

elektor

electrónica: técnica y ocio

N.º 24

mayo 1982

200 ptas.

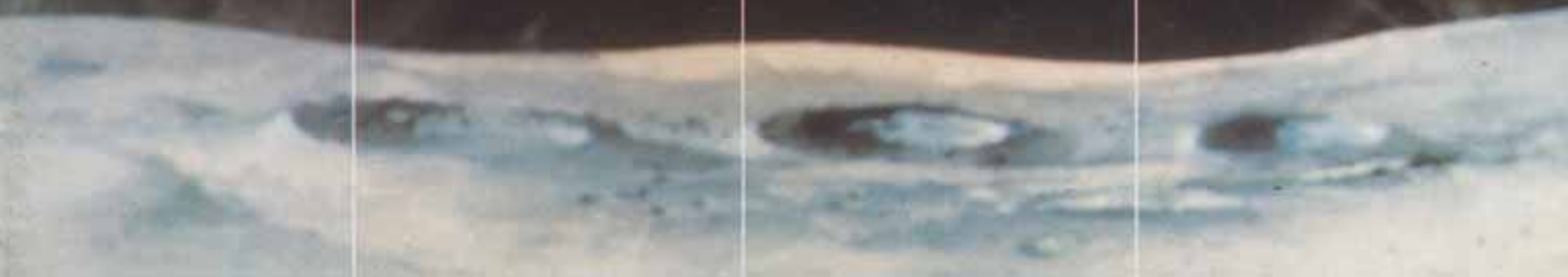
audio
digital



mini circuitos

visualizador
universal
a LED

antena Ω



eps servicios de elektor ess

circuitos impresos

Nombre	Ref.	Precio
elektor, núm. 1, enero/febrero 1980		
Preco 1 (preamplificador)	9398	675
Preco 1 (control de amplificador)	9399	430
Fotografía de Kirlian (1)	9831	955
Fotografía de Kirlian (2)	4523	
Tren de vapor	1473	415
Silbato de tren de vapor	1471	450
Generador de funciones		
placa principal	9453	780
panel frontal	9453-F	600
inyector de señal	9765	285
Generador de sonidos	79077	370
elektor, núm. 2, marzo/abril 1980		
Magnetizador	9827	300
Minifrecuencímetro	9927	630
Exposímetro logarítmico	9797	490
Medidor de valores de cresta	9860	475
Voltímetro UAA 180 con leds	9817-1	635
	9817-2	
Fuente de alimentación estabilizada	9465	490
elektor, núm. 3, mayo/junio 1980		
Amplificador Equin	9401	830
Soldador de temperatura controlada	9952	495
Modulador	80054	360
Cargador de baterías de Ni-Cd	79024	490
elektor, núm. 4/5, julio/agosto 1980		
Control sensorial de iluminación	78065	325
Fuente de alimentación variable 0-10V	77059	330
Nudo electrónico	9830	70
Cargador automático de baterías de coches	79517	385
elektor, núm. 6, septiembre/octubre 1980		
Junior Computer:		
Circuito principal	80089-1	2495
Visualizador	80089-2	260
Fuente de alimentación	80089-3	920
Termómetro digital	80045	825
Químista electrónico	79053	440
VOX	80138	700
elektor, núm. 7, noviembre/diciembre 1980		
Ordenador para juegos de TV:		
Circuito principal	79073	4.160
Fuente de alimentación	79073-1	690
Circuito del teclado	79073-2	1.025
Dial para sintonía digital		
Circuito principal	80021-1	1.365
Circuito del visualizador	80021-2	625
Grillo electrónico	80016	265
Amplificador telefónico:		
Circuito principal	9987-1	485
Circuito captador	9987-2	370
elektor, núm. 8, enero 1981		
Modulador VHF/UHF	9967	490
elektor, núm. 9, enero 1981		
Tarjeta de memoria RAM y EPROM:	80120	4.450
Economizador de gasolina	80103	650
Medidor de consumo de carburante		
Módulo 1	81035-1	440
Módulo 2	81035-2	420
Módulo 3	81035-3	420
Display/Placa principal	81035-4	715
elektor, núm. 10, marzo 1981		
Ecualizador paramétrico		
Filtro	9897-1	400
Control de tono	9897-2	400
Analizador de audio	9932	1.015

Top amp	80023	395
Top preamp	80031	1.075
Distorsionador variable	9984	360
Cámara reverberación analógica	9973	1.595
elektor, núm. 11, abril 1981		
El genio de la lata	81042	360
Xilófono	81051	410
Comedero para Ni-Cads	81049	500
Latómetro		
Circuito principal	81043-1	430
Display	81043-2	310
Electro multijuegos	81044	650
Termómetro de baño	81047	360
Gaita electrónica	81048	475
elektor, núm. 12, mayo 1981		
Encendido transistorizado	80084	1.195
Anti-robó	80097	385
Indicador de tensión de batería	80101	385
Protección para la batería	80109	385
Medidor de temperatura de aceite	80102	385
elektor, núm. 13, junio 1981		
Teclado ASCII	9965	1.990
Elekterminal	9966	2.155
Matamosquitos electrónico	80130	295
Entrenador morse	80072	750
Fuente de alimentación de precisión	80514	455
Comprobador de transistores	80077	1.060
elektor, núm. 14/15, julio/agosto, 1981		
Termómetro lineal	80127	540
Fuente de alimentación 0-50V/0-2A	80516	600
Sensor de proximidad para escaparates	80515-1	400
	80515-2	870
Programador de memoria PROM	80556	1.405
Micro-Amplificador	80543	370
Amplificador de potencia V-FET	80505	815
elektor, núm. 16, septiembre 1981		
Caja de música	80502	1.035
Digi-farad		
Visualizador	79088-1	1.305
Circuito principal	79088-2	
Alimentación	79088-3	
Gate-dip	79514	505
Detector de movimiento	81110	715
elektor, núm. 17, octubre 1981		
Interface para el Junior Computer	81033-1	5.795
Fuente de alimentación de 12V	81033-2	440
Tarjeta de adaptación High Com.	81033-3	395
Dos módulos completos (mondos y calibrados) + placa principal + cassette + adhesivo frontal	81117-1	10.880
Fuente de alimentación High Com.	81117-2	625
Imitador electrónico	81112	625
Tarjeta de bus para microprocesadores	80024	1.785
elektor, núm. 18, noviembre 1981		
Analizador lógico		
Circuito principal	81094-1	2.540
Circuito de entrada	81094-2	685
Tarjeta de memoria	81094-3	650
Cursor	81094-4	985
Visualizador	81094-5	445
Fuente de alimentación	80089-3	920
Gong DQL	81135	530
Voltímetro de 2 1/2 dígitos		
Visualizador	81105-1	735
Circuito principal	81105-2	720
Corosint	80060	4.450
elektor núm. 19, diciembre 1981		
Vocoder		
tarjeta de bus	80068-1	3.015
filtro	80068-2	
	80068-3	1045

entrada/salida	80068-4	975
alimentación	80068-5	870
Temporizador fotográfico	82004	680
Locomotor a vapor	80019	575
Criptófono	81142	680
Timbre sensorial	81005	445
elektor núm. 20, enero 1982		
Contador Geiger-Muller	80035	990
interfono	80069	865
Extensión de memoria para el analizador lógico	81141	1.150
Estación meteorológica digital	81173	1.065
Paristor	81123	530
elektor núm. 21, febrero 1982		
Ampliación ordenador juegos TV	81143	4.950
Medidor de continuidad	81151	380
FMD + VMD	81156	1.300
Contador de rotaciones	81171	1.490
Mini-amp. telefónico	82009	465
Programador de EPROM	82010	1.420
elektor núm. 22, marzo 1982		
Mega vú-metro		
Vú-metro	81085-1	705
Ampliación 220V	81085-2	745
Conversor para 70 cm.	80133	3.810
Matriz luminosa programable	81012	2.650
Disco-póster	81073	925
Amplificador de 200W	81082	925
Modulador luminoso 3 canales	81155	980
elektor núm. 23, abril 1982		
Oscilador senoidal	82006	640
Lectura de mapas por ordenador	81032	435
Ampliación páginas Elekterminal	79038	1.720
Transportador de octava	80065	445
Ionizador	9823	1.275
Mini-órgano		
Circuito principal	82020	1.065
Fuente de alimentación	9968-5a	380
elektor núm. 24, mayo 1982		
Termostato para fotografía	82069	610
Visualizador universal a LED	82015	480
Antena Ω		
Alimentación y atenuador	80076-1	545
Circuito amplificador	80076-2	485
Bucle de escucha		
Circuito emisor	82039-1	645
Circuito receptor	82039-2	545
Trazador de curvas	80128	440
FORMANT sintetizador musical		
Circuitos impresos:		
Interface	9721-1	920
Receptor de interface	9721-2	345
Fuente de alimentación	9721-3	1.110
Teclado (una octava)	9721-4	280
VCO	9723-1	2.225
VCF 12 dB	9724-1	975
VCF 24 dB	9953-1	1.120
RFM	9951	1.050
ADSR	9725-1	975
DUALVCA	9726-1	1.020
LFO	9727-1	1.070
NOISE	9728	935
COM	9729-1	970
Carátulas:		
Interface	9721-F	Todas las carátulas a 390 ptas/unidad
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	

software

Ordenador de juegos TV		
Cassette con 15 programas de juegos	ESS007	1.320
Disco con programas: mira TV, batalla espacial, PVI		
	ESS006	600

Selektor	5-01
CX, la suavidad del compresor-expansor para disco.	
Audio digital	5-02
¿Cuál es el futuro de la reproducción musical?	
Simulador de prolongación de vía	5-06
Un nuevo y atractivo complemento para su tren eléctrico.	
Antena Ω	5-08
¡Los cazadores de DX están de enhorabuena...! Elektor les presenta una eficaz y económica herramienta para bucear en la gama de onda corta.	
Termostato para fotografía	5-15
Control electrónico de la temperatura de los baños de revelado.	
Cerradura de combinación	5-19
Un número casi ilimitado de posibles combinaciones con un solo botón rotativo.	
Visualizador universal a LED	5-21
Con ajuste automático del offset y del factor de escala.	
Mini circuitos	5-23
Seis montajes con un denominador común: la electrónica al servicio de la economía.	
Minúsculas y gráficos para el elekterminal	5-27
El elekterminal ingresa en la categoría de los vídeo-terminales adultos.	
Empleo del vocoder de Elektor	5-30
Guía práctica para la explotación del vocoder en la generación de efectos acústicos.	
Trazador de curvas	5-37
Visualización directa en el osciloscopio de la curva característica de los transistores y diodos.	
Bucle de escucha	5-39
Enlace inalámbrico de múltiple aplicación: interfono, baby-fono, repetidor de timbre de puerta.	
Mercado	5-45
Indice de anunciantes	E-17

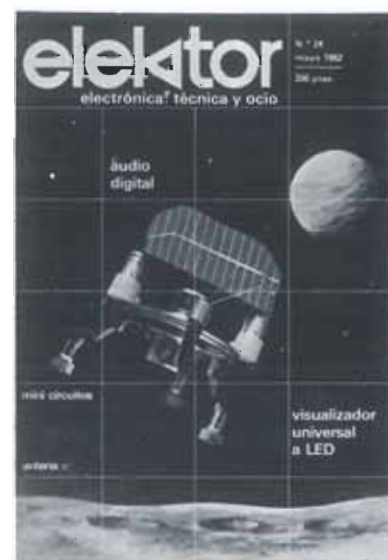
sumario

SUMMAR

SUMMA

SUM

SU



No les quepa la menor duda de que lo hemos intentado... ahí está la portada como prueba feaciente. Algunos diodos, un par de transistores, una docena de resistencias y condensadores, media célula solar y... tres... dos... uno y ¡Booom!: un nuevo acopio de chatarra. En cuanto consigamos poner en órbita alguno de nuestros diseños les informaremos cumplidamente... ¡Seguiremos intentándolo!



elektor 24

año 3, núm. 24

mayo 1982

Redacción, Administración
y Suscripciones:Edita:
Presidente:
Director:
Redactor jefe de la
edición internacional:
Cuerpo de redacción:Villanueva, 19, 1.º
Teléf. 276 08 23. Madrid-1
Ingelek, S.A.
Ernesto Medina Muñoz
Antonio M. Ferrer AbellóPaul Holmes
Redactores técnicos:
J. Barendrecht, G. H. K. Dam,
E. Krempelsauer,
A. Nachtmann, G. Nachbar,
K. S. M. Walraven
J. Ignacio Alegría
Francisco Lara

Colaboradores:

Publicidad

Fernando Yunta
Recoletos, 1. Teléf. 276 12 07. Madrid-1
José Suárez
Villarreal, 191. Teléf. 239 18 58. Barcelona-36

Impresión:

Gráficas ELICA. Boyer, 5.

Madrid-32

Director administrativo

Alberto Leonard

Contabilidad:

María Antonia Buitrago

Suscripciones:

Inmaculada de la Torre

Lista de precios:

Número sencillo 200 ptas. Número doble 400 ptas.

Números atrasados Precio de portada

Colección 1980 (6 números) 1.120 ptas.

Colección 1981 (11 números) 2.125 ptas.

Suscripción por un año, España, Portugal, Gibraltar y Andorra

correo de superficie 2.000 ptas.

Suscripción por un año, extranjero

correo de superficie 2.800 ptas.

correo aéreo 3.500 ptas.

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

Depósito legal: GU. 3-1980

ISSN 0211-397X

DERECHOS DE REPRODUCCION

Elektuur B. V. 6190 AB Beek (L). Holanda.

Elektor Verlag GmbH, 5.133. Gangelt. R. F. de Alemania.

Elektor Publishers Ltd. Canterbury CT1 1PE, Kent, Inglaterra.

Elektor Sarl BP 53; 59270 Bailleul, Francia.

Elektor, Via dei Lavoratori, 125. 20092 Cinisello B, Italia.

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 a los 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.

La utilización de los esquemas 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 la sociedad editora acepta la publicación de un artículo que le ha sido enviado, tendrá el derecho de modificarlo o hacerlo modificar por su cuenta. La sociedad tiene también el derecho de traducir o de hacer traducir un artículo y de 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 editora no acepta ninguna responsabilidad por no mencionar esta protección o cualquier otra.

CORRESPONDENCIA

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

CT Consulta técnica

S Suscripciones

DR Director

RA Revistas atrasadas

CD Cambio de dirección

ESS Servicio de Software

EPS Circuitos impresos

P Publicidad

SC Servicio comercial

SLE Servicio Libros de Elektor

Todas las cartas dirigidas a consulta técnica deberán incluir un sobre de respuesta, franqueado y con el nombre y dirección del consultante. En caso contrario no se atenderá la consulta.

Copyright © 1981. Uitgeversmaatschappij Elektuur B. V. (Beek, Nederland).

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

CONTROL DIFUSION



Federación Internacional de la Prensa Periódica

claves

¿Qué es un TUN?

¿Qué es un 10 n?

¿Qué es el EPS?

¿Qué es el servicio CT?

¿Qué es el duende de Elektor?

Tipos de semiconductores

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

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

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

U_{CE0} , máx.	20 V
I_C , máx.	100 mA
h_{FE} , mín.	100
P_{tot} , máx.	100 mW
f_T , mín.	100 MHz

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

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

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

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

Pertenecen al tipo DUS los siguientes: BA127, BA217, BA128, BA221, BA222, BA317, BA318, BAX13, BAY61, IN914, IN4148.

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

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

Familias BC107 (-8, -9)

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

Familias BC177 (-8, -9)

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

Valores de resistencias
y condensadores

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

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

Ejemplos:

— Valores de resistencia:

2k7 = 2700

470 = 470

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

— Valores de capacidades:

4p7 = 4,7 pF = 0,0000000047F

10 = 0,01 μ F = 10^{-8} F

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

Puntos de medida

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

Tensiones de corriente alterna

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

"U" en vez de "V"

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

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

Servicios ELEKTOR

para los lectores

Circuitos impresos:

La mayoría de las realizaciones Elektor van acompañadas de un modelo de circuito impreso. Muchos de ellos se pueden suministrar taladrados y preparados para el montaje.

Cada mes Elektor publica la lista de los circuitos impresos disponibles, bajo la denominación EPS (Elektor Print Service).

Consultas técnicas:

Cualquier lector puede consultar a la revista cuestiones relacionadas con los circuitos publicados. Las cartas que contengan consultas técnicas deben llevar en el sobre las siglas CT e incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.

IMPORTANTE: No se atenderán aquellas consultas que impliquen una modificación importante o un nuevo diseño.

El duende de Elektor:

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

Cambio de dirección:

Debe advertirse con 6 semanas de antelación.

Tarifa publicitaria (nacional o internacional)

Puede obtenerse mediante petición a la dirección de la revista.

PRESENTAMOS EL NUEVO ROCKWELL



AIM 65/40

EL PRIMER COMPUTADOR PERSONAL MODULAR

- 128K Bytes de Memoria
- CPU R6502
- PANTALLA 1 LINEA DE 40 CARACTERES
- IMPRESORA DE COLUMNAS
- EXTENSION DE CANALES
- PERIFERICOS SERIE
- 7 NIVEL DE INTERRUPTOR
- CANAL DE SERIE
- CANAL DE SERIE
- CANAL DE SERIE
- EXTENSION DE CANALES
- EXTENSION DE CANALES

IMPRESORA ALFA-GRAFICA CENTRONICS COMPATIBLE

PANTALLA PLANA 1 LINEA DE 40 CARACTERES CENTRONICS COMPATIBLE

El nuevo AIM65/40 representa una etapa más en el concepto del AIM65; un computador de bajo costo, configurable según las necesidades del usuario y útil tanto como EQUIPO DE DESARROLLO como en FABRICACION DE PRODUCTOS PROPIOS.

Su circuitería y sus programas incorporados le convierten en el sistema ideal para labores de ingeniería y control industrial.

Con ENSAMBLADOR automático incorporado, EDITOR de textos, capacidad de DEPURACION de programas y opciones de ENSAMBLADOR SIMBOLICO TOTAL, PL65, BASIC, FORTH y PASCAL, la potencia del sistema no tiene precedentes actualmente.

Dotado de un canal de conexión a dos magnetofones de Audio, los programas o los datos de memoria pueden almacenarse o recuperarse de un modo cómodo y económico.

Rockwell International

AIM 65.

El mejor punto de partida para aprender microprocesadores



Partiendo de la popular CPU R6502 y expresamente diseñado para el aprendizaje de los microprocesadores, es un sistema completo, totalmente terminado y con un precio al alcance de todos los presupuestos, incluso los particulares.

Al ir dotado de su propia impresora, teclado completo y pantalla alfanumérica, permite desde su configuración básica trabajar con programas preparados no sólo en código de máquina, sino en lenguaje ensamblador. Las opciones de BASIC, PL65, FORTH y Ensamblador Simbolico, completan la potencia de este pequeño gigante.

Rockwell

Representante exclusivo:

COMELTASA

Emilio Muñoz, 41 - Esc. 1 - Planta 1 - Nave 2

MADRID-17

Teléf. Comercial: 754 30 01

Telex: 42007 CETA E

COMELTASA

Diputación, 79 - Entlo. 1-2

BARCELONA-15

Teléf. 325 70 62 - 325 75 54

Telex: 51934 CETA E

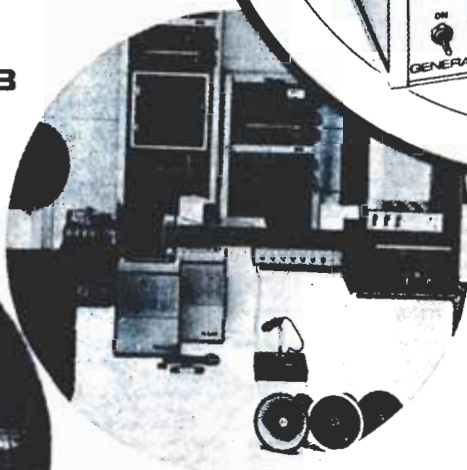
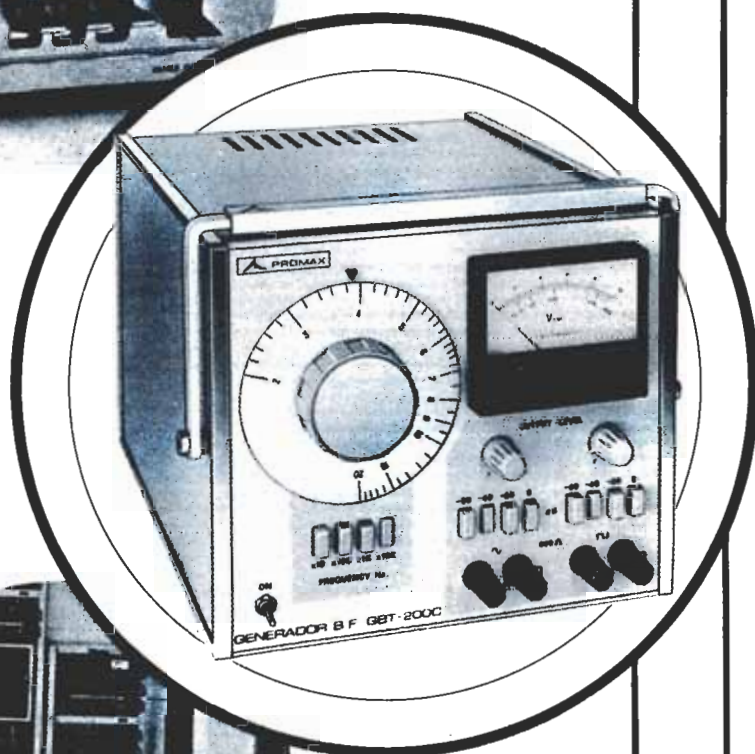
no podía faltar en nuestra línea

un nuevo generador de
trabajo

GBT-200C



- **DISTORSION 0,02%**
- **20 Hz - 200 KHz**
- **Senoidal / Cuadrada**
- **Salida hasta 10 V**
- **Atenuadores 60 dB**



SOLICITENOS INFORMACION

INSTRUMENTACION ELECTRONICA



PROMAX



**nuestra meta... EL FUTURO
¡SEGUIMOS AVANZANDO!**

E **ELECTRONICA**
SANDOVAL S.A.

COMPONENTES ELECTRONICOS INDUSTRIALES
TELEVISION, RADIO, FM, AMPLIFICACION, HI-FI.

SANDOVAL 4 MADRID-10
TELEFONOS: 445 18 33
445 18 70
447 42 01
447 45 40

HI-FI / ADMINISTRACION
TELEFONOS: 445 75 58
445 76 00



DIOTRONIC S.A.
COMPONENTES ELECTRONICO HI-FI Y VIDEO
BORRELL, 108 TELS. 254 45 30 - 254 82 57
253 38 04 - 253 38 05
TELEX: 59086 DTNC-E. D. TELGR: DIOTRONIC
BORRELL, 123
TEL. 254 63 86
BARCELONA - 15



formant

El libro sobre sintetización musical que estaba esperando.

Si está usted interesado en los sintetizadores musicales, este es el libro que andaba buscando. ¿Qué es un VCO? ¿Qué misión tiene un VCF? ¿y un VCA?...

Todo esto y mucho más lo encontrará en el libro FORMANT.

ELEKTOR le da hasta el último detalle para que pueda construirse un sintetizador de características profesionales.

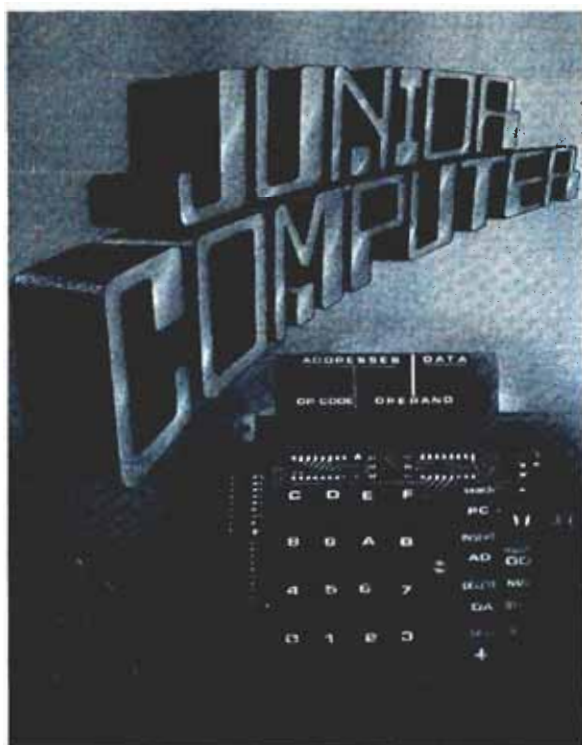
Pídalo directamente a ELEKTOR. Villanueva, 19. Madrid-1.

Cada libro va acompañado de una cassette de demostración.

P.V.P.: 1.250 ptas. Suscriptores: 1.100 ptas.

LIBRO 1: P.V.P.: 900 ptas.
Suscriptores: 800 ptas.

LIBRO 2: P.V.P.: 1.000 ptas.
Suscriptores: 900 ptas.



JUNIOR COMPUTER

LIBRO 1

El Junior Computer es un micro-ordenador basado en el microprocesador 6502 de Rockwell.

Todo aquél que desee familiarizarse con los (micro) ordenadores descubrirán con este libro un mundo fascinante. Tanto los principiantes como los profesionales tienen ante sí la posibilidad de construir y programar su propio ordenador personal, a un coste muy razonable.

LIBRO 2

Después de los primeros pasos realizados a través del libro 1, el usuario del Junior Computer está ya capacitado para enfrentarse con la disección de los programas residentes en el «cerebro» del sistema. El análisis se extiende a todas las rutinas que componen el programa monitor, así como a los programas editor y ensamblador incluidos en la misma EPROM. Las operaciones de entrada/salida constituyen el objeto de un capítulo que aborda tanto la descripción interna de la PIA, como los métodos de programación.



FLUKE simplifica el mantenimiento de microsistemas.



Fluke aporta una comprobación inteligible al bus del microprocesador con una nueva línea de instrumentos diseñada específicamente para un mantenimiento sencillo en microsistemas.

El 9010A, ya disponible, fué desarrollado en respuesta directa a los problemas de mantenimiento más críticos en la industria.

Problema: "Hardware" complicado.

Solución: Una interconexión simple para cada tipo de microprocesador que utiliza el propio zócalo del μP para - acceder y controlar la unidad bajo prueba.

Problema: El alto coste de la programación y la actualización de la documentación del "software".

Soluciones: Prueba funcional automática para todos los periféricos del μP -RAM-ROM, Entrada/salida, alimentación y reloj, y un modo exclusivo "LEARN" que genera automáticamente un mapa de memoria a partir de una - placa buena conocida, incluyendo los datos almacenados en ROM.

Problema: Mantener los equipos y las personas actualizados.

Solución: Un instrumento de bajo coste, fácil de operar que le permite aumentar en forma directa su productividad. Diseñado para μP de 8, 16 y 32 bits dispone de módulos de interconexión para el 8080, 8085, Z80, 6502, 6800 y 9900, a los cuales se irán incorporando otros más actualmente en desarrollo.

Pero aun hay mas: Una sonda inteligente, programación "on-line" para usuarios que necesitan utilizar sus propias rutinas, formatos automáticos para pruebas fuera del bus, un bucle de control para fallos intermitentes y una interfase opcional RS-232-C para la conexión del equipo a un minordenador e impresora.



hispano electrónica, s.a.

hispano electrónica s.a.

técnica sin fronteras

Alcorcón (Madrid) Telé 619 41 08* Telex 22404 -eléc-e
 Polígono Industrial Urtinsa Apdo. de correos 48
 Barcelona 28 Tel 330 15 00 Figols. 27-29
 Bilbao-6 Tel 433 31 06/07/08 Zabaldie. 42
 Valencia-5 Tel 373 14 97/00 Jacinto Benavente. 21
 Sevilla Tel 63 94 61 Avda. San Francisco
 Javier. s/n Edificio
 Sevilla 2
 La Coruña Tel 27 41 11/00 Vista Alegre. 2

Nuestros equipos están ordenados para el 82



99.800 Ptas.

ROCKWELL

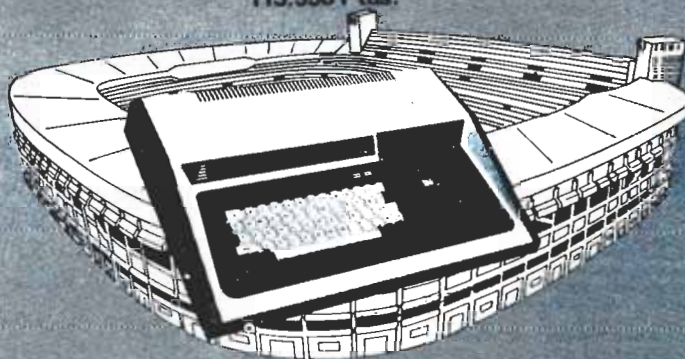
El microprocesador más versátil
con las placas de ampliación: CR-101, CR-106,
CR-108, CR-111, CR-113, CR-114, CR-115, Etc.



120.000 Ptas.

CASIO FX-9000P

Microprocesador basado en CPU Z 80 A
4 K RAM ampliable a 32 con módulos
CMOS con baterías
12 K ROM CA-BASIC



113.558 Ptas.

VIDEO GENIE

14 K ROM en Basic
16 K RAM libre para usuario



75.000 Ptas.

SINCLAIR ZX81

Lenguaje con CPU Z80
1 K RAM ampliable a 16 K RAM
Microprocesador 8085, 100 K 128 K
Microprocesador 8085, 100 K 128 K

Próxima inauguración
de un nuevo campo en
SANDOVAL, 6

Visite nuestra exposición
de MICROPROCESADORES



ELECTRONICA
SANDOVAL S.A.
COMPONENTES ELECTRONICOS PROFESIONALES
TELEVISION RADIO AMPLIFICACION
VIDEO ALTA FIDELIDAD

SANDOVAL, 4 - MADRID - 10 Teletels

445 18 33
445 18 70
447 42 01
447 45 40

SANDOVAL, 3 - HIFI-SONIDO. Telfs

445 75 58
445 76 00



DIOTRONICA S.A.
CONDE DE BORRELL, 108 BARCELONA-15
1931 254 45 30 VENTA AUDIO 254 63 86 COMPRAS 253 38 04
254 82 57 COMPONENTES VIDEO CONTABILIDAD 253 38 05

selektor

CX, la suavidad del compresor-expansor para disco

En el transcurso de la década de los setenta, los compresores-expansores se han diversificado en el terreno de los equipos de audio, con lo que los reproductores de cassette han perdido su exclusividad inicial. Desde hace algunos años, pueden encontrarse en los Estados Unidos discos grabados según un sistema célebre en nuestros días: el dbx. El inconveniente que comparten este sistema y los restantes compresores-expansores —por ejemplo, el High Com de Telefunken— radica en su modo de funcionamiento «intrínseco»: al reproducir la señal en ausencia de expansor (decodificador), la comprensión de la señal grabada es apenas audible.

Comparándolo con la cassette compacta de uso doméstico, el disco de larga duración convencional posee, no obstante, una mejor relación señal/ruido y una más amplia gama de frecuencias de grabación. Si se comparan estas características con las de un disco obtenido por grabación digital, observaremos que aún están netamente por debajo de lo que cabría desear. La diferencia dinámica es de al menos 20 dB. Este es

el abismo que CBS quiere sortear con la ayuda de su compresor-expansor CX que, según la firma en cuestión, permite una ganancia de justamente 20 dB. Esta ganancia permite elevar el margen dinámico de un microsurco ordinario a 85 dB, valor medio en el campo de la grabación digital. La clave del tema reside, sin embargo, en el método que rige el funcionamiento de este compresor-expansor.

Con el sistema en cuestión se obtiene lo que hasta ahora les falta a los restantes compresores-expansores: compatibilidad; característica que se consigue aumentando gradualmente el comportamiento dinámico en el que participan una constante de tiempo principal y cuatro constantes de tiempo auxiliares.

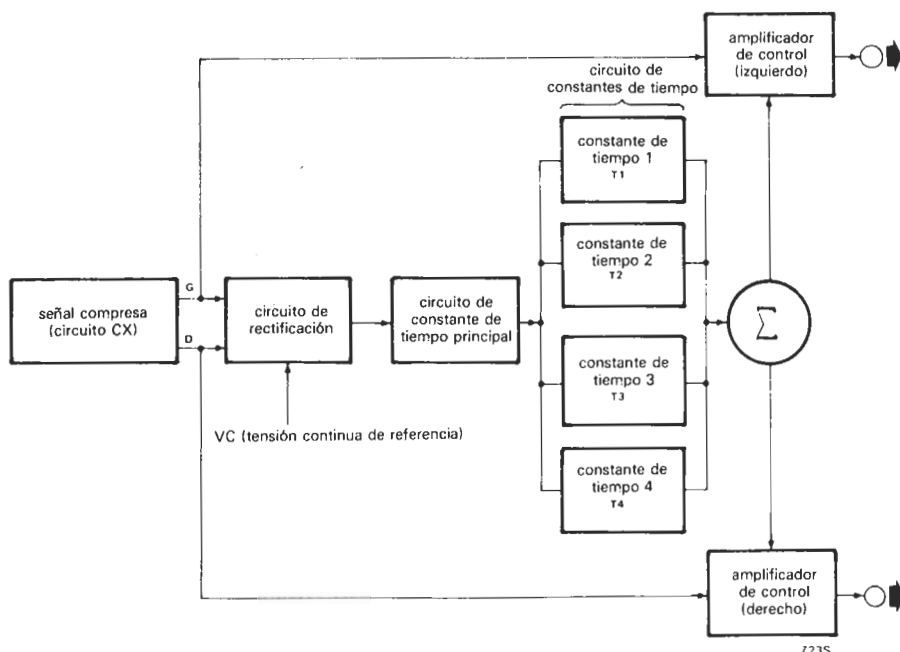
Un microsurco codificado CX podrá ser reproducido con una calidad acústica estándar incluso sin contar con expansor CX. Si bien, aquél que posea un expansor CX se beneficiará de toda la ganancia dinámica. El sistema CX es de una «delicadeza ejemplar» en lo que afecta al punto más sensible del consumidor: su bolsillo. Los fabricantes de discos microsurcos podrán procurarse un compresor CX invirtiendo algunos miles de dólares, compresor por el que harán transitar la señal durante el montaje sonoro de la matriz. CBS pretende conceder gratuitamente la licencia de fabricación de microsurcos siguiendo la técnica de compresión CX. De esta forma, el precio de los discos no tendrá porque verse alterado.

Por otra parte, el decodificador CX que el aficionado a la alta fidelidad intercalará entre su plato de lectura y el amplificador, puede resultar incluso algo más económico que cualquier otro de los sistemas reducto-

res de ruido. La figura adjunta representa el diagrama de bloques de un expansor CX. El rectificador y las constantes de tiempo pueden sintetizarse sin problema alguno por medio de dos cuádruples amplificadores operacionales, de algunas resistencias del 1%, de un puñado de condensadores y de un mínimo número de diodos de tipo común. Los dos amplificadores de control que hemos observado en un prototipo de decodificador CX, están contruidos a partir de un OTA-doble de precio relativamente elevado. Aunque es posible construir el decodificador CX con componentes discretos y a un precio razonable, se está trabajando en la preparación de un determinado número de circuitos integrados específicos para decodificadores CX. Entre los fabricantes que trabajan en la puesta a punto de componentes específicos para sistemas CX nos encontramos, por ejemplo, a National Semiconductor y a Signetics (filial americana de Philips).

Una vez que estos circuitos integrados estén disponibles, su montaje en serie en los amplificadores de Hi-Fi y en los receptores no deberá suponer más que una mínima inversión suplementaria. En Europa existe ya una sociedad dispuesta a adoptar la licencia para la producción de decodificadores: Telefunken (Hannover-RFA).

En los Estados Unidos, la lista de las primeras firmas que ya han adquirido la licencia en cuestión incluye, entre otras, a Marantz y Phase Linear. Por lo que respecta a las sociedades fono-editoras, «la nave CX» ha hecho escala en varios puertos de prestigio, ya que RCA, WEA (Warner Brothers) y TELDEC se encuentran muy próximas a CBS. Otras firmas del sector han mostrado por el sistema un interés que podemos calificar de «serio». En definitiva, la resonancia del sistema no tiene nada de sorprendente: el disco digital de lectura óptica puede suponer a los fabricantes de microsurcos unas inversiones de algunos cientos de millones de dólares en los próximos años. En contrapartida, el CX no supondrá prácticamente inversión alguna y, a su vez, permitirá prolongar en algunos años la vida de los viejos microsurcos en buen estado. El hecho de que sea CBS la sociedad que intenta frenar temporalmente la expansión victoriosa de la técnica PCM (modulación por impulsos codificados) no es ni mucho menos accidental. CBS se enorgullece —y no sin razón— de ser la sociedad responsable del lanzamiento del disco de audio, invención de la que se siente responsable y a la que pretende asegurar, en la medida de lo posible, un mayor plazo de supervivencia.



selektor

audio digital

... ¿el futuro de la reproducción musical?

Recortar a Bach en bits puede parecer un ritual antropófago y sacrilego, pero cuando la «operación» la realizan ingenieros especializados, el resultado puede ser sorprendente. La gama cubierta por los equipos de audio digital es muy extensa, desde el Compact Disc de Philips al prototipo de magnetófono de 32 vías de 16 bits de Mitsubishi cuyo precio oficial se sitúa en unos 20 millones de pesetas. Entre ambos extremos existen toda una amplia variedad de productos. Veamos pues lo que nos depara este revolucionario sector de la electrónica aplicada.

Hace algunos años, el tema de discusión predominante en los círculos audiófilos era «el sonido cuadrafónico», para algunos la cuadratura del círculo. ¿Un ejemplo? Casi la mitad de las conferencias patrocinadas por la AES (Audio Engineering Society) abordaban este tema. En el transcurso de estas reuniones, los participantes se debatían en demostrar por $a + b$ que su sistema era el mejor. Después de muchas vueltas, conferencias y coloquios, el tema hizo agua al ser imposible llegar a un consenso general. En cualquier caso, los estudios al respecto no se detuvieron, sino que por el contrario siguen avanzando en un relativo secreto: ¿cuándo veremos al Fénix de la Ambifonía o de la Cuadrafonía resurgir de sus cenizas?

En nuestros días las cosas evolucionan mucho más deprisa; los expertos han descubierto un nuevo campo de experimentación en el que podrán desarrollar toda su potencia y convicción creadora: el audio digital. En el año 1979, la cuarta parte de las conferencias de la convención AES de Bruselas se concretaron en el tema. Y en 1980, en Londres, la proporción fue aún más elevada. La piedra de toque de las diversas posturas expuestas consistía en la frecuencia de muestreo: unos proponían una fre-

cuencia de 50 kHz y otros clamaban por lo alto defendiendo los 50,4 kHz, por si la discusión no fuera enardecida, desde el fondo de la sala de conferencias surgía la proposición de los 44,1 kHz. Mientras y para redondear el tema, un comunicante próximo a los medios de radio-difusión holandeses declaraba sobriamente que el núcleo del debate estaba ya definido y adoptado: «la EBU (European Broadcasting Union) ha oficializado los 32 kHz, no hay pues de que discutir»... ¿Tema concluido? ¿Regresamos de nuevo a la casi olvidada controversia cuadrafónica?

En la convención de la AES que tuvo lugar en Hamburgo hacia finales de 1981, se acusó una sorprendente atmósfera de esperanza. Desde el principio, el espectro de la frecuencia de muestreo recibió algunos golpes mortales de los que parecía que no iba a recuperarse. Para exponer el problema más crudamente, los fabricantes de material de grabación audio-digital se mostraron dispuestos a contentarse con prácticamente cualquier estandar comprendido entre los 44 y 50 kHz: «nos bastará con modificar los cristales de cuarzo de la base de tiempos. ¿Dónde está el problema? En este punto surgió una pequeña discusión para determinar cuál será la frecuencia de muestreo que haga posible y facilite el paso a los 32 kHz de la EBU, manteniendo una compatibilidad con las características de los sistemas de video-grabación NTSC (americano) y PAL (alemán), con los sistemas de sonorización de películas y, por último, con los discos de audio digital.

Realmente el problema no es nada simple. Los defensores de las diversas frecuencias están velando sus armas ante los nuevos debates que inevitablemente van a producirse. Debates que pueden alcanzar mayor acritud de constatare la afirmación del Dr. R. Lagadec de la sociedad Studer, quien parece haber diseñado un sistema que permitiría la compatibilidad entre dos frecuencias «cualquiera que éstas sean». ¿Este es el fin de la guerra del «muestreo»? Todavía no. El precio de venta es un factor demasiado importante como para olvidarlo y, por lo demás, la elección de una buena frecuencia de muestreo reviste una importancia vital para el futuro del audio digital.

A pesar de todos los recelos, los expertos están de acuerdo en señalar que el hecho de permitir que la discusión se envenene y «se muerda la cola» constantemente, poco aporta a la resolución del tema. Y hay que reconocer que la frecuencia de muestreo óptima depende en gran medida de los futuros desarrollos. El presente nos lleva a debatir temas más inmediatos. La opinión generalizada aprueba la postura siguiente: «aceptemos por el momento la divergencia en este punto y perdamos nuestro tiempo en discusiones más directamente aprovechables».

Una ilustración sorprendente de esta nueva mentalidad se aportó en el transcurso de una corta comunicación presentada por el Dr. T. Doi de la Sociedad Sony. «El autor no cree que la armonización de la frecuencia de muestreo constituya un problema urgente. «...» Desde su perspectiva profesional, la frecuencia de muestreo estará ab-



La edición digital

Por el momento, la forma más económica de penetrar en el campo de la grabación audio digital consiste en incorporar un «audio procesador MIC (PCM)» a un video grabador ya disponible. El procesador JVC que aparece en el gráfico adjunto está destinado a aplicaciones profesionales y su coste asciende a unas ciento veinte mil pesetas. De penetrar en el mercado gran público, el proceso de fabricación seriada del equipo en cuestión reduciría su precio al 50 por 100.

Esta versión proporciona una cuantificación lineal en 16 bits de una señal estéreo, con una frecuencia de muestreo de 44,056 kHz. El sistema está dotado de un código corrector de error de gran eficacia. Durante

la grabación, la señal de entrada analógica es convertida en una señal pseudo-TV cuya frecuencia se eleva a unos 3,084 Mbit/s.

En el extremo opuesto de la escala de precios, Mitsubishi está introduciendo el X-800, grabador de cinta magnética MIC de 32 canales para estudio. Este nuevo equipo destinado a aplicaciones profesionales utiliza un código lineal de 16 bits, con una frecuencia de muestreo de 50,4 kHz. La respuesta en frecuencia es plana desde los 20 Hz hasta los 20 kHz (+0,5 dB, -1 dB), el margen dinámico es superior a los 90 dB y la distorsión es inferior al 0,05 por 100. El consumo total de potencia es de unos 2,8 kW. Su precio orientativo para estudios profesionales se eleva a la astronómica cifra de unos 20 millones de pesetas.

solamente condicionada por su proyección doméstica, ya que el objetivo final de los equipos profesionales es, sin lugar a dudas, aportar fuentes para el mercado gran público. En consecuencia, la frecuencia de muestreo se elegirá automáticamente cuando se hayan comercializado una serie de discos audio-digitales y uno de los sistemas haya alcanzado el liderazgo del mercado. «...» Es imposible elegir una de las frecuencias ya que hay tres vehículos en la carrera» (el Compact Disc de Philips/Sony, el sistema AHD de JVC —Japan Victor Company— y el Mini Disc de Telefunken). «Nuestra única recomendación a cualquier futuro usuario es que se provea de la máxima información sobre el vehículo en carrera que goce de su preferencia inicial. Si su vehículo pierde la contienda, el usuario también resultará derrotado... ¡estas son

las normas que imperan en cualquier carrera!».

A raíz de lo expuesto hasta ahora, se observa la gran dependencia que existe entre el mundo profesional y su homólogo gran público. En cualquier caso, es evidente que a pesar de esta atmósfera cordial quedan muchos problemas por resolver. El hecho de dejar a la voluntad de cada constructor la elección de su propia frecuencia de muestreo, su sistema de codificación e incluso el resto del equipo, puede hacer muy difícil la adaptación e interconexión de los diversos equipos. En definitiva, los equipos comerciales utilizarán un mismo lenguaje, pero existirán serios problemas de comunicación. El Dr. Lagadec ha enmarcado este inconveniente afirmando que: «es preciso proponer un interface universal que permita adaptar a los propios interfaces».

¿De qué se trata?

Antes de seguir, nos parece oportuno recapitular brevemente los fundamentos del tema que nos ocupa.

Las señales de audio (palabras, música, etc.) se graban y transmiten en forma de niveles de tensión constantemente variables (método analógico). El índice de variación (frecuencia) puede adquirir cualquier valor situado, en líneas generales, dentro de la gama comprendida entre 20 y 20.000 Hz. La relación entre los picos de los niveles más elevados y los sonidos más débiles puede llegar a unos 50 ó 60 dB, o lo que es lo mismo, variar en una relación de 1 a 1000. Si se desea obtener una reproducción de excelente calidad, es necesario que las componentes de distorsión y de ruido estén al menos 30 dB por debajo de la señal más débil. Esto se traduce en una relación señal/ruido de 80 dB o más, relación que no resulta excesivamente fácil de obtener. En nuestros días, la electrónica analógica convencional nos permite alcanzar este objetivo, a condición de que no existan excesivas etapas intermedias de copia y de transmisión. Es precisamente en este punto en donde surgen los inconvenientes: la calidad del sonido se deteriora en cada una de las sucesivas etapas que se insertan entre la grabación inicial y el oyente situado en el extremo de la cadena. Si pudiésemos evitar este encadenamiento fatal, podríamos obtener un sonido intacto y transformar nuestra sala de estar en una real sala de conciertos.

Por otra parte, las señales digitales son muy tolerantes a cualquier tipo de abuso. Debi-

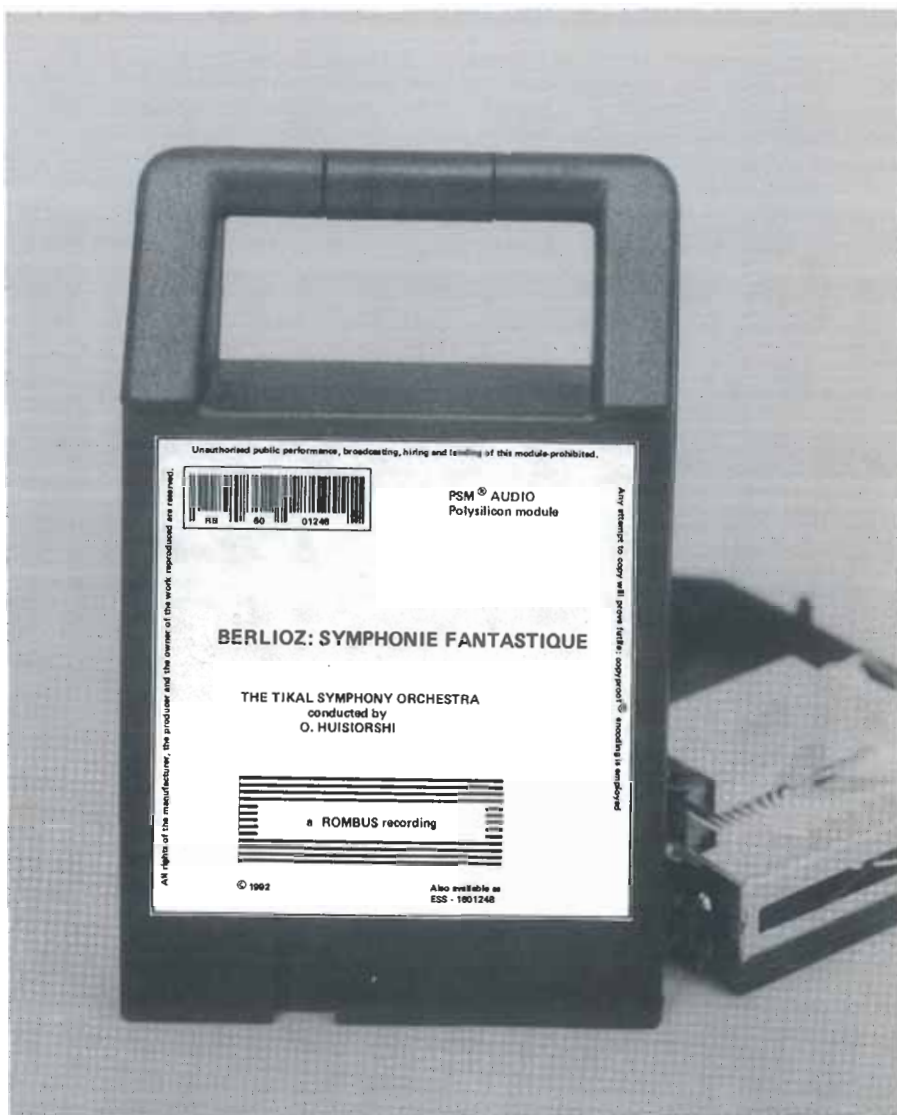
do a su propia esencia, sólo utilizan dos niveles de señal: «0» y «1» (que, por ejemplo, podemos asociar respectivamente a niveles de tensión de 0 y 5 V). Esto significa que dentro de cada etapa bastará con determinar cuál era el nivel lógico original; de esta forma, es posible reconstruir la señal de origen con una precisión absoluta.

La idea que se esconde detrás del audio digital, aboga por utilizar la fiabilidad absoluta de las técnicas digitales para la grabación y transmisión de las señales de audio. Sin entrar en excesivos detalles, éste es el fundamento esencial: la señal de audio se muestrea con una frecuencia relativamente alta; ésta frecuencia será igual, al menos, al doble de la frecuencia superior que limita la banda de audio (así, pues, se sitúa entre los 40 y 50 kHz). El nivel de señal de cada muestra se transforma ahora en el correspondiente número digital; este rápido flujo de números digitales (denominados palabras) se graba en una banda magnética o se transmite.

En la reproducción o en la recepción, los números o configuraciones digitales son reconvertidos en los correspondientes niveles de señal, con lo que obtenemos la música de origen. Si la operación se realiza con la meticulosidad adecuada, la señal de salida será virtualmente idéntica a la señal de entrada; las únicas diferencias, mínimas, entre ambas señales se deberán al proceso de conversión analógico/digital inicial y digital/analógico final. La cadena digital completa, comprendida entre ambos extremos, no poseerá ninguna influencia perniciosa sobre la señal.

Un proceso limpio y muy interesante, pensarán los lectores. No obstante, cuando se trata de proyectar la teoría en la práctica, empiezan a surgir toda una serie de inconvenientes, de los que el menor no es ni mucho menos la existencia de una multitud de posibilidades, de opciones distintas, entre las que hay que elegir. Por ejemplo: ¿cuál va a ser la frecuencia de muestreo? 50 kHz es un número redondo y simpático aunque, por el momento, parece que los 48 kHz y los 50,4 kHz son los candidatos más plausibles. ¿Cuál será la longitud, en bits, de cada «palabra»? La tan deseada relación señal/ruido de 80 dB puede obtenerse, por ejemplo, utilizando palabras de 14 bits. Desgraciadamente, la mayor parte de los sistemas digitales trabajan con palabras cuyo número de bits es múltiplo de 8, de ahí que resulte lógico optar por un sistema que opere con palabras de 16 bits. Con esta longitud de palabra es posible lograr una relación señal/ruido superior a los 90 dB, lo que nos deja un margen confortable.

Reflexionemos un instante. Una frecuencia de muestreo de 50 kHz se traduce en 50.000 muestreos por segundo, cada muestra codificada con 16 bits y la totalidad desplazándose a través de los conductores del sistema. Más concretamente, este índice de muestreo equivale al tratamiento de 800.000 bits por segundo... ¡y sólo se trata de un canal de audio! Si observamos lo que ocurre en un estudio, es necesario añadir aun algunos bits de control (lo que nos da un total de 24 bits por muestra en lugar de 16), y si se pretende trabajar sobre un pupitre de mezcla dotado de 30 a 40 vías... No es nada extraño que, rápidamente, nos veamos desbordados al darnos cuenta que va a



Reproducción digital

La reproducción acústica totalmente a base de circuitos integrados se hará realidad con la llegada de las ROM de 300 Mega-bytes. El cartucho de audio PSM (Polysilicon mo-

dulo = módulo de polisilicio) se enchufa al conector de 32 patillas que incorpora el sistema de lectura. Está previsto que este sistema dé sus primeros pasos a través del mercado del gran público en la segunda mitad de ... 1991 ...

ser necesario manipular unos 50 millones de bits por segundo ¡cantidad bastante considerable! En efecto, canalizar esta avalancha de bits en el estudio, a través de cables, constituye el problema menos significativo. Su grabación en banda magnética es bastante más delicada, pero los magnetoscopios de video (o los equipos de audio digital concebidos al efecto) pueden efectuar esta tarea sin mayores dificultades. El próximo inconveniente radica en la edición de semejante banda magnética. No basta con fraccionar la banda y reconstruir las porciones tal y como podría realizarse con técnicas analógicas, ya que la grabación digital contiene un determinado número de bits de sincronización, de corrección de error y otros datos, elementos que hay que manipular con el máximo cuidado y meticulosidad. Esta es precisamente la razón por la que existe en nuestros días un mercado floreciente de material electrónico desti-

nado a la edición de bandas magnéticas digitales.

Avancemos un poco más. ¿Qué ocurre si la fiebre del «bricolage» le ataca de forma ineludible? ¿Y si desea modificar la frecuencia de muestreo o variar el modo de conversión digital para permitir, por ejemplo, que dos sistemas distintos puedan comunicarse? Será necesario enfrentarse al tratamiento de varios millones de bits por segundo sin introducir ningún error. Por poco que nos detengamos en reflexionar, salta a la vista que la única solución viable es que el equipo sea un sistema muy rápido basado en microprocesador.

Aunque parezca sorprendente, estos sistemas existen ya en nuestros días. Los estudios de grabación profesionales utilizan equipos de grabación digital; las emisoras radiofónicas emplean líneas de transmisión digital y es frecuente ver pupitres mezcladores digitales en fase de demostración. Por

lo que respecta al mercado gran público, último eslabón de la cadena, está en vísperas de sufrir una invasión a gran escala por parte del Compact Disc ¡El audio digital está en marcha!

De la teoría a la práctica

¿Qué conclusiones prácticas podemos deducir de todo lo expuesto? ¿Cómo repercutirá esta nueva técnica en la sonorización doméstica? En el mercado existen ya discos de grabación digital. Ciertamente, reina aún una cierta confusión al respecto, lo que da pie a algunos abusos. Estos discos obedecen a menudo a la denominación PCM (Pulsed Coded Modulation) que en castellano podemos traducir por MIC (Modulación por Impulsos Codificados). Si su equipo de reproducción acústica es de la suficiente calidad, podrá percibir una clara diferencia prestando una atenta audición. A medida que mayor sea la inversión que realice en su equipo de audio, mayores serán sus posibilidades de constatar una sensible mejora en la audición de discos MIC... pero ¿vale la pena?

Desde la perspectiva de los estudios de grabación, el audio digital permite obtener y mantener una calidad muy elevada a través de las diversas etapas. En primer lugar, las nuevas técnicas deben permitir la fabricación de discos de precio más económico, por supuesto, después de haber amortizado la inversión inicial. Actualmente, los discos MIC tienen una pronunciada tendencia a ser más caros que los discos grabados según la tecnología convencional.

¿Quién va a ser el beneficiario de las contrapartidas de esta nueva tecnología? ¿Los ingenieros que ven abrirse ante sí un nuevo campo inexplorado? ¿Los fabricantes, que esperan poder desarrollar y lanzar al mercado una gama completa de nuevos productos? ¿... o el usuario final?

Si nos ponemos en el lugar del consumidor (tarea nada difícil, ya que consumidores somos todos) puede parecer que el audio digital no supone excesivas contrapartidas. Entonces: ¿por qué derrochar tanto dinero, esfuerzo y tiempo?

La conclusión inmediata que deriva de nuestro estudio parece estar en la línea de que esta nueva tecnología supone poco más que una simple pérdida de tiempo; y como «time is money!», la deducción es inmediata... constituye una pérdida financiera. No obstante, si observamos estas nuevas técnicas desde una perspectiva a más largo plazo, resulta obvio que sus posibilidades son impresionantes. En la actualidad, el punto débil de la cadena es el producto final: un disco analógico de vinilo o una banda magnética. Un disco nuevo suele ser de una calidad irreproachable, sin embargo, se deteriora rápidamente con los sucesivos empleos. Esto se debe a un conjunto de circunstancias: es imposible transformar el recinto doméstico de audición en un laboratorio anti-polvo, y no todo el mundo tiene dedos de felpa para manipular estas preciosas grabaciones. En otro orden, la perfección de los platos giradiscos, aunque notable, no deja de revelar alguna mínima deriva.

En un próximo futuro, los discos digitales pondrán fin a estas pesadillas. Realmente,

son capaces de soportar un tratamiento poco delicado y ofrecer, en cambio, una calidad sonora inalterable ¡Se acabó la zambanda de los «cracs» y «plops»... al menos en lo que concierne al disco! No cabe duda de que pueden lograrse los mismos resultados con una banda magnética ¡pero a qué precio! Será necesario utilizar un magnetoscopio en lugar de un magnetófono y adquirir el conversor MIC complementario al efecto.

Ahora nos encontramos en una etapa intermedia. Esta electrónica sofisticada firma la sentencia de una muerte poco gloriosa para los motores mecánicos primitivos, para las correas y demás útiles de tracción. En un futuro no excesivamente lejano, pongamos de unos 10 a 15 años, será posible sustituir el «compact disc» por un circuito integrado de memoria. El que hayamos otorgado a esta posibilidad el calificativo de posible, no sólo significa que es «técnicamente realizable» sino también financieramente accesible y competitiva... ¡El futuro lo demostrará!

Grabación digital

Por el momento, la forma más económica de acceder a la tecnología digital es añadir un «procesador audio MIC» a un magnetoscopio del que ya disponemos. El procesador de JVC aquí presentado en la figura se destina al mercado profesional, de ahí que no resulte sorprendente que su precio se eleve a unas 120 mil pesetas. Se calcula que de ampliar la fabricación de este tipo de procesador para su lanzamiento al mercado gran público, el precio del mismo se situaría en unas 50 ó 60 mil pesetas.

El equipo presentado utiliza la cuantificación lineal de 16 bits de una señal estereofónica, a una frecuencia de muestreo de 44,056 kHz. Está equipado con un código detector de errores de notable eficacia. En

la reproducción, este código permite la corrección automática de un máximo de tres errores por zona. En la grabación, la señal de entrada analógica es transformada en una señal pseudo-TV, compatible con la que se lee en un magnetoscopio, señal que posee una velocidad de transmisión de 3,084 Mbit/s (Megabits/segundo).

En el extremo opuesto de la escala de precios, nos encontramos con un producto de Mitsubishi: el grabador a banda magnética de estudio, el X-800 a 32 vías MIC. Utiliza una banda de 1 pulgada (2,54 cm.) que desfila a 30 pulgadas/seg. (76,2 cm./s.). Una bobina de 14 pulgadas (35 cm.) de diámetro tiene una duración de 1 hora. El sistema emplea un código lineal de 16 bits y una frecuencia de muestreo fijada en 50,4 kHz. La respuesta en frecuencia es plana desde los 20 Hz hasta los 20 kHz; el margen dinámico supera los 90 dB y la distorsión armónica es inferior al 0,05%. La potencia total consumida culmina en los 2,8 kW. El precio al que se pretende ofrecer a los profesionales del sector no es precisamente modesto: unos 20 millones de pesetas... ¡Por el momento, no es preciso ni plantearse su lanzamiento al mercado gran público!



simulador de prolongación de vía

para maquetas de trenes en miniatura

Literalmente, este circuito detiene al tren «sobre los propios raíles» durante un determinado intervalo de tiempo. Este efecto es especialmente atractivo cuando el convoy penetra en un túnel, al desaparecer y permanecer oculto durante un período de tiempo sorprendente. Antes de que cunda la alarma entre los que observan sus evoluciones, el tren reaparecerá de nuevo y seguirá con su accidentado viaje. El circuito también puede utilizarse para hacer que el tren se detenga en las estaciones y permita a los «micro-pasajeros» apearse o incorporarse al viaje. En definitiva, el circuito en cuestión les permitirá simular la ruta Madrid-Barcelona o incluso la del transiberiano aunque el trazado de los raíles de su maqueta sea de reducidas dimensiones.

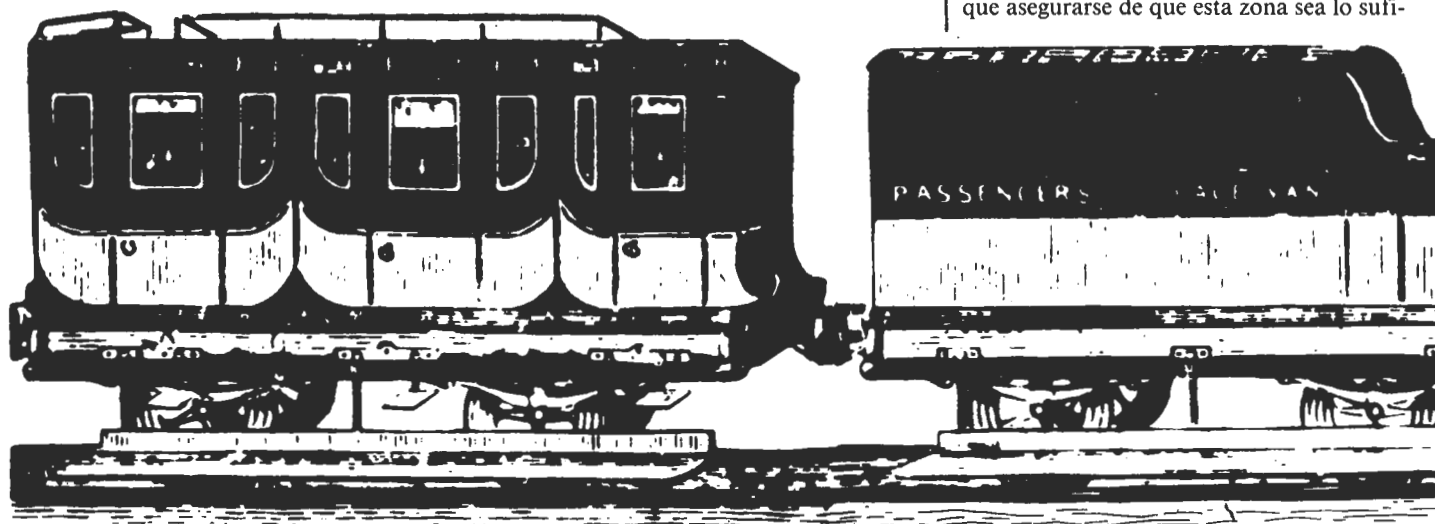
Utilizando el circuito que describiremos a continuación, el tren miniatura se detendrá y arrancará automáticamente después de un determinado período de tiempo seleccionable. La conexión del circuito a la maqueta miniatura no exige una considerable alteración de los raíles. Si la conexión se realiza en un punto en el que el convoy se oculta a la vista (por ejemplo, en un túnel) dará la sensación de que el recorrido se prolonga mucho más de lo que permite el trazado real. Adicionalmente, el circuito puede utilizarse para simular la detención del tren en las estaciones del recorrido, para que sus minúsculos y fantásticos pasajeros puedan subir o bajar del mismo.

Montaje

Aunque este tipo de circuitos son muy comunes, suelen plantear al aficionado serios problemas a la hora de efectuar su control a partir de los elementos que constituyen el trazado de vías. Nuestro circuito es muy moderado en este aspecto ya que para activarlo basta simplemente con un pulso. Para este cometido puede recurrirse a los contactos (metálicos o magnéticos) que ya incorporan algunos tipos de raíles o a simples reles reed. No obstante, es más oportuno proceder al aislamiento de dos tramos de la longitud de vía.

En el instante en el que las ruedas metálicas de la locomotora alcancen la sección aislada, se efectúa la conexión del resto del circuito. El mayor inconveniente de este método radica en el hecho de que el contacto fluctúa. Esto significa que la tensión que llega a la sección aislada, cuando el tren entra en la misma, no es muy constante. El nivel varía entre 0 V y el valor utilizado para su alimentación (positivo o negativo). El temporizador 555 se activará con el primer flanco negativo de la tensión de los raíles y su nivel de salida (patilla 3) será igual a la tensión de alimentación. En estas condiciones, el LED D3 se iluminará y el relé es activado por medio del transistor. Esta situación se prolonga durante un intervalo de tiempo dependiente de los valores de C1, P1 y R5. Después de transcurrido este período un nuevo pulso de entrada activará de nuevo al 555.

Si después de la sección aislada A, la vía se alimenta a través del relé, el convoy se detendrá en cuanto llegue a dicha zona y permanecerá en la misma hasta que concluya el intervalo de tiempo seleccionado. Hay que asegurarse de que esta zona sea lo sufi-



cientemente amplia como para que exista espacio para la mayor locomotora que vayamos a utilizar en la maqueta. Al desplazarse en tren, accederá a otra sección A y el temporizador 555 se disparará de nuevo. No obstante, dado que la superficie de A es muy reducida (es suficiente con algunos milímetros) la locomotora se verá alimentada ya que a la próxima zona de vía accede la conexión de la fuente de alimentación propia del trazado de raíles.

Esta circunstancia se repite para los trenes que circulan en sentido opuesto, de tal forma que nuestro circuito es perfectamente utilizable para maquetas en las que el tráfico es bidireccional.

Detalles prácticos

A continuación vamos a añadir algunos comentarios útiles para el aficionado que se lance a la construcción del circuito. En lugar del tan habitual 555 puede utilizarse su nueva versión CMOS, el 7555, cuya principal ventaja radica en su reducido consumo de corriente. Debe prestar especial atención cuando no alimente el circuito a partir de la propia fuente de alimentación de la locomotora. En este caso puede utilizar perfectamente una fuente de 10 a 15 V. Es recomendable que la tensión de la fuente coincida con la tensión de la bobina del relé. Este último es conveniente elegirlo de baja corriente, dado que el consumo total del circuito depende del mismo. Por ejemplo, puede emplearse un relé tipo Siemens E para circuito impreso, este modelo es capaz de conmutar hasta 8 A, mientras que el consumo de la bobina no excede de los 36 mA. En ningún caso se utilizará un relé cuyo consumo sea superior a 1 A.

Hay que tener en cuenta que la entrada del 555 acusa las interferencias provocadas por las ruedas metálicas de la locomotora. El tiempo de «prolongación de vía» puede seleccionarse entre 1 y 10 segundos por medio de P1. De ser necesario, el tiempo puede modificarse alterando el valor de C1; un condensador de mayor capacidad ampliará el período de tiempo.

Es posible que el circuito sea excesivamente sensible y el LED se ilumine aleatoriamente. En este caso será necesario reducir el valor de R1. Si, por el contrario, el desplazamiento lento del tren no llega a activar al 555, hay que optar por sustituir R1 por una resistencia de mayor valor.

Es esquema que aparece en la figura 2 presenta una fuente de alimentación perfectamente utilizable para nuestro simulador de prolongación de vía.

1

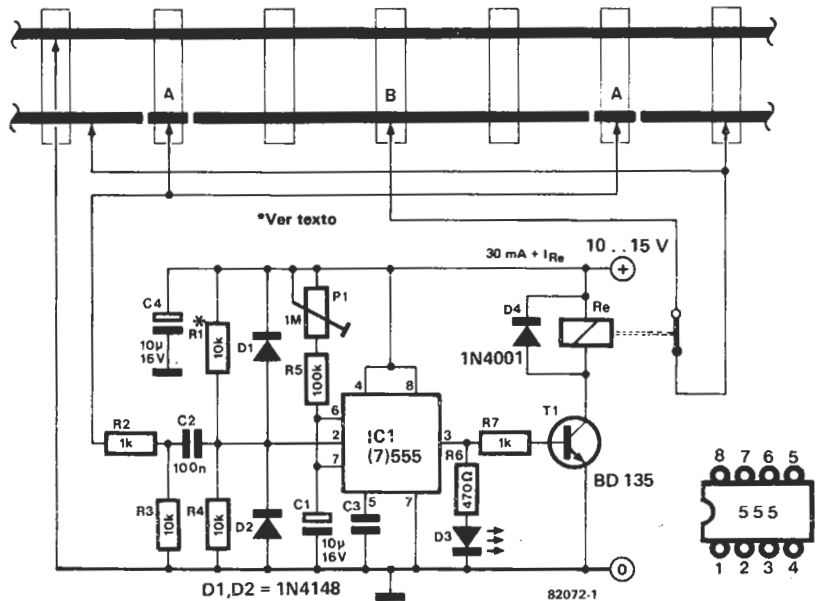


Figura 1. Esquema completo del circuito simulador de prolongación de vía. Las zonas aisladas (A) de los raíles deben espaciarse de tal forma que su distancia sea superior a la longitud de la mayor locomotora que vaya a utilizarse en la maqueta.

2

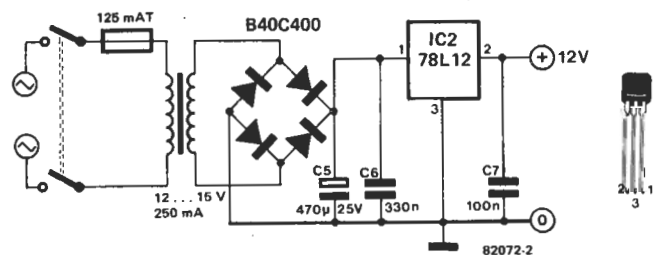
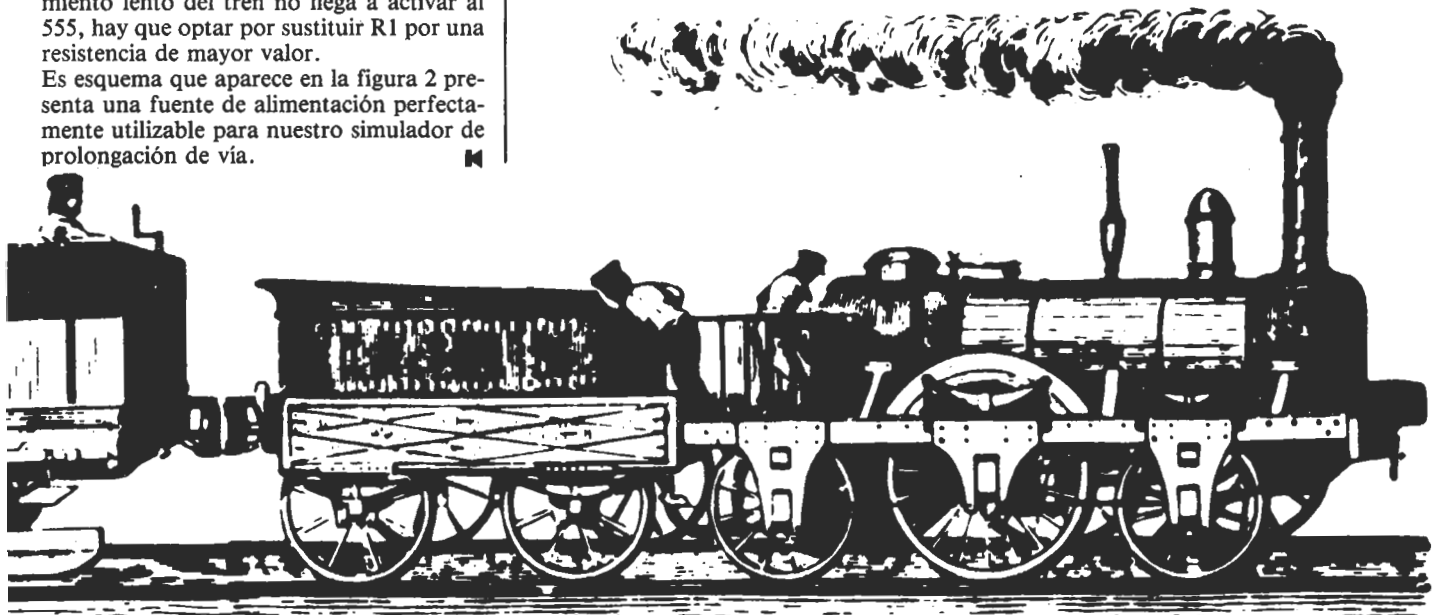


Figura 2. Esta simple fuente de alimentación es perfectamente utilizable para alimentar al circuito de la figura 1.



una antena activa de balcón (modelo patentado)

Los tiempos actuales son realmente duros para el verdadero cazador de DX, a causa de los sistemas de antenas colectivas y de las leyes locales. Las antenas para onda corta son a menudo muy poco estéticas, sobre todo si están montadas en un mástil. Naturalmente, la calidad de la recepción depende básicamente de las condiciones de recepción local. Desde este punto de vista, los que viven en un apartamento son bastante desafortunados, ya que disponen de muy poco espacio para respirar y para «recibir». Como quiera que las ondas electromagnéticas no penetran demasiado bien a través del hormigón, será inevitable en casi cualquier caso fijar en el exterior de la ventana una antena emplazada en lo alto de un mástil. Esta aparatosa antena, no sólo condenará por completo a la ventana, sino que además sólo será capaz de producir una se-

so en medio de la ciudad, una instalación semejante a las citadas le parecerá, sin lugar a dudas, de absoluta fantasía. Los moradores del hormigón tendrán que contentarse con una pequeña antena cuya longitud sea submúltiplo de la menor de las longitudes de onda a recibir. La antena será pues de banda ancha. Será absolutamente necesario colocar un amplificador de antena precediendo al receptor, lo que supondrá algunos problemas. De nuevo iniciamos la historia de las complicaciones; los electrodomésticos no suelen andar escasos en ningún hogar y, en la medida de sus respectivas posibilidades, complementan con desagradables parásitos a las señales a recibir. Naturalmente existen otros tipos de antenas para onda corta, si bien, todas presentan al menos uno de los inconvenientes que acabamos de mencionar. Por lo demás, su con-

la antena



Los lectores interesados en la recepción de las emisiones de onda corta, por ejemplo, los cazadores de DX, suelen encontrarse con la dificultad de obtener una antena adecuada. El tipo de antena que les sería interesante resulta demasiado cara, o bien, pudiendo adquirirla, la correspondiente delegación municipal les desautoriza su instalación. Hay que reconocer que son muy pocas las antenas que existen en el mercado y que permiten la recepción de la totalidad de la gama de ondas cortas. Elektor se ha dedicado a estudiar el tema durante algún tiempo y fruto de este trabajo es una antena activa que puede instalarse prácticamente en cualquier parte. La antena en cuestión trabaja dentro de la gama comprendida entre 1,8 MHz y 30 MHz, logrando unos resultados comparables a los de modelos comerciales mucho más aparatosos y caros.

ñal muy débil. Por supuesto, podremos remediarlo incorporando un amplificador de antena a «todo este bazar de metal y alambre», lo que para mayor desesperación no hará más que aumentar las interferencias. Además, una antena semejante es muy sensible al campo eléctrico y corremos el riesgo de captar todo tipo de parásitos, de ahí que no sea utilizable para captar emisiones lejanas.

La antena puede ser de muy diversa longitud: si se trata de una antena de cuarto de onda o, en otros términos, de un semidipolo, no cabe duda de que será larga, particularmente para bajas frecuencias, y además estará sintonizada lo que reduce su ancho de banda. A medida que el suelo situado bajo la antena sea más conductor, mejores serán sus condiciones de funcionamiento, ya que el suelo sustituye en este caso a la otra mitad del dipolo.

Los cazadores de DX que disponen de jardín propio pueden mejorar la calidad eléctrica del suelo situado bajo su antena. Para ello se cavarán algunos surcos, partiendo del pie del mástil, en los que se enterrarán hilos de cobre unidos a algunos trozos de carbón. Será necesario aún garantizar que el suelo situado en las proximidades de la antena esté constantemente húmedo. Este no es precisamente un trabajo para emprenderlo a la ligera.

Existe un tipo de antena de banda ancha que no exige la colaboración de amplificador: es la denominada antena de «hilo largo» que se coloca sobre el suelo. Su longitud coincide con un múltiplo de la mayor de las longitudes de onda a recibir.

En los dos casos que acabamos de describir no se hace necesario contar con un amplificador de antena.

Al ocupante de un apartamento o de un pi-

cepcción las hace sensibles a los parásitos engendrados por los electrodomésticos, contrariamente a las antenas que reaccionan ante la componente magnética del campo. Las antenas denominadas de cuadro no son habitualmente utilizadas. Por el contrario, las antenas sobre barra de ferrita se han adoptado universalmente para la recepción de señales de onda media en los receptores portátiles. Se utilizan igualmente como antenas directivas en radio-navegación y para aplicaciones militares.

Las antenas de cuadro

Las antenas de cuadro, o más simplemente «cuadros», son pequeñas respecto a su longitud de onda, de tal forma que la señal recibida es débil, de ahí que resulten muy interesantes.

En principio, su diagrama de directividad tiene la forma de un ocho tal como muestra la figura 1. La tensión inducida se anula en determinados puntos de la curva, lo que significa que la recepción en ciertas direcciones es prácticamente nula. Esta antena magnética permite eliminar algunos emisores que crean interferencias, simplemente apuntando en su dirección una zona insensible de la antena.

Este tipo de antenas se orienta fácilmente y su instalación no supone ninguno de los inconvenientes que surgen habitualmente.

El cuadro trabaja con la componente magnética del campo electromagnético que penetra con mayor facilidad a través del hormigón. Adicionalmente, es insensible a los parásitos. Esta característica constituye una ventaja a considerar, especialmente en el interior de los inmuebles.

Este es precisamente el tipo de antena que

1

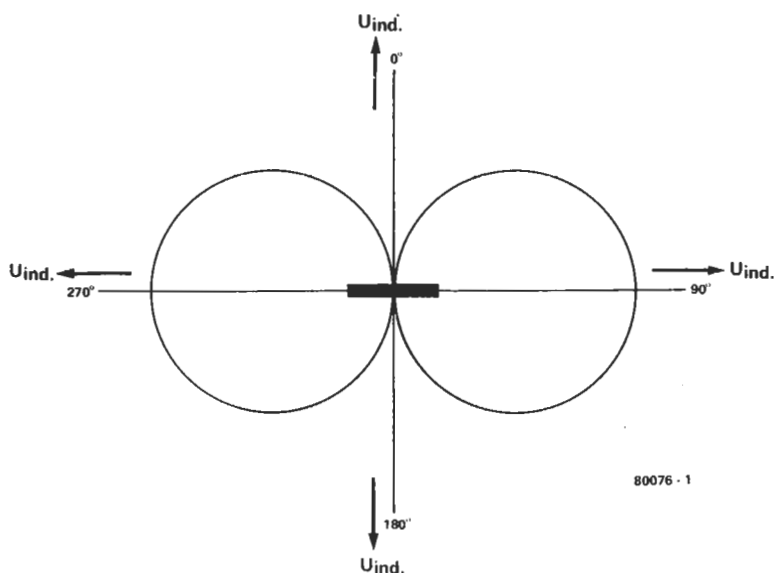


Figura 1. Diagrama de directividad de un pequeño bucle magnético en dos dimensiones. Su representación en tres dimensiones daría un gráfico semejante a un neumático de automóvil.

2

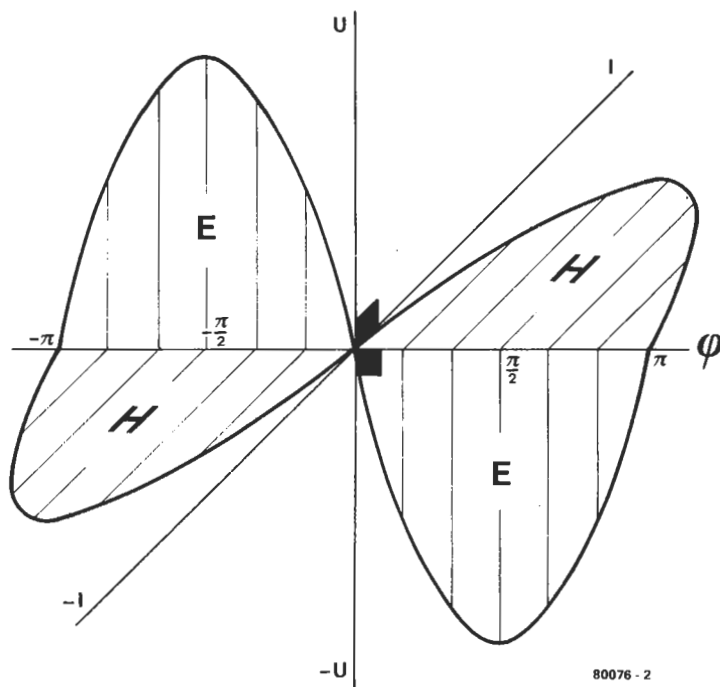
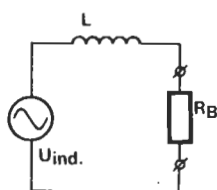


Figura 2. Una onda electromagnética consta de dos componentes básicos: el campo eléctrico E y el campo magnético H.

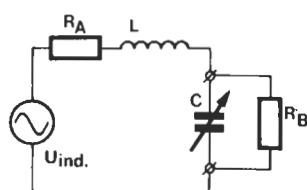
3



80076-3

Figura 3. Esquema equivalente de una pequeña antena de bucle magnético (antena de ventana), en donde se han despreciado la corriente y la resistencia del material constitutivo.

4



80076-4

Figura 4. Esquema equivalente de un «cuadro» sintonizado o antena de cuadro, también denominada antena de bucle resonante.

Elektor ha elegido para estudiar con detalle. Tal como muestra la figura 2, los campos magnético y eléctrico son perpendiculares. Así pues, la antena debe estar colocada verticalmente, con el bucle perpendicular al campo magnético. Una tensión inducida en el bucle provoca la circulación de una corriente en la antena y en el receptor. Naturalmente, esto genera un campo magnético alrededor del cuadro, de forma que una parte de la energía recibida es reemitida. Esta equivale a la energía disipada en una resistencia ficticia, denominada «resistencia de radiación», que varía de una a otra antena. Para una antena de cuadro de 40 cm. de diámetro, esta resistencia es inferior a la décima parte de un ohmio a 30 MHz, lo que no resulta nada desdeñable.

Una antena posee dos resistencias: la resistencia de carga y la resistencia del material. Esta última se considera localizada en paralelo con la resistencia de radiación. Como la resistencia de un conductor cilíndrico de $2\pi \times 40$ cm. es despreciable, el esquema equivalente simplificado coincidirá con el representado en la figura 3. La señal útil es la tensión inducida en la antena; L corresponde a la inductancia de la antena y R_B a la resistencia de carga. A medida que la inductancia es más débil, mayor es la corriente que atraviesa la antena. Adicionalmente, a medida que el flujo interceptado (I) es más importante, más elevada es la corriente. En definitiva, la mejor antena es aquella cuya relación I/L es más elevada. Llegados a este punto, la labor de determinar la forma idónea que hay que dar a la antena se convierte en una tarea de párvulos. En todo caso y dado que se trata de una aproximación por interpolaciones sucesivas, es necesario previamente clarificar algunos detalles.

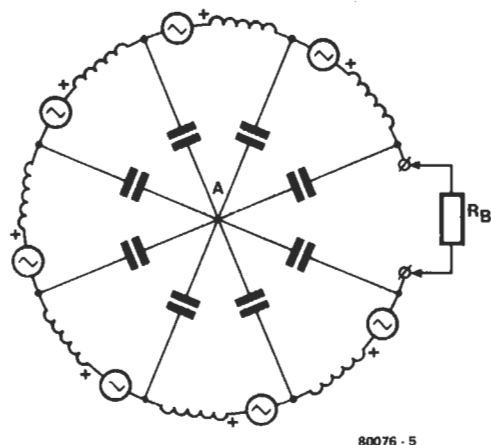
Dado que las frecuencias que nos interesan son relativamente elevadas, aparecerá el denominado «efecto superficial»: la corriente circulará básicamente por la periferia del conductor. En este caso, una barra de cobre no tendrá más efecto que un simple tubo del mismo perímetro. Además, debido a que la corriente circula hacia el exterior del conductor, su forma no será determinante. En efecto, el conductor puede ser por ejemplo de forma aplanada.

Realizando las oportunas medidas, podemos verificar perfectamente que un tubo, una hoja de cobre y una barra presentan aproximadamente la misma auto-inducción. En nuestro caso elegiremos esta última solución ya que resulta muy maleable. La tabla 1 refleja los resultados de las pruebas realizadas con cuadros de diversas formas.

Una antena de cuadro ancho (14) proporciona mejores resultados que si estuviera caracterizada por un forma estrecha y larga (10). Por nuestra parte hemos preferido elegir como criterio la relación entre la superficie del bucle y su auto-inducción.

La referida tabla evidencia el hecho de que seis cuadros cableados en paralelo (25) no son capaces de producir más que una muy débil auto-inducción. Cierto, si se conectan dos bobinas idénticas en paralelo, el valor de la auto-inducción resultante se divide por dos, por supuesto, a condición de que ambas antenas no se influyan mutuamente y no produzcan ninguna tensión por inducción mutua. Una lámina u hoja

5



80076 - 5

Figura 5. Si el «cuadro» o bucle se divide en porciones elementales, su esquema equivalente se asemejará al representado en la figura. Cuando la suma de las corrientes en el punto A se anula (Ley de Kirchhoff), las capacidades se anulan.

conductora ancha equivale a varias bobinas conectadas en paralelo «que se influyen todas mutuamente». La auto-inducción real es más importante que en el caso 25. La distancia ideal entre bucles es del orden de la décima parte de su diámetro. No obstante, la lámina de cobre supone la mejor elección, ya que la antena es mucho más fácil de construir y resulta mucho más económica.

La antena Ω

Cualquier porción de conductor posee una determinada inductancia y una cierta capacidad. Como la inductancia se define por unidad de longitud, su esquema equivalente será semejante al que aparece en la figura 5. De ahí deriva que la resistencia de carga R_B deba ser lo más reducida posible para que cada elemento de la antena sea cortocircuitado por su propia impedancia. La situación ideal sería que el cuadro estuviera cerrado por un corto-circuito. Si R_B es mínima, la figura será lo suficientemente simétrica. Apliquemos ahora la ley de Kirchhoff (la suma algebraica de todas las corrientes que acceden a un nudo del circuito es nula): la suma de las corrientes en A es nula o, expresado en otros términos, la influencia de las capacidades se equilibra. En los extremos de R_B aparecerá una capacidad. En el caso de utilizar una lámina de cobre, será necesario cortar en punta los extremos a conectar, con objeto de que no queden enfrentadas dos superficies de dimensiones importantes (ver figura 6). Sería preferible que el diámetro del cuadro fuera inferior a la menor de la longitud de onda a recibir, con el fin de que el campo en el interior de la antena fuera realmente homogéneo. Este es el caso de los cuadros de diámetro $\lambda/10$, sin embargo la señal captada es muy débil, de ahí que también sea oportuno pensar en complementarlos con un amplificador de antena. Este último no debe aportar ningún ruido parásito y, a su vez, debe poseer una muy baja impedancia de entrada y debe estar adaptado a la pri-

mera etapa del receptor. Si el usuario admite como tolerable un campo menos homogéneo, el diámetro del cuadro podrá aumentarse hasta adoptar el valor de $1/4$ de la menor longitud de onda, por ejemplo, un diámetro de 2,5 m. cubriría la banda hasta 30 MHz. Una antena semejante reaccionará ante los campos eléctricos, si bien, producirá una señal lo suficientemente fuerte como para que pueda conectarse directamente al receptor a través de un cable de 50 a 70 ohmios.

La antena Ω activa

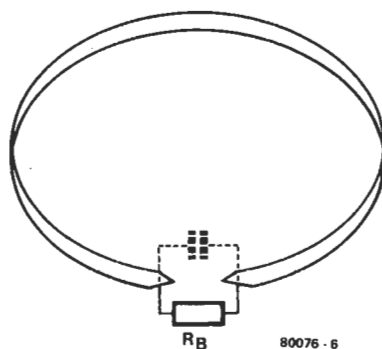
El tema de este artículo es: ¿cómo construir una antena adaptada a las necesidades de los radio-escuchas de onda corta (SWL) que sea de fácil instalación? Decididamente, hemos elegido una antena de cuadro de banda ancha con amplificador. Además de ser de reducidas dimensiones, resulta fácil de construir y proporciona unos resultados comparables a los de cualquier modelo más voluminoso. A partir de la tabla 1 hemos decidido que debe ser circular. En cuanto al material para su construcción, optamos por una banda de aluminio ondulado de tres centímetros de ancho. La preferencia del aluminio ondulado se basa en que de esta forma su superficie es bastante más considerable. Esto no tiene nada que ver con el hecho de que un bucle más ancho proporcione mejores resultados.

La banda de aluminio tiene la forma de bucle circular. Su diámetro debe ser inferior a $1/10$ de la menor de las longitudes de onda a recibir.

La figura 7 describe un amplificador de antena de banda ancha y de muy bajo ruido que utiliza un transistor BFT 66. Para mantener el factor de ruido al mínimo nivel posible, hemos optado por un montaje en emisor común.

A menudo, los amplificadores de banda ancha son sensibles a los emisores locales. La distorsión lineal de la etapa amplificadora puede provocar la mezcla de ambas señales y entregar un producto de

6



80076 - 6

Figura 6. Al dar la forma de punta a los extremos de la antena, la capacidad parásita se reduce al mínimo.

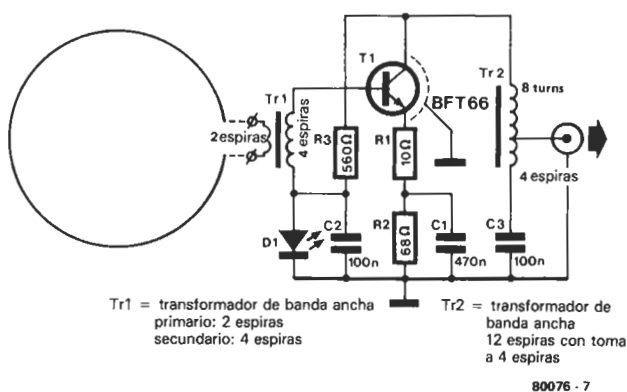
mezcla situado dentro de la gama de sintonía del receptor. Con ello, pueden llegar a oírse «emisoras» que no existen realmente, mientras que emisoras débiles aunque muy reales pueden permanecer inaudibles. Este inconveniente puede solventarse empleando un amplificador con un gran margen dinámico. Por lo demás, el amplificador debe poseer un ancho de banda suficiente para cubrir la totalidad de la gama de onda corta presentando, al tiempo, un factor de ruido despreciable.

El BFT 66 posee su mayor margen dinámico —alrededor de 60 dB— para una corriente de polarización de 9 mA. Las resistencias R_1 , R_2 , R_3 y el diodo D_1 se utilizan para polarizar el transistor. La resistencia de acoplo R_1 crea una realimentación que permite evitar la mayor parte de los productos de mezcla. Si se elige un diámetro superior a 50 cm, la transmodulación obtenida será parcialmente anulada. Como los circuitos de colector y de base del transistor comportan sendas inductancias, los riesgos de oscilación son elevados. En consecuencia, es muy importante colocar los componentes de tal forma que sus conexiones sean lo más cortas posible. Adicionalmente, la entrada y salida del amplificador deben estar separadas entre sí por una distancia prudencial.

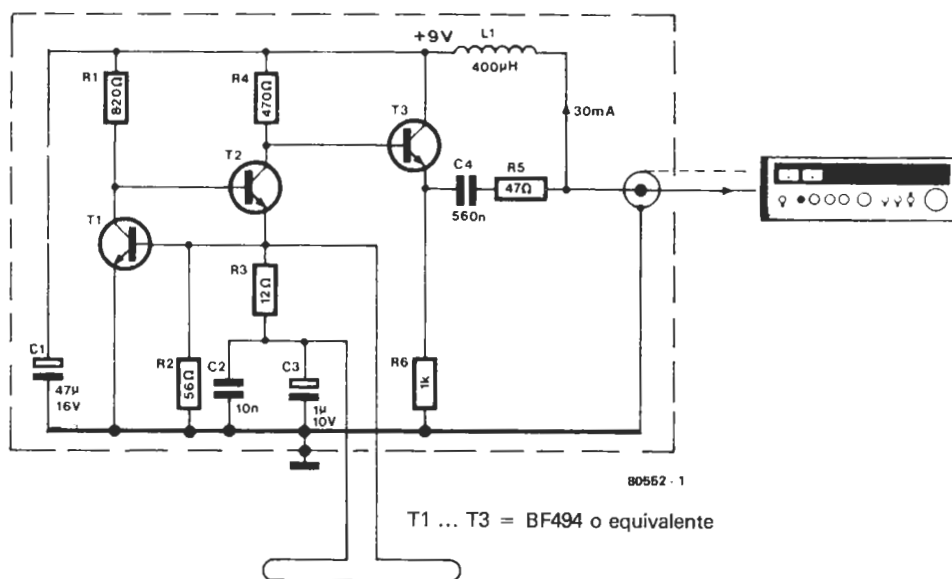
Otro amplificador para la antena Ω

Ha sido necesario establecer un compromiso en el transcurso del estudio del amplificador, debido a que la antena no goza de una impedancia excesivamente reducida. Como resultado, en las bajas frecuencias, las señales son atenuadas con una pendiente de 6 dB por octava. Afortunadamente, debido a que las interferencias en las bajas frecuencias aumentan hasta 20 dB por octava, la relación señal/ruido no se verá degradada. En definitiva, el margen dinámico que se exige al receptor es más importante que en el caso de utilizar una antena activa, ya que el receptor amplifica en las bajas fre-

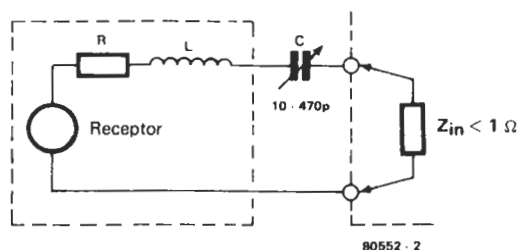
7

Figura 7. El amplificador de banda ancha de la antena Ω .

8

Figura 8. Segundo modelo de amplificador para la antena Ω . Su menor impedancia de entrada le permite disponer de un mayor ancho de banda, aunque en detrimento del nivel de ruido.

9

Figura 9. Esquema equivalente de la antena Ω sintonizada, en el que está representada la impedancia de entrada del amplificador de la figura B.

cuencias la potencia total: señal más ruido. La figura 8 muestra otro tipo de amplificador para la antena Ω . La impedancia de entrada está en función de los transistores utilizados, si bien, en cualquier caso es inferior a 1 ohmio. A su vez, el ancho de banda se amplía en 5,5 octavas y la frecuencia mínima pasa a ser de 100 kHz. La ventaja es que ahora es posible explotar la antena Ω no sólo en las bandas «tropicales» y de navegación, sino también en la gama de onda media y onda larga. Naturalmente, los resultados obtenidos exigen algunas concesiones en otros dominios: la relación señal/ruido es inferior a la que corresponde al amplificador realizado con ayuda del transistor BFT 66.

La débil impedancia de entrada se obtiene por realimentación directa del emisor de T2 a la base de T1. La corriente de reposo de ambos transistores está determinada por R1 y R2; la resistencia R2 controla la corriente de emisor de T2.


























Es imprescindible colocar el montaje en una caja metálica y conectar el circuito impreso a tierra en un único punto.

Aquellos que no disponen de la posibilidad de montar la antena en el tejado y que se

ve obligados, en consecuencia, a colocarla en el interior de un inmueble observarán con agradable sorpresa que este segundo amplificador resulta algo más ventajoso que el primero.

La figura 9 muestra el esquema equivalente de la antena, con un condensador variable de sintonía y con la impedancia de entrada del amplificador. El condensador de sintonía permite colocar el montaje conjunto en resonancia serie. Al aplicar este método es conveniente dotar al receptor de un atenuador de entrada, ya que el peligro de saturación es real.

La sintonización de la antena sólo es realizable para frecuencias relativamente bajas. Cuando se utiliza una antena Ω con un

Número de antena	Forma	Material	Longitud del bucle (m)	anchura (cm)	Superficie (m ²)	Inductancia (μH)	Superficie/Inductancia (m ² /H)
1		Hoja de cobre	2,5	3	0,497	2,075	$2,397 \cdot 10^5$
2		Hoja de cobre	2,5	3	0,4499	1,961	$2,294 \cdot 10^5$
3		Hoja de cobre	2,5	3	0,39	1,879	$2,076 \cdot 10^5$
4		Hoja de cobre	2,5	3	0,39	1,851	$2,107 \cdot 10^5$
5		Hoja de cobre	2,5	3	0,30	1,68	$1,786 \cdot 10^5$
6		Hoja de cobre	2,5	3	0,30	1,643	$1,826 \cdot 10^5$
7		Hoja de latón	2,5	3	0,497	1,972	$2,52 \cdot 10^5$
8		Hoja de cobre	2,04	3	0,331	1,595	$2,076 \cdot 10^5$
9		Hoja de cobre	3,06	3	0,745	2,615	$2,849 \cdot 10^5$
10		Hoja de cobre	3,75	3	1,119	3,2191	$3,4 \cdot 10^5$
11		Hoja de cobre	2,5	6	0,497	1,665	$2,985 \cdot 10^5$
12		Hoja de cobre perforada	2,5	3	0,497	2,021	$2,459 \cdot 10^5$
13		Hoja de cobre	2,5	1,5	0,497	2,291	$2,169 \cdot 10^5$
14		Hoja de cobre	2,5	12	0,497	1,338	$3,714 \cdot 10^5$
15		Hoja de cobre	2,5	2,25	0,497	2,079	$2,39 \cdot 10^5$
16		Hoja de cobre	2,5	9	0,497	1,470	$3,38 \cdot 10^5$
17		Hoja de cobre	2,5	4,5	0,497	1,827	$2,72 \cdot 10^5$
18		Hoja de latón	0,75	40	0,0448	0,1825	$2,45 \cdot 10^5$
19		Hoja de latón	0,41	20	0,01337	0,748	$0,178 \cdot 10^5$
20		Hoja de latón	≈ 2,5	3	0,4499	1,918	$2,345 \cdot 10^5$
21		Cable coaxial	2,5	—	0,497	1,705	$2,194 \cdot 10^5$
22		Tubo	2,5	1,6	0,497	2,115	$2,349 \cdot 10^5$
23		Perfil de aluminio	2	3,9	0,318	1,458	$2,183 \cdot 10^5$
24		Cable de red	2,5	0,1	0,497	3,18	$1,562 \cdot 10^5$
25		6 cables de red en paralelo	2,5	6 × 0,1	0,497	1,569	$3,167 \cdot 10^5$

10

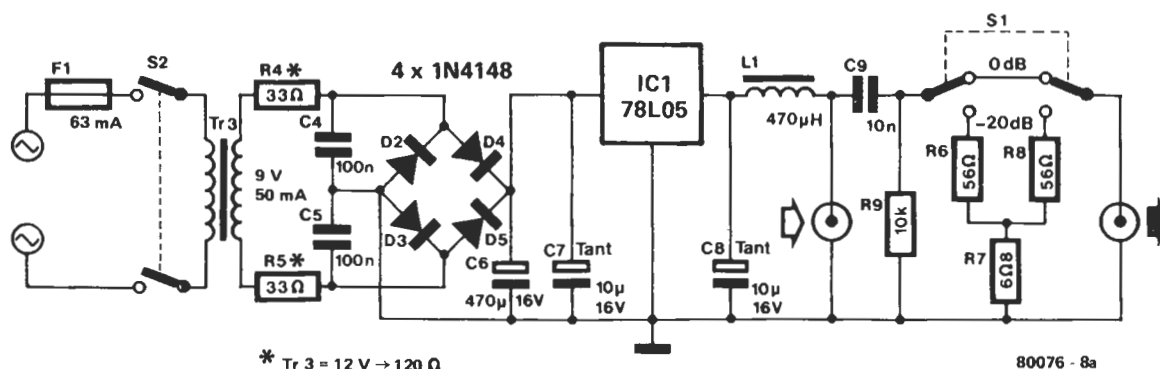


Figura 10. Fuente de alimentación para los dos tipos de amplificador para la antena Ω . Cuando S1 se encuentra en la posición contraria, la señal es atenuada en una magnitud de 20 dB. La flecha blanca indica el punto de entrada de la señal procedente del amplificador y la flecha negra en dirección al receptor.

diámetro de 2 metros y una anchura de 3,9 cm, la frecuencia límite superior puede situarse, por ejemplo, en los 22 MHz. La antena puede sintonizarse a frecuencias comprendidas entre 20 y 30 MHz., si bien habrá que optar en estos casos por colocar el condensador en paralelo con el cuadro. Cualquiera que sea el modelo elegido, el amplificador forma un conjunto inseparable con la antena. Su alimentación, prevista sobre un segundo circuito impreso, puede conectarse al amplificador a través

de un cable coaxial (ver figura 10). No hay que olvidar que el receptor y la antena no deben montarse sobre un mismo soporte metálico. Es conveniente colocar la antena a una distancia de varios metros del receptor para reducir al mínimo las oscilaciones; de lo contrario, el receptor produciría una cantidad de ruido inhabitual. La figura 11 indica un procedimiento para eliminar las oscilaciones por medio de un simple dispositivo colocado entre la salida de la figura 10 y el receptor.

Observaciones finales.

Con la información que le proporcionamos en el presente artículo no le será difícil construir una muy aceptable antena, que podrá instalar en cualquier zona de su piso o de su apartamento. En el caso de que se encuentre ante grandes dificultades, puede elegir una lámina de cobre o de aluminio y construir una antena plana que colocará, por ejemplo, en el interior de la puerta de un armario. En estas condiciones la antena será móvil y no entorpecerá en absoluto la actividad de los habitantes del inmueble ¡Pero atención! hay que alejar la antena de cualquier superficie metálica. Si, por ejemplo, las ventanas están montadas sobre marcos metálicos, es preferible que se olvide de estas como posible soporte de la antena. Es mucho más adecuado utilizar la puerta de madera de cualquier armario. Por supuesto, el empleo de varios cuadros (antenas de cuadro) aumentará el efecto directivo de la antena. Basta con utilizar dos, colocados en relativa proximidad; sin embargo, si se pretende que el acoplamiento sea reducido, no habrá que olvidar que su separación debe ser igual, al menos, a la décima parte de su diámetro. Si quiere progresar en la «caza» de DX (con una mínima interferencia), alimentando el receptor a pilas, puede alimentar la antena Ω por medio de una derivación procedente del receptor o bien por medio de una pila reservada específicamente para este cometido. La tensión de alimentación del amplificador debe estar comprendida entre +4 y +12 V.

11

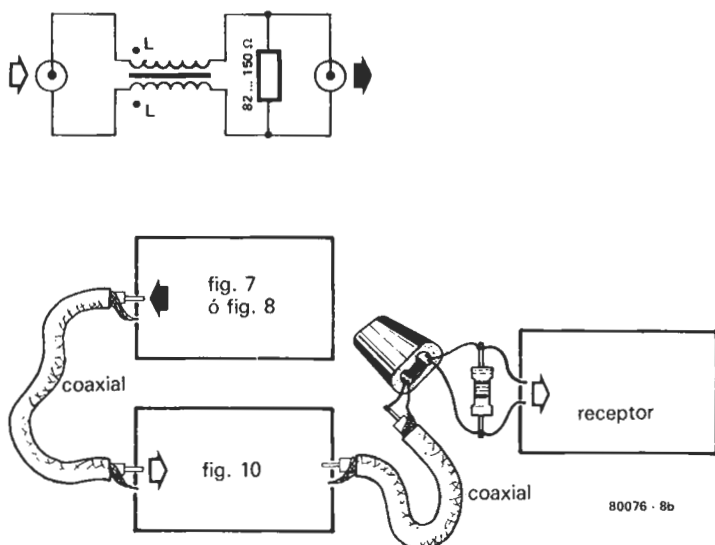


Figura 11. Para evitar cualquier riesgo de oscilación, la fuente de alimentación se colocará entre el amplificador y el receptor. Las dos bobinas intercaladas están construidas sobre una perla de ferrita, bobinando de 10 a 20 espiras de hilo de cobre esmaltado.

12

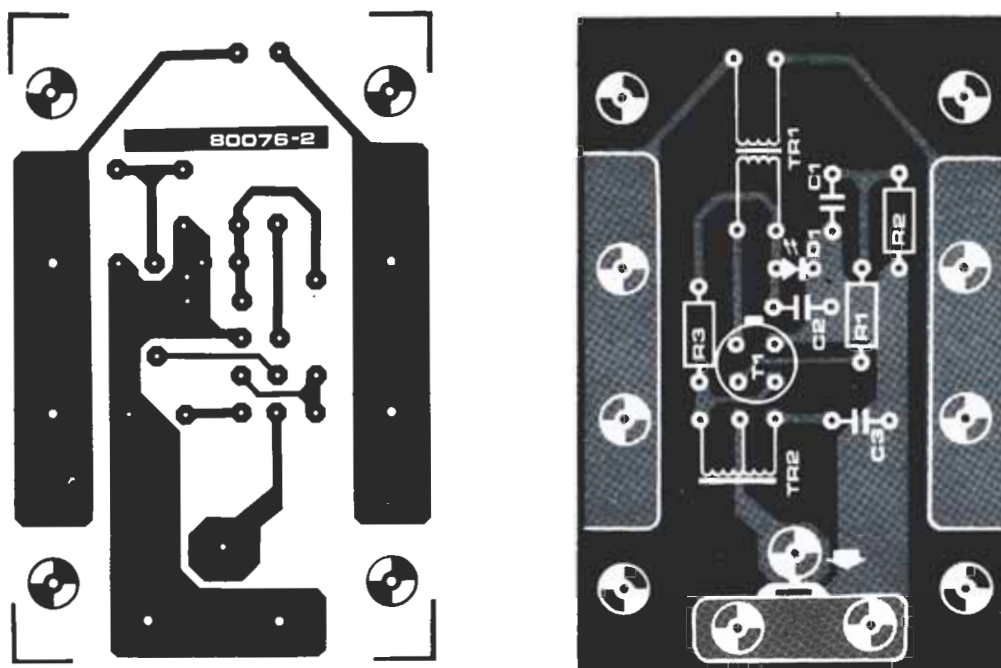


Figura 12. Circuito impreso y disposición de los componentes del amplificador de la figura 7.

13

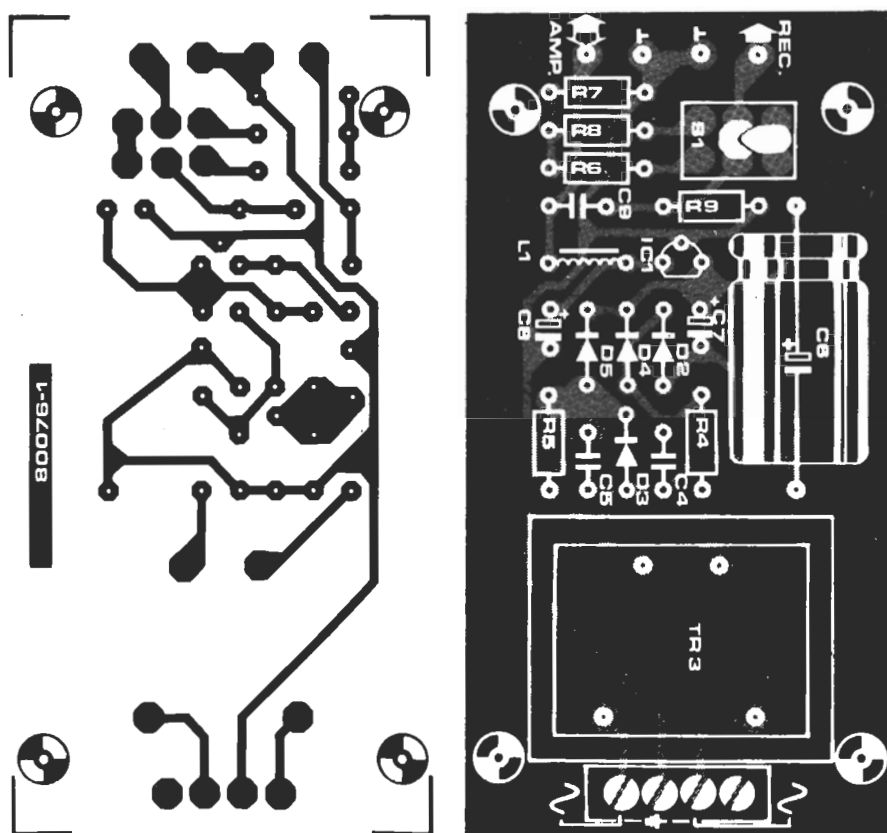


Figura 13. Circuito impreso y disposición de los componentes de la fuente de alimentación y del atenuador.

Lista de componentes para las figuras 7 y 10

Resistencias:

R1 = 10 Ω
 R2 = 68 Ω
 R3 = 560 Ω
 R4, R5 = 33 Ω (ó 120 Ω para un transformador de 12 V)
 R6, R8 = 56 Ω
 R7 = 6 Ω 8
 R9 = 10 k

Condensadores:

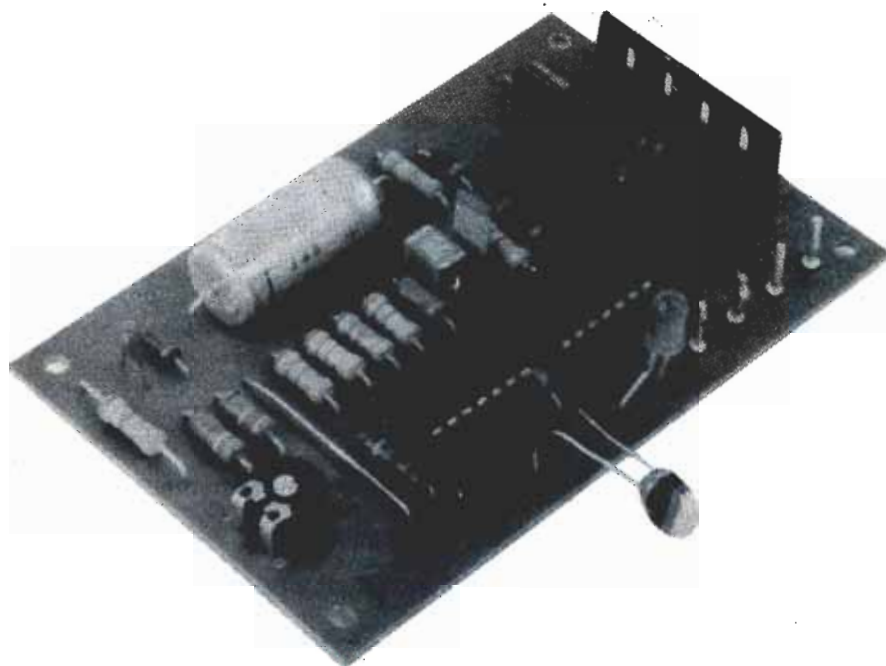
C1 = 470 n
 C2, C3, C4, C5 = 100 n
 C6 = 470 μ /16 V
 C7, C8 = 10 μ /16 V tántalo
 C9 = 10 n

Semiconductores:

D1 = LED (rojo)
 D2 ... D5 = 1N4148
 T1 = BFT 66
 IC1 = 78L05

Varios:

Tr1 = Toroide de ferrita
 Philips número:
 4312-020-31521 o
 Siemens número:
 B62152-A004-x001
 Pri. 2 espiras de cobre
 Sec. 4 espiras de cobre
 Tr2 = Perla de ferrita
 8 espiras de cobre
 4 espiras de cobre
 Tr3 = Transformador
 sec. 9 V/50 mA
 o 12 V/50 mA
 L1 = 470 μ H
 S1 = Interruptor doble 220 V
 S2 = Interruptor doble
 F1 = Fusible 63 mA.



termostato para fotografía

una eficaz ayuda para los procesos de revelado

Nuestros lectores aficionados a la fotografía estarán de acuerdo en que uno de los puntos más críticos para el revelado fotográfico es la correcta temperatura de los baños, concretamente la temperatura del revelador. En efecto, este baño es el más sensible a las variaciones de temperatura. Una temperatura muy débil puede dar lugar a cualquier cosa a excepción de fotografías brillantes. Cuando se utiliza papel fotográfico de tipo estándar, es aconsejable mantener la temperatura del revelador a un mínimo de 20° C (eventualmente, a algunos grados más). El montaje que vamos a describir se encarga de mantener constante la temperatura del líquido de revelado.

Partiendo del hecho de que el riesgo de que la temperatura ambiente de una cámara oscura sea inferior a 16 °C es mínimo, no será necesario enviar una cantidad de energía demasiado importante a la cubeta de revelado. Esta circunstancia nos permite utilizar una resistencia calefactora que podremos alimentar con una tensión inferior a la de red. Esta resistencia presenta no sólo la ventaja de su mayor seguridad, sino que además es muy fácil de construir por medio de hilo resistivo.

El esquema

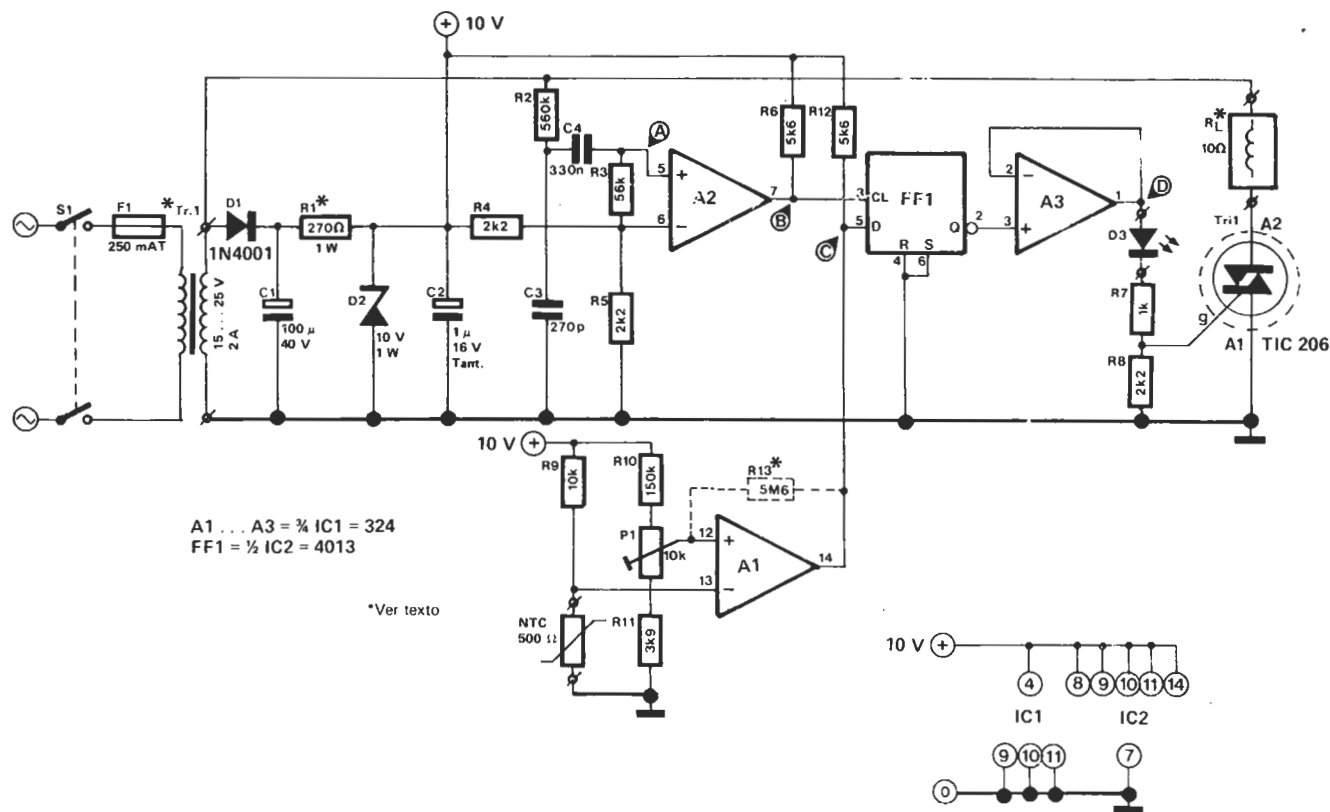
El esquema completo del termostato que aparece ilustrado en la figura 1 puede dividirse en dos partes. La zona superior constituye un detector de paso por cero y la zona inferior engloba a un sensor de temperatura y a un disparador Schmitt Trigger. El sensor de temperatura consta de una simple resistencia NTC (de coeficiente de temperatura negativo). Aún a pesar de su extrema simplicidad y economía, este sensor se adapta perfectamente a la aplicación que nos ocupa; el hecho de que la variación de la resistencia no sea una función lineal de la variación de temperatura no es determinante en nuestro caso.

A una temperatura de 20 ° C, la tensión en los extremos de la NTC es de unos 0,5 V.

El ajustable P1 puede calibrarse de forma que en su cursor esté presente una tensión que corresponda a la tensión medible en bornas de la NTC a la temperatura deseada. Si la temperatura medida por la NTC es inferior a la que se ha elegido, la tensión en bornas de la NTC será superior a la que existe en el cursor de P1 y la salida de A1 pasará a estado lógico bajo «0». Los umbrales de A1 pueden modificarse a través de R13. En caso de ausencia de R13, bastará con una mínima variación de temperatura para que A1 bascule. Si, por el contrario, el valor de R13 es de 5M6 (por ejemplo), será preciso que la variación de temperatura sea próxima a 1 °C para que se altere el nivel de salida. A medida que disminuya el valor de R13, mayor será la histéresis. En efecto, se observa que P1 y R13 conforman un puente divisor de tensión.

La caída a estado bajo de la salida de A1, supone la evolución a estado alto («1») de la salida Q del biestable a la llegada del primer flanco positivo a su entrada de reloj. La señal que se encuentra en la entrada de reloj del mencionado biestable es una tensión rectangular que cambia de nivel lógico al paso por cero de la tensión del transfor-

1



82069 1

Figura 1. Esquema del termostato para revelado fotográfico. La zona superior la ocupa el detector de paso por cero y la zona inferior se subdivide entre el sensor de temperatura y el disparador Schmitt.

mador. El amplificador operacional A2 está montado como comparador que convierte su señal de entrada sinusoidal (50 Hz) en una tensión rectangular. La figura 2 ilustra la forma que adoptan las diversas señales puestas en juego.

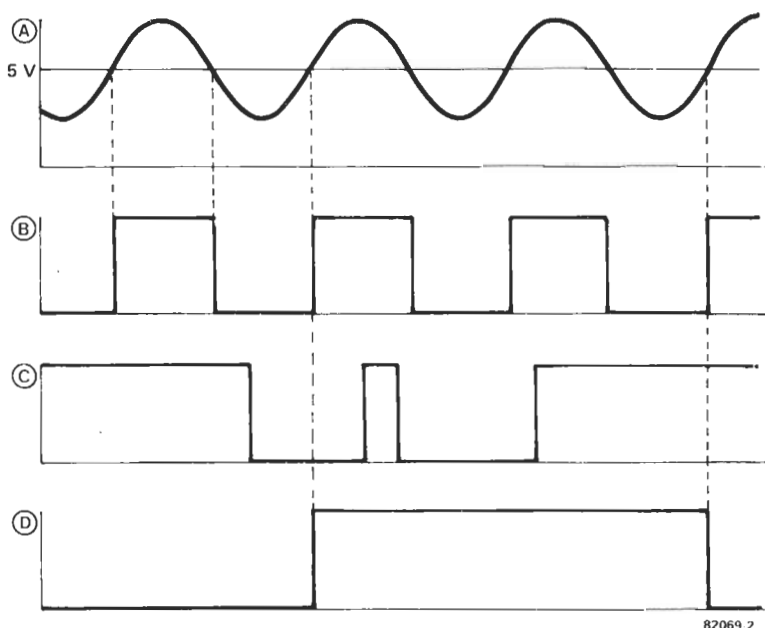
Dado que la tensión rectangular constituye la señal de reloj del biestable se observa que el nivel de salida sólo conmutará en los pasos por cero positivo de la tensión del transformador.

El amplificador operacional A3 constituye una etapa separadora entre el biestable FF y el triac Tr1. En efecto, el biestable CMOS es incapaz de proporcionar la corriente suficiente para controlar el disparo del triac. El LED D3 señala el funcionamiento de la resistencia calefactora. Es aconsejable utilizar un LED de color rojo, con objeto de evitar la emisión de luz parásita en el interior del cuarto oscuro.

Montaje

El circuito impreso diseñado especialmente para el montaje del termostato es el que aparece en la figura 3. La resistencia calefactora nos exigirá algo más de trabajo que

2



82069 2

Figura 2. La figura muestra la forma de onda de la tensión existente en diversos puntos del detector de paso por cero.

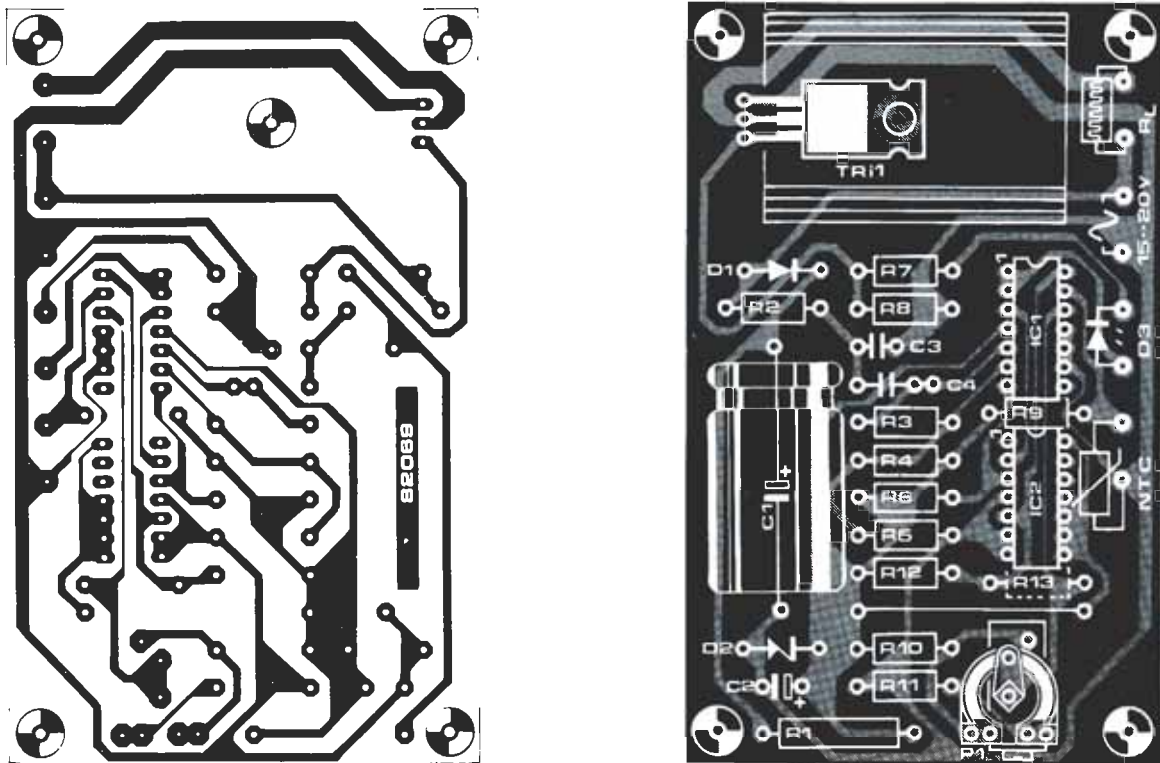


Figura 3. Trazado de las pistas de cobre y disposición de componentes sobre la placa de circuito impreso del termostato.

el resto del circuito. Dado que emplearemos hilo resistivo, podemos elegir entre colocar la resistencia en el interior o en el exterior de la cubeta. La experiencia nos ha demostrado que es preferible emplazar la resistencia en el interior de la cubeta de líquidos, con ello se garantiza una mejor transferencia del calor.

Veamos lo que hay que hacer para instalar el hilo resistivo. No está de más echar una ojeada a la figura 4. Empezaremos incrustando el hilo en el fondo de la cubeta (si ésta es de material plástico) fundiendo algunos puntos, con las necesarias precauciones, con la ayuda de un simple soldador; basta con aplicar la punta del soldador sobre el hilo resistivo colocado sobre el fondo plástico.

Cuando el hilo se haya repartido en toda su longitud sobre el fondo de la cubeta, se conectarán los dos extremos del hilo resistivo a dos trozos de cable aislado de mayor sección, que saldrán de la cubeta a través de un pequeño orificio practicado a una altura superior a la que normalmente llega el nivel de líquido. A continuación, se soldará a los extremos de ambos cables un jack macho de 3 mm.

Tal como ilustra el gráfico de la figura 4, es conveniente recortar ligeramente el borde de la cubeta, en el lugar en el que se ha previsto colocar el jack, con objeto de facilitar el acceso al mismo. La parte aislada del

jack puede encolarse sobre el reborde de la cubeta, permaneciendo al aire el extremo metálico. La fase siguiente consiste en fijar la totalidad del hilo resistivo por medio de un adhesivo de dos componentes (a base de resina), observando que el hilo quede perfectamente cubierto de cola ¿Qué necesidad hay de tomar tantas precauciones? Simplemente, hay que evitar que entren en contacto el hilo conductor y el líquido, ya que el revelador tiene un carácter químico básico y daría lugar a que en la cubeta se desarrollara un fenómeno de electrolisis, nada más ajeno a lo que pretendemos lograr. Podemos también utilizar un poco de cola para hacer totalmente estanca la zona posterior del jack de conexión.

En nuestro caso hemos utilizado cola de dos componentes, en cuyas instrucciones de uso se especifica su resistencia a las sustancias ácidas y básicas. Ahora se montará el jack hembra correspondiente sobre la mesa que sirve de soporte habitual a la cubeta de revelado. Este jack se conectará al circuito impreso del montaje a través de un cable bifilar.

Es imprescindible que la resistencia calefactora esté en correspondencia con el transformador. Estos dos componentes, resistencia y transformador, son precisamente los que determinan la cantidad de calorías que se transmitirán a la cubeta. No hay

que perder de vista que las propias dimensiones la cubeta de revelado son importantes; a medida que mayor sea el volumen de la cubeta, mayor será la cantidad de líquido que habrá que mantener a la temperatura adecuada y, por lo tanto, mayor la energía requerida.

La práctica nos permite dar algunos valores que les pueden servir de referencia. Para una cubeta de 18x24 cm., conteniendo 1/2 litro de producto, puede utilizarse 1 metro de hilo resistivo de 10 ohmios/metro y un transformador capaz de entregar una tensión de 15 V. Si la cubeta es de 30x40 cm y contiene un litro y medio de producto, se logrará mantener la temperatura sin problemas con la ayuda de 2 metros de hilo resistivo de 5 ohmios/metro y de un transformador que entregue una tensión de 20 V. Se observa que puede resultar muy interesante el empleo de un transformador con varias tomas intermedias.

La resistencia NTC, que en nuestro circuito actúa como sensor de temperatura, se rodeará en su totalidad de un recubrimiento de adhesivo, tal como muestra la figura 5. Por lo demás, estará dotada de una pequeña brida sujeta a la altura adecuada, de tal forma que la NTC se sumerja en el líquido a la profundidad oportuna.

Un último detalle a señalar. La resistencia R1 debe estar adaptada a la tensión entre-

Lista de componentes**Resistencias:**

R1* = 270 Ω /1 W
 R2 = 560 k
 R3 = 56 k
 R4, R5, R8 = 2k2
 R6, R12 = 5k6
 R7 = 1 k
 R9 = 10 k
 R10 = 150 k
 R11 = 3k9
 R13* = 5M6
 NTC = 500 Ω
 P1 = 10 k (multivuelta)

Condensadores:

C1 = 100 μ /40 V
 C2 = 1 μ /16 V Tántalo
 C3 = 270 p
 C4 = 330 n

Semiconductores:

D1 = 1N4001
 D2 = 10 V/1 W zener
 D3 = LED (rojo)
 Tri1 = TIC 206
 IC1 = 324
 IC2 = 4013

Varios:

Tr1* = Transformador 15...25 V/2 A
 S1 = interruptor bipolar de red
 F1 = fusible retardado 250 mA
 R_L = hilo resistivo porta-fusible
 radiador para el triac

*Ver texto

gada por el transformador. Para calcularla utilizaremos la siguiente fórmula:

$$R1 = \frac{\sqrt{2} \times U_{tr} - 10}{0,04} =$$

$$R1 = 25 \times (1,4 \times U_{tr} - 10) [\Omega]$$

Puesta a punto

Antes de utilizarlo será preciso calibrar el montaje correctamente. Para ello se introducirá la NTC en agua, a la temperatura que se desee, y a continuación se actuará sobre P1 hasta que en su cursor observemos la presencia de una tensión mínima. Seguidamente se retoma el proceso, aunque en sentido contrario, hasta el preciso instante en el que se apaga el LED ¡El ajuste ha terminado!

Puede ocurrir que también nos interese ajustar la temperatura del fijador. Es perfectamente posible. Basta con dotar a esta segunda cubeta del correspondiente hilo resistivo. Por supuesto, es preciso que el transformador utilizado sea capaz de entregar la corriente necesaria. habrá que observar también que la refrigeración del triac sea suficiente, lo que en efecto sucede al dotarlo del radiador dibujado en el circuito

4

*Ver texto

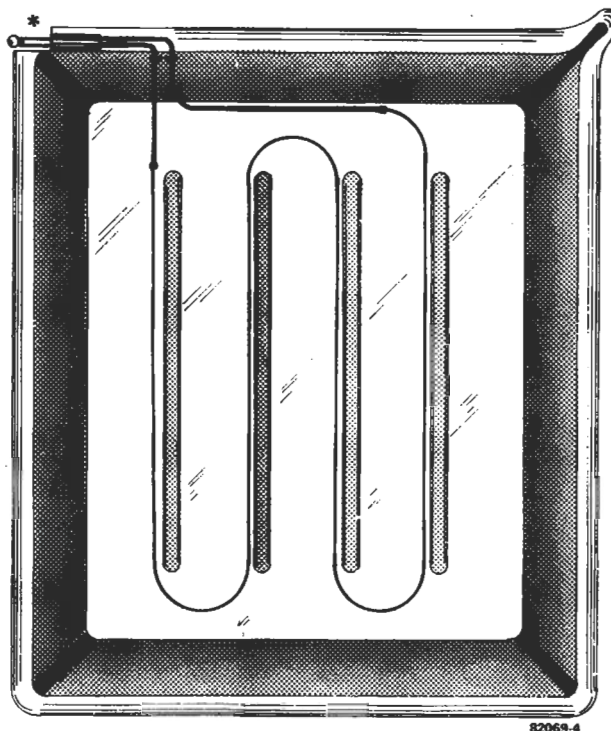


Figura 4. La figura ilustra el procedimiento para el montaje en la cubeta del hilo resistivo que servirá de resistencia calefactora.

5

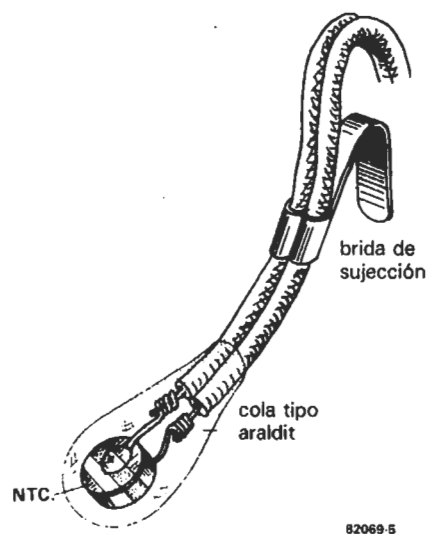


Figura 5. La NTC se recubre por completo de adhesivo con objeto de que no corra riesgo alguno al ser introducida en el líquido revelador.

impreso. La corriente máxima que atraviesa el triac es de 3 A. Es preciso que las dos cubetas sean del mismo tamaño y contengan la misma cantidad de líquido. La NTC se colocará en la cubeta del revelador. Hay que tener en cuenta que una vez colocado el revelador a la temperatura adecuada, se mantendrá fácilmente a la temperatura elegida. En cualquier caso, los resultados óptimos se obtienen cuando se utiliza un termostato por cubeta.

Por último, añadiremos una pequeña referencia práctica. Es aconsejable agitar el líquido de vez en cuando en el transcurso del calentamiento, para evitar que existan fuertes diferencias de temperatura en el interior del propio líquido, diferencias debidas a la proximidad del hilo resistivo. Con el papel fotográfico actual, la agitación del líquido se traducirá en una mejora del brillo de la fotografía. ■

cerradura de combinación

R. de Boer

Una cerradura de combinación puede construirse, simplemente, conectando en serie una cerradura eléctrica y un determinado número de interruptores de posición múltiple. Si se quiere conseguir un aceptable grado de seguridad, será necesario utilizar un elevado número de interruptores, lo que no resulta nada atractivo en términos económicos. Por lo demás, puede ocurrir que el usuario olvide modificar el posicionamiento de los interruptores una vez abierta la cerradura, lo que permitirá a cualquier intruso descubrir la clave de apertura con una simple ojeada a la situación de los interruptores. El montaje que vamos a describir está equipado con un solo botón rotativo, de tal forma que en caso de olvido, sólo se desvela una parte mínima del código. El número de posibles combinaciones es virtualmente ilimitado.

La figura 1 muestra el esquema de nuestra cerradura de combinación que, debido a su particular fundamento, podemos denominar de codificación analógica. El montaje se divide en dos bloques: el primero es un discriminador de ventana y el segundo es el que hemos dado en bautizar con la elegante denominación de «generador de tensiones». Veamos cuál es el principio de funcionamiento del conjunto. Al arrancar la secuencia, la salida «0» del generador de tensiones está a nivel lógico alto «1», mientras que todas las salidas restantes están a nivel lógico bajo «0». El discriminador de ventana verifica que la tensión regulada entre dos límites (ventana), con la ayuda de P1 (botón de codificación), corresponde con la tensión predefinida por el po-

sicionamiento de P2. Si éste es el caso, después de la activación a través del pulsador S1, el discriminador enviará un impulso de reloj a IC1, «el generador de tensiones», que pasará a entregar de inmediato un segundo código de tensión.

Si la tensión predeterminada por P1 es muy distinta, al accionar el pulsador S1 el generador es inicializado por el discriminador de ventana al accionar el pulsador S1, con lo que reinicia de nuevo el proceso desde cero. Si no se acciona el pulsador S1, el generador permanecerá en su estado inicial. Después de repetir esta secuencia nueve veces, la salida «9» del generador de tensiones pasará a estado lógico alto, con lo que se activa el relé... y la cerradura se abre.

El circuito

La figura 2 muestra una descripción más detallada del esquema de la cerradura de combinación. El «generador de tensiones» está construido en torno a un circuito muy familiar para nuestros lectores, un contador 4017. Cada una de sus salidas incorpora un potenciómetro ajustable que en conjunto se emplean para definir la combinación elegida (el código secreto). La combinación se transmite dígito a dígito a la entrada del discriminador de ventana, a través de los diodos D2 a D10. El discriminador consta de dos amplificadores operacionales (IC2 e IC3), cuyo factor de ampli-

ficación es muy elevado al no estar provistos de realimentación. Por este motivo, las salidas del discriminador sólo tendrán en cuenta niveles lógicos «alto» o «bajo».

La tensión presente en la entrada inversora de IC3 está unos 0,6 V por debajo de la tensión presente en la entrada no inversora de IC2. La tensión que denominamos de «ventana» es independiente del posicionamiento de los potenciómetros P2 a P10. Sólo en el caso de que la tensión en el cursor de P1 se encuentre dentro de la «ventana», o lo que es lo mismo, que sea inferior a la tensión disponible en la entrada positiva de IC2 y, a la vez, superior a la tensión presente en la entrada negativa de IC3, ambas salidas de los amplificadores operacionales serán «altas». Si la tensión no está situada dentro de los límites de la «ventana», la salida de uno de los amplificadores operacionales estará a nivel alto, mientras que la salida del otro operacional se hallará a estado lógico bajo (esta situación la ilustra la tabla de verdad referenciada como tabla 1). Ambos niveles de salida son mezclados a través de la puerta lógica N1 que opera una función NAND. Si la tensión visualizada es correcta, la salida de N1 se halla a estado lógico bajo y la salida de N3 a nivel lógico alto. Si ahora se acciona el pulsador S1, nacerá un impulso positivo en la entrada de N2 y de N4. Este impulso se transmite a la entrada de reloj del «generador de tensiones» en forma de un impulso negativo a través de la puerta lógica N4. El generador evoluciona a la posición siguiente. En la entrada de inicialización no aparece pulso alguno, ya que la puerta lógica N2 es bloqueada por el nivel lógico bajo que se encuentra en la patilla 5. Como ya hemos mencionado anteriormente, después de una serie de 9 tensiones correctas definidas por medio de P1 se logra la apertura de la cerradura. Si el posicionamiento de P1 es erróneo, la salida de la puerta N1 se sitúa a nivel lógico alto mientras que la salida de la puerta N3 se posiciona a nivel lógico bajo. Si en estas condiciones se actúa sobre el pulsador S1, la salida de N2 será momentáneamente baja. En este caso, a través de la red de diferenciación C2/R5, llega un pulso positivo a

1

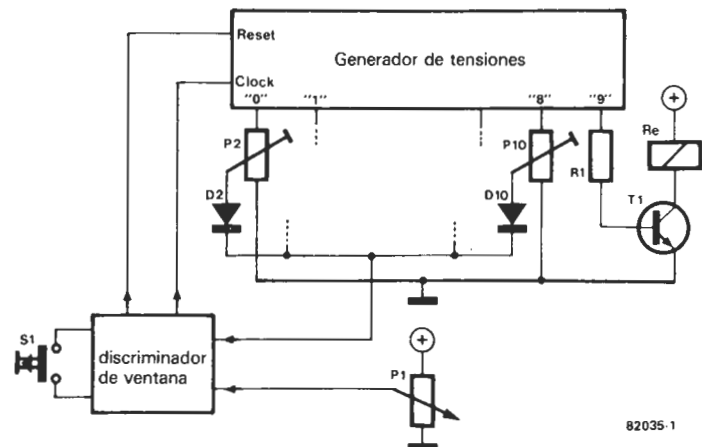


Figura 1. Diagrama de bloques de la cerradura de combinación analógica; tal como se observa consta de un discriminador de ventana y de un «generador de tensiones». El discriminador se ocupa de verificar la concordancia de la tensión de código, predeterminada por P1, con la tensión proporcionada por el generador. Después de seleccionar la tensión de código correcta nueve veces sucesivas, la cerradura se abrirá.

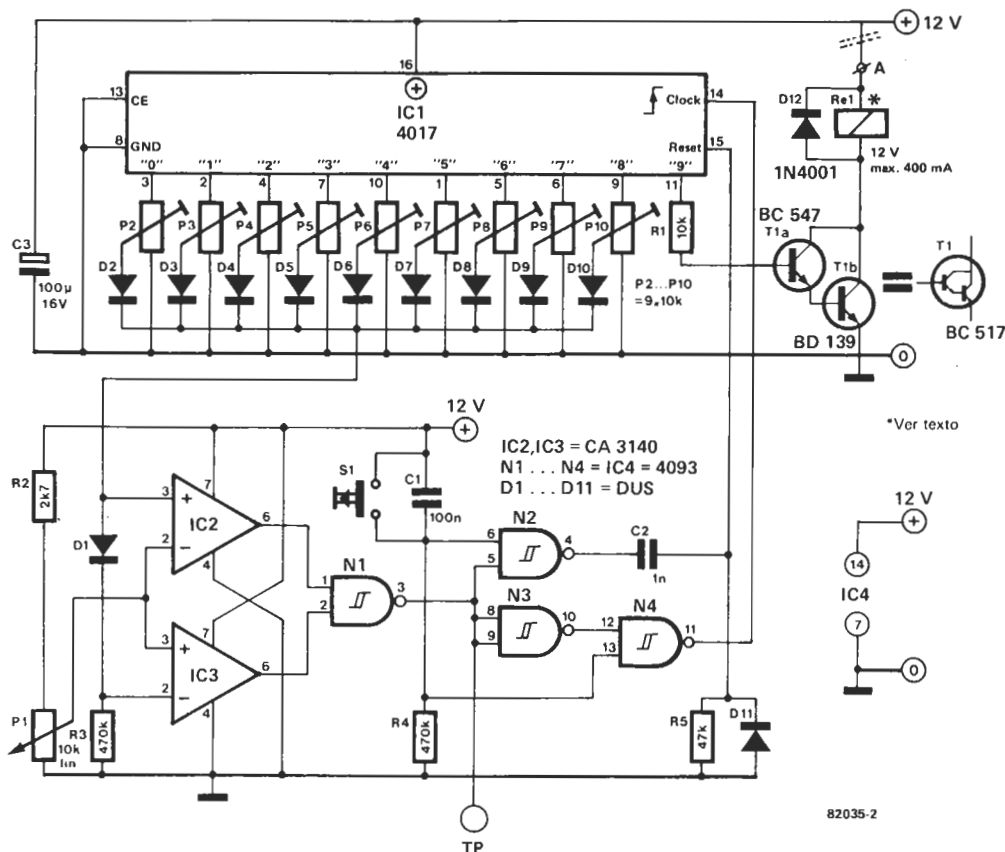


Figura 2. Esquema electrónico de la cerradura de combinación. Los potenciómetros P2 a P10 permiten la introducción de un código secreto de 9 cifras.

la entrada de IC1, con lo que se inicializa este circuito integrado obligando a reiniciar todo el proceso desde el principio. Si la secuencia de entradas es correcta, la salida «9» del circuito integrado IC1 pasará a estado lógico alto. Esta situación hará que T1 pase a estado conductor y se excite el relé. Basta con una simple presión sobre el pulsador S1 para bloquear la cerradura: IC1 es inicializado de nuevo.

Montaje

Empecemos por P1: para facilitar su manipulación, es conveniente utilizar un potenciómetro dotado de un botón de amplias dimensiones, sobre el que sea fácil trazar una escala que vaya, por ejemplo, de 0 a 9. De esta forma, se podrán trazar las cifras 0 y 9 a 30° de las posiciones extremas del potenciómetro. Esto es absolutamente necesario con objeto de reservarnos la posibilidad de obtener, con la ayuda de P1, una tensión más débil que la presente en el correspondiente potenciómetro ajustable. A continuación, se dividirá el espacio restante en divisiones iguales. Una gama de 10 cifras da un número de combinaciones nada desdeñable: 10⁹, o lo que es lo mismo, mil millones de posibilidades. No hay ningún inconveniente que impida aumentar este número eligiendo intervalos de escala más reducidos, no obstante, no es aconsejable superar las 15 cifras ya que el comparador de ventana no es capaz de diferenciar entre dos cifras no idénticas en estas condiciones. Si la tensión de alimentación de la cerradura es de 12 V (continuos), el relé Re1 se hace

entradas (P1)	salidas		
	IC2	IC3	N1
muy alto	L	H	H
correcto	H	H	L
muy bajo	H	L	H

Tabla 1. H y L son las dos letras alfabéticas utilizadas para la designación de estados en las tablas de verdad. Son las iniciales de las palabras High y Low, alto y bajo, respectivamente.

inútil y T1 podrá controlar la cerradura directamente. En todo caso, es necesario que el consumo de corriente no exceda de 400 mA. Análogamente, es posible prever la alimentación de la cerradura a partir de una tensión distinta de 12 V. En este caso, será necesario interceptar la unión entre el punto A y la línea de 12 V (ver figura 2). El punto A se conectará ahora a una tensión continua que permita el correcto funcionamiento de la cerradura (como máximo: 30 V/400 mA no estabilizados). Si la cerradura funciona con una tensión superior a los 30 V en continua o alterna, el relé Re1 (400 mA máximo) se hace indispensable. El pestillo de la cerradura está controlado por el contacto de trabajo del relé.

Es importante tomar la precaución de estabilizar correctamente la tensión de alimentación del montaje. La corriente que debe entregar el circuito de alimentación depende esencialmente de la corriente de control del relé de la cerradura. No es aconsejable

recurrir a una alimentación a base de pilas; en efecto, puede resultar imposible abrir la cerradura en el caso de que se hayan descargado las pilas.

En la época actual, marcada por las restricciones energéticas, resulta fácil economizar un poco de energía colocando un interruptor de marcha/paño en serie con la línea de alimentación del montaje. El hecho de dar tensión al montaje, inicializa automáticamente a IC1.

Ajuste

Empiece por elegir un número de 9 cifras (por ejemplo, su propia fecha de nacimiento) como complemento a otro par de cifras. Accione el pulsador S1 para inicializar el montaje. Coloque el selector de código P1 (botón rotativo) sobre la primera cifra del código secreto y conecte un voltímetro (en la gama de 12 V) al punto de prueba TP. Ajuste P2 hasta que la salida de N1 (TP) sea baja. Esta situación sólo es posible lograrla dentro de un corto margen de recorrido de P2; el cursor de P2 debe situarse exactamente en el centro de este reducido margen. Pulse S1 y ajuste P3 de la misma forma sobre la segunda cifra del código secreto, y así sucesivamente hasta concluir con el potenciómetro ajustable P10.

Si por uno u otro motivo se le antojara modificar la combinación secreta, la tarea es simple ya que sólo tendrá que calibrar de nuevo, a voluntad, el posicionamiento de los ajustables P2 a P10.

2

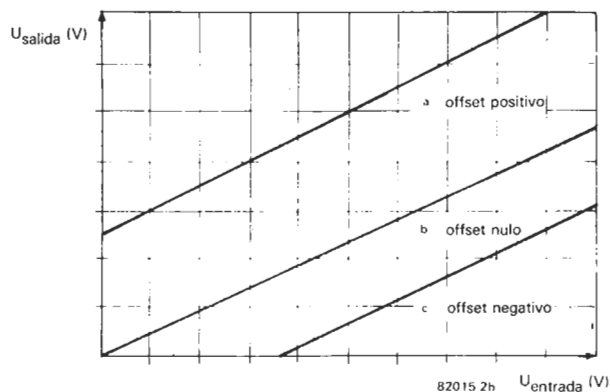
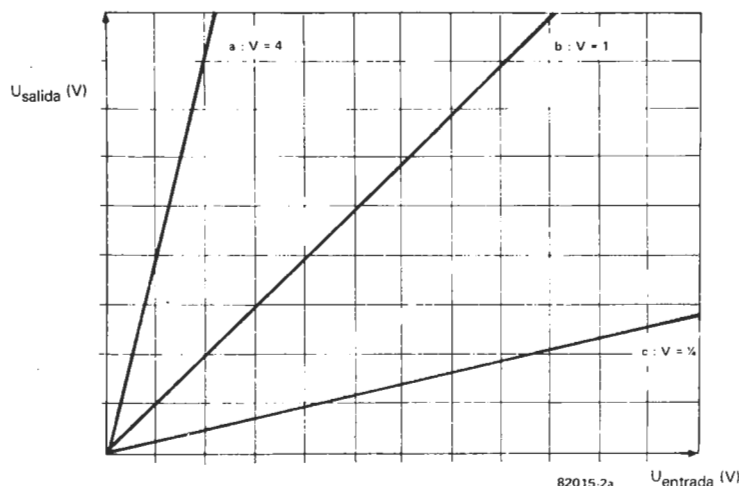


Figura 2. El funcionamiento de la etapa de compensación es claramente explicado por las dos curvas de la figura que relacionan la tensión de salida y la tensión de entrada. La curva de la izquierda muestra la ganancia para diversos valores de R5, mientras que la de la derecha indica varios niveles de offset respecto al posicionamiento de P2.

3

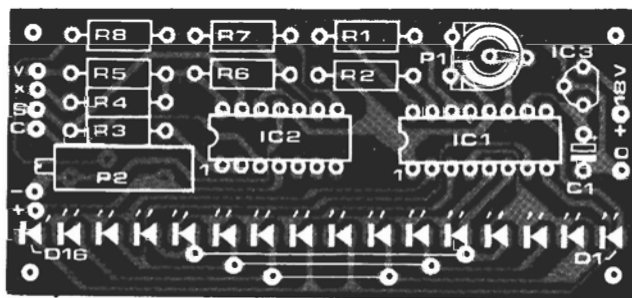
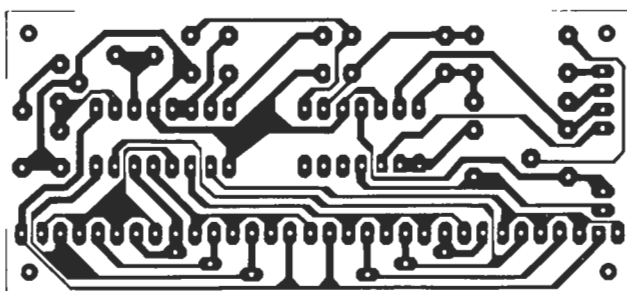


Figura 3. Circuito impreso diseñado para el visualizador universal a LED.

nuestro ejemplo será de -8 V . La figura 2 muestra las relaciones que existen entre las tensiones de entrada y salida de una etapa de compensación de este tipo que, por lo demás, suele ser de uso muy frecuente. Los valores otorgados a las resistencias están previstos para la indicación de la temperatura y humedad (ver artículo sobre la estación meteorológica digital). Para la visualización de la temperatura, hay que conectar R5 en el lazo de realimentación de A2. Para la indicación de humedad, es R4 la que ingresará en el circuito por efecto del inversor. La ganancia total se calcula con la fórmula siguiente:

$$\frac{R5}{R3} \cdot \frac{R7}{R6} = F$$

Esta ganancia (F) debe calcularse de tal forma que la mayor tensión susceptible de ser amplificada a la entrada del circuito, se vea incrementada hasta un máximo de $5,2\text{ V}$. Su valor efectivo es igual al resultado de la división entre U_{salida} y U_{entrada} . Si $R6 = R7$, la ganancia será muy fácil de determinar a partir de los valores de R5 y R3:

$$\frac{R5}{R3} = \frac{5,2}{U_{\text{entrada}}} = F$$

Como quiera que el valor de las resistencias es fijo, no existe la posibilidad de un ajuste preciso de la ganancia, que se elegirá con un valor ligeramente superior al necesario. La amplificación real podrá corregirse por medio de P1. A su vez, tal como ya lo he-

mos indicado, P2 sirve para la compensación del offset. El amplificador A1 sirve como separador de entrada de elevada ganancia.

Ajuste

Veamos cuál es la secuencia de ajuste detallada:

1. Conectar la entrada (punto C) a masa; colocar el cursor de P1 en contacto con la salida de A3 (resistencia mínima).
2. Desplazar el cursor de P2 desde su posición media hasta el polo negativo. A medida que se avance en esta maniobra, los LEDs deben iluminarse uno tras otro.
3. Al iluminarse D16, aumentar la resistencia de P1 (girar el cursor hacia masa); los LEDs se iluminarán de nuevo, uno tras otro, en sentido inverso.
4. Si la verificación anterior es concluyente y no presenta problema alguno, devolver P1 y P2 a su posición inicial (cursor de P1 en contacto con la salida de A3 y P2 en la posición intermedia); suprimir la unión entre masa y el punto de entrada.
5. Si ahora se aplica a la entrada una tensión positiva, los LEDs se iluminarán en función del valor de esta tensión. Si el indicador debe utilizarse como voltímetro, la mejor solución consiste en adoptar una división de escala de un LED por unidad decimal, con ello, la gama de medida será de $0,16\text{ V}$, $1,6\text{ V}$ ó 16 V . Las resistencias R5a ... R5c se elegirán como sigue:

Gama de 0 a $0,16\text{ V}$: R5a = 270 K
 Gama de 0 a $1,6\text{ V}$: R5b = 27 K
 Gama de 0 a 16 V : R5c = 2 K

Lista de componentes

Resistencias:

R1, R6, R7, R8 = 10 k
 R2 = 1 k
 R3 = 6 k
 R4 = 47 k
 R5 = 270 k
 P1 = 5 k -Trimer
 P2 = 10 k -Trimer

Condensadores:

C1 = $10\text{ }\mu\text{F}/16\text{ V}$

Semiconductores:

D1 ... D16 = LED
 IC1 = UAA 170
 IC2 = A1 ... A3 = $\frac{1}{4}$ LM 324
 IC3 = 78L12

Varios:

1 conmutador miniatura

Ya hemos indicado que las resistencias están dimensionadas de tal forma que la amplificación es ligeramente superior a la necesaria. El ajuste final se efectuará con la ayuda de P1 y de una tensión de referencia: aplicar una tensión de referencia precisa de $0,1\text{ V}$, 1 V ó 10 V a la entrada; ajustar P1 de tal forma que el segundo LED se ilumine. En estas condiciones, la tensión en el cursor de P2 debe ser de 0 V . Si el circuito se utiliza en otra aplicación distinta de la estación meteorológica digital, la entrada de IC2 (punto X) se conectará al punto A. En este caso, la tensión de alimentación de IC2 será sólo de 15 V .

MINI CIRCUITOS

seis montajes anti-despilfarro

Detector de agua

El circuito en cuestión emite un penetrante «aullido» al detectar cualquier manifestación inoportuna de humedad, originada por un escape en la lavadora, en el lavavajillas, o por el imprevisible grifo abierto de la bañera.

El fundamento del circuito no tiene nada de revolucionario, sino que muy al contrario se distingue por su simplicidad. Todos sabemos que el agua opone poca resistencia al paso de la corriente eléctrica, de tal forma que la presencia de humedad es suficiente para reducir la resistencia entre dos contactos metálicos. En nuestro circuito, los acontecimientos se desarrollan entre la base

del transistor T1 y masa: mientras que la resistencia sea elevada (entorno seco) no existirá corriente de base y el transistor permanecerá bloqueado. Por el contrario, un entorno húmedo reducirá la resistencia entre los electrodos y T1 pasará a estado conductor provocando la activación de T2 y T3. Este último alimentará a IC1 que constituye un amplificador de baja frecuencia montado como multivibrador. No es muy difícil imaginar lo que sigue: el circuito empezará a oscilar y el altavoz difundirá una señal de alarma de 2 kHz.

El consumo en reposo es prácticamente nulo, por lo que la alimentación puede aportarla una simple pila de 9 V.

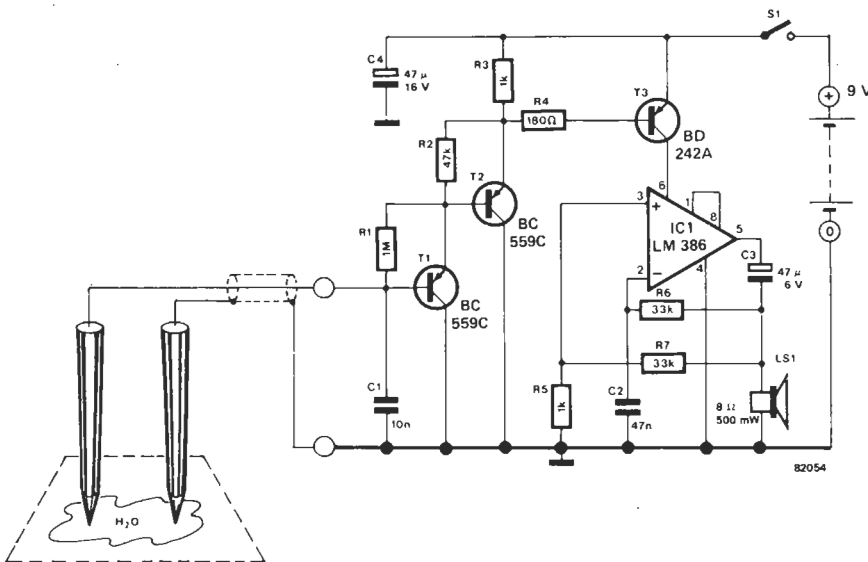
Pero... ¿Cuál es la contribución económica

del montaje? En principio, hay que reconocer que su propia construcción resulta económica y, por lo demás, es indudable que los daños causados por el agua pueden alcanzar cifras muy considerables. Dado que es mejor prevenir que curar, nos parece que su interés económico es incuestionable.

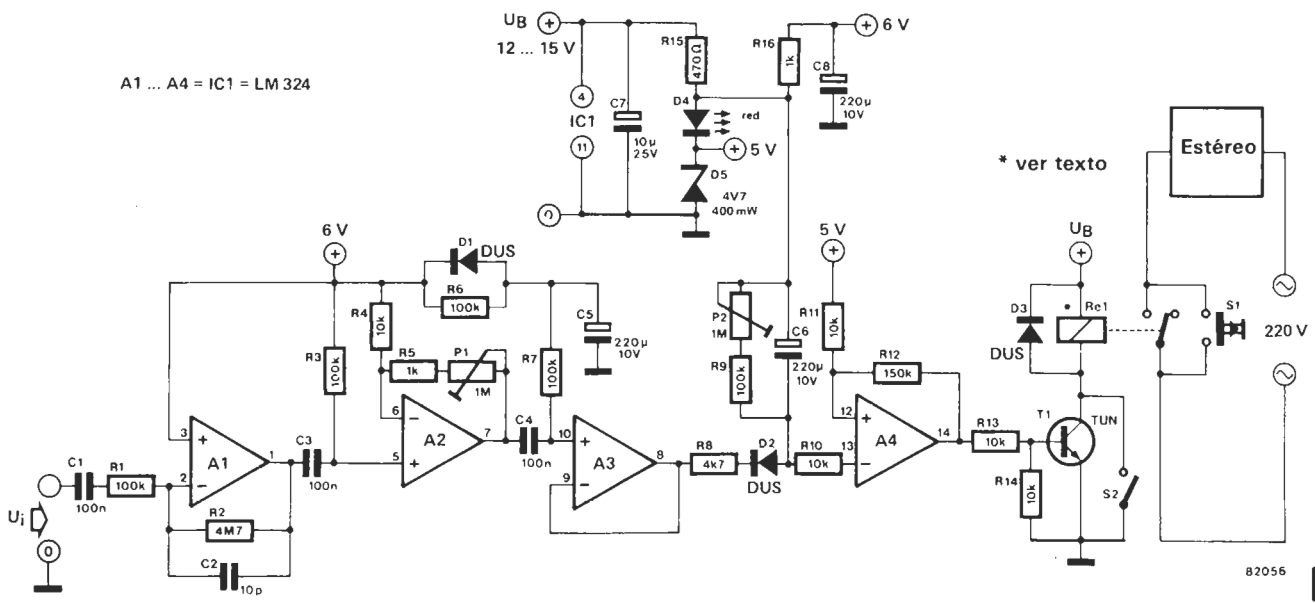
Interruptor automático para equipos de audio

¿Puede ocurrirle a cualquiera! Son muchos los que por puro deleite ponen un último disco antes de entregarse en los brazos de Morfeo. A la mañana siguiente, cuando abandonan las pegadizas sábanas, se dan cuenta de que su equipo de audio ha permanecido conectado durante toda la noche. Ocho (?) horas de gasto energético en balde. Además, si el equipo no está dotado de dispositivo de paro automático, el descuido se convierte en otras tantas horas de desgaste. Para poner fin a cualquier situación de este tipo, hemos ingeniado un montaje que desconecta automáticamente el equipo de audio cuando transcurren unos cinco minutos de silencio.

Veamos cuál es su principio de funcionamiento. La señal de salida auxiliar del amplificador de audio es amplificada a un nivel relativamente elevado (algunos voltios) por medio de A1 y A2. El potenciómetro P1 permite seleccionar la ganancia entre 47 y 4700, con lo que la sensibilidad del circuito puede elegirse a voluntad. Al respecto hay que tomar la precaución de



A1 ... A4 = IC1 = LM 324



MINI CIRCUITOS

seis montajes anti-despilfarro

que el equipo no sea detenido cuando la música se oye a muy bajo volumen.

A3 actúa como amplificador tampón. A continuación, la señal es rectificada por D1 y transformada en tensión continua por C6, tensión continua que será proporcional al nivel medio de la tensión de entrada.

Si la tensión presente en bornas de C6 excede de un determinado valor, la salida del disparador Schmitt Trigger (A4) estará a nivel alto y el contacto del relé permanecerá cerrado. Si, por el contrario, la tensión en C6 cae, al cabo de un cierto tiempo A4 basculará y el relé se desactivará, con lo que el equipo de audio será desconectado. La velocidad con la que cae la tensión en los extremos de C6, caída que determina el intervalo de silencio necesario antes de la desconexión del equipo, depende de la posición de P2. Este intervalo puede seleccionarse entre 1 y 10 minutos.

El interruptor S2 se ha previsto para que podamos desactivar la función de interruptor automático. Después de dar tensión al

montaje, será necesario puentear los contactos del relé con la ayuda de S1, de no realizar esta maniobra inicial, el montaje no recibirá tensión de alimentación y, en consecuencia, el relé no podrá cerrar su contacto de salida.

La alimentación del circuito podrá tomarse directamente de cualquier etapa del equipo de audio, por ejemplo, del amplificador final. Si no disponemos más que de tensiones superiores, tendremos que utilizar una de ellas aplicándola a un regulador de tensión de 12 V., cuya salida constituirá la alimentación de nuestro montaje. Sin considerar el relé, el consumo del montaje se sitúa en unos 15 mA para una tensión de alimentación de 12 V.

Una última observación: la tensión del relé debe adaptarse evidentemente a la tensión de alimentación. Para garantizar la «supervivencia» del transistor que interviene en el montaje, es preciso que la corriente del relé no exceda de los 100 mA.

Indicador óptico de velocidad

Cada vez son más numerosos los fabricantes que equipan a sus vehículos de serie con este interesante accesorio electrónico que, a través de un indicador luminoso (un LED) indica el momento óptimo para cambiar a la velocidad superior. Ya desde los primeros kilómetros se observa con sorpresa que los hábitos adquiridos no son precisamente los más económicos. De inmediato, esta sorpresa se convierte en irritación, debido al hecho de que aun no estamos acostumbrados al «diálogo» con nuestras máquinas, y mucho menos a su ingerencia en nuestra conducción. En una tercera etapa, suele ocurrir a menudo que nuestro enojo se apacigua y terminamos por someternos, con docilidad, a las exigencias de este tipo de dispositivos. Esta postura es la más oportuna, ya que la pacífica ingerencia de un indicador como el que le presentamos en

este artículo le permitirá, por una parte, economizar carburante a corto plazo, y por otra parte, preservar la mecánica de su automóvil a largo plazo.

Como observarán el circuito es muy simple, consta de un cuenta-revoluciones complementado por un solo LED indicador. Este se ilumina cuando el número de revoluciones del motor alcanza un determinado valor, previamente establecido. Si en este instante se ignora la indicación del LED (porque ya se ha cambiado de velocidad), éste se apagará cuando el número de vueltas exceda en un 10 por 100 el umbral de disparo.

La entrada del circuito está conectada a los contactos del ruptor, tal y como es habitual en los cuenta-revoluciones. La red RC constituida por R1 y C1 se ocupa de garantizar el rechazo de los rebotes de contacto del ruptor, mientras que el disparador Schmitt construido en torno de A1 (1/4 de LM 324) asegura la conformación de los pulsos. A la salida de esta etapa, los flancos ascen-

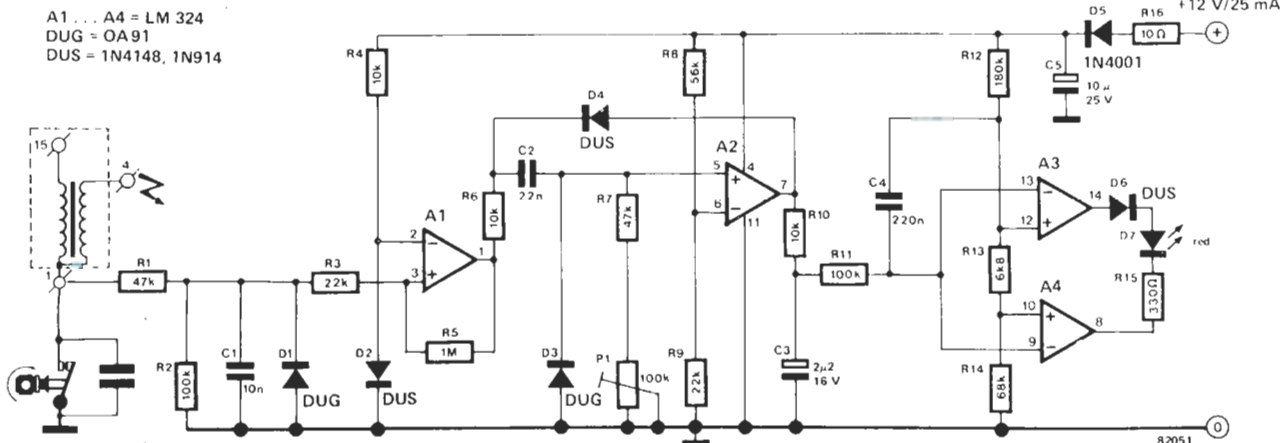
dentes de los pulsos disparan al monoestable realizado con el segundo amplificador operacional que contiene el CI324. Después de integrar los impulsos entregados por este último (R10/C3 y R11/C4) se obtiene una tensión continua proporcional a la frecuencia de los impulsos (y al número de vueltas). Esta tensión es interpretada por un comparador de «ventana» (A3, A4). En definitiva, el LED sólo se iluminará cuando el número de revoluciones por minuto caiga dentro del margen del discriminador (por ejemplo, de 3000 a 3300 rpm.).

La puesta a punto del circuito también es muy simple: hay que ajustar P1 a la frecuencia de impulsos (número de rpm) adecuada para la iluminación del LED. Para proceder al ajuste resulta muy conveniente contar con un colaborador. En principio, habrá que acudir a algún representante del constructor del automóvil de que disponemos para que nos informe acerca de la relación óptima velocidad/revoluciones. Supongamos que se nos indica que en nuestro vehículo es conveniente pasar de tercera a cuarta a 55 km/h. Bastará con alcanzar esta velocidad en tercera, instante en el que nuestro colaborador ajustará P1 de tal forma que el LED se ilumine.

Si se conocen los datos necesarios, no es necesario realizar el ajuste «en marcha». El complemento necesario es un generador de funciones cuya frecuencia coincida con la velocidad de rotación óptima para el cambio de velocidad. Para los motores de explosión de cuatro tiempos, habrá que aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{frecuencia} = \frac{\text{rpm.} \times \text{número de cilindros}}{120}$$

Si se desea ampliar la «ventana» de discriminación del comparador, bastará con aumentar el valor de R13 que, por ejemplo, podrá pasar de 6K8 a 8K2. El período durante el que el LED permanecerá iluminado después de cruzar el umbral será sensiblemente más largo.



MINI CIRCUITOS

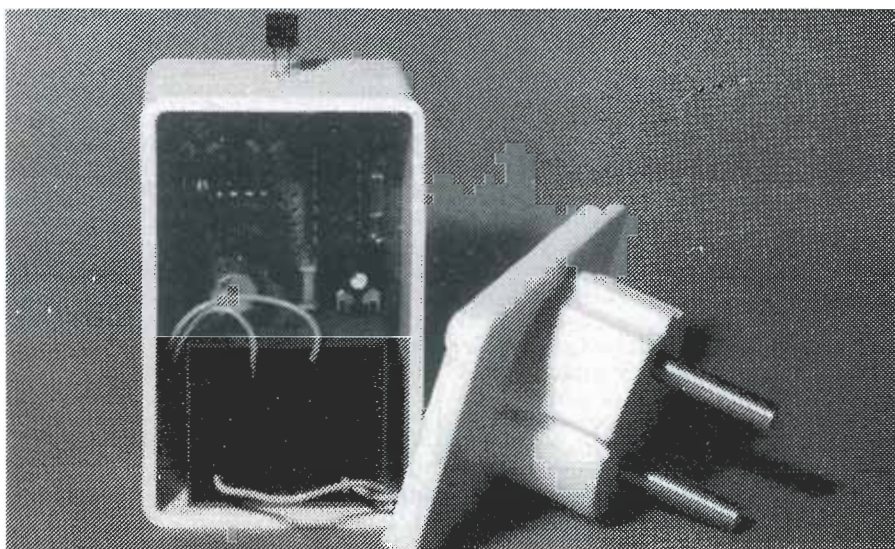
seis montajes anti-despilfarro

Termomax

Aún a pesar de que el apelativo que le hemos otorgado pueda parecer un tanto esotérico, el montaje que vamos a describir no es más que un indicador de exceso de temperatura, cuyo mayor atractivo radica en la economía que puede aportar a la tan controvertida factura eléctrica.

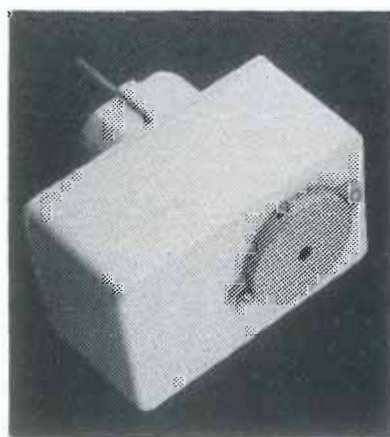
Las indicaciones óptimas que proporcionan la mayor parte de los termómetros pecan por su excesiva discreción. Esta circunstancia es precisamente la que nos ha llevado a diseñar un sistema con una indicación acústica que sea claramente perceptible.

La figura 1 reproduce el circuito en cuestión. La resistencia R4 es un sensor de temperatura de tipo bastante común: KTY 10. Su coeficiente térmico es positivo (PTC) y esta montada en un puente de medida cuyas resistencias se alimentan a partir de una tensión de 5 V. El amplificador del puente es del tipo 3130 (IC1). Mientras que la temperatura ambiente sea inferior al valor de referencia, establecido de modo «grueso» por medio de P1 y con precisión con la ayuda de P2, la tensión de salida de IC1 es nula. Sin embargo, cuando la temperatura supera el valor de referencia, la tensión en la entrada no inversora (patilla 3) del amplificador operacional excede de la presente en la entrada inversora (patilla 2) y la salida (patilla 8) pasa a +5 V. De esta forma es disparado el oscilador construido en torno a N1. En un minuto, este entrega un pulso, cuya duración es de unos 0,2 segundos, que a su vez dispara al oscilador de alarma, construido entorno a N3, a través del inversor N2. La señal de una frecuencia próxima a los 5 kHz ataca al zumbador (realmente, un altavoz piezo-eléctrico en miniatura) conectado entre la entrada y la salida de la puerta N4. La frecuencia de al resonancia de este transductor es de 4,6 kHz, de ahí que se pueda ejercer una influencia sobre la amplitud de la señal sonora desplazando su



frecuencia entorno a este valor con la ayuda de P3.

Hay que reseñar que la dispersión de las

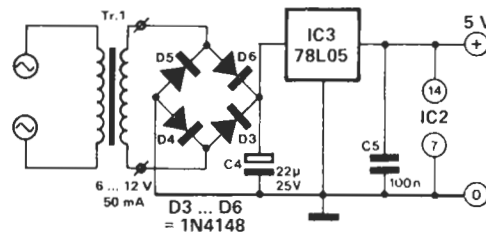
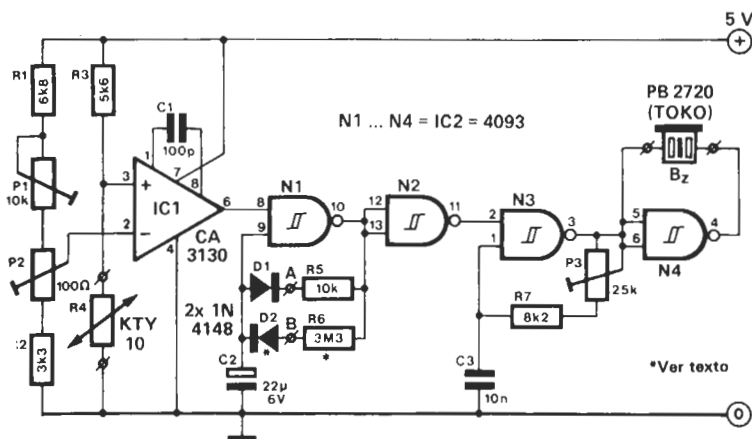


características de IC1 puede ser importante, por consiguiente, para obtener impulsos precisos de 0,2 s. cada minuto, puede ser necesario modificar el valor de C2 y/o R6. No cabe duda de que si un montaje se ha concebido para permitir una economía energética, es preciso que su consumo sea el mínimo posible. Esta condición se satisface en nuestro caso ya que el consumo se reduce a unos 2 mA.

Para su construcción práctica pueden inspirarse en el prototipo que aparece en la fotografía. El sensor se montará fuera de la caja y al abrigo de cualquier fuente accidental de calor (transformador, radiador, corriente de aire...).

El procedimiento de ajuste se desarrolla como sigue: se empezará conectando los puntos «A» y «B»; a continuación, se ajusta P1 de tal forma que el transductor entregue una señal audible. P3 permite el ajuste del nivel sonoro.

Cuando la habitación o el recinto cuya temperatura se quiere controlar alcance la temperatura de referencia deseada —por ejemplo, 20°C—, se realizará el ajuste grueso (P1) y final (P2) con objeto de que la señal de alarma se haga audible. Por último, se suprimirá la conexión establecida entre los puntos «A» y «B» con lo que el termomax queda listo para su empleo.



Aquellos lectores que han construido el Elekterminal saben que aunque el teclado es capaz de generar el repertorio completo de 128 caracteres ASCII, las letras minúsculas no son decodificadas por la unidad de visualización. Esta circunstancia no restringe en modo alguno las prestaciones y eficacia del Elekterminal, mucho menos cuando se observa que muchos de los ordenadores que operan en lenguaje BASIC admiten únicamente el repertorio de letras mayúsculas. No obstante, en determinadas aplicaciones, la adición de minúsculas y símbolos gráficos puede resultar de gran interés.

minúsculas y gráficos para el elekterminal

Desde la publicación del artículo dedicado al Elekterminal (Elektor núm. 13, Junio 1981) son muchos los lectores que se han interesado por las modificaciones que es preciso realizar en el circuito para que sea posible visualizar textos en mayúsculas y minúsculas. A lo largo del presente artículo se describen las modificaciones necesarias para incorporar esta nueva opción al Elekterminal y, a su vez, abrir un nuevo campo de utilidad en la generación de gráficos.

La modificación que vamos a describir a continuación se centra alrededor de la unidad gráfica 96364 G de Auto Electronics. Este dispositivo está concebido en principio como unidad para la adición a los circuitos VDU (unidades de visualización) basados en el popular controlador de CRT SFF 96364 de Thomson CSF, integrado que precisamente se utiliza en nuestro Elekterminal. Este circuito integrado CRTG (controlador de tubo de rayos catódicos) es capaz de producir la visualización de 16 líneas de 64 caracteres (1.024 caracteres), confeccionados a partir de bloques de 12 filas de 8 elementos horizontales. Dado que el CRTG está diseñado para operar con un generador de matriz de 7 x 5 puntos, resulta evidente que la producción de minúsculas de resolución aceptable y de gráficos continuos constituye un serio problema.

La unidad de gráficos 96364 G, intercalada entre el CRTG y el generador de caracteres, amplía el direccionamiento de fila del CRTG hasta la totalidad de 12 filas. De esta forma, para cada uno de los 1.024 caracteres, se hace accesible la matriz completa de 8 x 12 puntos. A su vez, la incorporación de la nueva unidad de gráficos hace innecesaria la presencia de la ROM generadora de caracteres IC11 (2513).

Ahora, los códigos de los caracteres ASCII estarán almacenados en una memoria EPROM de la serie 27XX, con la consiguiente facilidad de modificación. Una 2708 puede almacenar un total de 64 caracteres, una 2716 hasta 128 caracteres, y una 2732 hasta 256 caracteres. Esta opción le permitirá una gran flexibilidad al poder almacenar en la EPROM la gama de caracteres que estime oportuno; le será posible incluso programar alfabetos no latinos como por ejemplo el Árabe.

La figura 1a muestra los detalles más relevantes del circuito del Elekterminal, mientras que la figura 1b ilustra las modificaciones que hay que realizar en el circuito.

El componente esencial de la figura 1b es la unidad de gráficos que se encarga de decodificar el direccionamiento completo de filas para la EPROM de caracteres.

La nueva EPROM de caracteres reemplazará a la ROM generadora de caracteres IC11. Los restantes componentes que se incorporan al circuito (N27, N28 e IC22) se incluyen para eliminar cualquier problema que pueda afectar a la columna situada más a la derecha de la matriz de representación de caracteres.

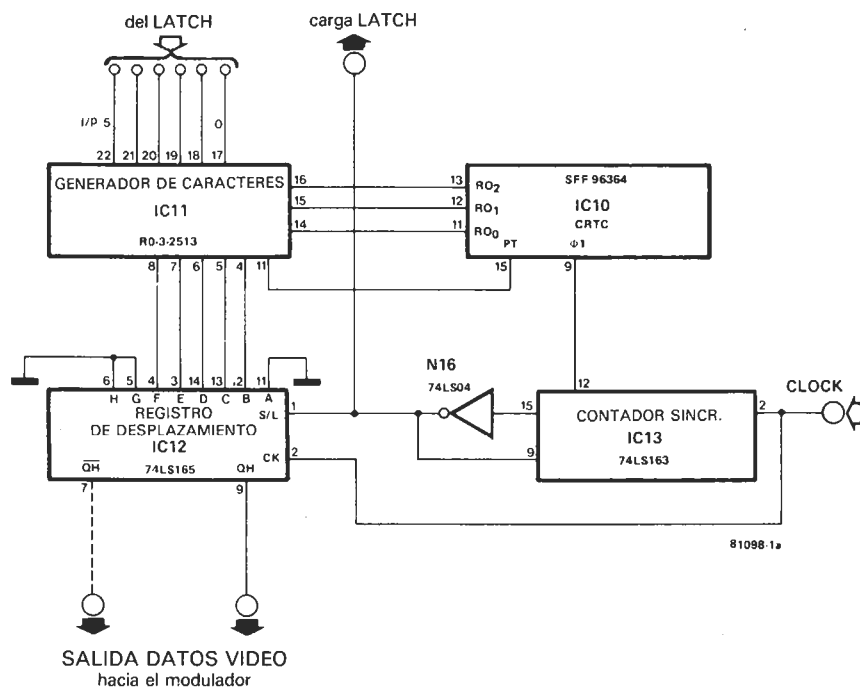
Son muy diversas las formas de realizar las modificaciones, no obstante y dado que la mayor parte de las modificaciones deben realizarse en la zona ocupada por IC11, el método más cómodo consiste en colocar un zócalo de wire-wrap de 24 patillas en el lugar reservado a este circuito integrado y realizar las necesarias conexiones sobre sus patillas. Por supuesto, existe otro grupo de conexiones que será necesario efectuarlas sobre la propia tarjeta de circuito impreso. Las modificaciones relativas a la placa de circuito impreso del Elekterminal se detallan en la figura 2. La tarea de modificación puede empezar «despejando» la zona situada en torno a IC12. Como puede observarse en el esquema de la figura 1b, las patillas 5, 6 y 11 de IC12 se utilizarán en lo sucesivo. Esto significa que será necesario interrumpir las pistas de cobre que unen estas patillas con la línea de cero voltios. Después de eliminar estas conexiones (por ejemplo, utilizando un cutter) hay que restaurar la unión de la línea de 0 V, entre la patilla 9 de IC12 y la patilla 11 de IC20, por medio de un trozo de cable aislado. Finalmente, hay que eliminar la conexión entre la patilla 2 de IC18 y la patilla 1 de IC12 (ver figura 2b).

La próxima etapa consiste en realizar las nuevas conexiones que, en algún caso, dependerán del tipo de memoria EPROM que se utilice. Si se emplea una 2708, las conexiones identificadas como A y B en la figura 1b se unirán a las líneas de alimentación de -5 V y a la de +12 V respectivamente. Esto puede suponer la modificación de la propia fuente de alimentación en orden a suministrar la tensión negativa de 5 V. En el caso de utilizar una 2716, el punto A se conectará a la línea de +5 V y el punto B (que coincide con una línea de dirección adicional) puede conectarse a un conmutador, que se ocupará de seleccionar entre mayúsculas y minúsculas/caracteres gráficos.

Como opción alternativa y para facilitar la visualización simultánea de mayúsculas y minúsculas, puede incorporarse la modificación ilustrada en la figura 3. Esta modificación suplementaria simplemente decodifica y almacena el bit 5 previamente ignorado y coincide prácticamente con la circuitería de memoria ya existente. Desafortunadamente, aún son necesarias algunas conexiones adicionales a la tarjeta principal del Elekterminal; en este sentido, habrá que eliminar el puente externo que une la patilla 11 de IC16 (N1) con la patilla 11 de IC1.

Ahora la salida de N1 (patilla 11 de IC16) se invertirá por medio de la nueva puerta NAND N29 antes de acceder a la entrada de datos de la nueva RAM 2102 (IC23). Adicionalmente, el bit 5 ingresa en la puerta NAND N30 que invierte la entrada de datos de IC1. El objeto de esta modificación es conseguir que la totalidad de la me-

1a



1b

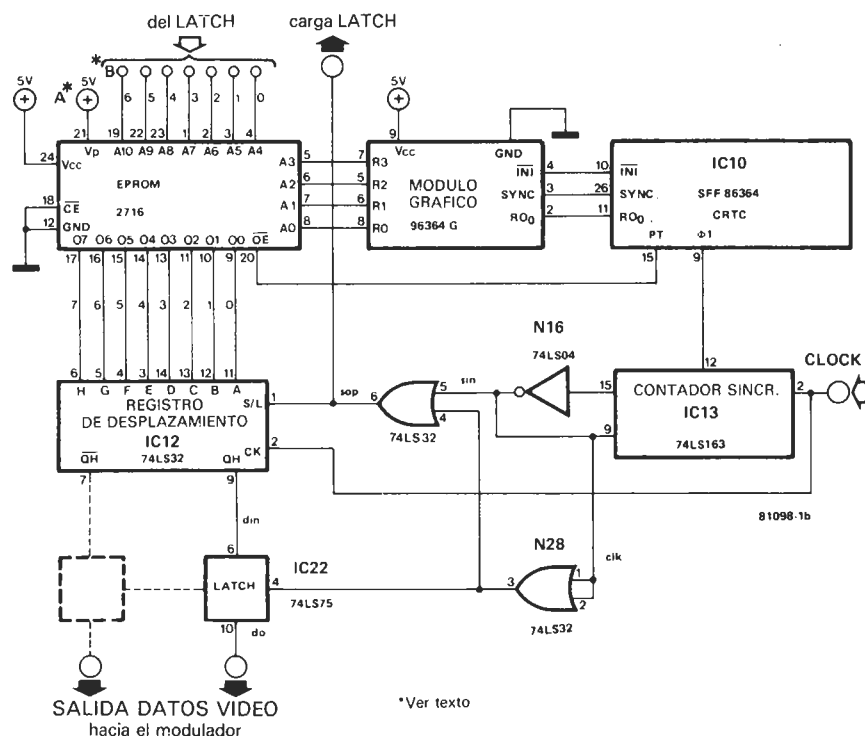


Figura 1a. Esquema de la zona del circuito del Elektor terminal a modificar.

Figura 1b. Modificaciones que hay que realizar en el circuito del Elektor terminal.

moria pueda ser ocupada por el código de «espacio» (\$20, hexadecimal) al accionar la tecla de borrado «erase». Esta función se realizaba anteriormente con el bit 6 y la puerta N1. La salida de la nueva RAM (IC23) accede a un biestable tipo D adicional (IC24) antes de llegar al punto B de la zona de generación de gráficos. Las restantes conexiones de la nueva memoria RAM coinciden exactamente con las de los restantes chips 2102 que ya formaban parte del circuito.

Si se utiliza una EPROM del tipo 2732, las posibilidades englobadas en torno al punto B y las eventuales modificaciones son idénticas a las ya comentadas; no ocurre lo mismo con el punto A que, en este caso, puede conectarse a un conmutador ya que constituye una nueva línea de direccionamiento. Este conmutador se utilizará para seleccionar entre mayúsculas/minúsculas y caracteres gráficos, dependiendo de la forma en la que esté programada la EPROM. Por supuesto, la EPROM puede programarse para que sea capaz de visualizar caracteres de control (C/R = retroceso de carro, etc.) si bien, esto supone la reprogramación de IC7.

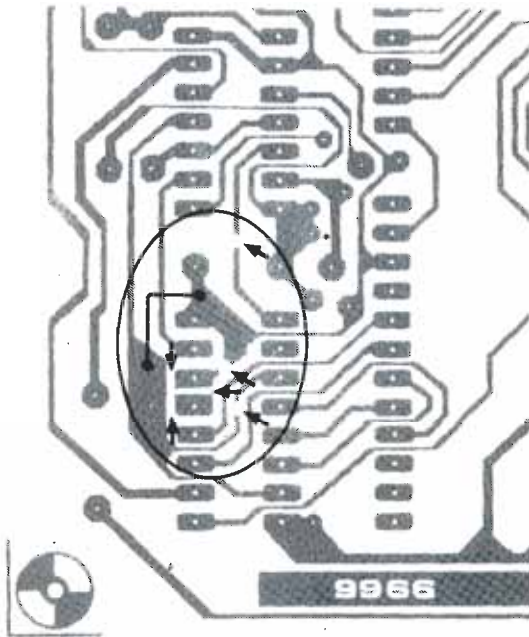
Las restantes conexiones a la zona de gráficos (construida en una placa aparte) deben realizarse con sumo cuidado, respetando las indicaciones que aporta la figura 2b. Los puntos que merecen especial atención son: «clock», «sin», «sop», «din» y «do». El resto de conexiones simplemente se cablearán a las patillas del zócalo de wrapping colocado en el lugar que ocupaba anteriormente la ROM generadora de caracteres IC11.

Hasta ahora no nos hemos referido a la programación de la nueva EPROM. Realmente, su contenido depende del repertorio de caracteres que se pretenda utilizar y de la forma específica que vayan a adoptar los mismos. La figura 4 muestra dos ejemplos de programación de la EPROM aplicados a la letra A y al símbolo gráfico «<». Cabe observar que los puntos blancos de la pantalla se programan con «1» y los puntos negros con «0». Utilizando esta información será posible programar un repertorio de caracteres específico que responda totalmente a la originalidad del usuario.

Por último, es conveniente añadir una observación de carácter práctico: en algunos casos (dependiendo del tipo de EPROM utilizada) puede ser necesario reducir la anchura del cursor. Este inconveniente puede solventarse incluyendo resistencias de pull-up de 10 K entre las líneas de salida de la EPROM y la alimentación de +5 V.



2a



2b

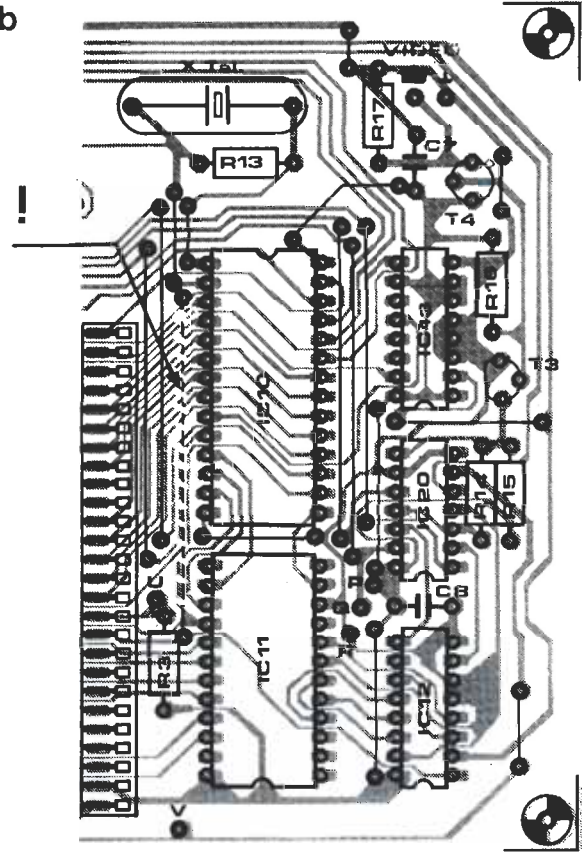
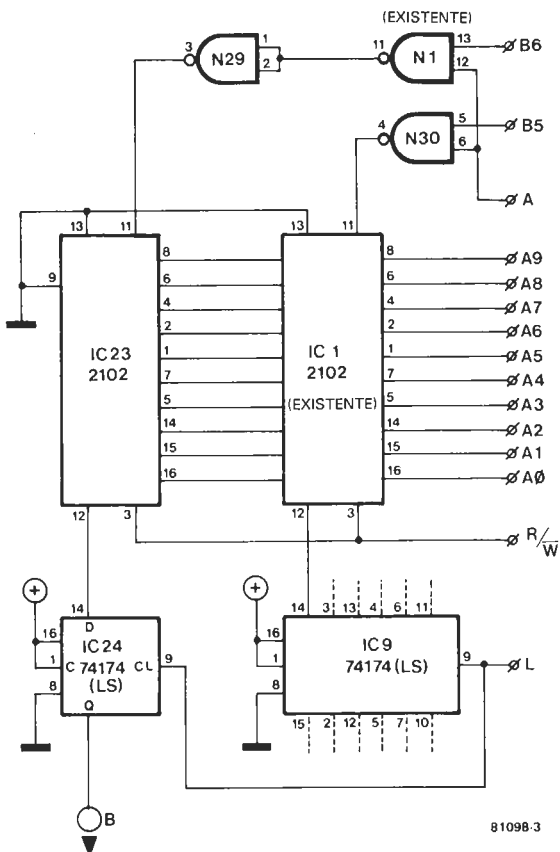


Figura 2a. La modificación del Elektor terminal supone la interrupción de algunas de las pistas de cobre situadas en torno a IC12 y el cableado de nuevas conexiones.

Figura 2b. La conexión entre la patilla 2 de IC18 y la patilla 1 de IC12 se elimina suprimiendo el puente de hilo conductor representado con trazo discontinuo.

3



4

programación para 'A' 0000 = 00 08 14 22 22 3E 22 22 00 00 00 00 FF FF FF FF
programación para '<' 0010 = 01 02 04 08 10 20 20 10 08 04 02 01 FF FF FF FF

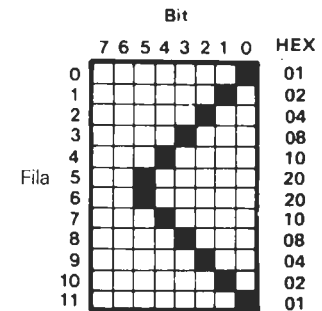
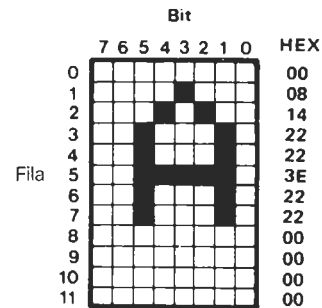


Figura 3. Para la visualización simultánea de mayúsculas y minúsculas hay que incorporar al circuito esta modificación suplementaria.

Figura 4. El gráfico muestra la forma de programar la EPROM para visualizar los caracteres «A» y «<».

empleo del vocoder de elektor

En los meses de noviembre y diciembre de 1981 (números 18 y 19), Elektor publicó en estas mismas páginas la descripción de un vocoder de 10 canales. Al acometer la construcción de un equipo semejante es normal que surjan muy diversos obstáculos. Los lectores que construyeron nuestro vocoder y que han avanzado en su utilización, descubrirán que este artículo les proporciona una completa información que les permitirá mejorar incluso las prestaciones del equipo. Para empezar, resulta eficaz verificar el ajuste inicial.

F. Visser

Cada canal del vocoder contiene tres potenciómetros ajustables. Dos de ellos sirven para eliminar el paso de las señales de Voz y Portadora hacia la salida del vocoder; el tercero sitúa la gama dinámica del circuito de control (en la etapa analizadora, en donde las señales de audio se fraccionan en pequeñas bandas que se convierten en tensiones continuas de control). Esto es importante si el vocoder debe responder a una amplia gama de niveles de señal de entrada y reproducir los fonemas con la mayor precisión. Hay que constatar que esta sensibilidad puede producir un efecto parásito cuando el vocoder se utiliza en un recinto ruidoso, en el que el nivel de interferencias sea elevado. En estas condiciones, el vocoder analizará y sintetizará todo el conjunto sonoro, produciendo de esta forma una indeseable cacofonía. Más adelante les presentaremos algunos métodos que permitirán suprimir este tipo de efectos parásitos.

El proceso de ajuste

Por el momento nos ocuparemos de proceder a un ajuste correcto del vocoder. El método más oportuno consiste en realizar el ajuste de los potenciómetros P1, P5 y P9 situados, respectivamente, en los filtros paso-banda, paso-alto y paso bajo. Estos potenciómetros ajustables compensan el offset de salida de los filtros que siguen a los rectificadores en la etapa analizadora y

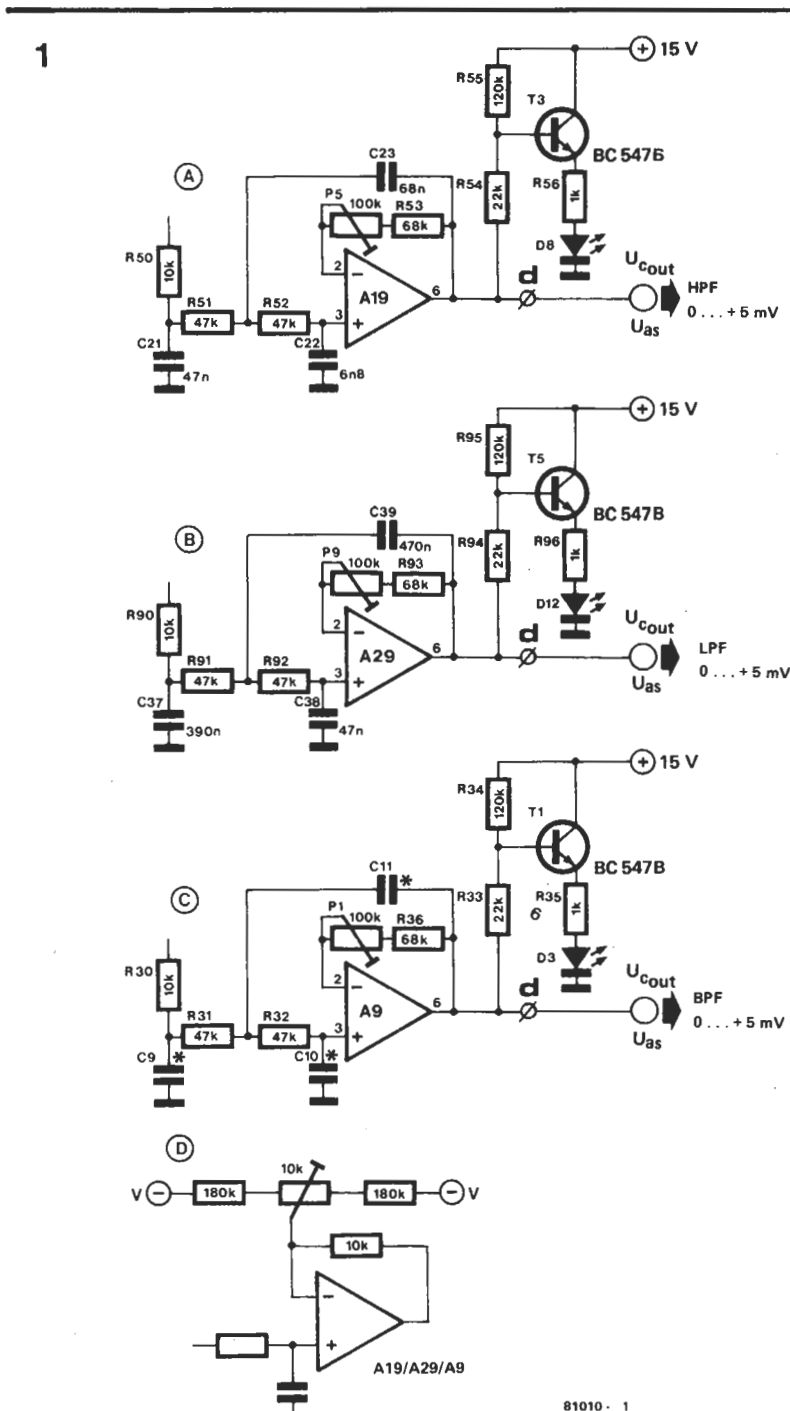


Figura 1. Modificación de la zona de compensación de offset con objeto de lograr que las tensiones de offset de la salida de los filtros se mantengan en el margen de 0 a 5 mV.

determinan, en gran medida el margen dinámico del vocoder.

La tensión de offset en la patilla 6 del amplificador operacional no debe exceder de 5 mV. Si no puede conseguirse este resultado, es oportuno retocar ligeramente la compensación del offset, tal como se observa en la figura 1. En principio nosotros he-

mos utilizado amplificadores operacionales del tipo HA 4741, caracterizados por una tensión de offset inferior a los operacionales de la serie TL. Sin embargo, estos componentes son difíciles de localizar y su precio es excesivo. Si ahora se conectan todas las líneas Uout a las líneas Uin, no existirá el peligro de que tensiones de offset indesea-

2

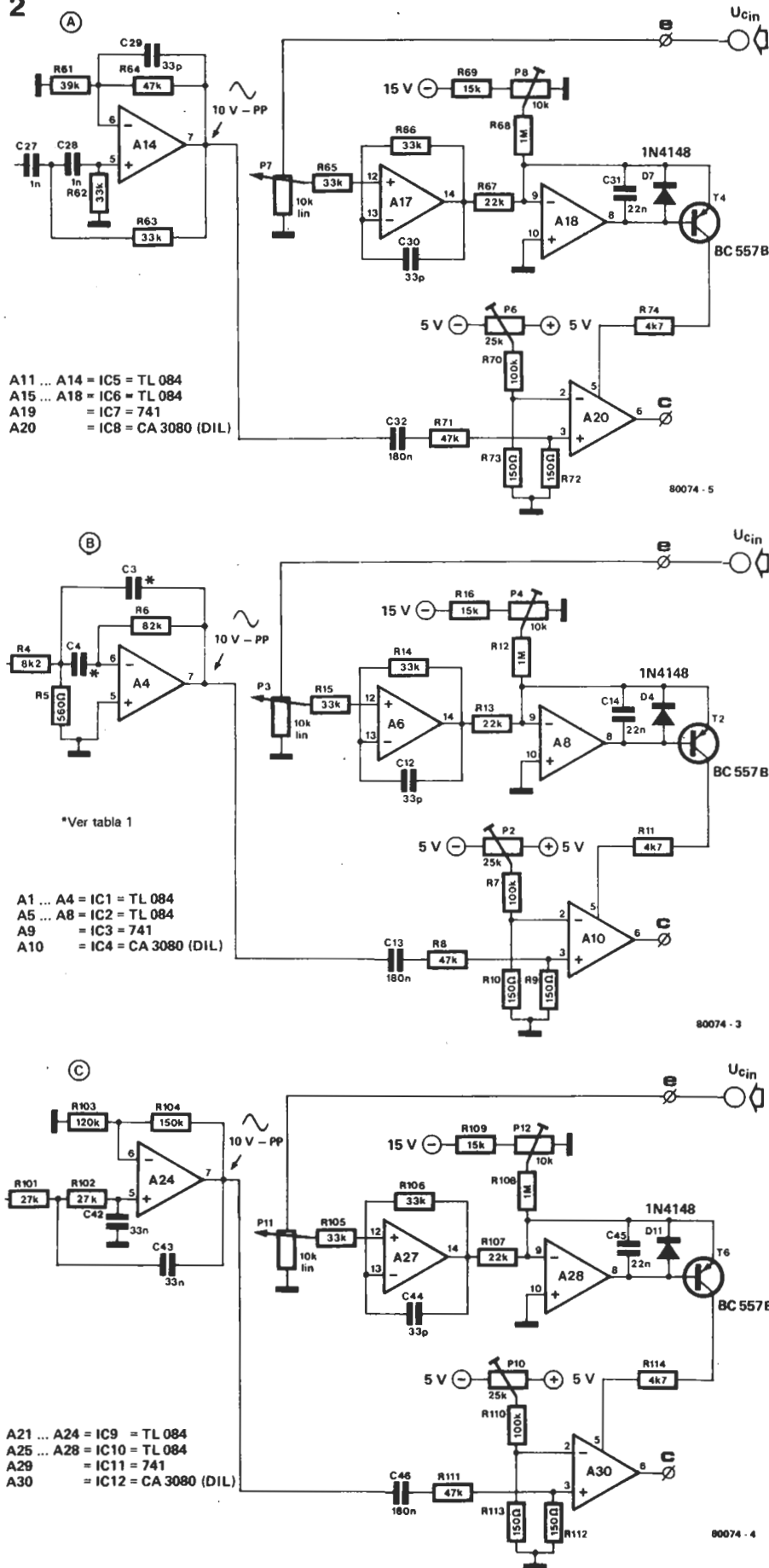


Figura 2. Los ajustables P4, P8 y P12 se posicionan de tal forma que la señal de salida cese en su disminución.

bles activen los OTA de la etapa sintetizadora (o los desconecten si el offset es negativo). El comportamiento dinámico del vocoder depende por otra parte del ajuste del punto de corte de los OTA. Esta calibración puede realizarse con suma facilidad si se dispone de un oscilador y de un osciloscopio o de un milivoltímetro de alterna. El oscilador sinusoidal se conecta a la entrada de portadora y se ajusta sucesivamente a la frecuencia central de cada filtro de la etapa sintetizadora. La tensión de la señal se ajusta a unos 10 V pico a pico, tensión que se medirá en la patilla 7 de los amplificadores operacionales A4, A14 y A24. Ahora se gira por completo el cursor del potenciómetro U_{in} , situado en el panel frontal, y se utiliza el osciloscopio o el milivoltímetro para controlar la salida de los amplificadores operacionales A10, A20 ó A30. El turno le llega a los ajustables P4, P8 y P12 cuyo posicionamiento se variará hasta el instante en el que la señal de salida deje de disminuir (ver figura 2).

En definitiva, es preciso reducir al mínimo la transferencia desde la entrada de control hacia la salida de audio de los OTA. Por lo general no será posible eliminar esta transferencia por completo, no obstante, vale la pena intentarlo (incluso cambiando los OTA si fuera preciso), ya que la interferencia de la señal vocal con la salida del vocoder afecta seriamente a calidad de respuesta del equipo.

La figura 3 presenta el montaje de medida; los potenciómetros P2, P6 y P10 se ajusta hasta conseguir una mínima interferencia. Los mejores resultados se obtendrán cuando el paso de la señal sinusoidal rectificada en media onda, aplicada a las entradas de palabra, no exceda de 5 mV en la salida del vocoder. En la práctica esto no es precisamente fácil de obtener. Sólo unos 200 de cada 1.000 OTA son capaces de satisfacer esta condición.

Si se dispone de un osciloscopio y de un oscilador, resulta muy conveniente controlar el ancho de banda y la ganancia de todos los filtros. Es evidente que si nos separamos de estas condiciones particulares, podríamos obtener una indeseable coloración. En cualquier caso, si se utilizan componentes de calidad (correctamente montados), el riesgo de error será mínimo, casi despreciable.

Como utilizar el Vocoder

La aplicación más frecuente del vocoder es la de «procesador vocal». En algunas de las rutilantes canciones que despuntan en las listas de éxitos, las voces de los cantantes aparecen transformadas por un sintetizador semejante a nuestro vocoder. En muchos casos resulta muy difícil entender las palabras cantadas. Uno de los motivos podría ser que el registro elegido para la melodía fuera demasiado agudo, y como ya señalamos en uno de los artículos precedentes dedicados al vocoder, es muy importante que el espectro de frecuencias de las señales de la portadora cubran al de la entrada de palabra. Si la portadora sólo está constituida por componentes agudos y si la señal de modulación (en este caso, la voz) está situada en una gama de frecuencias más ba-

3

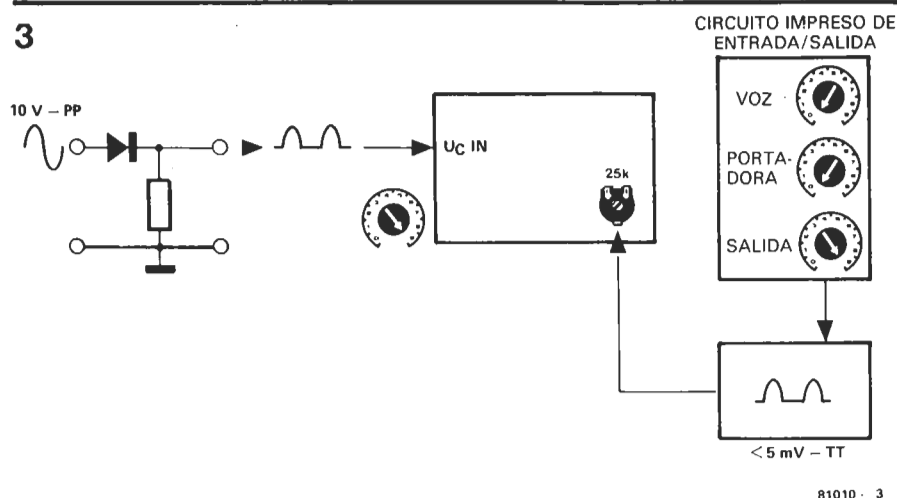


Figura 3. Supresión de la señal de control en la salida de los DTA.

4

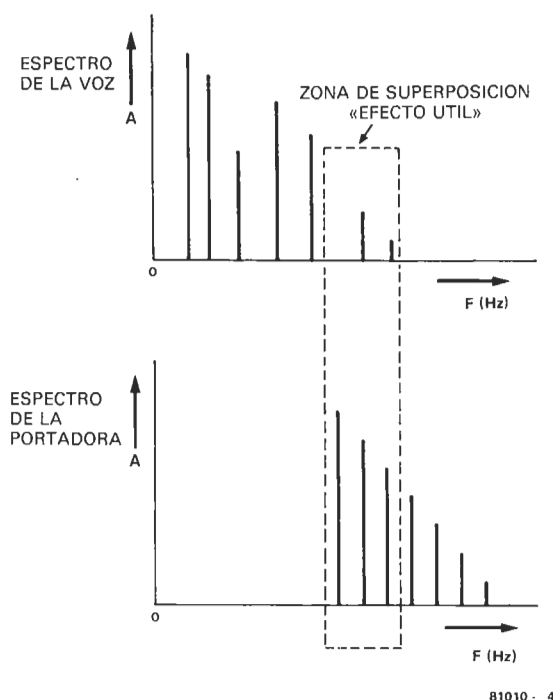


Figura 4. Una mala adecuación de la señal de control (voz) a la señal portadora se traduce en una sustancial reducción de la eficacia del vocoder.

5

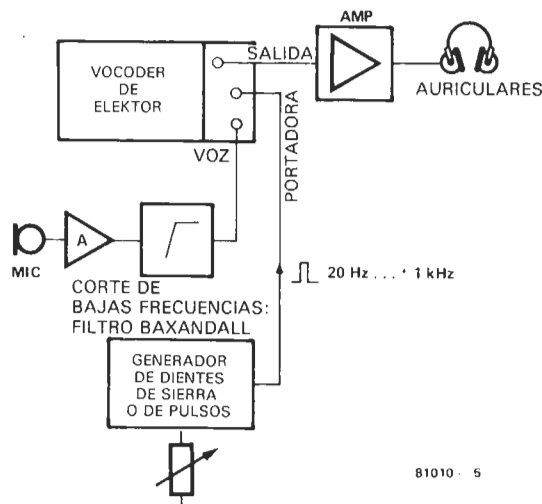


Figura 5. Dispositivo para la exploración sistemática de las posibilidades del vocoder.

ja, sólo los armónicos más elevados de la voz se superpondrán a la señal de la portadora. Esto es precisamente lo que podemos observar en la figura 4.

El vocoder de Elektor presenta la ventaja de poder ofrecer una solución razonable al problema de los espectros de frecuencia que no se superponen. Conectando las salidas de control de tensión del analizador a los canales situados uno o dos rangos más altos dentro del espectro, en lugar de conectarlas a la entrada de control del correspondiente canal del sintetizador, la información espectral se desplaza hacia una gama que incluye las frecuencias más elevadas de la portadora. En un próximo párrafo volveremos a ocuparnos con mayor profundidad de esta técnica conocida bajo la denominación de «desplazamiento espectral».

Además del empleo del vocoder como procesador vocal, existen muchas otras formas de superponer los sonidos a distintos tipos de señales de portadora. El mejor camino para llegar a conocer al vocoder consiste en realizar experiencias sistemáticas con un micrófono y un simple generador de dientes de sierra o de impulsos.

El micrófono

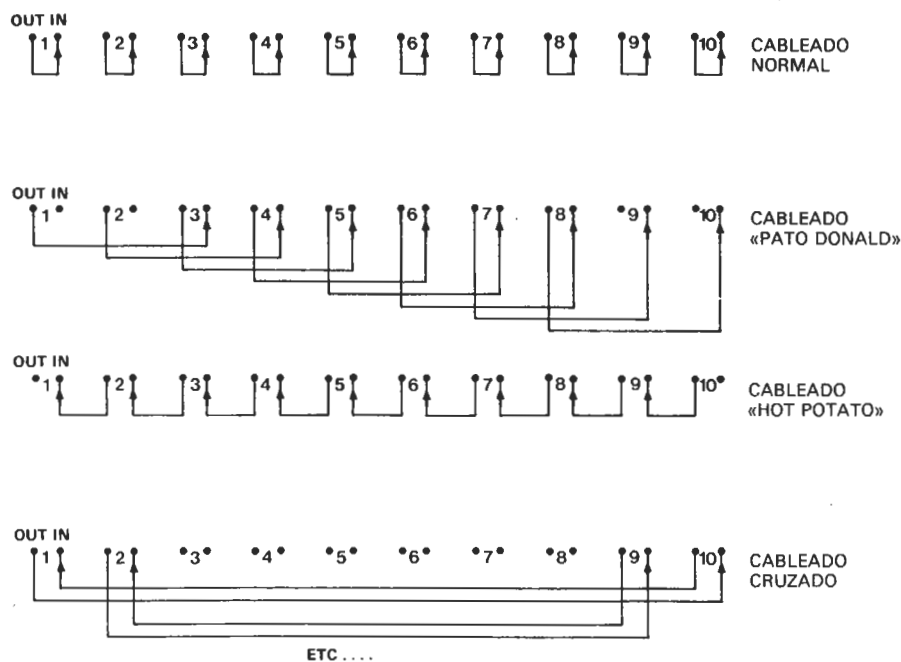
Naturalmente, para evitar en lo posible cualquier tipo de deficiencia es aconsejable utilizar un micrófono de alta calidad; si el espectro de modulación está exento de coloración, el resultado final será muy notable. Hay que reconocer, no obstante, que no todo el mundo puede permitirse la adquisición de un micro de semejante calidad y precio. En consecuencia, nos parece oportuno añadir algunas sugerencias que le permitan obtener buenos resultados empleando un micrófono de calidad media.

Para empezar, es conveniente proceder a una pre-corrección del micro, proceso que equivale a acentuar determinadas frecuencias o atenuarlas, según sea necesario. Esto se realiza por medio de correctores de tonalidad o de filtros separados. Una de las correcciones más importantes a realizar consiste en la atenuación de la gama de bajas frecuencias. Al respecto, resulta muy difícil dar cifras exactas, ya que dependen del tipo de micro utilizado y de la distancia que separa la boca del micro. A medida que el micro se acerque más a la boca, mayor será el índice de componentes de baja frecuencia que llegarán al analizador, y todo ello sin tener en cuenta el ruido de la respiración ni de las consonantes explosivas (como la P, la K, etc.).

En algún caso, dependiendo del espectro de alta frecuencia de las señales de la portadora, puede ser interesante acentuar o atenuar la gama de agudos. La solución puede consistir simplemente en emplear un corrector de tonalidad convencional de tipo Baxandall con una frecuencia de corte próxima a 1 kHz.

La portadora

Para la generación de la portadora podemos utilizar muy diversos tipos de fuentes sonoras; no obstante, para las primeras experiencias, bastará con un simple generador de funciones de 20 Hz a 1 kHz. Las formas de onda más convenientes para la experimentación son los triángulos, los trenes



81010 - 6

Figura 6. La posibilidad de conectar a voluntad las diversas entradas y salidas permite una amplia diversificación de los efectos.

de pulsos rectangulares, los dientes de sierra y los impulsos. En el caso de que no se disponga de un generador semejante, puede optar por construir alguno de los modelos económicamente atractivos publicados por Elektor.

Control de los resultados

El procedimiento más adecuado para juzgar los resultados obtenidos consiste en utilizar unos cascos auriculares. También puede utilizarse como sistema de salida cualquier equipo de baja frecuencia convencional provisto de los correspondientes bafles, no obstante, es preferible el primer método debido a que está exento de problemas de realimentación acústica.

Algunos ejemplos simples

Una vez conectados el micrófono, el generador y los cascos auriculares (ver figura 5) podemos pasar a realizar las primeras experiencias. Si no quiere coformarse con las tradicionales frases del estilo «Probando... uno... dos...» puede serle de gran utilidad recurrir a cualquier texto escrito. La experiencia demuestra que en esos instantes nadie tiene la lengua lo suficientemente suelta! La frecuencia del generador se ajusta a unos 50 ó 60 Hz. y se adopta una forma de onda impulsional. El resultado será una voz sintetizada, distinta y sonora. Si la frecuencia no se modifica, el sonido será equiparable al «efecto Cylón». Los «Cilones» son criaturas semejantes a los robots que pululan en las series americanas de televisión y en la película «la guerra de las galaxias». De hecho, para producir las voces de estos robots se ha utilizado un vocoder.

Si al hablar se aumenta paulatinamente la frecuencia de la portadora, forzaremos a la

voz sintetizada a variar su altura tonal. Por debajo de los 500 ó 600 Hz ésta se hará menos inteligible debido a las razones que expusimos al principio de este mismo artículo.

Hay un extremo que debe quedar totalmente claro: la altura del sonido sintetizado por el vocoder sólo depende de la altura de la portadora. La próxima experiencia que vamos a comentar demostrará esta afirmación.

Ajuste la frecuencia a un valor reducido, por ejemplo 100 Hz, y modifique la altura de la voz cantando en lugar de hablar, o produciendo cualquier otro tipo de sonido de tonalidad variable. El resultado es altamente significativo: se observará que el timbre resultante variará como si se utilizara un filtro paso-banda, si bien, la frecuencia fundamental permanecerá inalterada. Esto se debe a que el generador está posicionado en una frecuencia fija. La cuestión suele dar lugar a frecuentes errores, entre ellos, el hecho de comparar al vocoder con un armonizador o con un sistema para el desplazamiento de la altura (equipo empleado para desplazar la frecuencia fundamental y el espectro de la palabra o de la música.)

Si se desea preservar una correcta inteligibilidad a frecuencias más elevadas podemos utilizar la técnica que hemos denominado «desplazamiento espectral». El vocoder de Elektor es uno de los pocos vocoders que se pueden encontrar en el mercado profesional que ofrece esta interesante posibilidad. El desplazamiento espectral equivale literalmente al desplazamiento de la información inteligible hacia una gama de frecuencias superior o inferior. Acoplando las tensiones de salida del analizador a las entradas de control de los filtros del sintetizador que no poseen la misma frecuencia central, se produce el citado desplaza-

miento del espectro. Si, por ejemplo, la voz que ingresa a través de la entrada de palabra es bastante más grave que la frecuencia fundamental de la señal portadora, se fuerza al resultado a ser más inteligible desplazando las componentes hacia un espectro de la portadora más elevado. La voz sintetizada diferirá de la original en mayor grado y, a su vez, adquirirá un aspecto totalmente distinto. Este fenómeno se utiliza con gran éxito para la obtención de voces fantásticas y de gran comicidad.

A medida que el espectro del analizador se desplace más hacia arriba, mayor será el parecido de la voz resultante con la ya tan familiar del «Pato Donald». Si el espectro del analizador se transporta hacia las frecuencias bajas, dará la total impresión de que la voz procede de alguien que, simultáneamente, está dedicado a devorar las palabras. Otra técnica recurrida es la «inversión espectral», efecto que se obtiene acoplando en forma cruzada los canales del analizador y del sintetizador.

Los resultados no dejan de ser interesantes, aunque no hay que esperar que semejante mezcla sea inteligible. Los sonidos fugaces como K, P, T y los sonidos silbantes se superpondrán en el extremo inferior del espectro de la portadora, mientras que la información de baja frecuencia de la señal de palabra controlará el extremo superior del espectro de la portadora. La mezcla será de consideración. Así, por ejemplo, el sonido «O» se hará «U». Aún a sabiendas de que el resultado es prácticamente incomprensible, puede utilizarse esta técnica para realizar complejos efectos musicales tal como ilustra la figura 6.

Los resultados obtenidos hasta el momento gracias a la síntesis de la palabra son extraordinariamente parecidos a voces de robots. El hecho se debe, en primer lugar, al empleo de impulsos como señal portado-

ra: este tipo de señales contiene un gran número de armónicos elevados que dan lugar a un sonido metálico.

Si se utiliza como portadora un diente de sierra en lugar de un impulso, el resultado será más «dulce». Esto refleja claramente que la complejidad de la portadora afecta al timbre. Para atenuar el sonido metálico existen otro tipo de astucias.

Una voz bastante más humana se obtiene modulando la señal portadora, por ejemplo, con una señal sinusoidal o triangular de baja frecuencia. Si se pretenden lograr otros efectos de modulación, puede incluso utilizarse una señal de control tomada de la frecuencia fundamental de la señal vocal de origen. Puede realizarse una simulación ajustando el generador a la altura de la palabra y variándolo manualmente para seguir las inflexiones. Si se utiliza un conversor frecuencia/tensión preciso («extractor de altura»), puede sintetizarse una voz muy natural, lo que demuestra que la entonación de la voz es un elemento esencial de la palabra humana. La figura 7 aporta varias sugerencias que permiten obtener una modulación de la portadora.

Sonidos sordos o fugaces

Hasta ahora no hemos prestado atención a los sonidos de tipo sordo o fugaz. Su reproducción no es satisfactoria si sólo se utiliza un diente de sierra o una señal impulsional como portadora. Para sintetizarlos es necesario un sistema de detección con cuya colaboración podamos añadir, cuando sea conveniente, ruido a la señal portadora. Dado que por el momento el vocoder de Elektor no dispone en su estado actual de un detector de sonidos sordos/sonoros, será necesario recurrir a otra astucia.

Harold Bode, fabricante de vocoders, ha desarrollado una técnica muy interesante y astuta, protegida en la actualidad por una patente. Bode ha realizado un circuito de «desacoplo» para las altas frecuencias extraídas de la etapa analizadora. Esta técnica se ha aplicado al vocoder de Elektor a través de la inclusión de un potenciómetro (P17) en el filtro paso-alto. Este actúa sobre la gama de alta frecuencia del espectro de la palabra, lugar en el que se producen la mayor parte de las consonantes. Añadiendo esta señal directamente a la salida, se puede obtener una señal de «palabra» relativamente completa.

En todo caso, vale la pena oír las consonantes sordas tal como se reproducen cuando se utiliza como portadora un impulso o un diente de sierra. Cuando se producen sonidos silbantes y los tan comunes «plop» en el micrófono, mientras se conmuta el generador de la posición triángulo, a cuadrado y luego a diente de sierra e impulso, podremos apreciar hasta qué punto es importante disponer de un amplio espectro de portadora para los sonidos sordos. Al utilizar un triángulo, que sólo está provisto de armónicos pares, el resultado será muy pobre, mientras que los impulsos, que contienen la totalidad de armónicos, darán lugar a un sonido que recuerda vagamente a una S o a una F.

Cuando se silba en el micrófono, teniendo como portadora una señal impulsional de frecuencia fija, se observará la importante energía disponible para la reproducción de frecuencias elevadas.

7

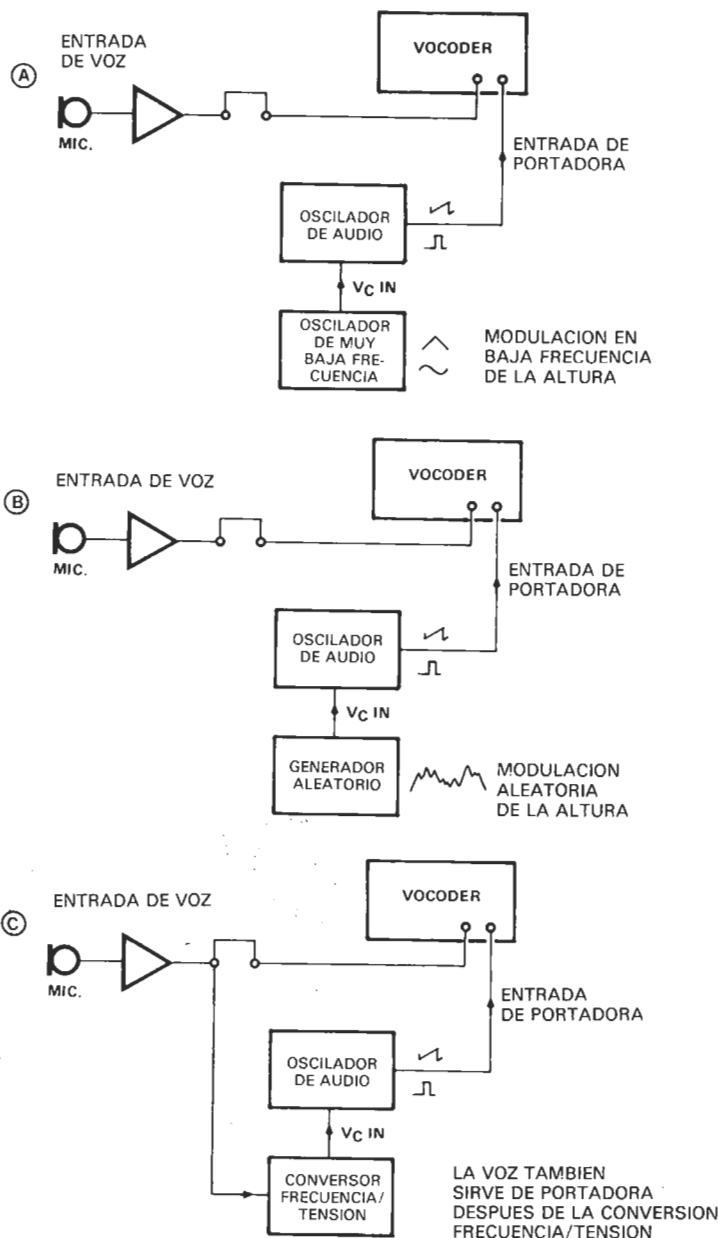


Figura 7. La modulación de la señal portadora produce esencialmente sonidos de carácter robótico.

El vocoder para los músicos

Las experiencias que acabamos de realizar pueden parecer un tanto simplistas, si bien tienen el mérito de hacer hincapié en el funcionamiento fundamental del vocoder. Una vez que el usuario observe que ha alcanzado un perfecto conocimiento de lo que ocurre en el vocoder, el volumen de posibles aplicaciones no se verá limitado más que por su propia imaginación.

Si destina el vocoder a aplicaciones musicales, es posible que se vea tentado a limitar su empleo con los instrumentos de teclado y cuerda. Después de todo no es fácil imaginar a un saxofonista soplando, cantando y hablando simultáneamente.

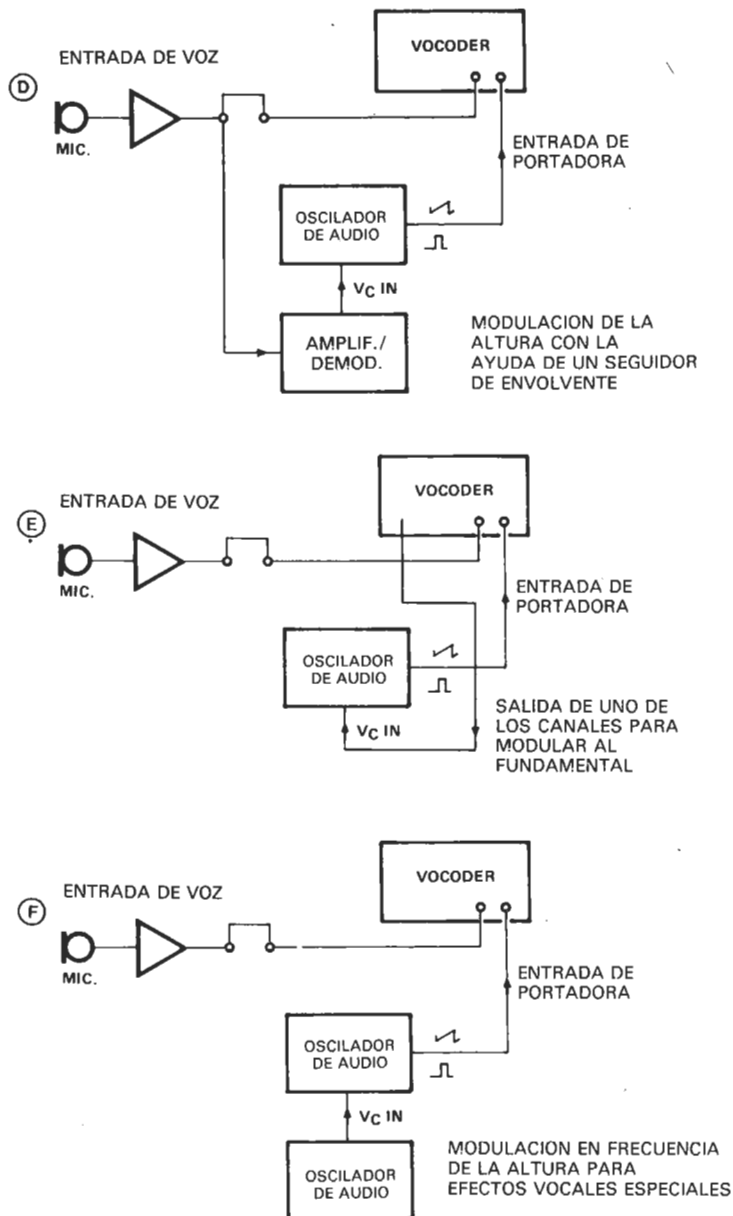
Los intérpretes de guitarra o de bajo observarán que el margen dinámico de su instrumento no es lo suficientemente amplio como para generar sonidos inteligibles o perfectamente diferenciados. Según el efecto que deseen obtener, puede ser oportuno in-

tercalar un equipo de efectos acústicos entre su instrumento y la entrada de portadora del vocoder; de esta forma añadirán a su sonido inicial una gama de componentes suplementarias de alta frecuencia. A título de ejemplo podemos citar algunos equipos de esta categoría, como por ejemplo, los phasers, flangers, boosters, generadores de distorsión, fuzzers, dobladores de frecuencia, etc.

También puede resultar interesante conectar la guitarra a la entrada de palabra del vocoder, utilizando un órgano o un sintetizador para la generación de la portadora. Por supuesto esta posibilidad exige una buena sincronización entre los diversos instrumentistas.

Con el instrumento a teclado se interpretan los acordes o una melodía, mientras que con la guitarra se interpretará una segunda melodía o un motivo rítmico, con preferencia monofónico.

Los nuevos sonidos creados adoptarán la forma de envolvente con alguna de las características espectrales de la guitarra. No



81010 - 7

entradas del sintetizador del vocoder, al tiempo que se pueden utilizar las salidas del vocoder para controlar varios de los módulos del sintetizador.

El vocoder en escena

Cuando se utiliza el vocoder en un concierto habrá que tener presentes algunos detalles importantes. Hay dos características del vocoder que pueden conducir a una cierta situación caótica.

En principio, nos referimos a su sensibilidad o a su «muy buena reacción» de la que ya nos hemos ocupado anteriormente. Al igual que en otros muchos supuestos y circunstancias, también aquí es necesario establecer un compromiso satisfactorio. Dada la amplia gama dinámica del vocoder, su funcionamiento en recintos ruidosos puede producir resultados acústicamente caóticos. Esto se debe a que el vocoder no efectúa ningún tipo de distinción entre lo que «oye» y lo que «debería oír». Todo lo que ingresa en el analizador es tratado de forma análoga y aparece sintetizado en la salida: aquellos lectores que hayan realizado alguna experiencia al respecto conocen el calificativo aplicable al resultado.

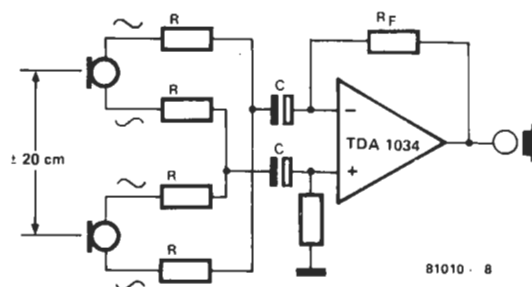
El único método que puede utilizarse para suprimir tal sensibilidad a los ruidos indeseados consiste en emplear un micrófono de alta direccionalidad, en el que se hablará lo más cerca que sea posible. Una variante alternativa es la de recurrir a dos micrófonos en oposición de fase. La figura 8 ilustra este último método.

En el caso de utilizar dos micrófonos idénticos, también es importante cantar o hablar lo más cerca posible de uno de ambos micrófonos. Es imprescindible disponer de una protección frente a posibles acoplos y de un filtro eliminador de las bajas frecuencias. Este método presenta la ventaja de que la realimentación acústica se ve notablemente reducida. La sensibilidad de realimentación representa otro inconveniente; este fenómeno se debe a los desplazamientos de fase en las gamas, que se traducen en un recubrimiento de los filtros del sintetizador.

cabe duda de que pueden combinarse muy diversos equipos musicales, cuya experimentación realizada sin un criterio previo de calidad, conducirá a resultados «penosos» la mayor parte de las veces. Lo que hemos comentado acerca de la guitarra se aplica análogamente a los pianos electrónicos, intercalando también algún equipo de efectos sonoros.

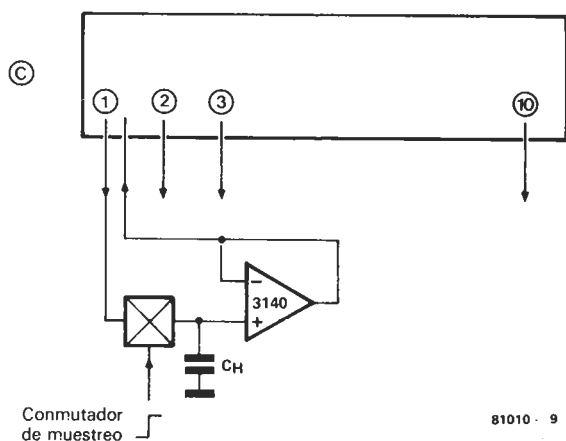
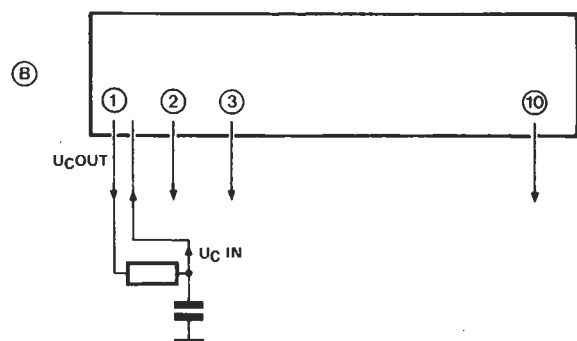
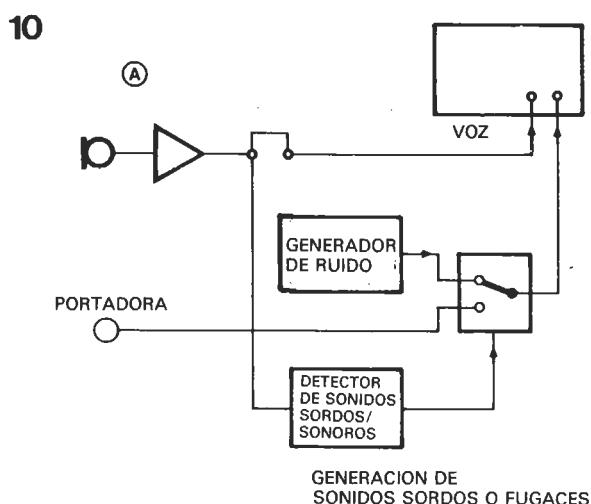
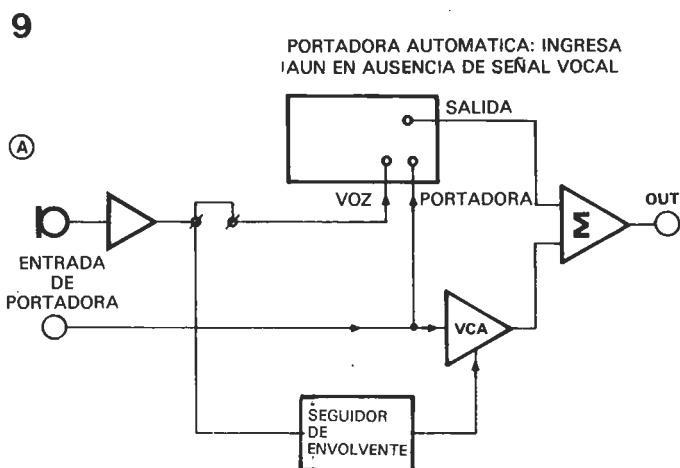
Los intérpretes de órgano o de sintetizador serán tal vez los que extraerán del vocoder un mayor número de efectos. Uno de los que puede reproducirse en la mayor parte de los instrumentos a teclado es el efecto de bajo: se produce con la boca, emitiendo diversos ruidos explosivos. Con un poco de práctica y habilidad se pueden imitar instrumentos de viento como la tuba, el trombón, etc. Los sintetizadores digitales, tales como el Formant de Elektor, ofrecen una gama de posibilidades particularmente amplia. El sintetizador puede emplearse no sólo para la producción de sonidos de portadora, sino también para generar señales que permiten controlar directamente las

8



81010 - 8

Figura 8. El empleo de dos micrófonos en oposición de fase dota de una gran selectividad a la entrada de voz del vocoder.



81010 - 9

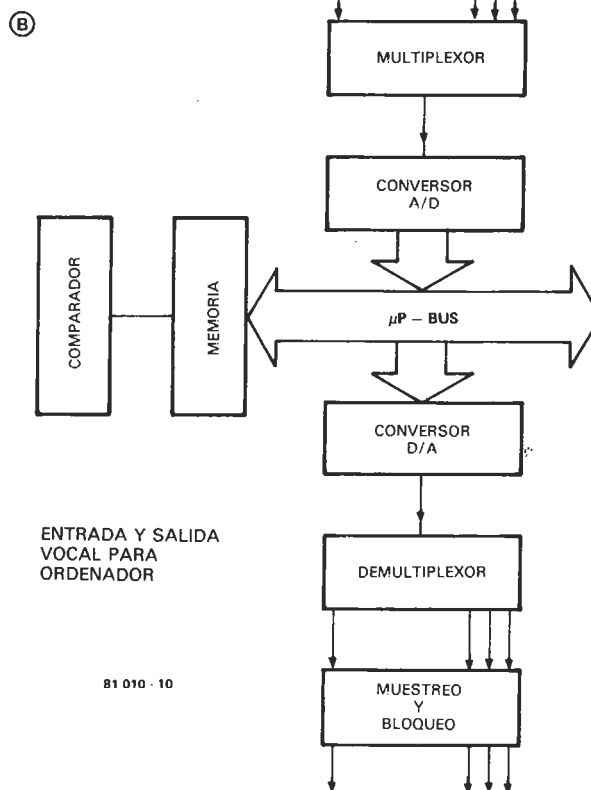


Figura 9. Un circuito de «portadora automática» (a), un circuito de linealización de las salidas de control a red integradora RC y/o un circuito muestreador/bloqueador (c), constituyen algunas de las posibles extensiones capaces de ampliar las prestaciones del vocoder.

Figura 10. Dos ejemplos de periféricos: (a) un detector de sonidos sordos/sonoros, (b) una unidad de entrada/salida de voz para ordenador.

El vocoder en el estudio

Las precauciones que hemos señalado para reducir los efectos parásitos desagradables son, evidentemente, menos importantes en un estudio de grabación, e incluso su adopción puede resultar totalmente innecesaria. El vocoder es un instrumento que se comporta a la perfección en un estudio musical, siempre y cuando se tengan en cuenta algunos detalles.

El vocoder no es un máquina milagrosa do-

tada de un «botón de talento» ni de un «filtro de éxito», sino que es un instrumento que hay que aprender a utilizar y sacar partido, a través de sucesivas experiencias. Al igual que en cualquier otra actividad, en un estudio «el tiempo es dinero», de tal forma que un productor puede enervarse si el vocoder no proporciona unos resultados «sorprendentes» desde el preciso instante inicial. En estos casos, para preservar el equilibrio anímico del productor, se suele posponer la «vocoderización» hasta la etapa final de mezcla, etapa en la que a menu-

do resulta mucho más difícil conseguir los efectos apetecidos. No está de más recordar que el vocoder debe utilizarse tal como si fuera cualquier otro instrumento, dedicándole el necesario tiempo de aprendizaje. Por último, la figura 9 muestra algunas de las posibles combinaciones en las que el vocoder puede ser de gran interés efectista. La figura 10 sugiere algunos periféricos que convertirán al vocoder en un equipo más universal. Próximamente volveremos a ocuparnos del vocoder con la publicación del detector de sonidos sordos/sonoros. ■

El circuito en cuestión se limita a trazar la característica que normalmente se considera como más importante: $I_c = f(U_{ce})$ (corriente de colector en función de la tensión entre colector y emisor) para diversos valores de la corriente de base. La figura 2 ilustra una red de curvas resultante de este tipo de representación. También es posible obtener una idea aproximada de los valores de las corrientes de control que utiliza el trazador de curvas para realizar sus medidas. A partir de la red de curvas $I_c = f(U_{ce})$ se puede deducir el valor de la amplificación de corriente y, realizando algunos cálculos, podemos determinar incluso el valor de la impedancia de salida del transistor, impedancia que depende de la pendiente de la curva. Por regla general,

una corriente de base dada, la tensión de colector varía continuamente. Este fenómeno se produce con una cadencia bastante elevada, lo que permite visualizar «simultáneamente» cinco curvas distintas correspondientes a otros tantos valores de corriente de base.

La tensión en diente de sierra y la tensión en «escalera» se obtienen a partir del multivibrador astable (MVA). Este multivibrador, que consta de los transistores T1 y T2 genera una señal cuadrada cuya frecuencia es aproximadamente de 1 kHz.

La tensión en diente de sierra se obtiene muy fácilmente por integración de la señal cuadrada, por medio de la resistencia R5 y del condensador C5. Por el contrario, la generación de los «peldaños» de la tensión en

trazador de curvas

visualización directa en el osciloscopio de la característica $I = f(U_{ce})$ de los transistores

Para el aficionado nunca son suficientes los montajes simples, útiles y económicos que equipan su laboratorio doméstico y mucho menos si estos montajes aumentan su gama de instrumentos de medida. El circuito que les presentamos constituye un atractivo ejemplar de esta categoría que le permitirá, con la ayuda de un osciloscopio, incrementar sus posibilidades de medida. El trazador de curvas es un montaje cuya estructura es muy simple y, por lo demás, es fácil de construir y económico.

a medida que la pendiente es más horizontal y recta, la impedancia colector/emisor es más elevada.

Regresemos al esquema. El transistor a verificar lo denominamos, como en otras ocasiones, «TUT». La resistencia R7 está conectada entre dos puntos, uno asociado a la entrada «Y» y el otro a la masa del osciloscopio. Esta resistencia constituye la resistencia de carga (situada en el colector) del transistor TUT. La tensión presente en sus extremos será proporcional a la corriente de colector del transistor bajo examen luego, en definitiva, en el eje vertical del osciloscopio aparecerá una corriente de colector « I_c ». El emisor del transistor TUT está conectado a la entrada X del osciloscopio, de tal forma que sobre el eje horizontal de la pantalla se leerá la tensión colector/emisor (U_{ce}).

¿Cuál es el fenómeno que origina la aparición en la pantalla de una red de curvas? Al transistor TUT llegan dos tensiones. A la base del transistor accede una señal constituida por cinco «peldaños» de tensión «en escalera»; durante cada escalón, el colector recibe una tensión en diente de sierra. Para

escalera es un poco más compleja. Durante la mitad positiva de la señal cuadrada producida por el multivibrador astable, el condensador C3 se carga al valor máximo (igual al de la tensión de alimentación), a continuación, durante el flanco descendente de la señal cuadrada, el condensador C3 provocará el bloqueo del transistor T3; la tensión presente en el emisor del transistor T4 (conectado a la base del transistor TUT a través de la resistencia R8) será un poco más reducida.

Cargando el condensador C4 de forma intermitente, cada semiciclo negativo sucesivo reducirá progresivamente la tensión de emisor de T4. Llegará un instante en el que el transistor T4 empezará a conducir bloqueando a T5. De inmediato el condensador C4 se descarga y da comienzo un nuevo ciclo.

El número total de incrementos dentro de cada ciclo depende de la relación C3/C4; en el caso concreto de nuestro circuito, se obtienen cinco escalones. Ajustando el valor del condensador C4 es posible modificar (a voluntad) el número de escalones y, en con-

Descripción del montaje

La figura 1 muestra el esquema del circuito trazador de curvas características de diodos y transistores. Como observarán no se trata de un instrumento de laboratorio «superprofesional», si bien, constituye un eficaz colaborador que permite verificar rápidamente el funcionamiento de un componente, aparear transistores o seleccionarlos. Naturalmente, es necesario que el aficionado interesado en el montaje posea un osciloscopio (con entrada X e Y separadas) ya que es sobre su pantalla donde se visualizarán las curvas.

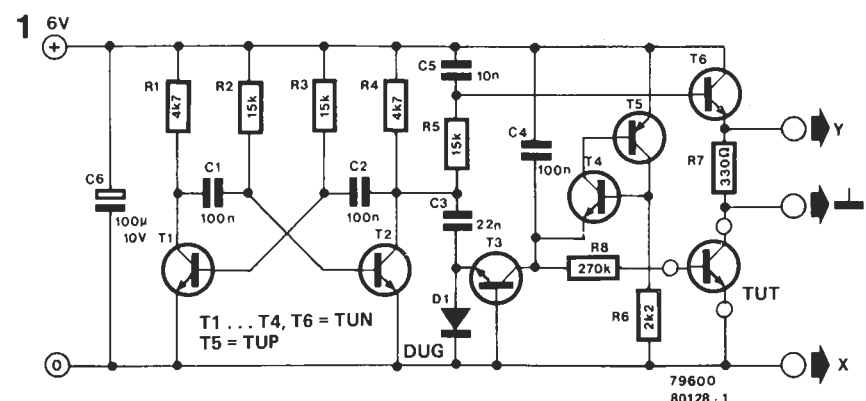
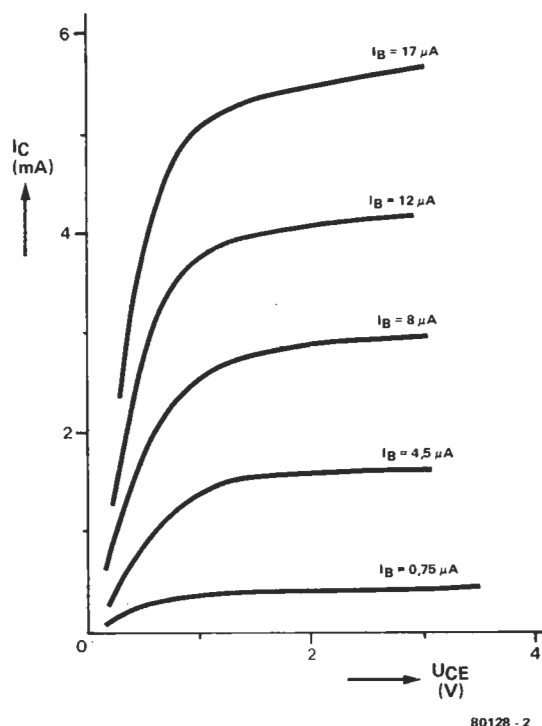


Figura 1. Esquema del circuito trazador de curvas. El indicativo «TUT» designa al transistor bajo examen.

2

Figura 2. Red de curvas características $I_c = f(U_{ce})$ de un transistor.

4

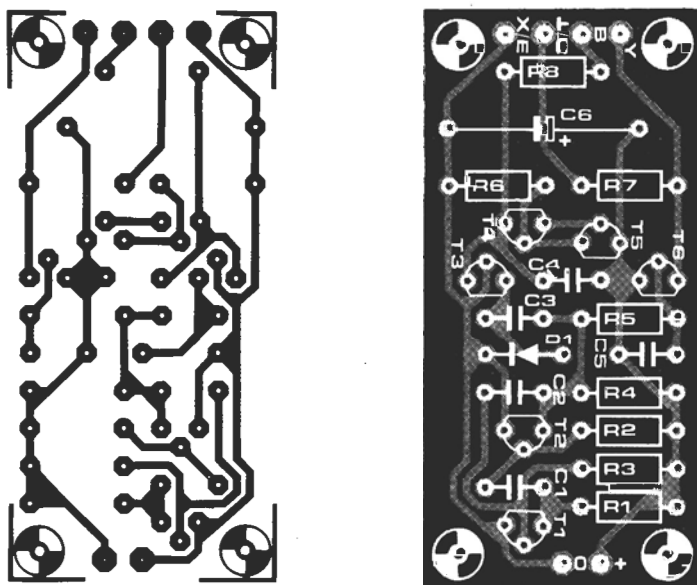


Figura 4. Circuito impreso del trazador de curvas.

Lista de componentes

Resistencias:

R1, R4 = 4k7
 R2, R3, R5 = 15 k
 R6 = 2k2
 R7 = 330 Ω
 R8 = 270 k

Condensadores:

C1, C2, C4 = 100 n
 C3 = 22 n
 C5 = 10 n
 C6 = 100 μ /10 V

Semiconductores:

T1... T4, T6 = TUN
 T5 = TUP
 D1 = DUG

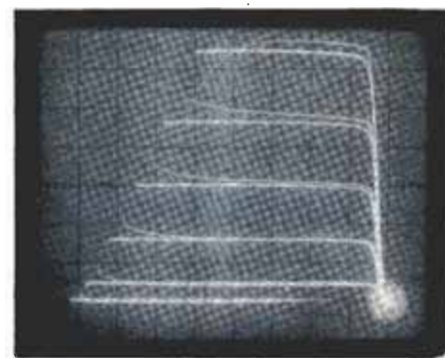


Figura 3. Fotografía de la red de curvas características de un transistor NPN tal y como aparecen visualizadas en la pantalla del osciloscopio.

secuencia, el número de curvas que componen la red visualizada.

Empleo del trazador de curvas

La fotografía de la figura 3 ilustra la representación real de la red de curvas en la pantalla del osciloscopio. La imperfección del montaje salta a la vista en este punto: las curvas son trazadas de derecha a izquierda (lo que no es nada habitual). A los lectores que ya han utilizado un trazador de curvas, la visualización invertida puede resultarles un tanto extraña, no obstante, esto no constituye un problema significativo.

En cualquier caso hay que reseñar un inconveniente real: este trazador sólo permite verificar transistores NPN. Para solventar este problema disponemos de una solución, aunque un tanto drástica. Dado que el circuito requiere muy pocos componentes... ¿por qué no realizar un segundo montaje destinado a los transistores PNP? En este caso, emplearemos transistores TUP en lugar de TUN para T1...T4 y T6. A su vez, el transistor T5 será sustituido por un TUN. Adicionalmente, también será necesario invertir el condensador C6, el diodo D1 y las bornas de alimentación. Al respecto, hay que señalar que el trazador de curvas de transistores PNP representará las curvas de izquierda a derecha, pero de arriba abajo ya que el eje Y está invertido. Realmente, la representación visualizada será un poco sorprendente, si bien no cabe la menor duda sobre su exactitud.

Como ya hemos comentado anteriormente, el mismo circuito permite trazar la curva de un diodo. El ánodo del diodo se conecta al extremo de la resistencia R7 que accede a la masa del osciloscopio y el cátodo a la masa de la alimentación (borna X). La curva característica $I = f(U)$ del diodo aparecerá magníficamente visualizada sobre la pantalla del osciloscopio.

La figura 4 representa el circuito impreso diseñado para el montaje. Su naturaleza compacta simplificará en gran medida la tarea de montaje.

Por último mencionaremos que dado el reducido consumo del montaje (algunos mA), no es necesario realizar una alimentación demasiado compleja y potente. Sólo es preciso que esté correctamente regulada con objeto de garantizar el eficaz funcionamiento del circuito.

bucle de escucha

Normalmente, los bucles de escucha son utilizados por las personas con deficiencias en el aparato auditivo. El circuito cuyo montaje les proponemos está destinado a un amplio dominio de aplicación. Puede utilizarse, por ejemplo, para establecer un enlace «inalámbrico» que permita la audición del sonido del televisor o del equipo musical. Otras posibilidades de aplicación son como interfono, baby-fono, repetidor de timbre de puerta... y cualquier otra que pueda surgir de la imaginación del aficionado.

Un bucle de escucha permite la transmisión inalámbrica de informaciones. Estas informaciones pueden ser de un sistema de llamada personalizada (bomberos voluntarios, fábrica, etc.) o incluso las que se emiten como aviso o apoyo auditivo en un cine o teatro.

El precio de un bucle de escucha es bastante razonable. ¿Cuáles son los elementos necesarios? Un amplificador de audio de potencia, un cable eléctrico que rodea la superficie sobre la que deben recibirse las informaciones y otro amplificador de audio de elevada sensibilidad para cada «participante», este último amplificador tiene como misión la de potenciar la energía detectada por la bobina captadora a un nivel utilizable. Esto es precisamente lo que ilustra la figura 1. En este gráfico se observa que las líneas de flujo (campo magnético) se orientan perpendicularmente a la superficie delimitada por el bucle de escucha.

En los ejemplos que hemos citado anteriormente suele utilizarse un sistema de captación a infrarrojos. Cuando la superficie a «cubrir» es reducida, esta forma de proceder supone algunas ventajas respecto al bucle de escucha tradicional. ¿Cuáles son las ventajas de los infrarrojos respecto al bucle de escucha?... simplemente, un ancho de

banda más amplio y una menor sensibilidad a los parásitos. El bucle de escucha (procedimiento de audio) se limita al ancho de banda propio de las señales de audio, razón por la que se ve afectado por fenómenos de ruido y otros parásitos, en modo alguno atractivos ni deseables. Un determinado número de estos parásitos se deben a las alimentaciones de los electrodomésticos. A la hora de plantearse el empleo de un bucle de escucha para determinada aplicación, no hay que perder de vista este hecho, ya que el sistema no es insensible a estas fuentes de señales parásitas.

En todo caso, hay que constatar que el bucle de escucha dispone de algunas ventajas en relación a los sistemas de infrarrojos: en principio su precio inferior y, por otra parte, el hecho de que no es necesario un enlace óptico, sea directo o por reflexión. En definitiva, no hay inconveniente alguno que impida la instalación y el empleo de un bucle de escucha controlado por un señal en su propia casa, si bien, no hay que olvidar que el sistema puede verse afectado por interferencias provocadas por los electrodomésticos (deficientemente anti-parasitados) de los vecinos. Por lo demás, si se intenta reducir este inconveniente aumentando la potencia del bucle de escucha, el propio sistema puede convertirse en una fuente de parásitos para el vecindario.

El campo producido por el bucle de escucha provocará en todas las bobinas resonantes un mini-tensión. La experiencia demuestra que el bucle de escucha de audio clásico presenta una acusada debilidad por los elementos de las cabezas de lectura de bobina móvil y, sobre todo, magnetodinámicas. Esta circunstancia afecta a los magnetófonos que contienen una pequeña

1

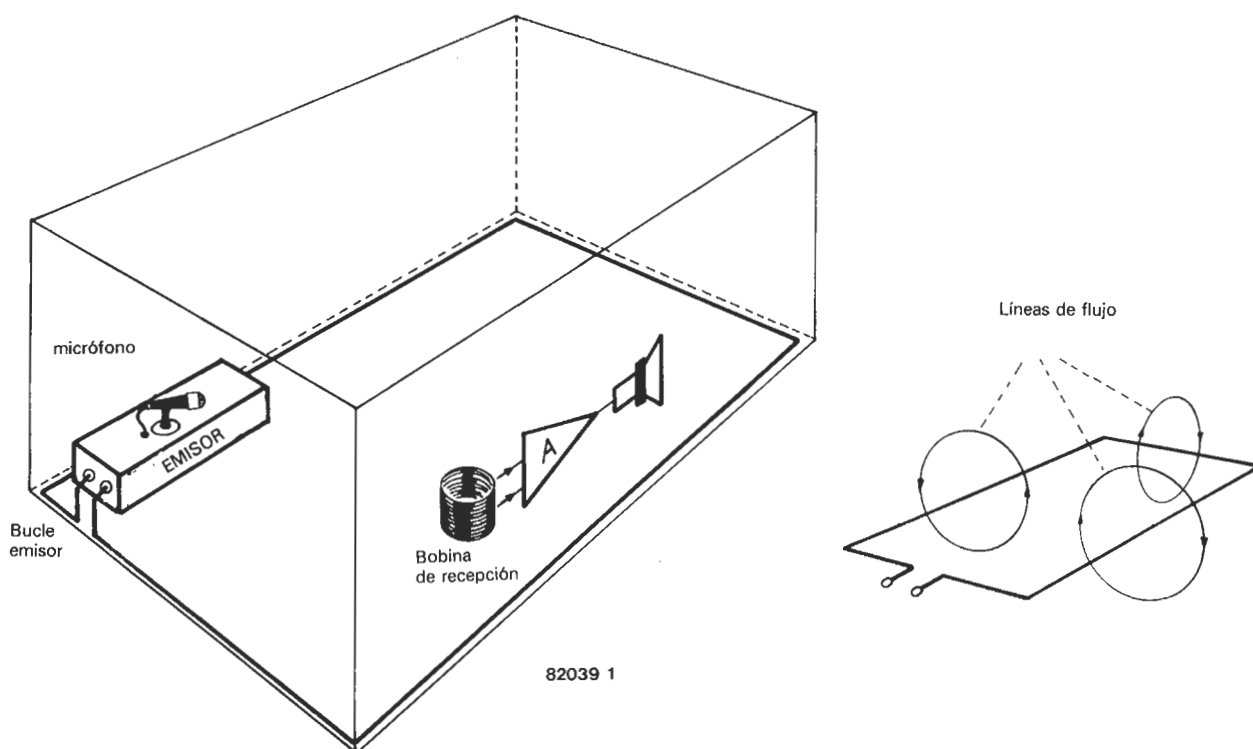


Figura 1. Ilustración del principio de funcionamiento de un bucle de escucha convencional. Las líneas de flujo del campo magnético se orientan perpendicularmente respecto a la superficie del bucle.

2

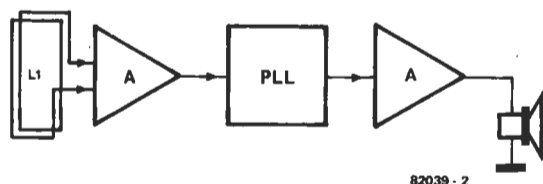


Figura 2. El receptor del bucle de escucha se divide en varias secciones: un preamplificador, un demodulador a PLL y un amplificador de audio.

bobina (la de la cabeza de reproducción), conectada a un amplificador de baja frecuencia muy sensible. Análogamente, el bucle de escucha puede también interferir con una guitarra eléctrica.

Si el lector desea instalar un bucle de escucha en su domicilio, es necesario que la señal producida por el mismo no pueda afectar a otros instrumentos y que, a su vez, no pueda ser parasitada por sistemas exteriores. Esto supone la puesta en juego de algún tipo de modulación. Las frecuencias resultantes deben permanecer dentro de la gama de audio, aunque situadas más allá del rango audible, lo que significa que va a ser necesario sacrificar una parte de este «sagrado» ancho de banda.

Aunque el sistema del que vamos a hablarles es capaz de restituir frecuencias que van hasta los 6 kHz, vamos a limitar

voluntariamente el ancho de banda a 3 kHz. Este recorte permite una buena inteligibilidad de la palabra, característica que constituye la propiedad esencial de un bucle de escucha. Para las personas con el oído deficiente este ancho de banda más exiguo representa un mínimo inconveniente, dado que el obstáculo principal en el que tropieza su aparato auditivo se sitúa en las frecuencias más elevadas.

La información se transmite al bucle de escucha bajo la forma de una modulación de una señal (constante) por una frecuencia de 24 kHz, permaneciendo siempre en la gama de audio. La ventaja de la modulación de frecuencia es la de limitar al mínimo los posibles parásitos. Estos últimos pueden surgir debido a múltiples razones: originados por los receptores de televisión o por los electrodomésticos o, en general, debidos a

causas exteriores (puede darse el caso de que el propio vecino trabaje con un bucle de escucha). Aunque la modulación de frecuencia no sea capaz de eliminar completamente estos parásitos, no cabe duda que permite un rechazo más eficaz de los mismos respecto al caso de que se trabajara con otros sistemas de modulación de audio. La necesidad de que las frecuencias utilizadas permanezcan dentro de la gama de audio se debe a dos condicionantes. En primer lugar, es más fácil trabajar con señales de audio que con señales de alta frecuencia y operar con un bucle de escucha de alta frecuencia no hace más que acrecentar el «efecto de antena», situación totalmente inadmisibles dada la categoría de las interferencias engendradas. Por otra parte, es necesario que la información no salga de los límites del propio domicilio, de lo contrario estaríamos penetrando en los dominios del teléfono o del telégrafo.

El receptor

La figura 2 presenta el diagrama de bloques del receptor. La señal captada por la bobina de detección es amplificada, modulada a continuación por el PLL, y transmitida a un amplificador de baja potencia. Según la aplicación a la que se quiera destinar el sistema, es posible conectar a la salida un altavoz o unos cascos auriculares. Hay muy diversas formas de pasar del diagrama de bloques al esquema final del dispositivo. En nuestro caso, hemos considerado de total prioridad la característica económica, aunque asegurando la total eficacia del circuito y sin olvidar el límite que nos hemos es-

3

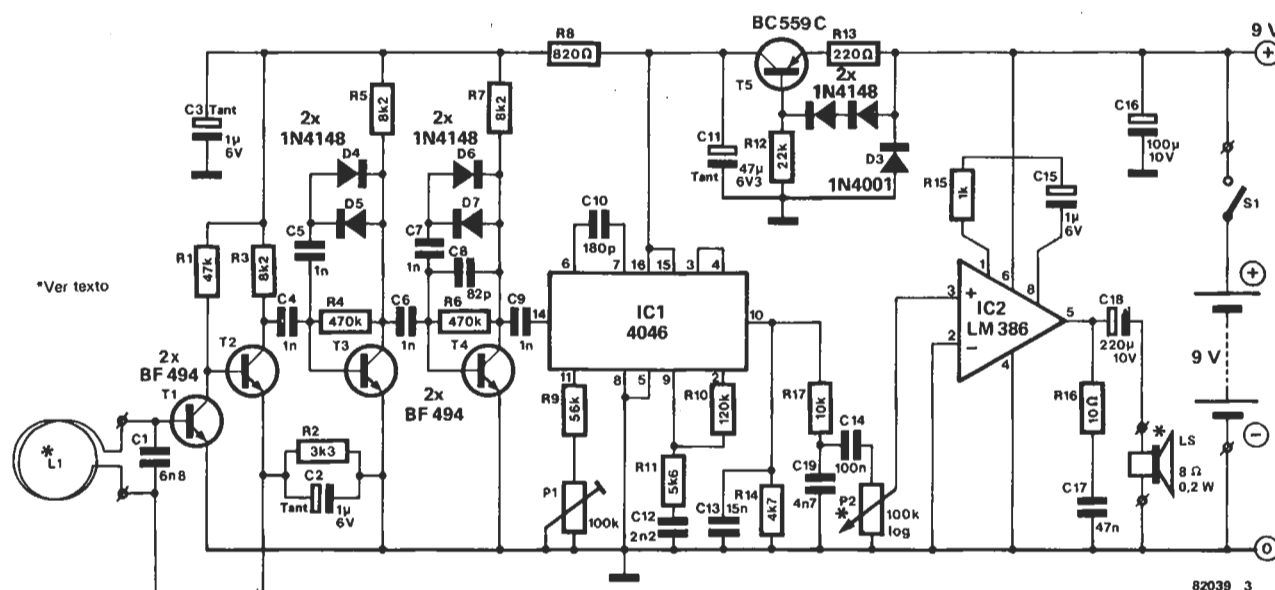


Figura 3. Esquema del receptor del bucle de escucha. El consumo de corriente se eleva a unos 10 mA.

4

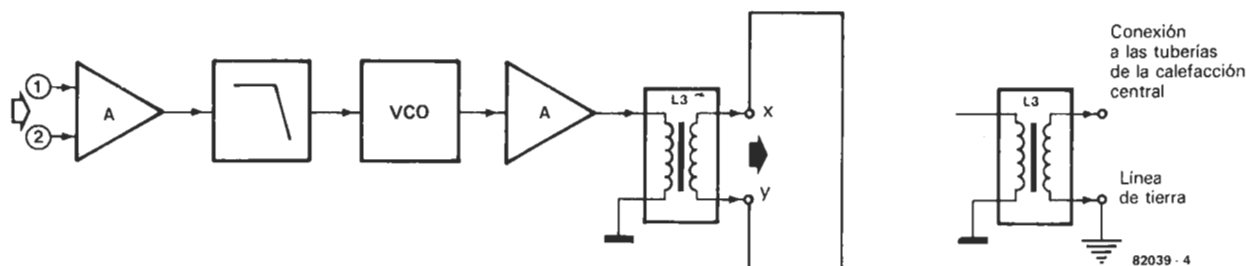


Figura 4. Diagrama de bloques del emisor. El bucle se conecta entre los puntos x e y con o sin condensador-serie.

tablecido en cuanto a las dimensiones del circuito. El esquema definitivo del montaje es el que aparece reflejado en la figura 3. La bobina de detección posee una auto-inducción de 6 mH. El diámetro de esta antena de cuadro en miniatura es de 3 cm. Con la ayuda de C1 se obtiene un circuito resonante cuya frecuencia es próxima a los 24 kHz. La señal es ahora amplificada por los transistores T1 y T2 y limitada por T3 y T4 para evitar la presencia de señales de amplitud excesiva. La amplificación entre la bobina de detección y el PLL es importante. La tensión que nace en la bobina es del orden de algunos microvoltios, mientras que para funcionar correctamente, el PLL exige una tensión de unos 500 mV pico a pico. Al amplificar en un extenso ancho de banda se producirá ruido de banda ancha, y la cuádruple etapa amplificadora de la figura 3 no constituye ninguna excepción a la regla. Dado que el PLL se caracteriza por una sensibilidad menor a los armónicos y sub-armónicos que a la frecuencia fundamental, el problema no será determinante ya que se resolverá con una caída importante en las altas frecuencias. Este es precisamente el cometido de C8.

El PLL

El corazón del demodulador de FM es un circuito integrado 4046; su elección se basa en varias razones de peso: bajo consumo de corriente, precio módico y baja tensión de alimentación, entre otras. A pesar de todo, presenta un inconveniente que no hay que pasar por alto: presenta una cierta inestabilidad de la frecuencia del VCO. El montaje tiene en cuenta esta deficiencia y lo resuelve

otorgando a P1 un amplio margen de ajuste; por otra parte, las características del PLL salen al paso de los pequeños inconvenientes derivados de la referida inestabilidad.

El diodo zener interno al circuito integrado se utilizará para la alimentación del PLL y del preamplificador. La tensión zener se sitúa entre 5 y 6 voltios; su valor no es crítico pero sí su variación al caer la tensión de alimentación. La frecuencia del VCO depende en parte de esta tensión; éste es también el caso de la constante de conversión del VCO del PLL (cociente entre la frecuencia y la tensión de control). En resumidas cuentas, esta circunstancia se traduce en que la demodulación de una misma señal proporcionará una tensión de salida distinta al variar la tensión de alimentación.

Este es el motivo por el que el par habitual, diodo zener resistencia serie, es reemplazado por una fuente de corriente. El pequeño receptor permanece utilizable hasta tensiones de alimentación de unos 6 V, sin que aparezca fenómeno distorsionante. El amplificador de audio es capaz de entregar una potencia de hasta 0,5 W. En función del espacio disponible habrá que utilizar un circuito integrado, solución que nos lleva a una consecuencia menos agradable: su consumo se sitúa en unos 7 mA y el consumo total del receptor en unos 10 mA. En estas condiciones, la elección de pilas o de acumuladores de NI-CAD estará en función de la frecuencia deseada y del tiempo de funcionamiento previsto.

Aunque la elevada sensibilidad del receptor permite la recepción de señales bastante alejadas del bucle de escucha, en el caso de ausencia de perturbaciones, esto no se veri-

fica en cualquier situación. Cuando las circunstancias son desfavorables, la radiación de los altavoces o de los auriculares dinámicos puede ser bastante desagradable.

El emisor

La figura 4 proporciona el diagrama de bloques del emisor. El esquema que aparece en la figura 5 puede fraccionarse en varias zonas: un preamplificador de baja frecuencia, un VCO y una etapa de conmutación. El amplificador de entrada es un amplificador mezclador al que pueden conectarse dos fuentes de señal. La entrada más sensible (I) es a su vez la que posee una menor impedancia de entrada. A ella podrán conectarse micrófonos sensibles de baja impedancia. La otra entrada servirá para la conexión de fuentes que entreguen señales de mayor magnitud, por ejemplo, la salida de un amplificador de audio. Para evitar la aparición de fenómenos de interferencia, se ha incorporado un filtro «anti-parásitos». Supongamos que conectamos P2 a la salida de sonido del televisor. Si este es un modelo de receptor de relativa calidad, nos encontraremos dentro de esta misma señal con la producida por el oscilador de línea (cuya frecuencia es de unos 16 kHz). Siendo la frecuencia de la portadora de 24 kHz, obtendremos una frecuencia diferencia próxima a los 8 kHz, mientras que el tercer armónico del oscilador de línea TV y el segundo armónico del VCO nos darán un producto que puede variar entre 0 y 3 kHz; en definitiva, un producto muy molesto y perturbador. Una demostración idéntica podríamos aplicarla respecto a los productos de 19 kHz y 38 kHz no suprimidos to-

5

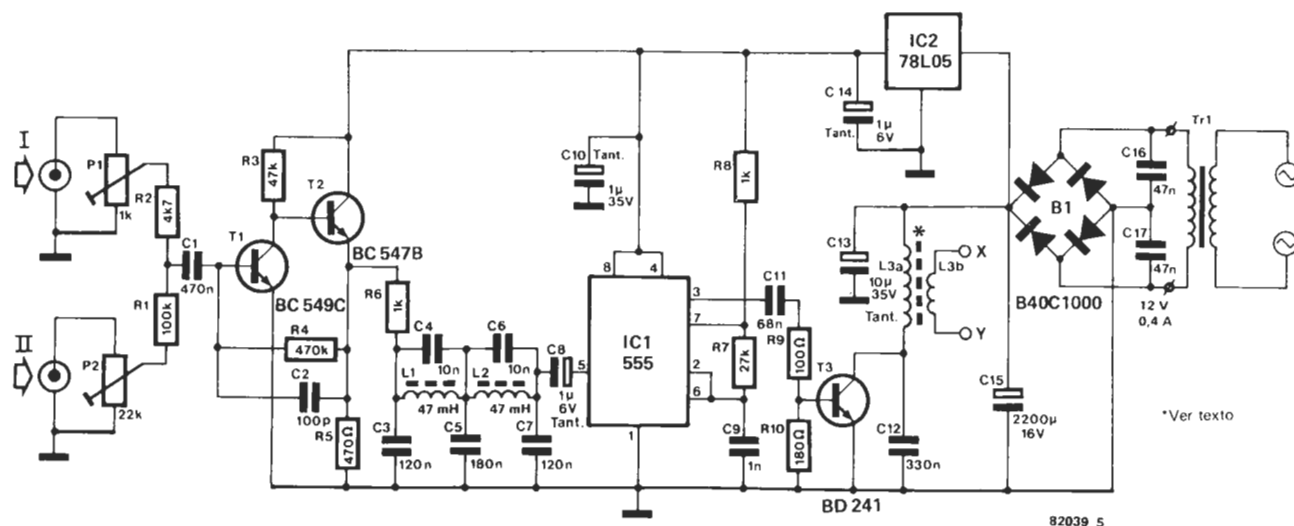


Figura 5. Esquema completo del circuito emisor.

6

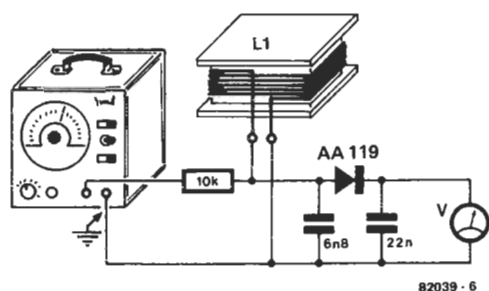


Figura 6. El gráfico muestra un procedimiento simple para medir una bobina de prueba. De acuerdo al valor de la frecuencia establecida puede calcularse de inmediato el número de espiras necesario. El generador de frecuencias audibles debe poseer una precisión superior al 5 por 100.

talmente del receptor de FM. Debido a este hecho, es imperativo limitar el ancho de banda de la señal enviada al VCO. Como quiera que la atenuación del filtro debe aumentar rápidamente por encima de determinado valor, no podemos utilizar un simple filtro activo. Es relativamente fácil construir un filtro LC pasivo y de calidad empleando relativamente pocos componentes. El filtro construido con la ayuda de las bobinas L1, L2 y los condensadores C3... C7 da una atenuación de 6 dB a 3 kHz, atenuación que alcanza los 60 dB a 5,5 kHz, sabiendo que esta atenuación es de un mínimo de 70 dB en la gama de frecuencias que va desde los 5,5 kHz hasta los 50 kHz. El VCO está construido en torno a un 555. Las ventajas que aporta esta construcción son una fácil reproducción de la frecuencia elegida y una potencia ampliamente suficiente para controlar la etapa final. A pesar de estas ventajas, existen algunos inconvenientes que también hay que reseñar, el principal es la casi imposibilidad de obtener una modulación de frecuencia pura (desprovista de parásitos) y la aparición de una modulación de relación cíclica que se evidencia por una (débil) modulación de amplitud de la señal de salida. Estos inconvenientes

no son sensibles en la recepción, debido a la presencia de los limitadores y del PLL que análogamente producen una atenuación en AM (modulación de amplitud).

El segundo inconveniente debido al circuito temporizador afecta a la linealidad del VCO. Aunque ésta no es todo lo correcta que cabría desear, su influencia en el resultado final no tienen ningún efecto nefasto en lo relativo a la calidad de reproducción. Será necesario amplificar la señal del VCO de tal forma que pueda proporcionarse al bucle (del PLL) una potencia útil suficientemente importante. Esta es precisamente la tarea de T3. Antes de enviar la señal al bucle, ésta será filtrada.

También es preciso encontrar, de una u otra forma, el medio de adaptar el bucle y la etapa final entre sí. Por otra parte, es deseable aislar el bucle del montaje. Para satisfacer las condiciones enumeradas anteriormente, se utiliza una bobina anti-parasitaria de 40 μ H. Aún a pesar de que el rendimiento del circuito no es particularmente impresionante a la frecuencia de trabajo (24 kHz), resulta ampliamente eficaz para la tarea a la que se ha destinado. Por ejemplo, la atenuación de los armónicos es impor-

7

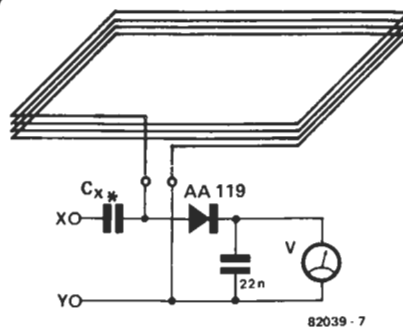


Figura 7. Para obtener un rendimiento óptimo, el bucle de escucha debe ser del tipo resonancia-serie. Se empezará por determinar el valor de C_x para el que se obtiene la desviación máxima y, a continuación, se conectará el bucle y el condensador-serie a la salida del emisor.

Lista de componentes del receptor:

Resistencias:

R1 = 4k7
R2 = 3k3
R3, R5, R7 = 8k2
R4, R6 = 470 k
R8 = 820 Ω
R9 = 56 k
R10 = 120 k
R11 = 5k7
R12 = 22 k
R13 = 220 Ω
R14 = 4k7
R15 = 1 k
R16 = 10 Ω
R17 = 10 k
P1 = ajustable 100 k
P2 = ajustable de 100 k con eje o potenciómetro de 100 k log.

Condensadores:

C1 = 6n8
C2, C3 = 1 μ /6 V tántalo
C4... C7, C9 = 1 n cerámico
C8 = 82 p
C10 = 180 p
C11 = 47 μ /6 V tántalo
C12 = 2n2
C13 = 15 n
C14 = 100 n
C15 = 1 μ /6 V
C16 = 100 μ /10 V
C17 = 47 n
C18 = 220 μ /10 V
C19 = 4n7

Semiconductores:

T1... T4 = BF 494
T5 = BC 559C
D1, D2, D4... D7 = 1N4148
D3 = 1N4001
IC1 = 4046
IC2 = LM 386

Varios:

L1 = 500 espiras de hilo de cobre esmaltado de 0,1 mm. de diámetro. El diámetro de la bobina será de unos 3 cm. (ver texto).
S1 = interruptor

8

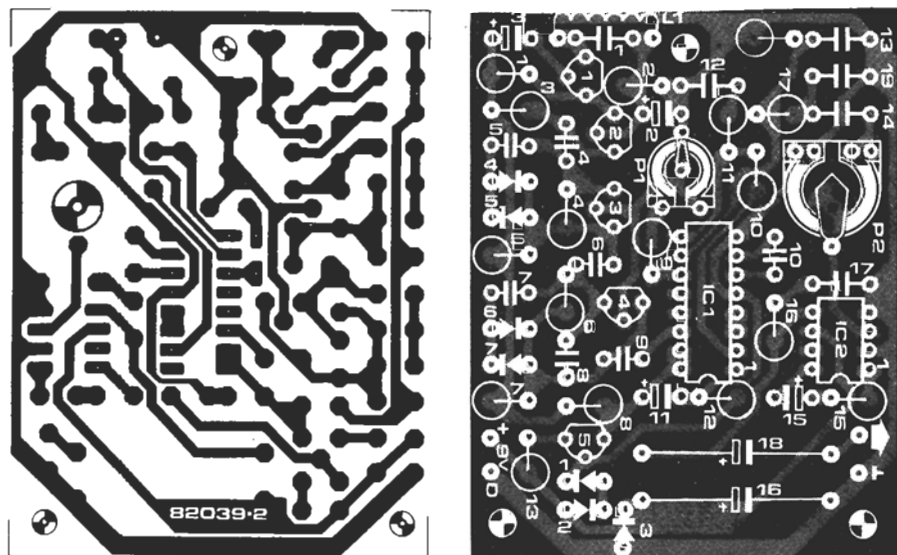


Figura 8. Circuito impreso y distribución de componentes del receptor.

9

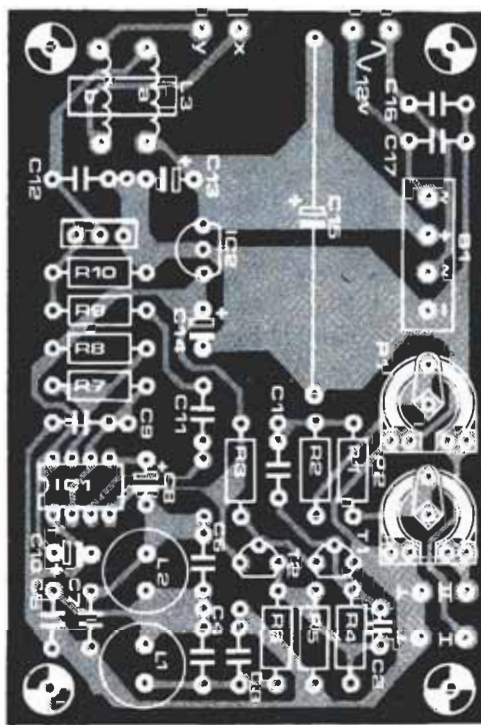
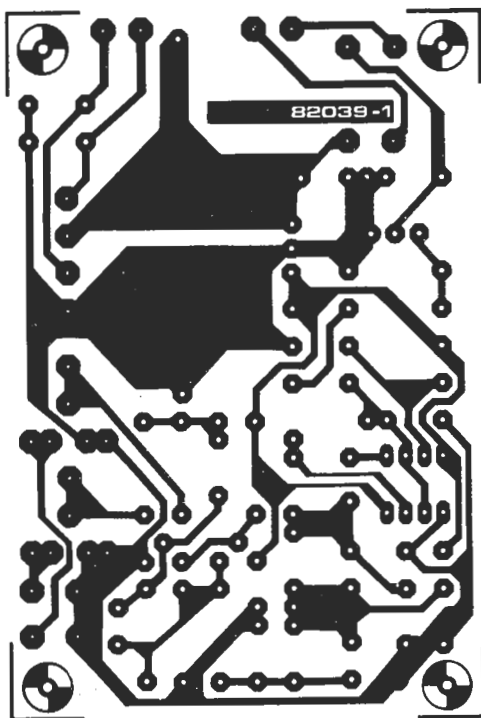


Figura 9. Circuito impreso y distribución de componentes del emisor.

tante, circunstancia que no es totalmente necesaria para nuestra aplicación. La adaptación al bucle es muy fácil: se efectúa bobinando el necesario número de espiras sobre el choque toroidal (anti-parasitaje). Para un empleo doméstico, dentro de una sala de unos 22 m², será suficiente con realizar 10 espiras. Al tiempo, esto permite aislar galvánicamente el bucle del montaje. El toroide es suficientemente amplio como para confeccionar las espiras de acoplo. El diámetro del conductor debe ser como mínimo de 0,5 mm.

El montaje

El montaje del emisor depende de la aplicación que se le vaya a dar. Si se destina a la transmisión del sonido procedente del TV, es posible, en muchos casos, montarlo en el interior del mueble del receptor TV. Si posee el esquema de su TV y sabe interpretar, incluso será posible alimentarlo a partir de la propia fuente del televisor. ¡Pero cuidado con la manipulación de tensiones! Un aspecto a considerar es que los nuevos receptores de televisión carecen de transformador de alimentación.

El consumo de corriente del montaje se sitúa en unos 0,4 A. La entrada de audio del emisor se conectará, si es posible, a una fuente de corriente que no pueda verse influenciada por perturbaciones externas; por ejemplo, puede conectarse antes del potenciómetro de control de volumen. Habrá que tomar la precaución de que las dos bobinas del filtro paso-bajo no se encuentren bajo la influencia de un eventual transformador de alimentación. En términos prácticos, esto se traduce en que en el caso de montar el circuito dentro del mueble del receptor TV, habrá que evitar la proximidad del oscilador de líneas, del transformador de líneas y de las bobinas de deflexión. Puede ser necesario prever el blindaje del circuito.

Lista de componentes del emisor

Resistencias:

R1 = 100 k
R2 = 4k7
R3 = 47 k
R4 = 470 k
R5 = 470 Ω
R6, R8 = 1 k
R27 = 27 k
R9 = 100 Ω
R10 = 180 Ω
P1 = ajustable 1 k
P2 = ajustable 22 k

Condensadores:

C1 = 470 n
C2 = 100 p
C3, C7 = 120 n
C4, C6 = 10 n
C5 = 180 n
C8, C14 = 1 μ/6 V tántalo
C9 = 1 n
C10 = 1 μ/35 V tántalo
C11 = 68 n
C12 = 330 n
C13 = 10 μ/35 V tántalo
C15 = 2200 μ/16 V
C16, C17 = 47 n

Semiconductores:

T1 = BC 549C
T2 = BC 547B
T3 = BD 241
IC1 = 555
IC2 = 78L05
B1 = puente rectificador B40C1000 (1 amp)

Varios:

L1, L2 = choque de 47 mH
L3a = choque toroidal de 40 μ H
L3b = 10 espiras de hilo de cobre aislado de diámetro φ ≥ 0,5 mm. sobre L3a (ver texto)
Tr1 = transformador 12 V/0,4 A

Por lo que respecta al receptor, es conveniente hacer de la bobina de detección y de la caja un conjunto organizado. Esto significa que en muchos casos no podrá utilizarse la bobina tal como ilustra el esquema.

Los puntos a los que habrá que prestar especial atención son la auto-inducción, que debe ser de 6 mH y la superficie de la bobina, que debe ser superior o igual a 7 cm². La forma de la bobina no es determinante, a condición de que se respeten los valores indicados. La dificultad que puede presentarse en el transcurso de la construcción es que se ignore el número de espiras necesario. La solución más simple para este problema consiste en realizar un determinado número de espiras sobre el cuerpo de la bobina que se utilizará (por ejemplo, 100 espiras), añadir un condensador de 6n8 en paralelo con la bobina y determinar a continuación, con la ayuda de un generador de frecuencias audibles, la frecuencia de resonancia del conjunto.

Supongamos que nos encontramos con un valor de frecuencia de resonancia de 79 kHz. El número de espiras necesarias se calculará por medio de la siguiente fórmula: $s = 100 \times f/24$, lo que nos da: $100 \times 79/24 = 392$ espiras. Este método resulta suficientemente preciso. La figura 6 muestra la forma de bobinar las espiras. Existe un punto importante a considerar: es preciso garantizar que la calibración efectuada con el generador de frecuencias audibles es correcta. En caso de duda existe un último procedimiento de control: sustituir el generador de frecuencia por el propio emisor. Si se constata que se obtiene una desviación máxima de la aguja con un valor distinto de 6n8, se podrá utilizar el valor determinado en el montaje del emisor. En todo caso, es preciso que el valor se sitúe entre 4n7 y 8n2, ya que una capacidad que exceda de estos límites se traducirá en una variación del ancho de banda excesiva-

mente importante. Las conexiones hacia la bobina detectora deben ser lo más cortas posible, precisión que puede solventarse sin problema alguno debido a que las conexiones hacia la bobina de detección parten de uno de los bordes del circuito impreso. Tal como ya hemos mencionado anteriormente, hay que procurar que no exista acoplamiento alguno entre la entrada y salida del circuito. De ocurrir esta situación, se reduciría en gran medida la sensibilidad. Para evitarlo bastará con separar en el medida de lo posible la entrada de la salida y, por lo demás, utilizar para las conexiones cable blindado. Si se pretende utilizar el sistema como interfono incluyendo un altavoz en la caja, nos encontraremos ante un riesgo de acoplo evidente entre la bobina del altavoz y la bobina de detección. La solución consistirá en este caso en montar ambas bobinas con sus ejes perpendiculares y alejarlas entre sí. Si estas precauciones no resultan suficientes, habrá que recurrir a una última defensa: el blindaje. De optar por esta última solución, habrá que dejar un espacio mínimo de 1 cm entre la bobina de detección y la superficie del blindaje. Dado que es posible conectar directamente la salida del emisor al bucle de inducción, obtendremos una muy apreciable ganancia en la señal sintonizando el bucle. La figura 7 muestra la forma de proceder. En principio se conecta el montaje de medida al bucle, se toma un primer valor de C_x igual a 22 nF y se observará la desviación de la aguja del voltímetro. A continuación, se duplica el valor de C_x con lo que se apreciará una nueva desviación en la escala de medida. Este procedimiento se repite hasta que se observe una disminución de la tensión medida. El valor de C_x para el que corresponde la desviación máxima del voltímetro será el que se colocará entre el bucle y el punto X. En la práctica, el valor del condensador que hace que el bucle entre en resonancia serie se sitúa entre 47 y 680 n. Se observará que el bucle de escucha «gratuito», constituido por las canalizaciones de agua que van a tierra, posee una

auto-inducción más débil que la que corresponde a un bucle de escucha semejante al realizado con 4 espiras mientras que, a su vez, el bucle gratuito permite una zona de detección netamente más amplia. El aficionado puede realizar muy diversas experiencias de este tipo, siempre y cuando no se llegue a sobrecargar la etapa de salida del emisor.

Si el ajuste realizado es correcto, aparecerá entre los puntos X e Y una tensión pico a pico comprendida entre 2 y 6 V. Si se utiliza la rectificación de media onda de la figura 7, se medirá un valor comprendido entre 1 y 3 V. Una vez hallado el valor correcto del condensador, los perfeccionistas pueden intentar modificar el número de espiras del bobinado, tratando de determinar el número de espiras para el que se obtiene la tensión máxima, medible con la ayuda del montaje de la figura 7. Es muy posible que se llegue a una situación en la que sea oportuno modificar de nuevo el valor de C_x para que su adaptación al montaje sea más precisa. Aunque el hecho de sintonizar el bucle de escucha puede aportar una ganancia de 20 dB respecto a un bucle no ajustado, cabe indicar que esta operación no es prioritaria para un uso interno del sistema, por ejemplo para utilizarlo en combinación con un receptor de TV.

Puesta a punto y resultados

La puesta a punto empezará verificando que no existen errores de montaje. En efecto, el emisor no tolera en absoluto la presencia de ningún error por trivial que este sea. Seguidamente, se pone en funcionamiento el emisor y se trata de localizar una señal de audio (vocal o musical, no nos referimos a ruidos aleatorios). El bucle se conecta al montaje emisor, respetando las indicaciones señaladas anteriormente en lo relativo a la tensión entre los puntos X e Y. A continuación, se conecta el receptor, con lo que deberá oírse la señal procedente

del emisor. El nivel de la señal se ajusta por medio de P1 o de P2 (en el emisor) con objeto de obtener la distorsión mínima y/o más aceptable. El potenciómetro P1 del receptor se ajusta hasta conseguir una recepción óptima. El margen de recepción del PLL es tal que se debe apreciar una degradación audible de la recepción al separarse del bucle; este detalle ayuda a efectuar un ajuste correcto. Cuando la recepción es aún mínimamente audible, se ajustará P1 (en el receptor). El ajuste se verifica desconectando el receptor (en el punto en el que la recepción está en el límite de audición). Si el ajuste es correcto, el PLL debe actuar inmediatamente aun a pesar de la debilidad de la señal y de los parásitos que esta contiene. Si efectivamente actúa el PLL, pero el nivel de la señal difiere del constatado antes de la desconexión del receptor, significa que el VCO está situado sobre un armónico o sub-armónico de la frecuencia de recepción. Cuando la actuación del PLL es correcta, debe medirse en la patilla 9 del 4046 una tensión comprendida entre 2 y 3V. Este valor sólo puede medirse con la ayuda de un voltímetro a FET. Para los aficionados que no disponen de un instrumento semejante, existe otro método de control: será necesario verificar que la tensión en la patilla 10 supera entre 0 y 0,5 V a la tensión presente en la patilla 9. Como podrán imaginar, los resultados que se pueden obtener con un montaje bien ajustado dependen casi totalmente del bucle de escucha utilizado y de la forma en la que se ha realizado la adaptación entre éste y el emisor.

El montaje ha sido verificado en los laboratorios de Elektor después de haber modificado la disposición del mobiliario para simular las condiciones de una sala de estar. Como fuente de perturbaciones colocamos un televisor dentro del recinto de trabajo del bucle de escucha (de 22 m²). Junto con el bucle de escucha instalado, dispusimos de la colaboración del bucle de escucha «gratuito» constituido por las canalizaciones de la calefacción central y de la toma de tierra. Veamos cuales fueron los resultados:

1) Una espira no sintonizada da un resultado utilizable hasta una distancia de 2m del bucle de escucha, desde luego, a condición de no aproximarse a menos de 2 metros del oscilador de líneas del TV.

2) Si las espiras del bucle de escucha se elevan a 3, la distancia respecto al receptor de TV puede reducirse a 1,5 metros y se dispone de una señal útil hasta una distancia de 4 metros de la superficie cubierta por el bucle de escucha. Si se utiliza el bucle de escucha «gratuito» que acabamos de citar, el margen de recepción aceptable se extiende a todo el edificio e incluso hasta 20 metros hacia el exterior del mismo. La superficie del edificio en el que se realizaron las pruebas es del orden de 60 x 20 m.

El hecho de sintonizar el conjunto se tradujo en una sensible mejora de la relación señal/ruido en el interior del edificio y la distancia de recepción correcta en el exterior del edificio aumentó hasta los 50 metros. Este hecho nos permite concluir con la posibilidad de utilizar el sistema como interfono «inalámbrico», como babyfono, como prolongador de timbre de puerta y, en definitiva, para todas aquellas aplicaciones que precisan de un interfono de una vía que actúe en un solo sentido. ■



Fotografía. Aspecto de una zona del montaje prototipo.

mercado

Nueva resina de Polieterimida para aplicaciones eléctricas y electrónicas

General Eléctric Plastic, B.V., ha presentado hoy la resina Ultem (TM), un nuevo polímero de elevadas características técnicas perteneciente a la familia de las polieterimidas que comercializará en toda Europa.

La resina Ultem tendrá como mercados principales el automovilístico, electrodomésticos, aeronáutico y de transporte. Según el doctor Rex Blanchar, director general de General Electric Plastic, B.V., la resina Ultem amplía significativamente la ga-



La resina Ultem (TM) fue recientemente especificada por INCOM fabricantes de conectores eléctricos de Reading, Massachusetts, para componentes en programas de armas estratégicas.

ma de productos plásticos de la compañía, entre los que se encuentran las resinas y láminas de policarbonato Lexan (r), las resinas basadas en el polióxido de fenileno, noril (r) y las resinas de poliéster termoplástico, valox (r).

Este nuevo polímero, basado en la tecnología de General Electric desarrollada en los EE.UU., manifiesta una combinación de notables características mecánicas, térmicas, eléctricas y de resistencia a la llama que lo convierten en uno de los plásticos no reforzados de mayor resistencia del mundo. La resina Ultem supera a los plásticos de aplicación industrial convencionales pero cuesta menos que muchos de los plásticos más sofisticados y especiales.

Las excelentes propiedades eléctricas de la resina Ultem y, su resistencia inherente a la llama (47 loi —índice de oxígeno—, superada tan sólo por los fluoropolímeros, de precio muy elevado), la hacen especialmente apta para aplicaciones tales como soporte de circuito impreso, conectores, dispositivos de prueba para circuitos integrados, y fusibles.

El índice UL de temperatura en uso continuo de este material, de 170 grados centígrados, hace que sea muy competitivo en el mercado.



La resina de polieterimida Ultem ha reemplazado al sulfuro de polifenileno, que era demasiado quebradizo para determinadas aplicaciones.

Estos conectores sirven de acoplamiento mutuo entre un plano posterior y un tablero de circuito impreso, y requieren la resistencia elástica y la elevada temperatura de deflexión por calor de la resina Ultem para cumplir con las severas especificaciones requeridas.

Su excelente facilidad de procedimiento, poco frecuente en materiales resistentes a altas temperaturas, ofrece alternativas de fabricación por medio de moldeado por inyección, moldeado sin canales mediante soplado, espuma así como por extrusión. Cabe destacar también la posibilidad de ser reciclado.

Su alta calidad, la rentabilidad a nivel de coste y su capacidad de procesamiento ofrecen a los diseñadores formas nuevas y prácticas de afrontar el desafío productivo.



Wells Electronic Inc., de South Bend, Indiana (EE.UU.), ha seleccionado la resina Ultem (TM) para completar a la polisulfina en su línea de soportes para chips de circuito integrado, aumentando de forma excepcional el rendimiento funcional de estos dispositivos a semiconductores.

Se fabrica en EE.UU. en Mount Vernon, Indiana, pudiéndose conseguir tanto en color natural como en el elegido por el cliente; en la modalidad no reforzada con fibra de vidrio comercializándose entre 30-40 gilders por kilo. La producción comercial de la resina Ultem comenzó en noviembre del 81 para satisfacer la demanda mundial esperada.

Burson-Marsteller, S.A.
c/. Zurbano, 67
Tel. (91) 441 01 66
Madrid-3

Nuevo ordenador personal HP 125 con disco Winchester.

El nuevo modelo de la serie de ordenadores personales de oficina, HP 125, que ahora cuenta con tres miembros, dispone de un disco Winchester de 5 1/4" con 4,6 Mb de capacidad (foramateado) que se combina con un disco flexible intercambiable de 256 Kbytes para copias de seguridad e intercambio de datos. Según HP, el nuevo HP 125 Modelo 30 ofrece una extraordinaria relación precio/prestaciones para aplicaciones que necesiten una memoria «on-line» de tamaño relativamente grande. Simultáneamente con este lanzamiento se ha mejorado la relación precio/prestaciones de los modelos anteriores con una disminución de precios de hasta un 21 por 100.



El nuevo HP 125 Modelo 30 está basado en un disco Winchester de 5 1/4 pulgadas de unión con un disco flexible de 5 1/4, incluidos en una unidad doble compacta. Un HP 125 Modelo 30 incluye, dos microprocesadores Z80, 64 Kbytes de memoria RAM del sistema, 16 Kbytes de memoria de presentación, teclado, display y sistemas de disco dual.

El modelo 30 ofrece principalmente tres ventajas. La primera es el aumento de la fiabilidad de los datos que es tradicional en las unidades Winchester, herméticamente cerradas para evitar la contaminación, con soporte magnético de alta duración sin contacto con la cabezas lectoras. Otra ventaja es la mejora de la velocidad, muy apreciable en las aplicaciones de gestión más complejas, como p. e. proceso de transacciones, contabilidad empresarial o gestión de la base de datos; la velocidad de transferencia de información del nuevo Winchester es de 50 Kbytes por segundo en transacción continua, con picos de velocidad de 250 Kbytes. Y aún hay una ventaja adicional: la capacidad de memoria «on line», con eliminación casi total del «trasiego de discos», usual en sistemas con sólo discos flexibles. Actualmente los usuarios del HP 125 modelo 30 pueden disponer de docenas de aplicaciones con sólo pulsar una de sus teclas funcionales.

El HP 125 Modelo 30, al igual que los Modelos 10 y 20, dispone de una completa gama de Contratos de Soporte HP, que van desde la reparación en centros HP hasta soporte en el lugar de la instalación con tiempo de respuesta garantizado de cuatro horas en la mayoría de las áreas. Los Sistemas

HP 125 están disponibles en la red mundial de oficinas de venta de HP y en los distribuidores de ordenadores personales HP.

HEWLETT PACKARD ESPAÑOLA, S.A.
c/. Costa Brava, 13 - Madrid-34
Tel. 734 80 61/734 11 62

Nuevo sistema de interconexión lanzado por Du Pont Berg Electronics

Du Pont Berg Electronics ha lanzado un sistema de interconexión modular totalmente nuevo como complemento a su sistema de interconexión «BergCon».

El sistema, llamado «Dubox», se basa en un nuevo tipo de receptáculo hembra de una sola pieza. Ha sido diseñado específicamente para los casos de empaquetamientos de panel a panel y cable a panel en que no hace falta el alto nivel de calidad del sistema ya existente «BergCon», caracterizado por su receptáculo hembra de contacto bi-metálico. Citaremos como algunos casos de aplicación los aparatos telefónicos, diversos tipos de equipos industriales, computadoras personales y periféricos de computadora.

El receptáculo hembra «Dubox» está hecho para admitir pines cuadrados de 0,64 mm (0,025") y tiene un contacto de doble lámina para así conseguir una conexión eléctrica fiable incluso con pines cortos de 5,0 mm (0,194") con una fuerza de inserción pequeña. Los receptáculos hembra en versión para engastar a cable, tienen como característica engastaduras de aislante superponibles permitiendo así que un sólo tipo de engaste pueda acomodarse a una gran variedad de medidas de cable (AWG 22 - AWG 30).

El nuevo sistema funciona en paso 2.54 mm x 2.54 mm (0,100" x 0,100") y se completa con una amplia gama de carcasas de simple y doble fila y regletas para soldar en circuito impreso de 2 a 72 posiciones de contacto. Todas las regletas son apilables de extremo a extremo y por diseño encajan y retienen a las carcasas dando lugar a una interconexión buena y estable, incorporando protección a la vibración.

El sistema también incluye una gran variedad de conectores de tarjeta de una y doble fila, horizontales y verticales, totalmente compatibles con pines y regletas de la gama «BergCon». Todos los conectores de tarjeta se presentan con «stand offs» pa-

ra facilitar su inspección y la limpieza posterior a la soldadura, y todos son apilables de extremo a extremo.

Los conectores de tarjeta verticales, que tienen una altura de sólo 7,0 mm (0,276") pueden también apilarse lateralmente y existen tanto en versiones de entrada por arriba como por abajo.

La zona del terminal correspondiente al receptáculo puede venir, bien chapada en oro selectivo o bien chapada con estaño/plomo. La zona de engastadura en las versiones para cable o los pines para soldadura en las versiones para Circuito Impreso, están chapadas con estaño/plomo. Las carcasas y las regletas están todas ellas hechas de políester termoplástico cargado con fibra de vidrio cumpliendo la norma UL94V-0. Completando la gama, existe una gran variedad de equipos de ensamble: desde herramientas manuales de fácil manejo, máquinas semiautomáticas eléctricas o neumáticas hasta máquinas totalmente automatizadas, como es la Olympian 700 de proceso de cable, capaz de funcionar a velocidades de hasta 10.000 engastaduras a la hora.

Tomás PRAT
DU PONT IBERICA, S.A.
División Berg Electronics
c/. Tuset, 23-3.º
Barcelona-6
Tel. 200 73 11/209 60 33

Nuevo códec de SIEMENS para centrales telefónicas digitales

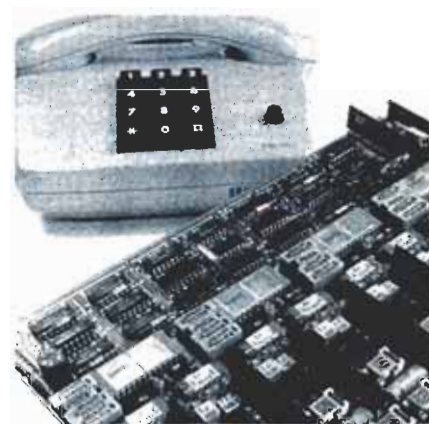
Dentro de unos meses, la Administración alemana de Correos y Telecomunicaciones pondrá en servicio sus primeras centrales del sistema electrónico de conmutación digital EWSD. En estas centrales se introduce el «códec», un módulo clave que codifica la señal vocal analógica a forma digital y la vuelve a decodificar al final de la vía de transmisión. En el sector de componentes de Siemens, el códec ya se fabrica en serie. Cada códec está equipado con dos chips en una cápsula (NMOS y bipolar) y puede procesar simultáneamente las conversaciones de dos abonados.

Con los módulos códec avanza un paso más la digitalización de las redes telefónicas. Al mismo tiempo, se aproxima más al abonado el punto donde tiene lugar la codificación y la decodificación de los datos digitales de la comunicación: El códec convierte ya en el circuito de entrada del equipo de conmutación las señales vocales analógicas del abonado en señales digitales y no justamente antes del trayecto de transmisión propiamente dicho. De esta manera pueden aplicarse redes de conmutación electrónicas para la central completa, en la que hasta ahora era imprescindible todavía una serie de componentes electromecánicos como p. ej., relés.

La distribución de las funciones del códec en dos chips permite emplear en cada caso la tecnología óptima de semiconductores. El chip NMOS del códec SM 61 C de dos canales dispone de las funciones de conmutador de entrada y de salida, supresión de

diafonía, ajuste a cero, control de desarrollo, registro MIC, transformación de código y circuito de resistencias. El chip bipolar tiene además de una fuente de tensión de referencia, un comparador, un convertidor de corriente/tensión y dos amplificadores operacionales. Ambos chips necesitan tensiones de alimentación de +5 V, -5 V y +12 V. Los dos chips van alojados en una cápsula DIL de 28 polos («Dual cavity»). El componente cumple las recomendaciones G.711 y G.712 del CCITT.

Cada uno de los dos abonados se conecta al códec mediante un circuito interface de línea de abonado (SLIC) que incorpora las funciones de alimentación, protección contra sobretensiones, corriente de llamada, supervisión, circuito híbrido y circuito de prueba. Entre el códec y el circuito SLIC se encuentra un filtro de transmisión y de recepción disponible como módulo integrado (SM 153).



El filtro MIC SM 153 (de zócalo compatible con filtros equiparables de Intel, Mostek, National y otros) consta de un circuito integrado NMOS monolítico en cápsula de 16 polos. El módulo funciona según el principio de los filtros activos con capacidades conmutables (switcher capacitor) y dispone de pasabajos en el sentido de transmisión y de recepción cuya misión es suprimir las tensiones de señales de frecuencias por encima de la banda vocal. Las componentes de la frecuencia de red las suprime un pasafiltro.

Una vez que el CCITT fije la señalización entre los abonados y la central, será posible acercar el códec más aún al abonado e incorporarlo directamente en la caja del teléfono del abonado. Entonces la transmisión digital comienza directamente en el aparato del abonado. Los abonados tendrán a su disposición un interface de 64 kilobits que les permitirán, entre otras cosas, el intercambio de datos y la transmisión de imágenes por teléfono.

Siemens, S.A.
Dpto. de Prensa y Comunicación
Apartado 155
Orense, 2. Madrid-20
Tel. 455 25 00 Télex 277 69



mercado
WELLS

mercado

Sonido de gong por altavoz

En vez de voluminosos cuerpos de sonido mecánicos, el gong electrónico requiere sólo un pequeño altavoz. Con el SAB 0600, Siemens lanzó hace poco al mercado un módulo que genera un triple tono armónico. Ahora hay también circuitos integrados para el sonido de gong de un tono (SAB 0601) y de doble tono (SAB 0602). El conexionado para emplear estos tres circuitos es idéntico y sólo necesita unos pocos componentes externos.



Para los circuitos gong electrónicos hay ya toda una serie de aplicaciones. Una de ellas consiste en emplear el gong electrónico para anunciar a la persona que toca el timbre en la puerta de la casa. Debido a su reducido consumo de corriente, los cables largos del timbre no constituyen tampoco ningún problema para el funcionamiento. Otras aplicaciones son las instalaciones de portero eléctrico y de intercomunicación simplex, relojes, despertadores y avisadores, equipos recreativos y juegos, así como automóviles (limitación de velocidad), sensores y puestos de control. El circuito gong, junto con el altavoz (8 a 15 ohmios), puede montarse en una caja compacta algo mayor que un paquete de cigarrillos. El pequeño consumo de corriente (en stand-by) de 1 μ A (valor típico), hace posible un largo tiempo de funcionamiento con pilas. El margen de tensión va de 7 a 11 V. Los circuitos integrados de gong están alojados en cápsula DIL de ocho polos.

Siemens, S.A.
Dpto. de Prensa y Comunicación
Apartado 155
Orense, 2. Madrid-20
Tel. 455 25 00 Télex 277 69

Adición de capacidad de medidas de video a los osciloscopios de alta frecuencia de HP

Los osciloscopios HP 1715A (200MHz) y HP 1725A (27.5MHz) ya disponen, como

opción, de la capacidad de sincronismo y presentación de video. Los sistemas de presentación de video que incorporan lógica de alta velocidad precisan de sincronismo y presentación de video. Los sistemas de presentación de video que incorporan lógica de alta velocidad precisan de estas medidas de alta frecuencia opción de sincronismo de Video-TV permite realizar cómodamente y por separado medidas de alta frecuencia y de video con un solo equipo.



La opción 005 es un módulo que se monta en la cubierta superior del equipo, no siendo necesario realizar modificaciones internas en los osciloscopios.

Se proporciona una entrada de 75 ohmios para adaptación de impedancias con la mayoría de los equipos de video. Para asegurar la estabilidad de la traza se dispone de un circuito de clamping (fijación) de TV que combina el acoplamiento en alterna y el clamping negativo. Esta fijación compensa la variación vertical provocada por la variación de nivel de la información de video. Para disparar el osciloscopio con video compuesto se proporcionan dos salidas de disparo, para las entradas principal y retardada.

Una salida de video vertical permite conectar la señal a la entrada del canal vertical del osciloscopio. Con las señales de disparo de la Opción de Sincronismo de Video/TV y con los controles del osciloscopio se pueden seleccionar y visualizar porciones específicas de una señal de video compuesto. La opción dispone de un control de exploración línea a línea que permite examinar con gran precisión segmentos de una línea concreta.

HEWLETT PACKARD ESPAÑOLA, S.A.
C/ Costa Brava, 13. Madrid-34
Telfs. 734 80 61/734 11 62

ERGOFLUX, S.A. comercializa en España los productos de la firma americana VECTOR GRAPHIC, Inc.

ERGOFLUX, S.A. Empresa nacional fundada en 1968, cuya principal actividad ha sido la de los sistemas de microfilm, ha creado recientemente dentro de su grupo la división de ordenadores, comenzando la comercialización en exclusiva de los productos de la prestigiosa firma americana VECTOR GRAPHIC, Inc. Vector Graphic comenzó sus actividades en

1976, en el sur de California, con un primer producto de gran éxito: una simple tarjeta de memoria de 8K. Fue en 1977 cuando comenzaron a fabricar su primer computador, el sistema Vector MZ, y a partir de ahí se fue modificando y ampliando la gama hasta la actualidad. El espectacular éxito de la Compañía, que el año 1981 facturó 40 millones de dólares, se debe en gran parte a la profesionalidad de sus integrantes (400 empleados, de los cuales 60 componen su grupo de Investigación y Desarrollo) y a la calidad de sus equipos, que utilizan las más modernas tecnologías.

Inicialmente se ofrecen al mercado los siguientes productos de la nueva gama:

VECTOR 3100-E

Sistema integrado de información, construido en torno al bus S-100 de 18 slots, siendo su procesador central el Z-80B trabajando a 6 MHz que proporciona una rapidez de proceso incrementada en un 50% frente a los habituales sistemas que incorporan el Z-80A. El equipo standard contiene 64K de RAM, dos floppys de 5" con 630K cada uno y una consola de video con teclado separado (91 teclas, con 15 teclas de funciones, control del cursor y teclado numérico adicional). La pantalla es de fósforo verde «memory mapped», lo que permite elevada resolución.

Una importante característica es su doble tarjeta de controlador de disco, con detección y corrección automática de errores, única en su género.

Incorpora el sistema operativo CP/M 2.2 como standard, pudiendo llevar como opción el CP/M extendido 2.5, de muchísima más potencia que el anterior. En este caso lleva ya 128K de RAM en dos bancos de 64K: el sistema operativo reside en uno de los bancos, y el operador dispone la práctica totalidad del otro.

El software standard de Vector incluye: el Microsof BASIC-80, el editor SCOPE, programa depurador RAID y ensamblador ZSM. Como opción, puede incluir también el compilador BASIC, así, como el FORTRAN, COBOL y PASCAL en cuanto a lenguajes, y el EXECUPLAN II (finanzas) y MEMORITE III (word processing) como completos paquetes de aplicaciones.

VECTOR 5005-E

De arquitectura similar al anterior, es ya un sistema multiusuario que puede llevar hasta cinco terminales. En su configuración más sencilla, esto es, con un solo usuario, lleva el procesador Z-80B a 6 MHz, 128K bytes de memoria, un floppy de 5" y 630KB, así como un disco duro tipo Winchester de 5 MB (formateado) de extraordinaria fiabilidad, pues está exento de ajustes mecánicos que afectan al alineamiento. Ambos discos están controlados por el controlador doble, diseño de Vector, que detecta y corrige automáticamente los errores, proporcionando seguridad e integridad total en los datos.

El resto de las características es similar a las del modelo anterior, con la salvedad de que el sistema operativo está preparado para trabajar en configuraciones multiusuario, multitarea y multiprogramación.

VECTOR 5032-E

Nuevo miembro de la familia de computadores Vector. Se trata también de un sistema multiusuario (hasta 5 usuarios) que incorpora, además del floppy de 5" doble cara-cuádruple densidad, un disco duro tipo Winchester de 8" y 40 MB (32 MB después de formatear). Procesador Z-80B a 6 MHz, al igual que el resto de los modelos. La unidad de floppy se utiliza para transferir archivos hacia o desde el disco duro. El usuario puede copiar parte o toda la información (contenida en el disco duro) en diskettes o en un cartucho de cinta (opcional), aun cuando algún archivo particular exceda la capacidad de los mismos.



El sistema operativo es el CP/M extendido, y se incluyen como standard el Microsoft BASIC, SCOPE (editor) y ZSM (ensamblador).

Otros programas disponibles son: el paquete CONECT que permite el 5032 comunicarse con otros sistemas dentro de parámetros definidos; el paquete estadístico STATPAK de gran potencia; los compiladores BASIC, CIS-COBOL y FORTRAN, así como otros para manejos de bases de datos y gráficos.

Con la incorporación de la firma VECTOR GRAPHIC, Inc., así como otras complementarias (terminales ADDS, impresoras...), ERGOFLUX, S.A. expande considerablemente sus actividades en el campo de la Informática, e invita a Distribuciones en todo el territorio nacional a participar.

ERGOFLUX, S.A.

División de Ordenadores
C/Sagunto, 15
MADRID-10

Telefónica incorpora el sistema Tesys a Iberpac, la red especial de transmisión de datos

D. Salvador Sánchez-Terán, Presidente de la Compañía Telefónica, a quien acompañaban el Director General de CEDETI, Juan Luengo; el Subdirector General de Electrónica e Informática del Ministerio de Industria, José M.^a González de León; el Consejero Delegado de Telefónica, Diego Martínez Boudes, así como Fernando Asúa, Consejero Delegado de IBM y Jesús

Serra, Consejero Delegado de Catalana de Seguros y Occidente, ha procedido a la inauguración de la primera parte del Proyecto TESYS, al conectar a la Red Especial de Transmisión de Datos de Telefónica el Grupo Catalana de Seguros y Occidente, primer abonado que dispondrá de los nuevos servicios derivados de este sistema. Al disponer de las ventajas ofrecidas por la Red Especial de Telefónica, el Grupo Catalana de Seguros y Occidente —con una ya importante red de teleproceso a escala nacional— inicia un nuevo y ambicioso plan de expansión a todas sus sucursales.

Por otra parte este acto inaugural tiene una significación particular: la puesta en servicio por primera vez, de un nuevo «software» en los equipos TESYS-1, que permite la conexión a la Red del conjunto de los terminales de IBM, de tecnología más avanzada. A tal fin, IBM España tiene disponible un paquete de programas, desarrollado en nuestro país, para poder conectar sus ordenadores con dichos terminales a través de la Red Especial de Transmisión de Datos de Telefónica. Estos equipos han sido instalados también en Argentina, como consecuencia de un contrato entre la Compañía Telefónica y ENTEL Argentina.

Todas estas nuevas posibilidades tecnológicas de la Red Especial de Transmisión de Datos de C.T.N.E., junto con otras en fase de avanzado desarrollo, configuran de cara a la utilización de equipos informáticos, una potente herramienta, de características incluso superiores a las de los existentes a nivel mundial.

En 1971, la Compañía Telefónica Nacional de España, se convierte en la primera entidad europea de servicio de telecomunicaciones que diseña y desarrolla una tecnología de conmutación de paquetes, adecuada para la comunicación entre equipos informáticos, terminales y ordenadores. Años más tarde, otros países del Viejo Continente (Francia, 1979; Alemania, 1981, y Holanda e Inglaterra, en 1982), siguen su ejemplo.

El número de terminales, conectados directamente hoy día a esta red de datos española se eleva a 11.500, además de los que pueden acceder a través de la Red Télex y de la Red telefónica automática conmutada, gracias a la interconexión de las tres Redes, desde 1980.

En una primera etapa, los centros de conmutación de la Red Especial de Transmisión de Datos española utiliza equipos, cuyo componente físico («hardware») y lógico («software») era de origen norteamericano. Posteriormente, los técnicos de la Compañía Telefónica fueron incorporando a la Red un «software» propio, adaptado a los requerimientos de los usuarios españoles.

A partir de 1978, y en vista de la experiencia adquirida, la Compañía Telefónica decide acometer un nuevo e importante proyecto para su Red especial. Consiste, en el diseño de un equipo de concentración y conmutación de tecnología propia, tanto en su componente físico como lógico. Este proyecto, denominado TESYS, se encomienda a las empresas nacionales SECOINSA Y SITRE que acometen el desarrollo de los equipos bajo la dirección y supervisión de los técnicos de la Telefónica, a quienes corresponde, además, la responsabilidad directa del «software». En el proyecto, coopera finan-

ciamente el Ministerio de Industria, con un crédito de 100 millones de pesetas, a través del CEDETI.

*Compañía Telefónica
Nacional de España*

Osborne Computer Corporation, nueva representada de Investronica, S.A.

INVESTRONICA, S.A. siguiendo la línea de ofrecer al mercado español los mejores productos informáticos dentro del sector de microordenadores, ha obtenido la representación en exclusiva para España de la firma estadounidense Osborne Computer Corporation.

Osborne Computer Corporation, fue fundada en Enero de 1981 para competir directamente con los niveles superiores de Apple Computer, Radio Shack y Commodore International. Las ventas de 1981 fueron de 15 millones de dólares y las previsiones de 1982 son sobrepasar los 200 millones de dólares.

Lynn Hagen, director de ventas para EE.UU. estima que la producción de equipos, Osborne O1, se situará a finales de 1982 en 150.000 unidades.



El Osborne O1 es un microordenador portátil con 64K de memoria interna, una pantalla de video de 5 pulgadas, un teclado, dos discos auxiliares de 100K (próximamente admitirá dos discos de 200K), que incorpora software para tratamiento de textos-tratamiento de ficheros (Wordstar-Mailmerge) tratamiento de datos para la dirección (Supercalc, versión mejorada del conocidísimo Visicalc). Como lenguaje soporta CBASIC y MBA-SIC.

El sistema operativo que utiliza es el CP/M 2.2. que le permite el aprovechamiento del software desarrollado para dicho sistema. El Osborne O1 saldrá a la venta en el próximo mes de Mayo con manual en castellano y a un P.V.P. inferior a 300.000 ptas.

INVESTRONICA, S.A.
Tomás Bretón, 21
Madrid-7

mercado
WELLS

5650 2CH/50MHz · 1mV

- 50 MHz 1 m/V.
- Barrido retardado calibrado
- Base de tiempos doble — Trigger alternado
- HOLD — OFF variable. B finaliza A
- TRC rectangular de alto brillo.



kikusui
KIKUSUI ELECTRONICS CORP.

¡¡¡NUEVO!!!

**100 MHz
5 CANALES
1 mV**

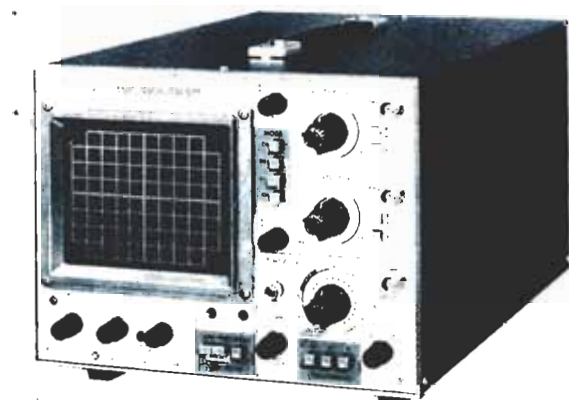
**5530** 2CH/35 MHz · 1 mV

- 35 MHz 1 m/v.
- Línea de retardo interna
- Operación en X-Y
- TRC de alto brillo

T.R.C. RECTANGULAR DE ALTO BRILLO (20 Kv.).

OSCILOSCOPIOS

ANCHO DE BANDA	CANALES	BASE DE TIEMPOS	L. RETARDO
	SENSIBIL.		
100 MHz	5/1 mV	doble	VARIABLE
50 Mhz	2/1 mV	doble	VARIABLE
35 MHz	2/1 mV	doble	VARIABLE
35 MHz	2/1 mV	sencilla	FIJA
20 MHz	2/1 mV	sencilla	—
10 MHz	2/10 mV	sencilla	—
15 MHz PORTATIL	2/5 mV	sencilla	—
10 MHz MEMORIA	2/5 mV	sencilla	—

5520 2CH/20 MHz · 1 mV

- 20 MHz 1 m/v.
- Separador de sincronismo para TV (TRIGGER)
- TRC de alto brillo
- Operación X-Y.

DISPLAY X—Y

PULGADAS	ANCHO DE BANDA	SENSIBILIDAD	EJE Z
5	200 KHz	1 mV	Si
9	10 KHz	1 mV	Si
12	10 KHz	1 mV	Si
12	10 KHz - 2 canales	1 mV	Si



tempel sa

Viladomat, 140, bis
BARCELONA · 15 (España)
Tel. 254 44 02/01
Telex 52481 IIE

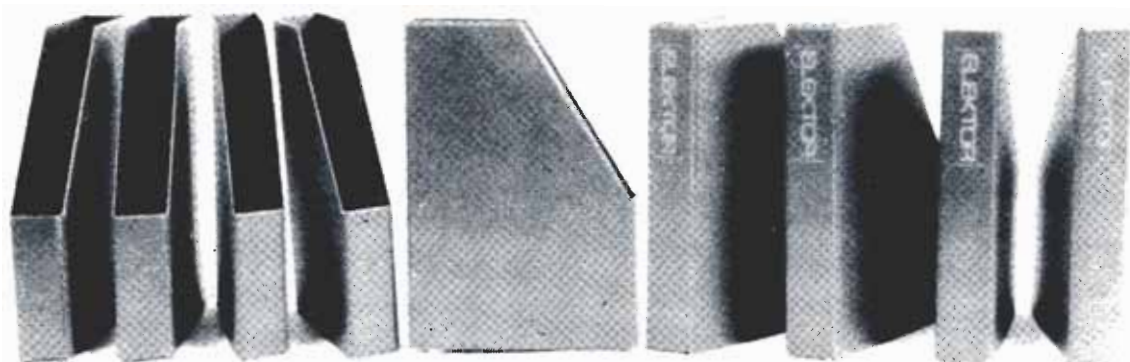
Rda. Segovia, 35
MADRID-5
Tel. 265 74 14

¡novedad!

estuche ELEKTOR para guardar sus revistas por años

No deje que se le pierdan...

Téngalas siempre a mano...



Una solución elegante...

ELEKTOR ha diseñado este estuche para que Vd. pueda conservar sus revistas perfectamente ordenadas sin que ello le impida consultarlas fácilmente.

En su casa, en su biblioteca, en su laboratorio, el estuche anual le permitirá encontrar rápidamente el número en el que se publicó la información que necesita en ese momento. A la vez su colección de ELEKTOR estará perfectamente protegida.

El estuche ELEKTOR no tiene ningún complicado sistema de sujeción. Vd. puede coger cada número por separado cuantas veces lo necesite.

El estuche puede pedirlo a través de su establecimiento de componentes, o bien directamente a ELEKTOR, utilizando la tarjeta de pedido correspondiente.

¡No olvide indicar el año que desea!

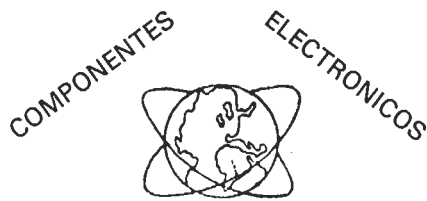
ELEKTOR
Villanueva, 19
Madrid-1

Precio: 375 Ptas.



Actividades y
Componentes
Electrónicos S. A.

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



**ELECTRO-KIT
MONCLOA**

Gaztambide, 48 - Teléf. 449 30 06
MADRID-15

PEDIDO DE REVISTAS ATRASADAS

- **Números atrasados:**
precio de portada

- **Colección 1980**
(6 números): 1.120 pts.

- **Colección 1981**
(10 números sencillos y 1 doble):
2.125 pts.

MICROTEC, S.A.

SU COMPUCENTRO EN GOYA

VIC-20 COMMODORE, IMPRESORA, ETC.

EL SINCLAIR ZX81

LIBROS, REVISTAS, DISKETTES, PROGRAMAS, ETC.

SERVIMOS A PROVINCIAS

Duque de Sesto, 30. Madrid-9.

Teléf. 431 78 16

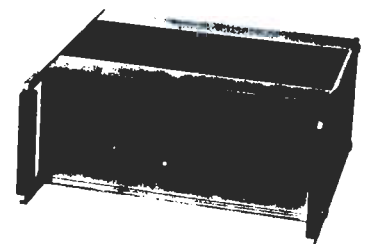
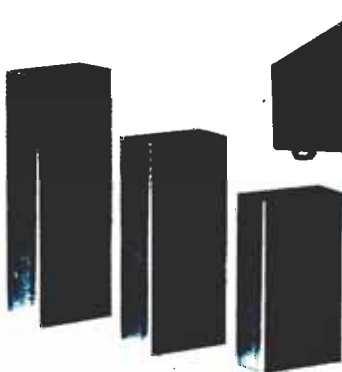
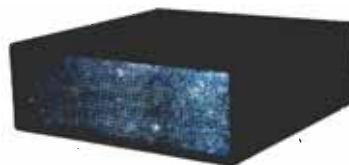
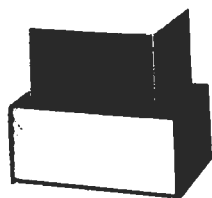
disco-póster

...bailando en dos
dimensiones

Un póster que baila... animado por uno
de los dos montajes descritos en Elektor
núm. 22 (marzo 1982):

- Disco-póster
- Modulador luminoso de 3 canales

Mandando 100 pesetas en sellos de co-
rreos usted recibirá el «DISCO-POSTER»
y el «CALENDARIO ELEKTOR 82».



VESTIMOS SUS MONTAJES

RETEX BOX

SOLICITE CATALOGO GRATUITO



RETEX, S.A.
C/. Nazareth, s/n
Tel. (93) 335 55 62
HOSPITALET (Barcelona)
P.º de la FLORIDA, 31
Tel. (91) 248 64 63
MADRID-8



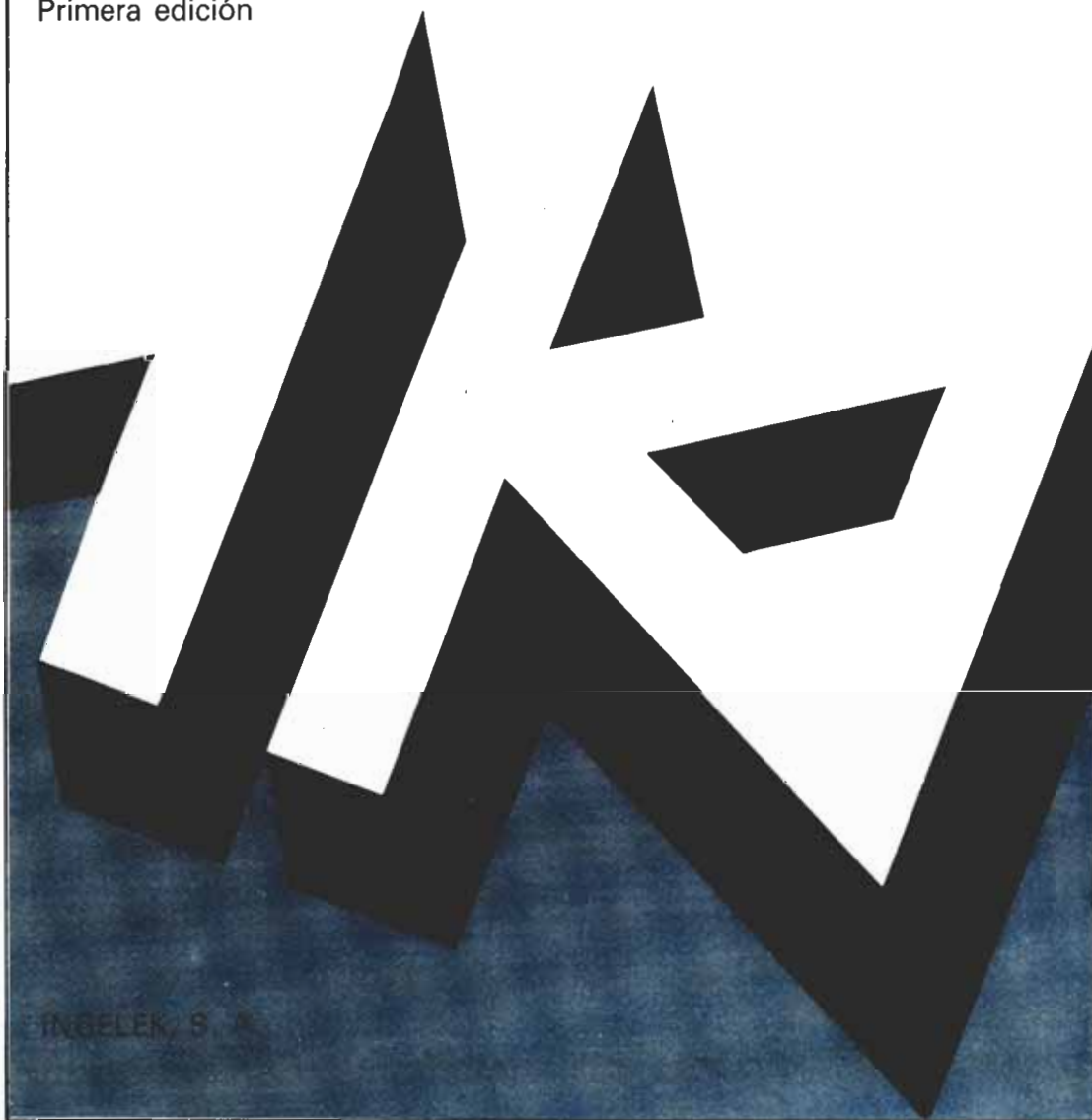
Servicio libros de Elektor

**Para iniciarse en la electrónica
o refrescar conocimientos**

curso técnico

de introducción
a la electrónica

Primera edición



P.V.P.: 575 ptas.
Suscriptores: 500 ptas.

Escrito en el estilo claro y conciso tradicional de «Elektor», este libro será de gran utilidad tanto para los principiantes que quieren introducirse en el apasionante mundo de la electrónica como para los profesionales que quieran refrescar sus conocimientos básicos. El curso técnico de introducción a la electrónica le proporcionará la máxima información sobre los circuitos fundamentales de la electrónica con un mínimo de teoría y de fórmulas.

ESPECIAL COMPONENTES DE JAPON

Distribuidos en Europa por Super 73

BP. 8 Vincelles - 89290 Champs sur Yonne
tél. (86) 42 27 69 - télex 800 038 F Delmic
Francia

2 SA 12	2 SB 156	2 SC 460	2 SC 900	2 SC 1335	2 SC 2003	2 SK 40	BA 301	LA 1111	STK 050	TA 7203	MC 145104
2 SA 354	2 SB 175	2 SC 461	2 SC 922	2 SC 1345	2 SC 2023	2 SK 41	BA 313	LA 1201	STK 070	TA 7204	MC 145106
2 SA 490	2 SB 187	2 SC 481	2 SC 930	2 SC 1364	2 SC 2028	2 SK 49	BA 329	LA 1130	STK 077	TA 7205	MC 14046
2 SA 493	2 SB 324	2 SC 495	2 SC 945	2 SC 1383	2 SC 2029	2 SK 55	BA 510	LA 1230	STK 435	TA 7208	LD 3130
2 SA 495	2 SB 370	2 SC 496	2 SC 959	2 SC 1384	2 SC 2078	2 SK 68	BA 511	LA 1240	STK 437	TA 7213	
2 SA 496	2 SB 405	2 SC 509	2 SC 995	2 SC 1398	2 SC 2086	3 SK 41	BA 518	LA 1364	STK 439	TA 7214	TRANSISTOR RF
2 SA 509	2 SB 407	2 SC 510	2 SC 998	2 SC 1402	2 SC 2089	3 SK 45	BA 521	LA 3150	STK 441	TA 7222	MRF 475
2 SA 561	2 SB 435	2 SC 517	2 SC 1013	2 SC 1419	2 SC 2091	3 SK 51	BA 532	LA 3155	STK 459	TA 7310	MRF 450
2 SA 562	2 SB 457	2 SC 535	2 SC 1014	2 SC 1449	2 SC 2092	AN 103	BA 631	LA 3300	STK 560	TA 7313	MRF 450A
2 SA 564	2 SB 474	2 SC 536	2 SC 1017	2 SC 1475	2 SC 2098	AN 203	BA 1310	LA 3301	TA 7045	TC 5066	MRF 454
2 SA 608	2 SB 481	2 SC 538	2 SC 1018	2 SC 1478	2 SC 2123	AN 214	HA 1137	LA 3350	TA 7054	TC 9100	MRF 454A
2 SA 626	2 SB 507	2 SC 620	2 SC 1025	2 SC 1567	2 SC 2166	AN 217	HA 1138	LA 4031	TA 7060	UPC 041	
2 SA 628	2 SB 509	2 SC 632	2 SC 1047	2 SC 1576	2 SC 2238	AN 239	HA 1149	LA 4032	TA 7061	UPC 555	QUARTZ PLL
2 SA 634	2 SB 514	2 SC 634	2 SC 1051	2 SC 1626	2 SC 2312	AN 240	HA 1151	LA 4051	TA 7062	UPC 566	
2 SA 642	2 SB 523	2 SC 710	2 SC 1061	2 SC 1647	2 SC 2314	AN 245	HA 1156	LA 4100	TA 7063	UPC 575	
2 SA 661	2 SB 526	2 SC 711	2 SC 1079	2 SC 1674	2 SC 2545	AN 246	HA 1196	LA 4101	TA 7066	UPC 577	10 140
2 SA 671	2 SB 527	2 SC 712	2 SC 1096	2 SC 1675	2 SD 77	AN 247	HA 1197	LA 4102	TA 7070	UPC 592	10 150
2 SA 678	2 SB 528	2 SC 730	2 SC 1104	2 SC 1678	2 SD 227	AN 274	HA 1199	LA 4201	TA 7074	UPC 1020	10 160
2 SA 683	2 SB 529	2 SC 732	2 SC 1114	2 SC 1687	2 SD 234	AN 277	HA 1201	LA 4220	TA 7075	UPC 1023	10 170
2 SA 684	2 SB 531	2 SC 733	2 SC 1116	2 SC 1728	2 SD 235	AN 301	HA 1202	LA 4400	TA 7076	UPC 1024	10 180
2 SA 695	2 SB 536	2 SC 735	2 SC 1124	2 SC 1730	2 SD 313	AN 302	HA 1211	LA 4420	TA 7089	UPC 1025	10 190
2 SA 697	2 SB 541	2 SC 738	2 SC 1162	2 SC 1739	2 SD 315	AN 303	HA 1306	LA 4422	TA 7102	UPC 1026	10 210
2 SA 699	2 SB 542	2 SC 741	2 SC 1166	2 SC 1760	2 SD 321	AN 305	HA 1319	LA 4430	TA 7108	UPC 1032	10 220
2 SA 706	2 SB 548	2 SC 756	2 SC 1170	2 SC 1811	2 SD 325	AN 306	HA 1322	M 51513	TA 7119	UPC 1154	10 230
2 SA 715	2 SB 555	2 SC 763	2 SC 1172	2 SC 1815	2 SD 355	AN 307	HA 1325	M 51515	TA 7120	UPC 1156	10 240
2 SA 719	2 SB 562	2 SC 772	2 SC 1173	2 SC 1816	2 SD 358	AN 313	HA 1329	M 5152	TA 7122	UPC 1181	10 565
2 SA 720	2 SB 617	2 SC 773	2 SC 1175	2 SC 1817	2 SD 359	AN 314	HA 1339	M 5320	TA 7124	UPC 1182	10 575
2 SA 725	2 SB 688	2 SC 774	2 SC 1177	2 SC 1885	2 SD 360	AN 316	HA 1342	M 58473	TA 7129	UPC 1185	10 585
2 SA 733	2 SC 206	2 SC 775	2 SC 1209	2 SC 1909	2 SD 388	AN 318	HA 1361	MB 3705	TA 7130	PLL 01	10 595
2 SA 738	2 SC 287	2 SC 776	2 SC 1210	2 SC 1913	2 SD 400	AN 326	HA 1366	MB 3712	TA 7136	PLL 02	10 605
2 SA 747	2 SC 371	2 SC 779	2 SC 1211	2 SC 1945	2 SD 425	AN 327	HA 1368	MB 3719	TA 7141	PLL 03	10 615
2 SA 774	2 SC 372	2 SC 781	2 SC 1213	2 SC 1947	2 SD 526	AN 328	HA 1370	MB 3756	TA 7146	PLL 08	10 625
2 SA 798	2 SC 373	2 SC 784	2 SC 1226	2 SC 1957	2 SD 586	AN 331	HA 1371	STK 013	TA 7147	PLL 22	10 645
2 SA 816	2 SC 380	2 SC 785	2 SC 1239	2 SC 1964	2 SD 587	AN 362	HA 1372	STK 015	TA 7150	MB 8719	10 655
2 SA 844	2 SC 381	2 SC 789	2 SC 1243	2 SC 1969	2 SD 588	AN 374	HA 1377	STK 020	TA 7159	UPD 861	10 665
2 SA 896	2 SC 387	2 SC 815	2 SC 1306	2 SC 1970	2 SD 718	AN 610	HA 1388	STK 024	TA 7171	UPD 2816	
2 SA 913	2 SC 388	2 SC 828	2 SC 1307	2 SC 1973	2 SK 19	AN 902	HA 1389	STK 025	TA 7172	3001	QUARTZ CB
2 SB 22	2 SC 394	2 SC 829	2 SC 1310	2 SC 1975	2 SK 30	AN 5330	HA 1452	STK 035	TA 7200	9100	canal 1 à 40
2 SB 54	2 SC 403	2 SC 839	2 SC 1312	2 SC 1978	2 SK 33	AN 7145	HA 1457	STK 039	TA 7201	LC 7120	
2 SB 56	2 SC 458	2 SC 871	2 SC 1318	2 SC 2001	2 SK 34	AN 612	HA 11225	STK 040	TA 7202	LC 7130	

MEMOPAK 64 K

El interés y el avance de la utilización de los microcomputadores, ha hecho posible que SINCLAIR fabricara el ZX 81, proporcionando con éste una revolución en el uso y aplicación del microcomputador para todo el mundo sin excepción.

Por lo cual, presentamos el MEMOPAK con 64K de memoria para aplicación del ZX 81.

El MEMOPAK pesa solamente 200 grs., con unas dimensiones de sólo 16 x 5 x 2 cms., y se conecta directamente en el conector posterior del ZX 81, no requiere fuente de alimentación independiente, no impide el uso de la impresora, ni la conexión de otros módulos especiales.

Con el MEMOPAK, el ZX 81 trabaja con 64K de memoria de direccionamiento directo y es totalmente transparente para el usuario, aceptando comando del BASIC como: 10 DIM A (9000)

0-8K Zona para la ROM del ZX 81.

8-16K MEMOPAK da la posibilidad de E/S en bloques de 4K para mapa de memoria.

12-16K MEMOPAK congela el contenido durante la carga del cassette, permitiendo la comunicación entre programas.

16-32K Zona de memoria que puede utilizarse para la carga de programas rutinas del BASIC.

32-64K 32K de memoria RAM para variables y cadenas multidimensionales.



Con el MEMOPAK, el ZX 81, es transformado en un potente computador de gestión, entretenimiento y de uso docente, por un costo incomparable a sistemas similares.

SE NECESITAN DISTRIBUIDORES EN PROVINCIAS

ALFAMICRO. C/ Atocha, 112. Madrid-12. Teléfono: (91) 468 09 17.

QUIEN Y DONDE • QUIEN Y DONDE

Establecimientos de electrónica distribuidores* de ELEKTOR

ASTURIAS

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

ALMERIA

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

ALICANTE

Blue Line. Moratín, 16. Teléf. 965/22 53 46.

BADAJOS

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

BALEARES**Mahón.**

Electrónica Menorca. Sta. Teresa, 5. Teléf. 971/36 60 58.

BARCELONA

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

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

C. E. Muntaner. Muntaner, 44. Teléf. 93/254 25 06.

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

Electrónica Falcó. S. Antonio M.^a Claret, 201.

Teléf. 93/235 57 72.

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

Expocom. Villarreal, 68.

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

Metro Radio. Muntaner, 20. Teléf. 93/254 54 82.

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

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

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

Radio Pujals. Conde Borrell, 98-102. Teléf. 93/254 78 48.

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

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

Granollers

Suministros Electrónicos Joma. Avda. Generalísimo, 22; Tarafa, 3.

Teléf. 93/870 25 29.

Gavá

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

Igualada

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

Vic

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

Sum. Elec. Telstar. Narcís Verdagué i Ballis, 10. Teléf. 93/885 07 44.

Vilafranca del Penedés

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

BURGOS

Electrosón. Conde Don Sancho, 6. Teléf. 947/22 70 10.

CACERES

Sonitécnica. Argentina, 20. Teléf. 927/22 51 75.

CADIZ

Delta Radio. Ctra. Málaga, 17.

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

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

Jerez

Sonytel. José L. Díez, 7. Teléf. 956/34 47 08.

CANARIAS

RTV Alamo. Arcos, 36. Las Palmas de Gran Canarias.

CASTELLON

Casa Profumosa. Gobernador B. de Castro, 4.

Teléf. 22 03 05.

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

CORDOBA

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

LA CORUÑA

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

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

El Ferrol

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

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

GERONA

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

Zener Electrónica. Zaragoza, 11; Gerona, Teléf.

GRANADA

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

Baza

Electrónica Ojeda. Carretera de Granada, 23.

SAN SEBASTIAN (Guipúzcoa)

Electrosón. Reina Regente, 4. Teléf. 943/42 32 37.

HUELVA

Sonytel. Ruiz de Alda, 3. Teléf. 955/24 39 78.

JAEN

Sonytel. Avda. Madrid, 16. Teléf. 953/22 19 40.

Linares (Jaén)

Sonytel. Pasaje del Galmo, 3. Teléf. 953/69 17 15.

LEON

Electrosón. Avda. Facultad, 15. Teléf. 967/22 95 97.

Ponferrada

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

LERIDA**Cervera**

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

LUGO

Electrosón. Ramón Montenegro, 22. Teléf. 982/22 39 96.

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

MADRID

Actron. Maudes, 15. Teléf. 91/254 68 03.

Alje. Plaza Príncipe de España, 2-post. Parque de Lisboa. Alcorcón.

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

Cuesta Electrónica. Juan Antonio Maroto, 31.

Teléf. 91/778 76 29.

Eleco. Vital Aza, 34. Teléf. 91/407 38 08.

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

Electrokit Moncloa. Gaztambide, 48.

Electrónica Juan. Hervás, 31; Madrid-11.

Electrónica Vallehermoso. Vallehermoso, 80. Teléf.

Electrosón. Duque de Sesto, 15. Teléf. 91/226 84 71.

Electrosón. Jorge Juan, 66. Teléf. 91/276 03 75.

Electrosón. Manuel Carmona, 4. Teléf. 91/472 28 29.

Electrónica Juan. Hervás, 3. Madrid-19. Teléf. 91/463 86 21.

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

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

***Electrónica Lugo.** Barquillo, 40. Teléf. 91/410 20 53.

Esmaes. Oca, 41. Teléf. 91/461 90 27.

EST. Oca, 40. Teléf. 91/461 43 07.

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

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

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

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

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

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

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

Electrónica Vallehermoso. Vallehermoso, 80. Madrid-15.

Teléf. 91/253 11 55

Trafalgar Electrónica. Alburquerque, 21. Teléf. 91/447 65 08.

Mafer TV. Granada, 53. Madrid-7.

Valtran. Jorge Juan, 77. Madrid-8.

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

MALAGA

Sonytel. Salitre, 13. Teléf. 952/31 05 40.

MURCIA

Mabco. Marqués de Corbera, 74.

ORENSE

Sonytel. Concejo, 11. Teléf. 968/21 35 62.

PONTEVEDRA

Electrosón. Santa Clara, 32. Teléf. 986/85 54 60.

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

Vigo

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

Sonytel. Gran Vía, 52. Teléf. 986/41 08 24.

SEVILLA

Indutronics. Aniceto Sáinz, 30. Teléf. 37 01 48.

Kommont Electrónica. S. Vicente de Pauli, 13. Teléf. 33 46 78.

TARRAGONA

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

VALLADOLID

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

Sonytel. León, 2. Teléf. 983/25 21 10.

Isotronic. Juan de Juni, 5. Teléf. 983/33 88 50.

VALENCIA

Dinatron. Maná, 1. Valencia-9

Electricidad López. Ministro Luis Mayans, 6. Teléf. 365 80 65.

Puerto Sagunto

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

VIZCAYA (Bilbao)

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

Baracaldo

Electrosón. San Vicente, 18. Teléf. 94/37 69 25.

ZAMORA

Electrónica Rodríguez Diego. Ronda de la Feria, 27.

Teléf. 988/ 52 19 04.

ZARAGOZA

Blay Cassette. San Lorenzo, 41-43. Zaragoza-1.

Comercial Elec. Goya. Av. Goya, 83-85. Zaragoza-5.

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

AESA Sum. Electrónicos. Pedro Cerbuna, 9. Teléf. 35 11 62.

Damos la bienvenida a los nuevos distribuidores de elektor

BARCELONA**Mataró**

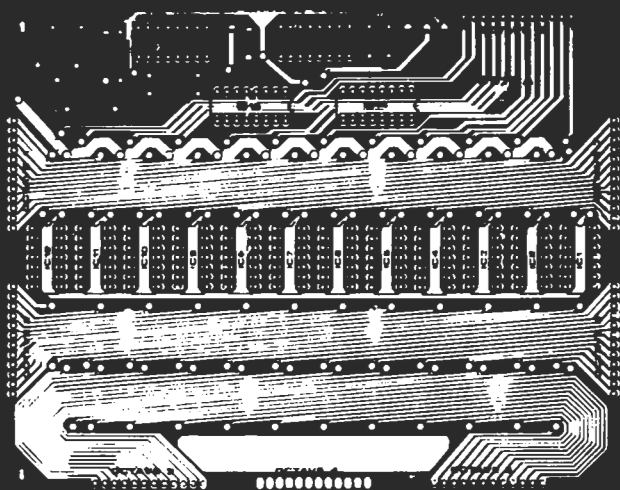
Miliwatts. Meléndez, 55. Teléf. 93/798 69 62

VALENCIA

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

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

SERVICIOS DE ELEKTOR



**EPS servicio
circuitos impresos**

INDICE DE ANUNCIANTES

Aceros Hamsa	E-20
Actrón	E-13
Alfamicro	E-15
Comelta	E-05
Digital	E-18
Diotronic	E-07
Electro-kit Moncloa	E-13
Hispano Electrónica	E-09
Microtec	E-13
Promax	E-06
Retex	E-13
Sandoval	E-10
Siemens	E-19
Super 73	E-15
Tempel	E-11



Servicio libros de Elektor

digi-libro 1

por H. Ritz

Este libro es una introducción, paso a paso, a los principios teóricos y aplicaciones de la electrónica digital.

Escrito en el estilo característico de Elektor, no requiere la memorización de fórmulas secas y abstractas, sino que por medio de explicaciones, el lector se va adentrando, sin esfuerzo, en los fundamentos de los sistemas digitales. Para la realización de los ejercicios prácticos el libro va acompañado de un **circuito impreso**, serigrafiado y de gran calidad.

Si quiere iniciarse en las técnicas digitales, éste es sin duda un buen primer paso.

PVP: 1.050 ptas.
Suscriptores: 900 ptas.



Apartado de Correos 8287

Azcona, 58 Entplta.

Tlf: 255 95 54.

MADRID-28

ELECTRONICA PROFESIONAL, DISEÑO, MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRONICOS

elektor kits

EK 9860 Medidor de valores de cresta	1.125 Ptas.
EK 9817 Voltímetro a leds con UAA 180	2.949 Ptas.
EK 9465 Fuente de alimentación estabilizada de 1,2V a 25V, 2A	3.851 Ptas.
EK 9398 Preamplificador PRECO (estéreo)	3.995 Ptas.
EK79024 Cargador de pilas Ni-Cd	3.731 Ptas.
EK80054 Modulador de voz y sonido	2.550 Ptas.
EK 9401 Amplificador EQUIN (mono)	3.686 Ptas.
EK 9743 Sistema automático para cambio de diapositivas	1.370 Ptas.
EK 9831 Fotografía de Kirlian	4.959 Ptas.
EK 1473 Tren de vapor	1.269 Ptas.
EK 1471 Silbato para tren de vapor	1.452 Ptas.
EK 9453 Generador de funciones	6.430 Ptas.
EK79077 Generador de sonidos	1.220 Ptas.
EK 9827 Magnetizador	1.298 Ptas.
EK 9927 Minifrecuencímetro digital	6.467 Ptas.
EK78065 Regulador de iluminación al tacto	1.746 Ptas.
EK80089 Junior Computer	25.692 Ptas.
EK80045 Termómetro digital	8.516 Ptas.
EK79053 Quiñielista electrónico	1.880 Ptas.
EK80138 Vox	2.506 Ptas.
EK 9988 Golf de bolsillo	1.338 Ptas.
EK80016 Grillo electrónico	1.289 Ptas.
EK 9987 Amplificador telefónico	3.680 Ptas.
EK 9765 Inyector de señales	996 Ptas.
EK81013 Economizador de gasolina	2.106 Ptas.
EK80120 Tarjeta de 8K RAM + 16K EPROM	19.743 Ptas.
EK 9897 Ecuilizador paramétrico (completo)	9.842 Ptas.
EK 9932 Analizador de audio	3.963 Ptas.
EK 9984 Distorsionador	1.825 Ptas.
EK80031 TOP preamplificador (estéreo)	9.886 Ptas.
EK80023-A TOP AMP 30W	5.024 Ptas.

EK80023-B TOP AMP 60W	5.304 Ptas.
EK79073 Ordenador de juegos TV	48.852 Ptas.
EK 9967 Modulador UHF/VHF	1.960 Ptas.
EK80084 Encendido transistorizado para coche	4.950 Ptas.
EK80097 Antirrobo astuto	1.223 Ptas.
EK 9966 Elektorterminal	19.350 Ptas.
EK 9655 Teclado ASCII	18.012 Ptas.
EK80072 Entrenador morse	3.890 Ptas.
EK79088 Digifarad	6.511 Ptas.
EK80502 Caja de música	5.545 Ptas.
EK81110 Detector de movimientos	3.768 Ptas.
EK81000 Fuente de alimentación ampliada para el J.C.	4.403 Ptas.
EK81033 Interface para el J.C.	21.441 Ptas.
EK81112 Imitador electrónico	2.422 Ptas.
EK80060 Corosint	16.445 Ptas.
EK81094 Analizador lógico	23.790 Ptas.
EK80068 Vocoder	57.385 Ptas.
EK82004 Temporizador fotográfico	5.386 Ptas.
EK81142 Criptófono	3.725 Ptas.
EK81123 Paristor	1.764 Ptas.
EK81141 Extensión de memoria	10.360 Ptas.
EK 81143 Ampliación ordenador juegos TV	19.920 Ptas.
EK 81151 Medidor de continuidad	973 Ptas.
EK 81171 Contador de rotaciones	9.699 Ptas.
EK 82009 Mini-amplificador telefónico	2.341 Ptas.
EK 82010 Programador de EPROM	8.791 Ptas.
EK 81085 Mega vù-metro	11.657 Ptas.
EK 81012 Matriz luminosa programable	17.894 Ptas.
EK 81073 Disco-póster	4.374 Ptas.
EK 81082 Amplificador de 200W	17.283 Ptas.
EK 81155 Modulador luminoso de 3 canales	5.067 Ptas.
EK 82020 Mini-órgano	8.533 Ptas.
EK 79038 Ampliación páginas Elektorterminal	7.716 Ptas.
EK 80065 Transportador de octava	1.651 Ptas.
EK 9823 Ionizador	2.925 Ptas.
EK 80128 Trazador de curvas	905 Ptas.
EK 82015 Visualizador universal a LED	1.970 Ptas.
EK 82069 Termostato para fotografía	3.230 Ptas.

digilibro-1

DIGILIBRO MAS MATERIAL ELECTRONICO
MATERIAL ELECTRONICO PARA DIGI-LIBRO-1

4.550 Ptas.

3.500 Ptas.

formant

Es el montaje rey de los diseñados por ELEKTOR

El auténtico *SINTETIZADOR PROFESIONAL* de música en kit que hará las delicias de los amantes de la música electrónica.

Fuente de alimentación	5407 Ptas.
Interface teclado	3079 Ptas.
Receptor interface	684 Ptas.
VCO	7723 Ptas.
VCF 12 dB	4152 Ptas.
VCF 24 dB	6153 Ptas.
RFM	6505 Ptas.

ADSR	2487 Ptas.
DUAL VCA	3685 Ptas.
LFO	2863 Ptas.
NOISE	2232 Ptas.
COM	2337 Ptas.
Teclado 3 octavas completo	10134 Ptas.

sección componentes

DIGITAL, S.A. pone a su disposición una amplia gama de componentes y material electrónico suministrable por correo.

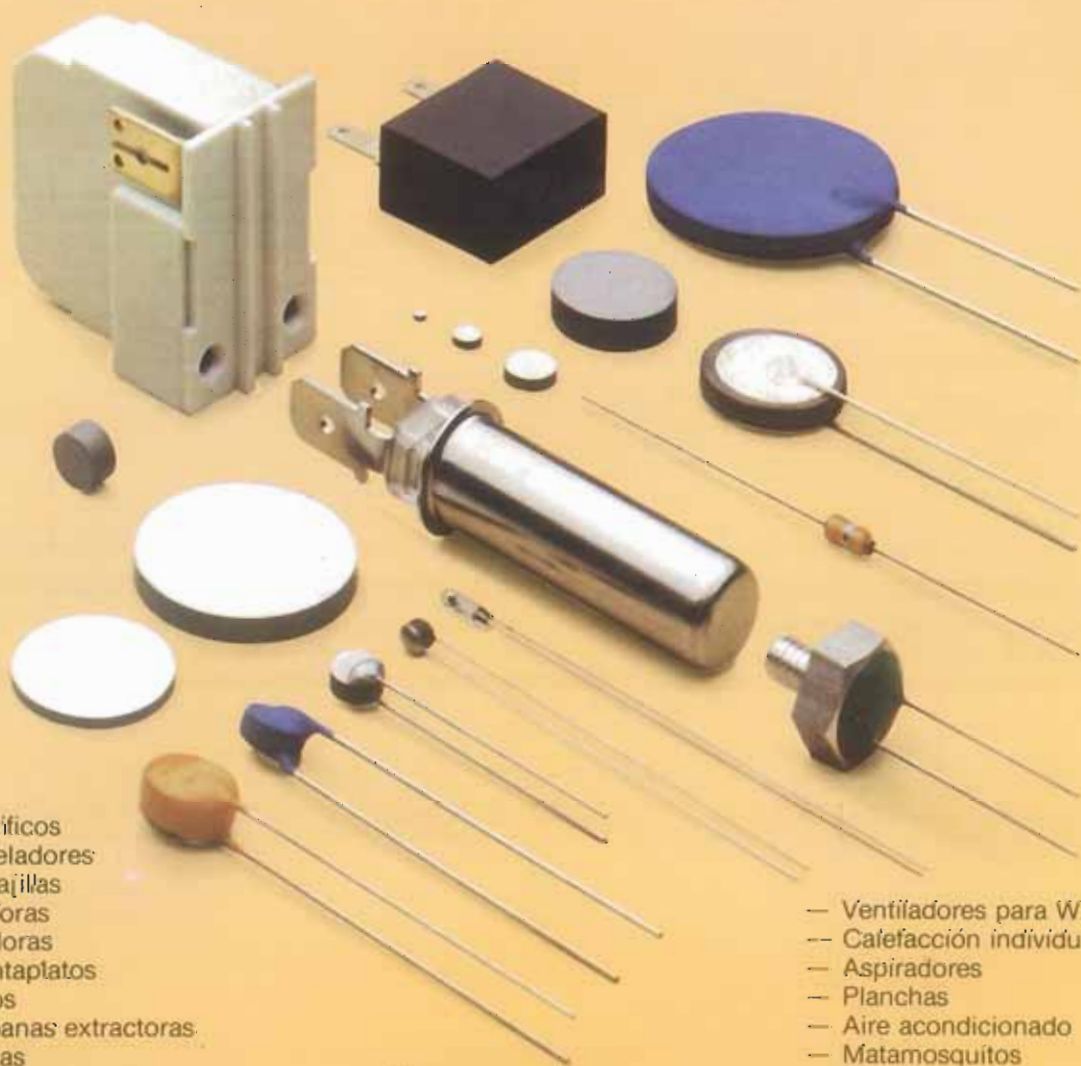
EN STOCK:	XR2206	TL 074	2650 A	AY-3-1270	LM317K
	MK50398	TL 084	2636	6502	Display HP 7760
	BC516	LF 356	2621	6532	2708 programada
	BC517	LF 357	79GU	2114	Teclado Jr. Computer

Forma de PAGO: Giro postal o telegráfico ó

Contra reembolso con un recargo de 150 Ptas. en concepto de gastos de envío.

SIEMENS

¿Dónde puede Vd. emplear las termistancias?



- Frigoríficos
- Congeladores
- Lavavajillas
- Lavadoras
- Secadoras
- Calentaplatos
- Hornos
- Campanas extractoras
- Cocinas
- Máquinas de café
- Cuece huevos
- Freidoras

- Calentadores de agua
- Secadores de manos
- Afeitadoras

- Ventiladores para W.C.
- Calefacción individual
- Aspiradores
- Planchas
- Aire acondicionado
- Matamosquitos
- Secadores de pelo
- Alarmas
- Y un largo etcétera.

**Busque en Siemens su solución,
nosotros le ayudaremos a encontrarla.**

Siemens, S. A.
Orense, 2 - Madrid-20



ACEROS HAMSA

imanes permanentes
ceramicos y fundidos

CENTRAL: Ermengarda, 20 - Tels. 223 64 48 -
223 29 41 - Telex 51177 HAMSA-E - BARCELONA-14

DELEGACIONES Y ALMACENES:

MADRID

Ferrocarril, 11
Tel. 227 08 47

VALENCIA

Reina D.^a Germana, 21
Tel. 27 08 63

ALICANTE

Joaquín Orozco, 1
Tel. 22 12 15

EIBAR

Ubicha, 7
Tel. 71 35 48

VIGO

Serafin Avendaño, 2
Tel. 21 89 10

SEVILLA

Betis, 67 A
Tel. 27 17 29

ZARAGOZA

Calvo Sotelo, 41
Tel. 22 02 62

LAS PALMAS

Blasco Ibañez, 35
Tel. 4 16 01