

Herramientas de desarrollo para 80C166

Resonador Funky

Generador CW

Cargador de Baterías



CONTENIDO

Agosto 1999

Número 231

28 Resonador funky



Un dispositivo resonador programable construido a partir de un circuito grabador de voz.

48 Modelismo ferroviario controlado por Pc: SSDTS Pro



Versión actualizada de un amplificador elevador publicado hace años en Elektor.

36 Controlador LCD

Control de un visualizador LCD basado en el BASIC 8032.

44 Cargador de baterías

Un sencillo cargador para baterías NiCd, con temporizador incorporado, versátil y económico.

56 Herramientas de desarrollo para 80C166

Adaptación del depurador TELEMÓN 166 al sistema de evaluación para el 80C166 de Elektor.

52 Alimentación para pantalla de medidor



Una solución sencilla para disponer de alimentación aislada para instrumentar LCD.

60 Modelismo ferroviario controlado con Pc: EEDTS Pro (2)

Software para el controlador EEDTS Pro que nos permitirá controlar nuestra maqueta ferroviaria desde Windows.

40 Generador CW

Genera automáticamente códigos de identificación para estaciones de radioaficionados.

- 3 Sumario
- 4 Editorial
- 6 Teletipo
- 63 Anuncios Breves
- 64 Libros
- 65 Guía de Compras
- 70 EPS

Director

Eduardo Corral

ColaboradoresJose M^a Villoch, Francisco Javier Granados,
Pablo de la Muñoza, Andrés Ferrer.**Redacción**VIDELEC, S.L.
Santa Leonor, 61 4^o -6
28037 MADRID
Tels.: 91 375 02 70
Fax: 91 375 61 42**Publicidad**Director de publicidad: José M^a Seguido
Coordinadora de publicidad: Gema Sustaeta
Plaza República del Ecuador, 2 - 1^o B
28016 MADRID
Tel.: 91 457 27 54
Fax: 91 457 98 36
email: publicidad@lar.es
Delegación Cataluña
Delegado: Isidro Ángel Iglesias
Jefe de publicidad: Ramón Esteban
Comte d'Urgell, 165-167, 1^o 3^a escalera B
08036 BARCELONA
Tel.: 93 451 89 07
Fax: 93 451 83 23
email: iglesias@sakma.com**Suscripciones**C/ La Forja, 27-29
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid).
Tels.: 91 677 70 75 - Fax: 91 676 76 65**Edita****LAR**
LARPRESS, S.A.**Director Editor**

Julio Rodríguez

Director de Producción

Gregorio Gorfi

Director Comercial

Jose Luis Gómez

DistribuyeCOEDIS, S.A.
Ctra. Nacional II Km. 602,5
08750 Molins de Rei - BARCELONA
Tel.: 93 680 03 60**Distribución América**Distribución en Argentina Capital:
Ayerbe. Interior: DGP

Distribución en Chile: EL MOLINO

Importador para Chile: Iberoamericana de Ediciones, S.A.

Calle Libertad, 517 Santiago de Chile

Tels.: 075626811005 - 075626818240

Fax: 075626811012

Importador exclusivo Cono Sur: CEDE, S.A.

Pasaje Sudamérica 1532.

Buenos Aires (Argentina)

México:

Distribuidor exclusivo: CADE, S.A. de C.V.

C/ Lago Ladoga, 220. Colonia Anahuac.

Delegación Miguel Hidalgo

Tels.: 545 65 14 México D.F.

Estados: Publicaciones CITEM

D.F.: Unión de voces adivinas

P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla 600 Ptas.

Imprime

Gráficas Reunidas C/ Alcalá, 476. Madrid

Depósito legal: GU.3-1980

ISSN 0211-397X

31/Agosto/1999

Preimpresión

Videlec, S.L.

C/ Sta. Leonor, 61 -4^o local 6

Reservados todos los derechos de edición.

Se prohíbe la reproducción total o parcial
del contenido de este número, ya sea por medio electrónico o mecá-
nico de fotocopia, grabación u otro sistema de reproducción,
sin la autorización expresa del editor.Las opiniones expresadas a lo largo de los distintos artículos, así
como el contenido de los mismos, son responsabilidad exclusiva
de los autores. Así mismo, del contenido

de los mensajes publicitarios son responsables

únicamente los anunciantes.

Copyright=1996 Segment.BV

Editorial

Si realizáramos una encuesta entre nuestros lectores mayores de treinta años sobre cuál es el juguete que más les hubiera gustado tener en su infancia, y que nunca pudieron disfrutar, es casi seguro que el tren eléctrico sería la respuesta más repetida. Éste es el juguete que todos los padres compran a sus hijos, pero que no les dejan usarlo si no están ellos presentes.

En realidad los trenes eléctricos son mucho más que un juguete para niños. El modelismo ferroviario es una afición muy extendida. Existen colecciones donde la perfección de los modelos en miniatura supera a los originales.

Las maquetas sobre las que circulan estos trenes hacen las delicias de todos aquellos que las observan. Los detalles decorativos, los elementos de control, los semáforos y los pasos a nivel son fieles reproducciones en miniatura de los que podemos ver repartidos por nuestra geografía.

Por supuesto, como en otras muchas facetas de nuestra vida, la tecnología ha llegado también al modelismo ferroviario. Las locomotoras controladas digitalmente o los sistemas de gestión de tráfico son un ejemplo de ello. El ordenador personal puede regular el funcionamiento de una maqueta de igual forma que lo hacen los grandes ordenadores en las redes de ferrocarriles.

En las páginas de Elektor de este mes encontraremos dos artículos dedicados al control de modelos ferroviarios con ordenador.

OTRAS EDICIONES**FRANCIA**

Elektor sarl

Les Trois Tilleuls

B.P. 59; 59850 NIEPPE

Editor: G.C.P. Raedersdorf

ALEMANIA

Elektor Verlag GmbH

Süsterfeldstr. 25

52072 AACHEN

Editor: E.J.A. Krempelsauer

GRECIA

Elektor EPE

Karaiskaki 14

16673 Voula—ATHENA

Editor: E. Xanthoulis

INDIA

Elektor Electronics PVT Ltd

Chhotani Building

52C, Proctor Road, Grant Road (E)

BOMBAY 400 007

Editor: C.R. Chandarana

ISRAEL

Elektorcal

P O Box 41096

TEL AVIV 61410

Editor: M. Avraham

HOLANDA

Segment BV

Peter Treckpoelstraat 2-4

6191 VK BEEK

Editor: P.H.M. Baggen

POLONIA

Elektor Elektronik

02-777 Warszawa 130

Skrytka Pocztiowa 271

Editor: W. Marciniak

PORTUGAL

Ferreira & Bento Lda.

Campo Grande, 56 - 8^o/9^o

1700 LISBOA

Editor: F. Ferreira de Almeida

ESPAÑA

LARPRESS, S.A.

Plaza República del Ecuador, 2-1^o A

28016 MADRID

Editor: Julio Rodríguez

SUECIA

Electronic Press AB

Box 5505

14105 HUDDINGE

Editor: Bill Cedrum

INGLATERRA

Elektor Electronics

P.O. Box 1414

DORCHESTER DT2 8YH

Editor: Len Seymour

En nuestro próximo número:

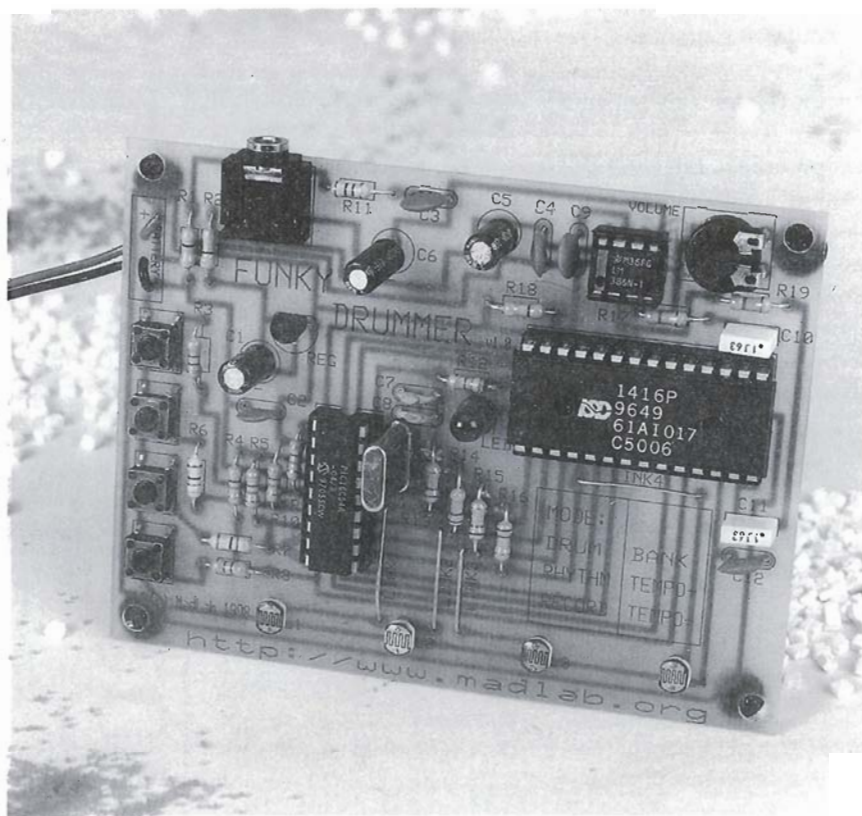
- Más de 50 trucos, ideas y montajes.

resonador funky

un equipo resonador programable

Este artículo presenta un nuevo uso para un circuito integrado grabador de voz: un dispositivo resonador programable.

Diseñado por MadLab, Edimburgo



El circuito integrado para grabación de voz utilizado en este montaje es el modelo 1416P de la casa Information Storage Devices (ISD). Este circuito integrado es uno de los mejores en su gama de los existentes en el mercado. No necesita memoria externa o amplificación adicional, y puede ser utilizado directamente con un micrófono, un altavoz y unos pocos componentes pasivos, obteniéndose un completo grabador de voz con memoria.

La memoria usada en el circuito integrado no es volátil, lo que significa que las grabaciones

siguen aún almacenadas cuando la fuente de alimentación se retira del circuito. La tecnología empleada en su memoria interna es la de una memoria EEPROM (memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente), pero con un rasgo peculiar e interesante: normalmente, en una memoria EEPROM sus células almacenan un solo bit digital de información, pero en este circuito integrado las células de memoria son usadas como un almacenamiento analógico. La carga almacenada en una célula representa la tensión analógica muestreada durante el proce-

so de grabación. Las señales no son digitalizadas, lo que significa que no es necesario utilizar toda una circuitería para realizar los procesos de conversión analógico-digital y conversión digital-analógico. Éste es un avance inteligente de la tecnología, con la que se obtiene, según asegura un fabricante, el equivalente a la digitalización de una señal con 8 bits de resolución.

Las memorias digitales que usan la tecnología EEPROM saturan sus células con una gran cantidad de carga, para evitar la posibilidad de que al ser leídas su

información pase a un nivel "cero", cuando debieran estar a un nivel "uno". Pero el uso de células EEPROM para señales de sonido analógicas con una precisión del 100 %, es una situación bastante diferente. Si la tensión que intentamos reproducir es relativamente diferente de la tensión que fue almacenada, cualquiera podría ser capaz de llegar a apreciar la diferencia. Si se hubiese almacenado una información digital habría mucho que decir a este respecto. De hecho, la memoria de los ordenadores

EL CIRCUITO INTEGRADO GRABADOR

El circuito integrado grabador está diseñado para grabar la voz humana, con lo que no es necesario utilizar un rango de frecuencias demasiado elevado. El filtro de corte está justo por encima de los 3 kHz, lo cual nos da un ancho de banda muy similar al utilizado en una línea telefónica. Sin embargo, este circuito, sorprendentemente, consigue una grabación de sonidos tanto a baja frecuencia (con

una cantidad de tiempo excesiva, si nos permite realizar una partición del sonido en pequeños segmentos, lo que nos da la posibilidad de almacenar un gran número de muestras. El circuito integrado es direccionado de forma "aleatoria" (en segmentos de 100 ms), lo que significa que una muestra individual puede ser sacada y reproducida de forma aislada.

El circuito integrado de la casa ISD está controlado por un microcontrolador, uno de los más populares y estables PIC del

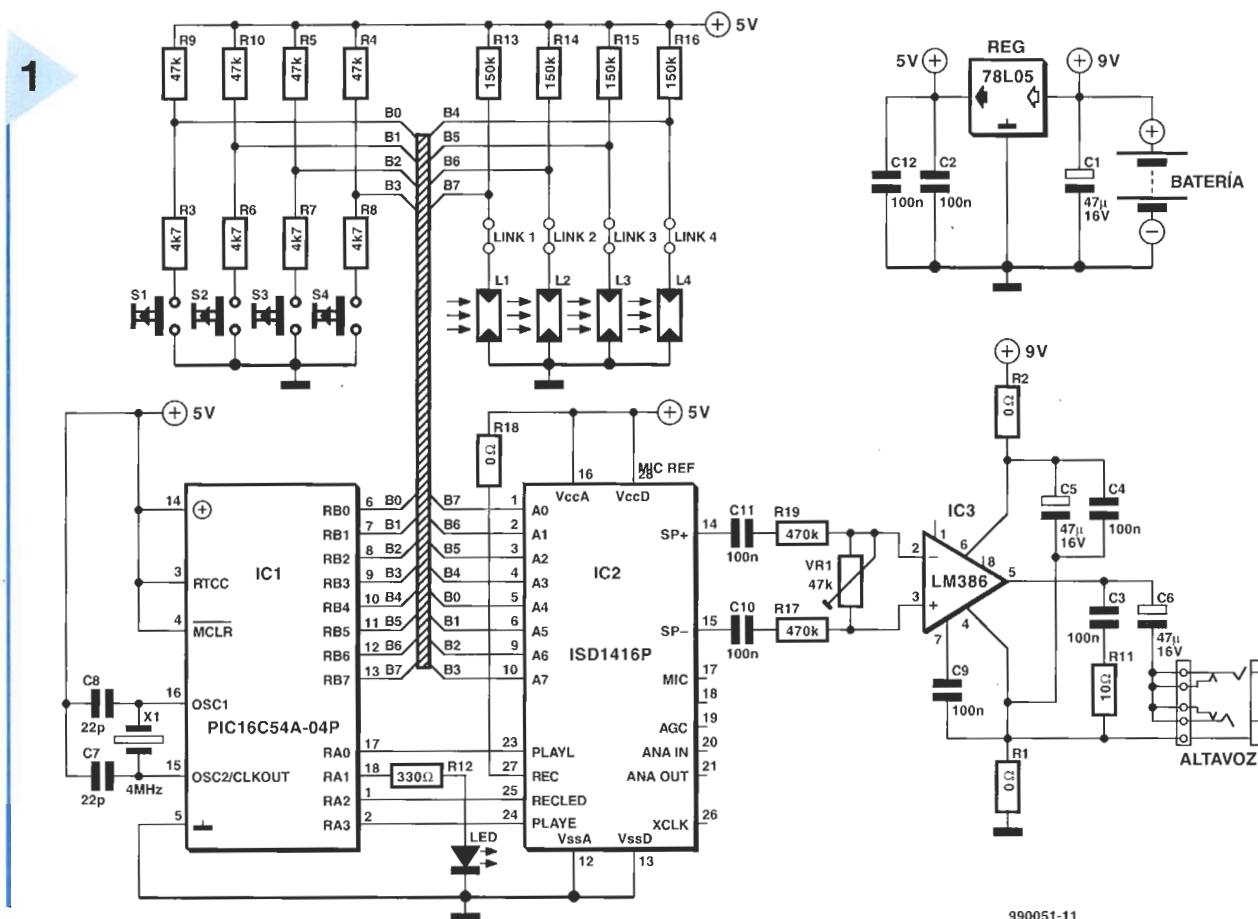


Figura 1. Esquema eléctrico del circuito del resonador "Funky". Los principales componentes del circuito son un PIC programado y un circuito integrado grabador de voz.

personales se está moviendo en direcciones de multinivel con componentes provenientes de casas tan importantes como Intel, que almacenan dos bits por célula, lo que dobla la capacidad de almacenamiento de un circuito integrado, con un incremento bastante pequeño del tamaño físico de dicho componente.

sonidos como los de un tambor de bajos) como a altas (con sonidos tales como unos platillos). El circuito integrado contiene un circuito de acondicionamiento de señal y de amortiguamiento, de manera que consigue una buena mejora en la calidad del sonido. El tiempo total disponible para la grabación es de 16 segundos que, aunque no parece

mercado. Esta familia de microcontroladores ha llegado a tener una posición dominante en el mundo de los montajes electrónicos para aficionados y ello de forma merecida, sobre todo debido a su precio asequible, a su robustez y a su facilidad de programación.

El soporte para estos circuitos integrados se puede obtener fácilmente en la forma de artículos de revistas y herramientas de desarrollo accesibles, provenientes de compañías

independientes. Este montaje utiliza uno de los primeros PICs presentes en el mercado, por la sencilla razón de que no se necesita un circuito integrado más avanzado. Cuando se trata de desarrollar aplicaciones es preferible utilizar un PIC que podamos programar "in situ", es decir, sobre el propio circuito eléctrico, ya que es mucho más fácil reprogramar este dispositivo sobre el circuito que sacarlo de la placa, llevarlo a un borrador de luz ultravioleta y volverlo a programar con el equipo adecuado. Pero una vez que el desarrollo ha finalizado se puede utilizar un circuito integrado mucho más barato para el diseño final. Todos los PICs utilizan un conjunto de instrucciones (más o menos), de manera que cambiar a un lenguaje de un circuito integrado diferente es tarea tan sólo de modificar algunas líneas de programa, tales como el vector de inicio. De hecho, podemos utilizar un solo fichero de código fuente que disponga de opciones de ensamblado condicional de diferentes líneas para diversos procesadores. Si analizamos el código fuente para este proyecto podremos ver que ha sido desarrollado para el PIC 16C84, que dispone de una memoria que puede ser borrada y programada eléctricamente.

LAS PRESTACIONES

El resonador Funky dispone de 40 sonidos de tambor y 12 ritmos pregrabados y la posibilidad de programar un ritmo nosotros mismos. Tanto el tempo de los ritmos pregrabados como el del grabado por el usuario puede ser variado según deseemos. La Tabla 1 muestra los distintos sonidos de tambor pregrabados y la Tabla 2 los ritmos almacenados. Hay unas pocas muestras de sonidos divertidos como pueden ser el del pollo, así como algunos exóticos sonidos de percusión de Sudamérica como la quijada.

Los tambores se disparan utilizando cuatro teclas de conmutación y están divididos en cuatro bancos que se pueden seleccionar mediante un pulsador.

Los ritmos pregrabados también se activan por medio de las teclas de conmutación. El pulsador de banco selecciona cuatro ritmos al mismo tiempo.

También puede almacenarse un ritmo determinado elegido

por el usuario. Esta grabación es volátil, es decir, se borrará del circuito en el momento en que se desconecte la tensión de alimentación del mismo. Un metrónomo nos marca el ritmo y un diodo LED se enciende intermitentemente mientras el ritmo está siendo grabado. En el ritmo para el usuario pueden ser programados hasta un total de 11 tipos de tambores.

EL DISEÑO

Para trabajar eficazmente como una máquina de sonidos de tambor los interruptores que activan los distintos tambores deben ser muy sensibles al toque. El usuario necesita seleccionar rápidamente un ritmo con sus propios dedos. Los conmutadores electromecánicos fueron descartados porque eran demasiado lentos e incómodos. Una solución opcional fue activar los conmutadores utilizando diminutas resistencias dependientes de la luz (LDRs). Estos componentes son dispositivos cuya resistencia cambia en función de la cantidad de luz a la que están siendo expuestos. Con iluminación su resistencia es de aproximadamente 50 KW, mientras que en condiciones de oscuridad su resistencia aumenta hasta varios megaohmios.

Existen 40 sonidos de tambores, pero sólo disponemos de cuatro teclas para reproducirlos. Esto ha llevado a la necesidad de crear un método de acceso a los distintos sonidos. Este método ha sido el de agrupar los sonidos en bancos y utilizar un pulsador para movernos a través de los distintos sonidos, que están agrupados en bancos de cuatro elementos. En el momento de encender el equipo se selecciona automáticamente el banco 1. La primera vez que el pulsador se presiona se selecciona el banco 2, y así se continuará hasta que lleguemos al banco 10. Al llegar a este punto, si activamos una vez más el pulsador seleccionaremos el banco 1 de nuevo.

Además, se ha necesitado otro pulsador para seleccionar entre los modos de tambores, ritmos y grabación. En el modo rítmico, la tecla de banco selecciona el banco de ritmos. Por último, se han añadido dos pulsadores más para incrementar y decrementar el tempo de la música.

El circuito integrado grabador de voz dispone de un

amplificador interno y puede controlar un altavoz externo directamente, aunque en su momento se decidió añadir una etapa amplificadora extra. Esta utilidad nos da la posibilidad de añadir un control de volumen, después de todo, este equipo es una máquina de tambores y debe ser oída como tal.

EL PROGRAMA

La memoria de muestreo del circuito integrado grabador de voz está dividida en trozos que tienen una longitud que es un múltiplo de 100 ms. Las diferentes muestras de tambores son almacenadas en distintas zonas de la memoria de muestreo, con una longitud máxima para cada zona de 100 ms. El PIC controlador necesita saber en qué zona comienza la muestra de tambor almacenada, de manera que pueda reproducirla cuando el usuario lo demande. Esta zona, o dirección, está almacenada en una tabla de búsqueda en la memoria de programa del PIC. Esta tabla es simplemente una lista de direcciones de las distintas muestras de tambores. De vez en cuando se necesita realizar una reordenación de los bits para hacer coincidir los terminales del puerto del PIC con las líneas de direcciones del circuito grabador. Esto se realiza por medio de una macro del ensamblador.

El programa no necesita saber cuál es la duración de cada muestra, ya que este detalle es controlado directamente por el circuito grabador. Este circuito dispone de un conjunto de memorias de un solo bit que se usan para indicar el final de cada muestra. Cuando el circuito grabador encuentra el bit indicador del final de la muestra aparece un pulso en uno de sus terminales, con lo que el PIC busca esta señal. El PIC puede reiniciar una muestra o cancelar la reproducción e iniciar la reproducción de otra, dependiendo de las acciones que realice el usuario.

Los ritmos de tambores preprogramados son también almacenados en una tabla de búsqueda en la memoria de programa del microcontrolador. Una entrada en la tabla describe un determinado "evento" en un ritmo y tienen la forma "ddddss", donde los cinco bits de mayor peso (dddd) forman el índice del tambor y

Guía de usuario

El resonador funky trabaja en tres modos de funcionamiento diferentes: resonador, rítmico y modo de grabación. Para cambiar de modo lo primero que tenemos que hacer es pulsar la tecla "MODE" (S1) y, manteniendo esta tecla pulsada, presionar cualquiera de los otros tres botones (S2, S3 o S4). La caja donde se aloja el circuito impreso le recordará que hay que realizar estos pasos.

Modo resonador

El resonador Funky está en modo resonador cuando se conecta la pila por primera vez.

Los conmutadores táctiles (L1 a L4) reproducen sonidos en bancos de cuatro bloques resonantes, de acuerdo con la Tabla 1.

La tecla BANK (S2) va incrementando en una unidad los bancos de bloques resonantes. Hay un total de 10 bancos de bloques resonantes.

Modo rítmico

Al pulsar la tecla MODE (S1) y a continuación (pero manteniendo pulsada la anterior) la tecla RHYTHM (S3), pasamos el resonador funky al modo rítmico.

Los conmutadores táctiles (L1 a L4) reproducen sonidos en bancos de cuatro bloques de ritmos, de acuerdo con la Tabla 2.

La tecla BANK (S2), va incrementando en una unidad los bancos de bloques de ritmos. Hay un total de tres bancos de bloques de ritmos.

La tecla TEMPO+ (S3) incrementa el tempo de los bancos y la tecla TEMPO- (S3) decrementa el tempo de los bancos de bloques de ritmos.

El diodo LED se enciende intermitente y brevemente al inicio de cada ritmo.

Modo grabación de voz

Al pulsar la tecla MODE (S1) y a continuación (pero manteniendo pulsada la anterior) la tecla RECORD (S4), colocamos el resonador funky en el modo de grabación. En ese momento se dispara un metrónomo, con su sonido correspondiente, que activa y enciende el diodo LED con cada golpe de ritmo (cuatro golpes de ritmos en la barra).

Los conmutadores táctiles (L1 a L4) graban los sonidos. El ritmo es controlado con cada nuevo "repiqueo" que se añade al lazo. Se pueden almacenar hasta un total de 11 "repiqueos" diferentes.

La tecla BANK (S2) va incrementando a través de los bancos de "repiqueos". Hay que señalar que sólo se pueden almacenar los primeros 15 "repiqueos" que se introducen.

La tecla TEMPO+ (S3) incrementa el tempo de los "repiqueos" y la tecla TEMPO- (S3) decrementa el tempo de los mismos.

Pulsaremos de nuevo la tecla MODE y la tecla RECORD para detener el sonido del metrónomo, aunque los ritmos grabados continúan sonando hasta que una nueva tecla es pulsada.

Podemos grabar nuestros ritmos con un tempo lento e incrementarlo posteriormente en la reproducción.

Tabla 1. Sonidos

Banco	L1	L2	L3	L4
1	bajos #1	tambor #1	tom bajo #1	hihat cerrado
2	bajos #2	tambor #2	tom bajo #2	hihat abierto
3	bajos #3	tambor #3	taiko	platillo ruidoso
4	tambor #4	tom alto #1	tom alto #2	tom alto #3
5	bongó bajo	bongó alto	conga baja	conga alta
6	agogo bajo	agogo alto	timbal	tímpanos
7	brocha #1	brocha #2	cabasa	platillo chino
8	triángulo	cencerro	palmada	chasquido de dedos
9	kalimba	silbato	arañazo	disparo
10	quijada	burbuja	gallina	rimshot

Tabla 2. Ritmos

Banco	L1	L2	L3	L4
1	8golpes #1	8golpes #2	8golpes #3	8golpes #4
2	jazz	shuffle	reggae	samba
3	disco #1	disco #2	pop elec.	patrón #1

los tres bits de menor peso (sss) forman el sostenido del sonido. El índice de tambores es simplemente el número de tambor desde 1 a 31 (00001 a 11111 en binario), y el sostenido es la cantidad de tiempo durante el cual el sonido del tambor es reproducido (en otras palabras, el tiempo entre sucesivos eventos de ritmos). El número binario 000 representa el sostenido de una unidad, 001 es un sostenido de dos unidades, y así hasta el final. Sólo los primeros

31 sonidos de tambor pueden ser utilizados en los ritmos preprogramados, con lo que podemos preguntarnos por qué el tambor con índice 0 no es utilizado. La razón es que este valor especial con todos los bits a cero (00000000) representa el final del ritmo. Cuando se encuentra esta trama de bits el programa vuelve al inicio del ritmo, con lo que el ritmo del tambor puede repetirse a sí mismo. Esta técnica de empaquetar bits dentro de bytes es

muy común cuando se escribe el código de programa para un microcontrolador, ya que permite conseguir el máximo de prestaciones y exprimir al máximo los recursos de la memoria. Por supuesto que este trabajo necesita líneas de programa extra para extraer los datos almacenados en la tabla, pero en el balance, esta técnica consigue un ahorro de recursos.

A continuación presentamos una muestra de ritmo con una macro que hace que el

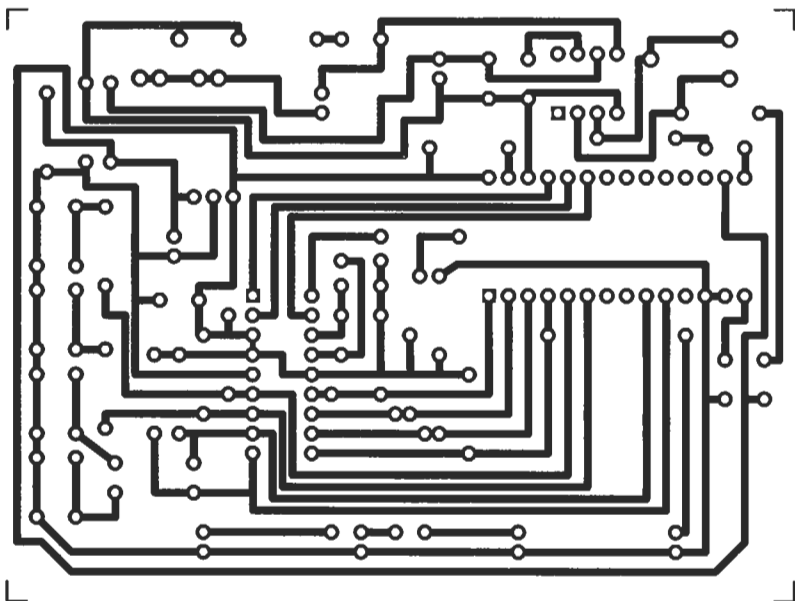
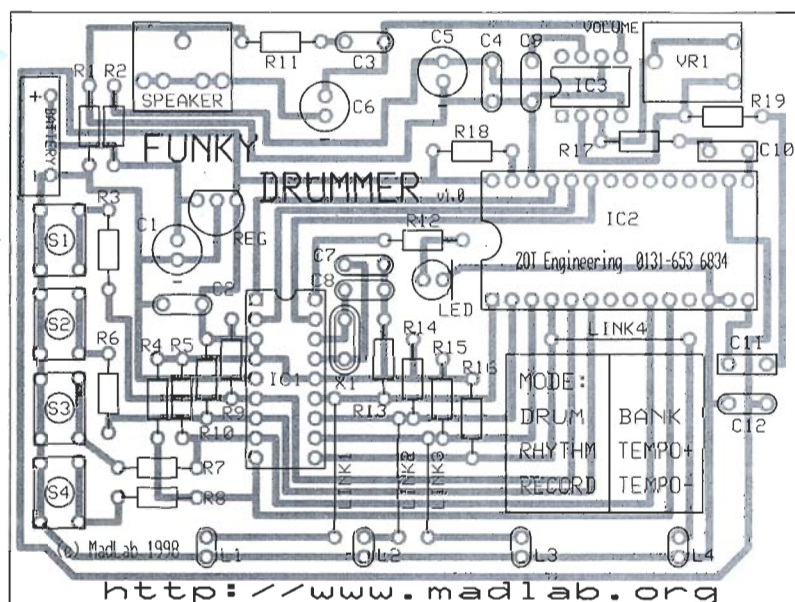


Figura 2. Reproducción de las pistas del circuito impreso y distribución de componentes de la placa utilizada para este proyecto que se puede conseguir a través de la empresa MadLab en Edimburgo.

LISTA DE MATERIALES DEL CONTROLADOR

Resistencias

Todas las resistencias son de película de carbón, de 1/4 W y del 5 % de tolerancia

R1, R2, R18 = 0 Ω

R3, R6, R7, R8 = 4,7 K Ω

R4, R5, R9, R10 = 4,7 K Ω

R11 = 10 Ω

R12 = 330 Ω

R13, R14, R15, R16 = 150 K Ω

R17, R19 = 470 K Ω

VR1 = 47 K Ω resistencia variable de carbón encapsulada (con ajuste vertical) + eje

L1, L2, L3, L4 = 1 K Ω resistencias dependientes de la luz (LDRs) en miniatura

Condensadores

Los condensadores electrolíticos con una separación entre terminales de 2,5 mm, el resto de 5 mm.

C1, C5, C6 = 47 μ F, electrolítico, 16 V, Radial

C2; C3, C4, C9, C12 = 100 nF, cerámico

C7, C8 = 22 pF, cerámico

C10, C11 = 100 nF, poliéster en miniatura

Semiconductores

LED = Diodo LED de 5 mm

IC1 = PIC 16C54A-04P

(microcontrolador programado)

IC2 = ISD 1416P (grabador de voz)

IC3 = LM 286

REG = 7805

Varios

X1 = Cristal de 4 MHz., encapsulado HC49/U

S1 - S4 = Pulsador en miniatura táctil para montaje en PCB.

ALTAVOZ = Conector jack estéreo hembra, para montaje en placa de circuito impreso (PCB)

LINK1 - LINK4 = Hilo para puente de 3 cm

PILA = Soporte para pilas PP3

Zócalo DIL de 18 terminales

Zócalo DIL de 28 terminales

Zócalo DIL de 8 terminales

Zócalo PLCC de 68 terminales

Placa de circuito impreso disponible a través de la empresa MadLab (ver texto)

Disquete de 3,5" con código objeto para el PIC, disponible a través de la empresa MadLab (ver texto)

código fuente sea más legible. Debemos de señalar que a los tambores se le han dado nombres simbólicos. El formato "d'n" es sólo la sintaxis que el ensamblador utiliza para una constante decimal, y "entry" es otra macro que nos evita confundir la instrucción que el PIC va a utilizar para implementar la tabla de búsqueda.

```
event macro drum,sustain
```

```
entry (drum<3>)+(sustain-1)
endm
```

```
event BASS2,d'4'
;reggae
event BASS3,d'3'
event BASS2,d'1'
event CL_HIHAT,d'4'
event BASS3,d'4'
entry 0
```

Podemos encontrar un ritmo particular al ir saltando a

través de la tabla de búsqueda e ir contando el número de bytes a cero que encontramos. Por ejemplo, para encontrar el tercer ritmo de la tabla deberemos de saltar primeramente sobre los dos primeros ritmos. Esto significa que tras contar los dos bytes a cero, el siguiente byte es el inicio de ritmo.

Existe una pequeña diferencia de formato entre los ritmos prealmacenados y el ritmo que el usuario puede programar. Este ritmo es almacenado en una memoria RAM en lugar de la memoria ROM, y

la manera en que se forma es aún más corta que la de los ritmos precedentes. De hecho, este ritmo tan sólo dispone de 25 bytes útiles de memoria RAM, por lo que cualquier cosa que queramos empaquetar debe ser absolutamente esencial. La situación es complicada debido a que, además, se debe de añadir un metrónomo que está actuando constantemente mientras el ritmo está siendo programado (aunque estará en silencio más tarde durante la reproducción), y un patrón especial que rellena inicialmente el buffer de memoria y que será sobrescrito por los eventos del ritmo. Como consecuencia de todo esto sólo los 16 primeros tambores pueden ser utilizados en el ritmo del usuario y, puesto que el metrónomo está activo siempre y utiliza hasta 4 bytes, esto nos deja un número máximo de 11 eventos de ritmos.

Los conmutadores táctiles necesitan un manejo especial para evitar el posible efecto "rebote", el cual puede producir que un tambor sea repetido cuando se activa. Los pulsadores son verificados unas 60 veces por segundo por el PIC.

Una característica de diseño del circuito integrado grabador de voz, que tiene que ser evitada, ha sido el periodo de rebote interno, que es muy útil cuando el circuito integrado se activa por el ruido de los pulsadores. Este periodo de rebote no es necesario cuando el circuito integrado está controlado por un microcontrolador que genera flancos abruptos en sus terminales de control, a pesar de lo cual se mantiene activo y no puede ser desactivado. Un bucle de retardo en el programa tiene en cuenta este periodo de rebote.

El contador del reloj de tiempo real montado sobre el propio PIC controla el tempo del ritmo. Una subrutina de programa amplía la forma de 8 bits que presenta el contador en el circuito, a un contador por programa de 16 bits que nos permita obtener la resolución de tiempo necesaria.

Esta descripción tan corta del programa sólo puede cubrir los puntos más importantes. Si estamos interesados en obtener una mayor información, podremos realizar un estudio del código fuente (ver el apartado Fuente de Componentes de este

artículo para saber cómo obtener un listado) para obtener una comprensión completa de cómo trabaja esta máquina de resonancia. Este programa es un buen ejemplo de cómo conseguir una mayor funcionalidad, incluso con los microcontroladores más pequeños (el PIC 16C54 sólo dispone de 512 palabras de memoria de programa). El arte de escribir códigos de programa para microcontroladores es el arte de conseguir la mínima expresión del mismo, realizando repetidas escrituras y reescrituras, y analizar el código para ver de dónde podemos suprimir algún octeto. Ésta es la antítesis de la programación para grandes máquinas como un PC, donde uno no piensa en el tamaño del buffer de memoria de unos cientos de kilobytes que puede ocupar nuestra aplicación. Por este motivo nuestro autor opina que la obtención del código fuente para un microcontrolador da mayores satisfacciones.

EL CIRCUITO

El regulador de tensión proporciona la tensión de alimentación de 5 Vdc adecuada para los circuitos integrados digitales. Los condensadores C1 y C2 realizan una función de filtrado en la alimentación del PIC. El condensador C2 tiene una capacidad más pequeña que C1, pero por el contrario, reacciona con mayor velocidad a las variaciones de tensión. De forma similar, C4 y C5 filtran la línea de alimentación que llega al amplificador operacional. El condensador C12 realiza una función de desacoplo para el circuito integrado grabador de voz. Cualquier tensión comprendida entre 5 y 12 Vdc puede ser utilizada para alimentar la placa. Habitualmente puede utilizarse una pila de 9 V del modelo PP3. La placa tiene un consumo de unos 40 mA con un nivel máximo de volumen. El circuito grabador de voz está provisto de un control eficiente de energía, de manera que entra en un estado de reposo de bajo consumo inmediatamente después de completar una muestra.

El circuito grabador de voz dispone de su propio amplificador interno y puede controlar directamente un altavoz, pero para incrementar el nivel de sonido se ha añadido una etapa

amplificadora extra. El circuito amplificador es el componente sugerido por ISD, es decir, un amplificador operacional LM 386. Se ha utilizado un diseño con entrada diferencial, ya que un amplificador con una sola entrada podría dar un aumento de nivel a los molestos cortes del final de cada muestra. La señal proveniente del circuito grabador de voz está acoplada al amplificador diferencial por medio de los condensadores C10 y C11 y a través de las resistencias R17 y R19. VR1 fija la ganancia diferencial y actúa como un control de volumen. La resistencia R11 y el condensador C3 forman una red de protección para el amplificador operacional y C9 es un condensador de paso necesario para la estabilidad del amplificador. El condensador C6 realiza una función de acoplo en c.a. (corriente alterna) entre la salida del amplificador y el conector jack estéreo, con los canales izquierdo y derecho conexiados juntos.

El cristal de 4 MHz, junto con los condensadores C7 y C8, proporcionan la señal de reloj para el microcontrolador. La precisión de tiempo no es un detalle esencial para el programa, de manera que un sencillo oscilador del tipo RC podría haber sido utilizado en su lugar.

Las resistencias dependientes de la luz, L1 a L4, trabajan al unísono con las resistencias R13 a R16, como divisores de tensión. Como la resistencia de las LDRs cambia dependiendo de su exposición a la luz, la tensión en los terminales del PIC cambia también.

Los pulsadores y las líneas de direcciones del circuito grabador de voz comparten los mismos terminales en el PIC. Este modo de trabajo puede funcionar ya que el circuito grabador de voz separa las direcciones internamente, de manera que tan pronto como una dirección ha sido introducida en el circuito integrado, los terminales del mismo están disponibles para atender a los pulsadores. Este doble uso de los terminales es una técnica muy común para incrementar la efectividad del número de puertos de E/S (entrada/salida) de un microcontrolador. Las resistencias R4, R5, R10 y R9 (47 KW), conectan los pulsadores a la línea de 5 V; y las resistencias R6, R7, R8 y R3 (4,7 KW) proporcionan las cargas necesarias cuando el PIC está controlando los terminales. La

relación entre estas dos resistencias (10:1) ha sido elegida de manera que el PIC pueda interpretar un nivel bajo cuando un pulsador ha sido presionado.

Un pequeño defecto en el diseño del circuito grabador de voz (al menos en lo que a esta aplicación se refiere, en la que se indica que su información almacenada no se puede borrar), es que el terminal de grabación, que se activa a nivel bajo, se halla al lado de un terminal conectado a masa. Si estos dos terminales llegasen a cortocircuitarse momentáneamente, el circuito integrado entraría en un ciclo de borrado y sobrescribiría su memoria, por lo que advertimos de este detalle. Por supuesto, esto sólo puede suceder cuando el circuito integrado está alimentado. Para minimizar el riesgo de que esto suceda el terminal de grabación está unido al positivo de la fuente de alimentación por una resistencia de 0 W. Si estos dos terminales llegasen a tocarse se produciría un cortocircuito en las líneas de alimentación, lo que produciría una rotura de la fuente de alimentación y el circuito integrado dejaría de estar alimentado, con lo cual conseguimos protegerlo. Esta parece una solución un poco basta para la solución de este problema.

MONTAJE

El montaje de este circuito es bastante sencillo. Las resistencias (desde R1 a R19) son los componentes que deben de montarse primero, seguidos por los puentes de hilos (LINK1 a LINK4). Identificaremos las resistencias por el código de colores escrito en el cuerpo de las mismas. Los zócalos para los circuitos integrados (IC1 a IC3), deben de ser montados y soldados con su lateral en semicírculo coincidiendo con el lateral en semicírculo dibujado en la serigrafía de la placa de circuito impreso. No se recomienda soldar los circuitos integrados directamente sobre la placa. A continuación montaremos y soldaremos los condensadores. Los condensadores electrolíticos (C1, C5 y C6) están polarizados y el signo "-" indicado sobre la placa se corresponde con el terminal más corto del componente o con el terminal más próximo a la banda dibujada en el lateral del cuerpo del componente. Los condensadores cerámicos y de poliéster (de C2 a

C4, y de C7 a C12) pueden ser soldados de cualquier forma y posición.

El siguiente paso será soldar la resistencia variable (VR1) y empujar el eje en el interior del agujero hexagonal en la parte superior del componente. Seguiremos con la soldadura del regulador (REG) haciendo coincidir la forma de su cuerpo con el símbolo dibujado en la placa. Del mismo modo, el diodo LED se montará colocando su terminal más corto en el agujero que está marcado con una línea, en la placa de circuito impreso. Continuaremos con la soldadura del cristal (X1), los pulsadores (S1 a S4), y el conector jack (SPEAKER).

Los hilos para los terminales de la batería tienen sus correspondientes agujeros en la placa. Introduciremos los hilos a través de sus correspondientes orificios desde el lado de la cara de pistas de la placa, antes de soldarlos. Como norma general, el hilo rojo es el positivo y el hilo negro el negativo.

No montaremos los circuitos integrados sobre sus zócalos hasta que los procedimientos para las pruebas que se describen a continuación nos lo indiquen. Cuando vayamos a montar los circuitos integrados probablemente nos encontremos con la necesidad de doblar todos los terminales de los mismos un poco hacia adentro, lo cual haremos cuidadosamente con nuestros propios dedos. Al montar los circuitos integrados procuraremos que su marca semicircular coincida con la marca semicircular del zócalo y del dibujo presente en la serigrafía de la placa.

Por último, sujetaremos los pies de goma en las cuatro esquinas de la placa.

PRUEBAS

Examinaremos la placa de circuito impreso a fondo para encontrar los posibles errores, antes de conectar la batería. Verificaremos que todos los componentes han sido montados correctamente y que no hay soldaduras frías, ni puentes de estaño entre las pistas.

Seguidamente alimentaremos la placa sin haber montado previamente los circuitos integrados en sus zócalos. Comprobaremos la tensión en el terminal 14 del zócalo del PIC, y en los terminales 16 y 28 del zócalo correspondiente al circuito

integrado grabador de voz. La tensión que debemos encontrar en estos puntos es de 5 Vdc. La tensión en el terminal 6 del zócalo correspondiente al amplificador operacional debe ser una tensión no regulada de 9 Vdc. Cualquiera de los dos terminales de la resistencia R1 es un buen punto de masa para realizar estas medidas.

Como se ha mencionado anteriormente, el circuito integrado grabador de voz es propenso a borrar su contenido si se conectan incorrectamente los dos terminales que se tendrán que verificar a continuación en la placa. Así, al comprobar la tensión en dichos terminales deberemos de obtener una medida de 0 V en el terminal 26 y otra de 5 Vdc en el terminal 27.

También tendremos que examinar los terminales 6, 7, 8 y 9 del zócalo del PIC. Podremos observar que el nivel de tensión medido cambia cuando los pulsadores correspondientes son presionados.

El siguiente paso será quitar la alimentación de la placa, insertar el amplificador operacional LM 386 y volver a conectar la alimentación. Posteriormente, verificaremos la salida de dicho circuito en su terminal 5. La tensión que debemos obtener debe de ser igual a la mitad (4,5 Vdc) de la tensión de alimentación.

Volveremos a quitar la alimentación de la placa e insertaremos el PIC. Al conectar la alimentación de nuevo verificaremos, con una sonda de osciloscopio de alta impedancia, que en la patilla 15 del microcontrolador tenemos una señal oscilante, es decir, la señal de reloj. Esta oscilación debe de tener una frecuencia de 4 MHz.

Por último, desconectaremos la alimentación e insertaremos el circuito integrado grabador de voz. Conectaremos un altavoz en el conector jack de la placa, con su correspondiente jack macho, ajustaremos el control de volumen aproximadamente a la mitad, y volveremos a conectar la alimentación. El programa incluye un módulo de autoprueba en el momento del encendido. El diodo LED se enciende intermitente y brevemente, y se escucha un pequeño "beep". Si todo esto sucede, podremos estar seguros de que, tanto el microcontrolador como el circuito grabador de voz y el amplificador operacional, están trabajando correctamente.

Las resistencias R1-R16 (150 KW) tienen su valor óptimo en unas condiciones de iluminación media. Dependiendo de las características de los LDRs utilizados en nuestro montaje estas resistencias pueden necesitar un cierto ajuste. En efecto, las características de las LDRs pueden ser bastante distintas incluso dentro del mismo lote de componentes. Examinaremos la señal existente en el punto de unión de las LDRs y las resistencias R13 a R16. Debemos de tener una tensión de unos 0,5 Vdc en este punto, cuando la LDR asociada está descubierta, y aumentar rápidamente hasta los 4 Vdc, aproximadamente, cuando cubrimos la LDR correspondiente. La tensión de 1,4 V es el valor umbral al que el PIC aprecia la diferencia entre lo que sería un "0" lógico y un "1" lógico. Si la tensión en estos puntos no alcanza los valores señalados, tendremos que incrementar el valor de las resistencias R13 a R16 (de 120 KW a 100 KW, por ejemplo). Debemos de señalar que es normal apreciar un pequeño rizado de 50 Hz en la señal de las LDRs, debido a la luz procedente de la iluminación artificial de la habitación.

Probablemente tengamos que experimentar con las condiciones de iluminación para conseguir obtener la mejor respuesta para los conmutadores táctiles. Al realizar estas pruebas podemos comprobar que unas pequeñas piezas de placa opaca sujetas alrededor de las puntas de nuestros dedos pueden mejorar las prestaciones del conjunto.

ENCAPSULADOS

Este proyecto está diseñado para no ser encapsulado en una caja. Sin embargo, si deseamos colocarlo dentro de una caja, podemos elegir una con unas dimensiones aproximadas de 15 cm por 10 cm y por 5 cm. Introduciremos la placa de circuito impreso en la parte inferior de la caja utilizando unos pequeños separadores en las cuatro esquinas de la placa (fijándola en los agujeros de 4 mm existentes). Será necesario colocar ciertos componentes de manera que den al exterior de la caja, es decir, que ciertos componentes deben de montarse en el panel frontal de la misma, con lo que podemos obtener diferentes modelos de montaje. Estos componentes

que tendríamos que sacar de la placa de circuito impreso son el diodo LED, los pulsadores, los conmutadores táctiles, el conector jack del altavoz y el control de volumen. Del mismo modo, será necesario realizar un cableado que vaya desde los componentes situados en el panel frontal hasta los puntos de las soldaduras correspondientes, situados en la placa de circuito impreso. Los conmutadores táctiles pueden ser montados directamente en la parte superior de la caja. Si lo deseamos, podemos utilizar pulsadores en lugar de las LDRs, pero probablemente no obtengamos el mismo tipo de respuesta. Del mismo modo, en el interior de la caja también podemos montar un pequeño altavoz con una impedancia de 8 W, en cuyo caso el correspondiente conector jack ya no sería necesario. Por último, también podríamos montar sobre la caja un conmutador de encendido/apagado, en la línea de positivo de la batería.

SUMINISTRADORES DE COMPONENTES

La mayoría de los componentes son estándar y se pueden obtener fácilmente en cualquier tienda de componentes. Los componentes más inusuales se pueden conseguir de la casa (entre otras) Maplin Electronics. El código de pedido de esta casa para el PIC es el NR92A, para los pulsadores miniatura es el KR89W, y para las resistencias miniatura dependientes de la luz el código es AZ83E. Es importante utilizar unas LDRs de miniatura, ya que son las únicas que pueden ser cubiertas completamente por la punta de nuestros dedos. Si en lugar de usar pulsadores para PCB empleamos pulsadores para panel, podemos utilizar cualquier tipo de pulsador que cierre el circuito al pulsar. El conector jack también se puede obtener de la casa Maplin (con el código de pedido JM20W), así como la resistencia variable (DT39N) y el eje de ajuste (DT47B).

La casa Maplin también vende el circuito integrado grabador de voz ISD 1416P. Si compramos este componente en esta casa necesitaremos grabar las muestras de sonido en su interior nosotros mismos. Esto sólo deben hacerlo aquellas personas que tengan una cierta pericia para construir un programador por sí mismos (ya que no

existe un programador para el circuito grabador de voz en el mercado de los aficionados a la electrónica, por lo que un dispositivo de estas características puede ser la base de un futuro artículo). Por supuesto, si conseguimos realizar este dispositivo podremos grabar un conjunto de sonidos y ritmos totalmente diferentes a los que especificamos en nuestras tablas.

Un altavoz válido para este proyecto podría ser un pequeño altavoz dentro de una caja como el utilizado en los reproductores walkman o en los altavoces multimedia de los PCs. Estos tipos de altavoces están ampliamente extendidos y a precios razonables. Si deseamos más nivel de volumen, incluso podemos usar altavoces autoamplificados.

Tanto el kit completo como los componentes individuales especializados pueden conseguirse a través de la casa Madlab. Así, podemos obtener una placa de circuito impreso fabricada de modo profesional con unas pistas de estaño bien realizadas y una serigrafía clara, por un precio que ronda las 1.000 pesetas; el PIC programado a un precio de 1.600 pesetas y un circuito grabador de voz ISD preprogramado, a unas 2.000 pesetas. El kit completo, que incluye la placa de circuito impreso, los circuitos integrados y el resto de los componentes, tiene un precio aproximado de 7.000 pesetas. Todos los precios tienen incluidos los impuestos correspondientes. Si deseamos realizar un pedido, rellenaremos un cheque a nombre de MadLab Ltd., realizaremos un pedido postal y enviaremos nuestra orden de pedido a la dirección: MatLab, 149 Rose Street, Edinburgh EH2 4LS. Los pedidos serán contestados en un periodo de tiempo no superior a los 28 días.

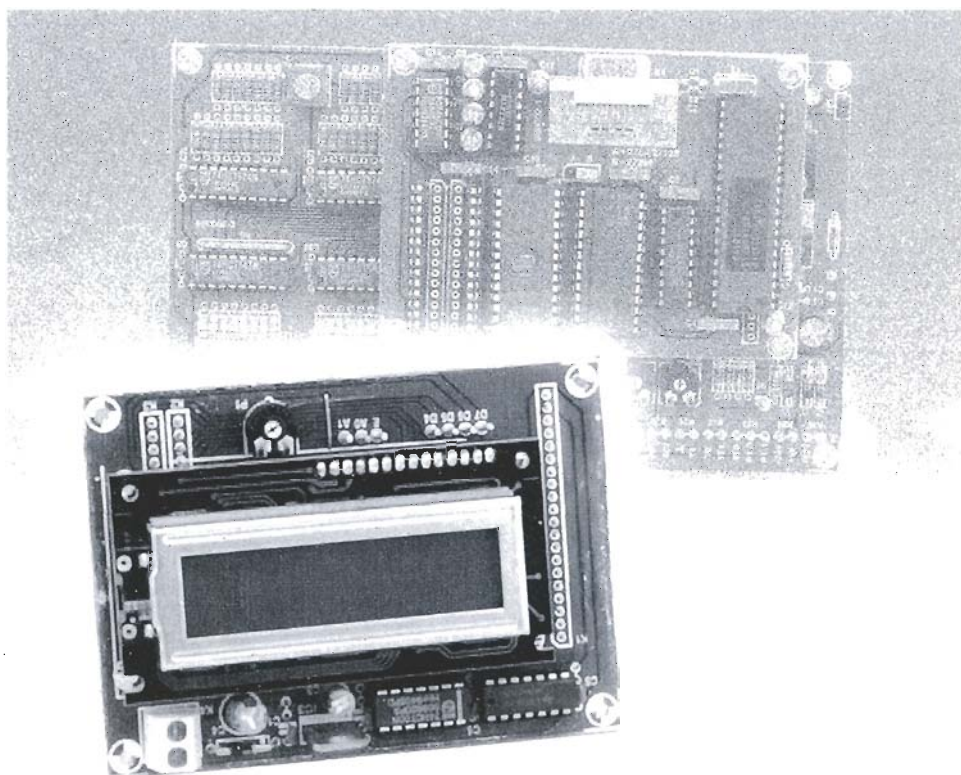
En la dirección de Internet <http://www.madlab.org/pic.html> o por medio de un disquete de 3,5" (para aquellos que no tengan acceso a Internet), podemos obtener el código fuente del PIC para un examen exhaustivo. El disco contiene tanto el código objeto y el código fuente documentado del programa, como el conjunto de muestras de tambores en formato .wav. Este disco se puede conseguir en la misma dirección que hemos mencionado anteriormente, a un precio de unas 700 pesetas.

(990051-1)

controlador LCD

por medio del BASIC 8032

En el computador de control BASIC 80C32 publicado en el número 214 de nuestra revista se trataron algunos experimentos interesantes. Uno de ellos, descrito en este artículo, es utilizado como un controlador para un visualizador de cristal líquido (LCD), por medio de un interfaz de 8 o de 4 bits.



INTRODUCCIÓN

Programado con el interprete BASIC MCS-51, el ordenador de control 80C32 publicado en esta revista a primeros del pasado año (más concretamente en nuestro número 214), nos permite realizar experimentos interesantes incluso para aquellos que no tienen especiales conocimientos sobre la programación de microcontroladores.

El ordenador (SBC) está formado por una placa principal sobre la que se configura el microcontrolador, y por una placa de extensión multifunción, de mayor tamaño, sobre la que se monta la placa principal. Lo que no se ha previsto que fuese sencillo de realizar es la conexión directa para un visualizador de cristal líquido

(LCD). El artículo que aquí presentamos describe una configuración que nos permite conectar un LCD estándar de 2 x 16 caracteres al ordenador de control.

El visualizador está controlado por medio de un interfaz de 4 bits de una placa de extensión, o por medio de un interfaz discreto de 8 bits. No cabe duda de que esta última solución es la mejor, ya que sólo se necesita realizar la configuración del microcontrolador para controlar el LCD. A pesar de ello, este artículo proporciona unos cortos listados BASIC para ambas variantes.

INTERFAZ DE 4 BITS

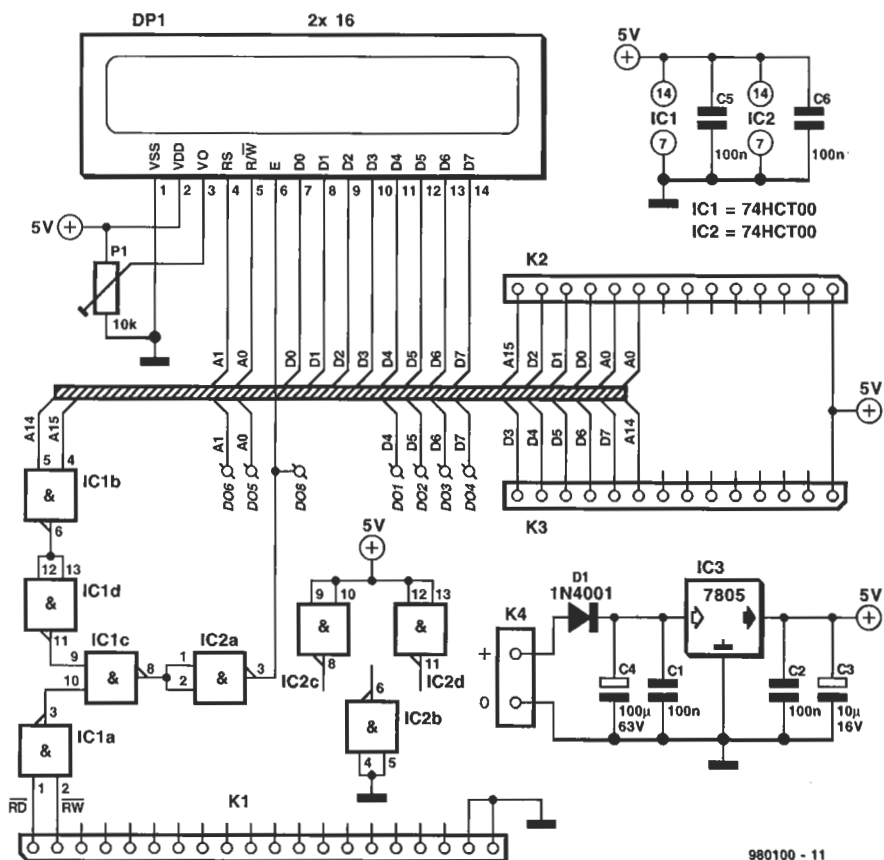
La mayoría de los visualizadores de cristal líquido alfanuméricos están basados en un miembro de la

familia de controladores HD 64780. En la mayor parte de la información publicada sobre estos controladores, a menudo no se incluye la información correspondiente a la posibilidad de controlar estos circuitos por medio de cuatro líneas de datos. Aparte de estas líneas, el control de un LCD también requiere tres líneas de estado. Si, además, no necesitamos una línea de realimentación para el visualizador, el manejo de este dispositivo se podrá realizar con tan sólo seis líneas de control.

Este pequeño número de líneas hace posible que la unidad LCD pueda ser controlada fácilmente por medio de un puerto de salida de 8 bits. Por ello, se ha utilizado el puerto de conexión D01-D08 (de K13 a K16 en la placa de extensión); debemos de señalar que la línea D07 no es utilizada.

El controlador de potencia de salida, IC8, no sería necesario, debido al hecho de que debe soportar el programa que permite invertir la señales. Esto es cierto en el listado para ambas versiones. El Listado 1 está indicado para ser utilizado con el diseño original, mientras que con el Listado 2 las líneas del puerto de IC8 son sustituidas por unos puentes de

1



980100 - 11

Figura 1. Esquema eléctrico del circuito del interfaz LCD. En la versión de 4 bits, los componentes asociados con el regulador IC3 pueden ser omitidos.

Bit	Significado	Terminal LCD
7 (D ₀₈)	Habilita el latch del LCD (activa en alto)	6
6 (D ₀₇)	No usado	
5 (D ₀₆)	RS (L = comando; H = dato)	4
4 (D ₀₅)	R/W (L = escritura)	5
3 (D ₀₄)	bit 7 del dato del LCD	14
2 (D ₀₃)	bit 6 del dato del LCD	13
1 (D ₀₂)	bit 5 del dato del LCD	12
0 (D ₀₁)	bit 4 del dato del LCD	11

hilos. Por supuesto, en este caso, los diodos LEDs de las líneas del puerto nos son indiferentes.

Los programas disponen de anotaciones generosas de modo que no se necesita una discusión detallada sobre los mismos.

Los bits de control (tipo de visualizador, formato de la matriz, reset, cursor hacia la izquierda o derecha, y demás...) se configuran en la línea 170 y se envían hacia controlador del visualizador por medio de las rutinas 700-780. Estos bits se asignan al interfaz de salida tal y como se muestra en la tabla correspondiente.

A pesar de que el visualizador está limitado a 2 x 16 caracteres, el controlador maneja un total de 2 x 40 caracteres en todo momento. Puesto que no se proporciona

una línea de retorno desde el visualizador hacia el controlador SBC, el programa debe de asegurar que después de han sido introducidos 2 x 16 caracteres visibles (líneas de programa 250-300), las posiciones de caracteres invisibles en la memoria son rellenadas con caracteres en blanco (espacios). Esto se realiza en las líneas de programa 310-350.

Por último, los bits de datos son enviados hacia el controlador en la rutinas 400-600: los cuatro bits más significativos primero y los 4 bits menos significativos después.

Se debe de asegurar que la bandera de "completo" está habilitada sólo después de la tercera salida de 03H (línea 60).

Debemos de señalar que la línea de lazos de "espera" hace innecesario cualquier tipo de pre-

paración para la comunicación (handshake). Estos lazos abundan bastante en el programa y pueden ser recortados si se desea.

La alimentación para este interfaz viene proporcionada por el SBC.

INTERFAZ DE 8 BITS

Por supuesto, es mucho más cómodo unir el visualizador de cristal líquido directamente al SBC, para lo cual, tanto el ordenador como el interfaz del visualizador deben de tener el mismo tipo de conector. En este caso, el controlador recibe, aparte de las señales de control anteriormente mencionadas: RS (dirección A1) y R/W (dirección A0), las 8 líneas de bits de datos en paralelo. Si tomamos como dirección base la 0C000H, la asignación de memoria sería la siguiente:

0C000H instrucción de escritura
0C001H instrucción de lectura
0C002H escribir dato
0C003H leer dato

La dirección 0C00H (habilita la línea en el terminal 6) es decodificada por una operación AND

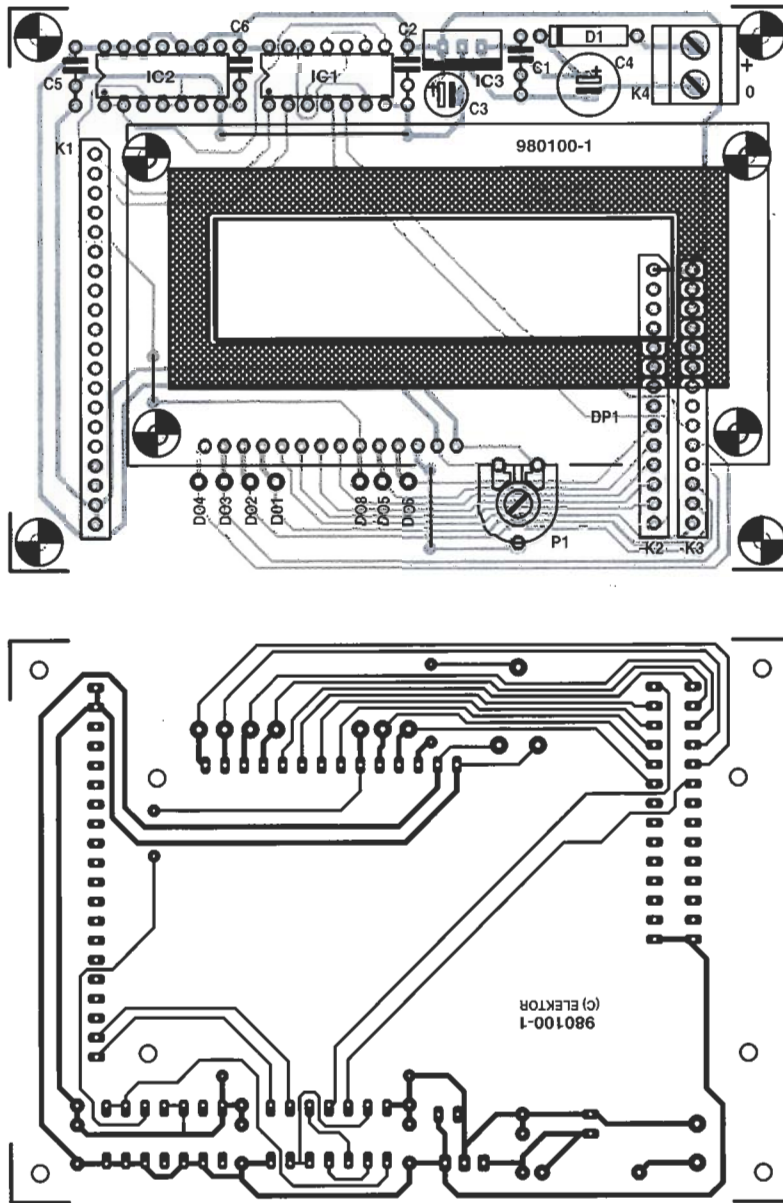


Figura 2. Placa de circuito impreso de una sola cara para el interfaz LCD, la cual no está disponible para su venta y suministro. La versión de 8 bits está unida directamente a la placa SBC, a través de un mismo tipo de conector que se utiliza en ambas placas.

Lista de materiales del controlador

Resistencias

P1 = 10 KΩ potenciómetro horizontal

Condensadores

C1*, C2, C5*, C6* = 0,1 μF

C3 = 10 μF, electrolítico, 16 V, Radial

C4* = 100 μF, electrolítico, 63 V, Radial

Semiconductores

D1 = 1N4001

IC1*, IC2* = 74HCT00

IC3* = 7805

Varios

K1* Conector SIL de 20 terminales

K2*, K3* Zócalo SIL de 14 terminales

K4 Conector para dos terminales de alimentación, para montaje en PCB

K5 Pantalla de cristal líquido de 2 * 16 caracteres (por ejemplo, el modelo de Sharp LM 16A211)

* No utilizados en la versión de 4 bits.

de la señales WR y RD en el SBC y las líneas de dirección son A14 y A15. Esta configuración consigue hacer que el interfaz LCD acepte múltiples direcciones, algo que es particularmente útil cuando se intenta unir otro grupo de módulos periféricos al SBC.

El Listado 3 nos muestra que la versión de 8 bits tiene unas claras ventajas sobre la versión de 4 bits. Por ejemplo, no existen lazos de espera que dificulten y enlentezcan la ejecución del corto programa.

En este caso la alimentación no se puede tomar del SBC; muy al contrario, el controlador debe ser alimentado a través de la placa interfaz del LCD. La alimentación viene proporcionada por un adaptador de red estándar, cuya salida es estabilizada por el circuito integrado IC3, y filtrada por los condensadores C1-C4. El diodo D1 protege el circuito contra inversiones accidentales de la polaridad de la tensión de alimentación.

[980100]

Listado 1

```

5  REM ULN 2803 sustituido por conexión de hilos
10 STRING 100,20 : REM Memoria para string
20 K = 3 : GOSUB 700 : REM Init 1
30 FOR Z = 1 TO 4000
40 NEXT Z
50 K = 3 : GOSUB 700 : REM Init 2
60 K = 3 : GOSUB 700 : REM Init 3
70 K = 2 : GOSUB 700 : REM Init.4
80 K = 2 : GOSUB 700 : REM Interaz de 4 bits
90 K = 8 : GOSUB 700 : REM 2 líneas,
   matriz 5*7
100 K = 0 : GOSUB 700 : REM Borrar visualizador
110 K = 1 : GOSUB 700
120 K = 0 : GOSUB 700 : REM Cursor esquina izqda.
130 K = 2 : GOSUB 700
140 K = 0 : GOSUB 700 : REM Incrementa contador,
   sin desplazamiento.
150 K = 6 : GOSUB 700
160 K = 0 : GOSUB 700 : REM Display on,
   cursor on, flash
170 K = 15 : GOSUB 700
180 REM -----
250 PRINT " Sólo se pueden introducir un max.
   de 36 caracteres hasta la flecha <"
260 INPUT " Introduzca el texto que desee
   visualizar : ",$(1)
270 FOR Z = 1 TO 16
280 D=ASC$(1,Z) : REM Caracteres individuales
   suministrados por el usuario.
290 GOSUB 400
300 NEXT Z
310 FOR Y = 16 TO 39 : REM Rellena memoria del
   controlador LCD
320 D = 32 : REM no tiene función de visualización
330 GOSUB 400
340 NEXT Y : REM con caracteres comodín

```



```

350 GOTO 250
360 REM -----
400 REM Subrutina para datos de salida
410 L = D.AND.15 : REM Datos de la parte alta
420 H = D.AND.240 : REM Datos de la parte alta
430 H = H/16 : REM Desplaza el dato alto
440 H = H.OR.32 : REM Habilita dato
450 XBY(0C000H) = H
460 H = H.OR.160 : REM Habilita el latch
470 XBY(0C000H) = H
480 H = H.AND.127 : REM Inhabilita el latch
490 XBY(0C000H) = H
500 FOR U = 1 TO 100
510 NEXT U
520 L = L.OR.32 : REM Habilita dato
530 XBY(0C000H) = L
540 L = L.OR.160 : REM Habilita latch

```

```

550 XBY(0C000H) = L
560 L = L.AND.127 : Inhabilita latch
570 XBY(0C000H) = L
580 FOR U = 1 TO 100
590 NEXT U
600 RETURN
610 REM -----
700 REM Subrutina para comandar la salida de datos
710 XBY(0C000H) = K
720 K = K.OR.128 : REM Habilita latch
730 XBY(0C000H) = K
740 K = K.AND.127 : REM Inhabilita latch
750 XBY(0C000H) = K
760 FOR U = 1 TO 100
770 NEXT U
780 RETURN

```

Listado 2

```

5 REM Circuito sin modificar con ULN2803
7 XBY(0C000H)= 255 : REM Estaco inicial
  debido a que el circuito ULN2803 invierte
10 STRING 100,20 : REM Memoria para string
20 K = 12 : GOSUB 700 : REM Init 1
30 FOR Z = 1 TO 4000
40 NEXT Z
50 K = 12 : GOSUB 700 : REM Init 2
60 K = 12 : GOSUB 700 : REM Init 3
70 K = 13 : GOSUB 700 : REM Init 4
80 K = 13 : GOSUB 700 : REM Interfaz de 4 bits
90 K = 7 : GOSUB 700 : REM 2 líneas,
  matriz 5*7
100 K = 15 : GOSUB 700 : REM Borrar visualizador
110 K = 14 : GOSUB 700
120 K = 15 : GOSUB 700 : REM Cursor esquina
130 K = 13 : GOSUB 700
140 K = 15 : GOSUB 700 : REM Incrementa
  contador sin desplazamiento
150 K = 9 : GOSUB 700
160 K = 15 : GOSUB 700 : REM display on,
  cursor on, flash
170 K = 0 : GOSUB 700
180 REM -----
250 PRINT " Sólo se pueden introducir un max.
  de 32 caracteres hasta la flecha <"
260 INPUT " Introduzca el texto que desee
  visualizar :",$ (1)
270 FOR Z = 1 TO 16
280 D=ASC$(1,Z) : REM Caracteres individuales
  suministrados por el usuario.
290 D = D.XOR.255 : REM ULN 2803 invierte
300 GOSUB 400
310 NEXT Z
320 FOR Y = 16 TO 39 : REM Rellena memoria del
  controlador LCD

```

```

330 D = 223 : REM no tiene función de visualización
340 GOSUB 400
350 NEXT Y : REM con espacios invertidos
360 GOTO 250
370 REM -----
400 REM Subrutina para datos de salida
410 L = D.AND.15 : REM Datos de la parte baja
420 H = D.AND.240 : REM Datos de la parte alta
430 H = H/16 : REM Desplaza el dato alto
440 H = H.OR.16 : REM Habilita escritura
450 XBY(0C000H) = H
460 H = H.AND.127 : REM Habilita el latch
470 XBY(0C000H) = H
480 H = H.OR.128 : REM Inhabilita el latch
490 XBY(0C000H) = H
500 FOR U = 1 TO 100
510 NEXT U
520 L = L.OR.16 : REM Habilita escritura
530 XBY(0C000H) = L
540 L = L.AND.127 : REM Habilita latch
550 XBY(0C000H) = L
560 L = L.OR.128 : REM Inhabilita latch
570 XBY(0C000H) = L
580 FOR U = 1 TO 100
590 NEXT U
600 RETURN
610 REM -----
700 REM Subrutina para comandar la salida de datos
710 K = K.OR.48 : REM Habilita comandos y escritura
720 XBY(0C000H) = K
730 K = K.AND.127 : REM Habilita latch
740 XBY(0C000H) = K
750 K = K.OR.128 : REM Inhabilita latch
760 XBY(0C000H) = K
770 FOR U = 1 TO 100
780 NEXT U
790 RETURN

```

Listado 3 (interfaz 8-bit)

```

10 STRING 100,20 : REM Memory for string
20 XBY(0C000H)=56 : REM 8-bit interface,
  2 lines, 5*7 matrix
30 XBY(0C000H)=15 : REM Display on,
  cursor on, flashing on
40 XBY(0C000H)=1 : REM Clear display
50 PRINT " Max. 16 characters may be entered
  up to arrow <"
60 INPUT " Please enter text string to be
  displayed :",$ (1)

```

```

70 FOR Z = 1 TO 16
80 A=ASC$(1,Z) : REM individual char's,
  supplied by user
90 XBY(0C002H)=A : REM Transmit them!
100 NEXT Z
110 FOR H = 16 TO 39 : REM Fill LCD controller
  memory
120 XBY(0C002H)=32 : not having a display
  function
130 NEXT H : REM with dummy characters
140 GOTO 50

```


generador CW

ayuda para los radioaficionados

El generador descrito puede aceptar texto de hasta 64 caracteres de longitud y hacerlos audibles en la forma de señales morse. Esta acción puede ser repetida automáticamente en intervalos variables, una característica que con seguridad es interesante para la mayoría de los radioaficionados.



INTRODUCCIÓN

Los radioaficionados, cuando transmiten, están obligados bajo las leyes internacionales a dar su código de identificación al menos una vez cada diez minutos. Esto se hace para asegurar que las emisoras que transmiten puedan ser identificadas en todo momento y también para evitar el abuso de las frecuencias asignadas a los radioaficionados. Esta exigencia es vigilada concienzudamente por los correspondientes servicios de inspección, los cuales tienen autoridad para advertir y, si la falta continúa, aplicar las sanciones correspondientes.

Esta exigencia legal ha dado pie para el aumento del uso de temporizadores y otros avisadores automáticos utilizados para alertar al operador de que debe de transmitir su identificador personal. El generador descrito en este artí-

culo es un dispositivo automático de este tipo. Con la ayuda de un determinado número de conmutadores DIP, el equipo permite cargar en su propia memoria interna una línea de texto que no exceda de 64 caracteres, la cual es transmitida en código morse en intervalos que pueden ser seleccionados entre 0 segundos y 15 segundos, o entre 0 y 15 minutos. También permite variar la velocidad a la que se escriben/envían los datos.

La unidad está equipada con una salida de audio, una salida de teclado y una salida de PTT (pulsar para hablar). El equipo es suficientemente compacto como para permitir su integración en el equipamiento existente.

Esta breve descripción deja claro que la unidad puede ser utilizada como un generador de llamada estándar, un generador de CQ, un radio faro, o un generador de pruebas morse. Con algo de ingenio,

Tabla 1.

conmutador DIP	Modo de programación	Modo de ejecución
sw1	dato0	rep0
sw2	dato1	rep1
sw3	dato2	rep2
sw4	dato3	rep3
sw5	dato4	sec/min
sw6	caráct/dígit	wpm0
sw7	almacenar	wpm1
sw8	ejec/prog	ejec/prog

(sw1 = S1(1); sw2 = S1(2); ... sw8 = S1(8))

el equipo también puede ser usado para aprender a transmitir código morse.

DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

El esquema eléctrico del circuito que aparece en el diagrama de la Figura 1 muestra que el diseño es bastante sencillo. Está formado por un procesador PIC programado, IC1, un conmutador DIP octal, S1, un filtro de salida R4-R6-C5-C7, y un regulador para la fuente de alimentación, IC2.

La unidad está unida al exterior por medio de cinco terminales, K1 - K5, preparados para ser utilizados en una placa de circuito impreso (PCB). El sexto terminal, K6, proporciona la señal de morse audible a una frecuencia de 1.000 Hz.

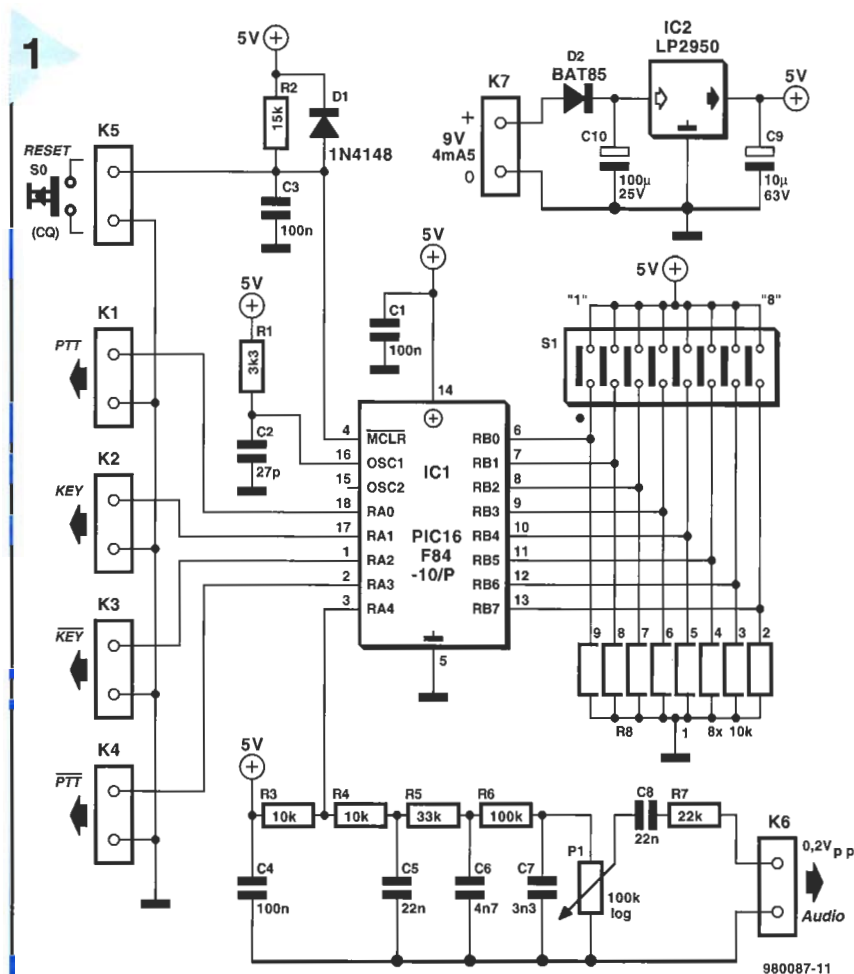
Los terminales K2 de teclado sacan los caracteres morse en la forma de niveles lógicos altos cuando los terminales de PTT, K1, están a nivel alto durante las transmisiones.

También disponemos de las señales inversas de estos terminales: así, K3 es la inversa de K2 y K4 la inversa de K1.

Si se desea puede unirse un sencillo pulsador interruptor a los terminales K5, de manera que se utilice como un interruptor de reset. Esto no es realmente necesario, ya que el generador puede ser "reseteado" con tan sólo desconectar la fuente de alimentación y volverla a encender.

El funcionamiento actual de la unidad viene proporcionado en su mayor parte por el procesador

Figura 1. El esquema eléctrico del circuito del generador CW está basado en un procesador PIC programado.



IC1. Este circuito integrado está cargado con un sencillo programa, cuya ejecución proporciona unos datos de salida de acuerdo a la configuración de los conmutadores DIP. La función de estos conmutadores se muestra en la Tabla 1. En la tabla "rep" quiere decir intervalos de repetición y "wpm" significa las palabras por minuto transmitidas.

Modo de Programación

El conmutador S1(8) permite seleccionar el modo de programación o el modo de ejecución. Esta selección debe realizarse siempre antes de que el generador sea conectado a la alimentación y encendido, o después de que se haya producido un reset.

En el modo de programación, S1(1-5) son utilizados como datos de entrada. La configuración de S1(6) determina cuales de estos datos son letras o números. Cuando este conmutador está activado ("on"), los conmutadores S1(1-5) introducen el alfabeto más los caracteres de espacio y "/". Cuando S1(6) está desactivado ("off"), los conmutadores S1(1-5) introducen los

números comprendidos entre 0 y 9. Todo esto se muestra en la Tabla 3 y volveremos sobre ello más adelante.

El conmutador S1(7) sirve para almacenar los correspondientes caracteres en una EEPROM. Esto se realiza configurando dicho conmutador desde "on" hacia "off", o viceversa.

Modo de Ejecución

Cuando S1(8) está en "on", se selecciona el modo ejecución de los otros conmutadores. Los conmutadores S1(1-4) permiten la configuración de la repetición de intervalos del texto de entrada. El conmutador S1(5) determina si los tiempos de estos intervalos se miden en segundos (conmutador a "on") o en minutos (conmutador a "off"). El intervalo puede seleccionarse entre 0 y 15 s, o entre 0 y 15 m.

El conmutador S1(5) dispone también de otra función adicional. Cuando los conmutadores S1(1-4) están todos a "off", y S1(5) está también a "off", el texto de entrada es transmitido una vez después de que la tensión de alimentación ha sido conectada o después de una señal de reset. Cuando S1(5) está a "on", el texto de entrada es transmitido continuamente. La Tabla 2 muestra el proceso para

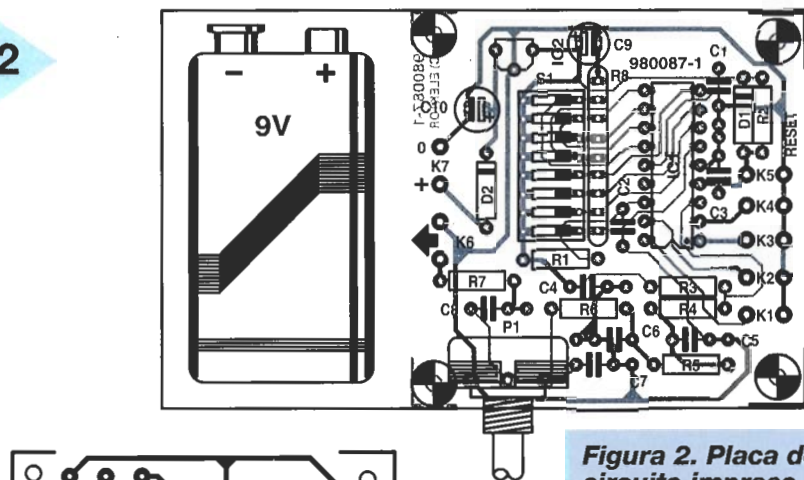
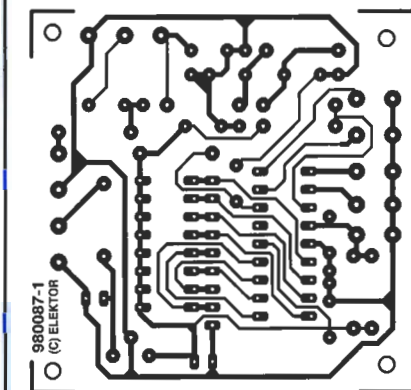


Figura 2. Placa de circuito impreso del generador CW.



varias configuraciones de los conmutadores S1(1-5).

La velocidad de pulsado de los caracteres se puede configurar con los conmutadores S1(6) y S1(7). Cuando ambos conmutadores están a "off", la velocidad es de 10 w.p.m. (palabras por minuto); cuando S1(6) está a "on" y S1(7) está a "off", la velocidad es de 15 w.p.m.; cuando S1(6) está a "off" y S1(7) está a "on", la velocidad es de 20 w.p.m., y cuando ambos conmutadores están en "on" la velocidad es de 25 w.p.m.

PROGRAMACIÓN

Para introducir el texto que deseamos enviar lo primero que debemos de hacer es colocar el conmutador S1(8) a "off", antes de que la fuente de alimentación sea conectada, o bien haciendo un reset del circuito. El resto se irá introduciendo carácter a carácter en diferentes pasos: así, el conmutador

S1(6) lo colocaremos en la posición deseada (1 para letras o carácter y 0 para números), y posteriormente situaremos los conmutadores S1(1-5) en la posición correspondiente al carácter que deseamos introducir, de acuerdo con la Tabla 3. Una vez que hemos configurado el carácter deseado, pasaremos el conmutador S1(7) de su posición "off" a su posición "on", o viceversa, para que dicho carácter sea almacenado en la memoria. Cuando hemos introducido la totalidad del texto deseado, según los pasos indicados, colocaremos el conmutador S1(8) a "on", y a continuación pasaremos el conmutador S1(7) de "off" a "on", o viceversa, según la posición en la que hayamos terminado. Debemos de señalar que en la Tabla 3 el carácter 0 indica un espacio, lo que en la transmisión estándar Morse tiene una duración de 7 puntos.

EJEMPLO

Supongamos que el radioaficionado PA0XYZ desea utilizar esta unidad como un generador automático de llamada. El usuario configura S1(8) a "off" y enciende la fuente de alimentación o presiona el botón de reset. A continuación se indican los pasos a seguir para la programación en la siguiente tabla:

sw1	sw2	sw3	sw4	sw5	sw6	sw7
off	off	off	off	on	on	→
on	off	off	off	off	on	←
off	off	off	off	off	off	→
off	off	off	on	on	on	←
on	off	off	on	on	on	→
off	on	off	on	on	on	←
NOTA. ←→ = cambia de "on" a "off" y viceversa						
(sw1 = S1(1); sw2 = S1(2); ... sw7 = S1(7))						

Lista de materiales del controlador

Resistencias

R1 = 3K3Ω
R2 = 15 KΩ
R3, R4 = 10 KΩ
R5 = 33 KΩ
R6 = 100 KΩ
R7 = 22 KΩ
R8 = 8 x 10 KΩ, array SIL

Condensadores

C1, C3, C4 = 0,1 μF
C2 = 27 pF
C5, C8 = 22 nF
C6 = 4,7 nF
C7 = 3,3 nF
C9 = 10 μF, electrolítico, 63 V, radial
C10 = 100 μF, electrolítico, 25 V, radial

Semiconductores

D1 = 1N4148
D2 = BAT 85
IC1 = PIC 16F84*
IC2 = LP 2950CZ5.0 (National Semiconductor).

* Disponible ya programado, a través de nuestro Servicio de Lectores, con código de pedido N°: 986512.

Varios

X1 = Cristal de 4 MHz
S1 = Pulsador de un solo circuito que al pulsar cierra el circuito
K1 = Conector "header" de 2 terminales SIL
K1 - K7 = Terminales para PCB
S0 = Pulsador conmutador
S1 = Conjunto de 8 microinterruptores DIP
Caja según se desee y se necesite
Placa - de circuito impreso, disponible a través de nuestro Servicio de Lectores con Código de pedido N°: 980087.

La programación se finaliza colocando el conmutador S1(8) a "on" y pasando el conmutador S1(7) de "on" a "off", o viceversa, según sea la posición previa.

Puesto que la llamada tiene que ser repetida cada diez minutos, el operador debe de configurar el tiempo para conseguir este intervalo. Al mismo tiempo, también se desea una velocidad de "teclado" de 25 palabras por minuto. El proceso completo se programa configurando los distintos conmutadores como se indica en la siguiente tabla:

Después de hacer esto el generador debe de ser reiniciado o desconectar la fuente de alimentación. Cualquier cambio en la configuración de los conmutadores durante el modo de ejecución sólo llegará a ser efectivo después de un reset del equipo.

MONTAJE

El generador se monta sobre la placa de circuito impreso que se muestra en la Figura 2. Si esta placa la hemos obtenido, junto con el procesador programado, a través del Servicio de Lectores de nuestra revista, el montaje del generador, de acuerdo con las referencias del

Tabla 2.					
sw1	sw2	sw3	sw4	sw5	Intervalo
0	0	0	0	0	Envía una vez
1	0	0	0	0	1 minuto(s)
0	1	0	0	0	2
1	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	0	5
0	1	1	0	0	6
1	1	1	0	0	7
0	0	0	1	0	8
1	0	0	1	0	9
0	1	0	1	0	10
1	1	0	1	0	11
0	0	1	1	0	12
1	0	1	1	0	13
0	1	1	1	0	14
1	1	1	1	0	15
0	0	0	0	1	Envía continuamente
1	0	0	0	1	1 segundo(s)
0	1	0	0	1	2
1	1	0	0	1	3
0	0	1	0	1	4
1	0	1	0	1	5
0	1	1	0	1	6
1	1	1	0	1	7
0	0	0	1	1	8
1	0	0	1	1	9
0	1	0	1	1	10
1	1	0	1	1	11
0	0	1	1	1	12
1	0	1	1	1	13
0	1	1	1	1	14
1	1	1	1	1	15

(sw1 = S1(1); sw2 = S1(2); ... sw5 = S1(5))

Tabla 3. Tabla de programación							
sw1	sw2	sw3	sw4	sw5	carácter (sw6=1)	número (sw6=0)	decimal
0	0	0	0	0	" "	"0"	0
1	0	0	0	0	"A"	"1"	1
0	1	0	0	0	"B"	"2"	2
1	1	0	0	0	"C"	"3"	3
0	0	1	0	0	"D"	"4"	4
1	0	1	0	0	"E"	"5"	5
0	1	1	0	0	"F"	"6"	6
1	1	1	0	0	"G"	"7"	7
0	0	0	1	0	"H"	"8"	8
1	0	0	1	0	"I"	"9"	9
0	1	0	1	0	"J"		10
1	1	0	1	0	"K"		11
0	0	1	1	0	"L"		12
1	0	1	1	0	"M"		13
0	1	1	1	0	"N"		14
1	1	1	1	0	"O"		15
0	0	0	0	1	"P"		16
1	0	0	0	1	"Q"		17
0	1	0	0	1	"R"		18
1	1	0	0	1	"S"		19
0	0	1	0	1	"T"		20
1	0	1	0	1	"U"		21
0	1	1	0	1	"V"		22
1	1	1	0	1	"W"		23
0	0	0	1	1	"X"		24
1	0	0	1	1	"Y"		25
0	1	0	1	1	"Z"		26
1	1	0	1	1	"_"		27

(sw1 = S1(1); sw2 = S1(2); ... sw5 = S1(5))

sw1	sw2	sw3	sw4	sw5	sw6	sw7
off	on	off	on	off	on	on
10				min.	25 wpm	
(sw1 = S1(1); sw2 = S1(2); ... sw7 = S1(7))						

esquema eléctrico y de la lista de componentes, se realiza fácilmente: la mayoría de los montadores deben de ser capaces de acabarla en menos de una hora.

La placa es bastante pequeña, con lo que puede ser integrada fácilmente en un transmisor existente. Como alternativa, también puede ser incluida dentro de una pequeña caja discreta, de forma que se convierta en una unidad independiente (ver la fotografía correspondiente).

Puesto que la corriente consumida por el generador no es mayor de 4,5 mA, el circuito puede ser alimentado por una pila (PP3) de 9 V, conectada a K7. Existe espacio en la placa para alojar esta pila. El regulador de tensión, IC2, asegura una línea de alimentación estable de 5 V.

El circuito no necesita ningún tipo de calibración; el único potenciómetro, P1, varía el nivel del tono de salida de 1.000 Hz.

Los intervalos de repetición y la velocidad de "teclado" mencionada en el texto, están basados en la frecuencia de reloj de 4 MHz.

Esta frecuencia viene determinada, aproximadamente, por los componentes R1 y C1. Si deseamos obtener una frecuencia de 4 MHz con mayor precisión, debemos de sustituir R1 por un potenciómetro de 5 KW, que nos permita el ajuste de la frecuencia.

Uso

Cuando la unidad tiene que ser utilizada como un transmisor CQ, la salida de teclado puede ser usada para controlar un relé que puentee el pulsador morse. Utilizando el ejemplo anterior, el texto "CQCQDEPA0XYZ" puede ser programado. Los conmutadores DIP tienen que estar configurados para que, después de cada reset y en cada reset, este texto sea transmitido una vez. De este modo se puede realizar una llamada con tan sólo presionar el botón de reset.

La unidad también puede ser utilizada para ejercicios de búsqueda de dirección. En este caso los terminales de PTT deben de usarse para activar un relé a través de un transistor, que nos encienda el

transmisor. La salida de audio está unida a la entrada del preamplificador de micrófono. El texto puede estar formado por los números 0 y 5 para programar señales de "largo" y "corto". Por supuesto, también puede ser utilizado un texto real. Un buen tiempo de repetición podría ser un minuto.

Cuando la unidad se emplea como un generador de llamada automático, la señal de audio de salida debe de ser mezclada con la modulación de voz. Esto se debe de realizar de manera que la señal morse sea claramente audible, sin ahogar la conversación. La configuración del nivel de sonido con el potenciómetro P1 se obtiene temporalmente colocando la temporización a 0, lo que produce una transmisión continua de la señal. La correcta posición de P1 se consigue rápidamente con el uso del adecuado receptor o con la ayuda de un radioaficionado seguidor.

Para obtener una tensión de pico de salida de 50 mV puede que sea necesario alterar el valor de la resistencia R7, para lograr una carga en los terminales de K6 de alrededor de x10.

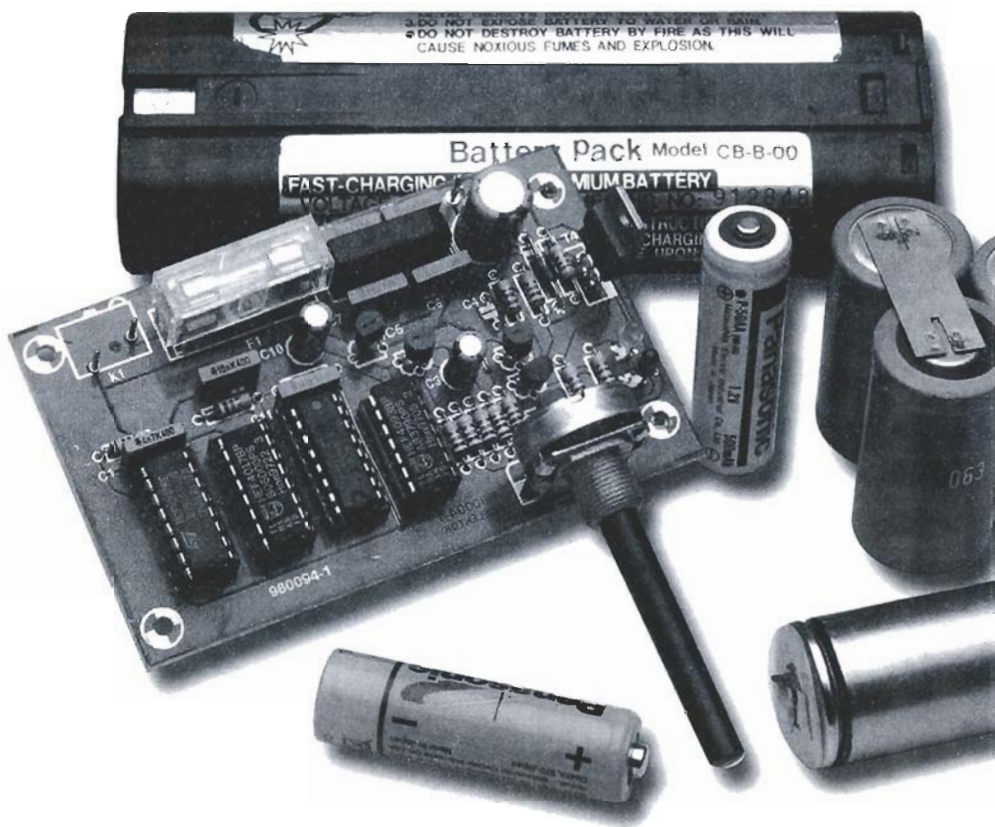
Por último, si la unidad es utilizada independientemente como un generador de llamada, los terminales de teclado y de PTT no son necesarios y, por lo tanto, puedan dejarse abiertos.

[980087]

cargador de baterías

muy útil y barato

Para realizar cargas de pilas de NiCd no es necesario realizar diseños complejos. El cargador descrito en este artículo muestra que se puede montar una unidad versátil, con temporizador incluido, mediante un desembolso relativamente pequeño.



INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años han sido desarrolladas muchas técnicas para conseguir cargar las baterías de NiCd de una manera más rápida, precisa y práctica. Una de las mejores técnicas sigue siendo el método de las 14 horas, a una décima parte de la capacidad de la batería. El diseño que aquí presentamos contiene una fuente de corriente ajustable y un temporizador que, después de un periodo normal de carga durante 14 horas, conmuta al cargador a un periodo de carga residual o de

mantenimiento. Como la fuente de corriente es ajustable, el cargador puede ser utilizado con una amplia variedad de baterías de NiCd.

DISEÑO

El circuito eléctrico del cargador se muestra en la Figura 1. El valor de pico de la tensión alterna de entrada debe de ser igual a la tensión de carga requerida. Esta tensión alterna es rectificada por el puente rectificador B1, filtrada por el condensador C9 y aplicada al regulador IC5. Cuando esta tensión está pre-

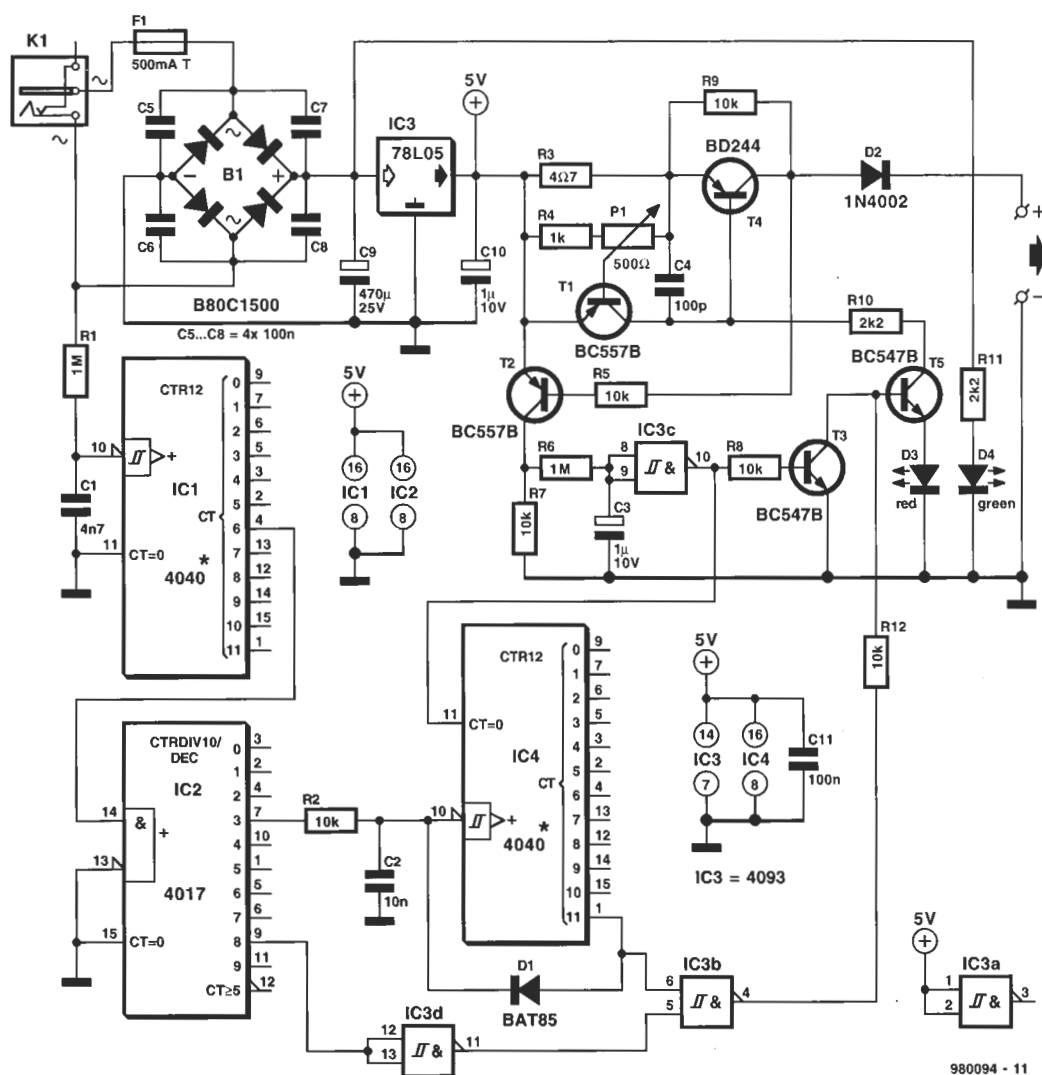


Figura 1. Esquema eléctrico del circuito del cargador de baterías. Los pulsos de reloj que controlan el temporizador se toman directamente de la tensión de alimentación de red.

sente, el diodo LED D4 se ilumina.

La tensión alterna también se aplica a la entrada de reloj del circuito integrado IC1 por medio de la resistencia R1. Esto significa que IC1 está controlado por una frecuencia de 50 Hz. En el terminal 4 de salida (Q6) de dicho circuito integrado tenemos una señal con una frecuencia de 50/27 (es decir, 2,56 segundos), que es aplicada al terminal 14 (CLK) de IC2, donde se divide por 10. La señal resultante se obtiene en el terminal 7 de salida (Q3) y se aplica a la entrada de reloj, patilla 10, de IC4.

En IC4 la señal se divide por 212, dando como resultado en la salida Q11 (patilla 1) una señal que hace que dicho circuito integrado se active después de 14 horas y 33 minutos (52.428 segundos). El diodo D1 coloca la señal de salida presente en el terminal 1 como señal de entrada (terminal 10), lo que significa que la señal de reloj no puede alterar el estado del contador.

La batería se cargará durante estas 14 horas y poco más, al conectar en el circuito la correspondiente batería descargada.

La fuente de corriente ajustable es alimentada con una

tensión no regulada. El transistor T1 está configurado para funcionar como un diodo zéner variable. La posición del potenciómetro P1 determina el nivel de tensión que caerá en los extremos de T1. Esta tensión también se aplica a los extremos de la resistencia R3. La caída de tensión en los extremos de esta resistencia, y su valor, determinan el flujo de corriente desde la fuente de corriente hacia el transistor T4.

El transistor T2 funciona como un detector. Cuando no hay una batería entre los terminales PC1 y PC2, este transistor estará desconectado.

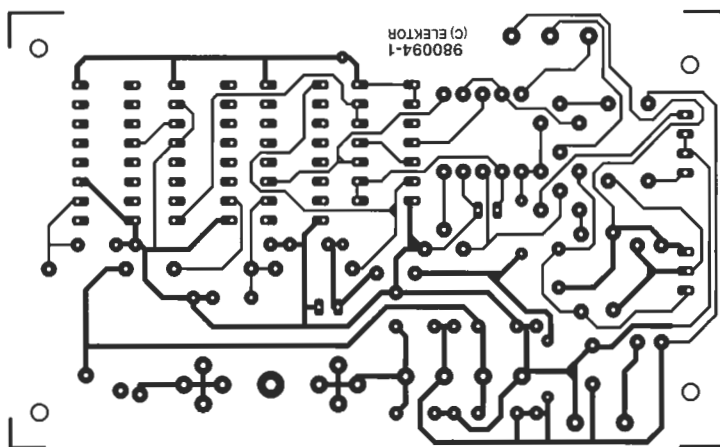
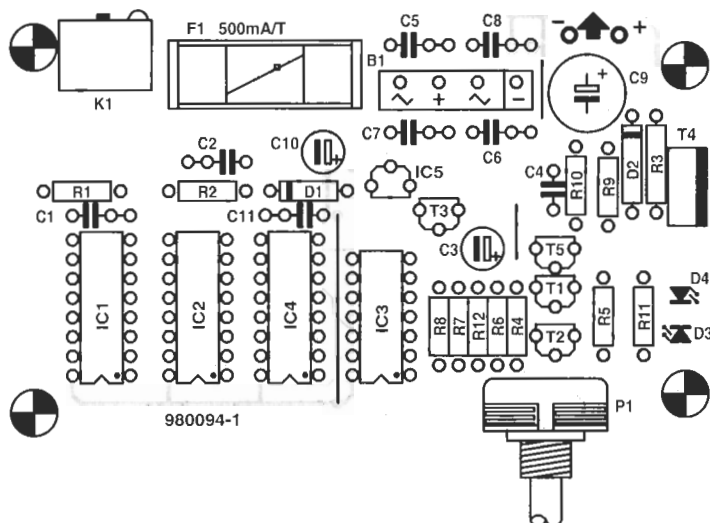


Figura 2. Placa de circuito impreso para el cargador de baterías.

Lista de materiales del controlador

Resistencias

R1, R6 = 1 M Ω
 R2, R5, R7, R8, R9, R12 = 10 K Ω
 R3 = 4,7 Ω (ver texto)
 R4 = 1 K Ω
 R10, R11 = 2,2 K Ω
 P1 = 500 Ω

Condensadores

C1 = 4,7 nF
 C2 = 10 nF
 C3, C10 = 10 μ F, electrolítico, 10 V, radial
 C4 = 100 pF
 C5 - C8, C11 = 0,1 μ F
 C9 = 470 μ F, electrolítico, 25 V, radial

Semiconductores

D1 = BAT 85
 D2 = 1N4002
 D3 = Diodo LED 3 mm, rojo de alta eficiencia
 D4 = Diodo LED 3 mm, verde de alta eficiencia
 T1, T2 = BC 557B
 T3, T5 = BC 547B
 T4 = BD 244
 IC1, IC4 = 4040
 IC2 = 4017
 IC3 = 4093
 IC5 = 78L05

Varios

K1 = Conector adaptador para la tensión de red, para montaje en placa de circuito impreso (PCB)
 B1 = Puente rectificador de 1,5 A, B80C1500
 F1 = Fusible de 500 mA y soporte para fusible con montaje en PCB
 Terminales para PCB
 Placa de circuito impreso disponible a través de nuestro Servicio de Lectores con código de pedido N $^{\circ}$: 980094

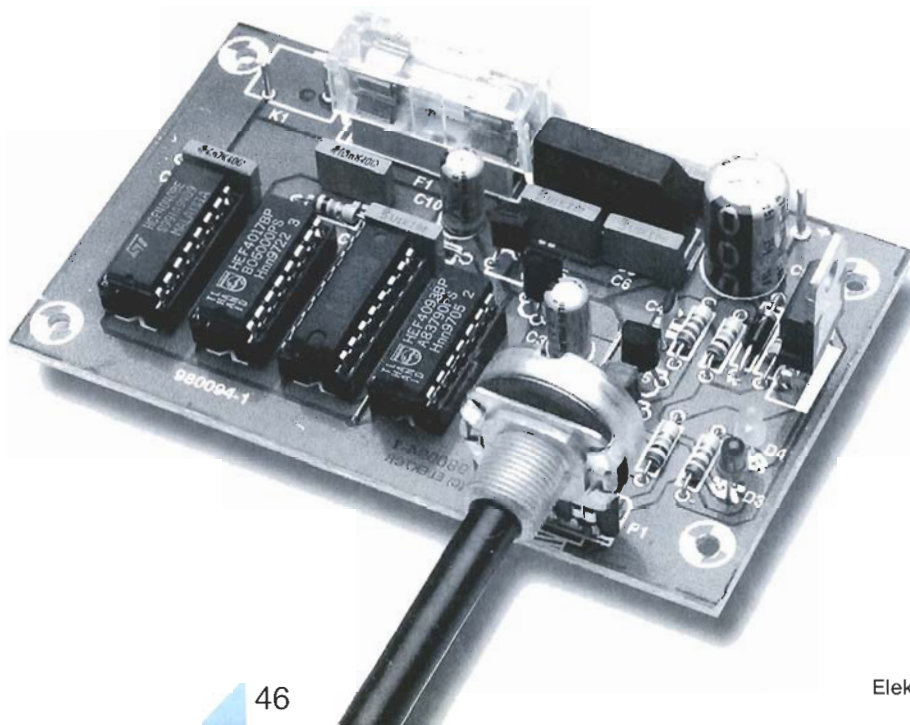


Figura 3. Fotografía del prototipo del cargador totalmente completo.

ya que la diferencia de tensión entre su base y su emisor es idéntica. Cuando se conecta una batería entre los terminales de salida, T2 se activa, con lo que el condensador C3 se carga a través de la resistencia R6.

Después de que la fase de carga se ha mantenido durante más de un segundo, la salida de IC3c (terminal 10 de IC3) pasará a nivel bajo. En ese momento, el contador IC4 se activa y el transistor T3 pasará funcionar en corte (es decir, se desconecta). El retardo de un segundo asegura que los contactos accidentales y otras interferencias no afecten al proceso de carga.

Como la salida de IC3b está a nivel alto (ya que la salida Q11 de IC4 está a nivel bajo después de un reset), el transistor T5 se activa. La fuente de corriente está habilitada y el proceso de carga comienza, hecho que viene indicado por el encendido del diodo LED D3.

A la finalización del proceso de carga, la salida Q11 de IC4 pasa a nivel alto, con lo que se inicia el periodo de carga residual o de mantenimiento. Un buen nivel de la corriente de carga residual es una décima parte de la corriente de carga normal. Está claro que la fuente de corriente debe de ser adecuada para que se aproxime a este nivel. En el presente diseño esto se efectúa por una adecuación del ancho del pulso.

Durante el periodo de carga normal, la salida Q11 de IC4 está a nivel bajo. Independientemente de la señal en el terminal 5 de IC3b, la salida de IC3b está a nivel alto. Sólo cuando se ha alcanzado el máximo estado del contador, el nivel en el terminal 5 puede llegar a modificar el nivel de salida de IC3b.

El circuito IC2 es un divisor decádico escalable, cuya salida Q8 está a nivel alto sólo durante una décima parte de periodo normal de carga. El circuito IC3d invierte la salida de manera que IC3b asegure que T5 esté activo tan sólo durante una décima parte del periodo normal de carga.

El nivel de corriente utilizado durante la carga se selecciona por medio del potenciómetro P1. Con unos valores de componentes como los elegidos en el esquema, la corriente de salida puede ser seleccionada entre 150 mA

(cursor conectado a C4) y 225 mA (cursor conectado a R4).

Si la unidad se usa para cargar baterías del tipo AA, el valor de la resistencia R3 debe de ser ajustado para tal fin. Con el cursor del potenciómetro P1 ajustado al centro de su recorrido, y con $R3 = 4,7 \text{ K}\Omega$, la corriente de carga es de 180 mA. Las baterías AA, que tienen una capacidad de carga de 600-700 mA, necesitan una corriente de carga comprendida entre 60 y 70 mA. Si el valor de R3 se triplica hasta llegar a los 15 $\text{K}\Omega$, la corriente se reduce hasta los 60 mA. En este caso, el rango configurado está comprendido entre los 50 y los 75 mA.

MONTAJE

El cargador se monta sobre la placa de circuito impreso que se muestra en la Figura 2. El montaje no debe presentar dificultades especiales: todos los componentes, incluyendo P1, tienen que estar montados sobre la placa. Si el cargador va a ser utilizado sólo para un tipo determinado de baterías, el potenciómetro P1 puede ser del tipo de los que se monta sobre el circuito impreso, sin mando de control.

El transistor T4 está colocado en el borde de la placa de manera que se le pueda añadir un radiador si fuese necesario, de esta manera se facilita la tarea.

Iniciaremos el proceso de montaje colocando los puentes de hilos y los tres terminales PCB para montar el potenciómetro P1. Continuaremos con el montaje de los componentes pasivos y de los zócalos para los circuitos integrados. Cuando todo el montaje haya sido completado, se realizará una inspección minuciosa para verificar posibles errores, tras lo cual insertaremos los circuitos integrados en sus correspondientes zócalos.

NOTAS FINALES

Como IC1 está gobernado directamente por la señal de reloj proveniente de la tensión alterna, es obligatorio que este circuito tenga una entrada de reloj del tipo Trigger Schmitt, es decir, que tenga una cierta histéresis. Las entradas lógicas normales a menudo no pueden manejar correctamente el flanco de entrada de una señal de este

tipo, con lo que generan pulsos de reloj adicionales.

El adaptador de red debe ser del tipo de los que suministran una tensión alterna. Si fuese difícil, o imposible, encontrar un dispositivo de este tipo, utilizaremos un adaptador del tipo de tensión continua, del que suprimiremos el rectificador y el condensador de filtrado.

La tensión de salida del adaptador depende del tipo de baterías que queramos cargar. Una buena elección es una tensión de salida igual a 1,2 ó 1,45 veces la tensión continua que suministra la batería que deseamos cargar. Así, por ejemplo, si tenemos una batería con una tensión de 7,2 V, la tensión alterna de salida del adaptador que vayamos a utilizar debe de ser aproximadamente de 8,7 Vac, tensión que puede ser redondeada hasta los 9 Vac.

Si se utiliza un adaptador con tensión continua no podremos usar la función de temporizador de nuestro cargador.

Cuando hayamos terminado el montaje insertaremos un multímetro, configurado en el rango de 200 a 500 mA, entre el cargador y la batería que deseamos cargar. Durante la carga ajustaremos el potenciómetro P1 hasta conseguir que el flujo de corriente de carga sea el adecuado. Dejaremos el multímetro con el montaje que tenemos hasta que la carga haya finalizado. Si al final del periodo normal de carga la corriente cae un poquito, deberemos de utilizar una tensión de alimentación algo más elevada.

Cuando se conecta el adaptador a la toma de red, el diodo LED D4 se enciende. Cuando la batería está conectada a los terminales de salida del cargador, ambos diodos LEDs se encienden y el ciclo de carga comienza. Después de algo más de unas 14 horas, el diodo LED rojo se apaga, lo que significa que el ciclo de carga de mantenimiento se ha iniciado. El diodo LED amarillo se mantiene encendido durante el tiempo que el cargador esté conectado a la tensión de red. La carga de mantenimiento puede continuar indefinidamente sin que por ello se dañe la batería.

[980094]

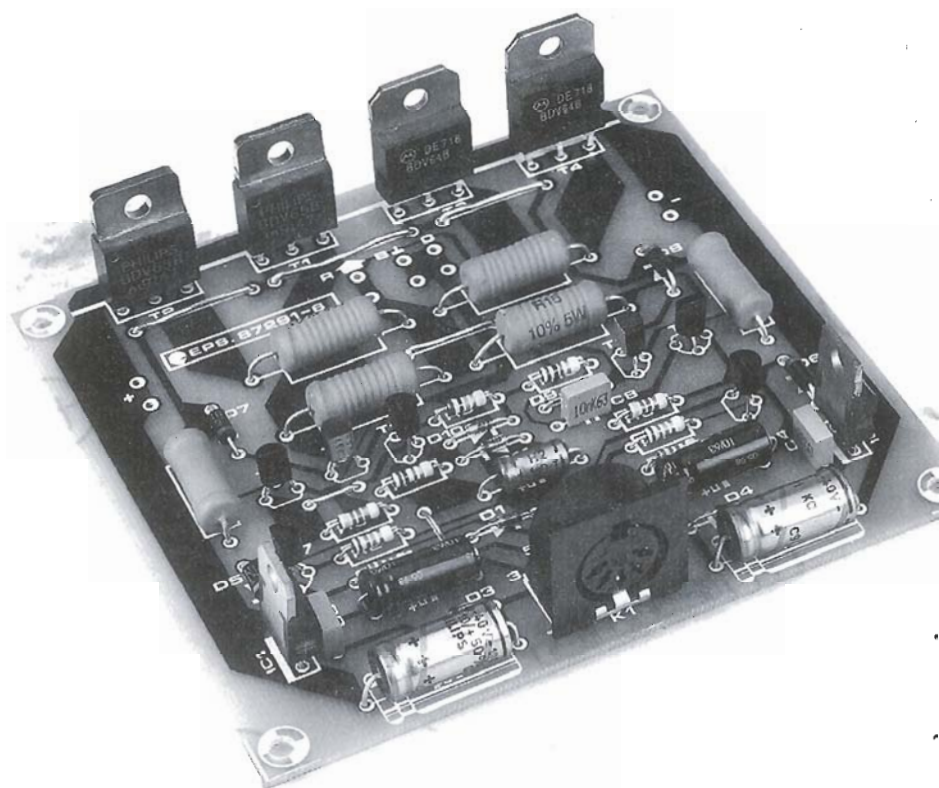
modelismo ferroviario

controlado por pc:

SSDTS Pro

amplificador elevador

El controlador de una maqueta de tren es el término genérico utilizado para el dispositivo que produce una variación de la tensión de la vía, y por tanto de las locomotoras, de forma que es posible su movimiento. Esto se puede hacer de muchas formas, con o sin amplificador elevador. El amplificador elevador descrito en este artículo es una versión actualizada de uno publicado hace varios años en esta revista.



INTRODUCCIÓN

El amplificador elevador descrito en este artículo es una versión actualizada de la 'unidad elevadora' descrita hace 10 años. La modificación que se

ha realizado es mínima y consta de la sustitución de los transistores de potencia BDV64 y BDV65 por otros más fáciles de localizar en las tiendas de electrónica que son el BDW83 y BDW84.

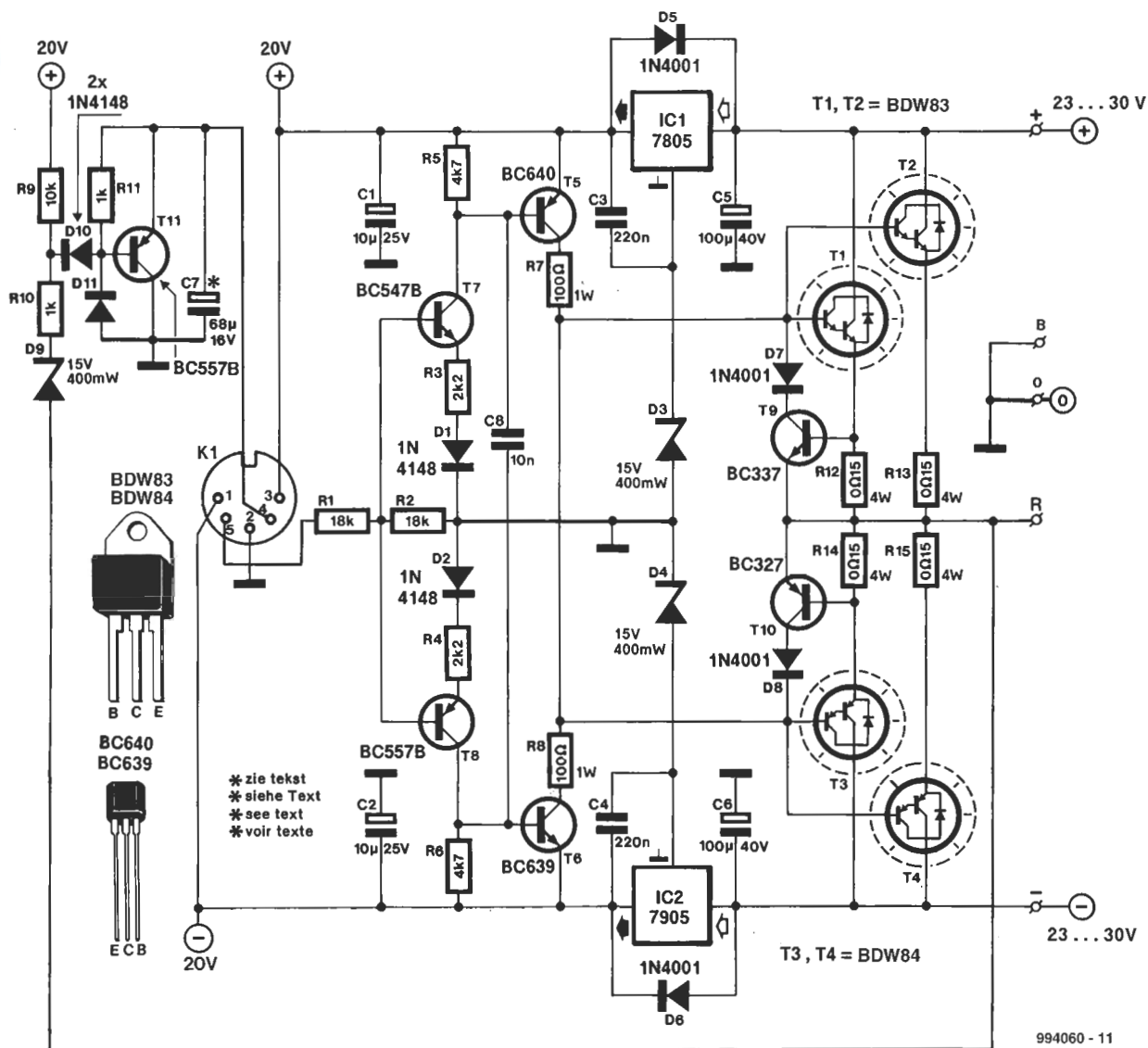


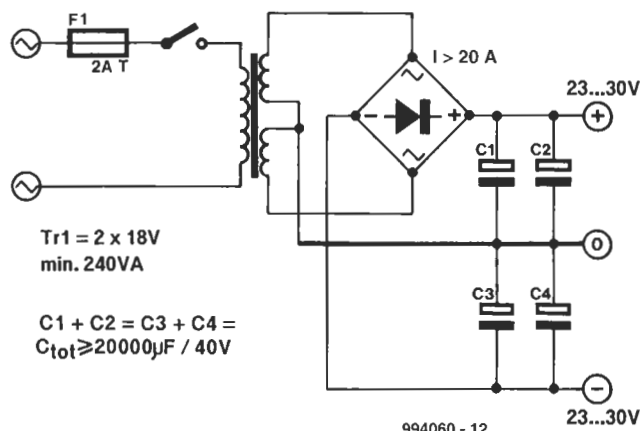
Figura 9. Esquema del circuito amplificador elevador. Los transistores de potencia T1-T4 se han sustituido por unos más comunes: BDW83 y BDW84.

Figura 10. Esquema de una fuente de alimentación adecuada para el amplificador elevador; este diseño no es excluyente, pudiéndose utilizar otros diferentes.

DESCRIPCIÓN

Debido a que la señal de conmutación de la tensión de la vía contiene el control de datos, es importante que el amplificador elevador nos proporcione una señal de salida bastante limpia. Debemos poner mucha atención en la velocidad de conmutación. La utilización de seguidores de emisor en la salida nos permite alcanzar una mayor velocidad de conmutación porque los transistores T1-T4 (Figura 9), operan en la parte lineal de su característica. Esto significa que las velocidades de conmutación no se ven afectadas por los efectos de la saturación.

10



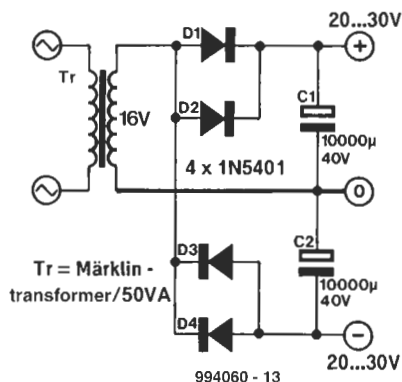


Figura 11. Fuente de alimentación alternativa para utilizar con transformador de red.

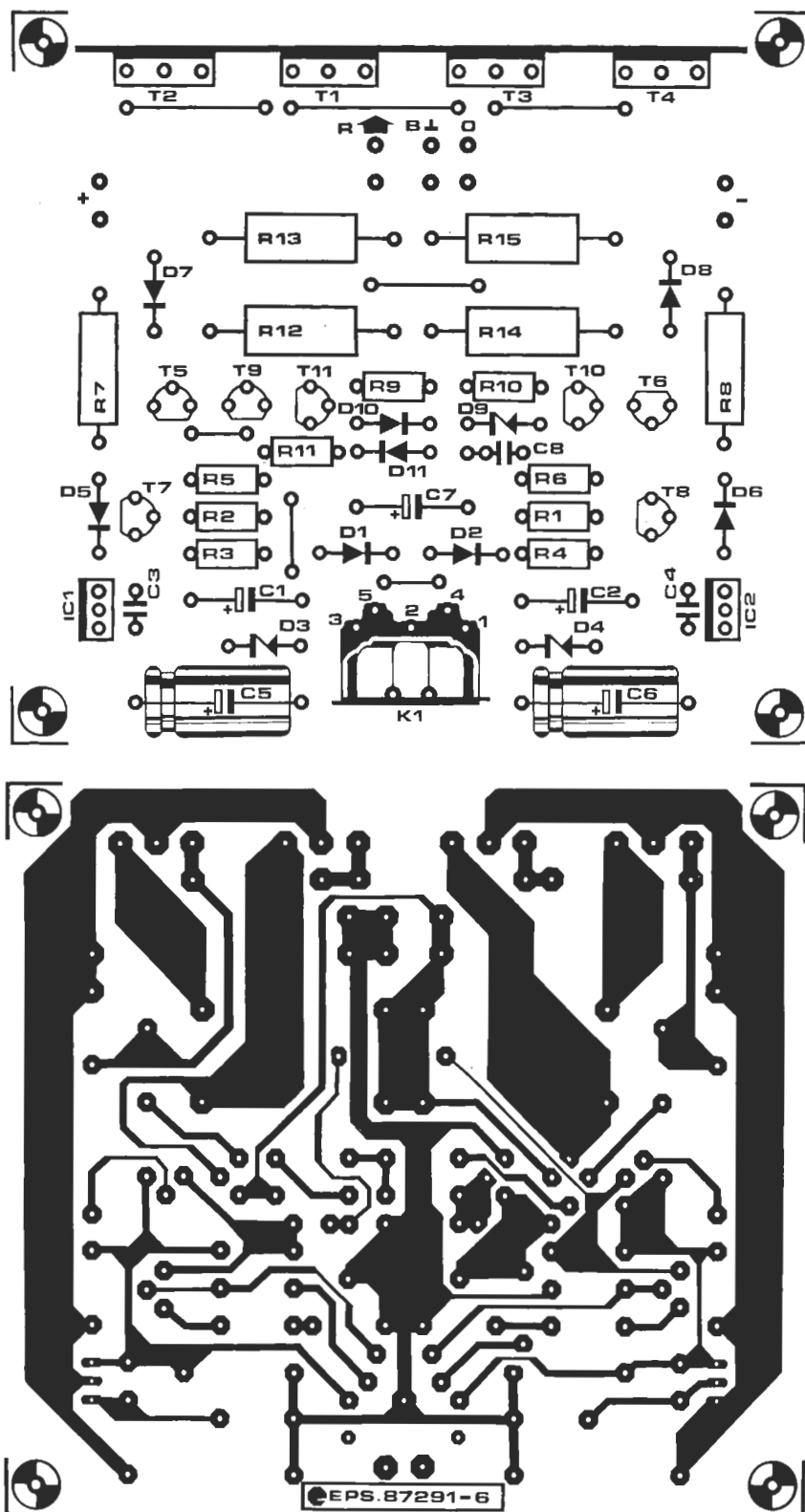


Figura 12. Placa de circuito impreso del amplificador. La placa está disponible en el Servicio de Lectores.

Lista de componentes

Resistencias

R1, R2 = 18 K Ω
 R3, R4 = 2K2 Ω
 R5, R6 = 4K7 Ω
 R7, R8 = 100 Ω , 1W
 R9 = 10 K Ω
 R10, R11 = 1.0 K Ω
 R12-R15 = 150 M Ω , 4W

Condensadores

C1, C2 = 10 μ F, 25 V
 C3, C4 = 0,022 μ F
 C5, C6 = 100 μ F, 40 V
 C7 = 68 μ F, 16 V
 C8 = 0,01 μ F

Semiconductores

D1, D2, D10, D11 = 1N4148
 D3, D4, D9 = zéner 15 V, 400 mW
 D5-D8 = 1N4001
 T1, T2 = BDW83
 T3, T4 = BDW84
 T5 = BC640
 T6 = BC639
 T7 = BC547B
 T8, T11 = BC557B
 T9 = BC337
 T10 = BC237

Circuitos integrados

IC1 = 7805
 IC2 = 7905

Varios

K1 = conector DIN de 5 contactos (180°) para montaje PCB (ver texto)
 Regleta de 5 terminales para montaje PCB
 Aislador para transistores T1-T4 y su disipador
 Disipador 0,8 K/W
 PCB código de pedido 87291

Partes recomendadas para la fuente de alimentación

(no montar sobre la placa)
 Transformador de red 2x18V, 300 VA
 10,000-15,000 mF, 40V
 Puente rectificador de potencia
 Portafusible con fusible de 2 A para montaje en placa

Los transistores excitadores T5 y T6 conmutan las bases de los seguidores de emisor entre +20 V y -20 V. Esas tensiones las suministran IC1-D3 e IC2-D4 respectivamente. La tensión de salida final es la diferencia entre la tensión de base y la suma de la tensión base-emisor (alrededor de 1,5 V) de los transistores de salida y la caída en los seguidores de emisor (máxima 0,6 V).

En la práctica, la tensión de salida es razonablemente constante entre ± 18 V.

Los seguidores de emisor aseguran mejor el ancho de banda y la regulación con cargas complejas de lo que obtendríamos con realimentación.

Las resistencias de emisor R12-R15 aseguran una división de la corriente igual para T1-T2 que para T3-T4.

Las resistencias R12 y R14 sirven para medir la corriente en el caso que se produzca un cortocircuito y activar los transistores de protección T9 y T10. Cuando la corriente de emisor de T1 o T3 tiende a ser excesiva, la caída en R12 y R14 sube hasta un valor suficiente para activar T9 o T10. Esto da lugar a una bajada de la corriente de base de los transistores de salida y, consecuentemente, en sus corrientes de colector y emisor.

La etapa de entrada está formada por T7 y T8 y está configurada de manera que forma una etapa balanceada para la señal de entrada. Cuando la entrada (pin 5 de K1) es 0 V o no está conectada, todos los transistores están en corte y la salida presenta una elevada impedancia, lo que se traduce en que no hay tensión sobre la vía. Cuando la tensión de entrada está dentro del rango +5 y +20 V, los transistores T1, T2, T5 y T7 están activados y la salida está a 18 V. Con la tensión de entrada entre -5 y -20 V, los transistores T3, T4, T6 y T8 estarán activados y la salida estará a -18 V.

Todos los transistores, excepto T5 y T6, operan en la parte lineal de su característica. Los transistores T5 y T6 trabajan en saturación porque no hay transistores disponibles en el mercado que trabajen con tensiones de conmutación de 50 V o más. El condensador C8 se encarga de asegurar que esos transistores conmuten a una velocidad suficientemente alta.

SOBRECARGA

El circuito montado alrededor del transistor T11 sirve para indicar una condición de sobrecarga. Obsérvese que sólo la tensión de salida negativa es monitorizada, lo cual es suficiente porque la carga sobre la línea de alimentación negativa es sensiblemente superior que en la línea de alimentación positiva, por ejemplo, los decodificadores de desvío trabajan con rectificadores de media onda y, por lo tanto, sólo cargan la línea negativa. Más aún, cuando no se están transmitiendo datos, la tensión de salida es negativa.

Cuando el amplificador elevador está sobrecargado, T9 y T10 limitan la corriente en primer lugar. La tensión de salida cae entonces significativamente y esto produce una subida de tensión en la salida de los transistores y, consecuentemente en la disipación. Si esta situación persiste, hay peligro de que el amplificador elevador se sobrecargue térmicamente y corra mucho riesgo de destruirse.

Por lo tanto, si la tensión de salida cae por debajo de 15 V, debido a la tensión del zéner D9, el transistor T11 pasa a corte. La señal en el pin 5 de K1 pasa a nivel bajo y desaparece la excitación del controlador.

El condensador C7 produce un retardo en la sobrecarga de forma que el sistema no quede inhabilitado en cada cortocircuito momentáneo.

CONSTRUCCIÓN

En la Figura 12 podemos ver la placa de circuito impreso que hemos diseñado para el montaje de los componentes. El montaje de esta placa no debería presentar ningún problema. En primer lugar fijaremos los puentes con cables: los próximos a los transistores de salida deberían tener aproximadamente 1 mm de diámetro.

Debemos montar las resistencias R12-R15 fuera de la placa, porque se calientan mucho durante la operación.

La placa está provista de un conector DIN de 5 pines, pero si el controlador se utiliza en posición estacionaria, que es lo normal, los respectivos cables se pueden soldar directamente a la placa.

Los integrados IC1 e IC2 no necesitan disipador, pero los transistores T1-T4 sí: deberíamos elegir uno con 0,8 K/W, utilizar un buen aislante y liberar el uso de pasta conductora.

IMPORTANTE

Si utilizamos el amplificador elevador con el controlador descrito en la revista del último mes, debemos unirlos a través del interface descrito en ese número.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN

El esquema del circuito de una fuente de alimentación adecuada para el montaje podemos verlo en la Figura 10. El transformador debería ser de tipo toroidal probado para Clase Y. Esto significa que el cable de red tendría que tener tres hilos, uno de los cuales debe estar conectado a la tierra de la red. Todas las partes metálicas que pueden ser tocadas deben estar conectadas a tierra (incluido el disipador).

El rectificador debe ser de potencia y necesitará un disipador que se puede montar sobre el utilizado para los transistores T1-T4.

Conectaremos los dos bobinados secundarios del transformador en serie y lo fijaremos y soldaremos al rectificador y a los condensadores de almacenamiento.

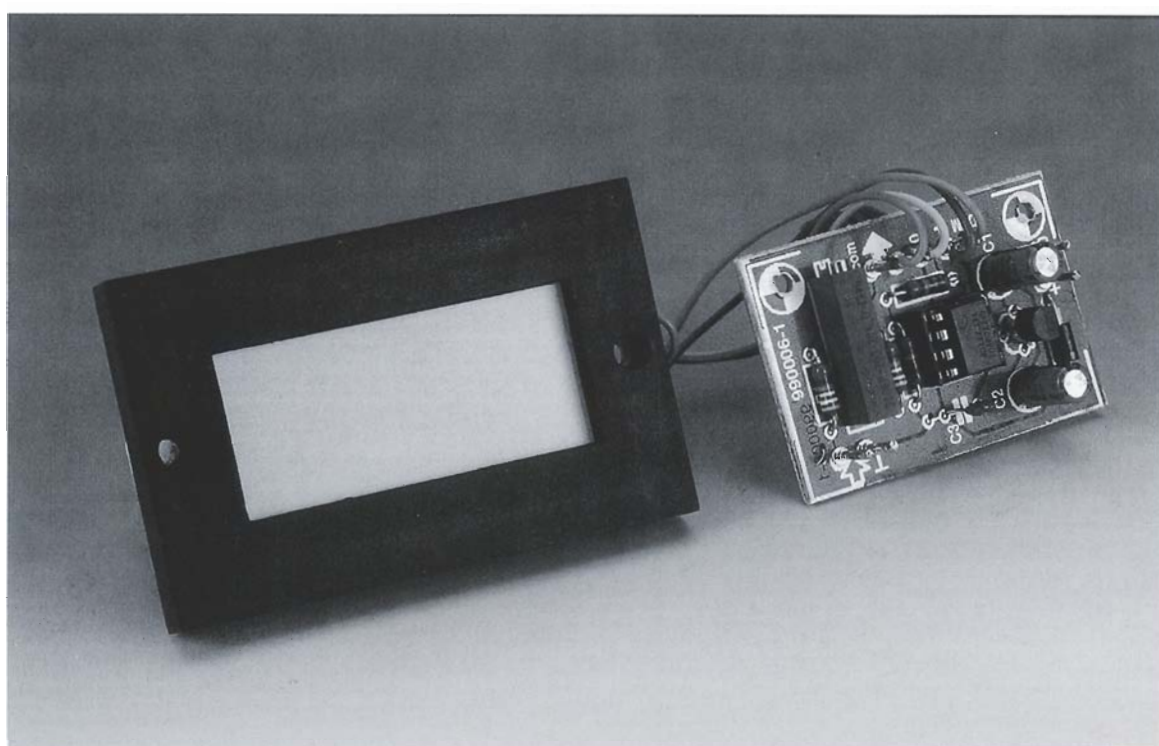
Si tenemos un transformador adecuado, podemos utilizar una fuente de alimentación como la de la Figura 11. Debemos, sin embargo, observar que la configuración sólo podrá proporcionar la cuarta parte de la potencia del diseño de la Figura 11.

Por último, conectaremos los transistores en paralelo para incrementar la corriente total disponible, aunque esto puede suponer un riesgo imprevisible.

(994060)

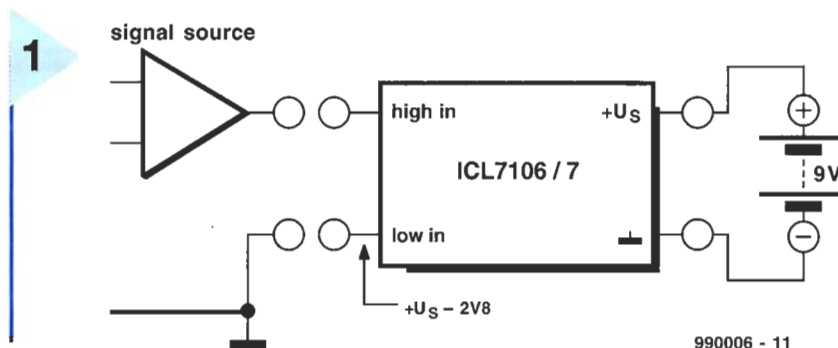
alimentación para pantalla de medidor

sin batería auxiliar



La mayoría de los módulos de medida utilizan una pantalla de cristal líquido (LCD) y algunos una pantalla de diodo emisor de luz (LED), en cualquiera de los casos se necesita una alimentación que esté aislada de la del medidor. En la práctica, normalmente esto significa que debemos usar otra batería aparte. Esto puede resultar molesto y se puede evitar con el circuito que vamos a ver en este artículo.

Figura 1. La tensión en el terminal 'low in' del medidor es ' $U_s - 2,8\text{ V}$ ', lo cual significa que la del terminal 'high in' debe alcanzar un valor idéntico.



2

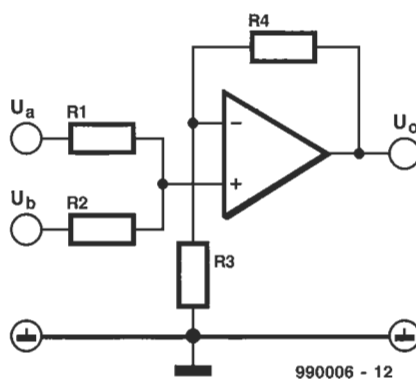


Figura 2. Este circuito asegura que la señal 'low in' se añade a la señal de la fuente.

3

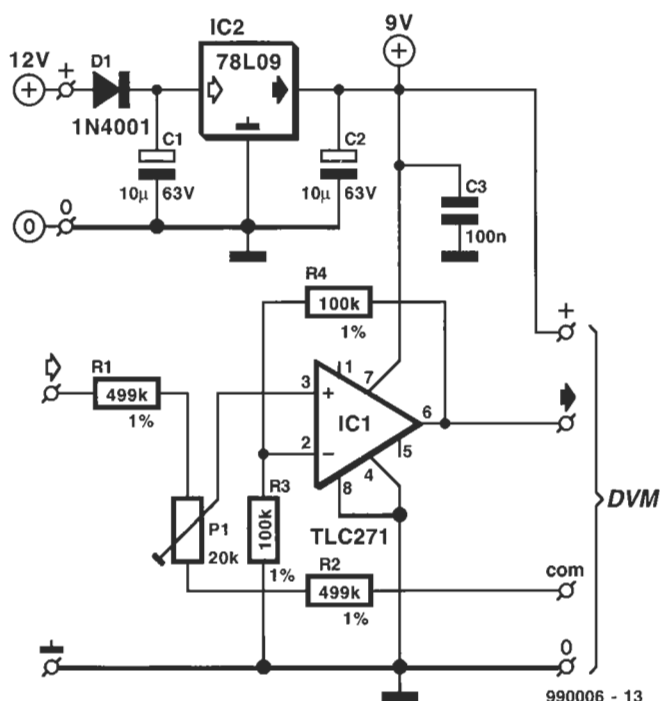


Figura 3. Esquema completo del circuito axiliar con regulador. El regulador es esencial porque la compensación establecida con P1 es dependiente de la tensión de alimentación.

4

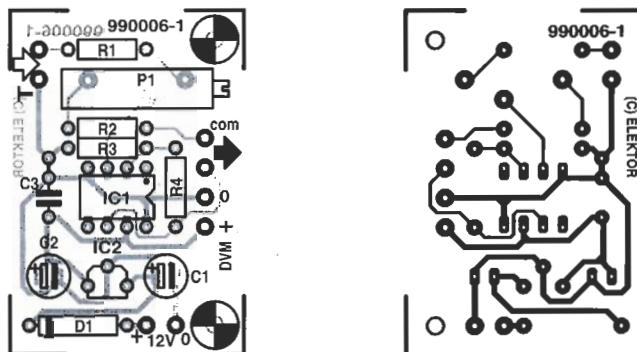
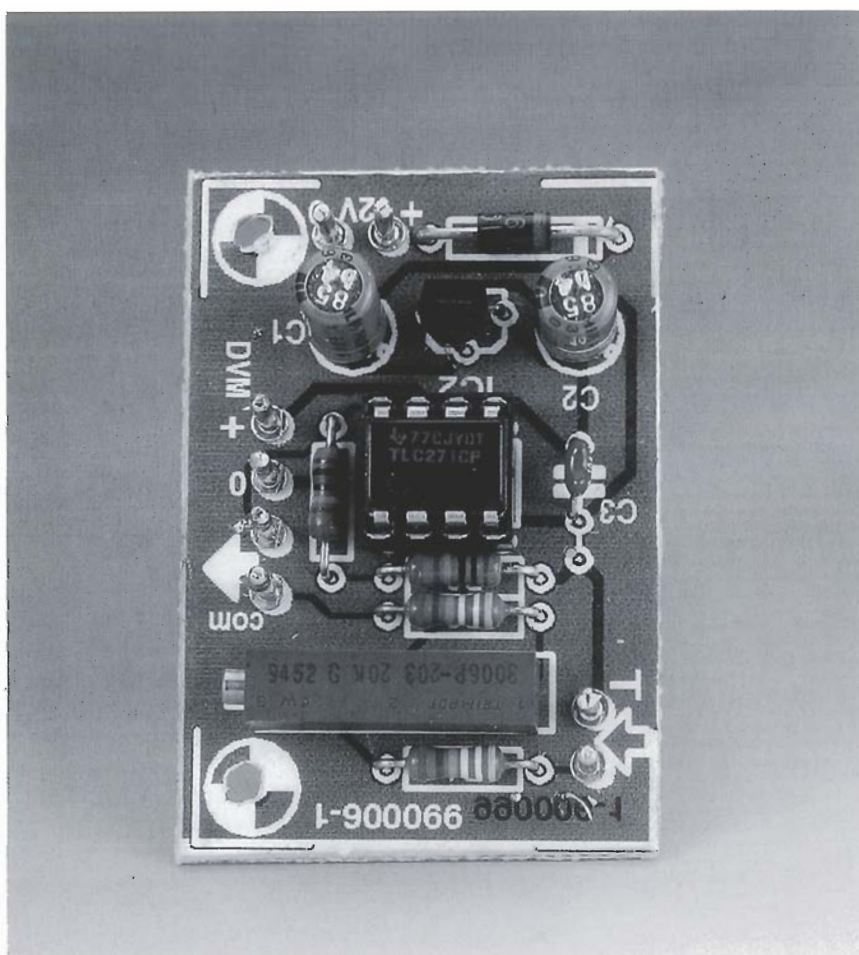


Figura 4. Placa de circuito impreso del circuito auxiliar (no está a la venta).



Lista de componentes

Resistencias

R1, R2 = 499 k Ω , 1%

R3, R4 = 100 k Ω , 1%

P1 = potenciómetro multivuelta
20 k Ω , modelo horizontal

Condensadores

C1, C2 = 10 mF, 63 V, radial

C3 = 0,1 mF, cerámico

Semiconductores

D1 = 1N4001

Circuitos integrados

IC1 = TLC271CP

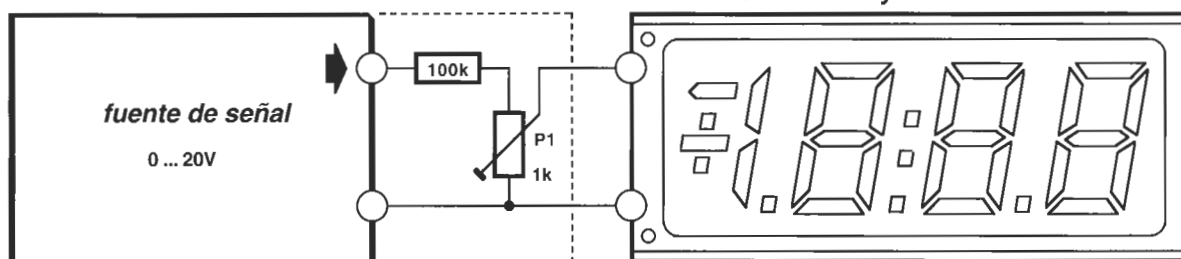
IC2 = 78L09

Varios

Módulo medidor basado en el
ICL7106

Figure 5. Un divisor de tensión permite que la salida de la fuente de señal se iguale hasta obtener la lectura correcta en el medidor.

5



Módulo DVM y circuito auxiliar

990006 - 14

INTRODUCCIÓN

Cuando queremos colocar una pantalla digital a un determinado equipo de medida surge un problema, porque no podemos usar la alimentación del equipo para ésta. Esto no siempre es así, pero es el caso que se nos presenta con todos los medidores basados en el popular ICL7106 e ICL7107. Esto significa que debemos de colocar una alimentación separada de la del propio medidor y cuya tierra esté aislada de la de alimentación del equipo.

Una solución simple a este problema es el siguiente circuito auxiliar, que es una variante de un circuito ya utilizado en un montaje de esta publicación. El circuito se puede utilizar con cualquier módulo de tensión digital basado en un ICL7106 y se basa en el desplazamiento del nivel de referencia de la señal de entrada.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La razón para que la tierra del medidor deba aislarse de la parte que realiza la medida se puede entender mejor si observamos la Figura 1. En ella, el medidor se trata como una caja negra con dos entradas para la alimentación y otras dos para la magnitud que se mide. El terminal 'low in' está a la tensión de alimentación menos 2,8 V. Esto significa que si el medidor y la fuente de señal están unidos a la misma tierra, el valor de la magnitud que se mide se tiene que elevar a $U_s - 2,8$ (V).

Esto se puede llevar a cabo con la utilización del circuito sumador no inversor de la Figura 2. En éste, el amplificador operacional intentará igualar los niveles de las dos entradas. Cuando $R_2/R_1 = R_4/R_3 = 1$, la tensión de salida alcanzará un nivel $U_o = U_a + U_b$. La magnitud a medir está unida al terminal 'a'. Cuando la salida U_o se une al terminal 'high in' del medidor, y la entrada U_b al terminal 'low in', se consigue el desplazamiento deseado, después de lo cual se pueden conectar juntas las tierras de la alimentación y de la magnitud a medir.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En la Figura 3 podemos ver el esquema del circuito, que básicamente es el mismo que el de la Figura 2, con la diferencia de haber añadido los terminales del medidor y el potenciómetro P1.

El potenciómetro es fundamental porque no se puede asumir que la relación de transferencia de la señal de entrada es 1:1. Esto es porque, en la práctica, todos los tipos de desviación se deben a tolerancias, a la impedancia de salida de la fuente de señal y al offset del amplificador operacional. Todas esas desviaciones se pueden compensar con el potenciómetro P1, teniendo en cuenta que la impedancia de salida de la señal fuente es $\leq 2,5$ KW. Si esto no se cumple (lo cual ocurrirá raras veces en la práctica), debemos alterar el valor de R1 sensiblemente. Nótese que la compensación que proporciona P1 depende de la tensión de alimentación. Esta dependencia es tal que la indicación del medidor varía sobre un amplio rango en proporción directa a las fluctuaciones de la tensión de alimentación. Esto se debe a que el offset del amplificador operacional está también compensado; si no existiese offset, la indicación del medidor sería totalmente independiente de la tensión de alimentación. Todo esto no tiene mayor importancia, sin embargo, siempre que la tensión de alimentación esté perfectamente estabilizada.

Debido a que el consumo del ICL7106 es muy pequeño, esta estabilización se puede realizar de forma muy sencilla colocando un diodo zéner en serie con una resistencia. Sin embargo, para evitar cualquier riesgo, en el circuito de la Figura 3 hemos utilizado el popular regulador de 3 pines. El diodo D1 protege el circuito contra posibles errores de polarización inversa en la tensión de entrada.

CONSTRUCCIÓN

El circuito se puede montar sobre la placa de circuito impreso que podemos ver en la Figura 4, el cual no está disponible en nuestro Servicio de Lectores.

El tamaño de la placa permite que podamos instalar el circuito dentro de cualquier

equipo, y en muchos casos haciendo un sandwich con el medidor.

Si tenemos una buena fuente de alimentación (entre 9-15 V) en la fuente de señal, se puede sustituir el regulador IC2 por un puente realizado con un hilo.

MONTAJE

- Unir el circuito auxiliar al medidor y conectar ambos a la salida de la fuente de señal.
- Poner la tensión de salida de la señal fuente a 0 V.
- Ajustar P1 hasta que en el medidor se lea exactamente 0 V: con esto eliminamos todas las desviaciones.
- Poner la fuente de señal de forma que la salida sea lo más alta posible y ajustar la salida del medidor hasta que la medida del display indique el nivel correcto. Asumiremos que la fuente de señal tiene un divisor de tensión para este propósito; si no lo tuviese, lo tendríamos que añadir (ver Figura 5). Los valores de las resistencias se deben elegir para obtener la máxima salida para la tensión de entrada máxima del medidor (no se deben superar los 200 mV).
- Debido a que la impedancia de salida de la fuente de señal varía sensiblemente cuando tenemos un divisor de tensión, necesitamos comprobar si la compensación que ponemos con P1 es la correcta. Esto significa que pondremos la salida de la fuente de señal de nuevo a 0 V y leeremos ajustando P1.
- Repetiremos este procedimiento un par de veces hasta obtener un resultado satisfactorio.

[990006]

herramientas de desarrollo para 80C166

El depurador Hitex Telecom 166 adaptado especialmente para Elektor

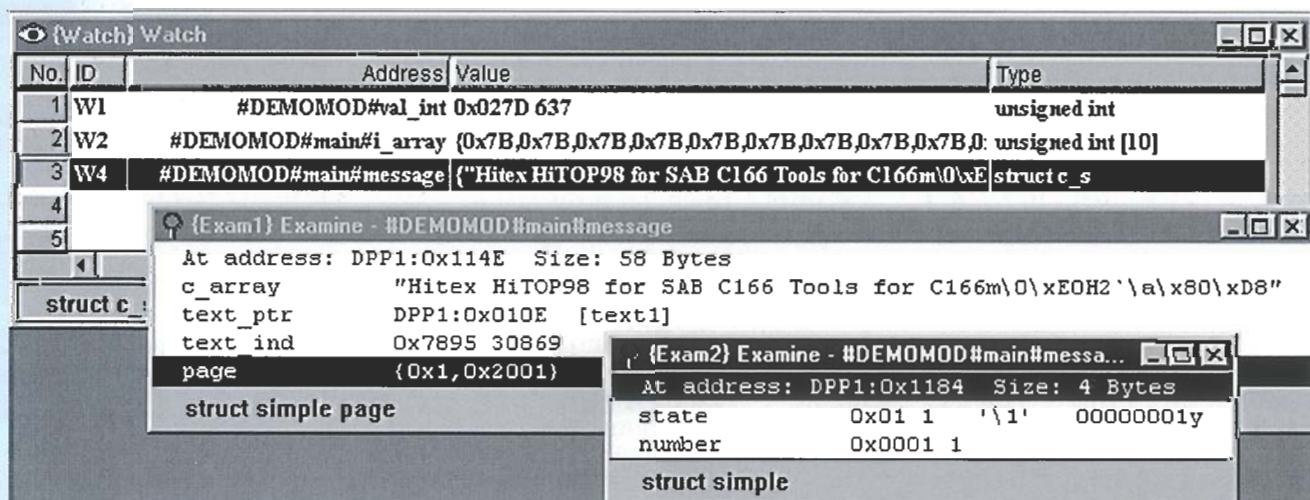


Figura 1. Ventanas para ver y examinar variables.

Un importante fabricante de chips, Siemens, y un líder en herramientas de desarrollo para la familia de microcontroladores de 16 bits, Hitex System Development, han adaptado el código de su depurador Telemon 166 a los requerimientos del sistema de evaluación para el 80C166 publicado en Elektor. Esta versión modificada de Telemon 166 está ahora disponible en disco.

Comprendidos dentro de las CPUs para sistemas empotrados, la familia de microcontroladores de 16 bits identificados como 'C166' han tomado una posición equivocada dentro del mercado de los microcontroladores. El C166 se puede encontrar a menudo en aplicaciones de control para automóviles (control del motor, dirección asistida, etc.), pero también en sistemas de control para discos duros. La similitud de arquitectura con el viejo y ampliamente utilizado controlador de 8 bits, 8051/ C500, hace que a menudo los diseñadores cambien al C166 cuando los límites de la programación en 8 bits se superan.

CÓMO TRABAJA EL TELEMON 166

Un debugger (depurador) de código final como el Telemon 166 consta de un núcleo monitor y una capa de depuración. Requiere de una parte completamente funcional de hardware montada en torno al controlador C166 con una memoria RAM, Flash o EPROM. Este hardware debería ofrecer conectividad a PC utilizando un canal de comunicación.

Ejecutando el sistema final, el núcleo se considera a menudo el sistema operativo del depurador. El debugger HiTOP corre como una aplicación Windows normal en nuestro ordenador y utiliza un interface RS232 para comunicarse con el puerto COMx del ordenador.

En el caso de nuestro hardware, el núcleo monitor está almacenado en una EPROM par (H y L) y se ejecutará de inmediato nada más que la alimentación sea conectada. Si conectamos el circuito al PC (a través de un cable RS232), y después arrancamos el debugger HiTOP en el PC, aparecerá una ventana en la que podremos ver todo lo que sucede dentro del controlador y su memoria.

Una vez hayamos hecho esto estamos en disposición de desarrollar nuestro propio programa para el microcontrolador, descargarlo hacia la placa del circuito y después ejecutarlo entero o paso a paso.

Para asegurarnos al usarlo de que permanece totalmente controlado, el programa tiene que ser almacenado en la memoria RAM de la placa del controlador. De esta forma deberíamos observar un par de puntos cuando trabajemos con un depurador.

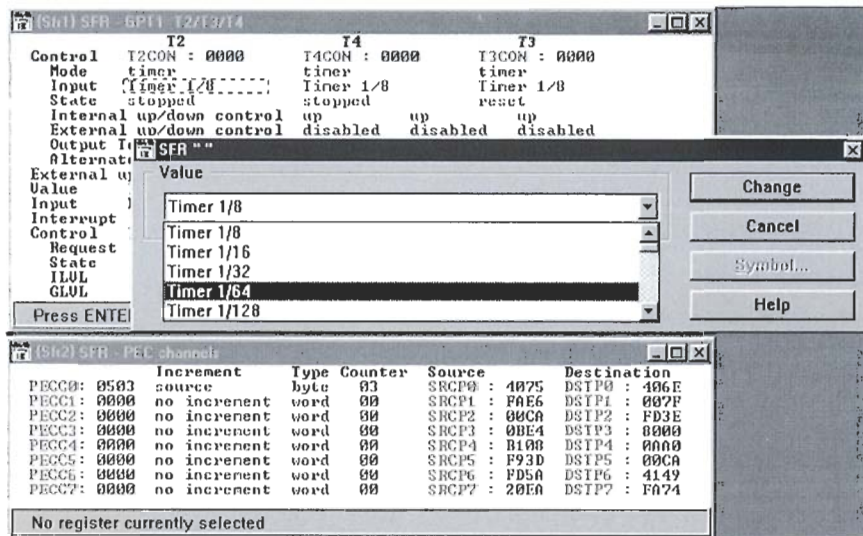


Figura 2. Ver qué sucede en los registros de función especial.

VENTANA SOBRE VENTANA

Obviamente, los sistemas empujados basados en potentes controladores de 16 bits, con un complemento de complejos periféricos unidos a una amplia estructura, se realizan fácilmente para introducirlos en una etapa cuando nada parece trabajar nunca más. Alcanzando un cierto nivel, tales etapas erróneas se pueden analizar utilizando una herramienta como telemon 166.

Mediante un par de ejemplos prácticos que describiremos al final conseguiremos conocer las funciones de HiTOP.

VENTANA DE INTRODUCCIÓN

Una vez que HiTOP está corriendo, se presentan tres ventanas en pan-

talla (instrucción, listado y registro).

La ventana de instrucción nos muestra el contenido desensamblado del rango de memoria apuntado por el contador de programa. Esta ventana nos permite ver nuestro programa en código ensamblador después de que ha sido descargado. Podemos elegir entre ejecutar el programa paso a paso, establecer puntos de ruptura o ver y modificar variables.

Si estamos utilizando un ensamblador 'Keil' o 'Tasking', podemos utilizar todo simbólico depurando bajo HiTOP.

VENTANA DE REGISTRO

En esta ventana se muestra el contenido de los registros estándar dentro del microcontrolador. En cada comienzo de programa, los registros modificados se resaltan

El software: Telemon 166 para placa Elektor 80C166

La adaptación del depurador HiTOP 'telemon 166' de Hitex para el sistema de desarrollo del 80C166 de Elektor implica que el usuario tiene una alternativa al software descrito anteriormente en esta revista. Haciendo un breve recordatorio, este software consta de un programa de PC y un programa monitor almacenado en un par de memorias EPROM. Teniendo en cuenta que se han ampliado el número de posibilidades que proporciona el software de Hitex, el programa es un poco más difícil de controlar. Incluso esto puede parecer obvio, ya que el programa anterior no podía ser utilizado con el programa HiTOP PC. Si utilizamos el depurador HiTOP en el PC, las dos

EPROMs de la placa del 80C166 deberían contener el corazón del monitor que nos proporciona HiTOP telemon 166. La placa 80C166 tendría que estar configurada de la siguiente forma:

- Segmento 0 64 kBytes RAM
- Segmento 1 64 kBytes EPROM conteniendo el monitor telemon 166, v1.0, KHD 80C166 (bajo y alto)
- Segmento 2 64 kBytes RAM
- Segmento 3 opcional 16 o 32 kBytes EEPROM SIO-1 (UART) como el puerto serie

Véase el fichero x:\hitopwin\telemon\monitor\README.TXT El software adaptado del depurador HiTOP (versión Windows) y el código para el HiTOP compatible en EPROMs se halla en dos disquetes con el código de pedido 996015 A+B, disponible en el Servicio de Lectores. Las EPROMs también se pueden encontrar programadas bajo código de pedido 996512 A+B.

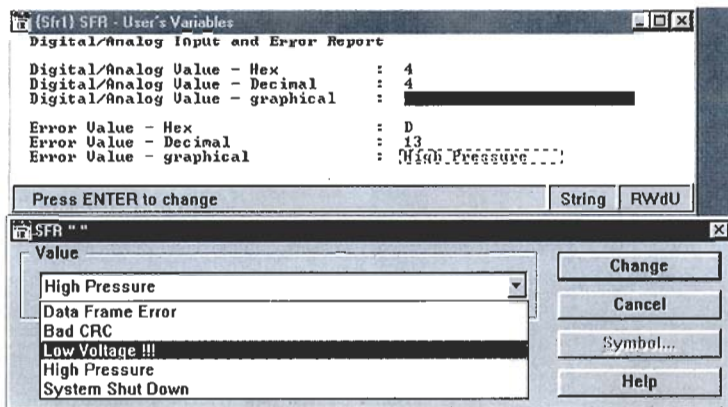


Figura 3 Creando nuestras propias ventanas en HiTOP.

por medio de un color. De esta manera, podemos ver inmediatamente el efecto de ciertas instrucciones sobre un registro.

VENTANA DE LISTADO

La ventana de listado muestra las líneas del código fuente en 'C' cuando estamos programando el controlador en un lenguaje de mayor nivel. En esta ventana también podemos ejecutar el programa paso a paso e inspeccionar las variables.

VENTANA DE MEMORIA

HiTOP nos permite abrir tantas ventanas de memoria como queramos. Esas ventanas nos permiten visualizar diferentes rangos de memoria. El contenido de la memoria nos puede aparecer con diferentes notaciones (byte, word, dword, integer, long, float, double). Esas memorias también se pueden editar utilizando las funciones locales Fill, Move, Test y Compare.

VENTANA DE VISUALIZACIÓN

En la ventana de visualización pueden verse un número de objetos individuales (simples o complejos) en el formato adecuado. Con variables complejas, por ejemplo, arrays o estructuras, estos pueden verse resueltos en las llamadas ventanas 'Examine' (ver Figura 1).

USO DE VENTANAS SFR

Los miembros de la familia del controlador C166 han aumentado ampliamente, sobre todo los periféricos. Estos circuitos se pueden activar mediante la programación de funciones especiales de registro (SFR). Para poder hacer esto, normalmente tendríamos que estudiar el manual del procesador detalladamente, porque esos registros de control constan de sub-registros

```
; =====
; WINDOW 1 "System Status and Error Report"
; =====

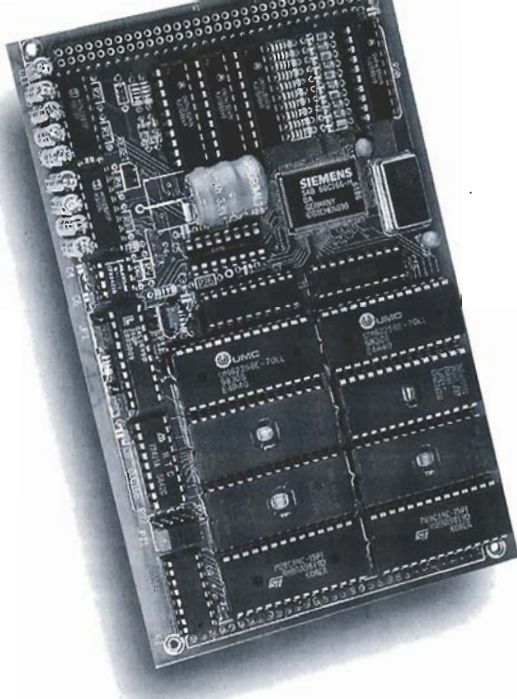
REGION: BASE "#DEMOMOD#1", LENGTH 0x1 ;Definition of Variables (as Symbol)
-l_hex 0x00, 1, RW, HEX, UPD_RUN ;Hex representation
-l_dec 0x00, 1, RW, DEC, UPD_RUN ;Decimal representation
-l_txt 0x00, 1, RW, ENUM, UPD_RUN ;Text representation
= 0: ""
= 1: ""
= 2: ""
= 3: ""
= 4: "" ;quasi-graphic representation

ENDREGION

REGION: BASE "#DEMOMOD#m", LENGTH 0x1 ;one more variable
-m_hex 0x00, 1, RW, HEX, UPD_RUN
-m_dec 0x00, 1, RW, DEC, UPD_RUN
-m_txt 0x00, 1, RW, ENUM, UPD_RUN
= 10: "Data Frame Error"
= 11: "Bad CRC"
= 12: "Low Voltage !!!"
= 13: "High Pressure"
= 14: "System Shut Down"
ENDREGION

WINDOW 1 "User's Variables" ;Definition of window layout
| "Digital/Analog Input and Error Report" |
| |
| "Digital/Analog Value - Hex : [-l_hex#] |
| "Digital/Analog Value - Decimal : [-l_dec#] |
| "Digital/Analog Value - graphical : [-l_txt#####] |
| |
| "Error Value - Hex : [-m_hex#] |
| "Error Value - Decimal : [-m_dec##] |
| "Error Value - graphical : [-m_txt#####] |

ENDWINDOW
```



cuyos bits pueden determinar una función particular.

Por medio de la ventana SFR que proporciona HiTOP, el usuario no sólo puede visualizar los registros de control en lenguaje plano, sino también cambiarlo según las necesidades. De esta forma, no tenemos que hojear el manual del procesador para localizar el nombre de la SFR, funciones y significado (ver Figura 2).

Sin embargo HiTOP nos permite definir nuestras propias

ventanas, al igual que asignar textos y variables. Esto se muestra en la ilustración 'hacer nuestras propias ventanas en HiTOP'.

Tales ventanas se pueden crear fácilmente con la ayuda de texto que describe su estructura. Un ejemplo de un texto para una ventana DIY lo podemos ver en la ilustración WINDOW 1 "Estado del sistema e informe de error".

VENTANA DE PILA

La ventana de pila muestra el rango completo de la pila del procesador, con la cantidad de espacio de pila utilizada marcada en otro color.

PUNTOS DE RUPTURA

HiTOP nos ofrece una forma muy conveniente de colocar y eliminar puntos de ruptura. Para hacer esto lo que haremos será simplemente abrir una ventana de 'Instrucción' o de 'Listado'. Pulsaremos el botón izquierdo del ratón en la columna 'BP' y la línea relevante establecerá entonces un punto de ruptura. Cuando el cursor esté en la columna marcada como 'PC', si pulsamos el botón izquierdo del ratón, se ejecutará el programa hasta la línea que tenga el punto de ruptura.

EL MENÚ 'GO'

El menú Go contiene un número de importantes funciones que son necesarias para una buena depuración. Esto se llama 'Control-ejecución'.

Si queremos depurar nuestro programa de aplicación deberíamos de poder iniciarlo. Después de todo, queremos ver la respuesta del hardware. Si el programa no responde de la forma esperada, tendremos que ejecutarlo paso a paso para examinar los efectos de las instrucciones individuales.

CONCLUSIÓN

El sistema de depuración Telemon 166 representa una herramienta de desarrollo lujurioso que puede configurarse de forma libre (se puede adaptar a cualquier sistema con un C166/167). Junto con la ampliación 'COM-BOX' es posible emplear otros canales de comunicación entre el PC y el hardware que realiza el enlace RS232. En los ejemplos se incluye un enlace a través de dos pines del puerto con capacidad de interrupción y un interface CAN o asíncrono. Si queremos explorar todas esas posibilidades, iremos a la página ¡Error! Marcador no definido. para obtener más información. (990028-3)

GUÍA PRÁCTICA DE MONTAJE

En esta publicación no se suministran componentes, sin embargo, se diseñan las PCBs, carátulas del panel frontal y el software del montaje (que no siempre lleva). En cuanto a los componentes, se detallan todos e incluso en muchos de ellos, ante un posible problema de suministro, se dan alternativas.

Para distinguir valores grandes y pequeños en los componentes se utiliza la siguiente nomenclatura de prefijos:

E (exa) = 10^{18}	a (atto) = 10^{-18}
P (peta) = 10^{15}	f (femto) = 10^{-15}
T (tera) = 10^{12}	p (pico) = 10^{-12}
G (giga) = 10^9	n (nano) = 10^{-9}
M (mega) = 10^6	μ (micro) = 10^{-6}
k (kilo) = 10^3	m (mili) = 10^{-3}
h (hecto) = 10^2	c (centi) = 10^{-2}
da (deca) = 10^1	d (deci) = 10^{-1}

En algunos esquemas de circuitos, para evitar confusión, y contrariando las normativas IEC y las recomendaciones BS, el valor de los componentes se da sustituyendo el prefijo por un punto decimal. Por ejemplo:

$$3k9 = 3.9 \text{ k}\Omega \quad 4\mu7 = 4.7 \mu\text{F}$$

A menos que se indique lo contrario, la tolerancia de las resistencias es del $\pm 5\%$ y su potencia de $\frac{1}{8}$ – $\frac{1}{2}$ W. La tensión de trabajo de los condensadores es ≥ 50 V.

Montaje de una placa de circuito impreso. Siempre comenzaremos por los componentes pasivos más pequeños, esto es, puentes con cables, resistencias y pequeños condensadores; después seguiremos con zócalos, relés y condensadores electrolíticos y de gran valor y conectores. Los circuitos integrados, al ser muy delicados, los dejaremos para el final.

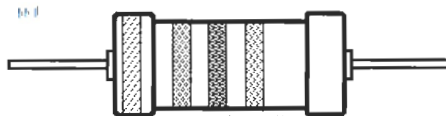
Soldadura. Utilizaremos un soldador de estaño de 15-30 W con una punta fina y estaño con núcleo de resina (60/40). Insertaremos los terminales de los componentes en la placa, sujetaremos ligeramente, cortaremos lo que sobra de los terminales y soldaremos, esperando 1-2 s para que el estaño se agarre bien y se solidifique. Debemos procurar en todo momento no sobrecalentar algunos componentes, en especial semiconductores y sobre todo circuitos integrados. Para desoldar utilizaremos un chupón metálico o un desoldador especial de malla.

Buscando fallos. Si el circuito no funciona, comprobaremos, uno a uno, que todos los componentes insertados son los que aparecen en la lista, después verificaremos que todos están colocados en su posición correcta, observando la polaridad de los mismos. También se deben mirar las soldaduras y los puentes, que a menudo se suelen olvidar.

Si los niveles de tensión se han dado en el esquema del circuito, debemos comprobar que todos están dentro de una desviación de $\pm 10\%$ con respecto a los valores marcados.

Cada cierto tiempo publicamos correcciones a posibles errores y además todos nuestros lectores disponen de un servicio donde pueden enviar sus comentarios que siempre serán estudiados con detalle.

El valor de una resistencia se indica con el siguiente código de colores:

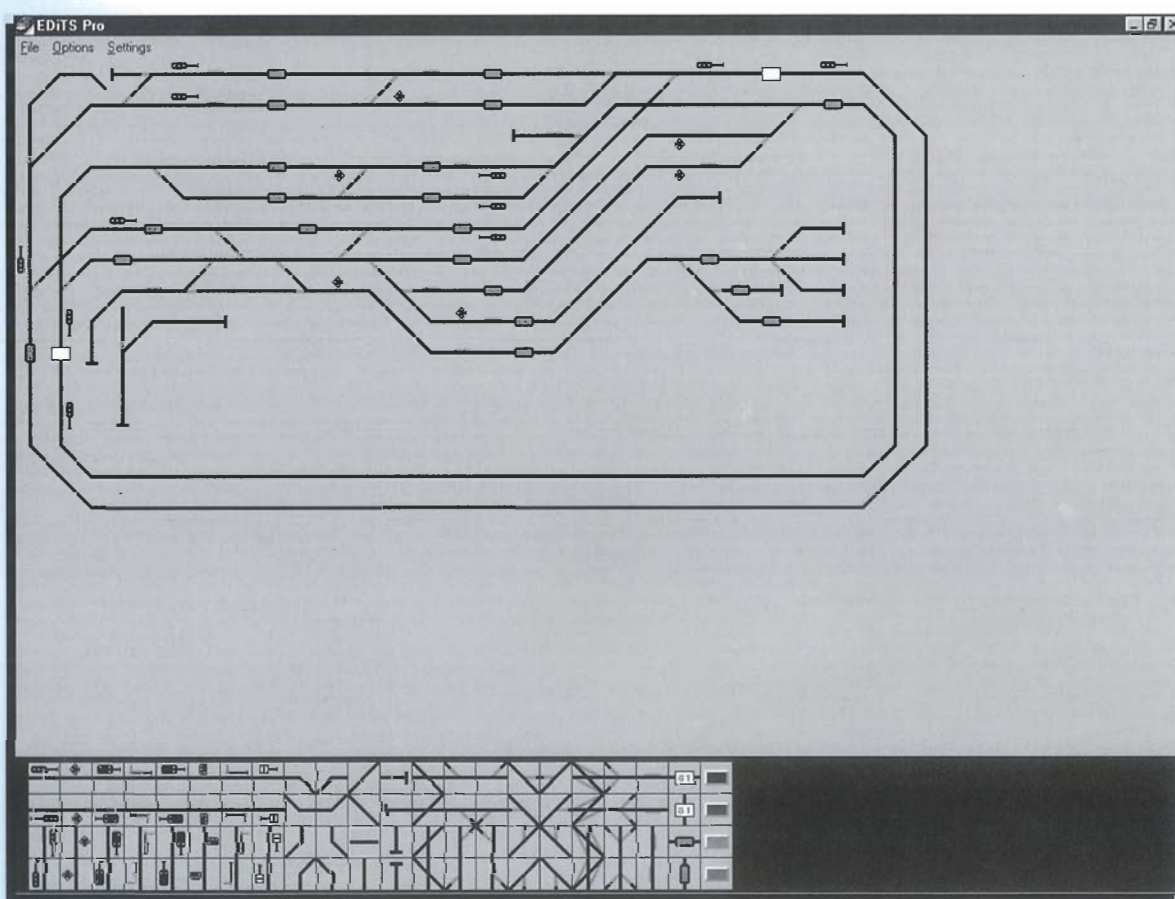


color	1er dígito	2do dígito	factor mult.	tolerancia
negro		0		
marrón	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
rojo	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
naranja	3	3	$\times 10^3$	
amarillo	4	4	$\times 10^4$	
verde	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
azul	6	6	$\times 10^6$	
violeta	7	7		
gris	8	8		
blanco	9	9		
oro			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
plata			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
ninguno				$\pm 20\%$

Ejemplos:
marrón-rojo-marrón-oro = 120Ω , 5%

modelismo ferroviario controlado con PC: EEDTS Pro

el software de control (Parte II)



Aunque los trenes de modelismo se pueden controlar manualmente, también puede hacerse mediante un ordenador personal (PC). Para este propósito hemos desarrollado un programa especial bajo entorno Windows que proporciona la comunicación necesaria entre el controlador y el tren a través del PC. Este artículo describe detalladamente el software, y además expone un proyecto para un amplificador auxiliar adecuado para utilizar con el programa de control.

INTRODUCCIÓN

El buen rendimiento de este programa no sólo dependerá del software, disponible en nuestro Servicio de Lectores bajo el código de pedido 986027, sino también del diseñador, que debe intentar dar una imagen realista de un modelo de línea férrea en la pantalla del ordenador.

El operador estará sentado mirando la pantalla, como si se tratara del jefe de estación, y si todo está conectado tendrá el control de la vía completa. Todas las funciones pueden controlarse con el ratón.

El programa, escrito en Visual Basic, sirve para trabajar en Windows 3.1 o versiones superiores y requiere una memoria mínima de 8 Mbytes. Está disponible en disco y en cuatro idiomas (Holandés, Inglés, Francés y Alemán).

SIGAMOS

Después de comenzar ejecutando setup.exe, todas las instrucciones de instalación aparecerán en pantalla para ayudar al operador.

Para arrancar el programa bajo Windows iremos al menú de 'start', donde el programa de configuración (setup) ha creado su propio menú. Primero aparecerá un mensaje sobre los derechos de propiedad, que desaparecerá automáticamente al momento.

Después de que el usuario se ha informado del contenido del texto, éste puede quitarse de la pantalla pulsando el botón izquierdo del ratón con el cursor colocado sobre el mismo. Observe, sin embargo, que el software sólo se puede utilizar cuando una unidad EEDTS Pro se conecta al sistema.

El programa asume que el controlador está unido al puerto COM1. Si esto no es así podemos elegir otro puerto de comunicaciones a través del menú 'Settings -> Communication'.

DIBUJANDO LAS VÍAS

Una vez que el programa esté operativo, podemos abrir en el menú la opción 'File' con el ratón. Aparecerá un sub-menú que contiene las opciones: 'New' (nuevo), 'Load' (cargar), 'Save' (salvar), 'Delete' (borrar) y 'Close' (cerrar). Tenemos por tanto un control total sobre la operación de salvaguardar datos de pantalla.

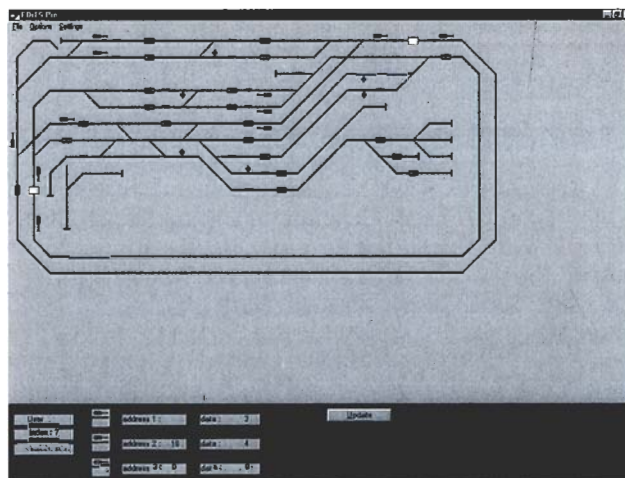
Cuando seleccionamos la opción 'New', podemos definir datos nuevos. En la parte inferior de la pantalla podemos echar un vistazo y encontrar componentes que resultarán familiares a todo aficionado al modelismo ferroviario. Cualquiera de ellos puede seleccionarse rápida y eficientemente con una simple pulsación del ratón. Si un componente está colocado en una posición errónea es posible rectificarlo rápidamente con una simple pulsación en el botón derecho del ratón. También existe la posibilidad de mover un elemento, para lo cual pulsaremos sobre él con el botón izquierdo del ratón y lo moveremos a la posición deseada.

En general, los componentes se dividen en cuatro grupos: pasivos, activos, retorno y funciones de detección. Las funciones de detección y retorno (return), que en la pantalla se encuentran en la penúltima columna, tienen una función cuádruple:

- Iniciar una vía.
- Terminar una vía.
- Colocar el punto de arranque de una vía subsidiaria.
- Señalizar que una vía está ocupada.

El botón de detección, los cuadrados blancos de la penúltima columna que contienen el número (81), muestra el número de tren que ha pasado por el último punto reseñado, considerando que la locomotora dispone de un super decodificador de motor (ver la primera parte en el número anterior).

Debido a que la detección sólo se puede hacer cuando se produce un contacto de raíl, también es posible detectar las locomotoras sin un super decodificador de motor, pero éstas serán marcadas con la dirección ().



USUARIOS

Los usuarios son números, tales como desvíos y señales, que son excitadas por un decodificador adecuado. Hay tres tipos de usuarios:

- 1 Usuarios con una condición estable, tales como rampas de desconexión que son controladas con un botón amarillo o verde.
- 2 Usuarios con dos condiciones estables, como desvíos o dos caminos de señales, que se controlan mediante un botón rojo o azul.
- 3 Usuarios que tienen tres condiciones estables, por ejemplo tres caminos de señales y tres caminos de desvíos.

Los botones coloreados de la última columna (azul, rojo, amarillo y verde) no están incluidos en el recorrido de la vía. Ellos pueden estar colocados en posiciones aleatorias para funciones especiales, tales como conmutación de luces activadas o desactivadas a través de un decodificador pertinente.

Los botones azul y rojo funcionan como interruptores, mientras que el amarillo y el verde lo hacen como pulsadores. Los dos últimos se activan sólo cuando se pulsa el botón izquierdo del ratón.

Todos los usuarios están controlados a través de un decodificador adecuado, el cual puede ser un decodificador EEDTS Pro de señales o desvíos, o del tipo Märklin o Viessmann. La dirección de todos los decodificadores se establece a través de un conjunto de interruptores en encapsulado DIP. Cada decodificador permite controlar hasta ocho electroimanes.

Para indicar al programa qué usuario está asociado con un símbolo de la pantalla, activaremos 'Decoder addresses' a través de 'Options' y pulsaremos con el ratón sobre el símbolo pertinente.

La caja rojo oscuro muestra todos los estados de un símbolo y dentro se puede declarar con una dirección de decodificador y un dato de salida asociados a una función particular.

Si sólo utilizamos dos posiciones de una señal de tres direcciones, la posición libre se debería indicar con un 0, tanto en el decodificador de dirección como en el dato de salida. Esto convierte las señales de tres direcciones en una

con dos condiciones estables. Cuando pulsamos 'Update', la información se salva.

Cuando todas las direcciones y campos de datos son 0, el programa asume que no hay desvío o decodificador de señal para los símbolos.

SEÑALIZACIÓN

La función primaria de los botones return (símbolos grises rectangulares) es señalar la ocupación de la vía. Para este propósito debe haber una conexión entre el símbolo pertinente y la señalización de retorno. Las unidades EEDTS Pro y Märklin se pueden utilizar junto con una pista, pero no debemos olvidar conectar el sexto cable de las unidades Märklin (ver primera parte en revista anterior).

Cuando pulsamos el botón izquierdo del ratón sobre un botón de return es porque necesitamos información de direcciones y datos. La dirección aparece seguida de una secuencia en la cual los decodificadores están unidos al controlador. En ella el número más próximo al controlador es el uno, el siguiente, es el número dos, y así sucesivamente. El controlador puede manejar hasta 32 decodificadores. Si utilizamos un decodificador Märklin S88, debemos de tener en cuenta que éste usa dos direcciones secuenciales. Las entradas 9-16 son realmente 1-8 de la siguiente dirección más alta.

DETECCIÓN DEL TREN

El módulo detector (icono rectangular blanco) es un detector insertado en una cadena de señalizadores de retorno. Después de pulsar el ratón sobre él sólo debemos introducir la dirección. No son necesarios más datos, porque los ocho bits de datos son utilizados para dar la dirección del decodificador de motor.

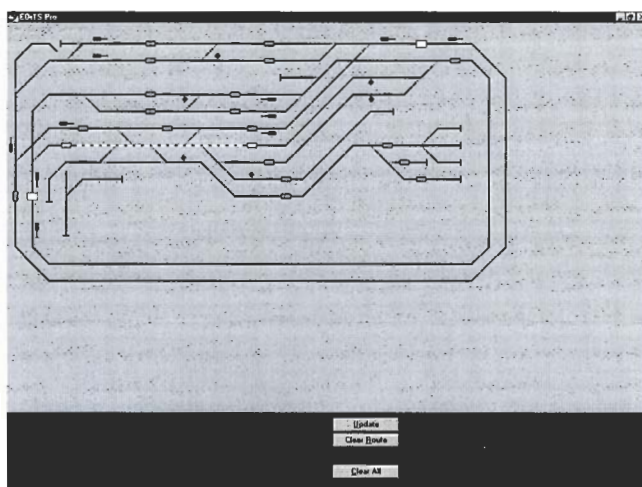
VÍAS SEGURAS

Las vías seguras son definidas entre dos botones de retorno o entre dos detectores de tren. Apuntaremos el ratón sobre el botón de retorno o el de detección de tren que marca el inicio de una sección de vía y pulsaremos el botón izquierdo del ratón, en ese momento, el icono

debería ponerse de color verde. Después apuntamos el ratón sobre el icono que marca el final de la pertinente sección de vía y pulsamos sobre el botón izquierdo, después de lo cual el botón debería de ser de color amarillo. Repetiremos este proceso a lo largo de todos los puntos intermedios de una vía para definir una sección segura. Esto es importante porque, como veremos más tarde, el programa necesita esas secciones seguras de vía.

La posición de desvíos y señales se puede alterar pulsando repetidas veces el botón izquierdo del ratón sobre el símbolo pertinente. Si seleccionamos un símbolo equivocado puede corregirse con el botón derecho del ratón.

Una sección segura de vía forma una cadena de símbolos entrelazados, pero es posible, por razones de seguridad, seleccionar una señal fuera de la sección. Esta señal, la cual está permitida para mostrar sólo la señal de 'stop', asume automáticamente esta con-



dición cuando seleccionamos la pertinente sección segura.

Para borrar una sección segura la seleccionaremos con el botón izquierdo del ratón al principio y al final de ella, y después inhabilitaremos los segmentos individuales con la ayuda del botón derecho del ratón. Después accionaremos 'Update' y la sección entera será eliminada.

Cuando una sección de vía ha sido salvada no es posible volver a la opción 'Build control section'. La única manera de alterar un trazado de vía es borrar primero todas las secciones seguras.

PROGRAMA AUXILIAR

El procesamiento automático de un servicio de tren es posible gracias a un módulo adicional que puede ser

programado con la ayuda de los movimientos del ratón. El programa puede instituir estaciones virtuales, servicio de horario de trenes y control automático de secciones de vía. También proporciona protección contra cualquier choque frontal o lateral.

La configuración del programa hace que sea el tren el que determine su ejecución. Las reglas de programación están, por lo tanto, unidas a los botones de retorno y detección que el tren activa. Esto a menudo requiere de una protección con una señal 'no continua', para evitar la entrada de un tren desde una sección de vía que no esté completamente dispuesta o una sección ocupada. La pertinente señal establecida se debe colocar detrás de la sección recta asociada con el botón de detección o retorno. Al final está en la posición 'stop'. Un tren aproximándose tiene que esperar hasta que una sección de vía sea accesible para que la operación de la señal esté conectada. Es útil

colocar esta señal a una distancia razonable del contacto de la vía utilizada, para evitar que el tren tenga que esperar a que el programa se ejecute.

En el modo de programación los botones de retorno y detección se seleccionan primero, después de lo cual las líneas del programa asociado se componen con el botón izquierdo del ratón. Cuando pulsamos ese botón, el botón de detección se pone de color rojo y la pantalla de programa se abre automáticamente.

Una vez se ha hecho esto se puede comenzar a definir la acción, esto es, la selección de la sección segura de vía, o colocar a un usuario en una de sus posiciones. En el caso de la sección segura pulsaremos con el botón izquierdo del ratón en el principio de la sección (normalmente el botón de detección) y después al final de la sección deseada. El icono rojo en ese momento pasa a ser verde y al final del stop se pone amarillo. La sección entre esos puntos, la cual debe ser salvada bajo la opción de 'tracks' (vías), se convierte entonces en visible.

Si un usuario se va a poner en marcha, pulsaremos sobre el símbolo pertinente con el botón izquierdo del ratón. Pulsando sobre éste unas pocas veces podemos poner sobre él la condición que

queramos, con el intervalo que deseemos precediendo a la acción.

La siguiente acción, por ejemplo, una sección subsidiaria, se puede definir sobre la siguiente línea una vez que activemos 'Add line'.

También existe una función nivel: en la primera línea de programa, 'level' tiene un valor de uno. Este valor es retenido hasta que el operador selecciona uno mayor. Cuando activamos el botón pertinente, se eleva el nivel en uno, después de lo cual se pueden definir las líneas de programa para este nivel. Ellos forman una primera ruta alternativa.

En modo 'Operational' (cuando el programa se ejecuta) el software selecciona esta alternativa si las líneas del programa definidas en el nivel 1 no se pueden llevar a cabo temporalmente.

Las líneas pertinentes son marcadas como no ejecutables cuando en una de ellas una sección se define de forma que cruza otra línea. También puede ocurrir que el final de la sección esté ocupado.

La función level (nivel) nos permite definir una ruta alternativa. Esta disposición permite un tráfico variado en estaciones normales y programar de forma sencilla estaciones virtuales.

Si ninguna de las alternativas es posible, no se llevarán a cabo acciones, lo que significa que el tren está (temporalmente) parado. Tan pronto como la situación cambie, hasta el punto que una de las alternativas sea posible, las líneas pertinentes se ejecutan otra vez.

Si no se asocian líneas de programa con el botón seleccionado, las líneas se muestran vacías en la pantalla. Cada línea lleva el número índice del botón pertinente (este número índice sólo se permite al programador para un botón de return o de detección). El número se puede pedir en el menú 'Decoder addresses'.

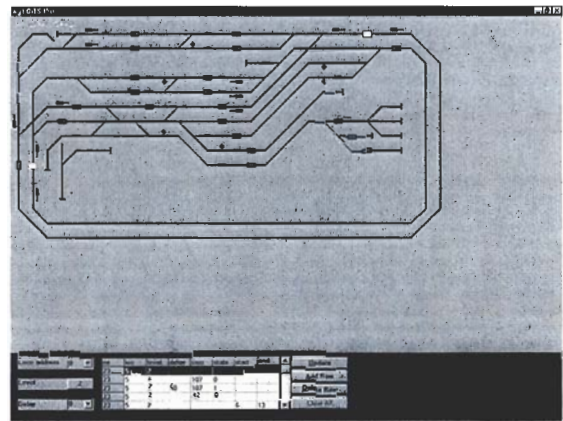
Un retardo en combinación con la acción 'Secure section' (sección segura) sólo es sensato si la sección está unida a una señal contenida dentro de la misma. Cuando la sección se configura con retardo, ésta pasa a 'stop' para evitar que el tren continúe su viaje.

Las secciones que actúan por líneas de programa se hacen accesibles a otro tráfico cuando el tren ha

alcanzado el final de la sección en cuestión: un botón de return o detect (detección).

Para asegurar una progresión automática de los trenes, es aconsejable incluir una línea de programa en cada nivel que se establezca precediendo al botón de programa para tener una condición 'safe' (segura).

Si las líneas de programa están asociadas con un botón detect, es posible definir secciones seguras que estén unidas a una locomotora (dirección de locomotora). En el caso de los botones detect, una dirección de locomotora (loc address) 0 indica una locomo-



PINZA AMPERIMÉTRICA DE ALTA SENSIBILIDAD

CARACTERÍSTICAS:

- Verdadero valor eficaz
- Mide desde CC a 100 KHz
- Precisión del 1%, resolución 0,1 mA
- Fondo de escala 2A
- Salida para osciloscopio o registrador
- Aplicable para medidas de corrientes de fuga, señales de 4-20 mA, automoción, etc...



De venta en los mejores
establecimientos del sector

Grupo  **tempel**

tora sin super decodificador. Las líneas de programa y los niveles para esta locomotora deben programarse primero.

Cuando todas las líneas se han introducido, actualizaremos con 'Update' para unir de forma permanente esas líneas al botón seleccionado. Si hay un error en el programa, debemos pulsar el botón pertinente con el pulsador izquierdo del ratón. Para poder eliminar todas las líneas del programa utilizaremos la opción 'Delete line' (borrar línea). Cuando hagamos esto volveremos a introducir líneas y actualizaremos con 'update'.

PROGRAMACIÓN DE LOS CONTROLES

Podemos abrir una ventana a través de la opción 'Soft controls'. En la parte inferior de la sección se muestran hasta 20 controles de desplazamiento. También existen cuatro botones con los que podemos seleccionar un banco de 20 controles. En total podemos definir hasta 80 controles. Cuando pulsamos el icono correspondiente al botón izquierdo del ratón con la flecha roja presente en cada control se abre una pantalla de configuración. Los controles se utilizan en modo operacional para variar la velocidad de los trenes.

Se pueden controlar dos tipos de decodificador: normal o ampliado. El normal se refiere a los decodificadores de locomotora estándar con sólo una función añadida o decodificadores sin función añadida, tal como los decodificadores delta. El ampliado se refiere a decodificadores con más de cuatro funciones, de este tipo tenemos el super decodificador, que está previsto publicar próximamente en un artículo de esta revista.

La dirección del decodificador se introduce en el campo de dirección. Debemos poner un pequeño texto en el campo 'description' para identificar la locomotora pertinente.

Los siguientes iconos se puede colocar detrás de las teclas de funciones. Si apuntamos el ratón sobre el icono pertinente y dibujamos éste en la caja que deseamos, cuando liberemos el botón del ratón se salvará en esa posición. Las funciones no utilizadas se deben dejar vacías.

OPERACIÓN

Cuando accionamos la opción 'Operational' podemos controlar los trenes, señales y desvíos, configurar manualmente secciones seguras de vía o habilitar el programa.

Control de trenes

Si pulsamos sobre un control (flecha arriba, flecha abajo, invertir o función dirección) quedará activado. Después de eso podremos introducir los iconos de control durante la programación (podemos ver esto entre la línea 10 y 11). La descripción escrita de la locomotora pertinente se puede ver debajo de los botones.

Si todo lo que necesitamos es establecer o borrar una función, apuntaremos con el ratón sobre el pertinente control de desplazamiento y pulsaremos sobre él con el botón izquierdo del ratón. La velocidad del tren se puede establecer con las flechas verticales sobre el control.

Para alterar la dirección de viaje se debe activar con el botón izquierdo del ratón el pulsador de inversión. Esto sólo es posible cuando la velocidad de la máquina se ha puesto a cero con el control de desplazamiento.

Cuando utilizamos un super decodificador o un decodificador Märklin de cuatro funciones, podemos conocer la dirección de viaje. Una flecha apuntando hacia la derecha indica hacia delante y la flecha apuntando hacia la izquierda indica hacia atrás.

Las funciones de desplazamiento de controles se pueden activar y desactivar con el botón izquierdo del ratón. Cuando pulsamos el botón izquierdo del ratón sobre el icono pertinente, la imagen cambia para indicar que el estado ha variado.

Clasificación

Una opción muy útil para la clasificación de trenes es la conversión de control por software a control manual. Esto puede hacerse pulsando con el botón derecho del ratón sobre el pulsador de inversión del control por software. En ese caso el control del tren se realiza de forma manual y el control de desplazamiento se hace invisible en la pantalla.

El control puede ser invertido a control software de nuevo pulsando sobre el botón de inversión pertinente con el botón derecho del ratón. El control de desplazamiento se hace de nuevo visible en la pantalla.

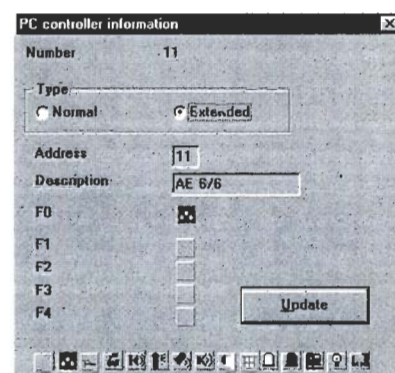
No vale la pena que todas las configuraciones de control software se transfieran al control manual y que cualquier cambio en la configuración (inversión, funciones, viejo/nuevo formato) se transfiera también desde control manual a control software.

Control de desvíos, señales y rampas de desconexión

Cuando pulsamos el botón izquierdo del ratón sobre un símbolo de desvío o señal, el estado del desvío o señal cambia, siempre que no sea parte de una sección segura de vía. El estado de los desvíos de tres direcciones o señales se puede cambiar pulsando repetidamente sobre el pertinente símbolo con el botón izquierdo del ratón.

Para evitar que datos de condiciones intermedias (en el caso de un tipo de usuario de tres direcciones) se transfieran por el programa al decodificador se ha introducido un retardo, teniendo en cuenta que el operador puede seleccionar la posición correcta sobre la pantalla. Durante el tiempo de retardo se puede accionar el símbolo de forma repetida.

Debido a que muchos desvíos de tres direcciones están brevemente en posición recta, cuando se mueven desde la vía izquierda a la derecha, esta condición se indica de antemano al decodificador.



Se aplica una disposición similar para establecer una señal de tres direcciones. Si éstas se mueven desde 'safe' (segura) a 'proceed' (continuar) a velocidad reducida, se seleccionará brevemente una condición de 'stop'.

No es necesario utilizar desvíos con desconexión porque el tiempo que están activados es variable (ver opciones). Éste no es el caso de rampas de desconexión, que se activan mientras que el botón izquierdo del ratón esté pulsado.

Secciones seguras de vía

Podemos establecer secciones seguras de vía pulsando con el botón izquierdo del ratón primero sobre return (inicial) y después sobre el pulsador de retorno (final). De nuevo, el botón de inicio pasa a verde y el de final a amarillo.

Se pueden establecer también secciones seguras secundarias

pulsando de nuevo con el botón izquierdo sobre el pulsador de return final; entonces éste pasa a ser el comienzo de la sección secundaria, mientras que el final de esta sección lo establecemos pulsando el botón izquierdo del ratón sobre el pulsador de return que queremos.

Esta disposición permite a un tren atravesar una estación desde un botón rojo. La ruta es a través de un número de botones amarillos hasta el último stop amarillo.

HABILITACIÓN DE UN PROGRAMA

Cuando un programa o parte de él se ha configurado, se puede hacer un inicio con su ejecución. Hay un botón de programa en la parte inferior derecha de la ventana de la pantalla. Cuando el ratón se acciona sobre este botón, arranca el programa. Esto significa que tan pronto como pase el tren un botón de return o un botón de monitor unidos a un programa se ejecutarán las líneas del mismo. Siempre que pulsemos sobre un botón, éste pasará a ser de color rojo oscuro. Si las líneas de programa están activas, el color cambia de rojo claro a rojo oscuro y viceversa dos veces por segundo.

Cuando el programa está ejecutándose es posible realizar un control manual. Sin embargo, es importante que el operador se dé cuenta de que el software puede pedir una sección de vía no utilizada. Si el programa va a ser interrumpido alguna vez pulsaremos una vez más sobre el botón de programa. Tan pronto como todos los trenes estén parados, la situación pasará a ser estable. La pantalla de datos se puede salvar y rehabilitar cuando el proceso continúa desde un estado de 'congelado'.

Cuando el programa comienza después de que se haya pulsado algún botón (el tren está en contacto con una vía), el disparo se puede llevar a cabo pulsando con el pulsador derecho del ratón sobre el botón.

Cuando se realiza una sección segura de vía de forma manual o por programa, se conduce el tráfico de acuerdo a un procedimiento fijo. Primero, todas las señales de una sección segura estarán puestas en 'stop', seguidamente los desvíos son colocados en la posición deseada y, por último, las señales son puestas para continuar 'proceed'. Este procedimiento asegura una seguridad máxima en la sección. Cuando el tren ha pasado el último stop de la sección, la sección se abre de nuevo al tráfico.

Una sección segura se puede abrir manualmente a otro tráfico pulsando el stop final con el botón derecho del pulsador.

El control manual de desvíos y señales se puede establecer sólo si estos no forman parte de una sección de vía segura. Cuando pulsamos el botón izquierdo del ratón todas las posiciones se recorren secuencialmente.

CONFIGURACIONES

La primera elección del menú de 'Settings' (configuraciones) se refiere al puerto de comunicaciones que, por defecto, es el COM1. El menú permite seleccionar una alternativa, si está disponible.

La segunda opción accesible en este menú es el tiempo de actuación, 'Actuation time'. Esta opción hace posible configurar el tiempo que un electroimán está activo y que puede variar entre 0,2 y 2s.

El control manual tiene direcciones fijas: 2, 6, 8, 19, 24, 26, 60 y 72. Si lo deseamos, a cada control se le puede dar otra dirección. Cualquier dirección nueva puede suplantar por un reset por hardware del microcontrolador, a menos que seleccionemos la opción 'permanente'.

Si los controles manuales son inhabilitados, se les asigna la dirección 0.

Las direcciones asignadas a los controles manuales son salvadas, junto con otras propiedades de la pantalla de datos. Cuando abrimos el fichero pertinente, los controles se programan de acuerdo a él.

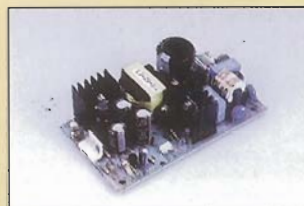
En un decodificador de locomotora 'loc decoder' con un super decodificador se pueden establecer las propiedades. Esta función está disponible sólo cuando el programa está en el modo 'Operational'. Durante la programación se utiliza la dirección 79. Si utilizamos super decodificadores, es imperativo mantener esta dirección libre. También durante la programación es fundamental colocar sólo la locomotora que vamos a programar sobre la vía, para evitar programar varias locomotoras simultáneamente.

También se establecen la dirección, la velocidad máxima, la velocidad de aceleración y deceleración, el brillo de los faros de la locomotora y la frecuencia de parpadeo de F4 del decodificador.

Por último, podemos elegir el lenguaje deseado entre varios: Holandés, Inglés, Francés o Alemán.

[980085-2]

FUENTES DE ALIMENTACIÓN CONMUTADAS DE 25 A 1500 W Y DE 1 A 4 SALIDAS



**STOCK PERMANENTE
HOMOLOGADAS C. E.
ALTA CALIDAD**

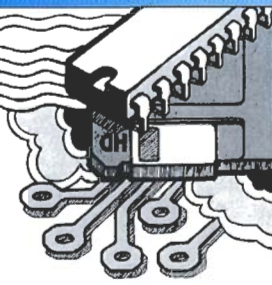


Vicente Gaceo, T9. 28029 MADRID
Tel. (91) 733 06 00 - Fax. (91) 733 13 04
E-mail: olfer@futurnet.es
Web: <http://www.futurnet.es/olfer/>

SERVICIOS LECTORES

elektor

AGOSTO 1999



CONDICIONES GENERALES

Los circuitos impresos, carátulas autoadhesivas, ROMs, PALs, GALs, microcontroladores y disquetes que aparecen en las páginas de ELEKTOR se encuentran a disposición de los lectores que lo requieran. Para solicitarlos es necesario utilizar el cupón de pedido que se encuentra en las páginas anexas.

Este mismo cupón también puede utilizarse para efectuar pedidos de los libros de la colección de ELEKTOR (en versión original inglesa).

- Los ítems marcados con un asterisco (*) tienen una vigencia limitada y su disponibilidad solo puede garantizarse durante un cierto periodo de tiempo.

- Los ítems que no se encuentran en esta lista no están disponibles.

- Los diseños de circuitos impresos se encuentran en las páginas centrales de la Revista. En ocasiones y por limitación de espacio no se garantiza la publicación de todos los circuitos. En estos casos los lectores interesados pueden solicitar los diseños, utilizando el mismo cupón de pedido y les serán enviados a su domicilio contra reembolso de 500 pts. (incluidos gastos de envío).

- Los EPROMs, GALs, PALs, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados.

Los precios y las descripciones de los diferentes productos están sujetos a cambios. La editorial se reserva el derecho de modificar los precios sin necesidad de notificación previa. Los precios y las descripciones incluidas en la presente edición anulan los publicados en los anteriores números de la Revista.

FORMA DE ENVÍO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número (91) 3273797 de lunes a viernes en horario de 9,30 a 14 h y de 16 a 19 h. Fuera de este horario existe un contestador telefónico preparado para recoger las demandas. Los gastos de envío serán abonados por el comprador, tal como se indica en el cupón.

FORMA DE PAGO

Todos los pedidos deberán venir acompañados por el pago, que incluirá los gastos de envío, tal como se indicó anteriormente.

El pago puede realizarse mediante cheque conformado de cualquier banco residente en territorio español, giro postal anticipado, tarjeta VISA (en este caso debe indicarse la fecha de caducidad, domicilio del propietario de la tarjeta y firma del mismo).

Nunca se deberá enviar dinero en metálico con el pedido. Los cheques y los giros postales deben ser nominativos a la orden de VIDELEC S.L.

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a LARPRESS, Plaza República del Ecuador 2. 1.º. 28016 Madrid.

Los precios de ejemplares atrasados son de 600 pts más gastos de envío.

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

Todos los componentes utilizados en los proyectos ofrecidos en las páginas de la Revista se encuentran generalmente disponibles en cualquier establecimiento especializado o a través de los anunciantes de este ejemplar. Si existiera alguna dificultad especial con la obtención de alguna de las partes, se indicará la fuente de suministro en el mismo artículo. Lógicamente los proveedores indicados no son exclusivos y cualquier lector podrá optar por su suministrador habitual.

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

Plazo de entrega: El plazo normal será de 2-3 semanas desde la recepción del pedido. No obstante no podemos garantizar el cumplimiento de este periodo para la totalidad de los pedidos.

Devoluciones: Aquellos envíos que se encuentren defectuosos o con la falta de alguno de los componentes podrán ser devueltos por su reposición, solicitando previamente nuestro consentimiento mediante llamada telefónica al número (91) 3273797 en horario de oficina. En este caso la persona que llame recibirá un número de devolución que deberá hacer constar al devolver el material en un lugar bien visible. En este caso correrá por nuestra cuenta el gasto de envío de la devolución, debiéndolo hacer así constar el remitente en su oficina postal. A continuación se le enviará nuevamente el pedido solicitado sin ningún gasto para el solicitante.

En el caso de que la devolución se realice por otra causa ajena a la revista, sólo se admitirá si el material devuelto se encuentra en perfectas condiciones para ser vendido de nuevo. En este caso al remitente le será devuelto el importe previamente enviado, reteniendo un 10 % del precio para cubrir los gastos de manipulación y embalaje. En cualquiera de los casos anteriores, sólo se admitirán las devoluciones en un plazo de tiempo de 14 días contados a partir de la fecha de envío del pedido.

Patentes: Algunos de los circuitos o proyectos publicados pueden estar protegidos mediante patente, tanto en la Revista como en los libros técnicos. La editorial LARPRESS no aceptará ninguna responsabilidad derivada de la utilización inadecuada de tales proyectos o circuitos para fines distintos de los meramente personales.

Copyright: Todos los dibujos, fotografías, artículos, circuitos impresos, circuitos integrados programados, disquetes y cualquier otro tipo de software publicados en libros y revistas están protegidos por un Copyright y no pueden ser reproducidos o transmitidos, en parte o en su totalidad, en ninguna forma ni por ningún medio, incluyendo fotocopiado o grabación de datos, sin el permiso previo por escrito de Editorial LARPRESS.

No obstante, los diseños de circuitos impresos sí pueden ser utilizados para uso personal y privado, sin necesidad de obtener un permiso previo.

Limitación de responsabilidad: Todos los materiales suministrados a los lectores cumplen la Normativa Internacional en cuanto a seguridad de componentes electrónicos y deberán ser utilizados y manipulados según las reglas universalmente aceptadas para este tipo de productos. Por tanto ni la editorial LARPRESS, ni la empresa suministradora de los materiales a los lectores se hacen responsables de ningún daño producido por la inadecuada manipulación de los materiales enviados.

CONSULTORIO TÉCNICO

Existe un Consultorio técnico telefónico gratuito a disposición de todos los lectores. Este servicio se presta todos los lunes y martes laborales en horario de 17 a 19 h.

El número de teléfono para consultas es el (91) 375 61 41.

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)	Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
E148 SEPTIEMBRE 1992					
Pedal para guitarra electrónica (Doble cara)	92V802	3.210	E164 ENERO 1994		
Fuente conmutada para laboratorio	92V801	2.909	Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (soldaduras)	93V1105	5.570
Controlador para luces de automóvil	92V805	2.261	Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (componentes)	93V1105	3.945
Comprobador de cables	92V803	3.210	Visualizador inteligente (display)	93V1201	2.675
Termostato electrónico	92V804	1.935	Visualizador inteligente (control)	93V1202	2.675
Relé de estado sólido	92V806	1.360	E165 FEBRERO 1994		
Protector de altavoces	92V805	3.442	Control remoto para atenuador luminoso (receptor)	94V01	2.690
E149 OCTUBRE 1992			Control remoto para atenuador luminoso (transmisor)	94V02	2.255
Luz trasera para bicicleta	92V901	687	Voltímetro digital de un solo chip	94V03	2.934
Transmisor de audio por ultrasonidos (transmisor)	92V902	2.216	Acceso directo al bus del PC	94V101	4.980
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor)	92V903	2.216	E166 MARZO 1994		
Controlador de luz midi (Doble cara)	92V604	8.075	Acceso directo al bus para PC (Componentes)	94V102	6.195
E150 NOVIEMBRE 1992			Acceso directo al bus para PC (Soldadura)	94V102	6.195
Comprobador de baterías de automóvil	92V1001	3.290	Secráfono para voz	94V302	6.250
Sencillo frecuencímetro digital	92V1002	2.154	E167 ABRIL 1994		
Llave de protección para el PC (Doble cara)	92 V1003	3.658	Solucionando los problemas del PC (Soldadura)	94V401	4.895
El mini-transmisor de FM	92V1004	1.418	Interruptor activado por silbido	94V403	3.844
E151 DICIEMBRE 1992			Amplificador de laboratorio	94V405	2.131
Control de motores paso a paso con un PC	92V1101	2.385	Estroboscopo a LED	94V404	2.810
Generador de sonido relajante	92V1102	1.882	Sonido de motor para modelismo	94V402	2.028
Decodificador de sonido envolvente	92V1103	2.596	E168 MAYO 1994		
E152 ENERO 1993			Receptor de conversión directa	94V501	6.778
Fusible electrónico	93V 01	2.430	Alarma para motocicleta (doble cara)	94V502	1.920
Detector de latidos del corazón	93V 02	1.882	Sonda lógica para 125 MHz	94V503	1.772
Verificador rápido de fusibles	93V 03	2.120	Mensajes subliminales	94V504	1.961
Sintetizador controlado por ordenador	93V 04	5.198	E169 JUNIO 1994		
E153 FEBRERO 1993			Transmisor de video	94V601	2.340
Sintetizador controlado por ordenador	93V 04	5.196	Control de alimentación para impresora	94V602	6.210
Codificador telefónico	93V101	4.773	Conversor ASCII a Morse	94V701	2.215
E154 MARZO 1993			E170/174 JULIO-AGOSTO 1994		
Marcapulso telefónico de emergencia	93V102	3.170	Casino electrónico	94V705	4.950
inyector de corriente de 1 Amperio	93V201	2.002	Generador de 100 kilovoltios	94V703	5.802
Protector de FAX/MODEM	93V202	1.965	Control automático de iluminación	94V704	1.825
Botón de espera para teléfono	93V203	1.745	Analizador eléctrico para automóviles	94V702	1.768
E155 ABRIL 1993			E172 SEPTIEMBRE 1994		
Grabador personal de mensajes de estado sólido	93V401	3.110	Transmisión de datos mediante infrarrojos	94V901	2.889
Sencillo transmisor de FM	93V402	2.038	Ciclómetro	94V902	1.970
Sistema de vigilancia para bebés. Transmisor	93V403	2.659	Puerto paralelo para PC	94V801	5.919
Sistema de vigilancia para bebés. Receptor	93V404	2.178	Conversor de ASCII a Morse	94V701	2.215
E156 MAYO 1993			E173 OCTUBRE 1994		
Interfaz para puerto serie/paralelo	93V501	5.460	Fotómetro para cámara doméstica	94V1004	2.692
Interruptor de red con mando a distancia	93V503-A	1.575	Convertidor A/D para PC	94V1005A	4.152
Conector universal RS232	93V502	4.587	Convertidor A/D para PC	94V1005B	4.152
Interruptor con mando a distancia (para MOD 1)	93V503-B	1.575	LEDs con mucha cara	94V1001	3.051
E156 JUNIO 1993			Alarma supereconómica	94V1002	2.010
Limitador de intensidad	93V504	1.930	Matajuegos	94V1003	3.453
Temporizador controlado por agenda digital	93V601	3.070	E174 NOVIEMBRE 1994		
Arranque remoto del PC	93V602	4.362	Ordenador monoplaca con transputer	94V1107	5.780
Alimentación de arranque remoto del PC	93V603	2.772	Cargador de baterías de plomo	94V1102	2.511
E158/159 JULIO/AGOSTO 1993			Alarma de temperatura para PC	94V1103	4.591
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (display)	93V705	2.832	Comprobador de continuidad ajustable	94V1101	1.796
Caleidoscopio sónico	93V702	3.495	Radio control para coche receptor	94V1104	2.544
Commutador de audio de 8 entradas	93V704	5.100	Radio control para coche control motor	94V1105	1.976
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (digital)	93V705B	2.175	Radio control para coche transmisor	94V1106	1.976
E160 SEPTIEMBRE 1993			E175 DICIEMBRE 1994		
Sencillo marcador móvil	93V701	3.134	Sistema de seguridad para su hogar	94V1201	9.175
Medidor de temperatura muy versátil (Círculo principal)	93V703 A	4.894	Generador de efecto sonoro controlado por luz	94V1202	2.264
Medidor de temperatura muy versátil	93V703 B	2.175	Cargador de baterías inteligente	94V1203	2.545
Medidor de temperatura muy versátil (Círculo de alimentación)	93V703 C	3.963	E176 ENERO 1995		
E161 OCTUBRE 1993			Programador de memorias EPROM	95V011	5.277
Programador de Eeprom	93V1002	7.511	Medidor de frecuencia	95V012	2.864
Medidor de temperatura	93V703A	4.894	Medidor de capacidad	95V013	6.150
Subcontrolador de 8 canales	93V1001	2.441	Medidor de Amperios hora	95V014A	3.467
Medidor de temperatura	93V703C	3.693	Medidor de Amperios hora	95V014B	2.271
E162 NOVIEMBRE 1993			E177 FEBRERO 1995		
Conversor RS232 a RS422	93V706	1.194	Temporizador para Amplificador	95V021	3.312
Sencillo marcador telefónico	93V701	3.134	Animación electrónica	95V0202	5.916
Sencillo tester de CC y CA	93V1104	1.692	Contador de frecuencia (doble cara)	95V023	3.604
Generador de campo acústico	93V1101	4.560	Digitalizador de imágenes	95V024	7.225
E163 DICIEMBRE 1993			E178 MARZO 1995		
Monitor de microondas	93V1106	2.780	Equalizador paramétrico (doble cara)	95V031	6.480
Microfono sin hilos para videocámaras	93V1102	1.692	Emulador de memorias EPROM	95V032	5.620
Entrenador mental	93V1104	1.692	Señalizador óptico	95V033	3.140
Controlador de nivel de audio	93V1107	1.870	Fuente de alimentación	95V034	2.530
Arranque remoto de automóvil. Cara componentes	93V1103	6.533	Generador de efecto metal	95V035	2.546
Arranque remoto de automóvil. Cara pistas (soldaduras)	93V1103	6.533	E179 ABRIL 1995		
			Equalizador paramétrico (unidad de filtros), (doble cara)	95V041	6.986
			Sistema de control doméstico a través de la red (Transmisor)	95V042	3.987
			Control remoto (Transmisor)	95V043A	3.126
			Control remoto (Receptor)	95V043B	5.856

Tel. (91) 327 37 97

Fecha[illegible]

Firma:

Los precios y las descripciones están sujetas a cambio. La editorial se reserva el derecho de cambiar los precios sin notificación previa. Los precios y las descripciones aquí indicadas anulan las de los anteriores números de la revista.

Total

Número de tarjeta:

[illegible]

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
E186 NOVIEMBRE 1995		
Decodificador de tonos DMTF (doble cara)	95V111	3.975
Circuito de ahorro de energía (doble cara)	95V112	4.685
Transmisor de televisión	95V113	5.810
Grabador de mensajes de voz (doble cara)	95V114	5.230
Reproductor de mensajes de voz (doble cara)	95V115	6.176
E187 DICIEMBRE 1995		
Mezclador MIDI	95V1205A	7.421
Mezclador MIDI	95V1205B	4.938
Generador efectos de sonido	95V1203	2.871
Altavoz para sonidos graves	95V1202	4.093
Conmutador VGA (doble cara)	95V1204	3.739
E188 ENERO 1996		
Circuito para sintonizar antenas multibanda	96V0101A	2.175
Circuito para sintonizar antenas multibanda	96V0101B	3.497
Circuito protector para corriente alterna	96V0103	4.343
Sistema de radiocontrol computarizado. Receptor	96V0104A	3.318
Sistema de radiocontrol computarizado. Transmisor	96V0104B	3.710
Audiómetro	96V0105	3.950
E189 FEBRERO 1996		
Conmutador para RS232 (doble cara)	96V021	3.539
Fuente de alimentación versátil	96V022	4.278
Lector de códigos de barras	96V023	3.516
Conversor RS232 a RS422 (doble cara)	96V024	3.415
E190 MARZO 1996		
Alerta tri-color de hielo	96V0301	3.275
Medición de pulsaciones por minuto	96V0302	6.780
Receptor de vídeo	96V0303	3.262
Circuito de desconexión eléctrica con temporizador	96V0304A	4.495
Circuito de desconexión eléctrica con temporizador	96V0304B	3.025
E191 ABRIL 1996		
Interruptor activado por voz	96V042	2.627
Sistema de radiocontrol computarizado	96V0104A	3.505

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)		
Sistema de radiocontrol computarizado.....	96V0104B	3.625		
Analizador lógico (soldadura).....	96V0414A	5.215		
Analizador lógico (componentes).....	96V041B	5.215		
E192 MAYO 1996				
Detector de movimiento por ultrasonidos.....	96V051	3.262		
Generador de efectos de reverberación.....	96V052	6.252		
Analizador de voz (doble cara).....	96V053	3.857		
Recordatorio electrónico.....	96V054	2.850		
E193 JUNIO 1996				
Fuente de alimentación recargable.....	96V0602	4.060		
Comprobador de carga.....	96V0603	2.354		
Comprobador analógico de circuitos integrados.....	96V0604	5.121		
Generador de ritmos.....	96V0608	4.104		
E194 JULIO 1996				
Conmutador de teclados para PC.....	950126-1	1.450		
Pulsímetro.....	960005-1	2.100		
Nz ahuyenta-ladrones.....	960022-1	1.500		
¡Que deje de ladrar ese perro!.....	960035-1	1.200		
Preamplificador TVA para 23 cm.....	960072-1	1.600		
Programador Flash-EPROM: C. impreso + disquete.....	960077C	6.800		
Disquete (DOS) con software.....	956017-1	3.300		
Adaptador activo de potencia.....	960073-1	No disponible		
E195 AGOSTO 1996				
Monitor de tensión de red Círculo impreso.....	960055-1	1.675		
Vómetro digital Círculo impreso + EPROM 27C512.....	950098-C	8.316		
EPROM 27C512.....	946646-1	2.453		
Reloj para ajedrez Círculo impreso + Microcontrolador 87C51.....	950097-C	7.103		
Microcontrolador 87C51.....	946645-1	5.769		
Analizador lógico de 64 canales Opción básica de 16 canales: Círculo impreso principal + disco + C4, IC5.....	960033-C	16.112		
IC4 ispLSI1016.....	966506-1	6.352		
IC5 ispLSI1016.....	966506-2	6.352		
Disco (MS-DOS).....	966010-1	1.617		
Ampliación a 64 canales: Circuitos impresos de ampliación (3 en 1).....			960033-2	2.349
IC20/30/40 ispLSI1016.....	966506-2	6.352		

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
E196 SEPTIEMBRE 1996		
Medidor de distorsión armónica		
- Circuito impreso	936024-1	1.246
Medidor de dbm. 50 MHz		
- Circuito impreso	964039-1	3.739
Instrumento de precisión m. capacidad baterías		
- Circuito impreso	964040-1	1.813
Atenuador de vídeo		
- Circuito impreso	964076-1	2.776
Convertor AD/DA de bajo coste		
- Circuito impreso	964092-1	N.D.
- Programa de control	966009-1	1.586
Monitor de prueba lambda		
- Circuito impreso	964014-1	N.D.
Amplificador de potencia en miniatura		
- Circuito impreso	964020-1	N.D.
Voltímetro digital como fasímetro		
- Circuito impreso	964032-1	N.D.
Intercambiador de joystick		
- Circuito impreso	964038-1	N.D.
E197 OCTUBRE 1996		
Termómetro digital con indicación de máximo y mínimo		
- Circuito impreso y ST62T10	960010-C	8.192
- ST62T10 (IC1)	956515-1	5.757
Dispositivo de espera para reducir el consumo del TV	960063-1	3.544
Brújula digital	960085-1	2.216
Adaptador RS-232 para convertor A/D ICL7106		
- Circuito impreso	No disponible	
- Software en disco	966016-1	1.771
Limitador de potencia de alta frecuencia	No disponible	
E198 NOVIEMBRE 1996		
Mini programador de Flash:		
- PCB y software (disco)	960078-C	7.198
- Sólo software (disco)	966015-1	4.149
Horno económico para cristal	960071-1	2.969
Generador de cartas de ajuste para T.V.:		
- PCB + EPPLD + EPROM + disco	960076-C	18.514
- EPPLD + EPM7032	966507-1	9.082
- EPROM 27C040	966507-2	5.706
- Sólo disco	966011-1	1.630
Convertidor de la frecuencia de muestreo:		
- Circuito impreso + ST62T10	960093-C	6.995
- ST62T10 (IC2)	966511-1	4.541
Comprador de bombillas eléctricas	960091-1	1.397
Temporizador para habitación oscura	960086-1	2.736

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
-----------------	--------	------------------

Mini detector de metales	960075-1	1.281
Unidad de E/S (sólo disco)	966013-1	1.639

E199 DICIEMBRE 1996

Programador ST62:		
- Circuito impreso y disco	960105-C	2.453
- Circuito impreso	960105-1	1.868
- Disco	966018-1	878
Manualidades electrónicas:		
- MicroCap V disco demo	966021-1A	586
Amplificador de cascos para guitarristas	960109-1	915
Amplificador de 50W para señales a.f.	960069-1	1.172
Enlace RS232 mediante rayos infrarrojos:		
- Circuito impreso y disco	960107-C	2.233
- Disco	966020-1	1.172
Imitación del sonido de una máquina de vapor	960087-1	2.271

E200 ENERO 1997

Convertidor A/D de 20 bit	960110-1	3.435
Control remoto con luz (roja) visible	960068-1	1.661
Recargador de pilas	960106-1	1.699
Tarjeta de adquisición de datos RS232:		
- Circuito impreso y disco	960098-C	5.361
- Disco	966019-1	1.095
- PIC 16C71	966508-1	3.624
Manualidades electrónicas:		
- MicroCap V disco demo	966021-1B	521

E201 FEBRERO 1997

Conmutador "doble"	960089-1	1.076
Medidor de campo magnético	960100-1	1.306
Regulador de velocidad para trenes de modelismo	960113-1	1.306
Monitor de vigilancia de la temperatura del frigorífico	970001-1	1.229
Pequeño banco de trabajo:		
- Decodificador de colores de componentes (software en disco)	966022-1	3.364

E202 MARZO 1997

Preamplificador AF con batería	960094-1	5.268
Controlador de motor para modelos R/C		
- Circuito impreso y PIC16C84	960095-C	3.499
- Sólo PIC16C84	966510-1	2.922
Emulador para 68HC11:		
- Circuito impreso y disquete	970008-C	4.307
- Sólo disquete	976002-1	1.730
Medidor simple de autoinductancia:		
- Circuito impreso y disquete	970009-C	2.346
- Sólo disquete	976001-1	1.346
Timbre hablador	970015-1	1.615
Luces en movimiento con led	No disponible	

E203 ABRIL 1997

Programador de EPROM:		
- Circuito impreso	970010-1	5.298
Generador de señal a.f. alimentado a batería	970003-1	3.364
Electrónico electrónico item tracer 1985-1986 (en disco de 3,5")	966006-1	3.953

E204 MAYO 1997

Termómetro digital:		
- Circuito impreso y PIC16C54	960112-C	10.662
- PIC16C54	966501-1	7.381
Placa mezcladora controlada por microprocesador:		
- Circuito impreso y ST62T25B	976502-1	10.744
- ST62T25B	976502-1	8.037
- Circuito impreso	970037-1	3.362
- Software	976006-1	1.968
Sistema de alarma doméstico controlado por PIC:		
- Circuito impreso y PIC 16C84	970022-C	10.005
- PIC 16C84	976501-1	7.709
Fuente de alimentación de propósito general	970036-1	2.788
Convertidor óptico/coaxial para audio	970031-1	2.296

E205 JUNIO 1997

Enlace de larga distancia IrDA por infrarrojos:		
- Circuito impreso + 89C2051	970041-C	8.563
- Sólo 89C2051	976508-1	5.935
Medidor LCR avanzado:		
- Circuito impreso, GAL + EPROM	970028-C	21.196
- GAL 22V10	976506-1	8.987
- EPROM 27C512	976507-1	2.628
- Carátula panel frontal	970028-F	4.578
Milivoltímetro de banda ancha	970021-1	7.291
Amplificador de potencia compacto	970043-1	6.698

E206 JULIO 1997

Placa para el microcontrolador 80C537:		
- Circuito impreso, GAL y EPROM	970048-C	19.646
- Sólo GAL	976511-1	4.996
- Sólo EPROM	976510-1	4.742
- Monitor documentado en disco	976008-1	2.710
Control remoto por teléfono:		
- Programa en disco	976005-1	2.964
Monitor de batería de coche	970025-1	5.589
Convertidor temperatura/tensión para polímetro digital	No disponible	
Doble conmutador RC	No disponible	

E207 AGOSTO 1997

Fuente de alimentación conmutada con LM2574	974024-1	2.593
Timbre de puerta selectivo	974025-1	2.533
Certificado. Sistema de seguridad	No disponible	
Mini órgano musical	No disponible	
Sustituto para el 79xx	No disponible	
Circuito de retardo en la alimentación de red	No disponible	

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
-----------------	--------	------------------

Medidor de capacidad para batería de Ion de Litio	No disponible	
---	---------------	--

E208 SEPTIEMBRE 1997

Medidor digital	974012-1	4.888
Control por PC para dos motores paso paso	No disponible	
Sustituto para los 78xx	No disponible	
Amplificador de vídeo RGB	974042-1	4.519
Placa de alimentación para amplificadores de salida	No disponible	
Tarjeta de sonido independiente Yamaha DB50XG	974100-1	5.441
Protección contra fallos en sistema de radio control para modelismo	No disponible	
Control adaptativo del limpiaparabrisas	No disponible	

E209 OCTUBRE 1997

Sistema de adquisición de datos:		
PCB, EPROM y disco	970059-C	11.713
- Sólo EPROM	966510-1	4.349
- Sólo disco	966010-1	3.106
Tarjeta de relés para Centronics	970053-1	3.993
Doble comprobador de continuidad	970020-1	2.662
Lector/programador de tarjetas con chip:		
- PCB y disco	970050-C	4.792
- Sólo disco	976010-1	3.018
Cargador-elevador de tensión	No disponible	

E210 NOVIEMBRE 1997

Conmutador cuadruple de puerto serie	970057-1	4.176
Interface ADC de 12 bits:		
- PCB y disco	970060-C	3.654
- Sólo disco (also for CPU thermometer)	976011-1	2.001
Control de volumen silencioso por infrarrojos	970064-1	3.828
Anulador de continua para entrada de osciloscopio:		
- PCB	970063-1	4.350
- P75032 CPLD cgip	976513-1	7.047
- Sólo discos	976016-1	1.740
Microfófono direccional	970079-1	2.871
Encendido de bombillas sin interruptor	No disponible	
Unidad de distorsión (fuzz) para guitarras eléctricas	No disponible	

E211 DICIEMBRE 1997

Higómetro	970065-1	3.726
Procesador de copias de vídeo:		
- PCB y EPM7032	970066-C	11.771
- Sólo EPM7032	976514-1	9.315
Amplificador de microfófono estéreo	970083-1	6.520
Receptor de 80 metros	No disponible	
El PC como analizador lógico de 4 canales:		
- PCB	No disponible	
- Software en disco	976012-1	2.964

E212 ENERO 1998

"Comodin" electrónico:		
- PCB programador + PCB comodín + Disco	970090-C	7.094
- PCB Programador	970090-2	2.627
- PCB Comodin	970090-1	1.489
- Disco	976017-1	4.116
Alarma controlada por IRP	No disponible	
Cuenta revoluciones	No disponible	
Aislante óptico lineal	No disponible	
Adaptador para amplificador de coche	No disponible	
Pulsador óptico	No disponible	
Potenciómetro digital	No disponible	
Oscilador de cristal simple	No disponible	
Generador de pulsos variables	No disponible	
Selector de entrada digital de audio	No disponible	

E213 FEBRERO 1998

Cerradura electrónica	No disponible	
Medidor de presión sonora portátil	970085-1	3.304
Adaptador de entrada de microfófono		
- estereó para PC	980007-1	3.483
- Dado electrónico	980021-1	2.501
Fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) para teléfonos inalámbricos	No disponible	

E214 MARZO 1998

Visualizador de frecuencia y estabilizador VFO		
- Sólo PCB	980004-1	3.461
- Sólo PIC	986502-1	5.058
- Sólo disco	986006-1	2.219
AVC para PC'S	980023-1	2.485
Adorno funcional	980025-1	2.485
Comprobador JFET	No disponible	
Metronomo electrónico silencioso	No disponible	

E215 ABRIL 1998

Introducción al procesamiento de la señal (CD-ROM)	986004-1	4.675
80C32 en BASIC un ordenador de control:		
- Placa principal	980002-1	3.686
- Placa de extensión	980002-2	4.650
- Disco	986007-1	1.798
- EPROM	986503-1	3.506
Comprobador de CI:		
- PCB, disco, GAL y EPROM	980029-C	12.586
- Sólo PCB	980029-1	7.552
- Sólo disco	986014-1	1.798
- Sólo GAL	986506-1	2.068
- sólo EPROM	986507-1	2.967
Fuente de alimentación variable	980024-1	3.776
Convertidores balanceados/no balanceados para señal de audio	980026-1	4.135

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
-----------------	--------	------------------

Circuito de ionización	No disponible	
------------------------	---------------	--

E216 MAYO 1998

Medidor BJT para PC revisado:		
- PCB y disco	980022-C	7.329
- Sólo disco	986005-1	3.710
Receptor SSB/CW de 20 metros	980036-1	4.253
Sonar para aparcamiento	No disponible	

E217 JUNIO 1998

DCF controlador reloj de diodos LED:		
- PCB y 89C1051	980035-C	11.491
- 89C1051 sólo	986505-1	5.067
PICXEX:		
- Sólo disco	986017-1	9.338
Medidor de velocidad de refresco de monitor:		
- Sólo PCB	980040-1	3.610
- Sólo AT90S1200	986510-1	2.714
Transmisión de datos por fibra óptica	980042-1	2.533
Medidor de la resistencia de una pila	No disponible	
Preamplificador RF de banda ancha	No disponible	

E218 JULIO 1998

Programador PIC y AVR:		
- PCB, PIC y disco	980049-C	11.648
- PCB sólo	980049-1	4.291
- PIC sólo	986509-1	5.342
- Disco sólo	986019-1	3.065
Acelerómetro	No disponible	
Circuito de descarga	No disponible	

E219 AGOSTO 1998

Copiadore de bits:		
- PCB y EPROM	970069-C	8.843
- PCB sólo	970069-1	3.841
- Sólo EPROM	976516-1	5.627
Cargador de mantenimiento	970092-1	2.322
Amplificador de control remoto RC5	970047-1	2.769
Comprobador de pilas	No disponible	
Luces disuasorias para ladrones controladas por el timbre de la puerta	984029-1	3.216
Medidor electrónico de nivel	984038-1	1.941
Amplificador integrado de 100 w	984062-1	2.680
Convertidor dc-dc	No disponible	

E220 SEPTIEMBRE 1998

Control maestro/esclavo MK2	984052-1	3.305
Sistema para PICs	984060-1	5.092
Placa de extensión para ordenador básico MatchBox	984028-1	3.483
Reloj de Berlín:		
- Sólo disco	986016-1	2.590
- Sólo PIC	986508-1	5.448
Indicador de nivel de líquido:		
- Sólo PCB	No disponible	
- ST62T20 y disco	970056-C	6.656
- Sólo ST62T20	976515-1	5.518
- Sólo disco	976015-1	1.752
Medidor de conductancia	No disponible	
Broche luminoso	No disponible	

E221 OCTUBRE 1998

Antenas magnéticas activas	980062-1	1.479
Tarjeta múltiple de pruebas para microcontroladores	980074-1	3.045
Sistema de control a 418/433 MMHz:		
- PCB transmisor + PCB receptor	980063-C	2.262
- PCB transmisor sólo	980063-1	1.305
- PCB receptor sólo	980063-2	1.436

E222 NOVIEMBRE 1998

Tacómetro	980077-1	3.086
418/433 MHz medidor de fuerza de campo	980083-1	2.204
Sistema de control versátil PLC87(A):		
- Sólo PCB	980066-1	4.144
- Sólo disco	980626-1	3.086
- 87C51 (versión digital)	986513-1	7.846
- 87C550 (versión analógica)	986514-1	22.216
Indicador de saturación	980072-1	2.533
Economizador para refrigerador	980052-1	3.526

E223 DICIEMBRE 1998

Cerradura codificada controlada por tarjeta:		
- PCB y PIC16F84	980061-C	8.494
- Sólo PIC	986511-1	6.307
- Sólo PCB	980061-1	2.776
Control de PC para reproductor de MiniDisc:		
- PCB y AT89C2051	980092-C	7.569
- Sólo AT89C2051	986516-1	5.635
- Sólo PCB	980092-1	2.439
Barómetro/Altímetro:		
- PCB y disco	980097-C	5.046
- Sólo PCB	980097-1	2.726
- Sólo disco	986031-1	1.682

E224 ENERO 1999

Regulador de luz de 32 canales controlado por PC:		
- Sólo PCB	980076-1	3.785
- Disco, PC control programa	986025-1	2.607
- Disco, source code file	986033-1	1.682
- Sólo AT89C51	986515-1	4.457
Generador de señal RF:		
- Set: 4 PCBs + 986515-1	986053-C	22.118
- Sólo PCB, VFO/PLL	986053-1	4.205
- Sólo PCB attenuator	980052-2	3.700
- Sólo PCB, control	980053-3	4.794
- Sólo PCB, power supply	980053-4	4.037
- AT89C51 sólo	986515-1	7.485
Anemómetro	No disponible	

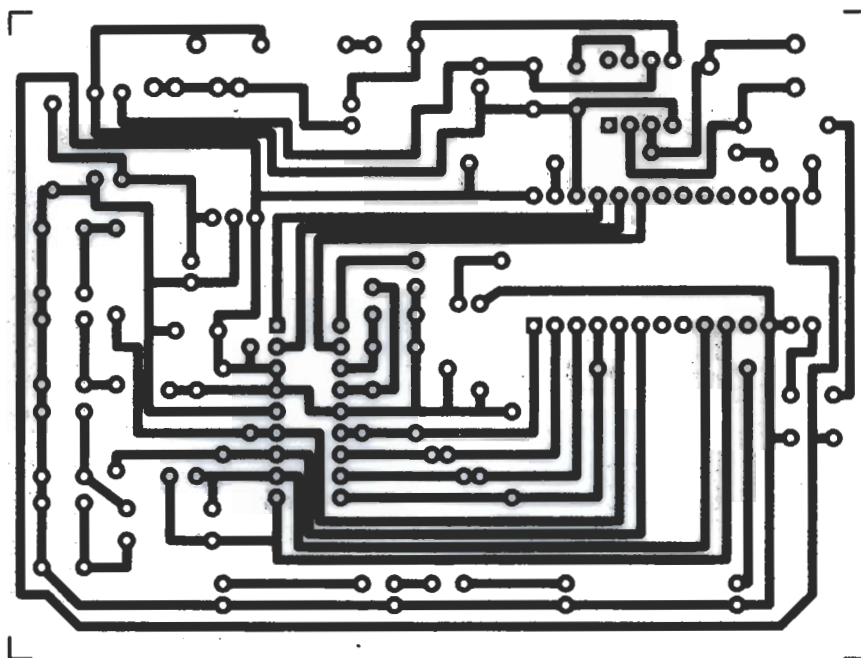
Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
-----------------	--------	------------------

E225 FEBRERO 1999

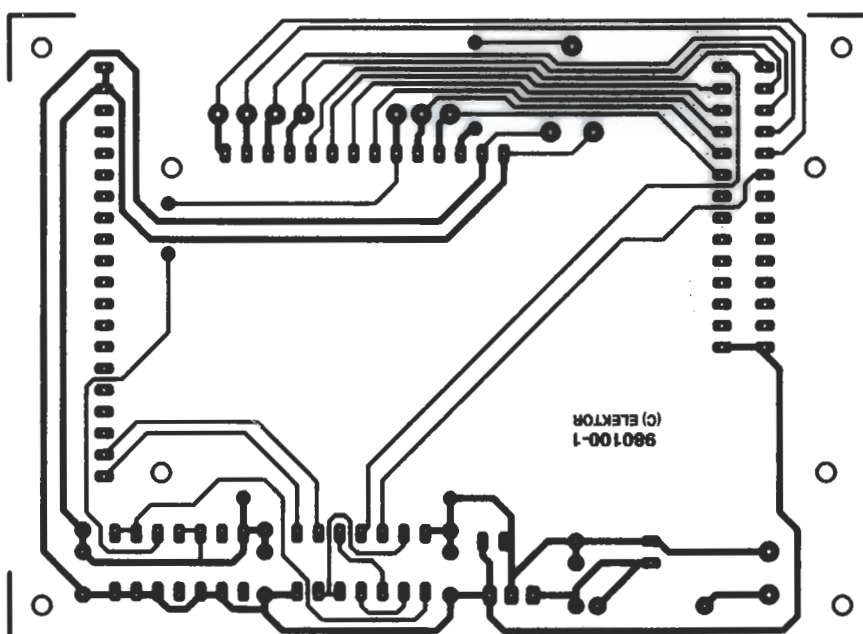
Medidor de conductancia:		
- PCB	980104-1	3.448
Sistema doméstico de alarma:		
- Disk source code files	986028-1	2.355
- PCB	980091-1	2.439
- Sólo PIC 16F84	986519-1	5.719
Generador multitrans:		
- Sólo XC9536 CPLD	986520-1	5.046
- Disk source code files	986029-1	2.355
- PCB	980095-1	1.850

E226 MARZO 1999

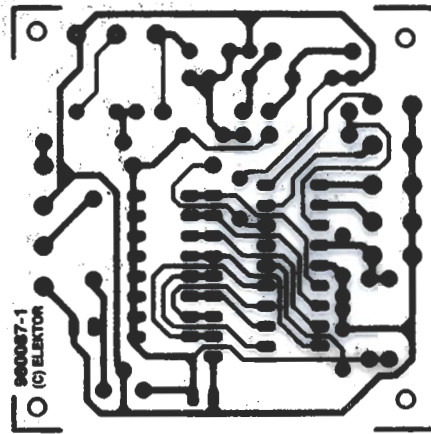
Servicio de lanzadera para modelismo de trenes:		
- PCB	980080-1	1.682
Registrador de datos para DMM:		
- SET: PCB + 986522-1	990024-C	3.322
- PCB	990024-1	1.934
- EPROM	986522-1	1.



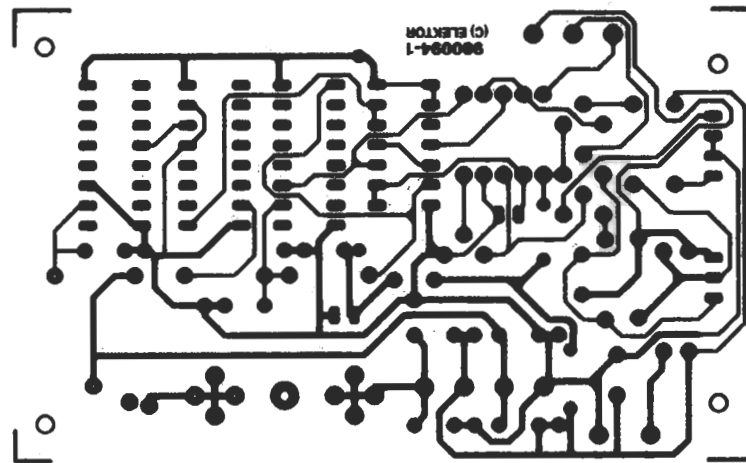
EPS990051-1
LK231-M01



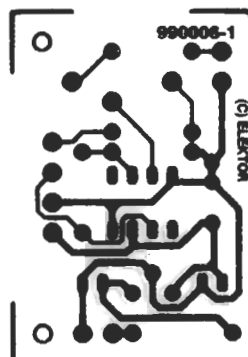
EPS980100-1
LK231-M02



EPS980087-1
LK231-M04



EPS980094-1
LK231-M05



EPS980006-1
LK231-M08