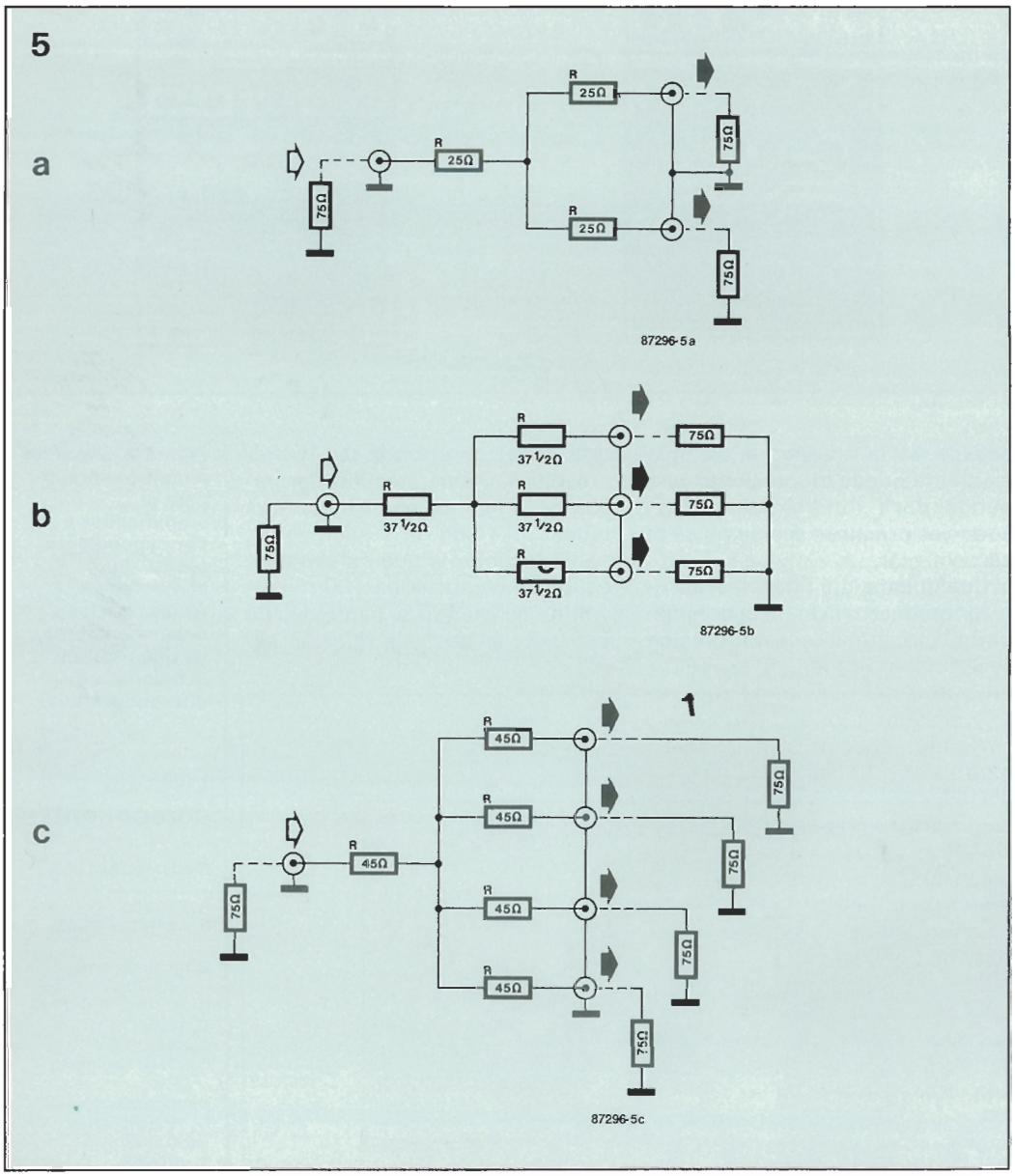
Varios

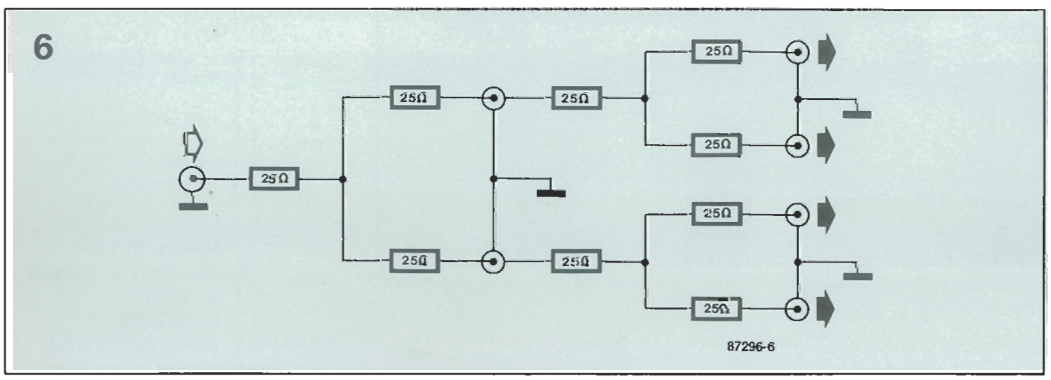
EPS 87700X (no disponible en el servicio EPS).
Alimentador 12 V/0,1 A

Figura 4. Este divisor de señal es demasiado sencillo para dar óptimos resultados.

Figura 5. Divisores de señales que mantienen la terminación correcta e impedancia de carga de 75 Ω en los cables de distribución.





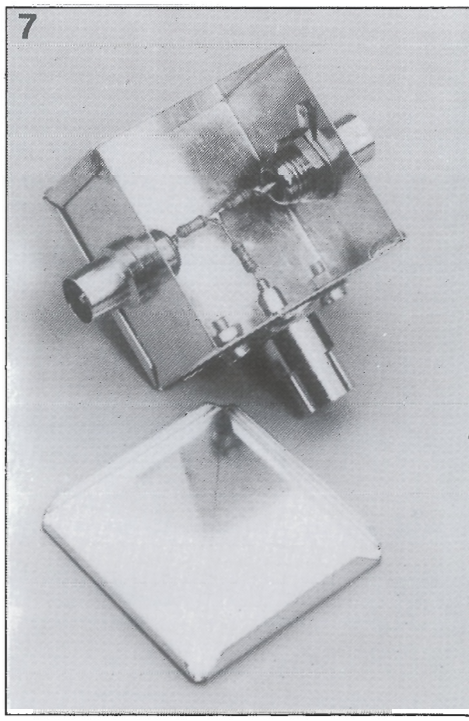


ñal ruido es de 100:1. Cuando el cable coaxial de bajada tiene una atenuación de 4, el aparato de televisión recibe una «señal» de 25 microvoltios y 0,25 microvoltios de ruido. Es decir, la relación señal ruido no se ve afectada por el cable coaxial.

Cuando el amplificador de antena está situado en la parte inferior del cable de bajada de antena, es decir, al lado del aparato de televisión, él recibe una señal de 2.5 microvoltios, que la amplifica a 25 microvoltios. Sin embargo, el nivel de ruido a la salida es otra vez 1 microvoltio, por lo que la relación señal ruido resultante es de solamente 25:1. La amplitud de señal es todavía de 25 microvoltios, pero el nivel de ruido se ha cuadruplicado de 0,25 microvoltios a 1 microvoltio. La conclusión es obvia: el amplificador se debe colocar lo más cercamente posible a la antena, y la conexión entre los dos debe hacerse con un cable de alta calidad (bajas pérdidas). En general, la amplificación del amplificador de antena asegura que la relación señal ruido disponible no es afectada por el cable de bajada de antena, incluso si tiene una atenuación considerable.

Figura 6. Un divisor de señal alternativo para 4 salidas.

Figura 7. Construcción sugerida para un divisor de señal de 2 salidas en caja metálica.



Amplificador de antena de banda ancha

El amplificador mostrado aquí es un diseño de banda ancha con un ancho de banda de 80 a 800 MHz. Las ventajas son principalmente la facilidad de construcción y la ausencia de circuitos sintonizados. Sus desventajas inherentes, son, sin embargo, igualmente importantes de señalar. La ausencia de alguna forma de filtro selectivo en el circuito. puede provocar el riesgo de la intermodulación y el bloqueo en la proximidad de transmisores potentes (radios móviles, emisores de TV, repetidores de radio celulares, etc.).

Con referencia al esquema del circuito de la figura 1, el amplificador se basa en un transistor de bajo ruido del tipo BFG65 de Mullard. Los componentes P1, R1, L3, C6 se encuentran situados unidos a la fuente de alimentación que proporciona una salida regulada de 12V. El amplificador es alimentado a través del conductor central del cable coaxial. El choque L3 elimina la señal de RF siendo cortocircuitado en la fuente de alimentación, mientras que C6 la tensión de alimentación del amplificador fuera de la entrada del televisor. La señal de RF proporcionada por T1 es, por lo tanto, sobreimpuesta a la tensión de alimentación.

El diodo zéner D1 mantiene la base de T1 a 4.7 V por debajo de la tensión de colector. Las inducciones L1 y L2 eliminan la realimentación de RF entre el colector y la base mientras pasa la corriente a través de D1. La combinación de condensadores electrolíticos y CMS (C5, C2 y C4, C3) asegura el desacoplo óptimo para el ancho de banda completo del amplificador.

El amplificador de antena y la sección de alimentación se construyen sobre la placa de circuito impreso mostrado en la figura 2; todas las partes se sueldan por el lado de cobre. El circuito impreso se corta para separar la fuente de alimentación del amplificador. Taladre un orificio de 5 mm para recibir a T1, cuyas patillas son cortadas a ras y soldadas horizontalmente en las áreas de cobre apropiadas. ¡Determine el patillaje antes de soldar el BFG65! Los condensadores CMS C1, C2 y C3 se pegan cuidadosamente en su posición antes de ser soldados. Las bobinas L1 y L2 son bobinadas como 6 vueltas de hilo de cobre aislado con un diámetro de 0,2 mm (365SWG) sobre perlas de ferrita miniatura (3mm). La capa de esmalte es raspada cuidadosamente en los cables de conexión, se estañan, y tras ser pasadas a través de sus respectivos orificios, son soldadas a la cara de cobre y cortadas por el otro lado de la placa. La colocación del diodo Zener y de los dos condensadores electrolíticos no presenta dificultades. Monte una pequeña chapa o placa cruzando el transistor como muestra la distribución de componentes. La figura 3 muestra el amplificador de antena completo además de la fuente de alimentación. Fíjese que los cables se sujetan a las placas para asegurar una masa efectiva, y la conexión más corta posible del conductor central del cable coaxial.

El amplificador se coloca en una caja de ABS resistente al agua para fijarla al mástil de antena. Taladre dos pequeños agujeros en la parte inferior de la caja para prevenir la acumulación de agua en el interior. La sección de alimentación se introduce en una pequeña caja, situada en el ático o junto al aparato de televisión, junto a la alimentación principal.

Gire el cursor de P1 a la resistencia máxima. Mida el consumo de corriente para el amplificador completo conectando un amperímetro entre la salida del adaptador de alimentación y la entrada de +2 V en la placa de alimentación. P1 se adelanta con cuidado hasta que una estación débil se encuentra amplificada convenientemente sin incurrir en una intermodulación causada por señales fuertes. No se exceda de 25 mA bajo riesgo de dañar T1. Cuando el amplificador se usa para la distribución de señales en una red de cable como se comentó anteriormente, es recomendable reemplazar T1 por un transistor del tipo BFG96, trabajando con una corriente de colector de 75 mA (esto puede necesitar adaptar R1).

Divisor de señal

El amplificador mencionado anteriormente tiene una ganancia suficiente para permitir la división de su señal de salida entre un cierto número de aparatos de televisión en la casa. Todos los divisores de señal que se describen a continuación pueden obtener su señal de entrada desde C6, y NO deben ser colocados entre la salida del amplificador y la alimentación.

Los divisores de señal están diseñados para dar una impedancia terminal de 75 Ohm. La figura 4 muestra la configuración más elemental de un divisor de señal para cable coaxial. A pesar que la señal de entrada ve una impedancia terminal correcta de 75 Ω, los dos aparatos de TV a la salida ven una impedancia de la fuente de:

$75+(75/75)=112.5\ \Omega$.

Un circuito mejor se muestra en la figura 5a. En este hay tres resistencias de 25 Ω y tres resistencias de terminación para la entrada y dos para la salida. Cada camino de la señal tiene una resistencia de 25 Ω y una combinación paralela con una resistencia equivalente de:

$(25+75)/2=50\ \Omega$

de tal forma que la impedancia característica es de $50+25=75\ \Omega$. En el circuito de la figura 5b, la amplitud de la señal en cada una de las 3 salidas es un tercio de la de la entrada. Para cualquier divisor de n-salidas, el valor de R se calcula con la fórmula:

$R=(n-1)/(n+1)\times 75\ [\Omega]$

Los valores de resistencia obtenidos de esta ecuación pueden ser aproximados con el valor de la serie E12 o E96 más próximo; para los divisores de tres vías y cuatro vías de la figuras 5b y 5c, los valores respectivos de 39 Ω y 47 Ω pueden ser usados sin problemas.

Es posible además subdividir la señal con la ayuda del circuito mostrado en la figura 6. Este es una forma alternativa al circuito de la figura 5c, y permite economizar cable coaxial, ya que el punto de distribución no necesita ser central a las cuatro conexiones. Es importante señalar que todas las salidas en el divisor descritas aquí requieren una terminación de 75 Ω, tanto si se encuentran conectadas a un aparato de televisión o radio, o, si no están conectadas, por una resistencia de 75 Ω.

Finalmente, la figura 7 muestra una versión práctica de un divisor de dos vías colocado en una caja metálica para evitar la radiación de señal.

En este artículo, vamos a ver cómo es posible diseñar un compás de navegación totalmente electrónico, con unos medios relativamente sencillos.

COMPÁS ELECTRÓNICO

Sensores magnetorresistivos: un breve repaso

En la figura 1, podemos ver la estructura básica de los cuatro elementos magnetorresistivos, de un puente de Wheaststone tipo KMZ10A. Los elementos sensores están dispuestos en zigzag, constando de material permalloy con tiras de oro. En el interior del encapsulado de plástico del KMZ10A, de la marca Valvo (Philips/Mullard), está dispuesto un substrato de silicio que soporta cuatro de los elementos que componen las ramas del puente de Wheatstone.

El KMZ10A utiliza el efecto Gauss, propiedad que hace que el material en cuestión varíe el valor de su resistividad, ante la presencia de un campo magnético externo. El grado de desequilibrio del puente sirve para indicar la fuerza del campo magnético, o con más precisión, la variación del campo magnético en el plano de los portadores de permalloy, todo ello relacionado con la dirección de la corriente.

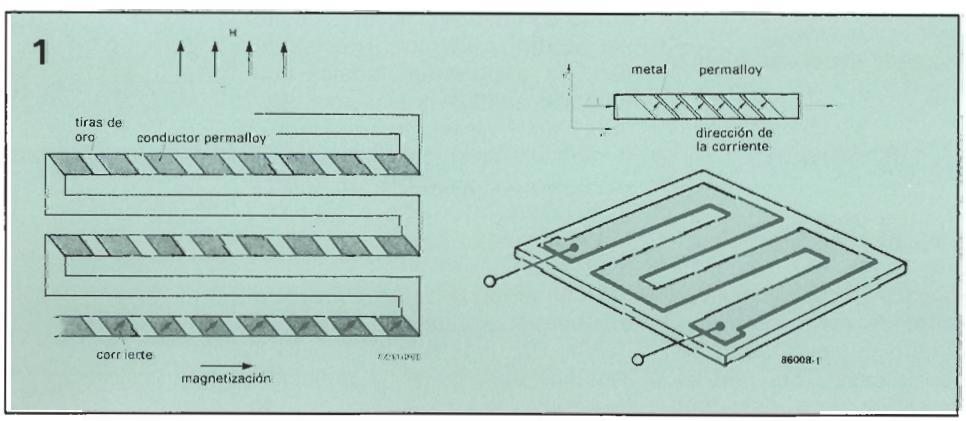
El puente de Wheatstone está compuesto de dos elementos, cuyos valores resistivos aumentan con el incremento del campo magnético, y otros dos elementos cuyas características son exactamente inversas a los anteriormente descritos. El puente está proporcionalmente equilibrado, ya que los cuatro elementos que lo componen están situados dos a dos (parejas de idénticas características), en diagonal sobre el plano de soporte.

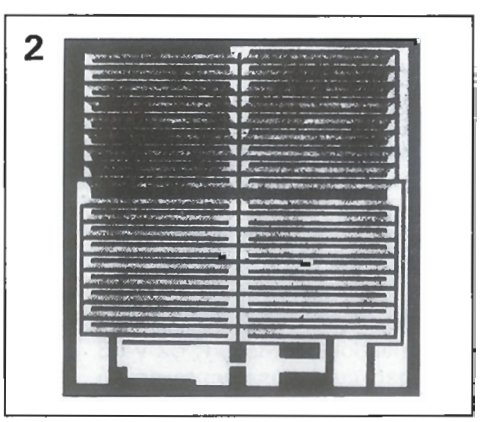
Diseño del compás electrónico

El campo magnético terrestre genera una influencia inductiva relativamente débil, lo que hace que un compás electrónico, por su principio de funcionamiento (basado en sensores magnetorresistivos), pueda ser distorsionado, por ejemplo, por derivas provocadas, en el instrumento, por corrientes de offset en el amplificador. Las tensiones de offset y las señales parásitas causadas por campos magnéticos varios pueden, sin embargo, ser eliminadas, usando las propiedades de la disposición en peine de los devanados, sobre el plano. En efecto, la disposición referida hace que existan dos resultantes de magnetización, en dos direcciones y

Figura 1. Estructura de la resistencia controlada por magnetización, con disposición en forma de peine y los cortes de tiras de oro.

Figura 2. Puente de Wheatstone formado por cuatro elementos magnetorresistivos.





de la misma sensibilidad. Podemos explotar este fenómeno en la práctica, con un circuito que consiga que el sensor se estimuló con pulsos negativos y positivos, en el sentido de las x. Para el KMZ10A, el campo inverso continuo aplicado, debe tener un valor de 3 KA/m. Este valor está asegurado, mediante un arrollamiento inductivo fijado directamente sobre el encapsulado del sensor, o por inserción del sensor en una bonina.

La figura 3b muestra cómo la tensión de offset se mantiene constante durante la magnetización periódica, mediante los pulsos negativos y positivos. Puede comprobarse que la señal que nos interesa es una onda rectangular que se destaca con facilidad, de la tensión de offset. Esta situación evita la necesidad de un campo auxiliar, que degradaría la sensibilidad. La sensibilidad total de unos 14 (mV/V) KA/m), estimada para el dispositivo KMZ10A está, por tanto disponible, mientras que puede soportar medidas de fuerzas de campo Hy de hasta 0.25 KA/m, sin que se vea afectada la estabilidad del sensor. El montaje de un compás electrónico para aplicaciones de navegación en

3

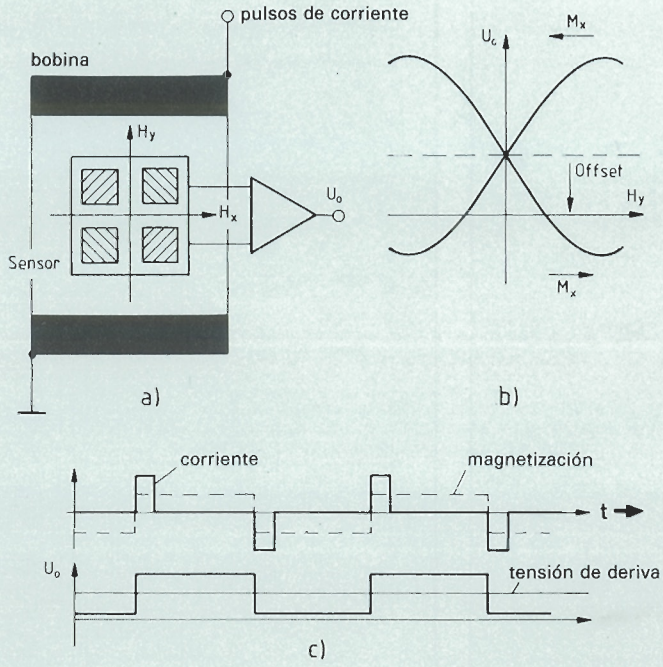


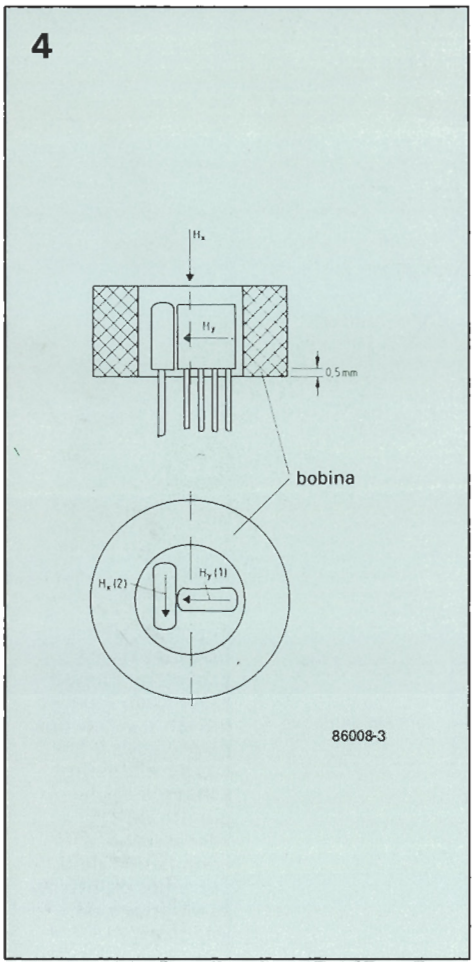
Figura 3. Una bobina externa provee un campo magnético auxiliar pulsante y con dos polaridades a los cuatro elementos sensores del puente de Wheatstone. a) eliminación de la corriente de offset. b) diagrama de impulsos.

ANUNCIESE POR MODULOS

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

INDICE DE ANUNCIANTES

Código	*Anunciantes*	*Pág.*
269	Ateinco	77
272	Atemsal	77
282	Auditel	77
228	Cabeco	78
263	Circuitrónica	77
249	Copresa	2
208	Digital	7
211	Digitron	77
212	Elecsón	78
273	E. Aldama	78
276	E. Paraninfo	43
258	E. Puente	77
215	Electroson Madrid	77
201	Hameg	35
265	Inelec	80
244	Infocom-Europa	78
280	Mappa	78
237	Molher	79
254	Promax	73
238	Quero	9
282	Roan	78
268	Tron Electronic	77



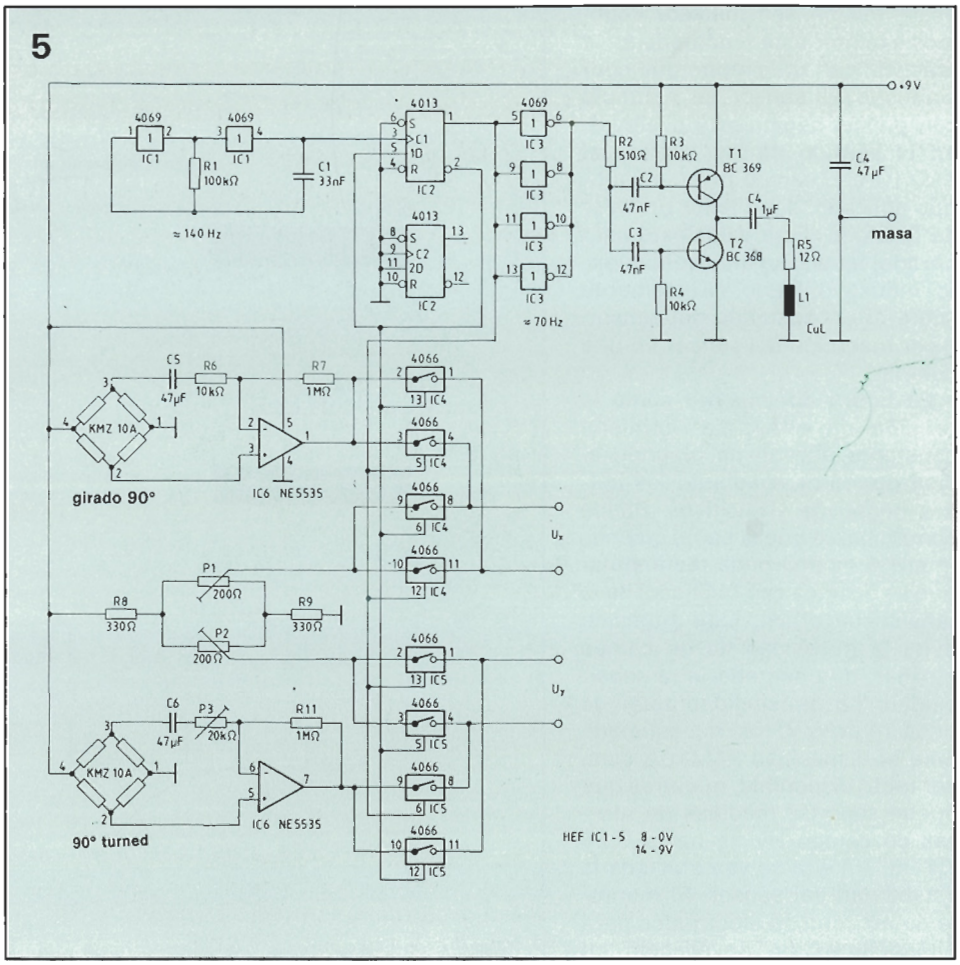


Figura 4. Representación de dos sensores de campo magnético, del tipo KMZ10A, dispuestos en ángulo recto e insertados en el interior de una bobina del tipo 4322 021 30270 (parte normalmente integrante de un conjunto P18/11). La bobina tiene un arrollamiento de 100 vueltas de hilo de cobre esmaltado (SWG29). R = 0.8 ohmios; L = 87 μH; H'x = 8.3 (KA/m)/a.

embarcaciones y vehículos, puede estar basado en dos sensores magnetorresistivos, dispuestos en ángulos rectos y colocados en el interior de una bobina que suministrará el campo inverso. En muchos casos no se requiere compensación de temperatura en el sensor, ya que son las amplitudes relativas, en lugar de las absolutas, de las señales del sensor las que son procesadas y posteriormente llevadas a la unidad de presentación.

Ambos sensores pueden ser controlados mediante una única bobina. Se ha comprobado que una segunda bobina es necesario para medir campos perpendiculares al plano x-y. Se han estudiado disposiciones de tres sensores, con una sola bobina, para tres direcciones, pero dieron resultados insatisfactorios, debido a que los ángulos entre el campo magnético y el plano x, eran mayores de 45 grados. En la figura 4 se puede ver con mayor detalle la estructura de una bobina para una cabeza de dos sensores. La bobina suele tener una fuerza de campo mínima en torno a los 3 KA/m, sin por ello causar oscilación o sobrepulsos en los flancos de la onda; sin una resitencia amortiguadora adecuada, este efecto puede producir cambios en el campo magnético generado. La longitud de impulso óptima depende del valor de esta resistencia, combinado con la inducción de la bobina. Los sensores magnetorresistivos que se usan habitualmente son relativamente poco críticos, con respecto a la longitud de impulso, mientras que ésta sea mayor de 1 μs.

Los errores de medición debidos a la desmagnetización, durante el período del impulso, pueden no ser tenidos en cuenta, mientras que estemos tratando con un bajo factor de trabajo. El circuito de la figura 5 suministra impulsos de 50 μs, a una frecuencia de 140 Hz. El oscilador de 140 Hz, que puede verse en la parte superior izquierda de la figura 5, da la base de tiempos para el biestable 4013, que tiene como función permitir la medición en C. A. de la señal amplificada del sensor, que puede tomarse de los terminales Ux y Uy. La señal de 70 Hz, primero se amplifica en las cuatro puertas CMOS conectadas en paralelo, que actúan como etapa separadora, y luego se aplica esta señal a dos transistores conmutadores, T1 y T2, que forman la etapa de excitación. Pulsos de corriente de unos 50 μs se obtienen mediante la carga y descarga de C4.

Las señales de salida del puente de Wheatstone son pasadas por los condensadores de acoplo C5 y C6, para eliminar la componente de offset, y posteriormente estas señales entran en los amplificadores operacionales NE5535, caracterizados por su bajísimo nivel de ruido.

El circuito se ajusta de la forma siguiente:

1. Debe preajustarse P1 y P2, para amplitudes mínimas de la tensión alterna presente en Ux y Uy.

2. Ajustar P3 para conseguir un mismo nivel de voltaje en Ux y Uy, para una misma fuerza de campo magnético en ambos sensores (por ejemplo girando la cabeza 90 grados en el campo magnético terrestre). ◀

Bibliografía:

Valvo Technische Informationen 861105.

Las matrices lógicas programables o PAL aparecidas al principio de los años 80 se han ido aceptando lentamente como dispositivos esenciales entre los diseñadores electrónicos a pesar de su comienzo prometedor. Sin embargo, las matrices lógicas programables por campos o FPLA, dispositivos más flexibles que podemos situarlos entre las PAL y las PROM (memorias programables de solo lectura) se han establecido por sí mismas de forma más rápida.

¿CONOCE LAS FPLA?

Un dispositivo lógico programable es un paso intermedio entre un circuito integrado estándar y un circuito integrado realizado a medida («custom design»). Este combina las ventajas de financiación de la producción a gran escala de los primeros y la flexibilidad y compactibilidad de los segundos.

Los dispositivos lógicos programables se pueden clasificar en cuatro grandes familias: (1) memorias programables de solo lectura (PROM), (2) Matrices lógicas programables (PAL), (3) Matrices lógicas programables por campos (FPLA), y (4) Secuenciadores lógicos programables por campos (FPLS).

La PROM es sin duda la familia más conocida de lógica programable. Se pueden encontrar, entre otras aplicaciones, en los sistemas de ordenadores y los convertidores de datos. Una PROM consta de una matriz fija de puertas AND y una matriz programable de puertas OR (ver figura 1). Como puede apreciarse la matriz de puertas es similar a la disposición de una matriz algebráica. La matriz de puertas AND y las variables de entrada pueden formar un gran número de posibles combinaciones.

La programación de estos dispositivos se efectúa fundiendo la serie de puentes o fusibles que existen entre las matrices de puertas AND y OR.

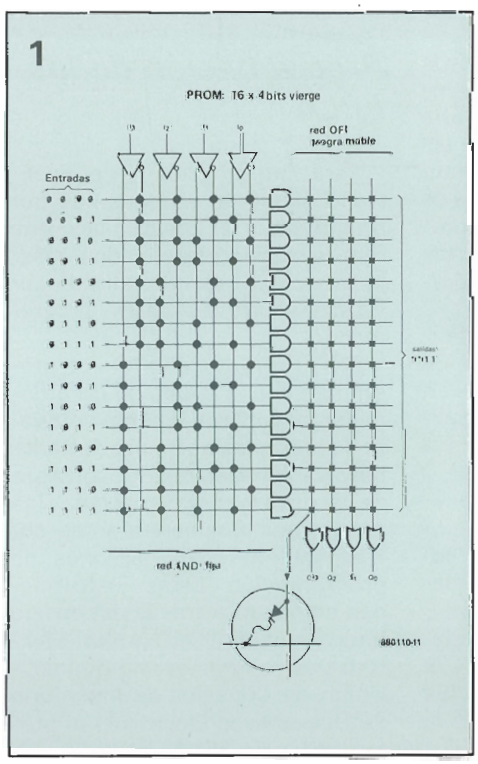
La programación de una PROM es relativamente fácil y se puede efectuar con casi cualquier tipo de ordenador y muy poco hardware externo.

La PAL es similar a la PROM, pero en contraste su matriz de puertas OR es fija y la matriz de puertas AND es programable (ver figura 2). Las varibles de entrada se aplican a las puertas AND y selectivamente las conexiones rotas o fusibles quemados determinan qué señales se emplean por las puertas AND. La salida de cada AND se aplica a una puerta OR: estos fusibles no se pueden quemar o romper.

La FPLA (ver figura 3) ha llegado a ser el dispositivo más interesante de las cuatro familias de lógica programable para los diseñadores de equipos electrónicos. A menudo, bien sea por descuido o

Figura 1. Una PROM consta de una matriz fija de AND y otra programable de OR. Cuando todos los fusibles están intactos, todas las salidas tienen el nivel lógico alto.

Figura 2. En contraste con la PROM, la PAL dispone de una matriz de puertas AND programable y una matriz de puertas OR fija.



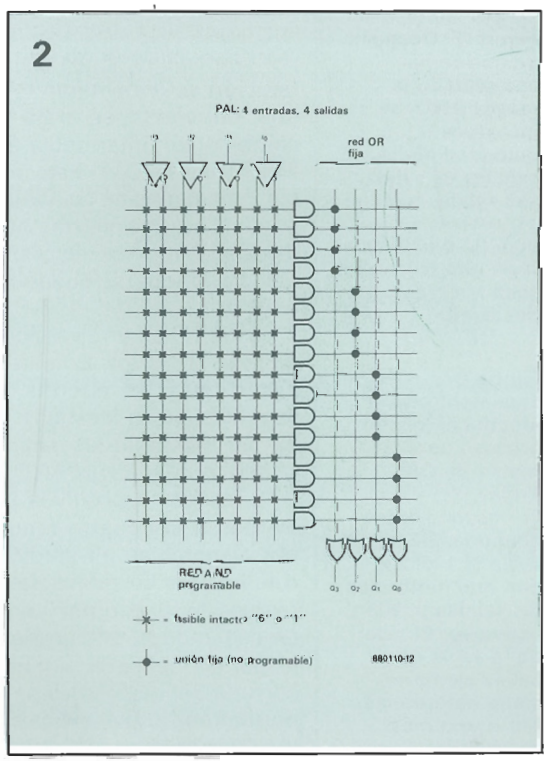


Figura 3. Diagrama lógico de la FPLA de Signetics modelo PLS100. Las 16 variables de entrada pueden formar un máximo de 48 productos y 8 sumandos.

Figura 4. El resultado de la programación de una instrucción se ve claramente en este esquema: después de una programación, el fusible (indicado por un punto grueso) ha desaparecido.

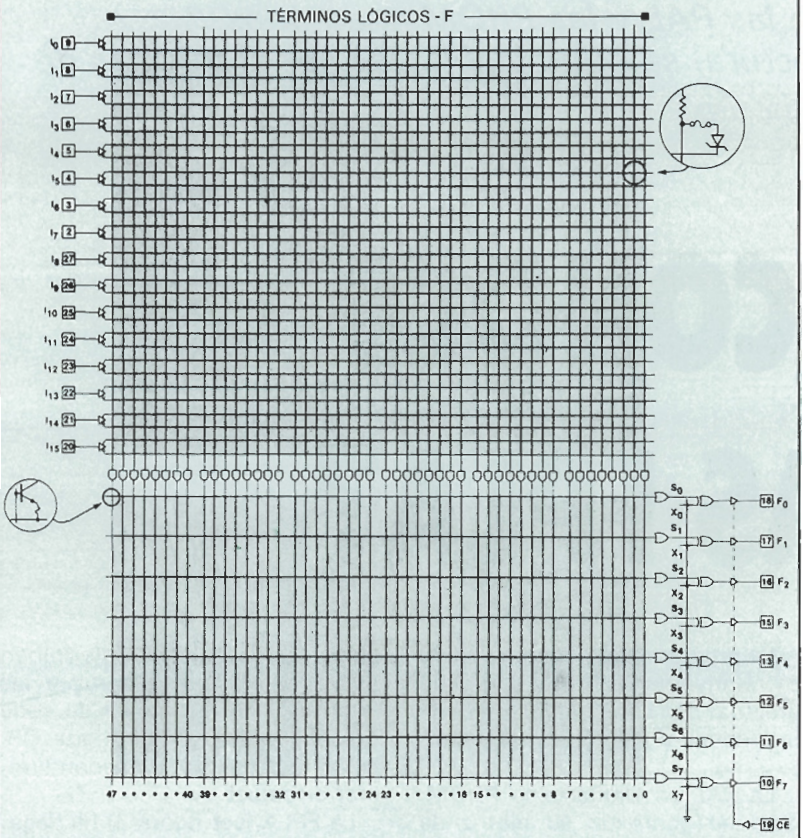
Figura 5. Este método manual facilita la conversión de funciones Booleanas en instrucciones de programación. Esta hoja, cuyo formato original se ha respetado, aparece en el libro de características del dispositivo.

Figura 6. Primeramente, se introducen las condiciones para la matriz de puertas AND y luego las correspondientes a la matriz de puertas OR. Un signo (–) indica el estado indiferente.

Figura 7. Después de que se ha completado la matriz AND, se introduce la polaridad de las señales de salida. Las salidas pueden ser activas a nivel bajo (L) o activas a nivel alto (H) según sean los requisitos del diseño.

Figura 8. Finalmente, se efectúa el mismo proceso para la matriz de OR. En las correspondientes columnas de la tabla se indican con qué productos las salidas pueden activarse. El nivel de la señal de salida siempre viene determinado por uno o más productos.

3



NOTAS:
1. Todas las entradas de puertas AND con el fusible quemado toman un nivel lógico 1.
2. Todas las entradas de puertas OR con el fusible quemado toman un nivel lógico 0
3. Conexiones programables.

por comodidad, estos dispositivos también se denominan PAL, aunque en efecto se trate de una combinación intermedia entre las PAL y las PROM. Esto es, tanto las conexiones de las variables de entrada con las puertas AND (productos) como las de las puertas OR (sumandos) se pueden programar.

Las FPLS es una versión extendida de las FPLA. En este tipo de dispositivos las puertas OR van seguidas de un biestable. La salida del biestable se realimenta a la matriz de puertas AND.

Todos los dispositivos pertenecientes a las cuatro familias están disponibles en versiones borrables y no borrables: las primeras se identifican por una letra E precediendo al código del modelo, por ejemplo EPROM, EFPLA. El borrado del dispositivo se efectúa normalmente por exposición a la luz ultravioleta.

Programación de las FPLA

Para fijar criterios, en el desarrollo siguiente entendemos por programador el equipo físico que realiza la programación de un dispositivo, del trabajo realizado por un diseñador (no por un programador).

Las FPLA normalmente se programan con la ayuda de un ordenador, el correspondiente software de programación y el adaptador hardware necesario. El software de programación traslada las ecuaciones Booleanas a las correspondientes instrucciones de programación. Estas instrucciones se pasan a través del código internacional JEDEC («Joint Electron Device Engineering Council», Unión de Consejos de Ingeniería de Dispositivos Eléctricos) al programador de FPLA. Cada familia de FPLA tiene instrucciones de programación ligeramente diferentes, por lo que el programador de FPLA debe ser capaz de adaptarse a las distintas versiones de dispositivos existentes en el mercado. Es evidente que un buen programador de FPLA debe estar provisto del software para la programación de la gran mayoría, si no de todas, las familias de FPLA. A parte de este requisito, el software de programación se debe actualizar periódicamente, con lo que la unidad de programación pueda incorporar las últimas versiones de FPLA que vayan saliendo al mercado. Téngase presente que estas actualizaciones se deben comprar por separado, es decir NO se suministran automáticamente por el distribuidor del sistema de programación, siendo lo más usual contratar un servicio adicional de actualización de software al mismo tiempo de adquirir el sistema de programación.

La simplificación de las funciones lógicas y de las instrucciones de programación derivadas de éstas depende si se emplean FPLA o FPLS.

Una aplicación típica de las PAL o FPLA es la decodificación de direcciones de un sistema basado en un microprocesador como puede ser la presentada en Elektor 104 (Tarjeta de E/S para PCs o compatibles). Las FPLS normalmente se emplean para aplicaciones más complejas en las que se requieren operaciones secuenciales, tales como la detección de un código o unidades de control automático. La conversión de una función lógica en las correspondientes instrucciones de programación para este tipo de dispositivos a menudo es complicado y por tanto debe efectuarse sin más remedio con la ayuda de un ordenador dotado de un software de relativa complejidad.

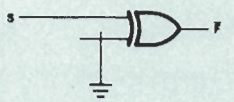
Para aclarar un poco más los conceptos de programación de las FPLA y tomando como base la FPLA de Signetics modelo 82S100 vamos a explicar cómo las ecuaciones Booleanas se convierten en las correspondientes instrucciones de programación. La elección de la 82S100 ha sido puramente arbitraria dado que el procedimiento es el mismo para cualquier otro tipo de FPLA. Por supuesto, cualquiera de nuestros lectores podrá pensar que el número de posibilidades que a menudo ofrecen las FPLA varía de unas a otras dado que cada familia de FPLA dispone de diferente número de puertas en su matriz.

4



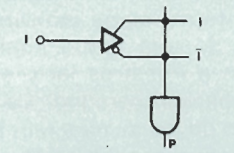
NIVEL ACTIVO	CÓDIGO
ALTO	H

LS023043



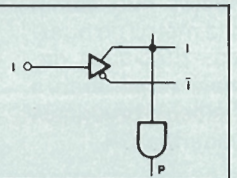
NIVEAU ACTIF	CODE
BAJO	L

LS022933



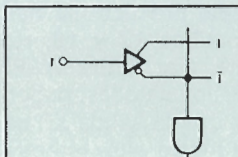
ESTADO	CÓDIGO
INACTIVO	O

LS023115



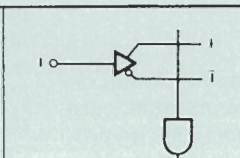
ETAT	CODE
I	H

LS023215



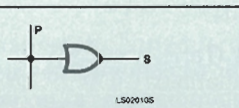
ETAT	CODE
I	L

LS023315



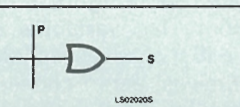
ESTADO	CODE
NO IMPORTA	—

LS023415



ESTADO PN	CÓDIGO
ACTIVO	A

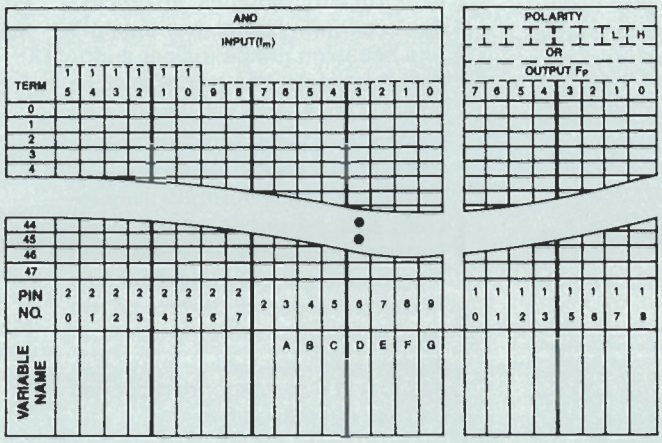
LS020105



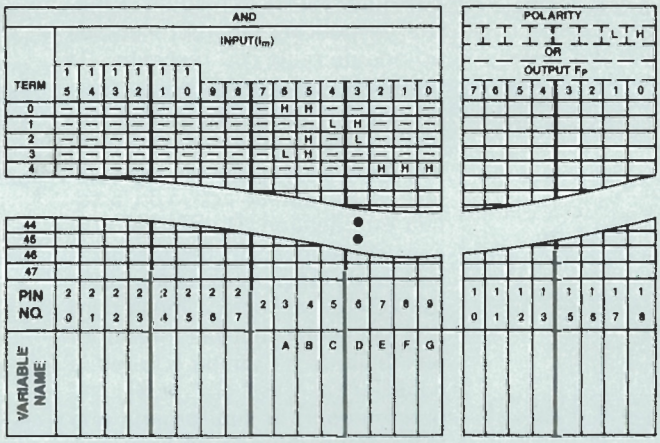
ETAT P_n	CODE
INACTIVO	•

LS020205

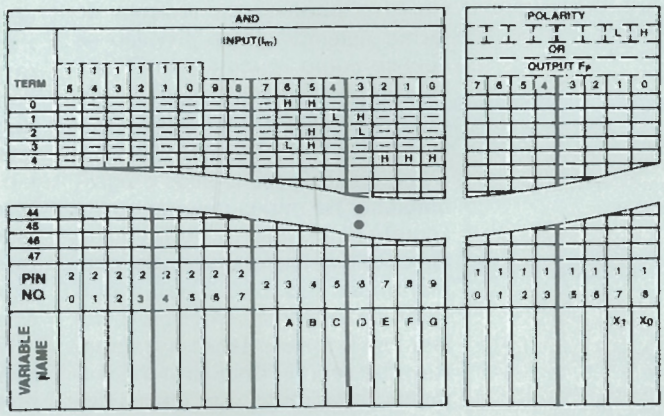
5



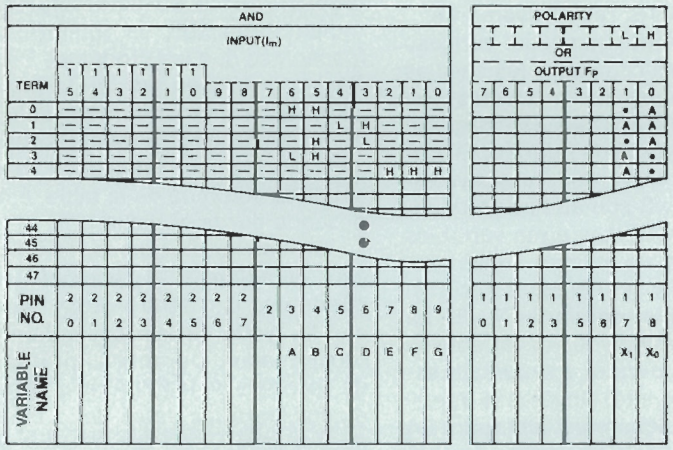
6



7



8



P-Terms:
$P_0 = A\bar{B}$
$P_1 = \bar{C}\bar{D}$
$P_2 = B\bar{D}$
$P_3 = \bar{A}B$
$P_4 = \bar{E}FG$

$X_0 = P_0 + P_1 + P_2$

$\bar{X}_1 = P_3 + P_1 + P_4$

Sin andar con más preámbulos, comencemos con la explicación. Una ecuación Booleana muestra en forma matemática la función de un circuito digital, por ejemplo una ecuación puede indicar cuándo una salida del dispositivo es activa a nivel alto o cuándo lo es a nivel bajo como una función directa de la(s) variable(s) de entrada.

Una vez que se formula la ecuación, ésta se puede convertir en instrucciones con la ayuda del diagrama lógico de la figura 3. Los números situados dentro de un cuadrado a la izquierda del diagrama y adyacentes a las entradas I0 a I15 corresponden con las patillas del dispositivo.

Las señales de entrada están disponibles en la matriz de puertas AND de forma idéntica a la entrada o bien invertidas, para que el diseñador pueda emplear las que requiera. Las señales originales de entrada junto con sus inversas se pueden combinar de cualquier forma dentro de la matriz de puertas OR representada en ángulo recto con respecto a la matriz de puertas AND.

Cada salida de una puerta OR viene seguida de una puerta XOR (OR exclusiva) que sirve para determinar el estado activo de la salida en cuestión. Durante el proceso de fabricación del dispositivo una de las patillas de las puertas XOR se conecta a masa para fijar las salidas activas a nivel lógico bajo. Si se rompe o funde la conexión a masa por medio del programador, lo cual origina que la segunda entrada de la puerta tome el nivel lógico alto, la puerta XOR invierte todas las señales de salida.

Cuando una FPLA sale de la fábrica, es decir, cuando la adquirimos en un comercio, todos los fusibles están intactos. Durante la programación las conexiones, fusibles o puentes se rompen de forma selectiva (este proceso se conoce como «quemar» la FPLA), obteniéndose como resultado de la programación algo parecido a lo representado en la figura 4.

Los dispositivos lógicos programables y borrables cuando se les somete al proceso de borrado son idénticos a los dispositivos permanentes (no borrables) según salen de la fábrica, es decir, todas las conexiones están intactas. Aunque estos dispositivos son mucho más caros que los no borrables, ofrecen un sin fin de ventajas que pueden ser vitales para el diseñador de un equipo electrónico.

Por ejemplo, supongamos que dos funciones digitales representadas por las siguientes ecuaciones Booleanas tienen que programarse en una FPLA:

X0= A*B+/C*D+B*/C
/X1=/A*B+/C*D+E*F*G

Primeramente, estas ecuaciones se deben dividir en funciones OR y AND. Todas juntas contienen cinco productos que deben programarse en la matriz de puertas AND. Las dos funciones deseadas (las sumas) se generan a partir de estos cincos productos en la matriz de puertas OR

P0= A*B
P1=/C*D
P2= B*/D
P3=/A*B
P4= E*F*G

Los fabricantes de FPLA han diseñado un método manual para compilar las instrucciones de programación. Este método (ver figura 5) da rápidamente respuestas a las preguntas del programador y compila las intrucciones paso a paso.

El diagrama de la figura 3 nos muestra cómo las variables de entrada I0 a I6 inclusives (señales A a G inclusives) están conectadas a las patillas 3 a 9 inclusives del dispositivo. En este tipo de dispositivo, tanto las entradas como las salidas son fijas, es decir, el programador no puede ubicar una función diferente a una patilla dada. Las señales de salida X0 y /X1 están disponibles en las patillas 17 y 18, respectivamente.

El siguiente paso del proceso consiste en completar las casillas en las cuales los productos son verdaderos (activos). Este proceso se puede ver en la figura 6. El producto P0 es verdadero si las variables A y B son ambas verdaderas (P0=A*B). Las otras variables de entrada no afectan a este producto (P0) y se representan con la letra H en las columnas A y B. La letra H significa que la variable es verdadera para una señal con estado lógico alto. Obsérvese que el resto de columnas albergan un signo menos (-) para denotar el estado de indiferente.

Respecto al término P1, para que el producto sea verdadero el nivel de la señal C debe ser bajo (obsérvese que es /C) y el de la señal D debe ser alto. Estas condiciones se muestran en la segunda línea de la figura 2 donde vemos que en la columna C está situado un nivel bajo (L) mientras que en la columna D existe un nivel alto (H). Análogamente, el producto P2 será verdadero si la señal B tiene un nivel lógico alto y la señal D un nivel bajo, es decir, en la columna B debemos situar un nivel alto (H) y en la columna D un nivel bajo (L). No olvidar que el resto de casillas de la fila en cuestión deben albergar el signo indiferente (-).

Las condiciones para el resto de los términos se indican en la tabla de una forma similar. Dejamos a nuestros lectores la comprobación personal de la situación de los niveles reflejados para los términos P3 y P4.

Una vez reflejados los productos en la tabla deberemos asignar una patilla a cada una de las señales de salida X0 y /X1. En este ejemplo práctico, se han elegido las patillas 17 y 18, respectivamente, (ver figura 7). Para completar los detalles, deberemos indicar que la salida X0 es activa a nivel lógico alto, mientras que la salida X1 es activa a nivel lógico bajo. Para tal fin, la tabla dispone de unas casillas especiales situadas en la parte superior derecha de la misma bajo el título «Polaridad».

Finalmente, deberemos completar el conjunto de casillas correspondientes a la matriz de puertas OR (ver figura 8). La salida X0 es verdadera (activa) si uno de los términos P0, P1 o P2 es verdadero. Esta condición se presenta situando una letra «A» en la primera columna de la tabla, empezando por la derecha. En este caso un punto en esta columna indica el estado de indiferente (obsérvese que los productos P3 y P4 no aparecen en el término /X0). De forma similar se realiza el mismo procede para el término /X1, situando los resultados en la segunda columna de la tabla, empezando por la derecha.

Con este último paso, la tabla está completa y el resultado se puede escribir dentro de la PFLA con la ayuda del correspondiente programador. Durante el proceso de escritura de la FPLA, el programador leerá los datos de la tabla paso a paso. ◀

Bibliografía:

— Elektor n.º 106, marzo 89, Lógica programable.

— «Programmable Logic Data Manual», Signetics

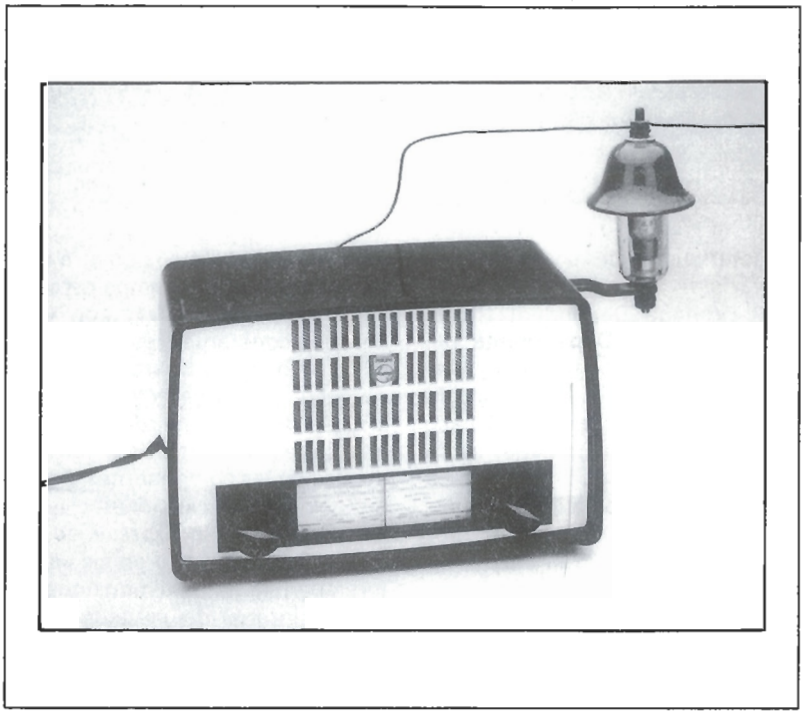
Muchos equipos electrónicos pueden verse afectados por la puesta en marcha de una lavadora o cualquier otro electrodoméstico dotado de un motor. En el caso de los equipos de música, esto se traduce en un molesto ruido, que puede afectar a la grabación de nuestra melodía favorita. La colocación sistemática de un único componente sobre todos los aparatos eléctricos puede ponerse a salvo de estos molestos efectos.

Varistores: la panacea contra las interferencias eléctricas

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

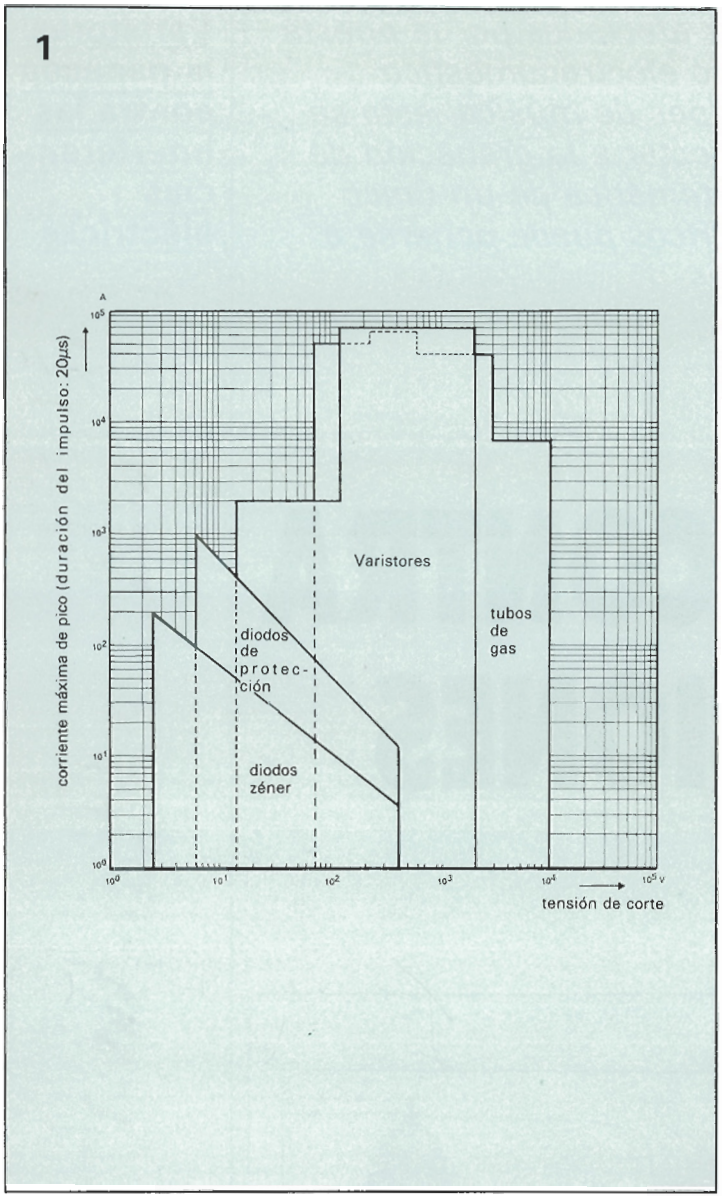
¿Qué entendemos por sobretensión? Simplemente, toda tensión cuyo valor máximo sea superior al valor máximo tolerado por el circuito. Por lo general, las sobretensiones suelen ser de valor muy superior a la tensión máxima tolerada. Las posibles causas de este fenómeno son muchas, y muy variadas. Podemos pensar, sobre todo, en las sobretensiones generadas por las tormentas, cuyos efectos afectan a las líneas eléctricas, que en estos casos actúan como antenas receptoras de tales fenómenos. Estas líneas eléctricas son muy largas y sus propios autotransformadores pueden provocar picos de tensión en el momento de la conmutación de corrientes eléctricas de alto valor. Además, al analizar los fenómenos de sobretensión, no basta centrarse en las líneas de alimentación eléctrica, sino que hay que tener en cuenta también, la red de tendido telefónico, las redes de comunicación informáticas por cable y otros tendidos domésticos de menor escala.

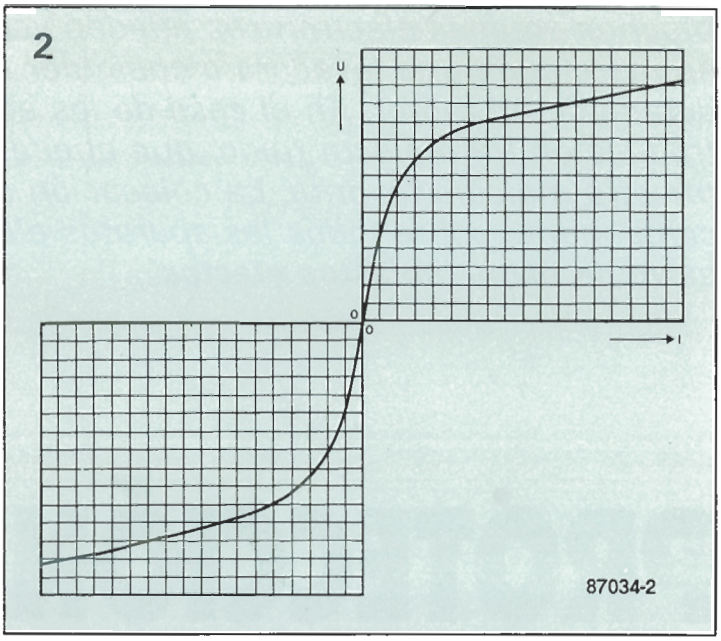
Para proteger a los circuitos contra las sobretensiones, pueden utilizarse diversos componentes. En circuitos electrónicos convencionales, frecuentemente se hace uso de diodos ordinarios o diodos Zener. Pero los componentes protectores contra la sobretensión, por excelencia, son los varistores y las válvulas de gas. En la figura 1, se muestra un gráfico comparativo entre los más destacados componentes derivadores de sobretensión. En el presente artículo trataremos de conocer algo más de estos componentes tan específicos.



Cerámica conductora

En esquemas de terminología inglesa, así como en las fichas de





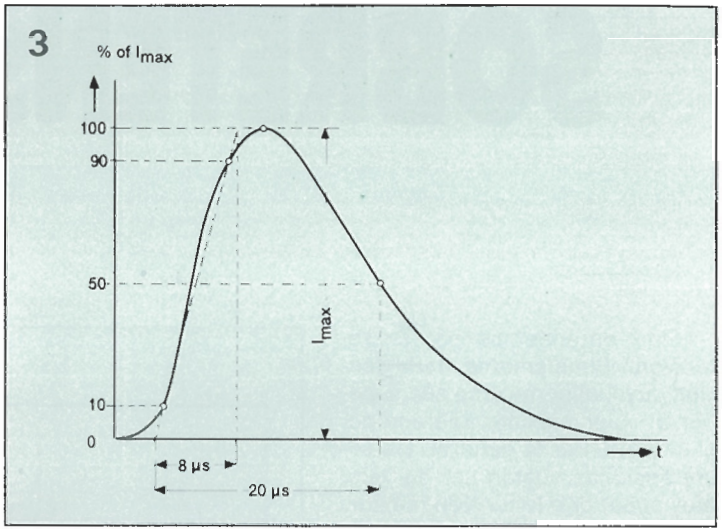


Figura 1. Representación de las prestaciones de diferentes componentes utilizados comúnmente, como protección contra sobretensiones.

Figura 2. La característica U/I de un varistor se asemeja bastante a la de un diodo. Lo que caracteriza al varistor frente al diodo, es la simetría de su curva para ambas polaridades.

características de componentes, el varistor se suele denominar VDR (Voltage Dependent Resistor=Resistencia Dependiente del Voltaje). De alguna forma se puede comparar al varistor con un diodo Zener; aunque en el caso del varistor, el efecto Zener es de tipo alterno, ya que se produce tanto en sentido positivo como negativo (véase figura 2). La fórmula representativa de la citada característica, es la siguiente:

$I = K \times U^a$

o

$U = C \times I^b$

donde U es la tensión en bornes del varistor e I es la corriente que circula através del mismo.

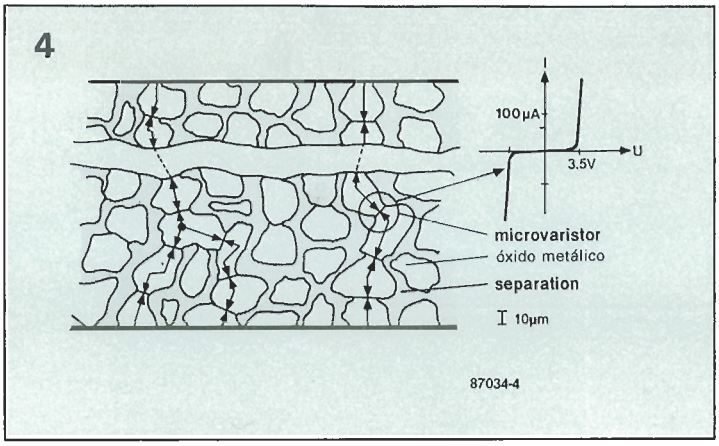
K y C son constantes dependientes del material del que está compuesto el varistor: $K = 1/C$

a y b son constantes dependientes de la propia composición del material: $a = 1/b$.

Las dos constantes (a y K o b y C) son datos facilitados por el fabricante. También se dan otro tipo de datos, según el campo de aplicación previsto del varistor. Una de estas constantes, es la corriente de pico. En la figura 3 se puede ver la curva característica del choque de corriente, de 8/20 μs, que sirve para evaluar la tensión de pico de los componentes. No es en absoluto excepcional que el valor de Imax se exprese en kiloamperios, inclusive en los varistores de pequeñas dimensiones.

En el interior del varistor existe un óxido metálico bajo forma de polvo, generalmente óxido de zinc, óxido de titanio o carburo de silicio. La materia cerámica fabricada a partir de este polvo, tiene por lo general la forma de un disco (véase fotografía) o de un paralepípedo. En la figura 4 se puede ver una representación simplificada del interior de uno de estos componentes. En los puntos en los que los granos se tocan nace un «microvaristor». La capa intermedia interpone una elevada resistencia, por lo que la corriente eléctrica pasará por los granos de polvo de óxido de metal, y por los «microvaristores». Partiendo de lo que acabamos de ver, es fácil sacar algunas conclusiones. El doblar el espesor de la plaqueta cerámica supondrá doblar la tensión de disrupción, ya que habrá dos veces más de «microvastidores» en serie. El doble de la superficie se traducirá por el doble de las corrientes, puestas en paralelo, y por consiguiente, el doble de la corriente máxima admisible. Por fin si se dobla el volumen, también se doblará la cantidad de energía absorbida por el componente.

El esquema de circuito equivalente que podría sustituir a un varistor, es el representado en la figura 5. La resistencia RV es un varistor ideal; RZ hace que se genere una corriente de fugas (menor de 10 -4 A), cuando el varis-



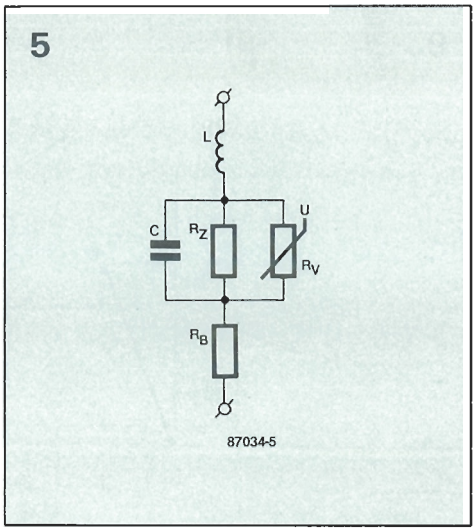
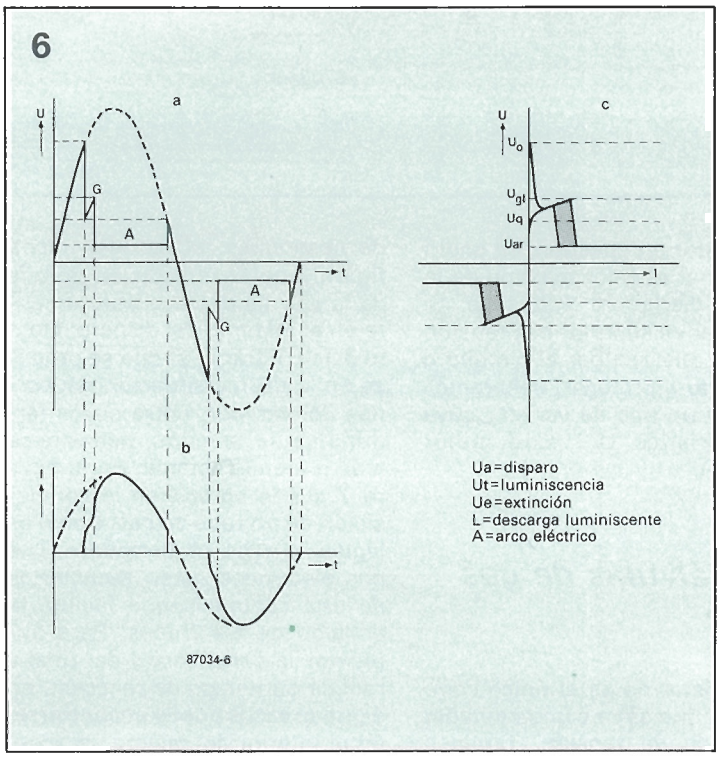


Figura 4. Representación de la estructura interna de un varistor.

Figura 5. Esquema de la sustitución de un varistor por componentes discretos.

Figura 6. Respuesta en corriente y tensión de un tubo de gas noble, frente a una tensión senoidal.



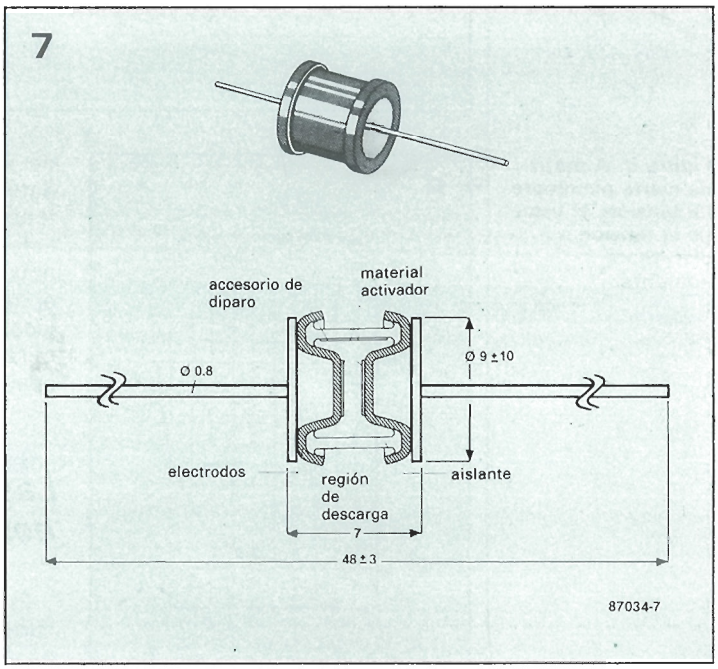


Figura 7. Estructura interna de un tubo de protección de gas.

tor esté bloqueado. En el tramo inferior de la curva de característica, la resistencia interna queda determinada esencialmente por RV, que en este momento tiene un valor más bajo que RZ, aunque superior a RB. Cuando el valor de la corriente es elevado, la resistencia ideal del varistor será prácticamente nula. La resistencia óhmica del óxido de metal (RB), será la que determine entonces la resistencia interna. El condensador C tiene un valor relativamente elevado (100...4000pF), lo cual hace que los varistores no sean recomendables para aplicaciones de HF (alta frecuencia), a menos que se tomen medidas de adaptación especiales (como, por ejemplo, conectar diodos capacitivos en serie). En el campo de la protección contra sobretensión, estas capacidades decrecen en picado, ya que contribuyen a limar las crestas de los picos de tensiones parásitas. La inductancia L, representa esencialmente, la autoinducción de las patillas del propio componente, así como los hilos conductores asociados; lo cual indica que, para obtener la velocidad óptima en el trabajo del varistor, deben preveerse conexiones lo más cortas posible.

Cuando se da el caso de que la tensión nominal sale de los valores ordinarios, se puede componer un varistor a medida, conectando varios varistores, en serie. En tal caso, es fundamental que los varistores en cuestión sean del mismo tipo y de la misma serie, con el fin de que sus características resulten lo más parecidas posible. La conexión de varistores, en paralelo no puede admitirse en la práctica. De hecho, en los procesos de fabricación, se han anotado factores de divergencia entre características de componentes, del orden de 1.000 o más. Y lo que es totalmente imposible, es emparejar componentes de características similares, sin disponer de instrumentos de medida muy específicos. Si el pico de corriente de cresta es muy fuerte, el varistor explota y la unión queda interrumpida. Una sobretensión más moderada, pero que se ejerce durante un tiempo prolongado, hace que se produzca una fusión en los granos de óxido de metal que componen el cuerpo del varistor, lo cual transforma, poco a poco, a nuestro componente en una resistencia de bajo valor.

Los picos de tensión o de corriente no tienen, por definición, un valor máximo determinado. Esto significa que ningún varistor, por muy bien calculado que esté su valor, vaya a estar a salvo al 100 % de ser sobrecargado.

Figura 3. Para determinar el valor máximo de los picos de corriente admisible en un componente de protección contra sobretensión, debemos basarnos en la característica de corriente aquí representada. El ciclo de repetición de este choque de corriente es de 30 segundos o 3 minutos, según la normativa en vigor.

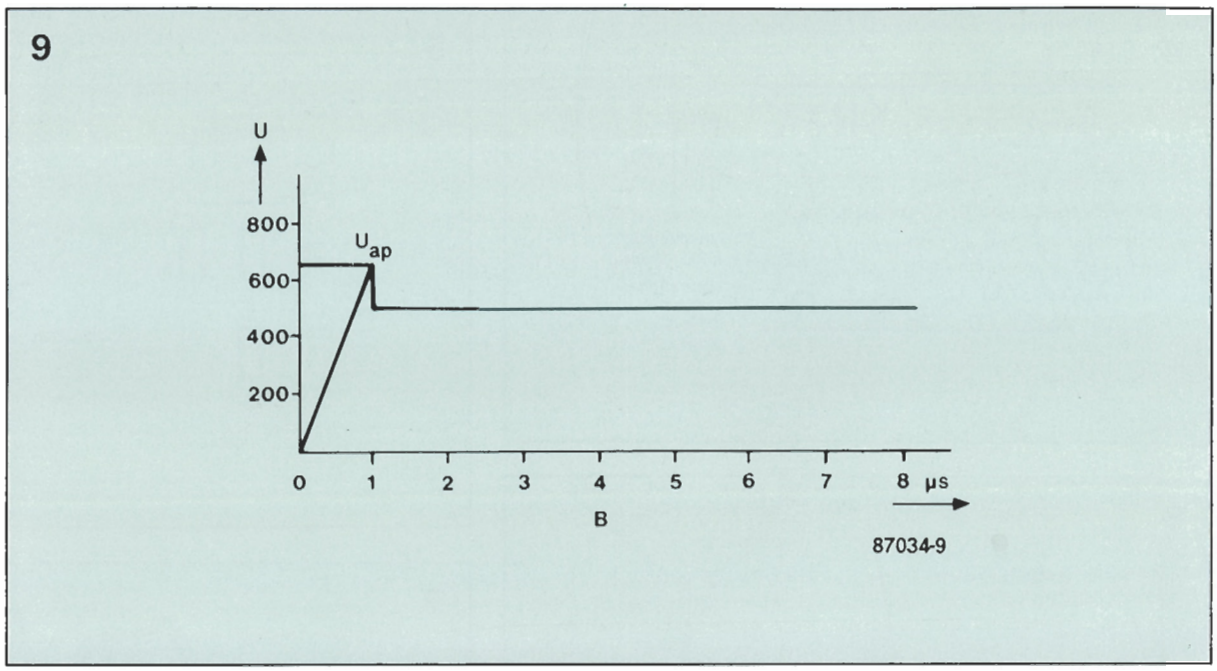


Figura 9. El montaje de un varistor, en serie con un tubo de gas puede ser muy ventajoso. La característica representada es la tomada en bornes de tal dispositivo o montaje.

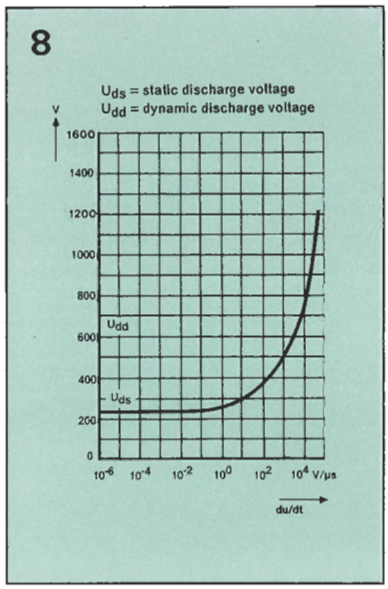


Figura 8. A partir de cierta pendiente de tensión, el valor de la tensión disruptora aumenta.

Elección del varistor

La elección del varistor, se realiza básicamente como la de cualquier otro componente electrónico, basándose en las características técnicas facilitadas por el fabricante y en la experiencia de cada cual; a estos parámetros añadámosles la tolerancia adecuada y tomemos el valor normalizado más próximo (redondeando siempre al alza): de 220 V pasaríamos, por ejemplo a 250 V. A continuación debemos establecer la corriente de pico máxima, el consumo de energía y la potencia admisible. Partiendo de los citados criterios, haremos una selección adecuada del varistor. Luego, considerando la característica U/I del varistor en cuestión, se podrá determinar el valor máximo de la tensión disruptura admisible. Si este valor es superior a la tensión máxima tolerada por el circuito o el aparato a proteger, deberemos localizar un tipo de varistor cuya característica U/I esté mejor adaptada.

Las válvulas de gas noble

El varistor no es el único componente que sirva como limitador específico de tensión. También existen los derivados de gas noble, cuyo funcionamiento está basado en principio de la descarga eléctrica de un gas. La figura 5 nos muestra cómo se comporta este último componente sometido a una tensión sensorial. Una vez que la tensión alcanza el umbral de disparo Ua, una descarga luminosa tiene lugar y la tensión se reduce a valores comprendidos entre los 70 y 150 V. La corriente, en tal situación es del orden de 0,1 a 1,5 A. Si la corriente sigue aumentando, se genera un arco eléctrico y la tensión cae a valores de entre 10 y 20 V. Cuando la corriente tiene valores inferiores a los 100 mA, el arco eléctrico desaparece. Después de una breve fase luminescente, la válvula vuelve a un estado de reposo. Si tomamos las curvas características de tensión y de corriente y las superponemos, obtendremos la característica compuesta U/I, reflejada en la figura 6c. Puede observarse, al estudiar dicha figura, que la tensión en bornas de la válvula decrece bruscamente en el instante del disparo; efecto éste contrario, al que se produce en la misma situación, en bornes del varistor, entre cuyos terminales la tensión permanece más o menos estable. En la figura 7 puede apreciarse la composición de un tubo de gas. Como es lógico, el tubo es hermético. Los dos electrodos están recubiertos de una sustancia que facilita la emisión de electrones. Para aumentar la sensibilidad del tubo y reducir su tiempo de reacción, en algunos casos puede encontrarse, en el interior del mismo un accesorio de disparo ubicado en el aislante. Las características de un tubo de protección contra sobretensiones, dependen precisamente del tipo de gas que encierre, de la presión a la que este gas esté sometido y de la sustancia activadora.

De la observación de la figura 8, puede comprobarse que la tensión de disparo aumenta, cuando la pendiente de la tensión parásita sobrepasa un determinado valor; este efecto es debido, como es lógico, al tiempo de ionización del gas.

Como ya hemos visto en la figura 6, el tubo de gas no se apaga más que cuando la tensión cae por debajo del umbral de extinción. Para las tensiones alternas la última situación descrita no es crítica; pero ¿qué ocurre con las tensiones continuas superiores al referido umbral de extinción? Cuando la resistencia interna de la fuente de tensión es lo sufi-

cientemente elevada para que la tensión caiga, por debajo del margen de disparo, no habrá ningún problema. Si por el contrario la fuente de tensión presenta una resistencia tan baja que no permita la extinción del tubo, deberemos prever medidas de precaución como el conectar, en serie, uno de estos tubos con un varistor (véase figura 9). En tal caso, la tensión en bornes del varistor quedará constante, y la tensión sobre terminales del tubo de gas, acabará por descender a valores inferiores al umbral de extinción, una vez que el pico haya pasado.

Un campo de aplicación de este tipo de conexión serie es el caso de redes, en las que es necesaria una baja capacidad (del orden de pocos pF), asociada a una resistencia elevada (mayor de 10 a la 10 Ohmios), y sin embargo el bajón de la tensión hasta el nivel de la tensión de arco es considerado, tan o más peligroso que la sobretensión en sí misma. En esta última situación descrita, el varistor se encarga de mantener la tensión dentro de los límites de la tolerancia, aun después del disparo del tubo de protección por gas (figura 9c).

Una protección práctica

Los componentes que acabamos de describir, sólo son utilizados, casi en exclusiva, por los profesionales. Sin embargo, el aficionado puede sacarles grandes beneficios. Para empezar, vemos en la figura 10, cómo puede protegerse un aparato electrónico, por ejemplo un ordenador, de forma efectiva contra los parásitos de la red de suministro eléctrico. De esta forma, si implantamos un varistor en todos nuestros aparatos electrodomésticos, (audio, instrumentación, informática, etc...), obtendremos un resultado, puntualmente más seguro, que si se dispone un gran varistor para la protección general. Las tensiones de pico son del todo imprevisibles y sus efectos sobre los distintos elementos conectados a la red pueden ser de diversos alcances. La apreciación y dimensionado de la corriente de pico, es, más que otra cosa, cuestión de experiencia. En las redes en los que las potencias consumidas son relativamente bajas, es fácil determinar el elemento de protección adecuado; en tales casos, el criterio esencial es la tensión nominal.

Para eliminar el riesgo de chispa en el colector de pequeños motores eléctricos de corriente continua, está totalmente indicado utilizar varistores (ver figura 11), o al menos si el espacio disponible, en el interior del motor, lo permite; si el espacio supone un problema, también se puede conectar el varistor entre las bornas del motor, lo cual es mejor que

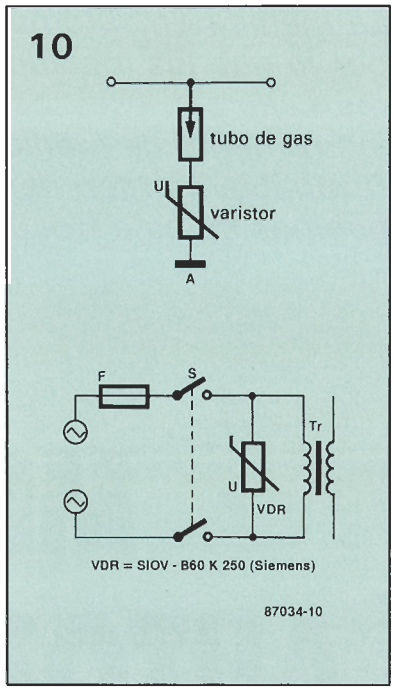


Figura 10. Circuito de protección universal para aparatos electrónicos. Está demostrada la eficacia de un simple varistor en misión de protección de los aparatos electrónicos de uso cotidiano, y debería de ser una precaución que todos los usuarios implantasen en sus sistemas.

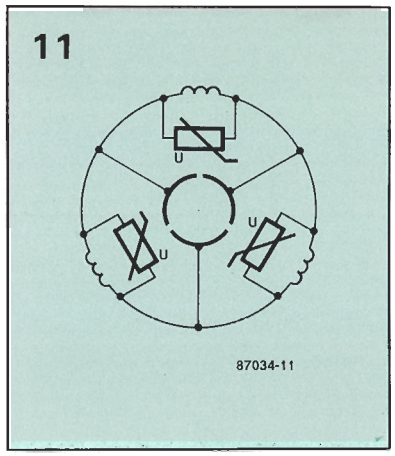
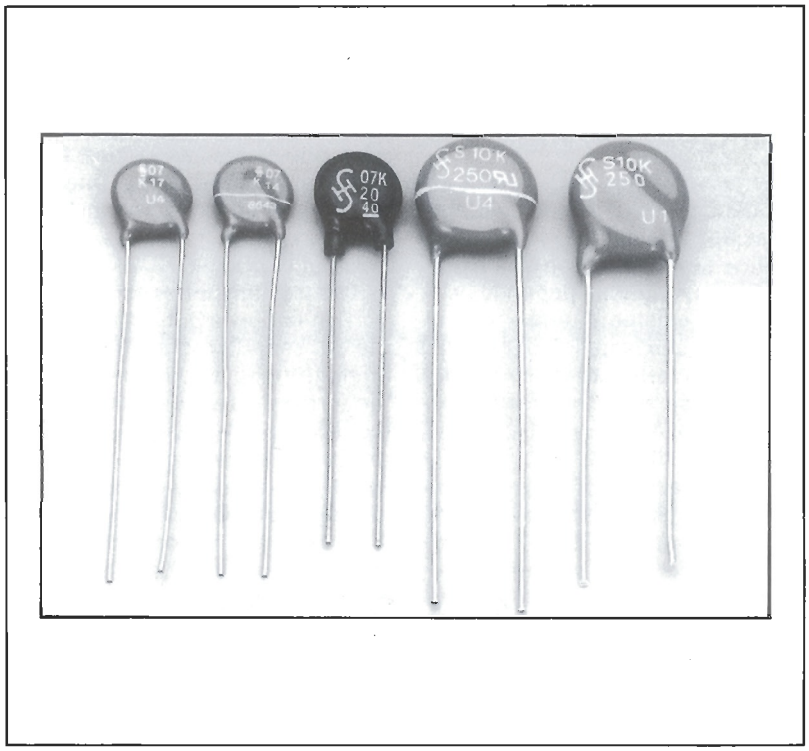


Figura 11. Tres varistores, montados en el rotor de un motor de c.c. permiten eliminar el riesgo de chispa en el colector.



nada. En una aplicación como un tren eléctrico a escala, no se debe uno limitar a colocar un varistor en el motor eléctrico, sino que también conviene conectar uno entre las vías, ya estemos tratando una tensión alterna o continua.

Los varistores no encontraron mucha aplicación en el campo de los modernos sistemas de radioafición, ya que los transistores finales de tales sistemas, en caso de sobretensión, resultan dañados antes de que el elemento de protección se haya «enterado» del problema. No era el caso de los receptores a válvulas, que eran capaces de soportar importantes sobretensiones, como se puede ver la fotografía que encabeza este artículo.

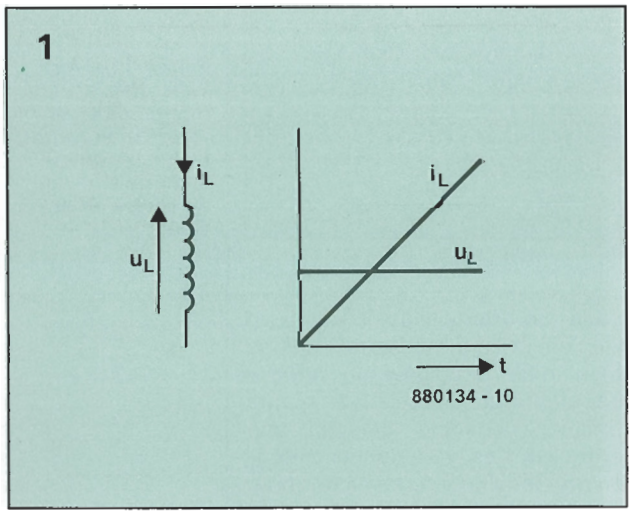
Como nota aclaratoria, diremos que el contenido de estas líneas no ha tenido nada que ver con los tubos protectores pararrayos; éstos suponen una especialidad diferente y muy definida. ⏮

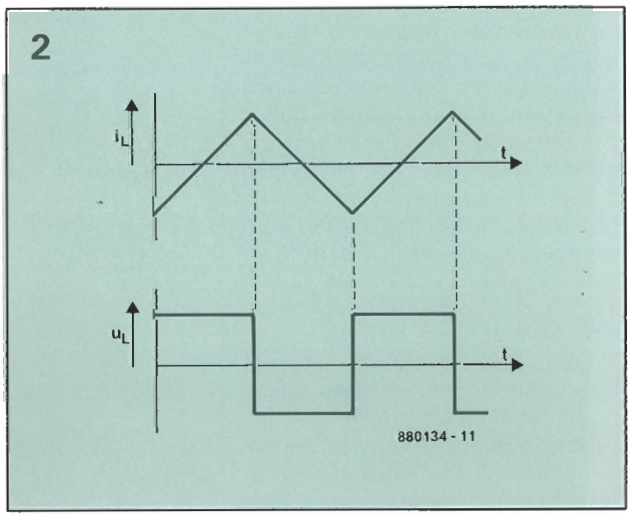
La medida de autoinductancias con fiabilidad es notablemente difícil por lo que los medidores de autoinductancias disponibles en el mercado son escasos, raros de encontrar y bastante caros. El instrumento de medida descrito en el presente artículo ofrece un razonable margen de fiabilidad (dentro del 1%) en las medidas de bobinas de baja frecuencia comprendidas entre 10µH y 2 H.

MEDIDOR DE AUTOINDUCTANCIAS

Figura 1. Un incremento o decremento uniforme de la corriente que atraviesa una bobina genera una tensión constante inducida en la misma.

Figura 2. Una corriente triangular a través de una bobina genera una tensión rectangular sobre la misma.





Una de las principales razones por las que la medida de las autoinductancias es bastante difícil radica en que el valor de la autoinductancia varía considerablemente con las condiciones en las que se efectúa la medida. La principal razón de esta variación de la autoinductancia es la variación de la permeabilidad, la cual se ve alterada con el nivel de la señal de prueba aplicada y el nivel de continua existente.

Principio del medidor

Cuando una corriente variable atraviesa una bobina, se genera o induce una tensión en sus extremos cuya magnitud depende de la relación existente entre el aumento de corriente (di) por unidad de tiempo (dt), esto es se genera una tensión **u** dada por la expresión:

u= L (di/dt)

Si la relación di/dt se mantiene constante (=k) incrementando o decrementando la corriente de forma uniforme la tensión será:

u= Lk

Esto es, la tensión generada es directamente proporcional al valor de la inductora (ver figura 1).

Sin embargo, en la práctica es imposible generar un incremento o decremento uniforme de la corriente, pero para soslayar este inconveniente una buena idea es emplear una corriente cuya forma de onda responda a una señal triangular (ver figura 2). Si una corriente de este estilo atraviesa una inductancia, la tensión inducida tendrá una forma de onda rectanguar como la representada en la figura 2. Si ahora se rectifica esta tensión inducida, la tensión continua obtenida es una buena medida del valor de la inductancia. Desafortunadamente, las inductancias no son puras y siempre vienen asociadas a una resistencia interna R en una serie con el valor de la inductancia. Por lo tanto:

u= uL + uR

Las tres tensiones se representan en la figura 3. La rectificación de la señal produce una señal continua con un pequeño rizado en forma de diente de sierra como consecuencia de la uR. Sin embargo, el valor medio de la tensión continua (mostrado a rayas discontinuas en la figura 3d) ofrece una exacta indicación del valor de la inductancia.

Tal y como se podrá observar, en este método de medida la resistencia interna de la inductancia (a menos que se sea muy grande) no afecta al valor de la medida.

Diagrama de bloques

El diagrama básico de bloques del medidor se representa en la figura 4. El generador de funciones, compuesto de la combinación de un integrador y un circuito trigger Schmitt, genera una tensión triangular y otra rectangular.

La tensión triangular se convierte en una corriente triangular superpuesta a una corriente continua. La corriente compuesta, la cual siempre es mayor que cero, se hace pasar por la bobina bajo medida, Lx. El margen de conmutación se efectúa reduciendo el valor de la corriente por un factor de 10 para cada margen de medida superior.

La componente de alterna de la tensión presente en Lx se amplifica y posteriormente se aplica al primero de tres interruptores electrónicos, ES1 a ES3. Estos interruptores electrónicos se controlan por la tensión rectangular procedente del generador de funciones y provocan una rectificación síncrona de media onda de la tensión alterna. Dado que este tipo de rectificación genera el valor medio de la señal de entrada, el amplificador situado antes del interruptor aumenta la magnitud de la componente alterna a lo largo de Lx en un factor de 2.

Finalmente, la tensión rectificada a un voltímetro digital, el cual presenta el valor de Lx en Henrios.

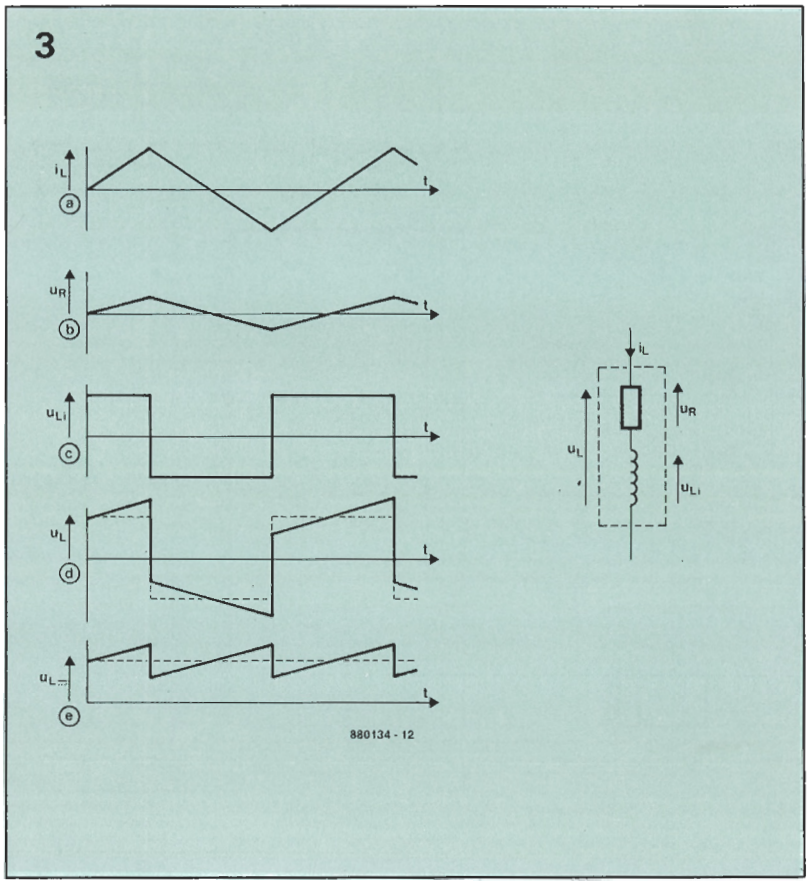


Figura 3. En una bobina real, su resistencia interna genera una desviación de la forma de onda rectangular en la tensión generada. Sin embargo, el valor medio de esta tensión no cambia.

Figura 4. Diagrama de bloques del medidor de autoinductancias.

Corriente triangular

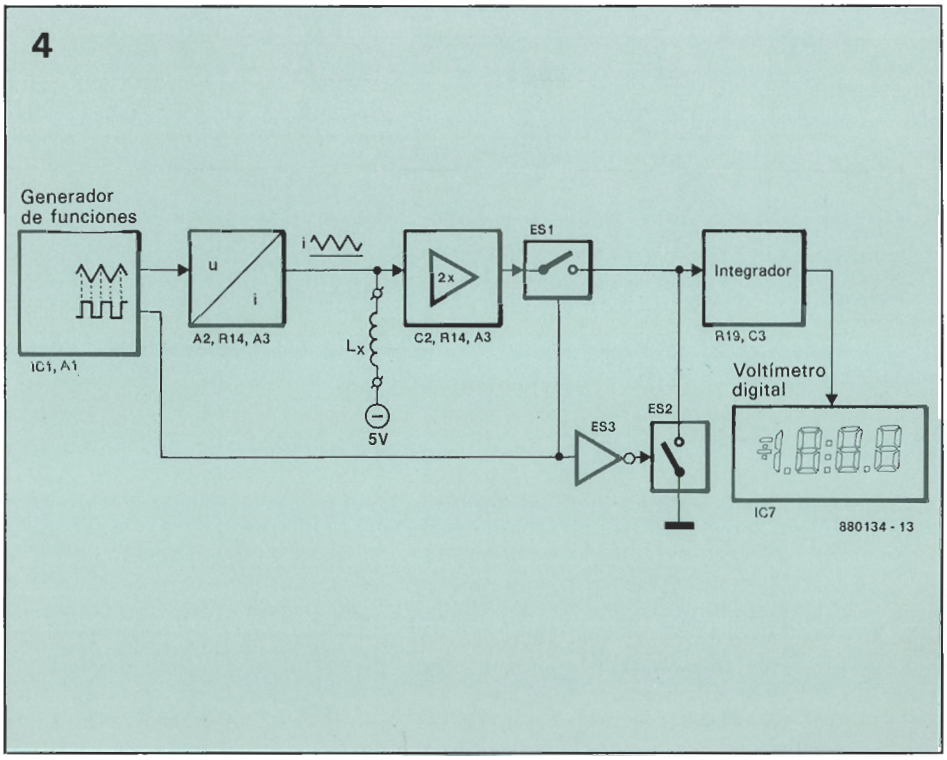
Si el voltímetro digital tiene une deflexión a fondo de escala de, por ejemplo, 200 mV, a la entrada al mismo cuando se está midiendo una inductancia de 2 mH en el margen inferior de medida, debe ser de 200 mV.

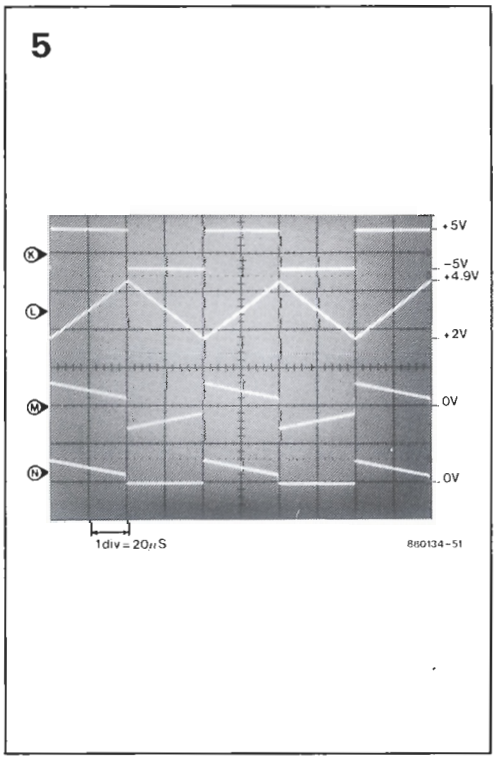
A partir de ahora, se asumirá que la máxima corriente, im, a través de un inductor es de 20 mA (un valor razonable para bobinas de 2 mH o más pequeñas).

Empezando en uno de los flancos de la señal triangular de la corriente,

di/dt = uL/1 = 200 × 10 ^(-3) / 2 × 10 ^(-4) = 100

Figura 5. Distintas formas de onda presentes en el diagrama de la figura 4: L es la tensión aplicada al convertidor tensión-corriente; un flanco descendente indica un aumento de la corriente.





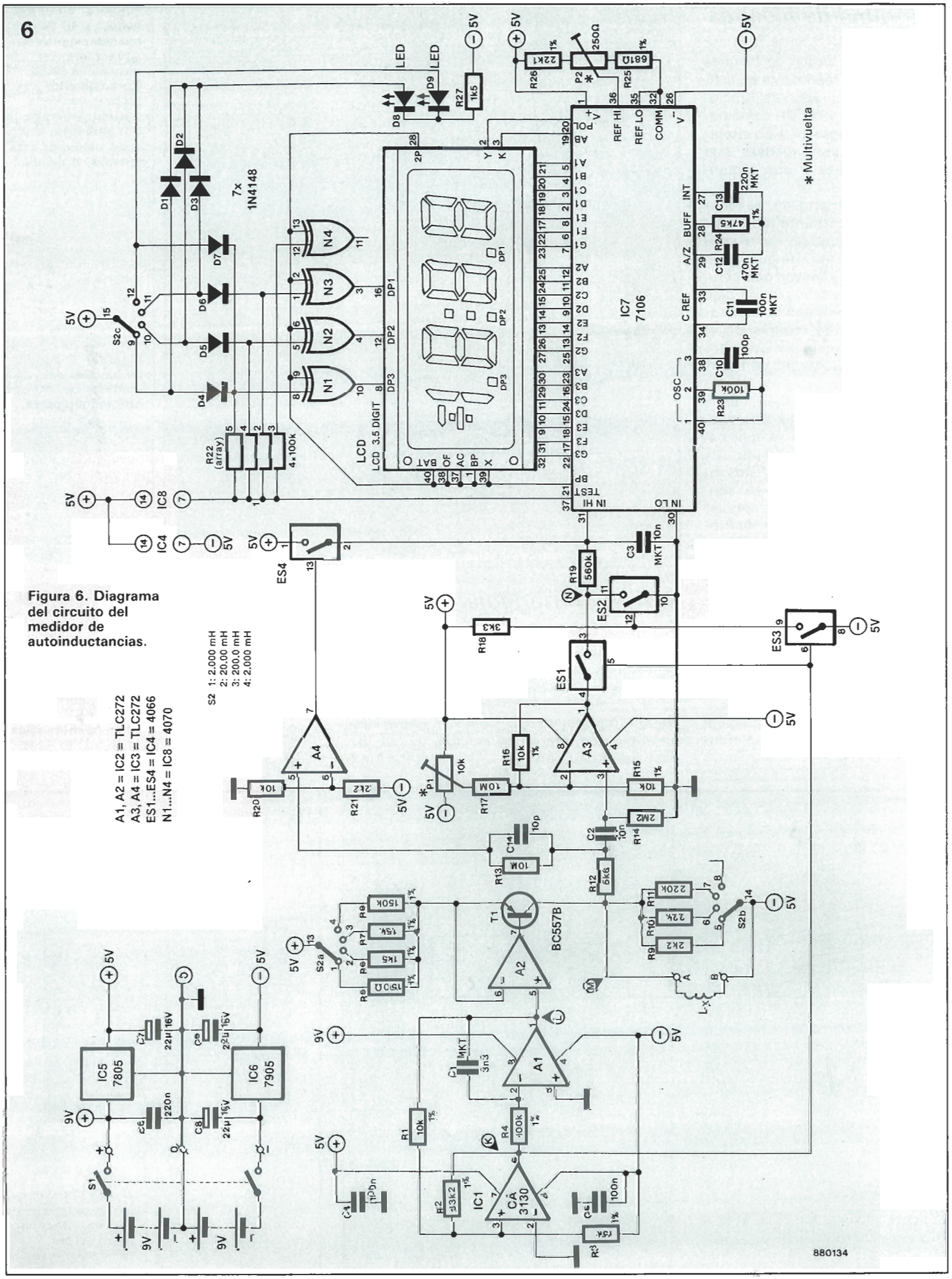


Figura 6. Diagrama del circuito del medidor de autoinductancias.

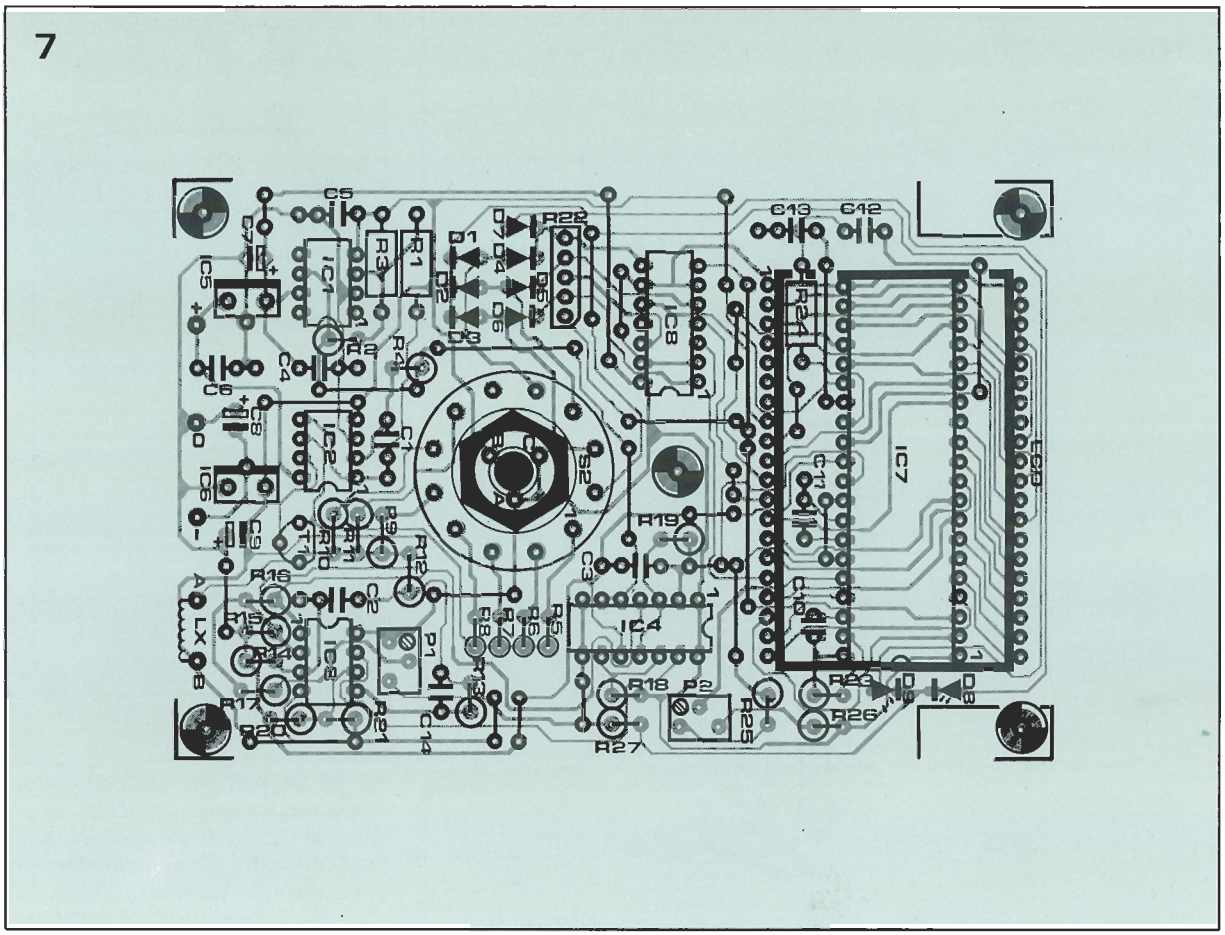


Figura 7. Circuito impreso del medidor de autoinductancias.

Puesto que la corriente aumenta linealmente,

im/te = di/dt = 100

por lo que,

te = 20 × 10 ^(-3) / 100 = 2 × × 10.(-4) = 200μs

donde te es la duración del flanco. La frecuencia de la corriente triangular es por lo tanto,

f = 1 / 2te = 1 / (2×2×10^-4) = 2500 Hz.

Descripción del circuito

El desglose de los distintos bloques presentados en el diagrama de bloques del medidor de autoinductancias propuesto da lugar al diagrama del circuito representado en la figura 6.

El generador de funciones consta de un integrador A1 y de un circuito trigger Schmitt IC1. La frecuencia de la señal generada es, tal y como se ha calculado anteriormente, de 2500 Hz.

El circuito trigger Schmitt genera una tensión en forma de onda cuadrada que se emplea para el control de los interruptores electrónicos ES1 a ES3.

La resistencia R3 aporta un offset de continua para asegurar que

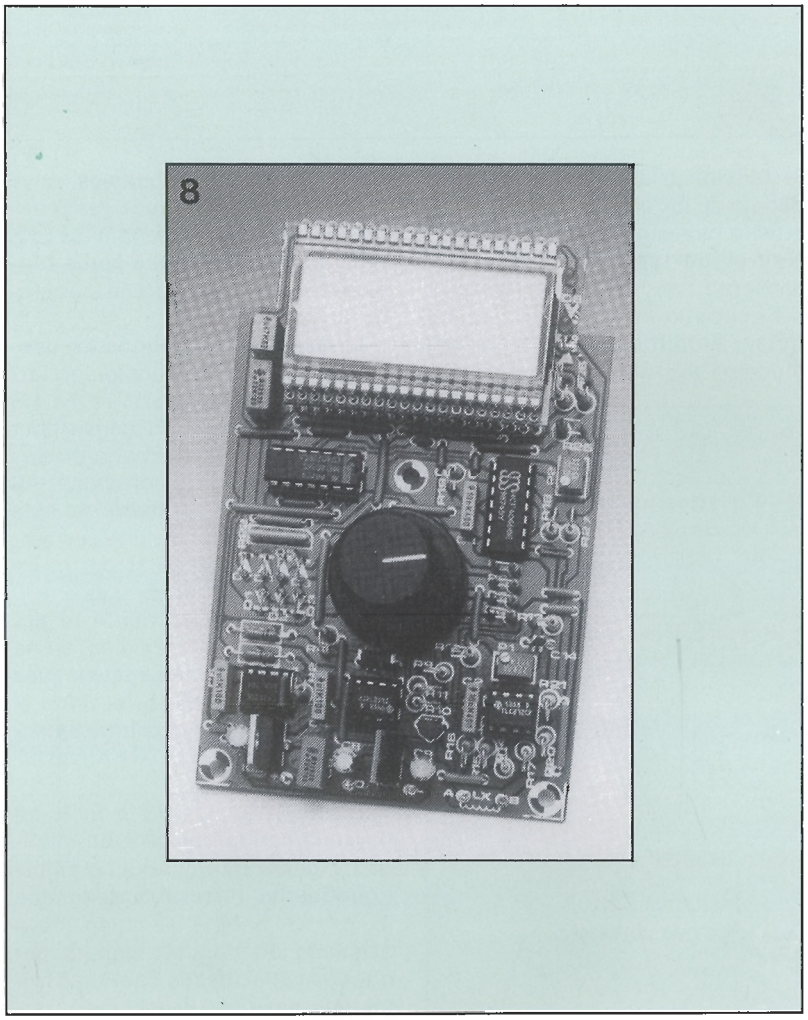


Figura 8. Prototipo del medidor de autoinductancias antes de ser colocado en su caja.

Lista de componentes

Resistencias:

R1;R15;R16=10 k 1%
R2=33k2 1%
R3;R7=15 k 1%
R4=100 k 1%
R5=150Ω 1%
R6=1k5 1%
R8=150 k 1%
R9=R21=2k2
R10=22 k
R11=220 k
R12=5k6
R13;R17=10 M
R14=2M2
R18=3k3
R19=560 k
R20=10 k
R22=array de 4×100 k, o 4 resistencias discretas de 100 K
R23=100 k
R24=47k5 1%
R25=681R 1%
R26=22k1 1%
R27=1k5
P1=10 k ajustable multivuelva (por ejemplo Bourus modelo 3266)
P2=250R ajustable multivuelta (por ejemplo Bourus modelo 3266)

Condensadores:

C1=3n3*
C2;C3=10 n*
C4;C5=100 n
C6=220 n
C7;C8;C9=22 μ; 16 V (radial)
C10=100 p
C11=100 n*
C12=470 n*
C13=220 n*
C14=10 p

* poliester metalizado o policarbonato metalizado

Semiconductores:

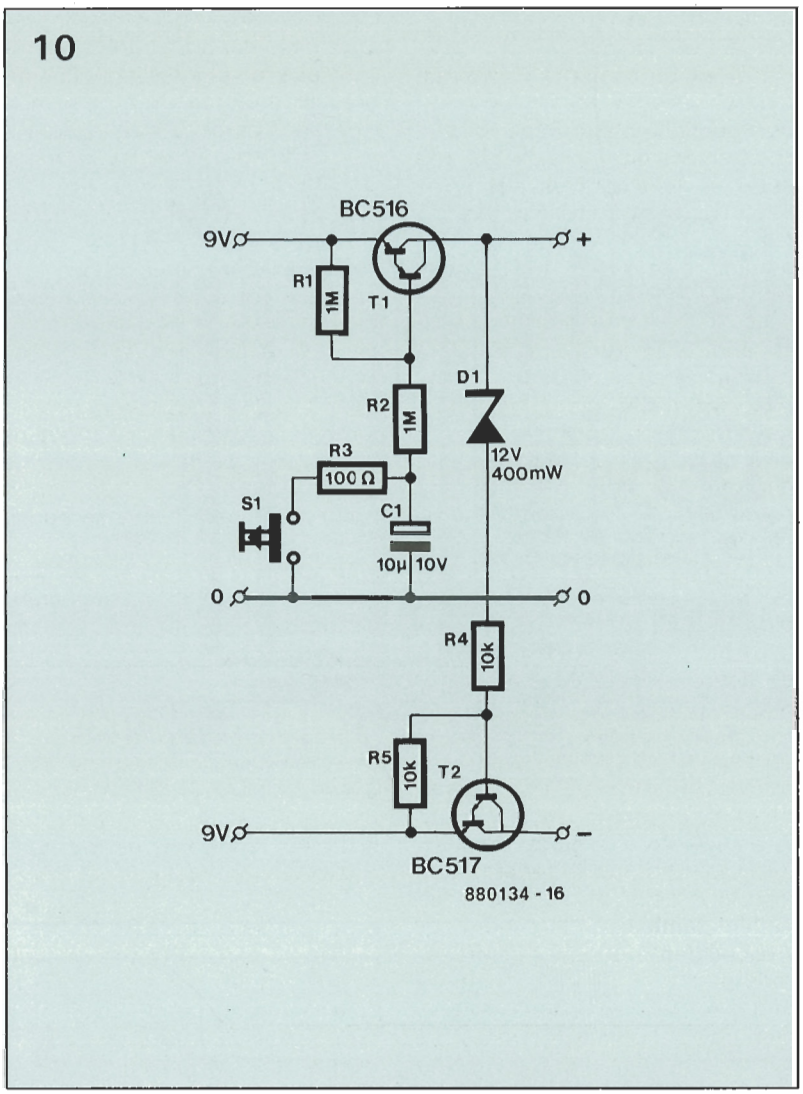
D1 to D7=1N4148
D8;D9=led rojo 3 mm
T1=BC5578
IC1=CA3130
IC2;IC3=TLC272
IC4=4066
IC5=7805
IC6=7905
IC7=7106
IC8=4070

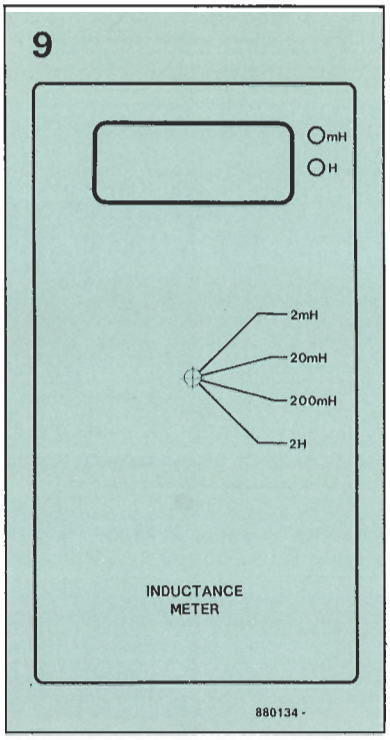
Varios:

LCD=cristal líquido de 3 1/2 dígitos
S1=conmutador de dos circuitos dos posiciones
S2=conmutador rotativo de 4 posiciones 3 circuito
2 pilas tipo PP3 (9 V)
2 bornas hembras
caja 155×92×33 mm
EPS 880134

Figura 9. Diseño de un posible panel frontal para el medidor de autoindoctancias.

Figura 10. Este pequeño circuito se puede añadir para asegurar la desconexión automática de las baterías.





la tensión triangular no cae por debajo de los cero voltios. Este requisito es necesario para un buen control del convertidor tensión-corriente.

El circuito integrado IC1 es un típico amplificador operacional modelo CA3130, dado que es uno de los pocos dispositivos cuya tensión de salida puede realmente ser positiva o negativa. Esta tensión de salida sirve como tensión de referencia para el siguiente integrador.

La salida del amplificador operacional A1 es una tensión en forma triangular que varía entre 4.9 voltios y 2 voltios. El convertidor tensión-corriente formado en torno al amplificador operacional A2 y el transistor T1 transforma esta tensión triangular en una corriente que se hace circular por la inductancia bajo medida (Lx).

El valor de la corriente, y por tanto el margen de medida, viene determinado por las resistencias R5 a R8. Cuando se selecciona el margen de 2 H, la corriente seleccionada es de 20/10(^4) = 0.02 mA.

Las resistencias R9 a R11, en paralelo con la bobina bajo medida Lx, generan un pequeño amortiguamiento necesario dado que la propia bobina también lleva asociado en paralelo con él pequeñas capacidades parásitas (hilos de conexión, capacidad interna de la bobina, etc.) que dan como resultado la creación de un circuito LC. La alta impedancia de este circuito (prácticamente un generador de corriente ideal) daría lugar, sin ninguna duda, a las oscilaciones en ausencia de algún tipo de amortiguamiento. El valor de estas resistencias se ha elegido para asegurar que no produzcan un efecto indirecto y negativo sobre la medida realizada. Obsérvese que cuando se selecciona el margen de 2H, la resistencia R14 sirve como elemento de amorgituamiento.

Si se pretende realizar una medida de una inductancia de valor pequeño seleccionando un margen alto, por ejemplo una bobina de 1.5 mH en el margen de 2 H, puede ocurrirnos que el valor de la resistencia de amortiguamiento sea demasiado grande, con el consiguiente resultado de fluctuaciones oscilantes en la medida obtenida. Por lo tanto, se recomienda siempre empezar una medida desde el margen más pequeño y luego progresivamente ir cambiando de margen hasta que sea necesario (mostrado por la ausencia de la indicación de desbordamiento en el voltímetro digital). Este método también asegura la resolución más alta posible en el medida.

La indicación de desbordamiento se obtiene por medio del comparador A4, el cual conecta la entrada del voltímetro a +5 v. a través del interruptor ES4, cuando se ha seleccionado un margen demasiado pequeño.

Especificaciones

Margen de medida	0.2—2 mH (resolución 1 µH) 2—20 mH (resolución 10 µH) 20—200 mH (resolución 0.1 mH) 0.2—2 H (resolución 1 mH)

Resistencia interna de la bobina para un error de medida menor del 1% del fondo de escala.

Margen	0.2—2 mH: 60R 2—20 mH: 600R 20—200 mH: 6 k 0.2—2 H: 60 k
Frecuencia de medida	2500 Hz
Precisión	Mejor del 2% A fondo de escala
Consumo	Alrededor de 20 mA

El amplificador operacional A3 amplifica la magnitud de la tensión alterna medida por un factor de 2. Obsérvese que el condensador C2 presente en la entrada no inversora de A3 bloquea cualquier tensión continua. El offset de este amplificador operacional se compensa con la ayuda de P1.

El rectificador de media onda está formado por los interruptores ES1 y ES2, mientras ES3 sirve para invertir los pulsos de control rectangulares. Durante la parte positiva de la tensión alteran medida, ES1 está cerrado y ES2 está abierto, mientras que durante la parte negativa, ES1 está abierto y ES2 cerrado. La tensión resultante se filtra por medio de R19 y C3 y es convertida mediante IC7 en el valor que se visualizará.

El voltímetro digital consiste en el bien conocido circuito integrado modelo 7106 junto con un cristal líquido de 3 1/2 dígitos. El 7106 consta de todos los elementos necesarios para convertir la tensión digital obtenida en una magnitud cuantificable y presentable en el cristal líquido. El punto decimal del panel de presentación se genera por medio de la puerta XOR N1 a N3. La posición del punto decimal visible depende directamente de la posición del conmutador S2c. Los LED D8 y D9 indican si la lectura que presenta el cristal líquido es en henrios o miliehnrios.

El medidor de autoinductancias se alimenta por medio de dos baterías de 9 voltios tipo PP3 y dos reguladores de tensión. Recordar que los reguladores 7805 y 7905 ofrecen una mejor supresión de las inteferencias que sus equivalentes de la serie L.

Realización práctica

El medidor de autoinductancias construido en base al circuito impreso representado en la figura 7, se ubica finalmente una caja de plástico pequeña, ofreciendo un versátil medidor portátil.

Todas las resistencias y diodos se montan verticalmente excepto R1, R3 y R24. Los condensadores eletrolíticos deberán ser los adecuados para su inserción en el circuito impreso, y se deberán emplear zócalos para los circuitos integrados.

Lo más adecuado para montar el cristal líquido es emplear terminales para circuito impreso y poder situar el cristal justo debajo de la ventana de la caja que albergará el medidor.

R22 es un conjunto o array de cuatro resistencias de 100 KΩ que puede sustituirse por cuatro resistencias discretas de 100 KΩ si no es posible emplear el array. Estas cuatro resistencias discretas, si se montan, deberán estar situadas en posición vertical y sus terminales interconectadas.

Los LED se montarán a la altura adecuada para que asomen justo por debajo del panel frontal, una vez que el circuito impreso se haya instalado en la caja.

El conmutador rotativo se soldará directamente al circuito impreso para el mejor empleo posible del espacio disponible y también para prevenir ruidos e interferencias procedentes de los cables de conexión.

La patilla central de IC5 e IC6 se doblará hacia delante de tal forma de sus patillas formen un triángulo (igual que las patillas de un transistor). Los circuitos integrados con esta disposición de patillas se montarán en el circuito impreso con su parte metálica justo al borde de la tarjeta: esto significa que la parte ancha de las patillas también va al taladro correspondiente, el cual está preparado para ello. Cuando se quiera emplear una caja extraplana (opción posible) puede ser necesario cortar cuidadosamente la parte metálica superior de los circuitos integrados IC5 e IC6.

Para fijar el circuito impreso a la caja deberán efectuarse tres taladros en la misma. El conmutador S1 es mejor montarlo en uno de los laterales de la caja, mientras que las dos pilas se pueden ubicar en la parte inferior de la caja (una vez se haya instalado en el portapilas).

Observe que los cables del portapilas también se tienen que instalar antes de que se monte el cristal líquido.

Finalmente, se conectarán los terminales que servirán para realizar la medida de la inductancia a uno de los lados de la caja tan cerca como sea posible de las correspondientes patillas del circuito impreso.

Ajuste del medidor

Para efectuar la calibración del medidor de autoinductancias deberemos disponer de una bobina entre 1 y 1.8 mH cuyo valor sea conocido con exactitud. Un filtro que incorpore una bobina con una tolerancia del orden del 3% también puede valernos para la calibración, así como una bobina con espiras separadas (aérea) de 1.5 mH con una tolerancia mejor del 1%.

También es posible determinar con bastante precisión la inductancia de una bobina aérea comprendida entre 1 y 1.5 mH con el siguiente método. Coloque la bobina en paralelo con un condensador de 47 nH o 100 nF (tolerancia 1% o 2%) y conectar el conjunto LC a través de una resistencia de unos 3.3 K a un generador de frecuencias. La frecuencia de resonancia del circuito se puede averiguar con la ayuda de un osciloscopio y un medidor de frecuencias. El valor de la inductancia de la bobina aérea se puede entonces calcular con la expresión:

$L = 1 / (2 \times PI \times f)^2 \times C$ (Henrios)

Disponiendo ya de la bobina patrón, comenzaremos realmente el ajuste del medidor de autoinductancias. Realice un cortocircuito entre los terminales de medida y seleccione la escala de 20 mH.

Ajuste P1 hasta que obtengamos una lectura de 0.000 sobre el cristal líquido. Conecte la bobina patrón a los terminales de medida y seleccionar la escala de 2 mH. Ajuste P2 hasta que obtengamos sobre el cristal líquido el valor exacto de la bobina patrón.

Dado que la seguridad y precisión de cualquier otra escala está determinada por la tolerancia de las resistencias R5 y R8, esto completa la calibración o ajuste del medidor.

Desconexión automática

El medidor de autoinductancias consume del orden de 29 mA de cada tensión. Un par de pilas tendrán una larga vida si se desconectan siempre que terminemos de efectuar una medida, o cuando no usemos el medidor. Los usuarios olvidadizos pueden encontrar ideal el circuito de la figura 10, ya que sirve para desconectar automáticamente las baterías después de aproximadamente medio minuto. El medidor se conecta de nuevo simplemente pulsando el botón S1. Este circuito se puede colocar detrás de S1 o simplemente sustituyendo a éste, con lo que el medidor siempre se pondrá en marcha pulsando el botón.

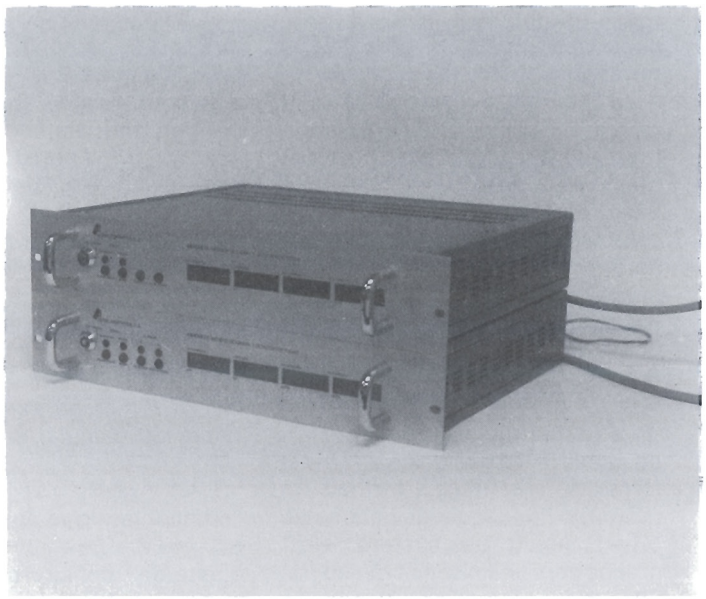
Multímetro digital PREMA6030

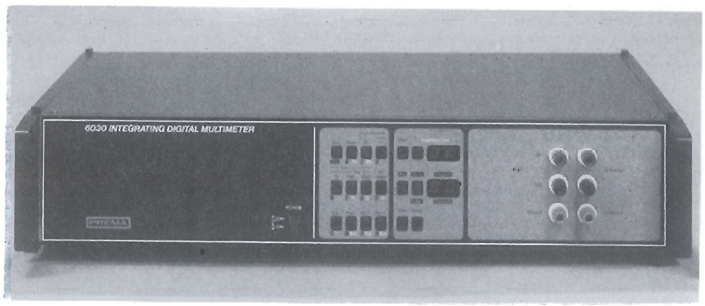
Es un equipo de enormes prestaciones, a un precio competitivo.

La longitud del display es de 6 ½ dígitos (lectura límite: 2.000.000), y con 100 n V de resolución. De serie el 6030 incorpora prestaciones tales como impedancia de entrada de 10 Gigaohmios, bus IEEE 488, calibración electrónica a través del citado bus, autotest y autocero.

El equipo mide tensiones continuas desde 0,1 V a 1.000 V, con precisión del 0,001%; tensiones alternas desde 0,1 V a 1.000 V, con 0,25% (hasta 300 KHz) y resistencias desde 100 ohmios a 10 Megaohmios con resolución del 0,003%.

El equipo incorpora como estándar una serie de funciones matemáticas, que se extienden desde las clásicas funciones aritméticas (sumas/restas, multiplicación/división, cociente, etc) búsqueda de máximos y mínimos, comparación con límites, etc, hasta variables estadísticas tales como valor eficaz, varianza, desviación típica y cálculo de medias.





Cargadero automático

La firma APLEIN INGENIEROS, ha desarrollado el sistema ABACUS 8201/77E destinado el control de cargaderos de líquidos que incorpora tanto los elementos de medida y cómputo, como los de control de las válvulas de alimentación del brazo de carga.

Este dispositivo, automatiza el proceso de carga de líquidos mediante un predeterminador controlado por microprocesador donde se fija la cantidad a cargar bien sea en medidas de volumen o de masa, en todo momento se visualiza tanto la cantidad prefijada como la cargada, gracias a un display alfanumérico de alta luminosidad.

La programación del cargadero se realiza por medio de una botonera funcional muy sencilla pudiendo ser utilizado por personal no cualificado, también existe una restricción de utilización mediante una llave para personas autorizadas.

El cargadero ABACUS se suministra en dos versiones, antideflagrante (explosion proof) y convencional, según se instale en zonas clasificadas o seguras respectivamente.

Cabe destacar que este sistema de carga puede utilizarse con cualquier líquido siendo válido además de la industria petroquímica, en la alimentaria. En el caso de fluidos inflamables el microprocesador abre la válvula de carga en varias etapas variando el caudal con lo que se logra crear un lecho de líquido en el tanque a llenar evitando explosiones por cargas estáticas.

Estos equipos se encuentran ya instalados en distintas industrias químicas españolas donde se obtienen excelentes resultados en las medidas de carga, es muy importante resaltar la reducción de costes comparando con los sistemas tradicionales de básculas.

APLEIN INGENIEROS, S. A.
Avda. de Valladolid, 47 C - 28088 MADRID - Tel. (91) 248 76 03 - Telex 49040 Aisam-E
Badal. 110, Entlo. 3.º B 08014 BARCELONA - Tel. (93) 332 40 16 - Telex 49040 Aisam-E

Indicador digital de presión

El indicador digital PR685 de DYNISCO, representado en España por CRYPESA, es un instrumento controlado por microprocesador y especialmente diseñado para su conexión a sensores de 350 Ω de bandas extensométricas, ya sean de presión o de fuerza.



El PR685 es un instrumento con un alto grado de flexibilidad en cuanto a posibilidades de configuración y programación por el usuario. El visualizador puede indicar hasta 99.900, en unidades de ingeniería, con una precisión de 0,05%. El cero, fondo de escala, sensibilidad y otros parámetros se almacenan en memoria no volátil, pudiendo ser modificados fácilmente desde el teclado.

También se ha incluído la posibilidad de registrar el «peak & hold» de un ciclo de lecturas así como programar el filtro digital en función de los requerimientos de la aplicación.

Además, el instrumento dispone de dos alarmas programables, con salida por relé, y un visualizador analógico suplementario que permite observar la relación en tanto por ciento entre la señal media y los puntos de consigna.

Por último, el equipo cuenta con salidas analógicas de corriente (0-20 mA y 4-20 mA) y tensión (0-1, 0-2, 0-5, 0-10 VDC) así como salidas digitales (RS-232 o RS-422) para conexión a impresoras y ordenadores de control.

Nueva serie OK-16 de pistolas para wire-wrapping

La hasta ahora infranqueable barrera que suponía el cable de galga 22 ha sido por fin derribada con la nueva gama de pistolas para wire-wrapping OK-16. Esta nueva serie de pistolas combina el confort de su diseño ergonó-

mico con la posibilidad de utilizar cables de 18 a 32 AWG (1 a 0,2 mm). Su potencia, su motor de 5.000 RPM (con un elevado par motor), y su rápida aceleración hacen que esta serie sea ideal para usarse tanto a nivel de desarrollo como a nivel de producción.

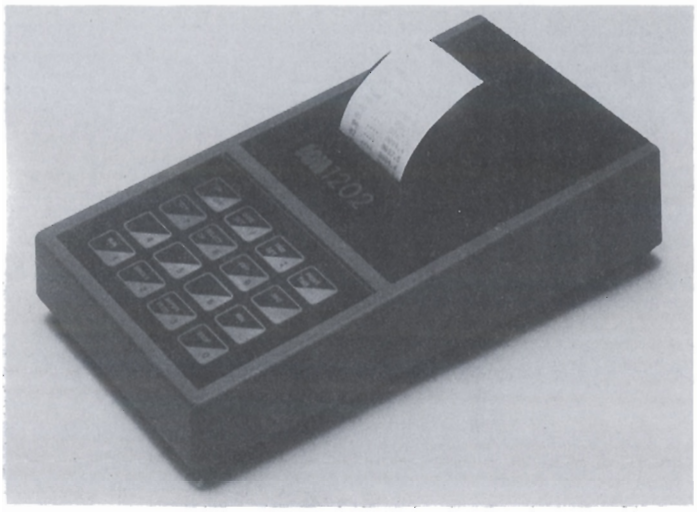
La serie OK-16 le permitirá elegir entre tres tensiones de alimentación, 48 V, 110 V y 230 V. Así mismo en esta serie está incluido el tipo BF (que previene el over-wrapping) en todos los rangos de alimentación.



Kane-May 1202; una impresora de temperatura de 5 entradas

Kane-May presenta la nueva impresora de temperatura portátil, el modelo KM-1202, que, tras el éxito alcanzado por la KM-1200 original lanzada en enero, facilita registros de temperatura hasta en cinco canales con termopares tipo «K». Dispone de un reloj con fecha/hora que anota cada lectura en horas, minutos y segundos, con lo que pueden conservarse registros de -100°C a +1.300°C (-150°F a + 2.400°F).

La resolución es de 0,1°C/F. Al desconectarse el aparato, quedan impresas las lecturas máximas y mínimas de cada canal seleccionado. El intervalo de impresión es seleccionable por el usuario, con un campo de 10 seg. a 60 min. También pueden realizarse mediciones diferenciales mediante la tecla sensible al tacto que incorpora además un tono audible. La duración de las pilas puede ser de hasta 500 horas.



LANA SARRATE, S. A.
Paseo Manuel Girona, 2
08034 BARCELONA
Telef. (93) 204 44 50

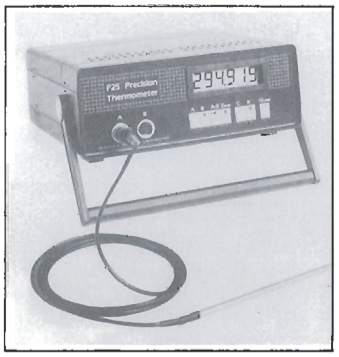
Termómetro de precisión 0,001 °C con bus IEEE-488 y RS-232

Ovredal Instrumentación presenta el termómetro F25 de elevada precisión fabricado por Automatic Systems Laboratories (ASL). ASL ha diseñado este modelo con base en la técnicas patentadas del puente automático de CA e incluye además varias funciones avanzadas para aplicaciones industriales y científicas. La precisión superior y estabilidad sobre períodos largos hasta lo infinito del puente CA elimina la necesidad de una calibración periódicamente. Los demás patrones ASL, basados en las mismas técnicas y reconocidos por una precisión y operación muy avanzadas, se utilizan en todo el mundo para realizar la Escala Internacional Práctica de Temperatura (IPTS).

El rango del modelo F25 es de —200 a +630 °C con sondas del tipo termoresistencia Pt100 y tiene indicación digital de resolución 0,001 °C. Se puede medir en las unidades °C y °K (Kelvin) directamente la temperatura de 2 sondas individuales o la diferencia en temperatura entre las mismas. Como opción se puede conectar un scanner para 10 sondas a cada una de las 2 entradas del F25 y aumentar la capacidad del sistema a incluir de hasta 20 sondas. Por consiguiente facilita la medición de temperaturas en puntos múltiples o las diferencias entre las mismas.

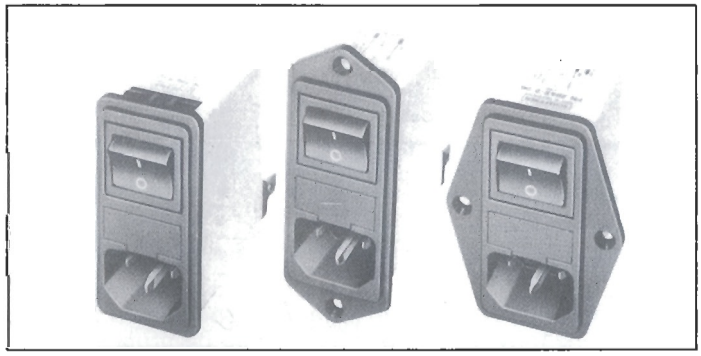
La exactitud total del termómetro depende de la precisión del puente, la precisión y estabilidad de las sondas utilizadas, y la precisión y trazabilidad de la calibración individual de las sondas. El F25 en conjunto con sondas que tienen datos individuales de calibración, ofrece una exactitud total del sistema de ±0,025 °C. Se facilita almacenar los datos de calibración asociados a cada una sonda (también sondas conectados en scanners) en módulos de memoria EPROM. Alternativamente se puede usar sondas no calibrados con su propia anchura de banda de error especificada en la norma IEC 751 (DIN 43760) que resulta en menor exactitud total (±0,060 °C a 0 °C y ±0,0650 °C a +250 °C).

El F25 incluye como estándar el bus paralelo IEEE-488 y el bus serie RS-232 y también hay disponible un programa para ordenadores PC o compatibles para controlar todas las operaciones del F25 con o sin scanners. Como opción hay una salida analógica de —10 a +10 V que se puede por ejemplo conectar a un registrador para medir desviaciones pequeñas de temperatura en relación a un valor de temperatura inicial.



Filtro supresor de interferencias de red provisto de interruptor y fusibles, Schaffner

La serie FN 280 de Schaffner de filtros de red son una combinación de filtros de línea de potencia, un conmutador de balancín de doble



polo, 1 ó 2 fusibles IEC de 5x20 mm y un conector IEC.

El diseño compacto y las altas prestaciones del filtro hacen a la serie FN 280 muy apropiadas para aplicaciones RFI/EMI generales. Los filtros están disponibles para montaje mediante tornillos o snap-in.

Tiene características eléctricas tales como 250V de tensión de operación, corriente hasta 6 A y una tensión de prueba de PN-E 2KVca. El rango de temperaturas está entre -25°½ a 85°½C.

Portátil y de altas prestaciones. Nuevo analizador de espectros de Hewlett-Packard

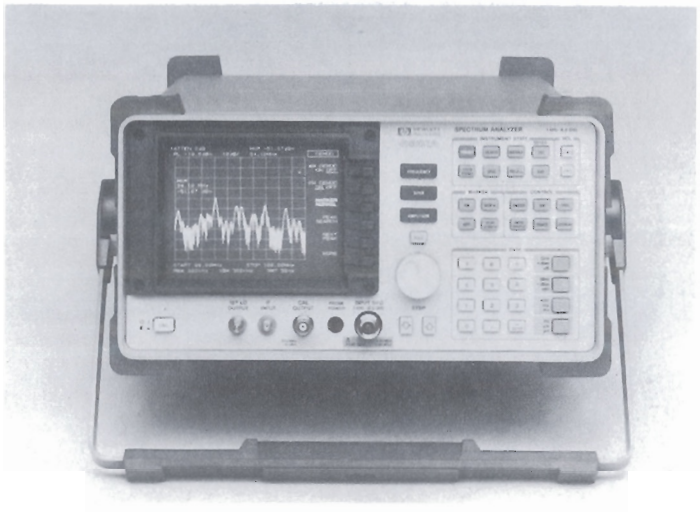
El nuevo analizador de espectros de Hewlett-Packard, HP 8561A, viene a ampliar la línea de analizadores de espectros portátiles y de altas prestaciones de la compañía.

Mediante la técnica de conmutación electrónica de estado sólido, el analizador de espectros HP 8561A es el primero de RF que ofrece una función de barrido continuo desde 1 KHz hasta 6,5 GHz. La preselección de seguimiento va desde 2,75 hasta 6,5 GHz, con lo que se elimina cualquier problema de respuesta e imagen múltiple al analizar señales de alta frecuencia.

El HP 8561A tiene todas las ventajas que ofrecen los demás robustos analizadores portátiles de espectros de Hewlett-Packard: es ligero y fácil de usar. Además cumple con la norma MIL-T-288-800C en cuanto a temperatura, resistencia a los golpes y a las caídas. Esta serie, con un tiempo medio entre fallos (MTBF) de diez años (con un uso de 2.000 horas al año), ha demostrado una extraordinaria fiabilidad.

Aplicaciones

El HP 8561A, portátil y autónomo, es muy útil para



aplicaciones de mantenimiento in-situ de sistemas de comunicaciones comerciales y militares hasta 6,5 GHz. El analizador simplifica el análisis de sistemas de radio móviles y celulares, permitiendo medir las señales fundamentales y sus armónicos superiores en un solo barrido, haciendo innecesario el uso de analizadores de microondas, más sofisticados y caros, que se utilizan a veces para hacer estas medidas.

El funcionamiento sencillo del analizador de espectros HP 8561A facilita las pruebas de fabricación y de laboratorio. Otras de las funciones que simplifican estas tareas son los marcadores avanzados, contador de frecuencia, demodulador AM/FM y altavoz.

Accesorios

El HP 8561A puede utilizar la amplia gama de accesorios Hewlett-Parckard, y concretamente el módulo de memoria masiva HP 85620A y el módulo de pruebas y ajustes HP 85629B.

El módulo de memoria masiva HP 85620A tiene una capacidad de memoria interna de 128 Kbytes, lo que supone prácticamente la capacidad de un ordenador incorporada al HP 8561A. Este módulo permite la carga y ejecución de programas diseñados especialmente para cierto tipo de pruebas. Además se puede almacenar hasta 100 trazas de medidas. Un calendario incorporado etiqueta automáticamente cada medida con el día y la hora. Pero todavía se puede ampliar más esta capacidad de memoria, mediante tarjetas conectables, del tamaño de una tarjeta de crédito.

El módulo de pruebas y ajustes HP 85629B realiza diagnósticos de alto nivel, autodiagnósticos y reajustes en el HP 8561A. Es especialmente útil para los poseedores de un HP 8561A que realicen sus propias reparaciones.

La fuente de alimentación de CA, HP 85901, permite utilizar el analizador de espectros en lugares remotos.

Capta 2 Gigamuestras/Segundo Nuevo osciloscopio de Hewlett-Paccard

Hewlett-Packard ha presentado el equipo de pruebas HP 54114A, un accesorio para el osciloscopio digital HP54111D, que permite aumentar la velocidad máxima de muestreo del osciloscopio de 1 a 2 Gmuestras por segundo.

Esta mejora supone una ventaja para los ingenieros y científicos que necesitan contar con una función ultrarrápida de captura de señales aisladas. Sus campos de aplicación son los dispositivos por láser, física de alta energía, semiconductores de alta velocidad y diseño digital.

Con este nuevo equipo de pruebas, Hewlett-Packard opina que su osciloscopio HP 54111D posee la mayor velocidad de muestreo de todos los osciloscopios digitales de uso general que ofrece el mercado.

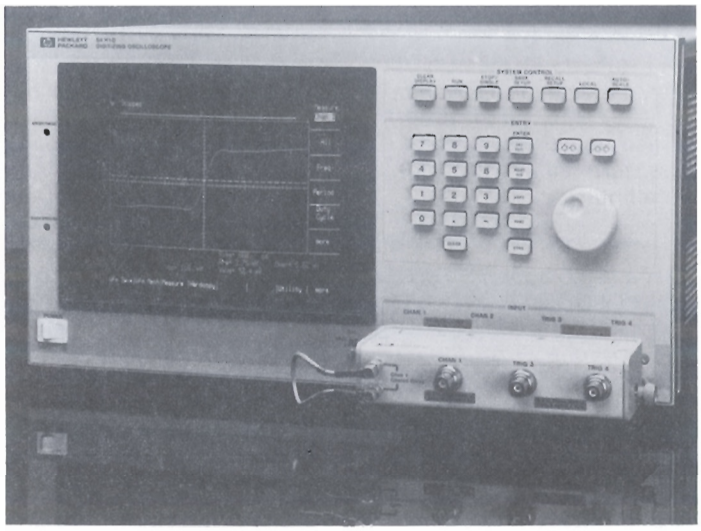
Para acomodar este nuevo equipo de pruebas, se ha incluido un nuevo firmware en el osciloscopio, que cuenta también con una memoria no volátil para formas de onda.

Esta nueva velocidad de muestreo permite aumentar el ancho de banda del HP 54111D para eventos aislados, de 250 a 500 MHz, asegurando así la captura de glitches de sólo 500 ps. Unos filtros limitadores del ancho de banda permiten obtener una resolución vertical de 6, 7 u 8 bits.

El osciloscopio HP 54111D tiene 8 Kbytes de memoria de formas de onda por canal. En configuración monocanal a 2 Gmuestras por segundo, esta memoria se duplica permitiendo captar hasta 8 us de información pre-disparo, para el análisis posterior de las circunstancias que lo precedieron. El osciloscopio digital HP 54111D tiene dos canales simultáneos de adquisición, cada uno de los cuales digitaliza los datos de entrada a razón de 1 Gmuestra por segundo. El nuevo equipo de pruebas multiplexa estos dos canales en uno solo, que captura 2 Gmuestras por segundo.

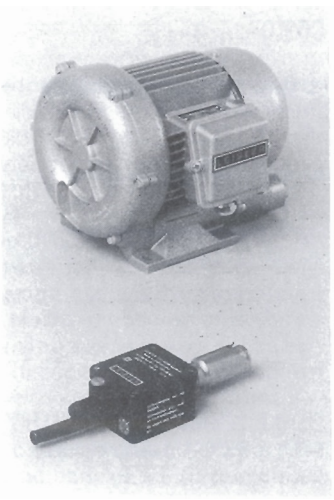
Diseñado para conectar directamente a los conectores de entrada BNC del panel frontal del osciloscopio, el HP 54114A se puede quitar inmediatamente con lo que el instrumento vuelve a su configuración original de 2 canales a 1 Gmuestra por segundo en cada uno.

El nuevo accesorio se puede usar con cualquier osciloscopio digital HP 54111D, si bien los fabricados antes de la instalación del nuevo



firmware, requerirán un kit de transformación instalable por el usuario y consistente en una tarjeta de CI que contiene el firmware y la nueva memoria no volátil para formas de onda. Los fabricados a partir de la aparición del equipo de pruebas ya incluirán estas mejoras, y sólo tendrán que conectar el HP 54114A para poder capturar eventos a 2 Gmuestras por segundo.

Calentadores de aire electrónicos Leister tipo 700 regulables electrónicamente de 20 a 600 °C



El soplante de alta presión Leister «Longlife» es conectable a 220 V y, cambiando la polaridad, a 120 V. Motor monofásico de polos partidos. IP 44. 0,3 kW. 50/60 Hz. Proporciona caudal de aire 900 litros y presión: 50 mbar. Medidas 240×207×194 mm con un peso de 7 kg. Nivel de ruido: 65 dB(A). Soplante admite funconamiento continuo sin mantenimiento.

El calentador de aire tipo 700 se fabrica en dos modelos: 220/200 V, 700 W o en 120/100V, 550 W, 50-60 Hz. La temperatura del chorro de aire caliente es regulable electrónicamente sin escala de 20 a 600 °C. El caudal de aire es regulable 100%. Gracias a sus reducidas dimensiones, 187×63×46 mm, el calentador de aire Leister se puede instalar en aparatos y máquinas ahorrando espacio.

Para el aparato se ofrece una amplia variedad de accesorios, además de los soplantes apropiados. Por ejemplo, toberas especiales para desestañar (más de 100 toberas), toberas para estañar, reflectores de tamiz, etc.

El chorro de aire caliente se emplea para desestañar y estañar componentes SMD y DIP, para activar y desprender adhesivos termofundibles, para acelerar procesos de mezcla, para disolver espumas que se formen en la mezcla y en procesos de llenado, para procesos de secado, etc.

QUERO HERMANOS S. A., C/Cavanilles 1, 28007 MADRID. Tel.: 551 88 05, Telefax 433 36 18, Télex, 23758 KARKL LEISTER, 6056 KAGISWIL/SUIZA, Tel.: 041/660077, Telefax: 041/667816, Télex: 866404

Registrador gráfico

KONTRON presenta una nueva serie de registradores gráficos: los KONTRON W+W 340.

Son de construcción modular, de 2, 4 ó 6 canales y la anchura efectiva de papel es de 250 mm.

Una característica diferencial con respecto a los existentes en el mercado es que el potenciómetro de cable para sensar la posición de cada plumilla, se ha sustituido por un plástico conductor, lo que repercute en una mayor precisión y vida del registrador.

Posee 16 velocidades de registro: 1 cm/h a 60 cm/min: siendo su velocidad también controlable externamente por medio de pulsos TTL.

Admite una amplia variedad de módulos de entrada:

— Voltaje: 1, 12, 18 ó 22 rangos.
— Corriente: 0 a 20 mA, 4 a 20 mA.
— PT-100.
— Termopar: J, K, S o T.

Se puede acoplar externamente el avance, retroceso, activación y velocidad del papel.

Opcionalmente podemos acoplarle un marcador de eventos, el levantamiento eléctrico de plumilla y la cubierta frontal y el acoplamiento para ser montado en rack.

KONTRON también fabrica otros modelos de registradores que cubren las siguientes necesidades:

— De 1 a 30 canales.
— Analógicos/Digitales.
— Con interfases RS 232/IEEE.
— Con operaciones (+, –, *, Int., Dif.) entre canales.
— Con registro gráfico y/o alfanumérico.
— Usando papel normal, térmico o metalizado.
— Con memoria.
— Con trigger lógico entre canales.
— Desde DC a 50 MHz.
— Con almacenamiento de menús y señales en disco.
— Portátiles a batería y red.
— Voltaje, intensidad, PT100, termopar, transitorios.
— XY, YT.
— Potenciómetricos, galvanométricos, ...
— Con control remoto.
— Para Racks.
— Con alarmas.
— Con compensación de la distancia (offset) entre plumillas.
— Etcétera.

Kontron Instruments, S.A.
Salvatierra, 4 - 28034 Madrid
Teléf. (91) 729 11 55
Télex: 23382
Telefax: 729 37 52

Familia de display de barra con controlador integrado TSM3800

Nuevo display de barras de veinte elementos con controlador integrado, fabricado por Three-Five Systems y un interface serie de entrada digital, el cual es compatible con todos los sistemas TTL o CMOS.

Cada uno de los veinte elementos forma un cuadrado de 5 mm de lado, consiguiendo una longitud total de 120 mm. Los módulos pueden ser adosados para lograr cualquier longitud deseada.

Los colores estándar disponibles son rojo en alta eficiencia, verde y amarillo, pero otros patrones de colores serían aceptados si el volumen es suficiente.

Aplicaciones típicas son recambios para medidores mecánicos convencionales, como indicadores de estado

en sistemas o anunciadores controlados digitalmente.

Three-Five está representada en España en exclusiva por COMELTA.

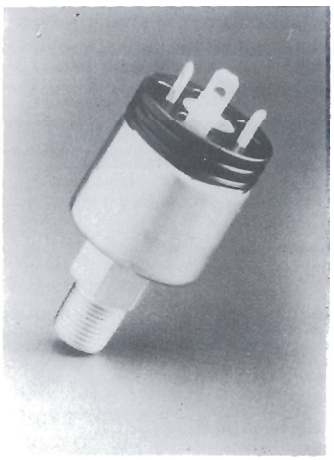
COMELTA, S.A.
Emilio Muñoz, 41, nave 1-1-2
28037 Madrid
Teléf. (91) 754 30 01
Pedro IV, 84, 5ª
08005 Barcelona
Teléf. (93) 300 77 12

Un atenuador paso a paso para más precisión en el control de audio

El nuevo atenuador paso a paso de Bourns es una alternativa interesante para el exacto control de volumen en aplicaciones de audio. Su construcción plana sólo necesita unos 7 mm de profundidad detrás del panel de montaje.

Estos atenuadores se comercializan en valores de –50 dB, –60 dB y –70 dB con 22 posiciones por elemento. Además existen versiones lineales con 11 posiciones.

La gama resistiva va desde 10 KΩ hasta 100 KΩ. El error máximo del paso es inferior a 0,5 dB, la tolerancia del elemento es del 5%.





El cursor, el eje y el elemento resistivo soportan más de 200.000 giros. Bourns ofrece una gran variedad de ejes, terminales y soluciones de montaje.

SELCO
Paseo de la Habana, 190
28036 Madrid
Teléf. (91) 405 42 13
Télex: 45458 EPAR E
Telefax: 259 22 84

Transductor de presión de acero inoxidable a bajo costo

DATA INSTRUMENTS ha introducido el modelo «Mediamate», un transductor de presión de acero inoxidable disponible al precio de los de tecnología del silicio. Diseñado para el mercado OEM, el Mediamate puede estar en un medio corrosivo sin necesidad de los aislantes adicionales requeridos en los transductores de silicio.

Es de temperatura compensada desde 30° a 180° (–1° a 82°C). Tiene 50 mV de salida con 5V de excitación y está disponible en los rangos 0-15 a 5.000 psig. Sus dimensiones son de 1 5/8" de longitud total y 1" de diámetro exterior.

Para una completa compatibilidad con el medio en que está, la cámara de presión y el diafragma están hechos de acero inoxidable series 300. El material con que está hecho también es importante para su duración. Puede resistir 2 veces la presión indicada sin sufrir daño los de rango 15 a 200 psig, y 1,5 veces los de rango 500 a 5.000 psig.

El Mediamate puede soportar 160 millones de ciclos desde cero hasta la presión máxima indicada y mantener todavía una precisión del 1%.

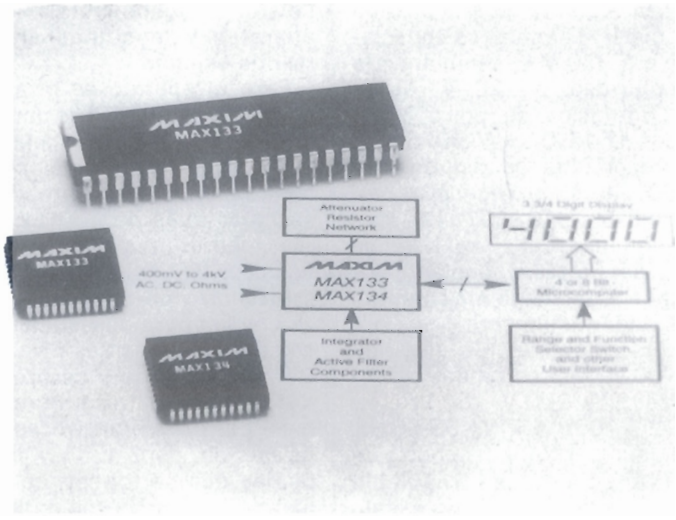
El Mediamate puede ser utilizado con freon, ácidos, aire sucio o húmedo, gases y fluidos hidráulicos. Aplicaciones típicas son: equipos industriales, sistemas de aspersión, control de procesos y monitorización de equipos médicos e hidráulicos.

El distribuidor oficial y exclusivo de DATA INSTRUMENTS en España es ANATRONIC, S.A.

ANATRONIC, S.A.
Avda de Valladolid, 27
28008 Madrid
Teléf. (91) 542 44 55

Maxin lanza al mercado ADCS integrados de 3 3/4 dígitos y baja potencia con interfaz para uP

Maxim Integrated Products presenta dos ADCS (Conversores Analógicos Digitales)



integrados CMOS, de baja potencia y alta resolución, el MAX133 y MAX134. El dispositivo ofrece una salida de 3 3/4 dígitos (± 4.000 «cuentas») con una resolución de hasta ± 40.000. La corriente de alimentación es de tan sólo 100 μA cuando funciona con una fuente de +9 V, y sólo 25 μA en modo «standby».

El MAX133 y MAX134 también proporciona: 7 canales de entrada, conmutadores para la selección del margen y el modo, resolución de señal hasta 10 μV, circuiteria para interfaz con microprocesador, y un rango de conversión de 20 lecturas por segundo.

La resolución interna del ADC es de ±40.000 «cuentas» para permitir un autocero o para digital de 1/10 de una «cuenta» con una lectura de pantalla de ±4.000 «cuentas». El MAX133 y MAX134 funcionan con fuentes de alimentación de +9 o +5 V. Utilizando conmutadores controlados por microprocesador y un atenuador resistivo externo, permiten medidas de señal en un margen de hasta cinco décadas. Los conmutadores de selección de modo también bajo control del microprocesador, conmutan entre medidas de tensión y corriente, tanto AC como DE, resistivas y de continuidad. Ambos dispositivos ofrecen un rechazo de al menos 80 dB a la frecuencia de la red, seleccionable tanto a 50 Hz como a 60 Hz. Además puede ser activado mediante un filtro activo de 2 polos, el microprocesador para incrementar el rechazo de línea hasta un mínimo de 120 dB. El MAX133 tiene un bus datos/direcciones multiplexado que reduce del número de líneas de E/S para una interconexión más fácil con microprocesador de 4 bits. El MAX134 tiene un bus de datos bidireccional de 4 bits y 3 entradas de direcciones, separados ambos, para simplificar la interconexión con microprocesadores de 8 bit.

Entre sus aplicaciones se incluyen: almacenadores de datos, sistemas de adquisición de datos, escalas de peso y multímetros digitales.

El MAX133 y MAX134 están disponibles en dos rangos de temperatura (–40°C a +85°C). El encapsulado puede ser DIP plástico de 40 pin o chip carrier plástico (PLCC) de 44 pin.

Maxim Integrated Products es un suministrador de productos analógicos y de interconexión para aplicación que requieren procesado de señal en tiempo real. Maxim se compromete a encontrar las necesidades de la industria mediante un desarrollo de productos y una calidad superior.

MAXIM está representada en España en exclusiva por ANATRONIC, S.A.

ANATRONIC, S.A.
Avda de Valladolid, 27
28008 Madrid
Teléf. (91) 542 44 55

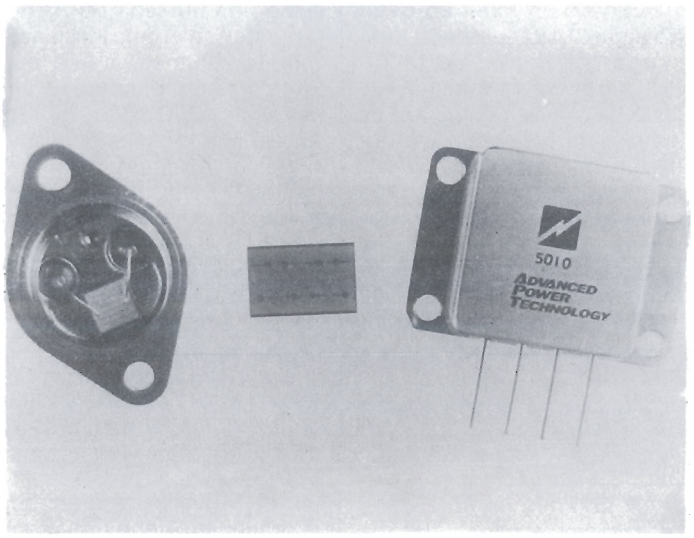
Advanced Power Technology anuncia un MOSFET de 500 V, 50 Amp para fuentes de alimentación y circuitos de control de motor

El «Mighty MOS» APT-5010FN tiene el doble de capacidad de manejo de corriente que los MOSFET de potencia convencionales.

APT anuncia un MOSFET DE 500 V con una máxima corriente de utilización de 50 amperios y 0,1 ohmios de resistencia «ON» para fuentes de alimentación y circuitos de control en sistemas militares y comerciales.

El APT5010FN ofrece el doble de corriente que la disponible en los MOSFET convencionales con tensiones similares.

Basado en la tecnología de potencia MOS IV™ de APT, el APT5010FN combina la potencia con una velocidad de conmutación excepcional. Su capacidad de entrada



(Ciss) es de tan sólo 6.000 pF, cerca de la mitad de la requerida por los MOSFET convencionales, configurados para corrientes comparables.

APT está presentando también una versión de 450 V, el APT4510FN, con una corriente de 50 amperios. 0,1 ohmios de resistencia ON y 6.000 pF de capacidad de entrada.

Facilitando la fase de diseño

El APT4510FN amplían la frontera de los MOSFET de potencia hasta los bipolares, transistores de alta potencia y tiristores. Con estos MOSFET de 50 amperios, los diseñadores pueden crear fuentes de alimentación y circuitos de control más simples y fiables de lo que ha sido posible tanto con transistores bipolares de potencia, tiristores o MOSFET en configuraciones paralelo.

Si se utilizan en lugar de transistores bipolares de potencia, los nuevos MOSFET permiten a los diseñadores simplificar los esquemas de control y reducir los requerimientos. Cuando se utilizan en lugar de los tiristores, los MOSFET de cuarta generación de APT liberan a los diseñadores de la complejidad de los circuitos de conmutación de estos sistemas.

Con su alta capacidad de manejo de corriente, los MOSFET de APT simplifican la tarea de colocar varios MOSFET en paralelo para controlar altas corrientes, porque necesitan menos corriente para hacer el mismo trabajo. En algunos casos, hacen innecesario el uso de ellos en paralelo.

Encapsulado

El APT5010FN y el APT4510FN están construidos en un chip de 388×588 mil dentro de un nuevo encapsulado hermético diseñado por APT. El nuevo encapsulado tiene 0,33 pulgadas de alto, 1,125 pulgadas de ancho y 1,625 pulgadas de largo y está disponible para sistemas militares. Está diseñado para una fácil fabricación y montaje, y puede ser montado directamente a masa sin la usual labor intensiva de aislamiento necesaria en los encapsulados no aislados.

El chip

Los constructores de híbridos de potencia podrán finalmente obtener potencia suficiente de un sólo chip, el APT 5010DN y el APT-4510DN. Ambos chip ofrecen la misma tensión y los 0,1 ohmios de resistencia ON como sus equivalentes encapsulados.

Fundada en 1984 en Bend (Oregón), APT produce una cuarta generación de MOSFET de potencia llamada los MOS IV™ de potencia. Las aplicaciones de este dispositivo incluyen fuentes de alimentación conmutadas para ordenadores, telecomunicaciones y sistemas de defensa así como controladores de motor de velocidad ajustable.

APT está representada en España en exclusiva por ANATRONIC, S.A.

ANATRONIC, S.A.
Avda de Valladolid, 27
28008 Madrid
Teléf. (91) 542 44 55

Nuevo transductor de presión para aplicaciones en diálisis del riñón de Data Instruments

Este nuevo transductor de presión, modelo KDI está especialmente diseñado para cumplir con las especificaciones críticas en las máquinas de Diálisis del Riñón y monitores fisiológicos.

Este modelo está fabricado en una sola pieza anticorrosión y su diafragma interior es de acero inoxidable (316L).

Este transductor de alta resistencia puede ser adaptado a una gran variedad de sistemas que trabajen con fluidos, tiene una pulgada de diámetro exterior y bajo desplazamiento volumétrico a la máxima presión. El rango estándar es de –760 a 533 mm Hg, aunque también están disponibles en otros rangos.

El KDI tiene un aislamiento de 2.500 VAC proporcionándole así una gran independencia sobre cualquier fuente de alta tensión cercana (Tratamiento contra desfibrilación, etc.)

También tiene alta resistencia a la vibración y a los golpes cumpliendo las especificaciones de las normas MIL-STD 810B, pudiendo soportar 50 veces la fuerza de la gravedad. Tiene una precisión del 1%, incluyendo los efectos de no linealidad, repetitividad e histéresis.

ANATRONIC, S.A.
Avda de Valladolid, 27
28008 Madrid
Teléf. (91) 542 44 55

Video cámara, alta resolución

HTH presenta su cámara de video de estado sólido MX de alta resolución. En el diseño de esta cámara se han tenido presentes siempre sus aplicaciones para sistemas de medida de precisión, procesamiento de imágenes y robótica. El resultado es una



cámara altamente sofisticada de pequeño tamaño (110×35×45 mm) para aplicaciones que demandan alta resolución (604×576 pixels). Utiliza un sensor de imágenes de estado sólido CCD proporcionando grandes ventajas sobre los tubos de imagen convencionales como bajo consumo, resistencia a golpes y vibraciones, una mayor expectativa de vida, estabilidad y una fuerte inmunidad a fuertes campos magnéticos. Hace lectura síncrona de los pixels, esencial en los sistemas de procesado de imágenes con exactitud. Tiene una absoluta referencia del negro imprescindible para el tratamiento de los niveles de gris. Su bajo retardo permite obtener nítidos detalles en las imágenes así como excelentes cambios en el nivel de brillo. La MX es compatible con los estándares de TV (CCIR y RS170).

DIODE, S.A.
Avda de Brasil, 5
28020 Madrid
Teléf. (91) 455 36 86
Avda Diagonal, 601, 4ª
08012 Barcelona
Teléf. (93) 322 12 51

Visualizador de barras

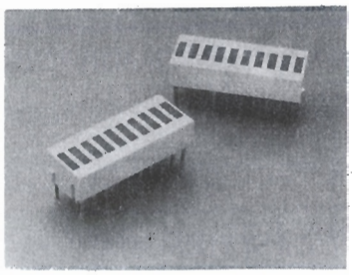
Los arrays de barras gráficos de 10 elementos (LED de estado sólido) utilizan la nueva tecnología de materiales de HEWLETT PACKARD.

Se trata de una unión doble de AlGaAs/GaAs que hacen que la eficiencia de la luz de salida sea sobresaliente para un amplio margen de corrientes de polarización. El uso de estos visualizadores elimina los problemas de alineamiento, intensidad y uniformidad del color asociados con los LED'S convencionales.

Tienen un consumo, para una corriente de polarización de 1 mA, con una intensidad luminosa de 1 mcd, excelente contraste y también un amplio ángulo de visión.

Las aplicaciones típicas las encontramos en equipos para oficina, instrumentación, control industrial y periféricos de ordenador, donde la portatibilidad y la batería de reserva son importantes consideraciones.

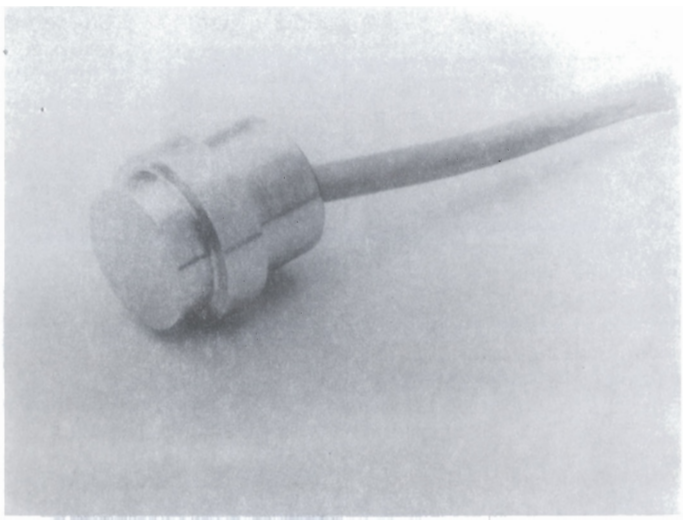
DIODE, S.A.
Avda de Brasil, 5
28020 Madrid
Teléf. (91) 455 36 86
Avda Diagonal, 601, 4ª
08012 Barcelona
Teléf. (93) 322 12 51



Visualizador de alta resolución Finlux MD320.256: el más idóneo para los sistemas portátiles

La marca Finlux, conocida por los visualizadores electroluminiscentes de panel plano brillantes y de baja potencia, ahora ha aplicado esta tecnología a un nuevo visualizador pequeño y robusto, el MD320.256. Las unidades de presentación completas miden sólo 110×130 mm. La superficie activa de presentación del panel es de 77×96 mm. La superficie inactiva resultante, relativamente pequeña, contribuye a crear una unidad compacta.

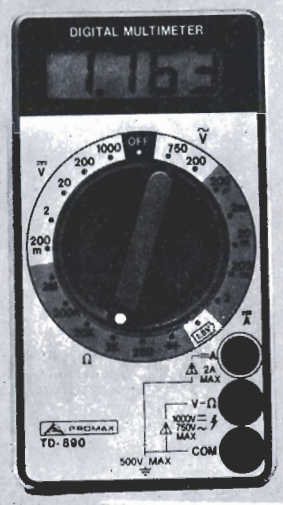
Este visualizador está diseñado para su utilización en



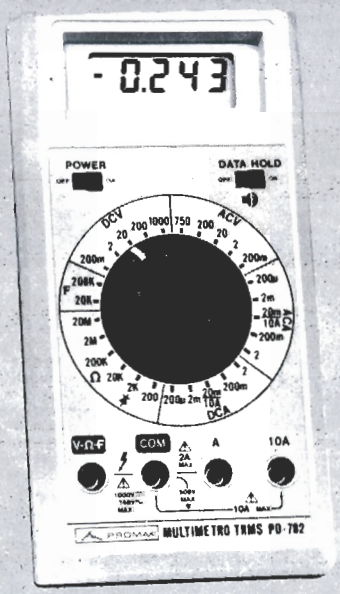
MULTIMETROS DIGITALES

PROMAX

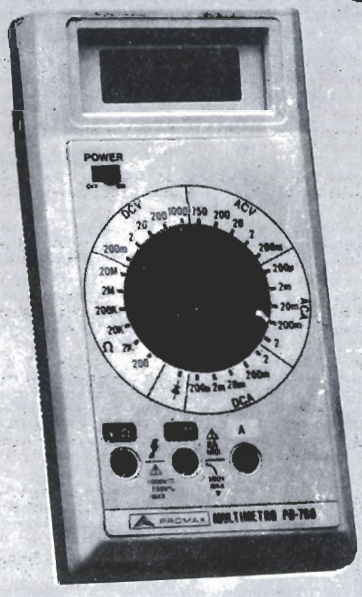
PROFESIONALES



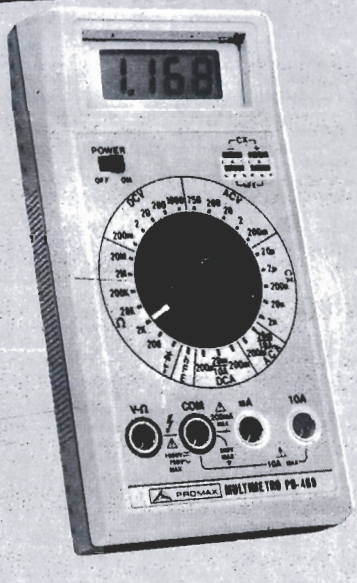
TD - 890



PD - 782



PD - 760



PD - 469

MODELO	TENSION	INTENSIDAD	RESISTENCIA	OTRAS FUNCIONES
TD-890 3 1/2 dígitos.	200 mV - 1000 V DC 200 V - 750 V AC	200 µA - 2 A DC	200Ω - 2 MgΩ	Prueba de baterías. Prueba de diodos.
PD-760 3 1/2 dígitos	200 mV - 1000 V DC 200 mV - 750 V AC	200 µA - 2 A DC 200 µA - 2 A AC	200Ω - 20 MgΩ	Prueba de diodos.
PD-469 3 1/2 dígitos	200 mV - 1000 V DC 200 mV - 750 V AC	200 µA - 10 A DC 20 nA - 10 A AC	200Ω - 20 MgΩ	Prueba de diodos. Prueba de continuidad. Capacidad 2 nF - 20 µF. hFE transistores NPN/PNP
PD-782 4 1/2 dígitos (TRUE RMS)	200 mV - 1000 V DC 200 mV - 750 V AC*	200 µA - 10 A DC 200 µA - 10 A AC*	200Ω - 20 MgΩ	Prueba de diodos. Prueba de continuidad. Memoria de lectura. Medida de frecuencia 20 Hz a 200 KHz.

ACCESORIOS

Estuche flexible DC-213 para la serie PD
Sonda alta tensión 40 KV DC HV 40 B
Sonda RF hasta 750 MHz M 12 DM4
Pinza para corriente alterna 100 A CA 4000

GARANTIA DE SERVICIO

Si ya tiene un instrumento PROMAX, sabe que somos profesionales del servicio. Disponemos de todos los recambios necesarios y de patrones para una calibración correcta. Casi veinticinco años en el mercado nos permiten garantizar alta calidad al mejor precio.

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

equipos portátiles. Como terminales manuales e instrumentos de comprobación, tiene la misma imagen clara y sin parpadeos que los otros visualizadores mayores, contando con una elevada resolución de 3 líneas/mm. Puede visualizar fácilmente tanto texto como gráficos detallados.

El visualizador consiste en un panel electroluminiscente de película fina totalmente de estado sólido, montado con un espaciador elástico en una placa que contiene los circuitos utilizados para excitar el panel. Mediante la utilización de tecnología avanzada, como la de componentes de montaje en superficie, Finlux ha conseguido combinar todos los circuitos de excitación y de control, así como el convertidor de c.c., en un montaje que sólo tiene un espesor de 33 mm. Además, el empleo de componentes montados en superficie hace que el visualizador sea más resistente, una consideración importante en los sistemas portátiles.

El MD320.256 incorpora nuevos avances técnicos referentes al brillo y al consumo de potencia reducido, introducidos por Finlux a principios de este año. La compañía ha creado películas más brillantes mejorando su proceso patentado de recubrimiento atómico epitaxial (ALE), incrementando el nivel de brillo de sus visualizadores de pixels amarillos en más de un 37%. Además, utilizando circuitos de excitación de alta eficiencia, Finlux ha reducido el consumo de potencia del visualizador hasta en un 30%. El MD320.256 consume solamente unos 6 W de potencia.

La marca Finlux es fabricada por la compañía multiindustrial finlandesa Lohja Corporation, marce distribuida en exclusiva por CRESA en España.

CRESA
Numancia, 107-109
08029 Barcelona
Teléf. (93) 322 35 11

Nuevo autorradio Blaupunkt con sistema «RDS»

La mejora de calidad y los dispositivos antirrobo no son las únicas novedades que ofrece la nueva gama de autorradios Blaupunkt. Precisamente en estos días sale al mercado el nuevo modelo «Montreux RDR49» con el sistema radiofónico de datos (RDS) incorporado. Su principal ventaja estriba en que los conductores pueden ver en el display alfanumérico de ocho dígitos, el nombre identificativo del programa que está siendo sintonizado, en texto claro y preciso. La recepción de este nuevo modelo ha sido optimizada ya que el sistema RDS permite en todo momento la sintonización automática de las frecuencias en las que el programa elegido se recibe en mejores condiciones.

El nuevo servicio radiofónico de Radio Datos, bautizado como «RDS» en cuyo desarrollo están trabajando actualmente 13 países europeos que paulatinamente irán incorporando diversas funciones del sistema, resulta especialmente práctico como elemento de confort y seguridad en los viajes y desplazamientos internacionales. En el caso de los países que cuentan con sistema ARI (Información del Tráfico al Automovilista) como la República Federal de Alemania, Austria y Suiza, estos nuevos autorradios permiten el reconocimiento de las emisoras de tráfico en el display del aparato, en texto escrito. Además, pueden recibir las informaciones sobre el estado del tráfico tanto si la radio está conectada en un volumen bajo, en silencio, o con el cassette o CD en funcionamiento.

Esta característica responde básicamente al servicio de tráfico ARI, a cuyo progreso ha contribuido decisivamente el desarrollo de los autorradios Blaupunkt, si bien el nuevo sistema RDS, que seguirá utilizándose de forma compatible con el ARI, se abre a un futuro a escala europea cuyas primeras fases de servicio se encuentra ya incorporadas en el nuevo Montreux RDR 49 de Blaupunkt.

ROBERT BOSCH COMERCIAL ESPAÑOLA, S.A.
Embajadores, 146
28045 Madrid

elektor

VENDO disco con todos los artículos de ELEKTOR. Funciona con PC o compatible y está hecho en DBase III. 2.000 ptas.
González Fernández. C/Alar del Rey, s/n. Portal 4, 2º-C. 2.ª Fase. 28042-Madrid. Tel.: (91) 747 93 17.

COMPRO documentación técnica de aparatos de Rayos X.
Rafael Sousa Pescuezo. Altillo, n.º 11. Córdoba.

VENDO ordenador MSX-2 VG8235 con unidad de disco.
César Toquero López. Santuchu, 73, 4.º-C. 48006-Bilbao (Vizcaya). Tel. (94) 433 68 24.

PC si buscas los mejores programas para tu PC escribe al apartado 674 de Cáceres. Prometo contestar.
José Vicente Gallego. Apdo. 674. Cáceres.

VENDO todo tipo de programas para PCs amplia lista escribid al apartado 674 Cáceres.
José Vicente Matilla. Apartado 674. Cáceres.

VENDO programas para PCs (cuento con una gran lista de aplicaciones anímate y escribe al apartado 674. Cáceres.
María Luisa Moreno Vaquera. Apartado 674. Cáceres.

COMPRO teclado «profesional» para Spectrum. Saga, Indescomp, etc. O teclado con ordenador instalado.
Rafael de la Fuente Medina. Apartado 423. 18080-Granada.

COMPRO los siguientes números de varias publicaciones de electrónica. De la revista Radiorama los números 83, 85, 86, 89, 90, 91, 93, 95, 96, 99, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 124, 127, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 143, 144 y 145. De la publicación Revista Española de Electrónica los números 241, 242, 243, 246, 249, 257, 258, 260, 261, 268, 277, 282, 284, 285, 288, 291, 293, 294, 295, 296, 299, 300 y 301. De la revista Circuito Impreso los números 1, 3, 8, 20, 23 y 24.
Dirijan sus ofertas a Jesús M.ª Fernández González. C/Cocherito de Bilbao n.º 17-1.º-C. 48004-Bilbao.

VENDO ordenador APPLE I+ con unidad de disco, 500 programas profesionales con documentación. Con garantía. 89.000 ptas.
Juan A. Mayor. Tel.: (91) 881 70 53. Madrid.

VENDO impresora Star Geminis 10X en perfecto estado (20.000 ptas.), monitor ámbar con garantía de fábrica (17.000 ptas.).
Juan A. Mayor. Tel. (91) 881 70 53. Madrid.

URGE vender-cambiar por algo que interese Saleskit n.º 5 133 y 5 barato necesito información-aplicación CI S9263.
Manuel Benito González. C/Olin F. Vella c/p. 32868-Orense.

QL. Vendo y cambio programas para este ordenador. Más de 150 títulos.
Agustín Gallego López. Cuart de Poblet 17, 3.º-D. 28047-Madrid. Tel.: (91) 465 05 05.

VENDO emisora Mustang CB3000 27MHz con medidor estacionarias todo 20.000 ptas. Apenas utilizada. Nueva.
Vicente Alemany Vercher. Avda. Valencia, 68-3.º. 03830-Muro (Alicante). Tel. 553 11 82

VENDO ord. APD-UNO, disco D. 20 MB. Monitor ámbar, teclado y manuales. SO oasis multiusuario barato. Perfecto estado.
Octavio Ribes Pérez. C/Huesca 82, 4.º-E4. 26005-Logroño. Tel.: (941) 22 17 66.

VENDO ord. AMIGA 2000, monitor color 1084, con 200 discos 3,5" grabados, manuales, filtro pant. revistas. Barato. Buen estado.
Octavio Ribes Pérez. C/Huesca 82, 4.º-E4. 26005-Logroño. Tel.: (941) 22 17 66.

VENDO fuentes estabilizadas: 5V 500 mA 1.000 ptas. 5V 2A 2.000 ptas. 12V 500 mA 1.000 ptas. 12V 2A 2.300 ptas. 12V 5A 4.300 ptas.
A. Ibáñez. Bda. Juan XXIII, 14-7.º. 09007-Burgos.

COMPRO urgente KIT SDK-85 de Intel llamar noches.
Juan Ignacio Esteban. Tel. (93) 410 65 47.

INTERESADOS en cambiar programas C-64 tengo Trivial Pursuit y muchos más, ajedrez Strip Melisa (disco).
Rodolfo Crespo Asenjo. Florida Alta. Tel. (941) 31 17 38 ó 31 18 86 (sábados o domingos) Haro (La Rioja).

SI TIENES una impresora Phillips MSX VW0030 o VW0030/20 y quieres conectarla a tu IBM PC llámame a partir 20 h.
Kim. Tel. (93) 555 85 40. Barcelona.

VENDO impresora MSX Phillips VW-0030 precio a convenir.
César Toquero López. Santuchu, 73, 4.º-C. 48006-Bilbao (Vizcaya). Tel. (94) 433 68 24.

EL CLUB de usuarios QL, les comunica la posibilidad de convertir su QL en un PC. ¡Tal como suena! Tel.: (91) 521 22 16.
Jorge Sánchez. C/Augusto Figueroa, n.º 22. 28004-Madrid.

VENDO ordenador Amstrad PC-1512, monitor color, 2 unidades de disco. Regalo 250 discos de 5 ¼, 400 programas, manuales, etc. Impresora Amstrad DMP-3000. También ordenador Amstrad PCW-8256 con monitor e impresora, 2 manuales castellano, 17 discos 3" con 120 programas y utilidades. Libros informática, 70 revistas MSX, 20 revistas PCPCW-CPC. Listado de 210 programas MSX, 41 programas MSX en cinta cassette. También lo cambio por otras cosas que me interesen. Deseo conseguir interface y cable conectar PCW-8256 y PC-1512.
Apartado 274. 45600-Talavera de la Reina (Toledo).

COMPRO osciloscopio monotrazo ocasión. Segunda mano en uso.
Joaquín Blanes Torreblanca. Paseo Rosales 37, 9.º-B. 30500-Molina (Murcia). Tel.: (968) 61 18 26.

VENDO osciloscopio Hameg 203-4 20Mhz 2 canales nuevo por 65.000 con una Sondax 10-X1. Llamar 21 en adelante.
Enrique Torres Font. Avda. del Cid 108-A, 11.ª. 46018-Valencia . Tel.: (96) 350 34 19.

VENDO ordenador IBM PC compatible, 20Mb, 360 Kb gráficos, impresora. O cambio información y programas diversos.
Carlos Cejudo. Inés Armengol, 24. 08208-Sabadell (Barcelona). Tel.: (93) 723 03 09 y 716 25 19.

VENDO Joystick Quick Shot II turbo, nuevo 2.000 ptas., libro 60 programas para Spectrum 1.000 ptas. Regalo 3 núms. Input S.
Manuel Benito González. C/Olin F. Vella. 32868-Orense.

COMPRO etapa de potencia a válvulas sin marcmusic son o similar. Si averiada no importa.
Ramón Pérez. C/Manuel Romera, 6. 30890-Pto. Lumbreras (Murcia).

AGRADECERIA contactar con usuarios de des-emsamblador llamar a partir de las 10 noche. Tel.: (96) 372 55 64.
José Ciudad Delgado. C/Crevillente, 3-17. 46022-Valencia.

DESEARÍA información y esquemas de máquina tragaperras Cirsa o similar.
José Romero Chavez. Rbla. S. Juan, n.º 105. 08914-Badalona (Barna).

EN VTA PC ICL 4 multipuesto 3 pantallas, 2 años antig. con Soft de gestión: CONT, stock supercalc, etc. Tel.: (93) 329 80 08.
Alberto Martínez Gómez. C/Aurora 12, int. 08001-Barcelona.

ESTOY interesado en fotocopias de la revista Haut Parlev núms. 1712 y 1713 alarma a microprocesador.
José Romero Chavez. Rbla. S. Juan, n.º 105. 08914-Badalona (Barna).

VENDO transceptor KDK FN 2033. Cobertura 160-170 MHz o cambio por ordenador e interface RTTY-CW. Tel.: (93) 301 62 99.
Miguel A. Ballesteros. C/Rambla Santa Mónica 12, 1.º-1.ª. 08002-Barna.

VENDO programas para Atari ST. (Gráficos, comunicaciones, utilidades, etc.) a 600 ptas. cada uno. Pide lista.
Patrick Dobeson. Meléndez Valdés, 5. 28015-Madrid. Tel.: (91) 448 22 61.

SE VENDE ordenador portatil Toshiba T-1100 plus 2 disqueras 720K 3,5 RAM 640K CPU 80C86 a estrenar. Precio 250.000 negociable.
Pedro Balzategui. Miranda de Ebro, 5, 1.º-Izda. Vitoria. Tel.: (945) 27 75 33. Horas oficina.

AFICIONADO electrónica agradecería donación libros, revistas, aparatos sobre electrónica y emisoras.
José Miguel González Molina. C/Princesa, n.º 4. Buzón 16. 29740-Torre del Mar (Málaga).

VENDO receptor Sony 76000 multibanda. Digital Scaner, etc. Tel.: (93) 317 81 48. Miguel Tel.: (93) 301 62 99. 14 a 20 h.
Miguel A. Ballesteros. C/Rambla Sta. Mónica 12, 1.º-1.ª. 08002-Barna.

COMPRO teclado «profesional» para Spectrum. Saga, Indescomp, etc. o teclado con ordenador instalado.
Rafael de la Fuente Medina. Apartado 423. 18080-Granada.

ACTUALIZATE. Vendo datos de averías reales de TV, vídeo, ordenadores. Facilitados por grandes marcas mundiales.
Jim Handley. Apdo. Correos 138. 28100-Alcobendas (Madrid). Tel.: (91) 653 86 10.

VENDO emisora CB27MHz modelo Mustang y medidor de estacionaria P.V.P. 25.000. Llamar al tel.: (96) 553 11 82.
Vicente Alemany Vercher. Avda. de Valencia, 68. Esc. F, pta. 9. 03830-Muro (Alicante).

CLUB amigos del «AMIGA» PC Commodore 64 en disco.
Javier Mainar. C/Liñán, 1. 50001-Zaragoza. Tel.: (976) 29 29 29.

COMPRO teclado «profesional» para Spectrum SAGA, Indescomp, etc. O teclado con ordenador instalado.
Rafael de la Fuente Medina. Apartado 423. 18080-Granada.

COMPRO generador de RF y baja frecuencia. **VENDO** frecuencímetro marca INAC como nuevo. Barato.
Alfonso Espes Miralles. C/Melilla, n.º 16. Zaragoza. Tel.: (976) 38 30 00.

VENDO recambios de todo tipo para ordenadores: membranas, Ulas ROM. También reparaciones de ordenadores.
Miguel Marín. Apartado 142. 08921-Sta. Coloma Gramanet (Barcelona). Tel.: (93) 386 31 32.

VENDO mira TV color PAL marca Promac modelo MP 443 B en muy buen estado por 45.000 ptas.
José Oriol Rovira. Segre 127, esc. B, 5.º-2.ª. 08030-Barcelona. Tel.: (93) 311 41 05.

OCASION por ruptura del grupo todo tipo material de sonido pantallas RACK de potencia y efectos micros y grabador carrete.
Emilio Glez Cubero. Sampere 1.º-A. 44500-Andorra (Teruel). Tel.: (974) 84 38 39, 84 40 28 y 84 52 56.

BUSCO amigos interesados en el Plotter ELEKTOR para su construcción.
José Marce Mestres. C/Sevilla 5. 08788-Vilanova del Camí (Barcelona).

DISEÑAMOS impresos a partir de esquema, también copiamos, reproducimos impresos, garantía y rapidez. Tirel Sistemas. Apartado 831. Granada.

CAMBIO programas de Amiga 500-PC Comodore 164 en disco tengo muchos de todos.
María Celia Val. C/Liñán 1. 50001-Zaragoza. Tel: (976) 29 29 29.

COMPRO MSX2 sin unidad de disco o cambio por compatible PC para aula informática. Llamar horario trabajo. Tel.: (96) 362 48 49.

A UN AMABLE lector que posea un transformador Raditel 220 V a 12 V-6 A: necesito referencia circuito integrado 14 patillas; bonificaré generosamente. Correspondencia a:
Daniel Nuño. Urb. Parque Roma E-4, 2.º-A. 50010-Zaragoza.

SVI 328 necesito sistema operativo para unidad de disco de doble cara (Expander 605B), así como esquemas electrónicos de los periféricos del SVI 328. Dispongo de esquemas de la unidad central y muchas utilidades y juegos.
Luis Yanes Melús.
C/S. Juan (Marina) Bq. IV BC. 11500-Puerto de Santa María (Cádiz). Tel.: (956) 85 09 31.

VENDO walkie Yaesu FT-23-R con pila FNB-11 por 48 K. Vendo receptor Marc doble conversión 145 KC. 470 MC. Buen estado 38K. Información: Paco. Tel.: (91) 681 71 34.

CAMBIO osciloscopio doble trazo, 15MHz (nuevo)+equipo de música estéreo+generador de funciones (Elektor)+frecuencímetro. Por ordenador IBM. PC o compatible.
Santiago Pérez Rico. García Morato, 11-bis, 3.º-C. 47007-Valladolid. Tel.: (983) 27 80 80 tardes.

VENDO AIM 65+ nuevo, sin utilizar.
José Luis Castillo. Madrid. Tel.: (91) 217 79 74.

DESEARIA recibir conocimiento del port expansión Amstrad 462 y dar a cambio programación del SAB8256 YZ80.
José Vigara Cosano. C/Río Almonte, n.º 6, 3.º-A. Alcalá de Henares (Madrid).

COMPRO receptor multibandas. Sensibilidad>0,5 μV. Selectibidad variable. A ser posible con esquema. Tel.: (941) 10 71 44.
Alfredo Córdoba García. C/Real, n.º 19. La Puebla de Labarca (La Rioja).

RADIOAFICIONADOS interesados en microordenadores para intercambio de información técnica y experiencias. Contestaré a todas las cartas.
Máximo. C/Hospital, 27, 3.º-H. Pozuelo de Alarcón (Madrid). Tel.: (91) 352 45 63.

QL. CAMBIO y vendo programas para este ordenador. Más de 150 títulos.
Agustín Gallego López. Cuart de Poblet 17, 3.º-D. 28047-Madrid. Tel.: (91) 465 05 05.

VENDO receptor MARC Double conversión 12 bandas con frecuencímetro digital, nuevo por sólo 45.000 ptas.
José Adán Allueva. Avda. Clave 47, 8.º-A. 50004-Zaragoza. Tel.: (976) 21 31 21.

VENDO ordenador DAI con 2 unidades de diskette 5 ¼, monitor color compatible IBM CGA y juegos. Información técnica 55.000 ptas. Monitor sólo 35.000 ptas. Llamar de 19.00 a 23.00 horas.
Han Rademaker. Vegafría 1, L3, 5.º-A. 28035-Madrid. Tel.: (91) 216 79 19.

ANUNCIOS BREVES

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

DATOS PERSONALES

Nombre: _____

Dirección: _____

_____

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

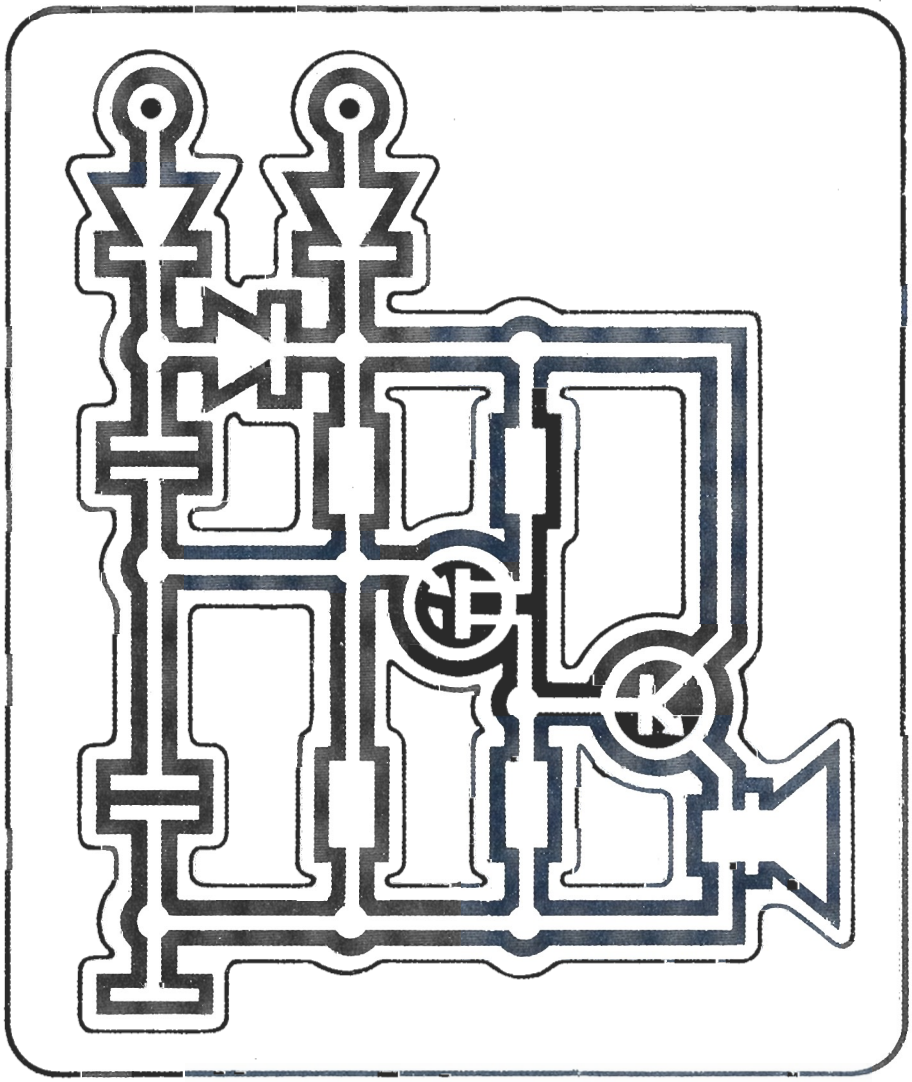
ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.

1.400 pts

Servicio libros de Elektor

Un manual de circuitos, esquemas e ideas prácticas para las más diversas aplicaciones.

300 circuitos



El libro consta de 300 capítulos que presentan otros tantos circuitos electrónicos completos y de fácil montaje, así como ideas originales para el diseño de circuitos.

En sus más de 250 páginas, ELEKTOR le propone una muy amplia variedad de proyectos que van desde el más simple hasta el más sofisticado.

INGELEK, S. A.

GUIA DE COMPRAS

COMPONENTES ELECTRONICOS

Suministro, importación y comercialización de componentes electrónicos —electrónica industrial— servimos a domicilio y a provincias.

INFORMATICA PROFESIONAL

Distribuidores de Atari, Olivetti, Inves, Nec, Hyundai, Fujitsu, etc. Venta y montaje de discos duros, tarjetas todo tipo, coprocesadores matemáticos, ampliaciones de memoria, redes, fax, modem...

Dpto. Componentes: 543 70 37-542 72 28 FAX: 241 48 65
Dpto. Informática: 247 69 96-241 40 15
C/ Santa Cruz de Marcenado, 11-28015 Madrid (metro San Bernardo)

ATEMSAL
Asistencia Técnica Electrónica

COMPONENTES ELECTRONICOS

AVDA. TOREROS, 24
28028 MADRID

TELS. 246 84 05-246 84 04

ELECTROSON
MADRID, S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS

DUQUE DE SESTO, 15
28009 MADRID

TELS. 431 14 80* - 276 75 26
TELEX. 49933
FAX 276 03 75

CIRCUITRONICA
SOC. COOP. AND.

- CIRCUITOS IMPRESOS

— FABRICACION, DISEÑO Y COPIA.

— PROTOTIPOS URGENTES

C/ SEGURA Z ACC
41900 CAMAS (SEVILLA)
TLF.: 954-39 64 53

DIGITRON S.A.L.

COMPONENTES ELECTRONICOS

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

ELECTRONICA PUENTE, S. A.

C/ LINNEO, 21 (Junto Puente Segovia)
TELEFS. 265 86 21 - 265 86 23
28005 MADRID

SERVIMOS A DOMICILIO Y A PROVINCIAS, EN EL DIA. PRECIOS ESPECIALES PARA TALLERES, ESCUELAS Y PROFESIONALES

ELECSON

COMPONENTES ELECTRONICOS, S. A.

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

Manuel Carmona, 4
28019 MADRID

Teléfs.
472 28 29*
472 92 74

AUDITEL S.L.

AUTOMATISMOS DIGITALES Y ELECTRONICA

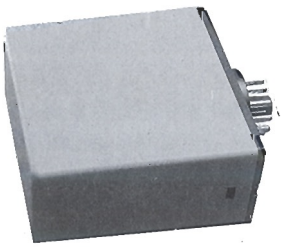
COMPONENTES ELECTRONICOS FABRICACION ELECTRONICA AUXILIAR Y DE ENCARGO

C/ Geraneos s/n - bajos
☎ 96 - 586 79 96
FAX 96 - 586 79 75

(03500) BENIDORM - ALICANTE

GUIA DE COMPRAS

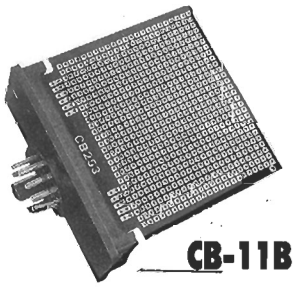
CAJAS VACIAS BASE ENCHUFABLE



CB-11A

CAJA VACIA MEDIDA: 80×80×35 mm

GUIAS INTERNAS PARA CIRCUITOS IMPRESOS



CB-11C

CIRCUITO IMPRESO PASO 2.54 FORMATO PARA: CB-11A

CB-11B

BASE UNDECAL

CON CIRCUITO IMPRESO Y SALIDAS CON CONECTOR, 2.54 (NO PRECISA SOLDAR HILOS A LOS PINS)

LA CORUÑA CETRONIC	(981) 272654
SEVILLA INDUTRONICA	(954) 377619
BILBAO HORBARA	(94) 4436577
MADRID MOPESA	(91) 4740811
VALENCIA CONTAVAL	(96) 3263700
ZARAGOZA CONTELEIN	(976) 393327

Cabeco, s.a.
ELECTRONICA Y AUTOMATISMO

Agregación, 23-25
08026-BARCELONA
Tel (93) 3479899

INFO-COM EUROPA

INFORMÁTICA Y COMUNICACIÓN, TV. VÍA SATÉLITE

Ctra. de Málaga, 56 AGUADULCE-ALMERIA
TELEF. 951-34 22 04

NUESTRO PROGRAMA PARA PROFESIONALES DE LA ELECTRÓNICA
EL DISEÑO DE CIRCUITOS IMPRESOS: «CIRPRESS»

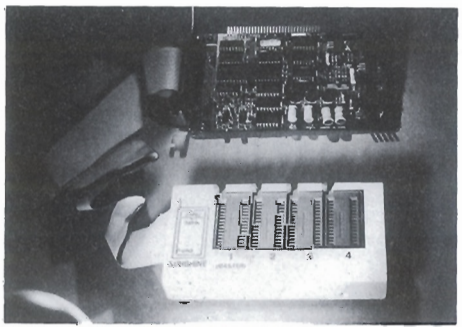
— para ordenadores IBM y compatibles, todo en castellano
— driver para impresoras de 9/24 agujas y plotters
— resolución 1/20'', interactivo, manejo sencillo
— pletina tamaño europeo, doble cara

PRECIO: 12.500.—IVA y portes incl.
precio especial para paquete
ordenador + impresora + CIRPRESS

ATEINCO

— Tarjetas A/D D/A de 8, 12, 16 bits.
— Tarjetas 8255 multi-I/O.
— Grabadores de EPROM y PAL.
— Lectores de código de barras.

TODO TIPO DE TARJETAS PARA PC



C/ Vicente Carballal, núm. 15, nave 1
Tels. (91) 798 69 01-798 69 02-796 57 04
FAX (91) 798 68 13
28021 Madrid

ELECTRONICA DE OCASION
OFERTAS ALDAMA
SUMINISTROS ELECTRONICOS

De gran interés para el radioaficionado industrial, técnico en electrónica

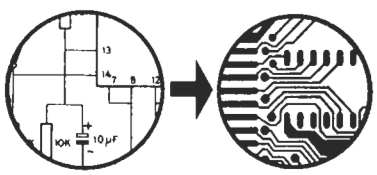
— Semiconductores, placas CI, motores, componentes
— Electrónica, informática, radioafición

Material procedente de subastas, quiebras, excedentes de producción, etc.

Material nuevo, seminuevo, obsoleto o recuperado Material militar

Solicite catálogo gratis
Tfnos: 699 24 14-461 42 82-619 79 25

Si algo no encuentra pruebe a buscar en ALDAMA



— **PROYECTOS**
— **DISEÑOS COMPLETOS DESDE CUALQUIER DOCUMENTO**
— **FABRICACION CIRCUITOS IMPRESOS: PROTOTIPOS Y SERIES.**

rogin

ELECTRONICA INDUSTRIAL OFICINAS Y TALLERES
MOLINA 39, TELF. (91) 315 18 54 - 315 18 95
28029 - MADRID

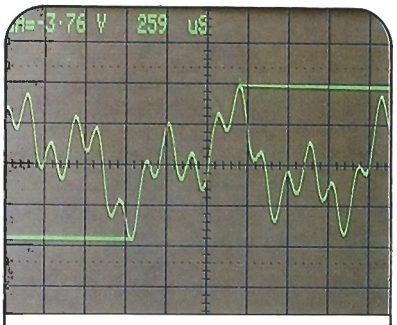
electrónica distribuidora
MAPPA

Fermin Caballero, 5 28034 Madrid
Tel. 739 74 63

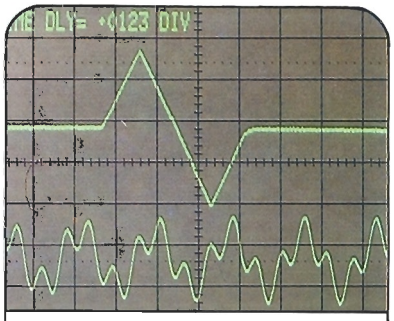
TENEMOS A SU DISPOSICION MAS DE **UN MILLON** DE ESQUEMAS Y PLANOS ELECTRONICOS DE TODAS LAS MARCAS DEL MUNDO

Distribuimos toda España y extranjero

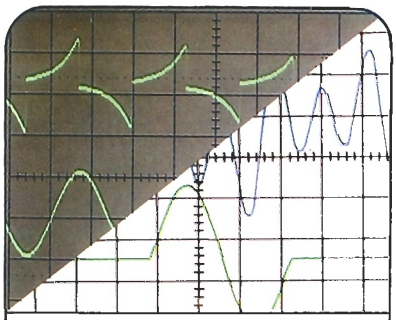
DIGITALIZADOR PARA OSCILOSCOPIO, Thurlby DSA-524



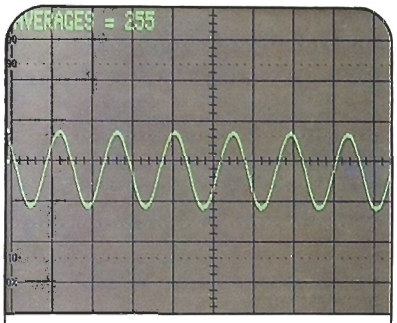
Cursores en pantalla para medición de tensiones y tiempos.



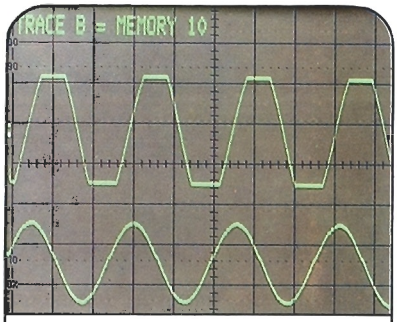
Retardos programables en tiempo y sucesos.



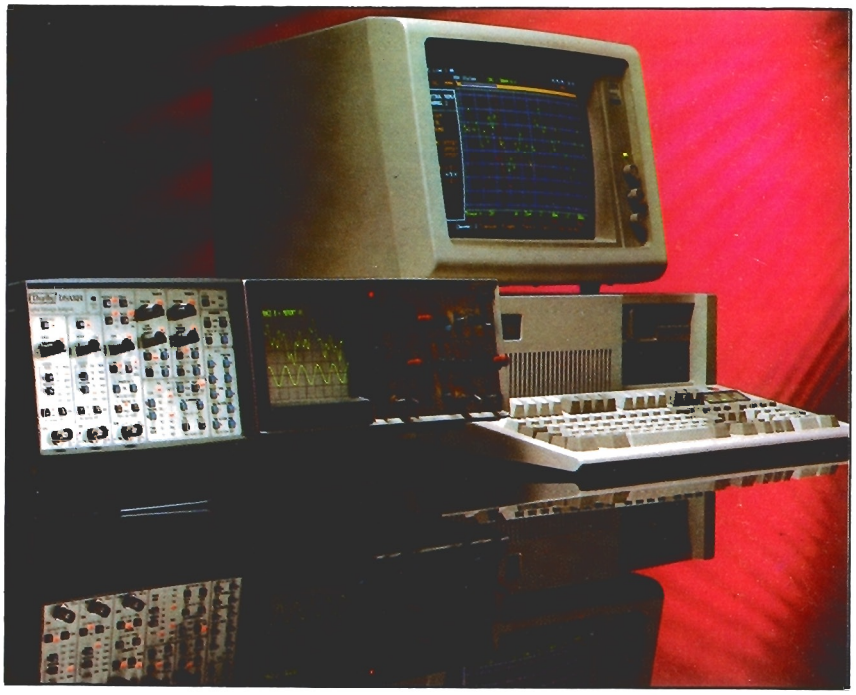
Salida a plotter e impresora a través de RS-232 e IEEE-488



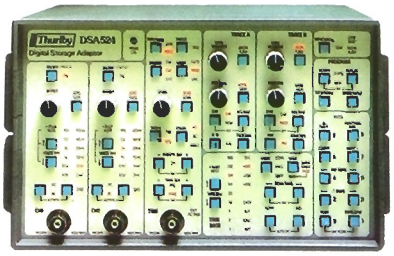
Mensajes en pantalla con información de datos y estado del equipo.



Memoria alimentada por batería para almacenar hasta 16 señales.



Si ya tiene un osciloscopio analógico, no se moleste en comprar otro digital. Lea detenidamente las características básicas del DSA-524. Sabemos que le van a impresionar. El DSA-524 hará de su osciloscopio convencional, un potente osciloscopio digital.



No dude en comprobarlo.
Llámenos para una demostración.

- 20 Megamuestras/segundo y 35 MHz de ancho de banda.
- 8 bits de resolución vertical × 4.096 palabras.
- AUTOSET y AUTOCAL (sensibilidad auto-rango).
- Retardo de disparo en tiempo y sucesos.
- Generación de cursores para medida de tensión y tiempo.
- 16 memorias para almacenamiento de señales.
- Operaciones matemáticas en firmware.
- Interfaces RS-232, salida registrador, e IEEE-488 (opcional).
- Control automático a través de bus o teclado.
- Software para trabajo en PC

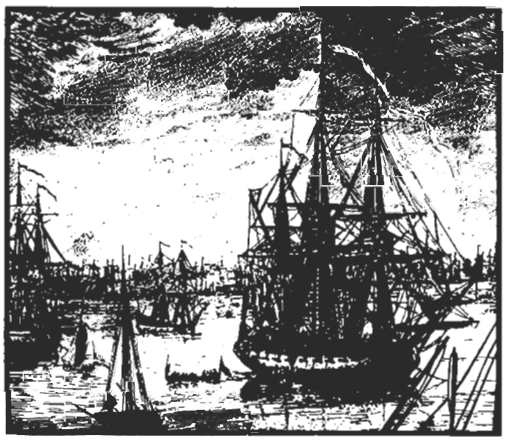
molher ELECTRONICA s.a.
Parque Eugenia Montijo, 94
Tels.: 462 78 42 - 462 25 62
Fax: 465 53 82
28047 MADRID

jm digital microsistemas s.a.
Tres señoras, 1-3-5
08024 Barcelona
Tel.: 210 52 61
Fax: 214 64 69

EZ DISEÑO

ESTE CIRCUITO ES MUY FAMOSO

INELEC KF®



¿Este circuito? Sí, INELEC ha convertido este dibujo en un circuito muy famoso, porque ha sido el más ampliamente utilizado en todas las demostraciones, ferias y cursos sobre la fabricación de circuitos impresos. Un dibujo que pone a prueba nuestra calidad superior y demuestra que por muy complicado y sofisticado que sea su circuito impreso, le aseguramos que conseguirá el mejor resultado utilizando los productos INELEC KF. Ahora puede ganar completamente GRATIS una gran variedad de productos INELEC KF incluyendo, por supuesto, laboratorios completos. Envíenos el cupón adjunto y su participación estará asegurada en todos los sorteos mensuales que realicemos. ¡SUERTE!

Para participar en los sorteos mensuales, recorte este cupón y envíelo a la central de INELEC, S.A.

NOMBRE: .....

DIRECCION: .....

C. P.: ..... LOCALIDAD: .....

PROVINCIA: .....

TELF.: .....

INELEC KF CIRCUITOS IMPRESOS

INELEC, S.A.
COMPONENTES ELECTRONICOS

CENTRAL:
Bocángel, 38
28028 MADRID
Teléf.: (91) 256 35 00
Fax: (91) 256 33 34
Télex: 48788

DELEGACION CATALUÑA:
La Gleva, 42-44
08006 BARCELONA
Teléf.: (93) 247 71 08
Fax: (93) 418 58 64

DELEGACION NORTE:
Barrio de Oria
20160 LASARTE
(Guipúzcoa)
Teléf.: (943) 36 36 40
Fax: (943) 37 12 79
Télex: 36167