

elektor

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

Nº 287

3,60 €



Sistema de control de acceso inteligente



Sencillo inversor de Tensión de 12 V a 230 V

Reloj Digital con Alarma

Inductores DIY para RF

Conmutador Controlado por Tacto

MANEJO DE CPLDS

lógica compleja al alcance de sus diseños



Universal Trainer



120 €
(En kit desmontado)

LABORATORIO DE MICROELECTRÓNICA Y MICROPROCESADORES

150 €
(Montado y comprobado)

La herramienta más potente y económica para aprender a diseñar y experimentar con las técnicas de la moderna microelectrónica programable de forma práctica progresiva y modular

MÓDULOS DE PRÁCTICAS OPCIONALES

MÓDULO 1 36 € MÓDULO 2 33,50 €

ELECTRÓNICA DIGITAL

SEMICONDUCTORES

MÓDULO 3 25 € MÓDULO 4 46 €

ELECTRÓNICA ANALÓGICA

MICROCONTROLADORES I (PIC16F84)

MÓDULO 5 57,50 €

MICROCONTROLADORES II (PIC16F87X)

MÓDULO 6 89 €

MICROCONTROLADORES III LENGUAJE PBASIC (Parallax)

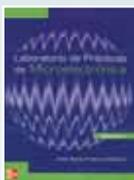
MÓDULO 7 57 €

CIRCUITOS PROGRAMABLES (PLD)

Cada módulo consta de una colección de fichas extraíbles de prácticas y proyectos a todo color, con una introducción teórica, y todos los materiales necesarios para desarrollarlas en el "Universal Trainer"



Se incluye archivador con fichas a color sobre montaje, funcionamiento y puesta a punto



Libros a todo color que contienen las prácticas de los módulos del UNIVERSAL TRAINER (Mc Graw-Hill)

PARALLAX

Gran parte de los productos PARALLAX tienen un descuento educacional del 10%

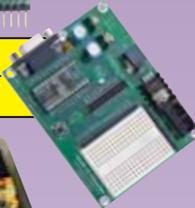
MÓDULO OEM BS2-IC 77€



El mejor sistema para aprender a programar en PBASIC y diseñar con microcontroladores, sin conocimientos previos

TARJETA EDUCACIONAL

149€

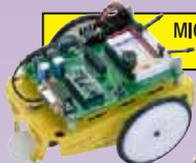


MÓDULO JAVELIN STAMP

Programable en Java 287€

MÓDULO BS2.IC

65€



MICROBOT Boe-Bot 275€

TARJETA HOME WORK

48€



MICROCONTROLADORES PARA TODOS



Colección de 14 diseños programados en PBASIC y Kit completo de materiales para realizarlos en el UNIVERSAL TRAINER.

Módulo 6 89€

MÓDULOS "CONECTAR & FUNCIONAR"

DE SONIDO

9 €



CAMARA b/n CANAL 12 ó 22

81 €



CAMARA COLOR CANAL 12 ó 22

123€



SENSOR LUZ VISIBLE

6 €



8,5 € INFRAROJOS REFLEXIÓN



DETECTOR IR OBSTACULOS

10 €



ULTRASONIDOS

22 €



Consulte otros módulos en Internet

HERRAMIENTAS PARA MICROCONTROLADORES "PIC"



LABORATORY F87x

MANUAL DE USUARIO CON TUTORIAL DE PRÁCTICAS Y APLICACIONES. (INCLUYE DISQUETE)

Un revolucionario sistema de desarrollo para los PIC16F87X que contiene un programa Monitor residente que permite la carga y descarga directa de programas desde el PC, la depuración y aplicación con tarjetas memory card y otros periféricos.

136€

36€ OEM PICMOS 76



Se inserta en la aplicación y se programa y graba desde PC

MSE F87X

68€

Tarjeta de control Industrial con PIC16F87X para adaptar sensores y actuadores



MICRO PIC TRAINER

112€

Sistema de desarrollo para realizar proyectos con PIC de la gama media y grabarlos



MICRO PIC TRAINER PLUS

110€



Ampliación de periféricos para la MICROPIC TRAINER con bus I2C

MICRO PIC IO 98€

Tarjeta de ampliación del MICRO PIC TRAINER con motores, triacs, sensores analógicos, etc.



CURSO PRÁCTICO DE DISEÑO CON 'PIC'



PRIMERA PARTE (Básico)

Es una colección de Ejercicios y Programas explicados y resueltos que se pueden realizar con el PIC16F84 y nuestras herramientas. Incluye disquete.

SEGUNDA PARTE (Avanzado)

Colección de Ejercicios y Proyectos, para los PIC16F87x (Incluye disquete) 24€

EL ROBOT PICBOT-3 INTELIGENTE

Incluye completo tutorial de montaje, funcionamiento, programación y colección de tareas resueltas

195 €
(versión básica)



REALICE SUS PEDIDOS POR:
• Teléfono
• Fax
• Internet
• Personalmente

Los precios no incluyen IVA (16%)
SERVICIO EN 24/48 HORAS

VISITENOS EN INTERNET:
www.microcontroladores.com

INGENIERIA DE MICROSYSTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo N° 47 • 1° Dpto 2 • 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944 230 651 (frente al Guggenheim)
E-mail: info@microcontroladores.com
www.microcontroladores.com

Redacción
VIDELEC, S.L.

Dirección
Eduardo Corral
Colaboradores
Jose M^a Villoch, Pablo de la Muñoza, Andrés Ferrer,
José Muñoz Carmona.

Coordinación Editorial
Iberoa Espamer, S.L.
Dirección
Daniel Ripoll

Publicidad
Dirección: Julio Mollejo
julio.mollejo@larpress.com
Secretaría: Gema Sustaeta
publicidad@larpress.com

Delegación Cataluña
AD PRESS, S.L.
Director:
Isidro Angel Iglesias
Comte d'Urgell, 165-167, B-1^o-3^a
08036 Barcelona
Tel.: +34 93 451 89 07 - Fax: +34 93 451 83 23
email: ad_press@infonegocio.com

Edita

LAR PRESS

Larpress, S.A.

Dirección de Producción
Gregorio Goñi

Dirección Financiero-Administrativa
José María Muñoz
C/ Medea N^o 4, 5^a planta (Edificio ECU) 28037 MADRID
Tel.: 91 754 32 88 - Fax: 91 754 18 58

Suscripciones y Pedidos:
Belén Herranz Guío
C/ La Forja, 27, 29. Pol. Ind. Torrejón de Ardoz
28850 Madrid, España.
Tel: 91 677 70 75 - Fax: 91 676 76 65
email: suscrip@larpress.com

Servicios
Redacción y traducciones
VIDELEC, S.L.

Imprime
IBERGRAPHI 2000 S.L.L.

Distribución en España: COEDIS, S.A.
Ctra. Nacional II Km. 602,5 08750 Molins de Rei - Barcelona, España.

Distribución en el Exterior

Argentina
Importador
Edilogo S.A.
Av. Belgrano 225, 1^o, B. C1276ADB Buenos Aires

Chile
Importador
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
C/ Leonor de la Corte, 6035. Quinta Normal.
Santiago de Chile

México
Importador y distribuidor exclusivo
Compañía Importadora de Revistas S.A. de C.V. ("CIRSA")
Negra modelo N^o 6. Col. Alce Blanco
Municipio de Naucalpan de Juárez. (53330) Estado de México
Tel.: (52-55) 5360-4167 - Fax: (52-55) 5560-7774

Distribución Estados: Citem
Distribución D.F.: Unión de Voceadores

Portugal
Importador
Ediber-Edicao e distrib. de Public. L.D.A.
Rua D. Carlos Mascarenhas, 15 - 1000, Lisboa

Venezuela
Distribuidora Continental

Colombia
Disunidas, S.A.

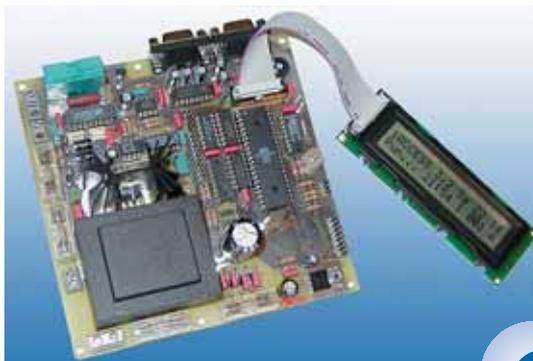
Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
30/Abril/2.004

Reservados todos los derechos de edición.
Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este número, ya sea por medio electrónico o mecánico 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

MONTAJE DE PROYECTOS

iAccess

El sistema descrito aquí es más que un sistema de protección convencional para nuestra casa. Además de conceder un acceso



6

selectivo a las personas de áreas específicas, iAccess permite verificar el área y comprobar cuándo fue concedido el acceso.



36

Manejo de CPLDs

Los Complejos Dispositivos Lógicos Programables (CPLDs) han sido un tema reservado para los más entusiastas semiprofesionales de la electrónica; en esta serie vamos a tratar de acabar con ese mito.

Reloj Digital con Alarma

Aunque los relojes digitales con alarma ya existen hace varios años, la mayoría de ellos sufren serias limitaciones de diseño. Por ejemplo, muchos no marcan los fines de semana y sólo pueden almacenar una hora de alarma. Es hora de realizar un reloj de alto nivel que haga mejor su trabajo.



42

Sencillo Inversor de Tensión de 12 a 230 V

En algunos casos, la alimentación eléctrica sólo puede llevarse a un lugar remoto mediante un cable largo, lo cual puede ser peligroso y a veces imposible. Para estos casos es muy útil un inversor de potencia capaz de convertir la tensión de batería del automóvil en 220V CA.



56

ARTÍCULOS INFORMATIVOS

CoolRunner-II

Aquí veremos de forma breve un kit de desarrollo atractivo de nuestros amigos de Xilinx, el cual no es rico en contenido, pero es muy atractivo para aficionados. La placa se suministra junto con dos CD-ROMs con el software.



32

50

Inductores DIY para RF

A menudo, los aficionados a la electrónica quieren copiar un circuito y se encuentran con el problema de que las bobinas del mismo no están disponibles en el mercado. Sin embargo, tenemos la opción de bobinarla nosotros si sabemos el tipo de cable o coger una bobina de un viejo equipo, modificarla y ajustarla. Todo lo que tenemos que hacer es determinar cuántas vueltas necesitamos.

Montajes de proyectos

- 6 iAccess
- 36 Manejo de CPLDs
- 42 Reloj Digital con Alarma
- 56 Sencillo Inversor de Tensión de 12 a 230 V
- 62 Conmutador Controlado por Tacto
- 68 Interface Conmutador de Red para Puerto Paralelo

Artículos informativos

- 30 Polaridad de los Condensadores de Lámina de Aluminio
- 32 CoolRunner-II
- 48 Control Remoto para Nuestro PC
- 50 Inductores DIY para RF

Regulares

- 3 Sumario
- 18 Noticias
- 29 Ojeada al próximo número
- 31 Libros
- 35 Nuevos Libros
- 64 EPS

Tarjetas RS485 compactas

CREANDO SUS IDEAS
15 AÑOS



Todos los módulos se presentan encapsulados en una caja plástica autoextinguible tamaño 53x90 mm que puede ser montada en un carril DIN OMEGA o directamente sobre la pared.



Los módulos en su frontal cuentan con 8 LEDs perfectamente visibles que informan del estado del equipo, de las comunicaciones y del estado de las entradas o salidas disponibles.



Todas las regletas de conexión son enchufables lo que facilita la labor de mantenimiento de la instalación.

TARJETA CPU PLC V

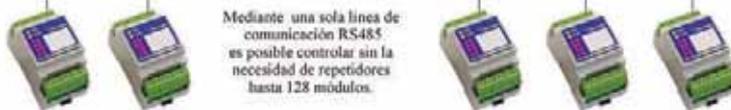


Esta CPU puede ser programada fácilmente con lenguajes estándar para la familia 51, tanto ensamblador, BASIC, C, MODULA II..., a continuación se detallan algunas características:

- Alimentación única a 24 VDC
- Unidad microcontroladora ATMEL 89c51RD2 funcionando a 22.1184 Mhz
- Memoria de 64 Kbytes de FLASH reprogramable desde un PC a través del puerto serie para almacenamiento de programas.
- 128 Kbytes de memoria EEPROM para almacenamiento de datos.
- Reloj en tiempo real



PC
CONVERTIDOR RS485



Mediante una sola línea de comunicación RS485 es posible controlar sin la necesidad de repetidores hasta 128 módulos.

TARJETAS ENTRADAS/SALIDAS



Esta familia se compone de cuatro módulos periféricos de entradas o salidas que pueden ser gobernados remotamente desde un ordenador, autómatas, microcontrolador o PDA.

- Tarjeta 8 salidas digitales
8 salidas a relé de 1 contacto con capacidad de conmutar cargas de hasta 5 A a 250 VAC.
- Tarjeta 8 entradas digitales
8 entradas optoacopladas que pueden ser activadas tanto con 24 VDC/VAC como con 220 VDC/VAC.
- Tarjeta 8 entradas analógicas
8 entradas analógicas configurables individualmente como 0..2.5 voltios, 0..10 voltios ó 0..20 mA.
- Tarjeta 8 salidas analógicas
8 salidas analógicas 0..10 voltios configurables como 0..11 voltios, capaces de suministrar una corriente de hasta 100 mA.

Solución de Control Horario y Producción para PYMES.



El sistema está diseñado para realizar el Control Horario del personal de su empresa y el Control de Producción de los trabajos que se van realizando.

¡Buscamos distribuidores!

¡CONDICIONES ESPECIALES EN SUDAMERICA!

Ibercomp S.A.
C/ Lluís Alemany i Pujol,4
C.P. 07010 - PALMA DE MALLORCA
ESPAÑA

Tel: +34 971 758 576
Fax: +34 971 751 495
http://www.ibercomp.es
email: comercial@ibercomp.es

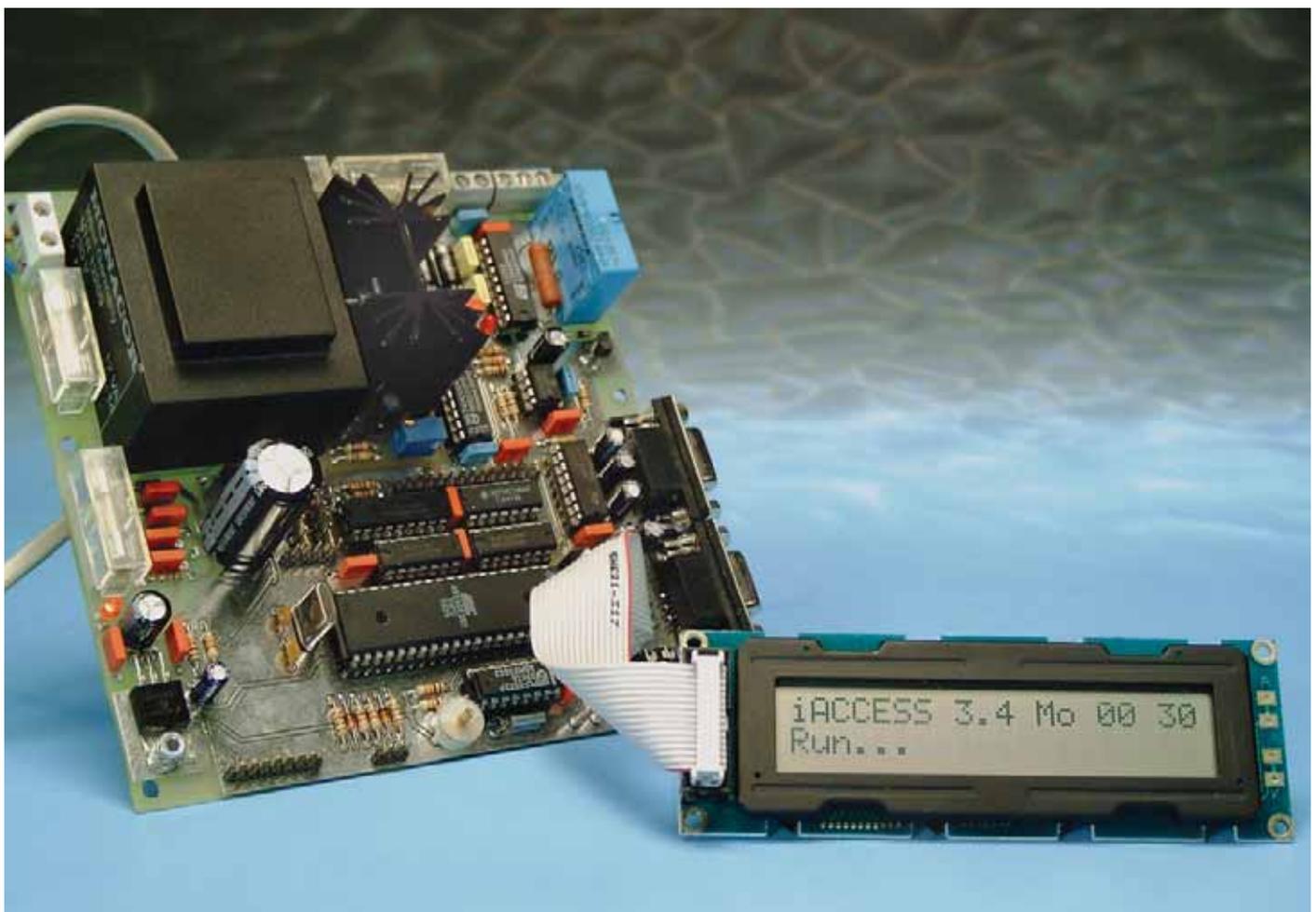
 **Ibercomp**
Diseño y fabricación de microcontroladores y autómatas

iAccess

Un sistema de control de acceso inteligente

Diseñado I. Joostens

Muchos estudios demuestran que, cada vez más, las personas se sienten inseguras. Por consiguiente, la protección de la propiedad y los edificios experimentan un auge notable. Un aspecto particular de la seguridad es el control de acceso. El sistema descrito aquí va más allá que muchos otros, ya que además de gestionar el acceso selectivo de las personas a las áreas específicas, iAccess permite verificar a quién le fue concedido el acceso, a qué área y cuándo.



desde 1961

BUNGARD

BEL



**Laboratorios y consumibles
para prototipos C.I.
Profesionales**

BUNGARD

BEL

Rilkestrasse 1
D-51570 Windeck
Telephone: +49 22 92 / 50 36
Telefax: +49 22 92 / 61 75

e-mail: info@bungard.com
Internet: www.bungard.com

Distribuidor para España y Latinoamérica

Productos
COVENCO
S. L.

Ctra. Nova, 125 Local 1
Tel. +34 93 860 52 70 - Fax +34 93 860 52 71
www.covenco.es - info@covenco.es
Ap. Correos 166
08530 LA GARRIGA (BCN) España

Hoy en día, hay varios fabricantes de sistemas de control de acceso, los cuales, normalmente, o son sistemas muy detallados diseñados para miles de usuarios y que ofrecen un gran número de características, o son modelos muy limitados y más apropiados para el uso privado.

Los sistemas más disponibles comercialmente usan llaves electrónicas, como las tarjetas magnéticas, insignias, iButtons o transpondedores. También hay modelos que usan códigos PIN y/o características biométricas.

El circuito descrito en este artículo combina la versatilidad y características de los sistemas grandes con la sencillez y facilidad de uso de los pequeños y autónomos. Aquí se usan los iButtons como las llaves electrónicas. En relación con otros sistemas de llaves, los iButtons ofrecen varias ventajas, como la disponibilidad, un alto nivel de robustez, y el hecho que la interfaz de usuario (el lector) consiste solamente en un conjunto sim-

ple de contactos. La **Figura 1** muestra una foto de un iButton con su sonda de lectura asociada.

Se supervisan dos entradas independientemente. El circuito incluye un controlador para el actuador de la puerta y una salida a relé. Este último es conveniente para activar o desactivar un sistema de alarma, entre otras cosas. Opcionalmente puede usarse un enlace a un ordenador para configurar el sistema y eventos de registros en un archivo de registro.

Concepto y esquema funcional

La estructura global del sistema de mando de acceso se muestra en la **Figura 2**. Como puede verse claramente, el elemento llave es un microcontrolador, que se encarga de leer los iButtons, se ocupa de la comunicación vía RS232 y controla los componentes periféricos.

El microcontrolador usado aquí tiene 2 KB de EEPROM que almacena los números de las llaves físicas (el que se graba en el iButton) y los privilegios de acceso asociados, así como los parámetros de configuración del sistema.

Una interfaz de programación especial permite actualizar el software del microcontrolador fácilmente. Como el programa usa un número bastante grande de interrupciones, no era posible que el microcontrolador mantuviera la hora del día mediante el software, por consiguiente, se usa para este propósito un reloj de tiempo real (CI).

La interfaz de usuario se forma alrededor de un módulo de LCD, cuatro pulsadores (incluso el botón de inicialización) y un zumbador en miniatura. Para reducir el número de E/S usadas, el LCD se maneja en el modo de 4-bits.

Los iButtons se leen usando una interfaz simple de un hilo. Como la longitud del bus de un hilo será relativamente corta en la mayoría de los casos, y sólo se conectará un dispositivo al bus al mismo tiempo, el bus no necesita reunir unos requisitos particularmente severos. Los lectores de llaves pueden encajarse con indicadores de estado usando LED's rojos y verdes.



Figura 1. Un iButton DS9092 con la sonda de la lectura asociada.

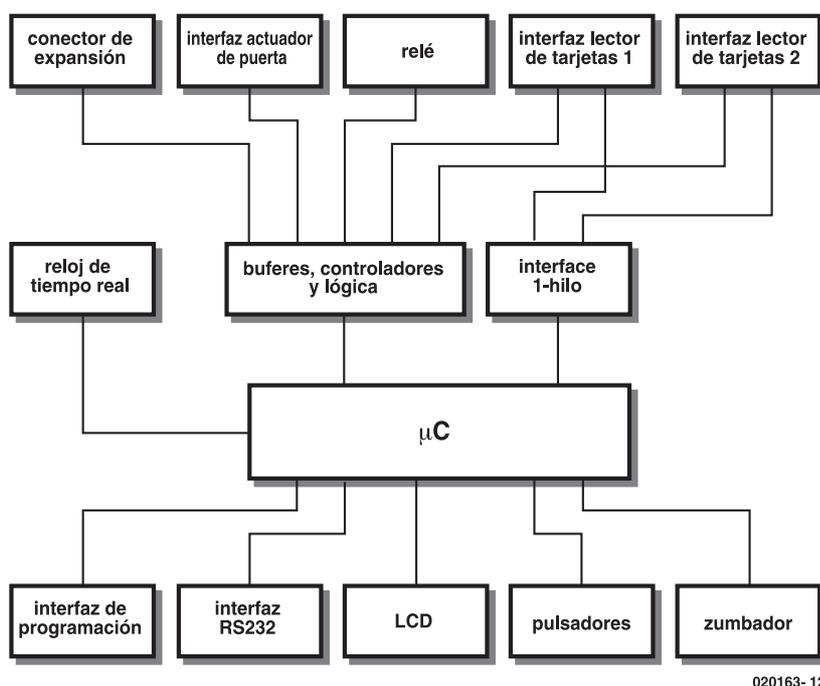


Figura 2. Esquema funcional del sistema de mando de acceso.

Las energías alternativas son el futuro y Cebek se lo pone fácil.

Le ofrecemos desde células solares para iniciación, educación o hobby, hasta paneles solares profesionales; accesorios como cargadores, convertidores, lámparas de bajo consumo para uso solar, , motores , etc.

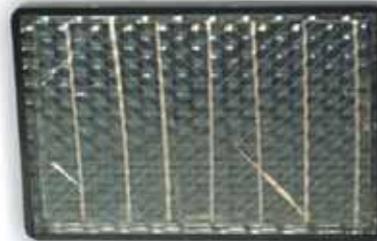
Las células solares de Silicio transforman la luz solar en energía eléctrica. Pueden ser usadas como un sistema solar de energía en viviendas aisladas, jardines, caravanas, o en cualquier área que carezca de tendido eléctrico. También sirven para recargar las baterías.

Usted tendrá electricidad limpia y gratis, porque la energía la pone el sol.

CÉLULAS SOLARES



C-0120	Célula solar 0,45V - 100mA	4 uds.	8,10 €
C-0122	Célula solar 0,45V - 400mA	2 uds.	8,90 €
C-0123	Célula solar 0,45V - 800mA	1 ud.	9,10 €



PANELES SOLARES FIJOS O SEMI PORTÁTILES



C-0152

C-0150	Panel solar 12V 50mA 1,26W	44,90 €
C-0151	Panel solar 6V 50mA 0,63W	28,10 €
C-0152	Panel solar 12V 5W	47,50 €
C-0153	Panel solar 12V 12W	105,40 €



C-0153

PANELES SOLARES PORTÁTILES



C-0154

C-0154	Panel solar 12V 13W - Maleta portátil	125,60 €
---------------	---------------------------------------	----------



C-0155	Panel solar 3 / 6 / 9 / 12V 3W - Mini maletín	29,40 €
---------------	---	---------

ESTACIÓN SOLAR COMPACTA 12VDC / 230VAC



C-0180

C-0180	Estación solar 12Vdc / 230Vac / 200VA senoidal	312,20 €
---------------	--	----------



C-0301

C-0301	Convertidor 12Vdc / 230Vac / 100VA	70,50 €
---------------	------------------------------------	---------

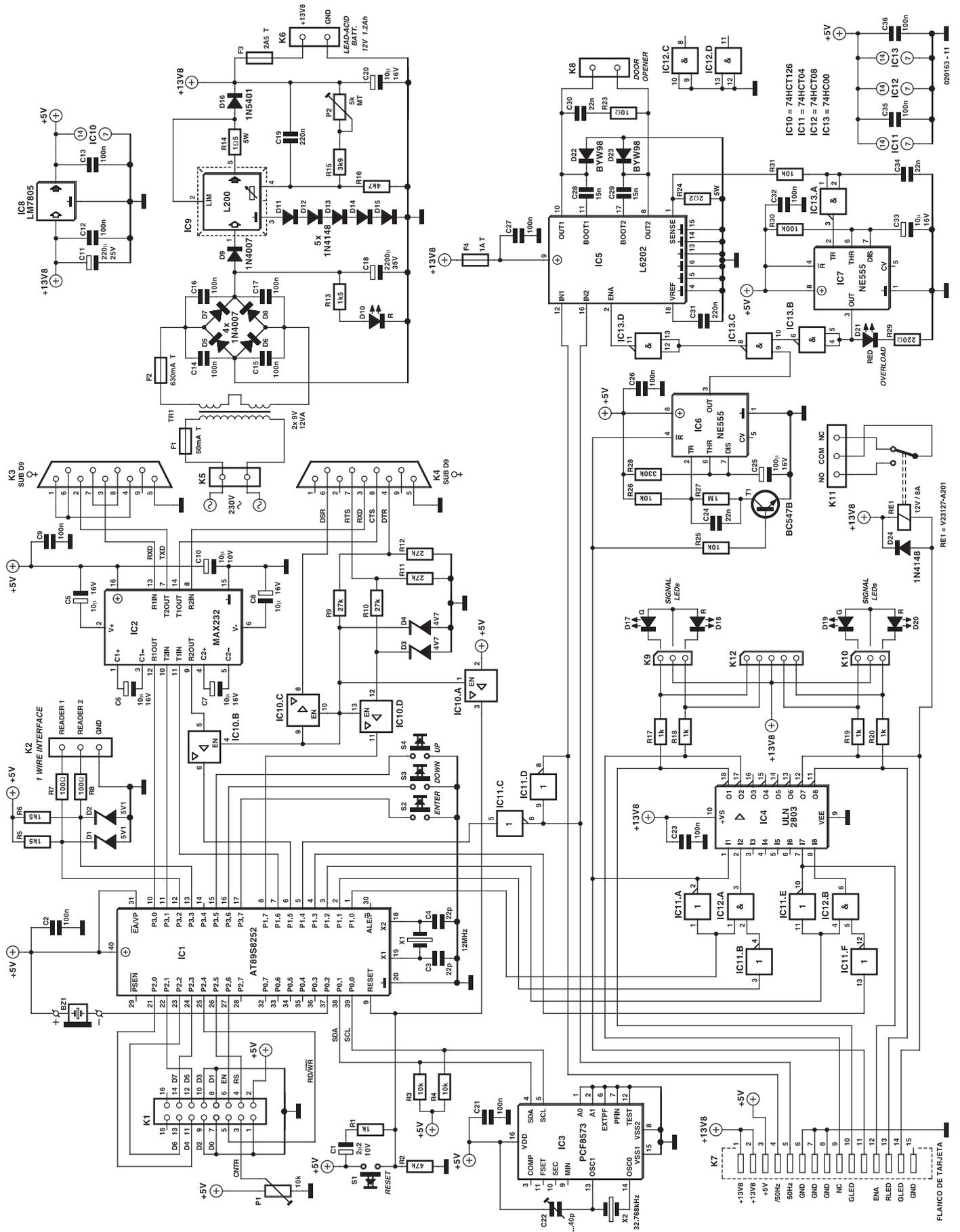


Figura 3. Diagrama esquemático del sistema completo.

Las características de una ojeada son:

- pueden programarse 125 llaves
- controla independientemente dos entradas usando dos lectores
- pueden configurarse los privilegios de acceso individualmente para cada llave
- protegido contra escáner
- configuración del sistema usando un menú de LCD o una conexión de RS232 a un PC
- pueden configurarse las salidas como monostable (el actuador de la puerta) o biestable (a relé)
- los actuadores de la puerta pueden activarse por voltajes AC o DC
- indicador opcional LED
- puerto de programación sencillo para actualizar el software
- pueden registrarse las actividades vía enlace de RS232
- fuente de alimentación auxiliar que usa una batería recargable
- alta fiabilidad asegurada por un reloj con perro guardián

El sistema puede manejar la mayoría de los distintos tipos de actuadores de puerta que usan un voltaje de alimentación de 12 V. Un circuito especialmente desarrollado para este propósito permite manejar el actuador de la puerta usando una corriente alterna o tensión DC, según el caso. Para prevenir el posible daño al sistema de mando de acceso o al actuador de la puerta en el caso de un uso impropio, se han incorporado varias medidas de protección suplementarias.

Como ya se mencionó, además del circuito controlador del actuador de la puerta también hay una salida a relé, que puede usarse para funciones de conmutación adicionales. Finalmente, se ha agregado un conector de expansión para usuarios que deseen experimentar con el circuito.

La alimentación del circuito completo la proporciona una batería de almacenamiento que se recarga continuamente mediante una fuente de alimentación principal. Esto proporciona dos beneficios significativos: primero, en el caso de un paro en la potencia, el sistema continuará operando gracias a la batería durante mucho tiempo, de esta forma se puede asegurar el acceso a una área determinada; segundo, usando una batería de almacenamiento, la fuente de alimentación principal puede ser relativamente modesta en cuanto a tamaño, ya que los pulsos cortos de corriente necesarios para operar el actuador de la puerta los proporcionará la batería en lugar de la alimentación principal.

Diagrama esquemático

El diagrama esquemático completo del sistema se muestra en la **Figura 3**, donde pueden reconocerse los bloques funcionales mostrados en la Figura 2 sin demasiado esfuerzo. Los elementos más importantes se describen con más detalle a continuación.

Microcontrolador, interfaz de usuario, interfaz RS232 y puerto de programación

El microcontrolador IC1, un AT89S8252, se usa aquí de una manera bastante convencional. No emplea ninguna memoria de programa externa, todo el programa se localiza en la memoria Flash de 8-KB del microcontrolador. En el Servicio de los Lectores puede comprarse una versión totalmente programada del microcontrolador, pero el código fuente y el software ejecutable también están disponibles en la página web de Elektor en dos disquetes (vea la lista de componentes).

El microcontrolador puede programarse mediante el conector K4 que usa un cable 1:1 serie estándar (no un cable de módem-nulo) y el programa MicroFlash de Elektor. Los microcontroladores deben mantenerse en el estado de reinicialización mientras se están programando. Esto está hecho usando la patilla 4 de K4 (DTR), con el nivel necesario de ajuste proporcionado por R9, R12 y D4, en combinación con IC10, un 74HC126 que es un búfer triestado.

Durante la programación, IC10 causa las señales en las patillas P1.5-P1.7 del microcontrolador (bus

SPI) para conectarse a K4. Aquí IC2 (MAX232) actúa como un adaptador de nivel combinado con un controlador RS232. Cuando la línea DTR en la patilla 4 de K4 pasa a estado bajo de nuevo, las salidas de IC10 entran en un estado de alta impedancia que aísla la interfaz de programación del resto del circuito. En este estado, S1 actúa como un botón de inicialización normal (en combinación con R1, R2 y C1).

El puerto serie (RS232) se construye alrededor de un MAX232 de una manera convencional y está disponible en el conector K3. BZ1 es un zumbador piezoeléctrico en miniatura que puede manejarse directamente desde una salida del microcontrolador.

El reloj de tiempo real

El reloj de tiempo real se forma por un PCF8573 (IC3) en combinación con un cristal de reloj (X2) y un condensador de ajuste (C22). El CI, que puede controlarse completamente vía una interfaz I2C, mantiene la fecha (día y mes) y la hora (horas y minutos) con precisión. Se añaden R3 y R4 porque el puerto P0 del microcontrolador no tiene las resistencias de 'pull-up' interiores.

La interfaz de un hilo

La interfaz de un hilo se conecta al microcontrolador a través del pin de interrupción INT0 (P3.2) e INT1 (P3.3) vía varias resistencias y diodos zéner. Cuando un iButton se coloca contra un lector de llave, la patilla de E/S asociada del microcontrolador se tira brevemente a tierra. Esto genera una interrupción que activa una rutina de interrupción que finalmente lee los datos del iButton de forma independiente al programa principal.

Como las resistencias de 'pull-up' interiores en el microcontrolador son bastante altas, R5 y R6 se han incluido para mantener una corriente adicional por el bus de un hilo. Según el protocolo de especificaciones de un hilo, R5 y R6 tienen normalmente un valor de, por lo menos, 1,5 k, pero si la distancia entre el lector llave y sistema de control de acceso es relativamente larga, pueden obtenerse mejores resultados usando un valor algo más bajo. De las pruebas experimentales se deduce que un valor de 820 Ω permitirá al sistema ocuparse de una distancia de más de 100 metros entre el sistema de control de acceso y el lector de llave.

R7, R8, D1 y D2 protegen las patillas de E/S con respecto a los voltajes altos debido a descargas electrostáticas o intentos de sabotaje. Por ejemplo, ellos permiten al microcontrolador sobrevivir si alguien mantiene una batería de 9 V con respecto a los contactos de un lector de llave.

Los búferes, lógica y controladores

Como búfer IC para los varios indicadores LEDs y la salida a relé se usa un ULN2803 (IC4). Este CI contiene ocho controladores de colector abierto que pueden conmutar una corriente máxima de alrededor de 500 mA.

Se incluyen IC11 e IC12 porque las patillas de E/S del microcontrolador no pueden proporcionar bastante corriente en el estado alto para controlar el propio ULN2803, además de que es preferible usar las señales activas a nivel bajo en el microcontrolador (ya que todas las patillas de E/S pasan a estado alto durante una reinicialización). Estos CI's tiene un papel dual. Primero actúan como búferes entre el microcontrolador e IC4, y segundo forman un circuito lógico que también proporciona la inversión de señal necesaria. Esto permite simplificar el software del microcontrolador. Las seña-

les de 50 Hz están presentes en las patillas 6 y 8 de IC11 para manejar un actuador de puerta.

La interfaz del actuador de puerta

El actuador de puerta lo maneja directamente IC5, un L6202. Este CI, que se usa como un controlador de motor, contiene un puente completo en H usando la tecnología MOSFET. Puede trabajar con una corriente continua de 1,5 A y una corriente de pico de hasta 5 A con un voltaje máximo de 48 V. Ambas mitades del puente en H son manejadas por las señales de 50 Hz del microcontrolador. Realmente el actuador de puerta recibe cualquier corriente dependiendo de la señal 'Enable' en la entrada del CI. El

microcontrolador coloca esta señal a estado alto después de que se haya colocado una llave válida. Sin embargo, esto no ocurre exactamente así, también hay circuitería de protección en la ruta señalada.

El primer circuito de protección se construye alrededor de IC6, que es un 555 conectado como un reloj monoestable con un período de aproximadamente 30 segundos. Cuando la señal en la patilla 2 de IC11 pasa a estado alto, T1 conmuta a través de R25. Esto causa el disparo de la entrada de IC6 (patilla 2) que se pone a tierra hasta que C24 se carga. El flanco de subida en la patilla 2 de IC11 no afecta la entrada de 'Reset' de IC6, que es activa a nivel bajo, de esta forma el tiempo límite empieza a contar a partir de

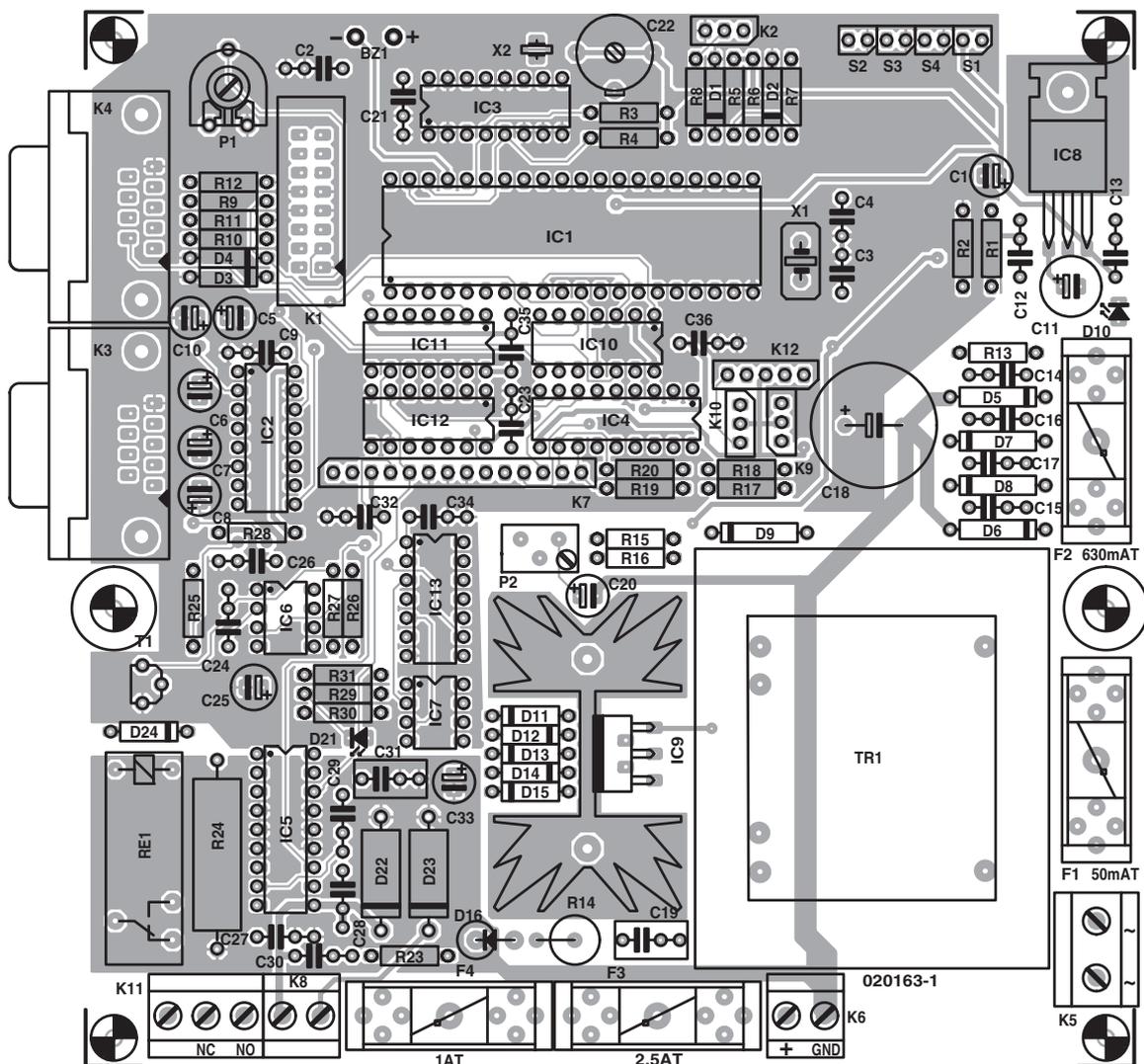


Figura 4. El circuito se monta en una placa de circuito impreso de doble cara. El LCD se conecta a K1.

Listado de componentes

Resistencias:

R1,R17-R20 = 1k
 R2 = 47k
 R3,R4,R25,R26,R31 = 10k
 R5,R6 = 1k5
 R7,R8 = 100Ω
 R9-R12 = 27k
 R13 = 1k5
 R14 = 1Ω5 5W
 R15 = 3k9
 R16 = 4k7
 R21, R22 = no usado
 R23 = 10Ω
 R24 = 2Ω2 5W
 R27 = 1M
 R28 = 330k
 R29 = 220Ω
 R30 = 100k
 P1 = 10k preset
 P2 = 5 k multivuelta (montaje vertical)

Condensadores:

C1 = 2μF/10V radial
 C2,C9,C12-
 C17,C20,C21,C23,C26,C27,C32,C33,C35,C36 = 100nF
 C3,C4 = 22pF
 C5-C8,C10 = 10μF 16V radial
 C11 = 220μF 25V radial
 C18 = 2200 μF 35V radial
 C19,C31 = 220nF
 C22 = 5-40pF
 C24,C30,C34 = 22nF
 C25 = 100μF 16V radial
 C28,C29 = 15nF

Semiconductores:

D1,D2 = 5V1 500mW
 D3,D4 = 4V7 500mW
 D5-D9 = 1N4007
 D10,D18,D20,D21 = LED, rojo, baja corriente
 D11-D15,D24 = 1N4148
 D16 = 1N5401
 D17,D19 = LED, verde, baja corriente
 D22,D23 = BYW98
 IC1 = AT89S8252-12PC, programado, código de pedido **020163-41**
 IC2 = MAX232
 IC3 = PCF8573 P
 IC4 = 2803 o TD62083AP
 IC5 = L6202
 IC6,IC7 = NE555
 IC8 = LM7805 TO220
 IC9 = L200
 IC10 = 74HCT126
 IC11 = 74HCT04
 IC12 = 74HCT08

IC13 = 1x 74HC00

T1 = BC547B

Varios:

BZ1 = zumbador DC (activo), 5 ó 6 V
 F1 = fusible, 50 mA (lento) con zócalo para montaje PCB
 F2 = fusible, 630 mA (lento) con zócalo para montaje PCB
 F3 = fusible, 2A 5T (lento) con zócalo para montaje PCB
 F4 = fusible, 1AT (lento) con zócalo para montaje PCB
 K1 = conector caja 16 vías
 K2,K9,K10 = conector SIL de 3 vías
 K3,K4 = conector sub-D 9 hembra, montaje PCB, pines acodados
 K5 = regleta de 2 vías para PCB, separación de pines 7,5 mm
 K6,K8 = regleta de 2 vías para PCB, separación de pines 5 mm
 K7 = conector SIL de 14 vías
 K11 = regleta de 3 vías para PCB, separación de pines 5 mm
 RE1 = V23057-B0002-A201 (relé 12 V, 1 contacto conmutado)
 S1-S4 = pulsador, 1 contacto
 TR1 = transformador de red, 2 x 9V/12VA (por ejemplo, modelo VTRI 2209 Monacor/Monarch)
 X1 = cristal de cuarzo 12 MHz
 X2 = cristal de cuarzo 32,768 kHz
 Disipador para IC9: Fisher modelo SK129, 38,1 mm alto, 6,5 K/W
 Batería de plomo ácido estanca 12V/1,2 Ah
 Módulo LCD, 2 x 20 caracteres, compatible HD44780, por ejemplo, Hitachi LM032 o JHD JM202A
 PCB, código de pedido **020163-1** (ver página del Servicio de Lectores)
 Set de discos (2 pcs), con ficheros de código fuente y software de control, código de pedido **020163-11** o **descargas gratuitas**

También:

Cualquier número de iButtons modelo DS1990A
 Opcional: soporte iButton modelo DS9093A
 El lector puede probar el modelo DS9092 (opcionalmente -L o -T)

este punto. Si la señal en la patilla 2 de IC11 vuelve a nivel bajo durante el intervalo de 30 segundos, el flanco de baja en la patilla 4 de IC6 reinicializa IC6.

El efecto directo de esto es que la señal de salida en la patilla 3 sigue exactamente la señal 'Enable', con tal de que no se quede en estado alto un tiempo superior a 30 segundos; por otra parte IC6 desactivará la señal de salida independientemente. Esto evita que el actuador de la puerta se quede activado durante mucho tiempo, lo cual sería perjudicial para ambos: la bobina del actuador de la puerta y la batería recargable.

Un segundo circuito de protección previene que IC5 se cargue excesivamente y actúa como una clase de limitador de corriente. La corriente que fluye por el actuador de la puerta e IC5 cierra el circuito con tierra a través de la resistencia de sentido R24. La caída de tensión de R24 viene a través de R31/C34 (para la supresión del ruido) a la puerta NAND IC13a, que se conecta como un inversor. En cuanto el voltaje en las patillas 1 y 2 de IC13 alcanza la mitad del nivel de voltaje de la alimentación, IC13 lo interpretará como un nivel lógico 'alto' y el pin 3 pasará a estado bajo. Esto ocurre con una corriente de aproximadamente 1,14 A ($2,5 \text{ V} \div 2,2 \Omega$). Como consecuencia, el reloj IC7 se activará vía patilla 2 y empezará un tiempo máximo de alrededor de un segundo. El pin 3 de IC7 pasará a estado alto, y el indicador de carga excesiva D21 se iluminará. La señal 'Enable', en la patilla 2 de IC5, pasará a estado bajo vía IC13b-d, interrumpiendo la corriente. Después de un segundo, IC7 se restablecerá, y si la condición de la carga excesiva se ha corregido el circuito será de nuevo operacional. Si la carga excesiva todavía está presente, IC7 será inmediatamente reinicializado. El resultado neto será una serie de pulsos de corriente cortos con una tasa de uno por segundo, los cuales no dañarán IC5.

La fuente de alimentación

La fuente de alimentación consiste en un circuito de carga construido alrededor del regulador de tensión IC9 y una pequeña batería de almacenamiento recargable a 12 V/1,2 A. Para suavizar el componente de rizado del voltaje de carga de la batería tanto como sea posible, el condensador de filtro C18 ha sido generosamente dimensionado. D16 impide a la corriente fluir en la dirección inversa durante un fallo de la alimentación principal. Los diodos D11-D15 proporcionan la compensación de la temperatura. Si la temperatura aumenta, el voltaje por los diodos disminuirá, con lo cual causará que el

▶ Program new key	Apply key to reader Select key nr _001 Key 001 stored	Replace key 001? _N Key 001 stored	Key exists (001)
▶ Edit key	▶ Acces rights out1	Access out1? _Y Access on Mon? _Y ... Access on Sun? _Y	
	▶ Access times out1	from_00:00 to 00:00	
	▶ Access rights out2	Access out2? _Y Access on Mon? _Y ... Access on Sun? _Y	
	▶ Access times out2	from_00:00 to 00:00	
	▶ Back to mainmenu		
▶ Erase key	Select key nr _001 Erase key 001? _N Key 001 erased	Key 001 is empty	
▶ Set clock	Time_Mo 01/01 00:00		
▶ Output 1 properties	Output type _Mono Output delay _05s		
▶ Output 2 properties	Output type _Mono Output delay _05s		
▶ Output current	Set _AC current		
▶ Return to runmode			

Tabla 1. Panorámica global de la estructura del menú.

voltaje de carga en la batería aumente. El voltaje de carga puede ajustarse dentro de ciertos límites usando P2.

Construcción, ajuste y puesta en servicio

El circuito se construye en una placa de circuito impreso de doble cara con vías metalizadas que se ilustran en la **Figura 4**. A pesar de la complejidad del esquema, montar la placa no debe presentar ningún problema significativo.

Se usan zócalos para todos los CI's y debe comprobarse que los valores y polaridades de los componentes son correctos antes de soldarlos en su lugar, ya que puede ser difícil desoldar los componentes de una placa de circuito con vías metalizadas.

Después de montar la placa no encaje los CI's inmediatamente en sus zócalos, y deje el LCD desconectado de momento.

Gire P2 totalmente a la izquierda y conecte K5 a la alimentación. Usando P2, ajuste el voltaje en K6 (el conector para la batería recargable) exactamente a 13,8 V. Entonces verifique los 5 V de la alimentación a las patillas 1 y 2 de K1 y a cada uno de los zócalos de los CI, salvo IC4 e IC5 (que reciben 13,8 V).

Apague la tensión de la alimentación principal y gire C22 para que las placas del con-

densador estén medio entrelazadas. Sitúe P1 fijo a una posición de medio rango.

Ahora inserte todos los CI's en sus zócalos y conecte el LCD a K1 usando un cable plano de 16 conexiones. Encienda el voltaje de alimentación de nuevo. En esta etapa, es bastante normal que el circuito no haga nada, ya que el software no está cargado.

Usando un cable 1:1 serie estándar, conecte el puerto de programación (K4) a un puerto serie libre en un ordenador. Descomprima el archivo zip que contiene el programa y ponga todos los archivos en una carpeta del disco duro. Arranque el programa MicroFlash.exe, que está localizado junto con el programa y seleccione el puerto COM apropiado. Haga clic en 'Flash hex' y seleccione el archivo 'iacc-v35.hex' o equivalente (dependiendo del número de versión). El microcontrolador se programará ahora. Dependiendo de la velocidad de su ordenador, esto puede tardar unos minutos. En cuanto la programación esté acabada, el microcontrolador se reiniciará y el programa principal empezará a ejecutar en el modo

'Run'. Normalmente el zumbador BZ1 debe emitir un pitido corto en este momento.

Usando P1, ajustaremos el contraste del LCD. Si todo ha ido bien, aparecerá el siguiente texto en el LCD: 'iACCESS 3.5 Mos 00:00', 'Run...'

Dejaremos al circuito entero calentarse durante 15 minutos, y entonces, mediante P2, ajustaremos el voltaje de nuevo en K6 a 13,8 V tan precisamente como sea posible.

Si tiene un medidor de frecuencias, puede conectarlo entre tierra y el pin 11 de IC3 y podrá ajustar C22 para que la señal tenga un período de 7,8125 ms (128 Hz). Si no dispone de un medidor de frecuencias, puede ajustar C22 'por la percepción', dependiendo de si el reloj se ejecuta rápidamente o lentamente. Incluso sin ningún ajuste, el reloj es bastante exacto.

Después de encajar la placa base en una caja adecuada, debemos adjuntar una etiqueta de identificación, como la que se ve en la **Figura 3**. El reglamento de seguridad eléctrica nos obliga a ello, porque se trata de un dispositivo alimentado por tensión de la red eléctrica.

Configuraciones básicas

Conecte provisionalmente cuatro pulsadores a las posiciones de S1-S4 en la placa de circuitos. Estos botones tienen las funciones siguientes: S1 = Reinicialización, S2 = Enter, S3 = Abajo, S4 = Arriba.

También provisionalmente conectaremos una sonda del iButton a las patillas 1 y 3 de K2, con el contacto del centro de la sonda al pin 1 y el contacto exterior conectado al pin 3.

Debemos presionar y sostener el botón Arriba, oprimiendo brevemente el botón de inicialización y esperando aproximadamente dos segundos, después liberaremos el botón. El sistema entrará en el modo de configuración y desplegará un menú en el LCD.

Ahora podremos usar los botones de arriba y abajo para paginar a través de las varias opciones del menú, moviéndonos hasta que aparezca la opción 'Output 1 properties' para presionar Enter y seleccionar 'Output type _Mono' (puede usar los

Conexión a un ordenador

Además de la operación manual mediante el LCD y pulsadores, también puede usarse un ordenador para configurar todas las opciones del sistema. Si deben programarse en el sistema un número grande de llaves, este método es considerablemente más rápido y conveniente que el manual. Todo esto es posible gracias al programa de Windows 'iAccess remote console' que también está disponible en la lista de disquetes y en la de los componentes.

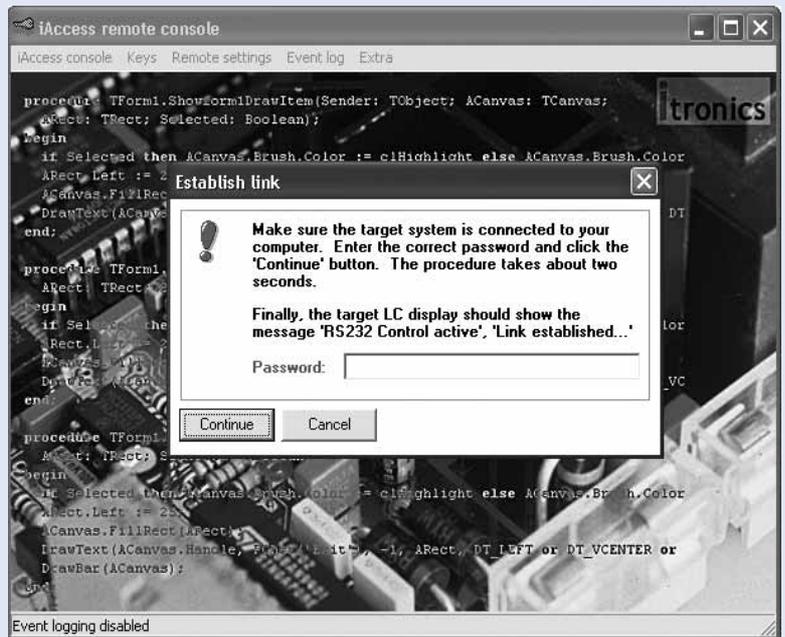
Usando un cable I:1 serie estándar, conectaremos K3 a un puerto serie libre en el ordenador y después arrancaremos el programa. La primera vez que usemos el programa debemos verificar las configuraciones (9.600 baudios, 8N1) y las modifica si es necesario. En el menú de 'iAccess console', seleccionaremos 'Establish link to remote system'. Ahora tenemos que introducir una contraseña (que podemos seleccionar la primera vez que se usemos el programa). Después de unos segundos aparecerá el mensaje 'Link established'. En el LCD se mostrará 'RS232 control active' y 'Link established...', indicando que el sistema está ahora en el modo de configuración. Usaremos los distintos menús para modificar todas las configuraciones del sistema de mando de acceso y programa o editar las llaves. También es posible generar una copia de seguridad y/o restablecer todas las llaves programadas, junto con sus privilegios de acceso asociados. Esta función es sumamente útil si deseamos actualizar el software de un sistema configurado usando MicroFlash, ya que éste borrará toda la EEPROM del microcontrolador. Cuando hayamos acabado, seleccionaremos 'Disconnect from remote system' del menú 'iAccess console', y el sistema volverá al modo Run.

Cada vez que se lee una llave, la información se despliega en la línea del fondo del LCD. Esta información consiste en la hora que se ha leído la llave, el número del lector llave, el número de llave (1-125), y un código (0-4). El significado del código es el siguiente: 0 = la llave presentada se acepta, y el actuador de la puerta asociado o la salida a relé se activa.

1 = llave desconocida.

2 = ningún privilegio de acceso para el actuador de la puerta o relé en cuestión (Nivel 1).

3 = ningún privilegio de acceso durante el día actual de la semana (Nivel 2).



4 = ningún privilegio de acceso fuera del intervalo de acceso (Nivel 3).

Toda esta información puede almacenarse en el ordenador. Esto sólo requiere 'Enable event logging' para activarse en el menú 'iAccess console'. Si se desea, el programa puede minimizarse en un icono en la bandeja del sistema. También es posible empezar el programa en el modo minimizado, y cuando se genere un evento que se active.

Además de la información mostrada en el LCD, se graban otros elementos en el archivo del registro, como:

- El código 5 y 6 (reset en caliente o frío).
- El estado del actuador de la puerta o salida a relé (encendido o apagado).
- El nombre del usuario (vea debajo).
- El número de llave físico grabado en el iButton.

Si lo desea, pueden grabarse varios elementos adicionales para cada tecla, como el nombre del usuario (el poseedor de la llave), la etiqueta de la llave, la fecha de emisión, la fecha de devolución, etc. Los resúmenes de esta información también pueden imprimirse fuera si es preciso. Esta información también se usa en el archivo del registro y cuando las teclas se revisan en el modo de configuración.

El software disponible para el iAccess

(la ref. 020163-11.zip, Descarga gratuita):

Nombre del Archivo	Tamaño	Descripción
Programa Versión 3_5.zip	88,139	código fuente del microcontrolador, versión 3.5
Ejecutable 2_2.zip	1,087,471	Software de Windows para grabar eventos y configurar el sistema de control de acceso, versión 2.2.
Fuente 2_2.zip	669,005	Archivo fuente para el software de Windows (Delphi 5). Nota: el código fuente sólo puede ser recompilado usando Delphi 5 Professional (o una versión superior) con el motor de bases de datos DBISAM instalado; Consulte en www.elevatesoft.com .

Contenido del programa versión 3_5.zip

Nombre del Archivo	Tamaño	Descripción
IACC-V35.A51	163,172	Versión 3.5 archivo fuente

IACC-V35.LST	286,299	Archivo de lista generado por el ensamblador
IACC-V35.OBJ	7,108	Archivo objeto file
IACC-V35.HEX	19,692	Archivo Hex para programar el microcontrolador

Contenido del ejecutable 2_2.zip

Nombre del Archivo	Tamaño	Descripción
iConsole.exe	2,300,416	Archivo ejecutable versión 2.2 'iAccess Remote Console'
iconsole.ini	507	Parámetros de configuración y varias opciones para iConsole
KEYLOG.DAT	7,807	Archivos de la base de datos que contienen los eventos del sistema
KEYLOG.IDX	8,192	
EXTRA.DAT	14,735	Archivos de la base de datos que contienen datos de usuario e información adicional de las llaves
EXTRA.IDX	28,672	
BACKUP.DAT	30,166	Archivos de la base de datos para generar y recuperar copias de seguridad de la base de datos de las llaves
BACKUP.IDX	16,384	
INETCTRL.DAT	1,663	Archivos de la base de datos para recibir comandos externos del ordenador
INETCTRL.IDX	8,192	

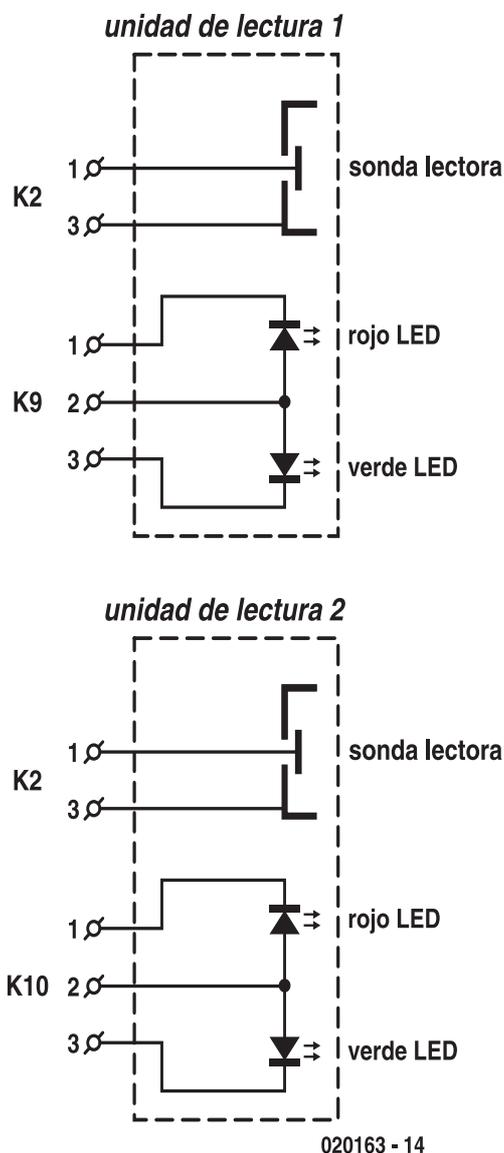


Figura 5. La sonda iButton y los LEDs indicadores (D17-D20) se combinan para formar dos unidades lectoras.

LED Rojo	LED Verde	Significado
Parpadeando a 0.5 Hz	off	sistema esperando una llave
off	on	puerta abierta y relé activado
on durante 3 s	off	llave no reconocida
on	off	sistema en modo de configuración

Tabla 2. Indicadores del estado de los LED's.

botones de arriba y abajo para seleccionar una de dos opciones: '_Mono' o '_Bi').

Presione nuevamente Enter y seleccione 'Output delay_05 s', oprimiendo Arriba o Abajo durante un tiempo de 5 segundos, para presionar después Enter y regresar al menú principal.

Ahora seleccionaremos la opción 'Output 2 properties', y dentro de ella seleccionaremos 'Output type _Bi' como el tipo de salida. Presionando Enter retornaremos de nuevo al menú principal.

La interfaz del actuador de puerta se ha configurado así como una interfaz monostable con un período de 5 segundos, y la salida a relé se ha configurado como biestable.

Elija ahora la opción 'Output current:' en el menú principal y ratifique con Enter, usando a continuación Arriba y Abajo para seleccionar 'Set _AC current' y confirmar con Enter.

Antes de instalar la placa totalmente en su caja y conectar la batería recargable debe dirigirse a 'Program new key' y oprimir Enter. Aparecerá el mensaje 'Apply key to reader' en el

LCD. Sostenga un iButton contra la sonda del iButton. Cuando la llave se haya leído correctamente oírás un pitido corto, y el número de llave físico se mostrará durante 2 segundos en el LCD. Después de esto, aparecerá 'Select key nr. _001' y si confirma con Enter, se almacenará en el número 1. Si lo desea puede usar Arriba y Abajo para elegir un número de llave diferente en el rango de 1-125 antes de presionar Enter. Los números de las llaves que ya están en uso aparecen marcados con el signo # (por ejemplo _065 #).

Descargas gratuitas

Todo el software del proyecto.

Número de archivo: **020163-11.zip**

Diseño de la PCB en formato PDF.

Número de archivo: **020163-1.zip**

www.elektor-electronics.co.uk/

[dl/dl.htm](#),



Finalmente, seleccionaremos 'Return to runmode' en el menú principal y pulsaremos Enter. El sistema ejecutará una reinicialización y devolverá al modo 'Run'. Ahora desconectaremos la sonda del iButton y lo conectaremos al pin 2 de K2. De esta forma, cada vez que el iButton que se ha programado en el sistema se acerque al lector, este activará el relé RE1. También puede probar la interfaz del actuador de puerta conectando el iButton de nuevo a las patillas 1 y 3 de K2. Conectaremos una carga a K8 que pueda soportar una tensión alterna de 12 V. Si usamos una 'fuerte' carga (> 300 mA), debemos conectar la batería recargable a K6 y permitir que se cargue si es necesario. Cada vez que el iButton se acerque a la sonda del lector la potencia se aplicará a la carga durante 5 segundos.

Vista global de la estructura del menú

La estructura del menú es bastante sencilla e intuitiva. Si usamos la **Tabla 1** como referencia, no debemos tener ningún problema significativo. No obstante, unos comentarios no están de más con respecto a

las teclas y privilegios de acceso (que se denomina 'access rights' en los menús). Un iButton particular sólo puede almacenarse una vez en la memoria. Si intentamos programar el mismo iButton más de una vez aparecerá un mensaje de error en el sistema.

Se asignan los privilegios de acceso por tecla a tres niveles:

- Nivel 1: actuador de la puerta o salida de relé.

Para cada llave y cada actuador de la puerta o salida de relé, usted puede especificar si la llave permite activar el actuador de la puerta o el relé.

- Nivel 2: restricción a ciertos días de la semana.

Para cada llave y cada actuador de la puerta o salida a relé, usted puede especificar qué días de la semana la llave permite activar el actuador de la puerta o el relé.

- Nivel 3: restricción a ciertos tiempos.

Puede asignarse un período de acceso para cada llave y cada actuador de la puerta o salida a relé. La tecla sólo puede activar el actuador de la puerta o salida a relé durante este lapso de tiempo.

Observe que los privilegios de acceso de un nivel superior están por encima de los de un nivel inferior. Por ejemplo, si una tecla no proporciona el acceso al actuador de puerta 1 basado en un privilegio de acceso de nivel 1, el acceso se niega a esta llave sin tener en cuenta qué privilegios puede asignarse a Nivel 2 ó 3.

Construcción y conexión de las unidades del lector

Para el uso práctico, las sondas del iButton deben encajarse en unidades de lector robustas que puedan instalarse adyacentemente a una puerta u otro tipo de entrada.

En el prototipo se usaron cajas de aluminio para este propósito. Además de una sonda de iButton, cada cuadro se montó con un LED verde y otro rojo. Las conexiones necesarias se muestran en la **Figura 5**.

La instalación eléctrica entre la placa base principal y la unidad del lector puede hacerse usando un cable de red estándar UTP. Asegúrese de conectar las terminales de la sonda del iButton usando un solo par trenzado en el cable, como el azul y azul/blanco.

Para las aplicaciones al aire libre, debe usar preferentemente una sonda DS9092L o posiblemente una sonda DS9092T. El modelo de DS9092 no es conveniente para el uso al aire libre, ya que las gotas de lluvia pueden causar cortocircuitos entre el timbre del contacto exterior y el contacto interior. Los iButtons pueden encajarse en los pequeños agujeros (tipo DS9093) a los cuales se les puede asignar un número.

Finalmente, la **Tabla 2** proporciona un breve resumen de las indicaciones dependiendo de los LED's de estado.

La información adicional sobre el iAccess también está disponible en la página web del autor en

<http://www.itronics-design.be/>

(020163-1)

UNIDAD DE CONTROL DIGITAL

Supervisión remota a través de RS485 o STN con módem

SLAT, compañía perteneciente al Grupo **3M**, presenta su unidad de control digital HERMES, la cual permite la configuración automática del sistema y controla el voltaje y la corriente, manteniendo informado al usuario de cualquier evento que se produzca, ya que el LED del panel frontal indica el estado del sistema (verde: operación normal – naranja: operación defectuosa – rojo: fallo).

La unidad de control digital, que se puede desconectar y volver a conectar mientras transcurre la operación, se ubica en el backplane de la unidad de potencia. Este dispositivo HERMES ofrece la posibilidad de una operación interactiva con un teclado de 4 botones táctiles o software de PC mediante el puerto RS232 en el panel frontal.

Esta unidad controla el sistema mediante la detección automática de cada módulo rectificador, monitorización de módulos, detección de sobrecarga de sistema y revisión del estado de los fusibles de cada módulo de distribución.

El display de la unidad, que posee dos líneas de 16 caracteres, visualiza gran cantidad de parámetros, incluyendo voltaje (Vac), frecuencia (Hz), tensión



Unidad de Control Digital HERMES.

de de salida (Vdc), corriente total desarrollada por la unidad y por cada módulo de distribución, corriente de carga o descarga de cada batería, estado de los sensores de temperatura y otros muchos más. El texto del display se puede configurar en inglés o francés.

Otras características de la unidad HERMES son capacidad de 96 operaciones, registro de datos con reloj no volátil, tarjeta de memoria de configuración

(transferencia a otro módulo durante mantenimiento), tres entradas de alarma en el panel frontal, puerto de supervisión RS485 o salida de teléfono STN, protocolo de supervisión Modbus / J-Bus y función auto-call (con STN).

Para más información:

3M España, S.A.
Dpto. de Telecomunicación
Tel: 913216155
Fax: 913216204

CONTROLADOR DE TARJETA INTELIGENTE CON EEPROM FLEXIBLE DE 400 KBYTES

Infineon Technologies, empresa representada en España por **Ana-tronic, S.A.**, anuncia la disponibilidad de nuevos miembros de su familia 88 de controladores de seguridad de 32 bit.

Caracterizándose por una memoria on-chip muy flexible de hasta 400 kBytes de EEPROM configurable, los nuevos controladores de seguridad permiten a los fabricantes de tarjetas inteligentes lanzar productos con configuraciones de software a medida en sólo dos semanas.

Los microcontroladores SLE88CFX4000P destacan por un núcleo de tarjeta inteligente y son los primeros IC de tarjeta chip fabricados con tecnología de proceso 130 nm. Diseñados para dotar de seguridad state-of-the-art y rendimiento máximo con el menor consumo de energía, los dispositivos com-



Controlador de Tarjeta Inteligente de 32 bits con EEPROM Flexible de hasta 400 kBytes.

binan un concepto de seguridad integral con flexibilidad y potencia de proceso para cumplir los requerimientos de sistemas multi-aplicación.

Estos controladores de tarjetas inteligentes han sido diseñados para tarjetas chip multi-aplicación utilizadas en comunicaciones móviles (GSM, UMTS), autenticación de identidad y operaciones bancarias.

En comparación con otros controladores de seguridad que usan una ROM

mask para almacenar un código a medida, la nueva arquitectura sin ROM acelera el periodo de muestras y reduce el tiempo de llegada al mercado para los fabricantes de tarjetas inteligentes de seis a dos semanas en productos pre-personalizados.

La familia 88 de dispositivos de seguridad integral, que se basa en una arquitectura de núcleo RISC de 32 bit que trabaja a 66 MHz ofrece múltiples niveles de protección física y soporte

de encriptación, incluyendo el contador DPA / SPA.

El SLE88CFX4000P incluye 80 KBytes de ROM "hidden", 400 KBytes de EEPROM / Flash, 16 KBytes de RAM y un nuevo co-procesador crypto de elevado rendimiento. El microcontrolador opera con un rango de voltaje de 1.62 a 5.5 V, cumpliendo con las especificaciones ETSI, y tiene un consumo de corriente de sólo 0.35 mA / MHz de la frecuencia de reloj interno.

MÓDULO DE RELOJ EN TIEMPO REAL (RTC) PARA EQUIPOS MÓVILES

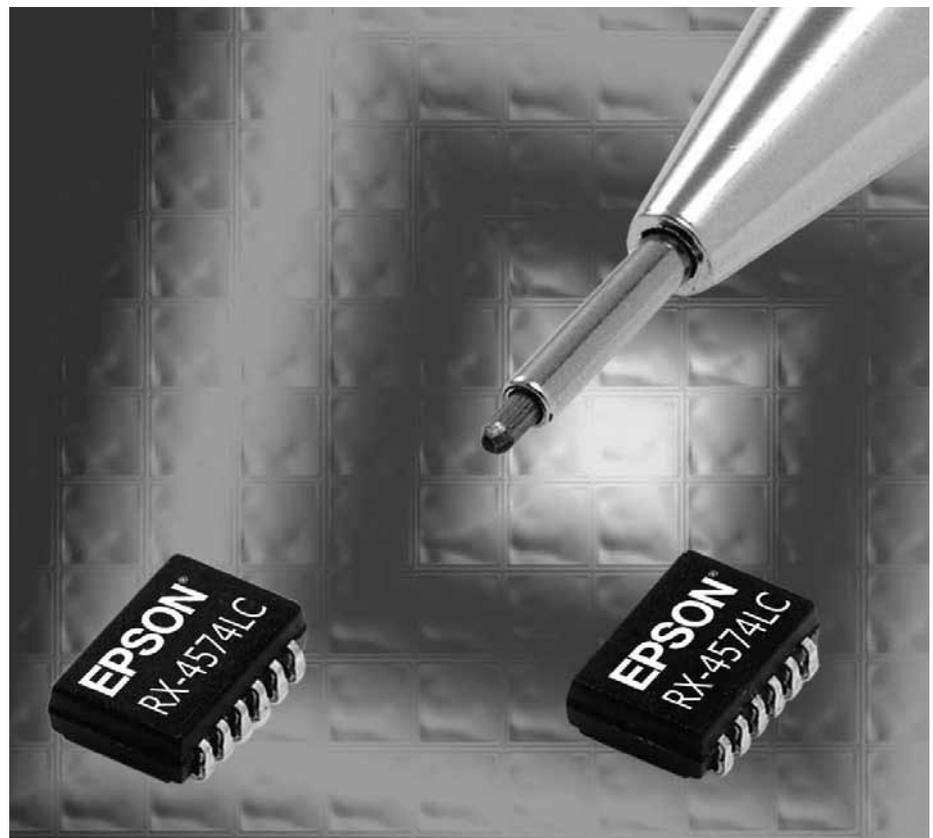
El RX-4574LC es uno de los dispositivos más pequeños del mercado

EPSON, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, ha desarrollado uno de los módulos de reloj en tiempo real (RTC) más pequeños del mercado (sólo 3.6 x 2.4 x 1.1 mm) para uso en equipos móviles con un nuevo tipo de encapsulado.

Los nuevos modelos han sido realizados combinando la tecnología de moldeo de plástico original de EPSON con su técnica de unidades de cristal con encapsulado cerámico ultra compacto. Esta construcción conforma un módulo de reloj en tiempo real con una unidad de cristal integrada.

La demanda de dispositivos electrónicos con dimensiones muy reducidas y menor consumo de energía hace que los equipos de comunicaciones móviles sean cada vez más pequeños. Los nuevos dispositivos de EPSON cumplen estos requisitos, logrando satisfactoriamente la miniaturización y microfabricación de IC sin sacrificar la estabilidad de frecuencia.

El RX-4574LC representa una miniaturización aún superior de la serie RTC-



EPSON presenta un nuevo RTC para Equipos Móviles.

WWW.MICROLADDER.com

* entra en el mundo digital de los microcontroladores sin conocimientos previos.

* Programa el pic16F876a en un entorno completo de programación visual (diagrama de contactos) y monitorización en tiempo real como los grandes automatismos del mercado.

* **ALTAS PRESTACIONES / BAJO COSTE.**

* Tan rápido de ejecución como el lenguaje Ensamblador

* *Software Gratuito*

indytel sistemas s.l.
tlf/fax: 868940491
info@microladder.com

4574, ya que su compatibilidad de software permite que se realicen dispositivos más pequeños con gran facilidad. Al igual que los modelos previos de módulos de reloj en tiempo real, el

RX-4574LC se puede integrar como un encapsulado junto con unidades de cristal, IC de oscilación e IC de reloj de cristal. El RTC ofrece dispositivos no sólo libres de ajustes con

características de frecuencias estables, sino también un uso más eficiente del espacio limitado, reducción de problemas diseño – ajuste y una mayor fiabilidad.

SENSOR HALL EFFECT DE MONTAJE EN BRIDA CON MAGNÍFICAS PRESTACIONES

Hamlin, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia su nueva gama de sensores Hall Effect de montaje en brida, la serie 55140, que ha sido desarrollada para ofrecer un rendimiento excepcional, incluso si se utiliza en entornos adversos. Su diseño versátil también la hace ideal para un amplio rango de aplicaciones industriales.

El sensor Hall Effect es idóneo para aplicaciones como indicación de posición, medición RPM, y para uso como un codificador magnético. El 55140 es extremadamente duradero y se puede emplear en los entornos más arduos, donde operan campos magnéticos estáticos y dinámicos.

Ideal para aplicaciones de elevada velocidad, el sensor puede operar a velocidades de conmutación de hasta 10 kHz y se encuentra disponible en diversos formatos, incluyendo conmutación digital, cierre digital o analógico programable.

Los sensores de conmutación digital se presentan con la posibilidad de elegir dos sensibilidades operativas y voltaje de tres cables o salidas de corriente de dos cables.

Los usuarios pueden programar la sensibilidad de sus sensores analógicos, una característica particularmente útil



Nuevos sensores Hall Effect de Hamlin.

en aplicaciones donde, debido a las tolerancias de fabricación, se pueden producir diferencias significativas en la posición del sensor, por lo que se requiere elevada precisión.

El sensor integra protección de sobrevoltaje y compensación de temperatura, así como resistencia a shock de

150 g a 11 ms y resistencia de vibración de 50 g a 50 – 2000 Hz.

Hamlin ha diseñado los sensores de montaje en brida usando tecnología Hall Effect desarrollada por Micronas. La tecnología Hall Effect puede ofrecer un número casi infinito de operaciones de conmutación.

NUEVO CHIP RFID DE LECTURA DE ETIQUETAS INTELIGENTES

El PJM es capaz de leer 500 etiquetas inteligentes simultáneamente

Infineon Technologies, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, amplía su catálogo de soluciones de identificación de radiofrecuencia (RFID) con sus nuevos chip PJM (Phase Jitter Modulation), los cuales pueden leer y escribir a elevada velocidad.

A diferencia de otras soluciones RFID, los chip PJM son idóneos para la identificación electrónica simultánea sin contacto de cientos de objetos y dispositivos en movimiento.

Las principales aplicaciones son transporte y logística, rastreo y seguimiento de mercancías, gestión de equipajes en aeropuertos y servicios postales y de mensajería.

Infineon, que ha co-desarrollado los chip con la compañía australiana Magellan Technology, lanza al mercado dos productos PJM: ItemTag y StackTag.

El PJM ItemTag ha sido diseñado para aplicaciones con objetos individuales identificados por etiquetas RFID, los cuales se pasan el lector y sus datos quedan capturados a elevada velocidad. Ejemplos de estas aplicaciones

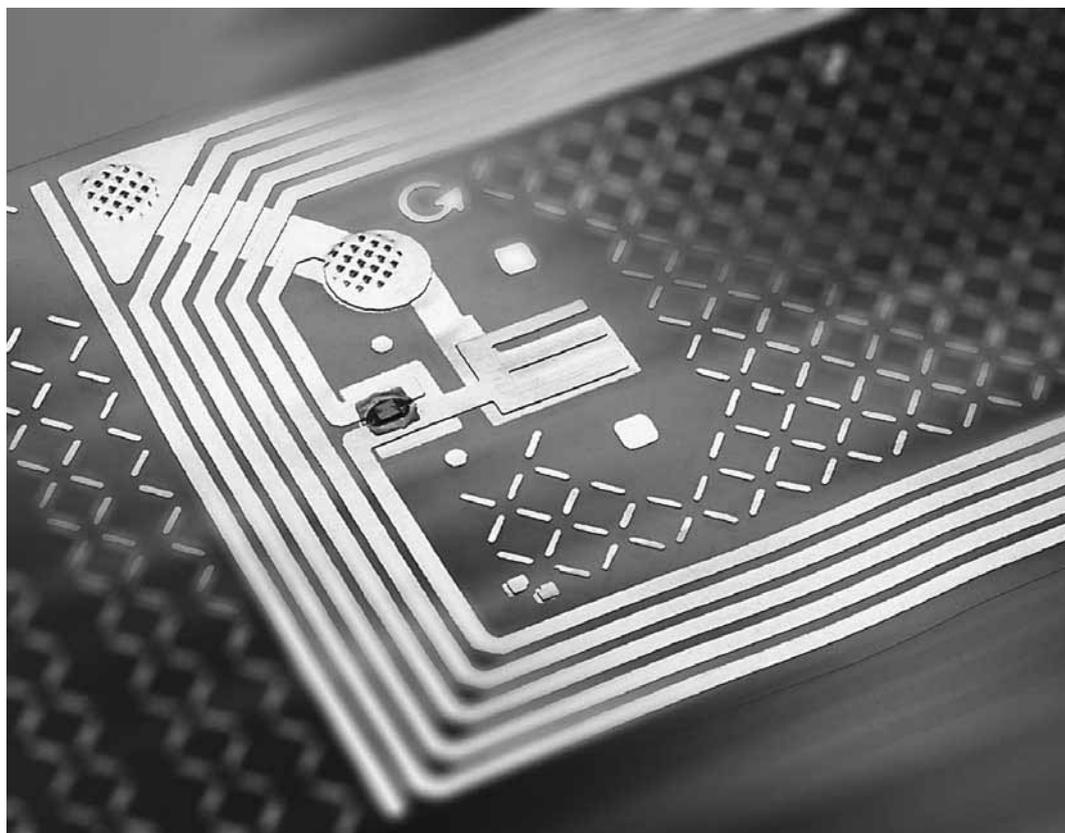
son inventarios durante el reparto y envío de mercancías o gestión de equipaje en aeropuertos.

El PJM StackTag se puede utilizar allí donde se precise una identificación fiable de hasta 500 objetos empaquetados, como en distribuidoras de correo, por ejemplo.

La tecnología PJM está optimizada para aplicaciones logísticas, siendo capaz de identificar, leer y escribir fiablemente hasta 500 etiquetas electrónicas, independientemente de la orientación, en menos de un segundo (4 metros por segundo). Hasta

ahora el máximo rendimiento alcanzaba unas 30 etiquetas electrónicas por segundo (medio metro por segundo).

La memoria de 10 Kbit es equivalente a dos páginas DIN A4 de texto y se puede dividir en múltiples sectores para que sólo las personas autorizadas tengan acceso a lectura o escritura. Los métodos especiales de encriptación previenen el acceso no autorizado a datos protegidos. Los chip PJM son conformes a la normativa ISO 15693 y soportan el nuevo estándar ISO 18000-3 Modo 2.



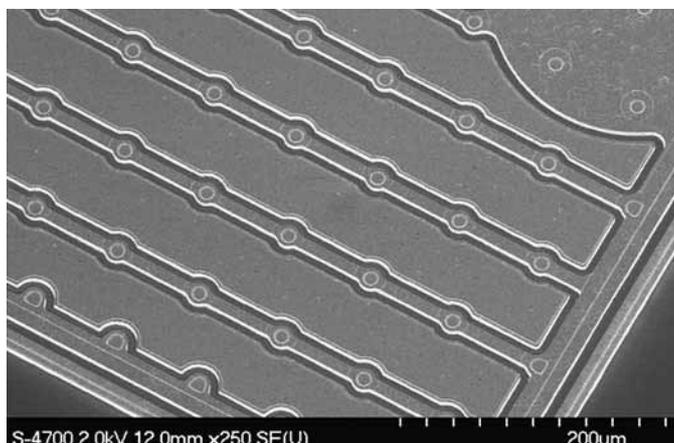
El nuevo chip RFID de Infineon Technologies es capaz de leer 500 etiquetas inteligentes simultáneamente.

LA NUEVA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA BIPOLAR REDUCE EL VOLTAJE DE SATURACIÓN

Zetex, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, ha lanzado su nueva generación de transistores bipolares con bajo voltaje de saturación. Los productos 'Generation 5' ofrecen una mejora del 30% en V_{ce} respecto a generaciones anteriores.

La mejora del rendimiento es resultado de las reducciones en resistencia de componente, logradas mediante los avances en tecnología de material y técnicas de proceso.

Destinados a aplicaciones de conmutación de bajo y medio voltaje, los productos bipolares 'Generation 5' cumplen las demandas de una amplia gama de aplicaciones, incluyendo carga de baterías, control de motor, FET driving y convertidores resonantes.



S-4700 2.0kV 12.0mm x250 SE(U) 200um

La Tecnología "Generación 5" reduce el voltaje de saturación de los transistores bipolares.



**DITECOM
DESIGN**

**INSTRUMENTACIÓN
ELECTRÓNICA PARA
EL ORDENADOR**

5 instrumentos en la misma placa

La mejor calidad al mejor precio

OSCILOSCOPIOS 20MHz

Osciloscopio digital
Analizador de espectros
Multímetro
Registrador de señal
Frecuencímetro

Versiones para bus ISA y PCI

GENERADOR ARBITRARIO 1MHz

Senoidal, triangular y cuadrada
Señales moduladas.
Editor de señales y de ecuaciones.

LABORATORIO PORTÁTIL

Osciloscopio digital 20MHz y
Generador arbitrario 1MHz solo
conectándolo al puerto paralelo.

- De sencilla instalación y muy fáciles de usar.
- Crea tus propios instrumentos con las API y los ejemplos suministrados.
- Compatible con:
Windows 95, 98, Me, NT, 2000 y XP

DITECOM DESIGN S.L.
C/ Canarias 16, 2ºB - 28045 Madrid
Tel: (+34) 91.528.54.37 - Fax: (+34) 91.467.16.10

Internet: <http://www.ditecom.com>
e-mail: info@ditecom.com




La tecnología 'Generation 5' optimiza el rendimiento de los productos Zetex existentes y ofrece mayor eficiencia y mejores niveles de potencia y, en muchas ocasiones, una reducción de requerimientos de espacio PCB.

Los transistores 'Generation 5', que cubren un rango de voltaje de 20 a 140 V, se presentan en encapsula-

dos SOT89, SOT23 'large flag' y SOT223. La gama de dispositivos SOT223 incluye cuatro transistores NPN (25 – 100 V I_c hasta 7 A) y cuatro transistores PNP (30 – 140 V, I_c hasta 5.5A).

La nueva generación de productos bipolares demuestra una vez más la tremenda ventaja de esta tecnología

sobre los MOSFET en aplicaciones de bajo y medio voltaje.

Los futuros desarrollos de Zetex serán las plataformas Generation 6 (ya en proceso) y Generation 7, las cuales aumentarán las capacidades bipolares mediante una innovadora combinación de proceso de die y técnicas de encapsulado optimizadas.

SBC INDUSTRIAL MINI-ITX P4 ULTRA COMPACTO

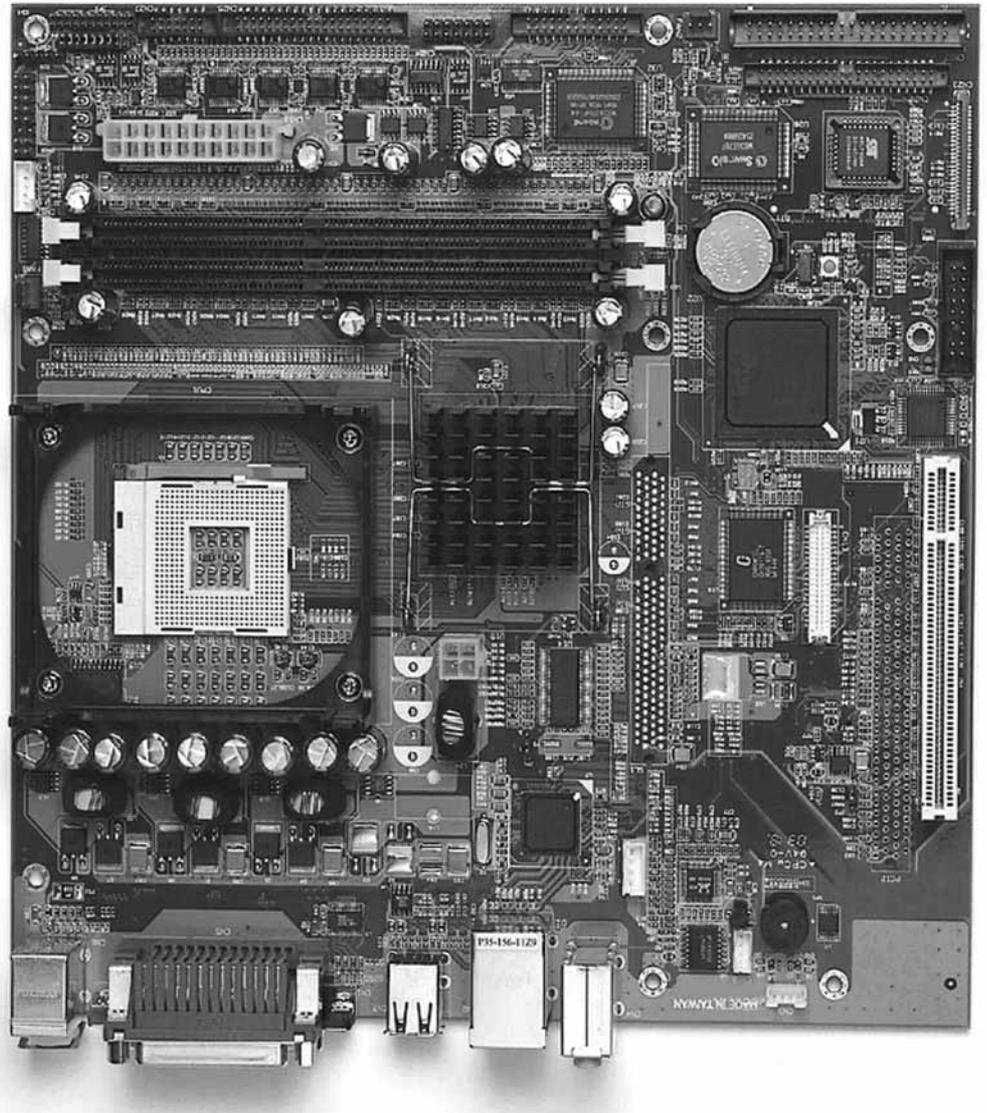
El ordenador monotarjeta posee un nuevo nivel de integración para la próxima generación de sistemas Small Footprint

AXIOMTEK Co., Ltd., empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia el ordenador monotarjeta (SBC) SBC86800, que sólo mide 170 x 170 mm y permite el desarrollo de una gran variedad de sistemas SFF (Small Form Factor).

El SBC86800, con soporte FSB de 533 MHz, DDR 266 y ATA-133, integra con éxito una amplia combinación de características, incluyendo LAN, gráficos AGP integrados, interface LVDS, SPDIF 5.1 Audio, conexión de salida de televisión, USB 2.0 y expansiones PCI.

AXIOMTEK también presenta el EM60330 que, teniendo como base el SBC86800, adapta el SBC industrial Mini-ITX en una plataforma informática flexible y fiable para ingenieros embebidos y OEM.

El EM60330 se puede realizar a medida para una amplia variedad de aplicaciones embebidas, destacando PC industriales de adquisición de datos, informática de red, gestión de desktop, dispositivos de información, registradores digitales de video (DVR), puntos de sistemas de venta, videoconferencias, sistemas multimedia y voz sobre IP (VoIP).



Ordenador monotarjeta industrial Mini-ITX P4 ultra compacto de AXIOMTEK.

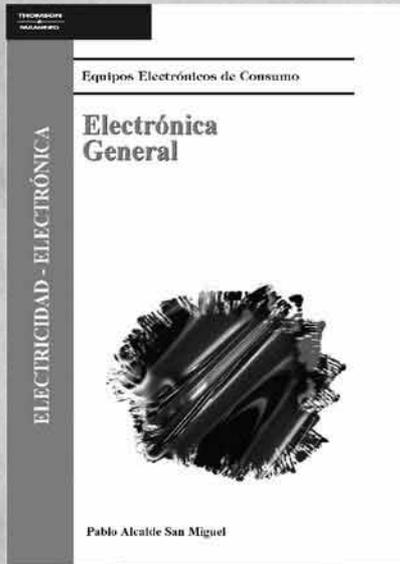
MICROCONTROLADOR MONOCHIP PARA APLICACIONES MP3

El chip ofrece mayor funcionalidad y reducción en tamaño y coste de sistema

Atmel Corporation, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia la introducción del

AT89C51SND1, un decodificador MPEG1/II Layer-3 standalone totalmente integrado con núcleo microcontrolador C51 que gestiona el control del flujo de datos y control de reproductor MP3.

Habiendo introducido exitosamente un millón de unidades en el mercado de dispositivos MP3 standalone, Atmel ahora presenta las características del AT89C51SND1 para otras aplicaciones MP3 de bajo coste en dife-



24€



18€



21,60 €



40€



26€



17,40 €

Recortar el boletín de pedido y enviar a Thomson Paraninfo c/Magallanes, 25 - 28015 MADRID
También puede hacer su pedido por teléfono al número 91 446 33 50 - Fax 91 445 62 18 - email: clientes@paraninfo.es

No olvide indicar nº de campaña si el pedido es a través de email

Ruego me envíen los títulos que indico a continuación:

- ISBN: 84-9732-206-1 Electrónica general. 24 Euros
- ISBN: 84-9732-149-9 Sistemas electrónicos de información. 21,60 Euros
- ISBN: 84-9732-099-9 Amplificadores operacionales y oircuitos integrados lineales. 40 Euros
- ISBN: 84-9732-127-8 Sistemas de control secuencial. 17,40 Euros
- ISBN: 84-9732-081-6 Diseño de sistemas digitales con VHDL. 18 Euros
- ISBN: 84-9732-162-6 Arquitectura de equipos y sistemas de información. 26 Euros



Campaña 2

Nombre y apellidos _____
 Calle _____ N° _____
 Ciudad _____
 Distrito Postal _____ Provincia _____
 Fecha _____
 Teléfono _____

Firma

Gastos de envío 3 euros (en el caso de reembolso existe una tasa añadida por Correos, según sus tarifas vigentes)

Para su pago:

- Remito giro postal de _____ pts.
- Adjunto cheque de _____ pts.
- Envíen a reembolso con gastos a mi cargo
- Efectúen cargo en tarjeta de crédito:
 - VISA
 - AMERICAN EXPRESS

Número _____
 Titular _____
 Fecha de caducidad _____

Firma del titular de la tarjeta

rentes sectores, incluyendo sistemas de transporte masivo, ascensores, sistemas de radiodifusión, audio en vehículos e incluso juguetes.

El AT89C51SND1 es un microcontrolador Flash de 64 Kbyte, que permite a los diseñadores desarrollar sus aplicaciones MP3 con muy pocos componentes externos, reduciendo los costes drásticamente.

Este microcontrolador fusiona en un solo chip un decodificador MP3 embebido, comunicaciones host (serie, paralelo, USB), un interface IDE / ATAPI dual y un interface de tarjeta multimedia. Por lo tanto, Se puede reproducir música desde DataFlash, Nand Flash, SmartMedia, MultiMediaCard, Secure Digital, CompactFlash, Micro-Drive, HDD y CD / DVD.

Presentado en un encapsulado compacto con un consumo operativo inferior a 25 mA, el AT89C51SND1 está perfectamente indicado para alargar a vida de la batería y optimizar el espacio, aspectos requeridos en aplicaciones portátiles, tales como reproductores MP3 y CD, teléfonos celulares y PDA.

El AT89C51SND1 también ofrece una gama de capacidades de interconexión



Microcontrolador monochip para aplicaciones MP3 que reduce el tamaño y coste del sistema

hombre – máquina, tales como interface de teclado numérico, drive de LED, interface a LCD, un convertidor de 10 bit para control de fuente de alimentación e incluso grabación de voz.

Para más información:

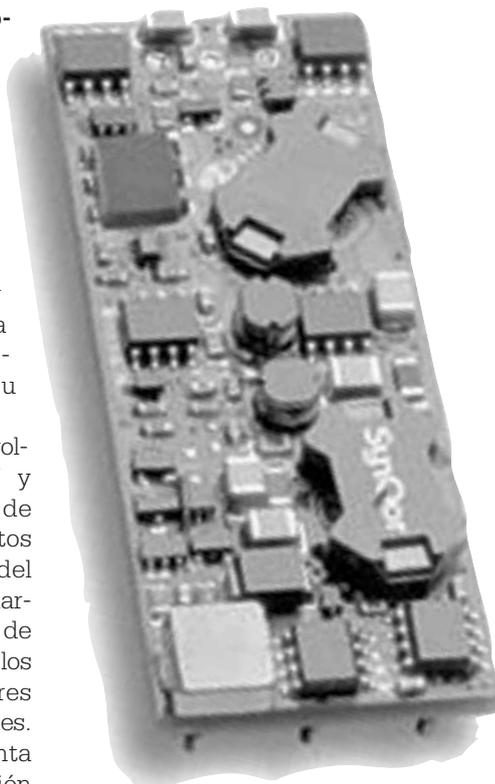
Madrid
Tel: 913660159
Fax: 913655095
E-Mail: info@anatron.com
<http://www.anatron.com>

SYNQOR AMPLIA SU LÍNEA EIGHTH-BRICK DE CONVERSORES DC/DC

SynQor, empresa representada en España por **Aspid Comunicaciones, S.A.**, ha ampliado su línea de convertidores DC/DC Eighth-brick con la incorporación de módulos PowerQor de hasta 75 W y voltajes de salida de sólo 1.0 V.

La nueva serie Eighth-brick Giga ahora incluye módulos adicionales de 1.0 V a 25 A, 2.5 V a 25 A (63 W), 3.3 a 20 A (66 W) y 5.0 V a 15 A (75 W). La compañía también ha incorporado recientemente un módulo de 12 V a su serie Mega de 50 W.

Todas las unidades operan con un voltaje de entrada de 35 a 75 V y emplean el footprint y patillaje de salida Eighth-brick estándar. Estos convertidores sólo ocupan el 60% del espacio de tarjeta de un modelo Quarter-brick, logrando unos resultados de elevada eficiencia, lo que permite a los diseñadores reemplazar convertidores Quarter-brick en muchas aplicaciones. La familia Eighth-brick se presenta con montaje 'through-hole' y también



estará disponible en una configuración SMD. Todos los convertidores SynQor usan un diseño de frame abierto monotarjeta y están fabricados mediante una producción totalmente automatizada.

La serie Eighth-brick ampliada complementa la amplia línea de dispositivos Quarter-brick y Half-brick de 15 a 100 A para ofrecer la mejor oferta de convertidores DC/DC de elevada eficiencia sin heatsink.

Los convertidores Eighth-brick poseen características de control y protección, tales como control on / off, protección ante cortocircuito, OVP de salida, cierre térmico y ratio de aislamiento de 2000 Vdc. Estas ventajas permiten conseguir una funcionalidad añadida, al mismo tiempo que las certificaciones de seguridad permiten una fácil integración en productos finales.

Nuevos convertidores DC/DC de SynQor.

TRANSCÉPTORES 10 GBPS CON COMPENSACIÓN ELECTRÓNICA

Ofrecen mejor rendimiento y ahorro de costes

Applied Micro Circuits Corporation (AMCC), empresa representada en España por **Aspid Comunicaciones, S.A.**, introduce los transceptores S19235 y S19237, los cuales permiten a los OEM desarrollar más capacidades integradas para aplicaciones con tarjetas de línea y módulos XFP, reduciendo simultáneamente el coste y tamaño del sistema.

Los transceptores poseen capacidades de diseño CMOS e integran la tecnología de compensación electrónica Inter-Symbol Interference (ISI) para ofrecer mayores ventajas a los clientes. La tecnología ISI amplía el alcance de enlaces ópticos de menor coste,

reduciendo, por lo tanto, el coste total para los carriers de red.

El S19235 y el S19237, que se interconectan con una amplia gama de frammers OC-192, mappers y dispositivos Forward Error Correction (FEC), ofrecen soluciones con nuevos niveles de rendimiento y funcionalidad. Ambos dispositivos soportan ratios OC-192 / STM-64, 10 Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Fibre Channel y G.709 OTU-1.

Ideales para la implementación en un entorno XFP, los transceptores se caracterizan por un swing diferencial de salida TSD programable, que permite el ahorro en el consumo de energía.

Mientras que el S19237 ofrece menor inestabilidad y reducción en la dispersión de potencia, el S19235 opera

con un ratio de 11.3 GHz, posibilitando el transporte de tráfico 10G Ethernet y 10G Fibre Channel.

Los modelos S19235 y S19237 poseen un ajuste offset post-amplificador adaptable, que elimina la necesidad de componentes adicionales. Presentados en un encapsulado PBGA de 255 pines, los nuevos transceptores integran un generador BIST y capacidad de revisión, lo cual también elimina la necesidad de un equipo de test.

Para más información:

Aspid Comunicaciones, S.A.

General Aranzá, 49

28027 Madrid

Tel: 913717756 / Fax: 913201018

E-mail: aspidcom@aspidcom.com

www.aspidcom.com

ANALIZADOR DE ESPECTRO DE 9 KHZ A 3 GHz

Leasametric, empresa especializada en la venta y alquiler de instrumentación electrónica de segunda mano, y representada en España por **DENVER Metrología Electrónica, S.L.**, anuncia la presencia, en su oferta de productos, del analizador de espectro Rohde & Schwarz FS300, un dispositivo de elevada precisión con un rango de frecuencia de 9 kHz a 3 GHz.

Debido a su tecnología de proceso de frecuencia digital, el FS300 ofrece una medición de alta calidad, rango dinámico elevado y bajo ruido. El instrumento ha sido diseñado para análisis RF de propósitos generales y es ideal para una multitud de aplicaciones en



Analizador de espectro FS300.

COMPONENTES ELECTRONICOS



ELECTRONICA ALVARADO



Calle Jaén, 8 (Metro Alvarado) 28039 Madrid

915 330 827

elektor

ANUNCIOS POR MÓDULOS

Isidro Iglesias
CATALUÑA
93-451 89 07
ad_press@infonegocio.com

Julio Mollejo
RESTO DE ESPAÑA
91-754 32 88
julio.mollejo@larpress.com

laboratorio, servicios y producción. El FS300 forma parte de la familia Smart Instruments (Instrumentos Inteligentes), que representa una nueva clase de dispositivos de medición de elevada calidad. Esta serie de instrumentos también destaca por un diseño muy compacto y robusto. La operación es guiada mediante un menú, por lo que incluso usuarios 'no entrenados' pueden obtener resultados correctos de medición. Las estructuras simplifican la navegación con los menús. Los usuarios se familiarizan rápidamente con este analizador de

espectro, ya que encuentran en el menú el ítem adecuado para su aplicación. El display a color TFT con resolución de 320x240 píxeles permite la lectura de trazas incluso si se produce una incidencia de luz desfavorable. Un software, FS300-K1, se encuentra disponible para realizar un control remoto del instrumento vía interface de USB. El software permite la configuración, operación y visualización de los resultados de medición en un PC, mientras que las trazas se pueden almacenar y comparar con datos anteriores y exportarlas en formato txt a futuros análisis.

Las principales aplicaciones del FS300 son medición de espectro RF (nivel y frecuencia) e interferencia radiada (EMC), pruebas de diseño y fabricación en comunicaciones inalámbricas y móviles, medición de potencia TDMA, educación e investigación, pruebas militares y otros servicios y funciones de mantenimiento.

Para más información:

DENVER metrología electrónica, S.L.
Tel: 915698006
Fax: 915690420
www.denvermetrologia.com

Permite la conexión de un PocketPC con SD I/O a un monitor o proyector de pantalla grande

Pretec Electronics Corp., empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, anuncia el SD Presenter, un nuevo dispositivo que pertenece a la gama de tarjetas I/O Secure Digital (SD) para PocketPC. El SD Presenter permite que los PocketPC equipados con slot SD I/O se conecten directamente a un monitor de pantalla grande o proyector para realizar presentaciones PowerPoint y otras

TARJETA SD PRESENTER

aplicaciones Windows con resolución XGA 1024x768. La tarjeta SD Presenter soporta varias salidas, tales como VGA, Composite vides y S-Video. Las tarjetas Pretec SD I/O trabajan con diferentes versiones para PocketPC y Palm. Pretec también permite que las tarjetas SD IO sean utilizadas en teléfonos celulares, ya que sus usuarios pueden compartir las imágenes de la pantalla del teléfono con sus familiares y amigos mediante un proyector / televisor de pantalla grande gracias a la nueva Pretec SD Presenter.

Para ofrecer continuamente esta tecnología, innovación y productos diferenciados, la compañía está introduciendo tarjetas Multi-Interface con interface CF, USB y SD. Esta tecnología pionera trae al mercado I/O una nueva era y ofrece soluciones más versátiles a los usuarios de PDA y teléfonos celulares.

Para más información:

Ibérica de Componentes, S.A.
Tel: 916587320 / Fax: 916531019
www.ibercom.net
E-mail: informa@ibercom.net

MULTÍMETRO-ANALIZADOR INTEGRADO

Metrix, empresa representada por **Euro Instruments, S.L.**, anuncia el multímetro MTX 3250 que, gracias a su triple display, ofrece combinaciones de mediciones que responden sencilla y eficazmente a sus aplicaciones más frecuentes, como por ejemplo, la medida de ancho de banda (visualización de la atenuación en dB y de la frecuencia). El MTX 3250 también permite un "AUTORANGING" completo en corriente desde 50 µA a 20 A, ya que posee un conexionado reducido a 3 terminales que limita los errores de manipulación.

Al igual que el generador de la misma familia, el multímetro MTX es un aparato inteligente y multifunción. Gracias a su análisis de la señal, evita al usuario la aplicación de otros instrumentos (por ejemplo, osciloscopio) para controlar la validez de las mediciones realizadas.

El MTX 3250 mide permanentemente los picos rápidos a 500 µs y alerta en caso de anomalía. Mientras se valida el "Modo AUTO PEAK", el multímetro



Multímetro-analizador integrado MTX 3250.

conmuta automáticamente sobre una escala adaptada a la naturaleza de la señal medida. De este modo, la visualización de pico permite establecer un primer diagnóstico cualitativo.

Este multímetro posee otras funciones, ya que también es frecuencímetro, termómetro y registrador, evitando la compra de un instrumento de uso puntual. Así, para los registros en laboratorio hasta 4 vías y 12 parámetros, la versión "adquisición de datos" y su software PC asociado brindan un servicio eficaz a partir de un instrumento polivalente. La temperatura se mide directamente a par-

tir de Pt 100 o Pt 1000, al igual que la frecuencia, hasta 1 MHz, con indicación de periodo y la relación cíclica.

Y para responder a todas las necesidades de sistemas automatizados, existe una versión programable al 100% a través de un enlace óptico RS232 a 57600 baudios, compatibles SCPI.

El MTX 3250, que posee tres años de garantía, dispone de los siguientes "modos" operativos:

- Para el control metrológico, el "Modo SPEC" calcula y visualiza las incertidumbres del instrumento en función de las escalas y del valor medido.

- El "Modo MATH" ofrece la lectura directa de la magnitud medida, al igual que la unidad física correspondiente.

- El "Modo Vigilancia SURV" memoriza los valores mínimos y máximos para registrar y datar los eventos producidos.

- El "Modo RELATIVO", expresado en valor absoluto, porcentaje o dB (ratio), permite una explotación directa.

Para más información:

euro instruments, S.L.
Avda. Manzanares, 66
28019 Madrid
Tel: 914603813
Fax: 914604325

MINI-COM CON PROCESADOR PXA255 XSCALE DE ULTRA BAJA POTENCIA

Computer-On-Module con características PDA y bus PCI y LPC

Kontron presenta el módulo X-board<pxa>, el cual introduce por primera vez tecnología XScale compatible con ARM en un formato Mini-COM X-board. El procesador integrado Intel PXA255 crea un nuevo mundo PDA (Personal Digital Assistant) y se encuentra disponible por primera vez en versiones de 200 y 400 MHz para diseños embebidos sin ventilador.

La inteligencia de ordenador central en estos sistemas se implementa como un componente off-the-shelf

adquirido, que reduce los costes de desarrollo y acelera el periodo de llegada al mercado.

Con un consumo de potencia de sólo 1.5 W, el X-board<pxa> es un módulo informático industrial con una dispersión de calor muy baja para el rendimiento que ofrece. Esto alarga los periodos operativos de la batería en aplicaciones móviles.

En comparación con los procesadores x86, los sistemas basados en la tecnología XScale ofrecen un elevado rendimiento con un diseño de ultra baja potencia.

Los interfaces del módulo X-board <pxa> se implementa vía su conector SODIMM e incluyen tres USB, un LAN, dos UART serie, uno IDE así como sonido AC97, y soporte LCD para una resolución de hasta 800x600 píxeles. Uno de los interfaces serie también es compatible con Bluetooth.

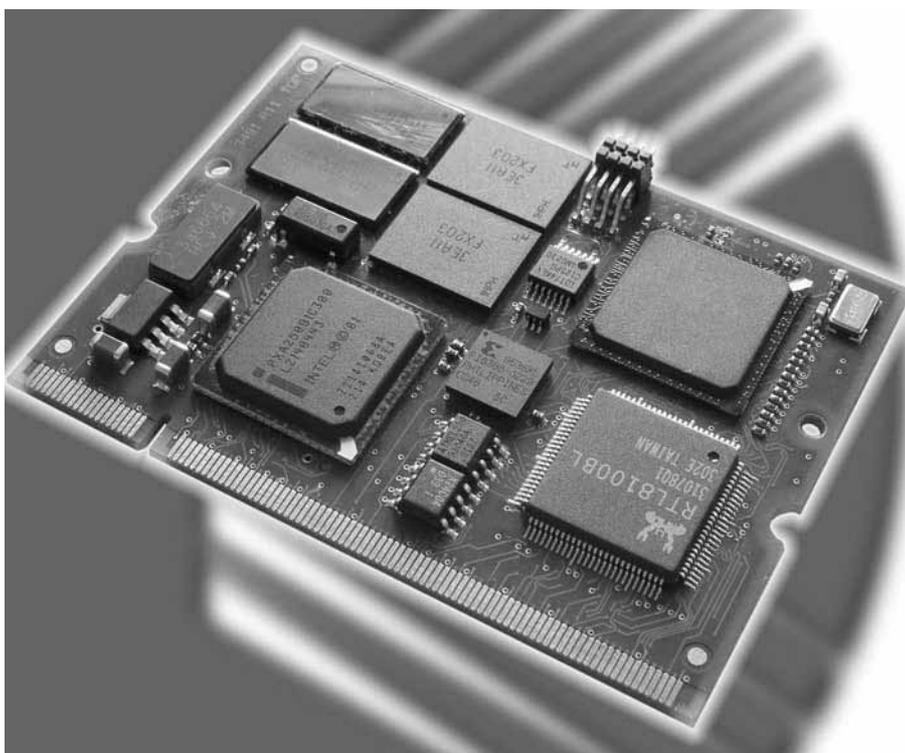
La tarjeta también implementa el bus PCI y LPC. Otra característica particularmente útil es que el USB se encuentra disponible como host y como dispositivo. Un chip ofrece la funcionalidad de host USB y PCI, mientras que las opciones de memoria incluyen DRAM de 16 a 64 MB y Flash de 8 a 32 MB. Un temporizador watchdog, reloj en tiempo real y JTAG son otros elementos de la tarjeta.

Ya se encuentran disponibles encapsulados con soporte para Windows CE.NET, mientras que el encapsulado Linux lo estaré en breve.

X-board, el nuevo formato embebido para módulos Mini de próxima generación

Los módulos X-board, que tienen las dimensiones de una tarjeta de crédito (67 x 49 mm) y son totalmente compatibles con PCUI y LPC, se caracterizan por interfaces esenciales como USB, LAN y serie, así como salidas para sonido y LCD.

Como los interfaces legacy, tales como PS/2, floppy o paralelo, y el bus ISA se están retirando gradualmente, el nuevo concepto X-board no los incluye. La omisión de estos interfaces permite, por primera vez, el uso de arquitecturas de procesador ARM y MIPS y tipos tradicionales x86. Esto provoca una



Mini-COM con procesador PXA255 XScale de ultra baja potencia.

expansión de los campos potenciales de aplicación del nuevo estándar Computer-On-Module (COM).

El concepto X-board cierra el vacío entre DIMM-PC y ETX. El nuevo X-Board es ideal para aquellos OEM que requieren un rendimiento superior al ofrecido por el DIMM-PC y algunas características menos que las presentadas por el estándar ETX.

Se puede encontrar información adicional relativa al X-board en las siguientes direcciones de Internet:

Overview: <http://www.kontron.com/x-board>

Whitepaper: <http://www.kontron.com/techlib/whitepapers/xb-intro.pdf>

Datasheet: <http://www.kontron.com/techlib/datasheets/X-board-pxa.pdf>

Guía de diseño: <http://www.kontron.com/techlib/manuals/X-Design-guide110.pdf>

Diseño de referencia: <http://www.kontron.com/techlib/manuals/ADAXJ011.pdf>

Para más información:

KONTRON Embedded Computers, AG.

Gobelas, 21

28023 Madrid

Tel: 917102020 / Fax: 917102152

LAMBDA INTRODUCE UNA NUEVA UNIDAD 1U HALF-WIDTH

La compañía amplía su familia Genesys de fuentes de alimentación programables de elevada densidad

Lambda ha incorporado una unidad 1U de 750 W half-width a su familia Genesys de fuentes de alimentación programables de modo conmutación y montaje en rack.

Destinada a cubrir el hueco entre las unidades 1U Genesys full-width y la serie ZUP de la compañía, la nueva fuente de alimentación half-width incrementa la posibilidad de elección del cliente en el sector de fuentes de alimentación programables y, particularmente, en aplicaciones GPIB.

Genesys es la primera fuente de alimentación de este tipo (tamaño y potencia) en ofrecer una entrada universal variable de 85 a 265 VAC, monofase y 47 / 63 Hz. Esta unidad también es pionera en dotar de un factor de corrección de potencia

activa de 0.99 con carga total, garantizando la operación en entornos AC difíciles.

Las nuevas unidades half-width 'GENH' ofrecen un amplio rango de voltajes de salida. Los modelos estándares se encuentran disponibles con salidas de 0 – 8 a 0 – 300 V, con eficiencias de hasta el 88%.

Las principales características de las fuentes GENH son interface RS232 / RS485 integrado, operación con voltaje / corriente constante, ajuste de voltaje / corriente vía codificadores, programa de elevada resolución con un readback de 16 bit y calibración de software que elimina la necesidad de un dispositivo externo.

La unidad GENH, que es capaz de operación paralela con compartimiento activo de potencia, tiene control de velocidad de ventilador que garantiza una extensión de la vida del

propio ventilador. El programa de voltaje externo (0 – 5 / 0 – 10 V) y resistencia externa (0 – 5 / 0 – 10 K), así como la monitorización del voltaje y corriente de salida, los puede seleccionar el usuario mediante los controles del panel trasero.

Las funciones integradas incluyen protección ante sobrevoltaje y sobretemperatura, límite de voltaje mínimo y protección foldback. Las unidades GENH poseen certificaciones UL60950 y EN60950 (TUV) y cumplen con las regulaciones EMC, tales como EN55022, EN55022 y FCC.

Para más información:

Invensys Power Systems, S.A.S.

E-mail: espana.lambda@psd.invensys.com

Distribuidores:

FACTRON, S.A.

Tel: 917661577

Fax: 917662092

E-mail: factron@ctv.es

STMICROELECTRONICS INTRODUCE UN CHIP FLASH PC BIOS

Es el primer dispositivo que combina hub de firmware (FWH) con arquitecturas LPC

STMicroelectronics ha introducido la primera memoria Flash Firmware Hub (FWH) y Low Pin Count (LPC) 'dos en uno' para almacenar contenido BIOS en un amplio rango de PC desktop, ordenadores portátiles y servidores.

La nueva línea de productos M50FLW, que ha sido diseñada para chipset Intel y de otras compañías, combina hub de firmware y arquitecturas con reducido número de pines en el mismo chip. Como resultado, esta nueva familia ofrece a los diseñadores una flexibilidad excepcional y evita riesgos durante los ciclos industriales. Como los protocolos FWH y LPC se fundamentan en el mismo formato, el M50FLW se puede configurar en modo FWH o LPC, decodificando los 4



STMicroelectronics presenta el Chip Flash PC BIOS M50FLW040.

primeros bit recibidos durante el slot de periodo START. A partir de los valores de estos 4 bit, el M50FLW define el modo, aunque posteriormente hay que decodificar más datos. El dispositivo soporta la decodificación total del set de instrucción definido en modo LPC y FWH.

El primer producto, el M50FLW040 es un dispositivo de 4 Mbit que opera con una tensión de alimentación de 3.0 a 3.6 V. El dispositivo se caracteriza por 8 bloques de 64 Kbytes, inclu-

yendo 5 bloques de 64 Kbytes y 3 bloques subdivididos en 16 sectores uniformes de 4 Kbytes. Existen dos opciones para estos 3 bloques: el M50FLW040A, con dos bloques en la parte superior y uno en la inferior, y el M50FLW040B, que posee un bloque en la parte superior y dos en la base. La familia M50FLW incluye una circuitería de auto-detección exclusiva que distingue automáticamente el tipo de bus: FWH o LPC. El producto es compatible con los dispositivos

Intel 82802 Firmware Hub y cumple con la norma Intel LPC Interface Specification Revision 1.1.

El M50FLW040 se adapta a un encapsulado PLC32, así como a un TSOP40 (10 x 20 mm).

Para más información:

STMicroelectronics Iberia, S.A.
 Juan Esplandiú, 11, 7ºB
 28007 Madrid
 Tel: 914051615
 Fax: 914031134
 Web: www.st.com

INTERRUPTORES PULSADORES

ZIPPY Technology, empresa representada en España por **Master Coelectrónica, S.L.**, anuncia su serie P8 de switches push, que se presenta con varios ratios: 10 A 125 VAC; 6 A 250 VAC y 7 A 250 VAC.

Esta nueva serie, gracias a sus múltiples ventajas, está especialmente indicada para un amplio rango de aplicaciones, destacando exprimidores eléctricos, licuadoras y procesadores de alimentos.

La serie P8 posee una temperatura de almacenamiento de -10 a +85 °C, con una humedad relativa del 85%, logrando una vida de servicio



Pulsador Zippy.

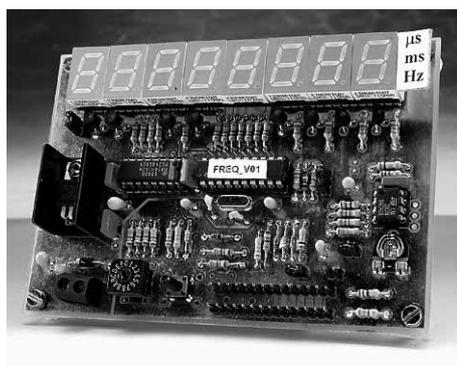
de, al menos, 10.000 de operaciones eléctricas.

Otras características son fuerza operativa de 860 g, resistencia de contacto inicial de 50 mΩ como máximo y resistencia de aislamiento de 100 MΩ. Con estas ventajas, los switches ZIPPY de la serie P8 incrementan la productividad, mejoran la calidad y reducen los costes.

Para más información:

Master Coelectrónica, S.L.
 info@mastercoelectronic.com
 www.mastercoelectronic.com

PRÓXIMO NÚMERO



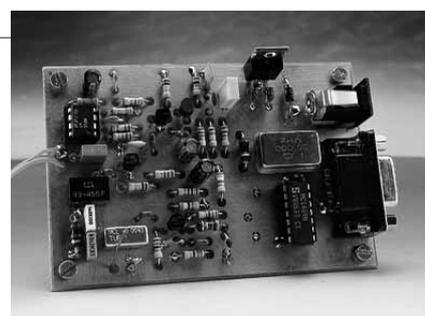
MEDIDOR DE FRECUENCIA MULTI-FUNCIÓN

El sencillo montaje de este instrumento engaña si pensamos en su potencia de trabajo, su versatilidad y su facilidad de manejo. En el corazón del circuito podemos encontrar un microcontrolador AT 90S2013, sobre el que corre un programa con una gran cantidad de funciones, incluyendo:

- Duración de los pulsos de los semiciclos negativos y positivos, en microsegundos y en milisegundos.
- Periodo en microsegundos y en milisegundos.
- Frecuencia, utilizando puertas de tiempo de 0,1 s, 1,0 s y 10,0 s.
- Contador de sucesos (de 7 dígitos).
- Reloj de parada, con una resolución de 0,01 s.

RECEPTOR DRM

Interesante siempre y cuando esté presidido por una aplicación práctica. Después de nuestro artículo de introducción sobre la Radio Digital Mundial (DRM), en el número de febrero de 2003, y del artículo Receptor DRM Experimental, de febrero de 2004, nos embarcaremos en el montaje de un proyecto completo. Nuestro Receptor DRM podrá sintonizarse a través de una interfaz RS 232 y proporcionará una señal de salida MPEG-4 que podrá descodificar la tarjeta de sonido de nuestro ordenador. El circuito es bastante sencillo y económico, y garantiza una calidad de las radiodifusiones por onda corta bastante buena.



Polaridad de los Condensadores de Lámina de Aluminio

¿Qué terminal de un condensador de lámina de aluminio actúa como pantalla?

Por H. Friedli

Como nuestros lectores saben, un condensador electrolítico debe conectarse en el sentido correcto dentro de un circuito electrónico. De lo contrario, los elementos internos del condensador "nos darán la bienvenida" cuando apliquemos la tensión de alimentación, ya que el condensador se romperá, esparciendo sus líquidos, o vaporizando parcialmente algunos de ellos, sobre la placa de circuito impreso o, en el caso de los viejos condensadores electrolíticos de tensiones elevadas, expulsando su interior al aire.

Esta ruptura no es silenciosa, sino que origina una explosión que, al menos, nos dará un buen susto. La magnitud de la explosión dependerá del tamaño del condensador. Por el contrario, los condensadores estables no son componentes polarizados y, por lo tanto, no explotarán, a menos que se les haga trabajar más allá de sus especificaciones con respecto a su tensión de trabajo o corriente de funcionamiento.

Aún así, existe un tipo de condensadores estables que pueden calificarse como "polarizados". Estamos hablando de los condensadores de lámina de aluminio, los cuales pueden capturar ruido cuando se conectan erróneamente. Esto puede afectar al funcionamiento de circuitos electrónicos sensibles como preamplificadores, en los que los aspectos negativos se reproducen en niveles exagerados de zumbidos o interferencias, al mismo tiempo que tienen tendencia a oscilar.

Por ejemplo, un hilo conectado al extremo de un condensador de acoplamiento conectado a la entrada de rejilla (de muy alta impedancia) de una válvula, debe estar conectado a la lámina más interior del condensador de acoplamiento, la lámina más exterior deberá estar conectada al ánodo de la válvula de control, el cual presenta una impedancia mucho más baja.

En muchos de estos tipos de condensadores la lámina más exterior está marcada, por ejemplo, por un pequeño "-", un "." o cualquier otro tipo de indicación. Por desgracia, ésta no es una práctica demasiado común entre los distintos fabricantes, e incluso la impresión sobre el cuerpo del condensador puede que no nos proporcione siempre una información definitiva de

cómo están colocadas interiormente las láminas de estos condensadores.

Un truco profesional

Existe un pequeño truco que nos permite relacionar los extremos del condensador con las láminas metálicas enrolladas en el interior del mismo.

Aplicaremos una tensión senoidal en los extremos del condensador, al mismo tiempo que lo hacemos sobre la entrada X (eje horizontal) de un osciloscopio de doble trazo. La señal de prueba debe tener una frecuencia de 1 KHz, aproximadamente, y un nivel de un par de voltios pico a pico. La punta de prueba que se conecta al canal Y del osciloscopio se mantiene próxima al encapsulado de plástico del condensador. En la pantalla del osciloscopio podremos apreciar los cambios de amplitud en un rango de entrada bastante sensible.

Con el osciloscopio colocado en su modo de trabajo "X-Y", deberemos apreciar una elipse cuya forma estará más o menos abierta, dependiendo de lo que hagamos con la punta de prueba. Si la elipse crece en la direc-

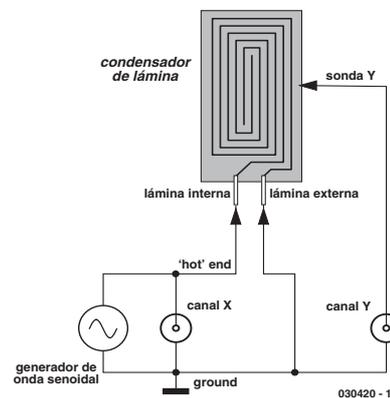


Figura 1. Método de conexión de un condensador de lámina de aluminio a un generador de onda senoidal y a un osciloscopio.

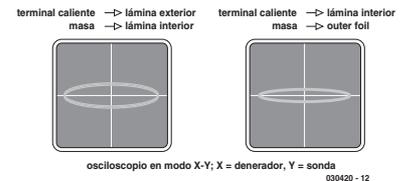


Figura 2. Izquierda: polarización errónea; derecha: polarización correcta.

ción del eje Y cuando movemos la punta de prueba cerca del cuerpo del condensador, la lámina más exterior estará conectada al terminal "caliente" (señal) de la salida del generador. Si la elipse tiende a ser más estrecha este mismo terminal de la lámina más exterior estará conectado a masa.

Para verificar que lo que estamos realizando es correcto, bastará con cambiar las conexiones del condensador y repetir la prueba.

Si no podemos ver la forma de la elipse suficientemente clara y apreciar sus respectivos cambios, será porque la tensión de la señal aplicada o la frecuencia de prueba son demasiado bajas, ya que el canal Y no es lo suficientemente sensible o el efecto de nuestras manos es demasiado grande. Si montamos sobre el extremo de la punta de prueba Y un pequeño disco aumentaremos la capacidad entre la lámina exterior y la entrada del canal Y, lo cual puede ayudarnos a mejorar la relación de la prueba descrita anteriormente.

El echo de identificar inequívocamente las dos conexiones de la lámina más interior y de la lámina más exterior del condensador, no significa que los resultados obtenidos puedan aplicarse a otros condensadores idénticos. El autor de este artículo encontró incompatibilidades incluso entre condensadores del mismo fabricante. En la práctica, cada condensador de lámina metálica tiene que verificarse individualmente si queremos estar completamente seguros de que sus extremos han sido conectados correctamente en nuestro circuito.

(030420-1)

Elektor ofrece a sus lectores una selección de libros técnicos de gran valor para aficionados y profesionales. Todos ellos están escritos en inglés, el idioma más utilizado en el ámbito técnico.

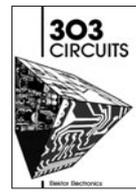
SERIE 300. Circuitos y aplicaciones:



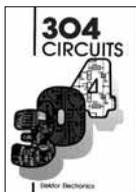
301 Circuits
 Precio: 27,05 €
Agotado



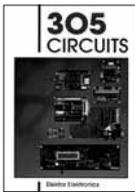
302 Circuits
 Precio: 27,05 €



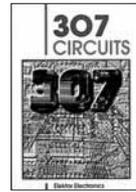
303 Circuits
 Precio: 29,45 €
Agotado



304 Circuits
 Precio: 34,26 €



305 Circuits
 Precio: 39,67 €

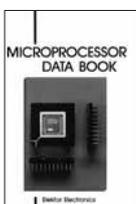


307 Circuits
 Precio: 46,28 €

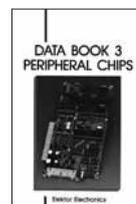
Microprocesadores, periféricos y técnicas:



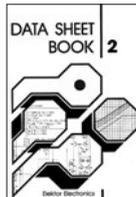
Short course 8051/8032 microcontrollers and assemble
 Precio: 27,05 €



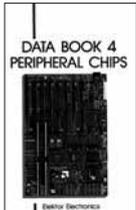
Microprocessor Data Book
 Precio: 29,45 €
Agotado



Data Book 3 - Peripheral Chips
 Precio: 29,45 €



Data Sheet Book 2
 Precio: 27,05 €
Agotado



Data Book 4 - Peripheral Chips
 Precio: 29,45 €



SMT Projects
 Precio: 27,05 €
Agotado



ST62 Microcontrollers
 Precio: 66,11 €



SCSI The ins and outs
 Precio: 66,11 €



The PC Bus
 Precio: 66,11 €

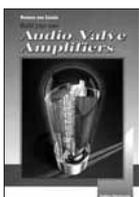


PICs in practice
 Precio: 66,11 €

Construcción de equipos completos:



Build your own Electronic test instruments
 Precio: 42,07 €
Agotado



Build your own Audio Valve Amplifiers
 Precio: 39,67 €



Build your own High-end Audio Equipment
 Precio: 39,67 €

CUPON DE PEDIDO

Por favor envíen este pedido a:
ADELTRONIK
 Apartado de Correos 35128
 28080 Madrid
 ESPAÑA
 Tel. (91) 327 37 97

Nombre		
Domicilio		
	C.P.	
Tel.	Fax	Fecha

Por favor envíenme los siguientes libros.

Cant.	Título	Precio/unid. IVA incl.	Total €

Forma de pago (vea la página contigua para más detalles)
 Nota: Los cheques serán en pesetas y conformados por una entidad bancaria.

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

Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.)

Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)

Nº 0182-4919-74-0202708815

VISA Fecha de caducidad: _____ Firma: _____

Número de tarjeta:

Sub-total	3,01
Gastos envío	
Total	3,01

CoolRunner-II

Kit de desarrollo para el CPLD de Xilinx

Por Paul Goossens

Este breve artículo versa sobre un atractivo kit de desarrollo de nuestros amigos de Xilinx, que no sólo es rico en los contenidos, sino también económico para los aficionados. La placa se proporciona totalmente acabada y viene con dos CD-ROMs grabados con software.

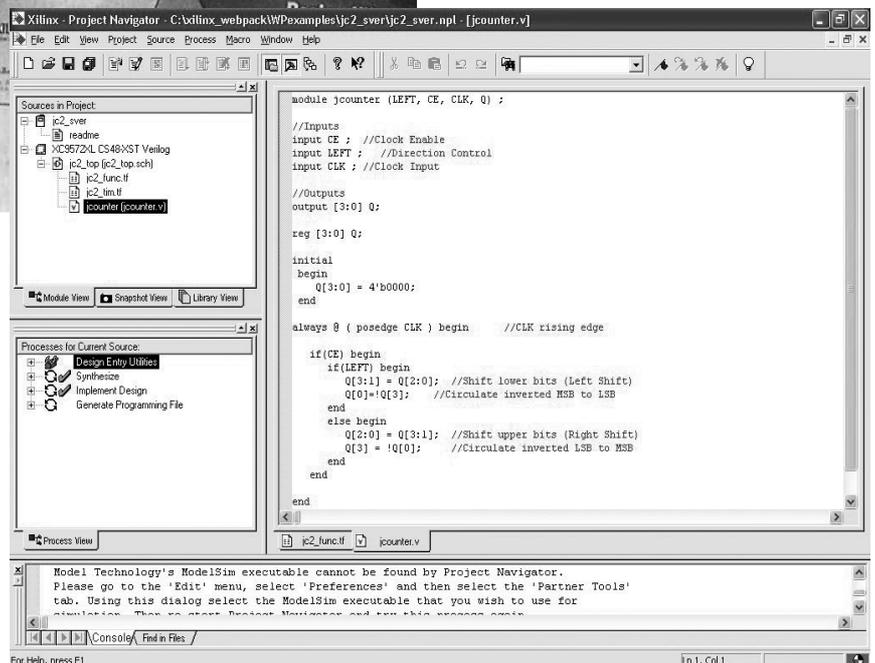


profesionales, sino también en los proyectos de aficionados enviados para la evaluación y la eventual publicación en Elektor Electronics. Esto no sólo es porque estos componentes ofrecen mucho más posibilidades que las PALs y GALs, sino porque casi todos los FPGAs y CPLDs son programables, los fabricantes ofrecen el software de desarrollo gratuito y, por último, pero no menos importante, porque Elektor es la vía de estos competidores. Una desventaja reconocida de estos nuevos chips es que normalmente sólo se proporcionan en tecnología SMD.

En el mundo de la electrónica para aficionados nunca se han usado PALs y GALs, a pesar de que estos componentes son herramientas que reducen las largas listas de componentes y que nos permiten recibir actualizaciones que evitan la necesidad de construir otra versión del circuito.

Sin embargo, a los ojos de muchos aficionados estas ventajas no justifican el coste del programador, el software de diseño asociado y un montón de libros de características.

Por otro lado, se encuentran cada vez más CPLDs y FPGAs, no sólo en los diseños pro-



Un amplio surtido

La desventaja que se ha mencionado no tiene ninguna consecuencia si no nos decidimos por el nuevo kit de desarrollo de Xilinx. La 'placa de desarrollo' comprende los elementos siguientes:

- La placa del circuito impreso con una CPLD preparada.
- El cable paralelo para programar.
- El software de desarrollo (ISE Webpack) en CD.
- El CD-ROM con la información pertinente.
- La guía de lógica programable.
- Una batería de reserva.

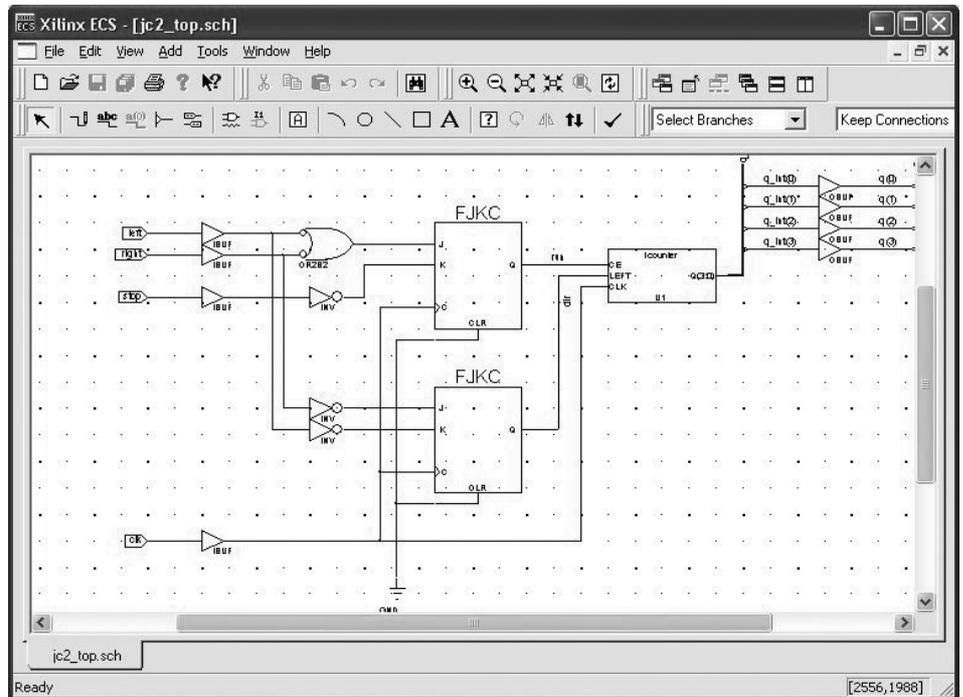
Sin embargo, lo más notable de este kit no son sus contenidos sino su precio, sólo 50 dólares americanos más gastos de envío, lo cual quiere decir que sería posible entregar un envío en el REINO UNIDO con un coste de unas 65 libras. Ante este precio nos declaramos realmente derrotados frente a casi cualquier intento de construcción casera (considerando únicamente el coste y esfuerzo de hacer la PCB...). La disponibilidad no es ningún problema: podemos pedir el kit directamente de la tienda de Xilinx en Internet, que da la bienvenida a los clientes privados, usando el siguiente enlace:

www.xilinx.com/xlnx/xebiz/onlinestore.jsp?sGlobalNavPick=PURCHASE
<http://www.xilinx.com/xlnx/xebiz/onlinestore.jsp?sGlobalNavPick=PURCHASE>

En esta página, haga clic en 'Placas de Desarrollo' y después en 'Placas CoolRunner-II' lo cual nos llevará a la página que muestra el kit de desarrollo que mencionamos en este artículo.

El hardware

La placa de circuito impreso viene con un tipo de CPLD XC2C256TQ144-7 de fábrica. Si deseamos un segundo CPLD podemos colocarlo en la placa; éste puede ser un XC2C64 o un XC2C32. Un oscilador a 1,8432 MHz proporciona la señal de reloj requerida por el CPLD. El módulo del oscilador está colocado en un zócalo que facilita intercambiarlo fácilmente si se necesita una frecuencia diferente de reloj.



A la hora de elegir otro módulo del oscilador, debemos tener presentes las conexiones de las patillas y la tensión de alimentación (3,3 V).

La fuente de alimentación puede ser un adaptador de tensión DC o una batería. Dependiendo de su opción, puede que JP1 se tenga que

cambiar. Si se usa una alimentación externa mayor de 3,3 V, el puente de conexión debe de colocarse en la posición 'Int' (estabilización interior). Cuando se usan dos pilas de 1,5 voltios en serie, JP1 necesita moverse a la posición 'Ext' (estabilización externa). Como muestra la indicación, la tensión de alimentación no se estabiliza en el segundo caso. Si



se aplica una tensión de alimentación demasiado alta, se pueden dañar los componentes (nosotros lo aprendimos sufriendo pérdidas), por tanto, procure tener cuidado.

Se suministra un conector de 25 pines (paralelo) para poder programar el CPLD. Este conector se enchufa al puerto paralelo en el PC que usa el cable proporcionado en el kit. Los que tengan la interfaz JTAG de Xilinx pueden usar el conector JTAG colocado convenientemente en la placa.

Los recursos de E/S en la placa son escasos. Un LED y un solo botón se conectan al CPLD. Efectivamente, eso puede ser suficiente para unos experimentos iniciales, pero las posibilidades se limitan a pequeños experimentos. En lugar de E/S extra, Xilinx ha optado por una zona de prototipos en la placa que permite agregar el hardware periférico rápida y fácilmente. Además, las señales más importantes y las líneas de alimentación están fuera en cuatro conectores (tenemos que montar nuestro propio conector de 40 pines). Estas conexiones son útiles si el diseño del circuito excede el espacio ofrecido por el área de prototipos.

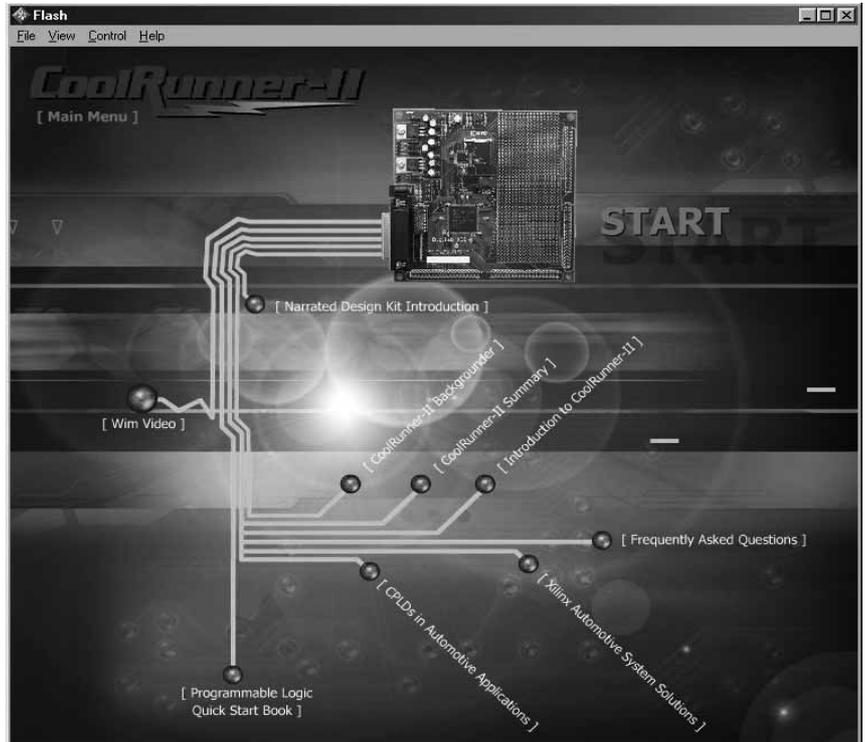
El software

El software que viene con el kit es sumamente extenso y distribuido en dos CD-ROMs. El software de diseño y varios ejemplos puede encontrarse en el CD-ROM etiquetado como 'ISE'. El otro CD-ROM contiene una presentación multimedia sobre la placa de desarrollo, junto con alguna información técnica adicional.

En nuestro caso el software ISE contenía la versión 5.1. Mientras tanto, las actualizaciones están disponibles en la página web de Xilinx, por lo que animamos a todos los usuarios del kit a conseguir estas descargas libres. Durante la instalación se le pregunta si quiere registrar la propiedad del producto, lo cual es posible por Internet, fax o correo electrónico.

Dentro del ISE pueden introducirse los diseños de varias maneras: Verilog y VHDL son los dos lenguajes que el software entiende. Además, el software contiene su propia utilidad de captura esquemática que permite dibujar un circuito de una manera más convencional. El editor de máquina de estados es una potente característica de Xilinx. Este editor se toma la molestia de diseñar una máquina de estados. Simplemente dibujándolo, introduciremos las condiciones correctas y rápidamente el software generará un archivo de VHDL válido. Si después queremos rectificar errores o hacer mejoras, es mucho más sencillo analizar y/o modificar la máquina de estados, que examinar cualquier trozo de código de VHDL.

Afortunadamente, ISE también contiene un tutorial que proporciona una guía paso a paso de cómo utilizar el software de la mejor manera.



Como de costumbre, se recomienda completar el tutorial hasta el final, lo cual evita tener que buscar la función deseada una y otra vez.

Para proporcionar el toque final, ISE también contiene un programa que permite programar un CPLD fácilmente desde un PC. De esta manera, el ciclo de programación entero se reparte en un solo programa de aplicación de software.

Finalmente

Este kit de desarrollo es muy recomendable si estamos interesados en CPLDs, o simplemente si queremos adquirir experiencia describiendo la circuitería en el lenguaje Verilog o VHDL.

En su página web Xilinx ofrece también un número considerable de ejemplos libres para el uso con ISE. El precio del kit Xilinx CoolRunner-II, su disponibilidad y facilidad de realizar un pedido son excelentes, y esperamos que otros proveedores de kits de desarrollo sigan el mismo ejemplo.

Aquí, en las oficinas de la editorial de Elektor, estamos ansiosos de ver sus diseños usando este inteligente kit de desarrollo. ¡Nuestro buzón, editors@elektor-electronics.co.uk tiene espacio suficiente para sus diseños!

Para concluir, le deseamos mucha diversión con sus experimentos de CPLD.

(030427-1)



Hardware y Componentes. Edición 2004
Por Pedro A. López Cruz
ISBN 84-415-1644-8
640 páginas
Editorial Anaya
Multimedia



Hoy en día, el PC se ha convertido en un compañero inseparable de nuestras vidas, hasta el punto de considerarse un elemento más de nuestros hogares, como el televisor o el teléfono. Dentro del mundo del PC existe todo un universo de componentes electrónicos, chips, placas de circuito impreso, tarjetas y tecnologías que evolucionan día a día de forma vertiginosa. Es por ello que cada día se hace más necesaria una cultura técnica si queremos estar a la última en este mundo que gira en torno al PC.

"Hardware y componentes. Edición 2004" es un completo y amplio manual sobre hardware de PC que abarca todos y cada uno de los aspectos relacionados con los diferentes componentes que forman un ordenador personal y todas las tecnologías relacionadas de una u otra forma con cada uno de estos componentes. Comenzando por la placa base como elemento principal sobre el que se monta el resto de componentes del PC, se ofrece una completa visión sobre microprocesadores, memorias, diversos dispositivos de almacenamiento, tarjetas y dispositivos gráficos, dispositivos de red y comunicaciones, elementos de sonido y otros dispositivos adicionales que conforman el PC en su totalidad.

Está destinado a todo tipo de personas. Si usted es técnico o ya tiene conocimientos previos, este libro le permitirá tener una visión global y conjunta del mundo del hardware y probablemente le permitirá obtener conocimientos más avanzados.

Office 2003
Por Ángela Izcará Núñez
ISBN 84-415-1640-5
352 páginas
Editorial Anaya
Multimedia



Office es la suite ofimática más popular del mercado. Está compuesta por distintas aplicaciones que no sólo funcionan de forma independiente, sino que están relacionadas, lo que permite al usuario intercambiar información entre las mismas. Office 2003 es la nueva versión de Microsoft, en la que destacan las numerosas mejoras que hacen de este paquete una herramienta de trabajo imprescindible.

Este libro consta de ocho capítulos en los que se explica paso a paso cómo utilizar las principales aplicaciones de Office 2003: el procesador de textos Word, la hoja de cálculo Excel, el programa de comunicación y administración de información personal Outlook, el administrador de bases de datos Access, PowerPoint para realizar presentaciones gráficas y Publisher para autoreditar publicaciones. Además, el texto se presenta en-

riquecido con notas, trucos y advertencias, favoreciendo una lectura amena.

Premiere Pro
Por Óscar Rodríguez Fernández, Sagrario Bravo de Pablo, Javier Guerrero Peña
ISBN 84-415-1663-4
576 páginas
Editorial Anaya
Multimedia



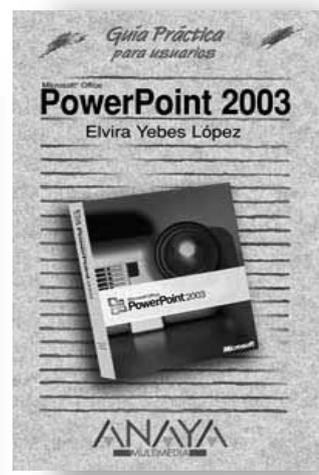
La edición no lineal de vídeo ha tardado algunos años en convertirse en una tecnología al alcance de todos. La reciente madurez de estos sistemas ha permitido la aparición de productos muy sólidos que proporcionan una potencia y velocidad que eran impensables hace algunos años. Entre estos productos, Adobe Premiere ocupa un lugar destacado.

Con la última versión, a la que se ha añadido el sufijo "Pro", Adobe ha realizado una profunda revisión de su programa con la que intenta satisfacer las demandas de los usuarios que quieren disfrutar de las características de los sistemas de edición profesionales.

Este libro es una referencia inestimable para aprender y dominar la última versión del avanzado programa de edición de vídeo. Esta obra didáctica y de consulta cubre con una completa información desde los conceptos más básicos hasta las herramientas más avanzadas. Encontrará los argumentos y explicaciones necesarias para crear un proyecto nuevo, importar

clips, incorporar efectos especiales, exportar y publicar en la Web, etc.

PowerPoint 2003
Por Elvira Yebes
ISBN 84-415-1636-7
336 páginas
Editorial Anaya
Multimedia



PowerPoint es para muchos el programa de visualización y creación de presentaciones líder del mercado. Entre las novedades destacan: las mejoras en la interfaz de usuario y en la compatibilidad multimedia. Los archivos PowerPoint 2003 se pueden guardar sin dificultad en un CD, y la integración con el reproductor de Windows Media permite incluir secuencias de audio y vídeo en una presentación con diapositivas.

En PowerPoint 2003 encontrará las herramientas necesarias para que su mensaje incluya una apertura impactante, claridad, atracción visual, puntos clave, flujo lógico, documentos y un final importante. Usted aporta el factor humano, el resto lo pone el programa.

En la Guía Práctica de PowerPoint 2003 se desarrollan los conceptos y procedimientos necesarios para que sea capaz de crear presentaciones de gran calidad, así como para descubrir las numerosas ventajas del programa. Se describen con todo detalle los pasos a seguir, con numerosos volcados de pantalla y ejemplos.

Manejo de CPLDs

Contador de revoluciones experimental (I)

Por A. Rosenkränzer

Los “Complex Programmable Logia Devices (CPLDs, es decir, “Dispositivos Lógicos Complejos Programables”) parecían pertenecer a un círculo bastante cerrado de aficionados a la electrónica semi-profesional, pero esta serie de artículos prácticos arrojarán algo de luz y ayuda para echar abajo ese mito.

Los tiempos cambian, ya que no hace muchos años, los dispositivos de lógica programable (PLDs) estaban prácticamente reservados a los diseñadores especialistas que, con la ayuda de

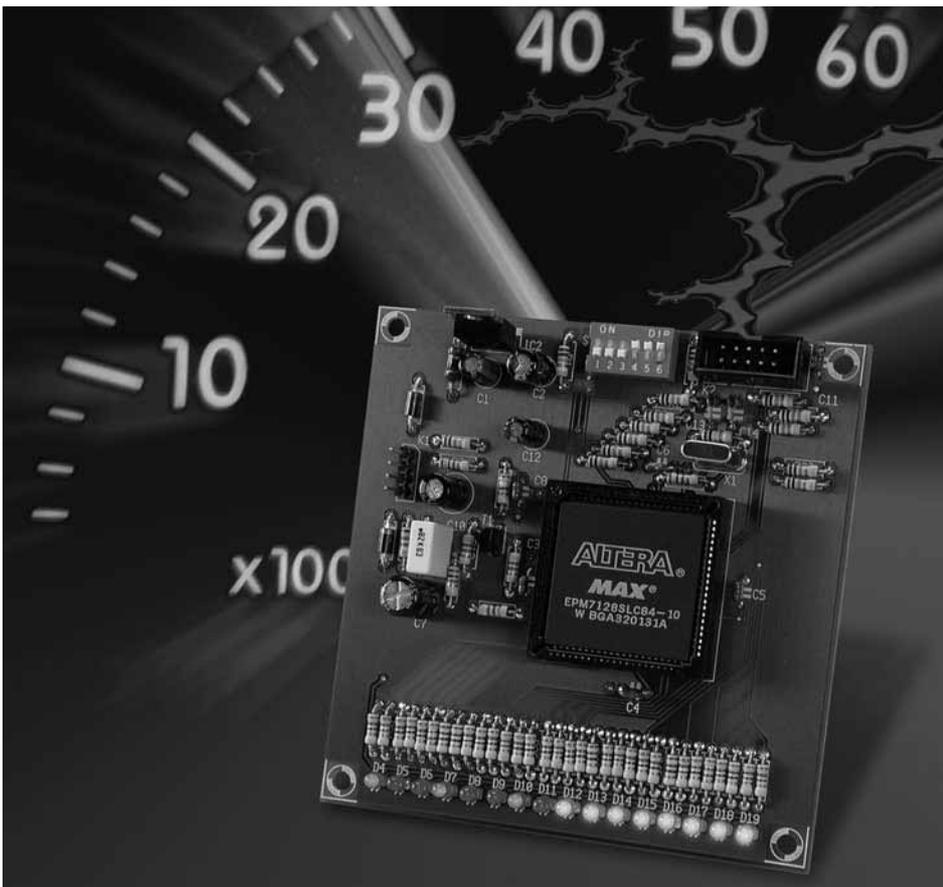
caros entornos de desarrollo y sofisticados emuladores de programas, tardaban meses en “encajar” los grandes diseños digitales en el interior de una

única PLD. Hoy día, el proceso completo se ha simplificado de tal manera que sólo necesitamos una pequeña cantidad de herramientas y utilidades baratas, así como un sencillo ordenador. También necesitaremos una interfaz adaptadora que se conecte al zócalo de programación situado en el interior de la placa de circuito impreso donde se situará la CPLD, pero su coste es relativamente bajo.

Si a todo esto añadimos el hecho de que el precio de los circuitos integrados ha descendido de manera muy apreciable y que el programa de desarrollo está disponible de forma gratuita, estos dispositivos comienzan a mostrarse bastante atractivos incluso para los aficionados que no tienen unos conocimientos muy profundos sobre el tema.

Un repaso a la lógica programable

Si levantamos la tapa de cualquier elemento de un equipo electrónico moderno de hoy día, tendremos suerte si encontramos componentes discretos en el interior del mismo, como por ejemplo, puertas analógicas de la familia 74. Ocasionalmente veremos un circuito de reloj o un controlador de bus, pero estos circuitos



se utilizan principalmente para controlar o amplificar señales y no para realizar funciones lógicas. La mayoría de los productos que llegan al consumidor hoy día, tales como tarjetas para ordenadores, tienen todas sus funciones lógicas implementadas en circuitos ASICs (Application Specific Integrated Circuits, es decir, Circuitos Integrados de Aplicaciones Específicas). El coste por unidad de estos ASICs es bastante bajo, aunque lo realmente caro es el coste de fabricación de la máscara del mismo. El fabricante del equipo debe estar seguro del mercado potencial antes de acometer el uso de un circuito ASIC en el diseño de dicho equipo.

En la fase de desarrollo de equipos, y también en la producción de pequeñas series de equipos, ya no resulta rentable usar circuitos ASIC, sino la tecnología de Dispositivos Lógicos Programables o PLDs. Estos dispositivos comenzaron a aparecer en el mercado a finales de los años 80 y desde entonces muchas compañías se han volcado en el hecho de ofrecer mayores y mejores dispositivos en todo tipo de encapsulado y, más recientemente, con tensiones de funcionamiento más bajas.

Los primeros ejemplos de estos dispositivos disponían de una cantidad relativamente pequeña de registros (biestables), que requerían una gran cantidad de comparadores

externos y consumían una cantidad de energía nada despreciable. Además de todo esto también era necesario que el diseñador de este tipo de dispositivos se equipase con el material necesario para realizar la programación de estos componentes. La mayoría de estos circuitos integrados sólo podían programarse una única vez, de manera que cualquier error en la programación o la necesidad de realizar alguna modificación en su funcionamiento, invalidaban el componente programado. Por todo esto, el coste de un dispositivo PLD (incluyendo los programas de desarrollo y de simulación, junto con el dispositivo programador), no se consideraba adecuado para los aficionados a la electrónica.

Como hemos dicho al principio de este artículo, los tiempos cambian y los dispositivos PLDs ofrecen en la actualidad muchas más puertas por encapsulado, además de que pueden volver a utilizarse. El verdadero avance llegó con los dispositivos programables en el propio sistema. Como su nombre sugiere, estos circuitos integrados se montaban de manera permanente sobre el equipo ya acabado y podían ser reprogramados a través de un conector interfaz tipo JTAG, de 10 terminales, montado en algún lugar de la placa. La interfaz permite que distintos componentes puedan

encadenarse y programarse desde un único conector. Estos componentes ya no requieren un zócalo para su montaje, por lo que el número de sus terminales se ha incrementado hasta conseguir la densidad de los encapsulados tipo BGA. Aún podemos encontrar unos pocos fabricantes que ofrecen componentes con el encapsulado más tradicional tipo PLCC, los cuales son más adecuados para proyectos de aficionados a la electrónica.

El programa de desarrollo necesario, prácticamente para cada fabricante de circuitos integrados, puede obtenerse por muy poco dinero o para su descarga desde Internet. Lo único que necesitamos para conectar el ordenador a un conector JTAG de nuestra placa de circuito impreso es una sencilla pieza interfaz, como la denominada "Byte-Blaster, de la casa Altera.

Los lectores que nos siguen mes a mes recordarán el diseño de la "Interfaz JTAG Paralelo", compatible con el dispositivo Byte-Blaster, publicado en Elektor en el año 2002.

Los dispositivos CPLDs (Complex PLD, es decir PLD Complejas) evolucionaron a partir de las PLDs y posteriormente surgieron las FPGAs (Field Programmable Gate Array, es decir, Conjunto de Puertas de Campo Programable). La principal diferencia, además del incremento en su complejidad, es que las CPLDs (que utilizan de manera más común la tecnología de las memorias EEPROM) no pierden sus datos de programación cuando el dispositivo no se alimenta.

Por el contrario, las FPGAs deben programarse de nuevo cada vez que se les aplica la tensión de alimentación. Su reprogramación se realiza de manera automática a partir de otro componente de arranque (una memoria EEPROM serie o una memoria flash), montado sobre la placa de circuito impreso. La razón de todo esto es que no es posible fabricar la tecnología de las memorias EEPROM de alta velocidad con la necesaria densidad de célula requerida para una FPGA.

Las velocidades de reloj para un dispositivo FPGA pueden alcanzar valores de varios cientos de megahercios y algunos fabricantes están ofreciendo la tecnología "SERDES", que proporciona velocidades de transferencia de datos de hasta 3,7 Gbps (probablemente cuando lea este artículo ya se habrán alcanzado los 10 Gbps). Estos dispositivos incluyen en su interior el núcleo completo de un procesador (ARM, NIOS). La bajada de las tensiones de alimentación desde 5 hasta 1,5 V también ha permitido reducir la energía disipada en el propio componente.

Aproximadamente el 90 % de todas las FPGAs vendidas actualmente son suministradas principalmente por tres fabricantes:

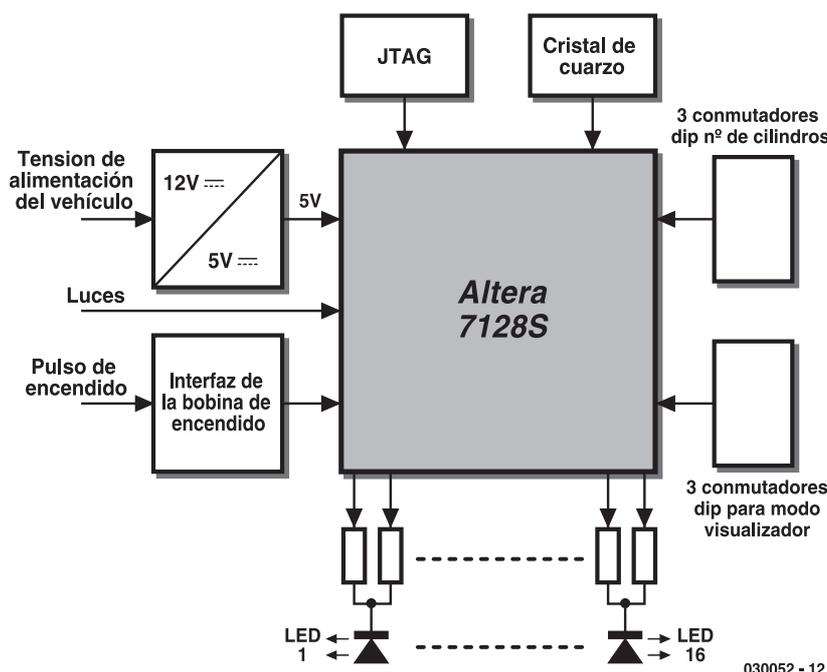


Figura 1. Diagrama de bloques del contador de revoluciones digital.

Xilinx, Altera y Lattice. Las FPGAs ofrecen una enorme capacidad de puertas y pueden ser utilizadas en miles de aplicaciones. Además, estos dispositivos no necesitan usar las costosas máscaras de diseño de un ASIC.

La práctica

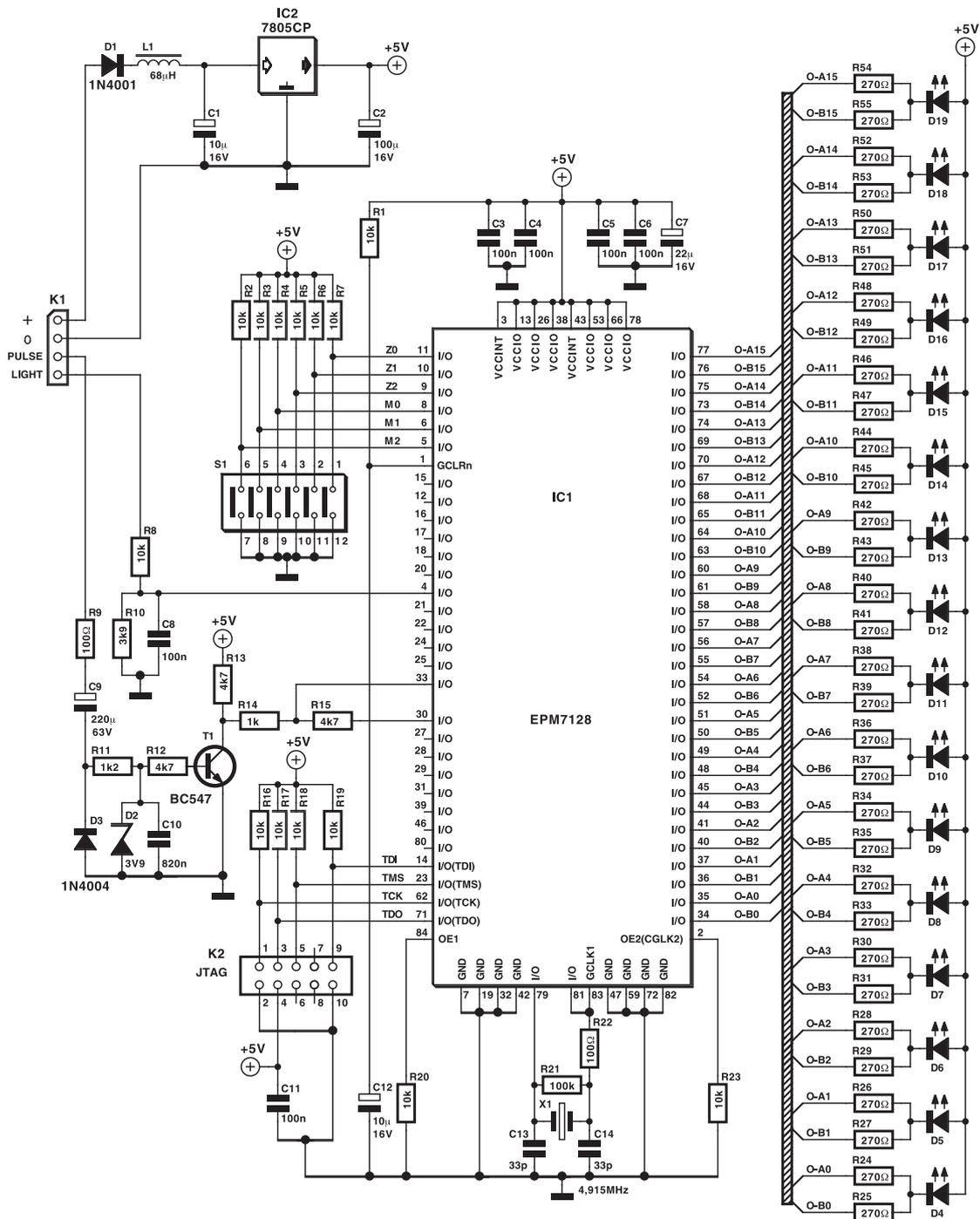
Este artículo y los siguientes no van a tratar demasiado los aspectos teóricos, que podemos encontrar en libros sobre cómo utilizar las

CPLDs en diseños digitales. En su lugar, vamos a concentrar nuestra atención en la realización y creación de un método práctico. En nuestro caso, vamos a construir un conmutador digital de revoluciones (tacómetro), ideal para su uso en la mayoría de los automóviles y motocicletas.

El diseño de un contador de revoluciones es bastante sencillo y es una buena introducción al uso de la tec-

nología de las CPLDs. Este artículo pretende llevarnos a través del proceso completo de montaje y programación, al mismo tiempo que intenta proporcionar una buena base y perspectiva de las ventajas del uso de este tipo de tecnología.

El proyecto que describiremos utiliza la aproximación de arriba hacia abajo, es decir, primero nos dedicaremos a estudiar cuál es el diagrama de



030052 - 11

Figura 2. Esquema eléctrico completo del circuito.

bloques del montaje y, posteriormente, intentaremos llegar a sus prestaciones en el interior de la CPLD, todo ello a nivel de circuitos. Seguidamente, tendremos que considerar la circuitería periférica necesaria y, por último (en la segunda parte de esta entrega), la estructura interna de la CPLD generada y la descripción del proceso de programación.

La **Figura 1** nos muestra el diagrama de bloques del circuito perteneciente al tacómetro digital. El componente central es la CPLD 7128S de la casa Altera. Este circuito integrado realiza prácticamente todo el trabajo y está rodeado de una pequeña circuitería periférica.

Sin embargo, necesitamos una interfaz que convierta los pulsos de ignición del motor, provenientes de la conexión de baja tensión de la bobina de arranque, en niveles TTL, al mismo tiempo que se suprime cualquier pico de ruido que pueda estar presente en esta señal. La señal de entrada de iluminación ("lighting") controla la intensidad de luz de la columna de diodos LEDs (la interfaz de 12 a 5 V no se muestra en este diagrama pero puede verse en detalle sobre la **Figura 2**). Bajo la luz diurna la intensidad de estos diodos LEDs puede ponerse al máximo, pero por la noche debemos atenuarla para evitar el efecto de deslumbramiento.

El circuito integrado se programa a través de la interfaz JTAG, utilizando la interfaz adaptadora ByteBlaster de la casa Altera (o una interfaz compatible con ByteBlaster), el cual se conecta al puerto paralelo del ordenador.

Para generar la señal de reloj del circuito integrado basta con un cristal de cuarzo asociado a unos pocos componentes discretos. Este reloj es lo suficientemente preciso para asegurar que el circuito no necesite una calibración adicional. La configuración de los tres conmutadores tipo DIP permite que el tacómetro pueda emplearse en vehículos con diferentes cantidades de cilindros y sistemas de arranque distintos. Sin tener que realizar una reprogramación de los componentes, el circuito puede ser configurado para motores de uno, dos, tres, cuatro, seis u ocho cilindros, de única o doble bujía de arranque. Se

utilizan tres conmutadores tipo DIP adicionales para cambiar el modo de representación visual. Esto permite que el rango de revoluciones mostradas pueda cambiarse para adaptarse a las prestaciones del motor del vehículo:

De 1.000 a 6.000 rpm, como una resolución de tres diodos LEDs por cada 1.000 rpm.

De 750 a 4.500 rpm con una resolución de cuatro diodos LEDs por cada 1.000 rpm (motores Diesel).

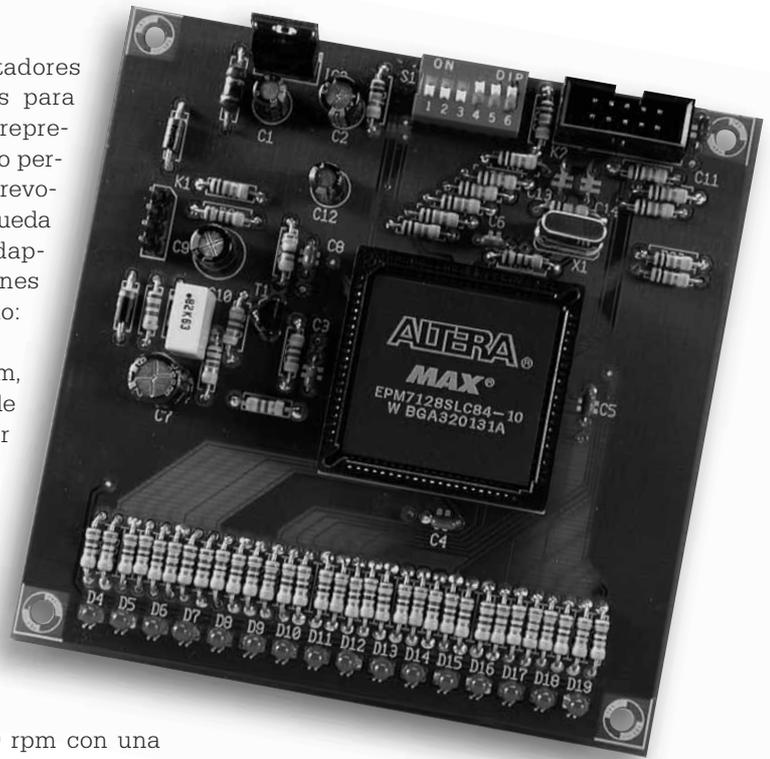
De 2.000 a 10.000 rpm con una resolución de dos diodos LEDs por cada 1.000 rpm (motores de motocicleta).

De 4.000 a 6.000 rpm en modo alta resolución con ocho diodos LEDs por cada 1.000 rpm.

De 5.000 a 7.000 rpm (para el modo denominado "Schumacher").

En el interior de la CPLD puede programarse casi cualquier tipo de representación numérica, incluyendo las de tipo no lineal, que será seleccionada por medio de tres conmutadores tipo DIP. Para conseguir que la programación sea más fácil, se dispone de tres hojas de cálculo de Excel que nos permiten calcular la escala de frecuencia necesaria en el programa, proporcionando la frecuencia del oscilador y la resolución que queremos presentar en pantalla.

El visualizador del tacómetro está formado por una única línea de 16 diodos LEDs. Cada diodo LED está controlado por dos salidas del circuito integrado que pasan a través de dos resistencias serie. La razón para utilizar esta configuración es que las hojas de características del circuito integrado indican que la máxima corriente de salida está limitada a 12 mA, y la mayoría de los diodos LEDs estándar requieren alrededor de dos veces el valor de esta corriente, si se desea que puedan ser visibles incluso bajo condiciones de luz diurna. Pode-



mos utilizar diodos LED de baja potencia para solucionar este problema, pero en nuestro caso, usar dos salidas para controlar un único diodo LED nos proporciona un método sencillo para indicarnos no solamente las rpm (revoluciones por minuto), sino también el valor de 1.000 rpm, que tienen una manera de uso diferente.

La circuitería periférica

La **Figura 2** nos muestra el esquema eléctrico en detalle del tacómetro. El circuito integrado IC1 es una CPLD del tipo APM 7128S, de la casa Altera, con encapsulado del tipo PLCC de 84 terminales. El circuito integrado tiene un total de 8 terminales de masa que deben estar conectados todos al punto GND.

También existen dos tipos de conexiones a la tensión de alimentación VCC en el circuito integrado. Dos de estas conexiones (denominadas ambas VCCINT) están conectadas al núcleo del circuito integrado, mientras que las otras seis (VCCIO) son tensiones de alimentación para los amplificadores ("buffers") de las líneas de E/S. Estas tensiones de alimentación pueden conectarse también a la tensión de 3,3 V o, como sucede en nuestro caso, a la de +5 V. Para otro tipo de aplicaciones es muy probable que sea más útil poder disponer y trabajar con la tensión de 3,3 V, sobre todo si encontramos necesario reducir las radiaciones EMI producidas cuando los amplificadores conmutan, o simplemente para simplificar la interfaz con la lógica de 3,3 V.

Para realizar el desacoplo de las tensiones de alimentación es una buena práctica utilizar al menos un condensador de 100 nF para

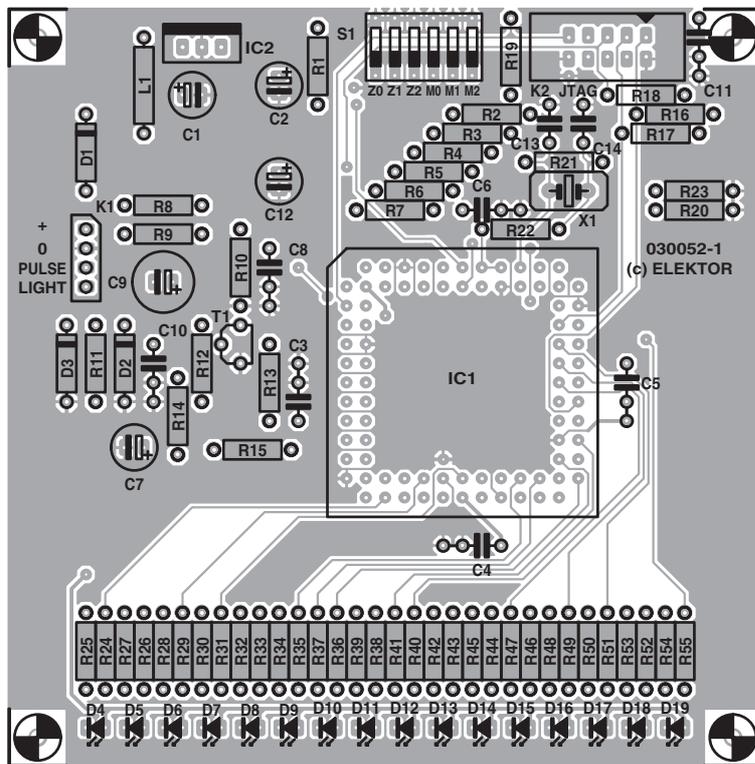


Figura 3. Plano de montaje de componentes para la placa de circuito impreso de doble cara.

LISTA DE MATERIALES

Resistencias:

- R1-R8, R16-R20, R23 = 10k
- R9, R22 = 100Ω
- R10 = 3k9
- R11 = 1k2
- R12, R13, R15 = 4k7
- R14 = 1k
- R21 = 100k
- R24...R25 = 270Ω

Condensadores:

- C1, C12 = 10μF, condensador electrolítico de 16 V radial
- C2 = 100 μF, condensador electrolítico de 16 V radial
- C3-C6, C8, C11 = 100nF
- C7 = 22 μF, condensador electrolítico de 16 V radial
- C9 = 220 μF, condensador electrolítico de 16 V radial
- C10 = 820nF
- C13, C14 = 33pF

Semiconductores:

- D1, D2, D3 = 1N4001
- D2 = diodo zéner, 3,9 V y 500 mW
- D4...D19 = diodo LED verde de 3 mm
- IC1 = EPM7128SLC84-15
- IC2 = 7805CP
- T1 = BC547A

Varios:

- K1 = Conector tipo "Pinheader" SIL de 4 terminales
- K2 = Conector tipo "Pinheader" de 10 terminales
- L1 = Bobina de choque de 68 μH
- S1 = Conmutador DIP de 6 elementos
- X1 = cristal de cuarzo de 4,9152 MHz
- PCB, Placa de circuito impreso, disponible en "The PCBShop".
- Disco, con código de pedido **030052-11** (o a través de la descarga gratuita)

Direcciones de Internet

www.xilinx.com
www.coolpld.com



www.altera.com



www.latticesemi.com



cada conexión VCC con un circuito integrado, situando dicha conexión lo más cerca posible del terminal implicado. Al mismo tiempo, también se podrán utilizar uno o dos condensadores de tántalo (con una capacidad comprendida entre 10 y 22 μF), para reducir cualquier ruido en las líneas de alimentación.

Descargas Gratuitas

Hojas de cálculo para Excel. Número de fichero: **030052-11.zip**

Distribución de pistas e implantación de componentes en formato PDF.

Número de fichero: **030052-1.zip**

www.elektor-electronics.co.uk/dl/dl.htm,

Se utilizan cuatro conexiones para crear la interfaz de programación tipo JTAG: las líneas TDI, TMS, TDO y TCK. La señal TCK es la entrada de reloj utilizada durante la programación. La señal TDI no nos indica, tal como algunos de nuestros lectores podrían haber pensado, un tipo de motor diesel, sino que, en nuestro caso, hace referencia a la señal de datos de entrada. Esta señal, junto con la señal de salida de datos (TDO), permite que varios circuitos integrados CPLDs puedan conectarse en cadena, con las señales TDO y TDI unidas con el siguiente circuito integrado. La señal TDO del último circuito integrado es la que se conecta a la interfaz JTAG. Por su parte, la señal TMS se utiliza para configurar la interfaz JTAG en modo reset, datos, comandos, búsqueda aleatoria, etc. Los cuatro terminales de esta interfaz se conectan con una resistencia de "pull-up" de 10 K.

El conector para la interfaz JTAG (K2) es un conector tipo "header" de 10 terminales. Junto con los cuatro hilos de señal también se utilizan las líneas de masa y de VCC, prove-

nientes de la fuente de alimentación, que se utilizarán en el adaptador de programación (ByteBlaster). Las cuatro conexiones JTAG también pueden usarse como terminales de E/S de propósito general, pero esto solamente es recomendable si no disponemos de otros terminales de E/S válidos.

La resistencia R1 y el condensador C12 proporcionan un pulso de reset que activa la señal de entrada Global Clear (GCLRn) a nivel bajo durante el proceso de encendido. Esta señal de reset borra todos los registros internos de los circuitos integrados.

La señal GCLK1 es la primera de las dos entradas de reloj globales. Es importante estar seguros de que la primera señal de reloj del sistema

para la CPLD está conectada a esta entrada y no sobre una línea de E/S de propósito general, ya que internamente no está conectada a las células y a los registros. Los dos terminales de E/S próximos a la señal de entrada GCLK1 se usan como un amplificador para realizar la interfaz con el cristal. La salida del amplificador se conecta directamente a la entrada GCLK1. La resistencia R22 reduce la carga de salida, mientras que la resistencia R21 de 100 K, en paralelo con el cristal de cuarzo, proporciona un camino de realimentación positivo para el amplificador de línea.

El terminal OE1 es una línea para habilitar salidas de propósito general, y debe definirse en los datos de programación. La señal OE2 (CGKL2) es otro terminal de función especial que puede usarse, bien como segundo reloj de entrada, para diseños que necesiten trabajar con dos señales de reloj, o bien como una segunda entrada habilitada como salida. En el diseño del tacómetro descrito en este artículo ninguna de estas funciones ha sido requerida.

Los demás componentes y las señales externas están conectadas como terminales de E/S de propósito general. El criterio utilizado para localizar estos terminales será explicado en la siguiente entrega de este artículo.

El resto del circuito

La tensión de alimentación para el circuito se suministra por medio de la batería del vehículo de + 12 V, a través del conector K1. El diodo D1 evita el daño del circuito si la polaridad de la tensión de alimentación llega a invertirse. La bobina L1 filtra los picos de ruido presentes en la tensión de alimentación y que pueden llegar al regulador de tensión de + 5 V, IC2, mientras que los condensadores C1 y C2 se utilizan también para proporcionar un desacoplo de dicho ruido. El circuito completo llega a consumir unos 0,5 A, en el peor de los casos, por lo que la potencia disipada en el regulador de tensión vendría dada por la fórmula:

$$P_v = 0,5 \text{ A} (14,4 \text{ V} - 5 \text{ V}) = 5 \text{ W}$$

Es importante que el radiador seleccionado para el circuito inte-

grado IC2 pueda disipar esta cantidad de energía.

Los seis conmutadores DIP presentes en S1 se utilizan para seleccionar la cantidad de cilindros presentes en el motor del vehículo y el modo de visualización del tacómetro. Cuando la posición de un conmutador está abierta, una resistencia de 10 K carga la línea hasta conseguir los + 5 V. Las resistencias R8 y R10 reducen la tensión en la señal "light on" a niveles TTL, mientras que el condensador C8 reduce cualquier pico de ruido en esta entrada.

La señal proveniente del motor de arranque se acondiciona por medio de la circuitería presente alrededor del transistor T1, y produce una señal de salida compatible TTL ya filtrada, de manera que pueda llevarse a la fila de la señal de arranque del circuito integrado IC1. El condensador C9 proporciona un acoplamiento de alterna de esta señal. La transición negativa del pulso se fija a - 0,7 V por medio del diodo D3, mientras que la resistencia R9 protege al diodo D3 de los posibles excesos de disipación de potencia. La resistencia R11 y el diodo zéner D2 limitan el nivel positivo del pulso a + 4 V. El condensador C10 filtra los ruidos de salida de alta frecuencia mientras que los componentes R12, T1 y R13 forman un conmutador con transistor, que produce un pulso de salida compatible TTL y bastante limpio, destinado al circuito integrado, a partir de la señal de arranque ruidosa.

Las resistencias R14 y R15 controlan la histéresis de una entrada tipo "trigger Schmitt". Esto es bastante importante, ya que cualquier ruido de la señal de arranque de entrada podría provocar que el tacómetro nos mostrase una lectura falsa. La resistencia R15 proporciona la realimentación desde el lado de salida a la entrada del buffer. Cuando el buffer cambia de estado, una pequeña porción de esta salida se realimenta a través del terminal 30 de IC1, de manera que incrementamos la señal de entrada a través de la resistencia R15. Esto tiene efectos de desplazamiento en el umbral de tensión en el que en el búfer volverá a con-

mutar (histéresis), con lo que podemos enmascarar los efectos del ruido presente en la entrada.

La placa de circuito impreso y los futuros desarrollos

Para el proyecto de este tacómetro se ha producido especialmente una placa de circuito impreso de doble cara. En la **Figura 3** se muestran los planos de distribución de pistas y la serigrafía de colocación de los componentes. El montaje de los componentes es bastante sencillo, aunque debemos poner cuidado para evitar que cualquier resto de estaño pueda introducirse en el zócalo PLCC, donde podría producir cortocircuitos entre las pistas de la placa de circuito impreso. También es importante asegurarnos que hemos colocado la orientación correcta del circuito integrado, de manera que la esquina cortada del encapsulado del componente se corresponda con la esquina cortada del zócalo, y todo el conjunto, a su vez, con la serigrafía del componente mostrado en la placa de circuito impreso. También deberemos asegurar la correcta polaridad de los diodos LEDs, de los condensadores y del resto de diodos, cuando se instalan sobre la placa.

Cuando un circuito utiliza una línea de diodos LEDs discretos, el acabado final del proyecto no ofrece un aspecto profesional si no conseguimos crear una línea de diodos LEDs uniforme. Un buen truco para conseguir un acabado más perfecto consiste en soldar en primer lugar sólo una de las patillas de cada diodo en su posición correspondiente. En ese momento podremos ajustar todos los diodos cuidadosamente, y soldarlos de nuevo si fuese necesario, en su posición exacta, antes de soldar su segundo terminal definitivamente.

La distribución de pistas y de componentes no da un aspecto demasiado poblado, de manera que no vemos una razón especial por la que esta placa de circuito impreso no pueda usarse como plataforma de desarrollo o como prototipo de otros diseños con CPLDs. Sin embargo, aquellos de nuestros lectores que estén buscando la flexibilidad que aporta una verdadera tarjeta de prueba, no deberían dejar pasar por alto nuestra tarjeta EVA, que veremos con más detalle en las próximas entregas de este artículo en Elektor.

(030052-1)

En la segunda parte de este artículo ojearemos más detalladamente el interior de los dispositivos CPLD y la programación de dichos componentes.

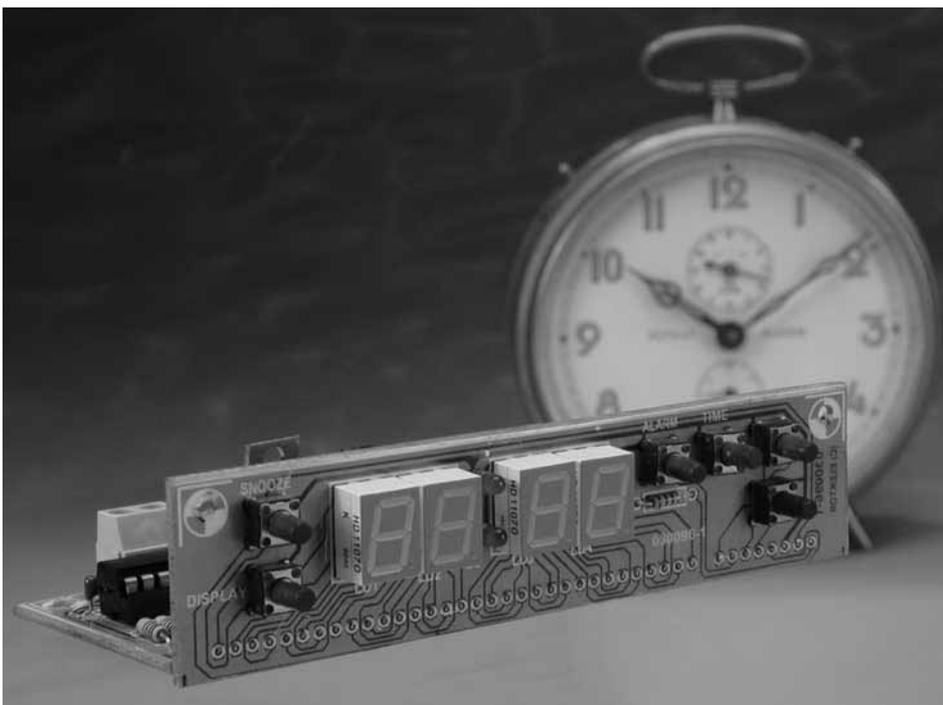
Reloj Digital con Alarma

Basado en un microprocesador PIC

Diseñado por M. Conde de Almeida

maconde@terra.com.br

Aunque los relojes digitales con alarma nos rodean ya desde hace bastantes años, la mayoría de los productos fabricados que podemos encontrar actualmente sufren de serias limitaciones en su diseño. Por ejemplo, muchos de ellos no proporcionan información sobre los días de la semana y sólo pueden memorizar una hora de alarma. ¡Ya es hora de disponer de un diseño casero capaz de realizar este trabajo bastante mejor!



Los relojes con alarma que no han sido especialmente fabricados para un determinado uso, presentan serias limitaciones si, por ejemplo, nuestro lector y su pareja tienen diferente hora de levantarse o si deseamos tomar una medicación a intervalos regulares. Esta limitación llega a ser más

seria si deseamos que las alarmas se activen en un día específico de la semana o solamente durante los días laborables.

El proceso de selección de la hora, en la mayoría de los relojes, también presenta inconvenientes.

Generalmente, ajustamos la hora incrementando los minutos y las horas. Si, por ejemplo, nuestro reloj tiene las 06:15 h y la hora correcta son las 20:58 h, tendremos que mantener una tecla pulsada durante algún tiempo y soltarla antes de llegar al minuto o la hora deseada, con lo que el contador conmuta a un modo de incremento más lento. Si no conseguimos parar a tiempo, nos habremos pasado de la hora deseada y tendremos que comenzar todo el proceso de nuevo.

Este artículo propone una solución para aquellos diseños no tan potentes, presentando un circuito de bajo coste basado en el popular microcontrolador PIC 16F84A, de la casa Microchip.

Nuestro reloj digital con alarma mantiene actualizados los días de la semana y dispone de ocho alarmas que pueden activarse individualmente para que se disparen cada día, sólo los días laborables o, si lo deseamos, un día específico de la semana.

El proceso de selección de la hora permite el ajuste de cada dígito del reloj de manera independiente, por

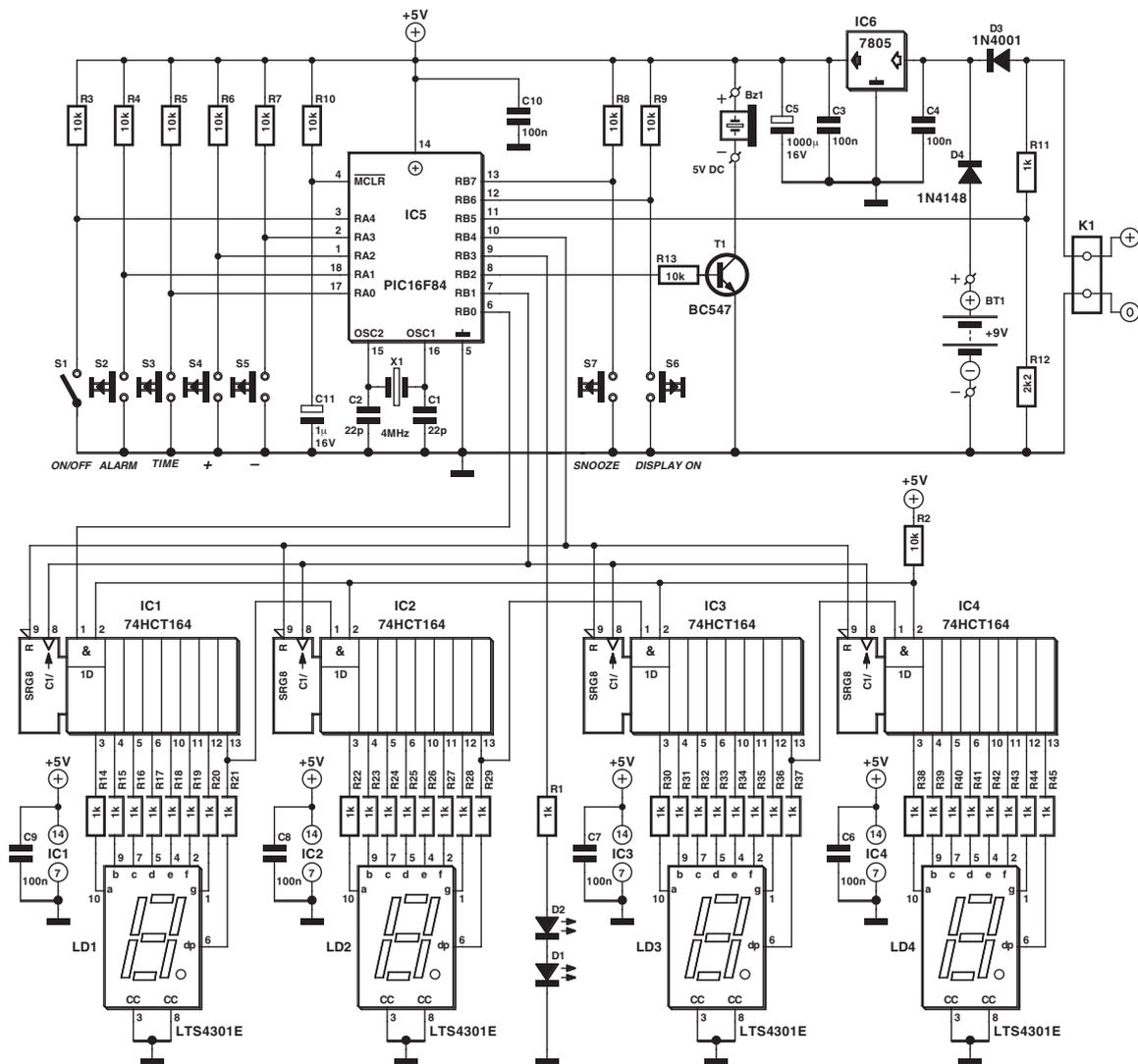


Figura 1. Esquema eléctrico del circuito del Reloj Digital con Alarma basado en un PIC.

medio de unas teclas de incremento y decremento (“Up” y “Down”, es decir, “+” y “-”). Este reloj también incorpora algunas otras características interesantes.

Como todo buen reloj digital con alarma, nuestro circuito dispone de una pila que mantiene al reloj vigilante incluso en el caso de que se produzca un fallo en la tensión de alimentación AC. En el modo de funcionamiento con alimentación por batería, la pantalla que nos presenta la hora está apagada para reducir el consumo de energía. Sin embargo, si queremos verificar la hora en un momento determinado, podemos habilitar la pantalla pulsando sobre el botón “display on” (es decir, “pantalla encendida”). En el modo de trabajo con batería, las alarmas continuarán funcionando de

una manera normal. Cuando una alarma se activa, la pantalla se volverá activa también para mostrar la hora actual.

La configuración de la hora de las ocho alarmas diferentes queda almacenada en la memoria EEPROM del PIC. Por lo tanto, no tendremos que ajustar de nuevo la hora de las alarmas cada vez que se produzca un fallo en la tensión de alimentación o en la pila. La tecla “snooze” (“dormitar”) desactivará de forma temporal una alarma, de manera que la alarma se volverá a activar de nuevo al cabo de un minuto, hasta que sea desactivada completamente. El proyecto también dispone de una tecla maestra de alarma activada/desactivada (Alarm On/Off) que activará o desactivará todas las alarmas al mismo tiempo, independientemente

de su estado de configuración individual. Una brillante pantalla de cuatro dígitos facilitará la verificación de la hora a una cierta distancia o en la oscuridad.

El oscilador de cristal de 4 MHz garantiza una base de tiempos suficientemente precisa para el reloj (error = 0,000247 %).

El circuito

La **Figura 1** muestra el esquema eléctrico completo del reloj. Toda la parte inteligente (y la mayor parte de los circuitos lógicos) está invertida en el microcontrolador PIC 16F84, y más concretamente en el circuito integrado IC5. Utilizando las líneas RA0 – RA4 y RB5 – RB7 como líneas de entrada del puerto y las líneas RB0 – RB4 y RB5 – RB7 como líneas de salida del puerto, podemos obtener una pequeña cantidad de código ejecutable que está almacenado en la memoria interna del circuito integrado y que nos

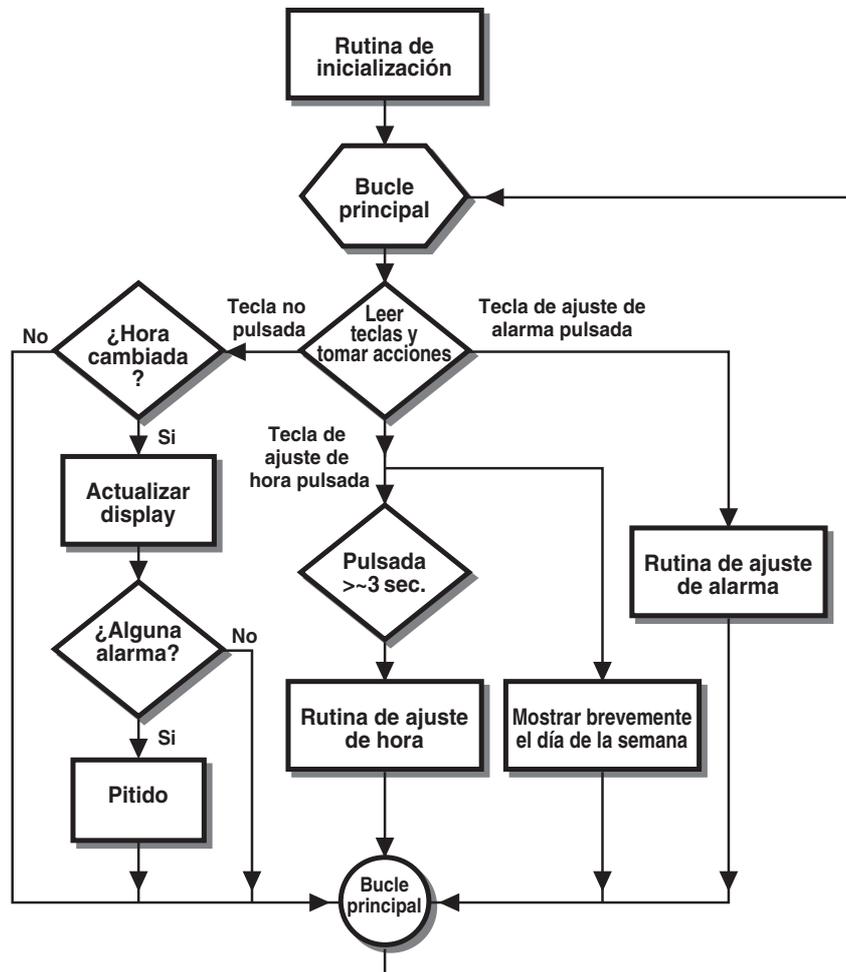
permitirá tomar el control total del circuito, para lo cual se necesita una tensión de alimentación de + 5 V y una señal de reloj generada con la ayuda de un cristal de cuarzo externo de 4 MHz, X1.

La resistencia R10 y el condensador C11 garantizan que el microcontrolador reciba un pulso de reset en el momento del encendido.

Es necesario conectar los conmutadores S1 – S5 a los terminales del puerto “PORTA” del microcontrolador, estando configurados todos ellos como entradas. Las resistencias que van desde R3 a R7 garantizan un nivel lógico alto en los terminales del puerto “PORTA” cuando los conmutadores están abiertos. Cuando están cerrados, las teclas forzarán un nivel lógico bajo en la línea del puerto “PORTA” al que se ha conectado, disparando la ejecución de rutinas específicas de control para el reloj.

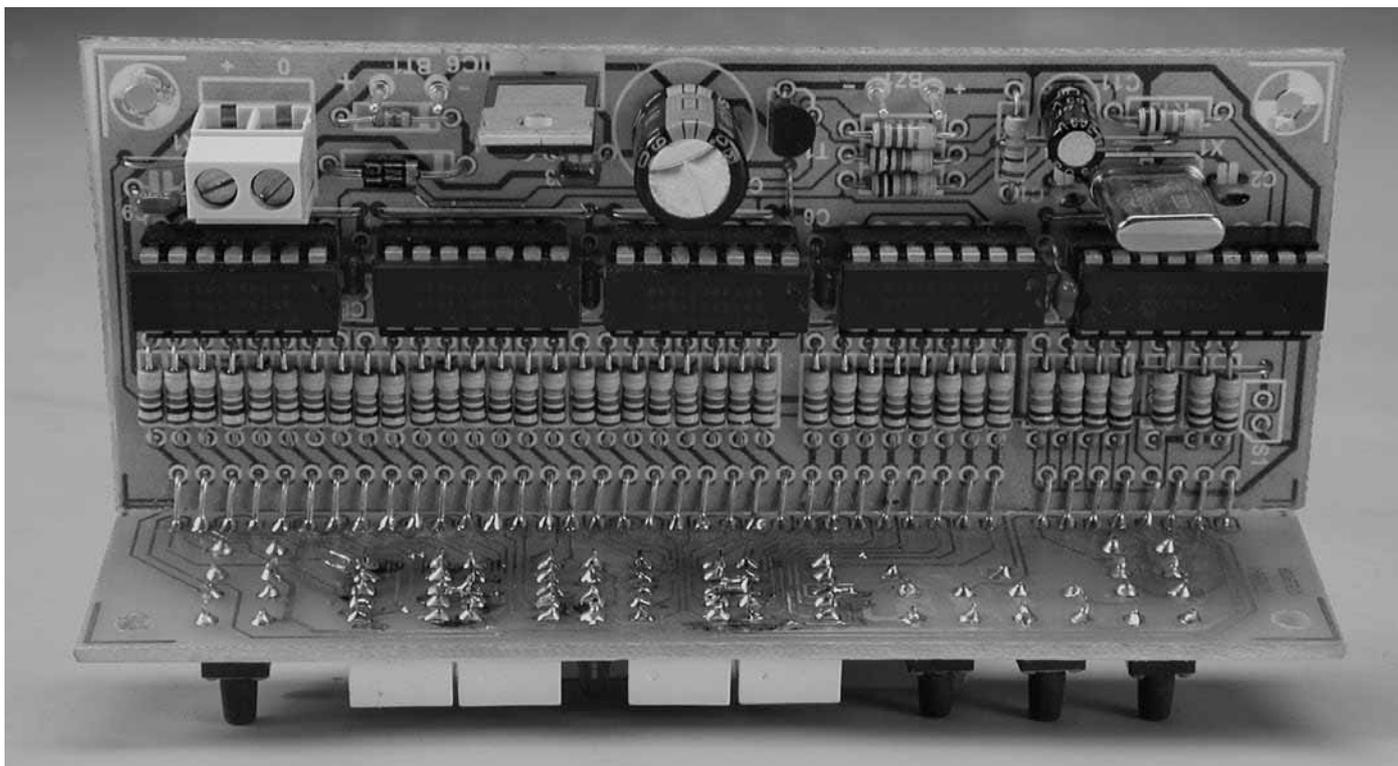
Las líneas PORTB.6 y PORTB.7 también deben configurarse como entradas. Las resistencias R8 y R9 garantizan un nivel lógico alto sobre estas entradas cuando los conmutadores asociados, S6 o S7, están en estado abierto. Cuando se cierra el conmutador S7 estaremos activando la función “Dormitar”. De modo similar, el conmutador S6 activará de manera temporal la pantalla de visualización. Esta función sólo está disponible cuando el reloj está funcionando en el modo de pila.

Las resistencias R11 y R12 forman un divisor de tensión unido a la tensión de salida del adaptador de tensión de red de 12 VDC. Este



030096 - 12

Figura 2. Diagrama de flujo del programa que corre en el interior del PIC.



LISTA DE MATERIALES

Resistencias:

R1, R11, R14-R45 = 1k
 R2...R10, R13 = 10k
 R12 = 2k2

Condensadores:

C1, C2 = 22pF
 C3, C4, C6-C10 = 100nF
 C5 = 1000µF, condensador electrolítico de 16 V axial
 C11 = 1µF, condensador electrolítico de 16 V axial

Semiconductores:

D1, D2 = Diodo LED rojo de 3 mm, de baja corriente
 D3 = 1N4001
 D4 = 1N4148
 T1 = BC547
 IC1-IC4 = 74HCT164
 IC5 = PIC 16F84-04/p, programado, con código de pedido **030096-1**
 IC6 = 7805

Varios:

K1 = Bloque terminal de 2 terminales con 5 mm de distancia entre ellos
 S1 = Conmutador de encendido/apagado
 S2-S7 = Pulsador miniatura para montaje en placa de circuito impreso, tipo DTS 65N
 LD1-LD4 = LTS 4301E (Lite-On)
 BZ1 = Zumbador (activo) de 5 VDC
 X1 = Cristal de cuarzo de 4 MHz
 BT1 = Batería de 9 V con terminales de "clip"
 PCB, Placa de circuito impreso disponible en "The PCBShop"
 Disco con los ficheros del código fuente y hexadecimal (objeto), con código de pedido **030096-11** (o a través de la descarga gratuita)

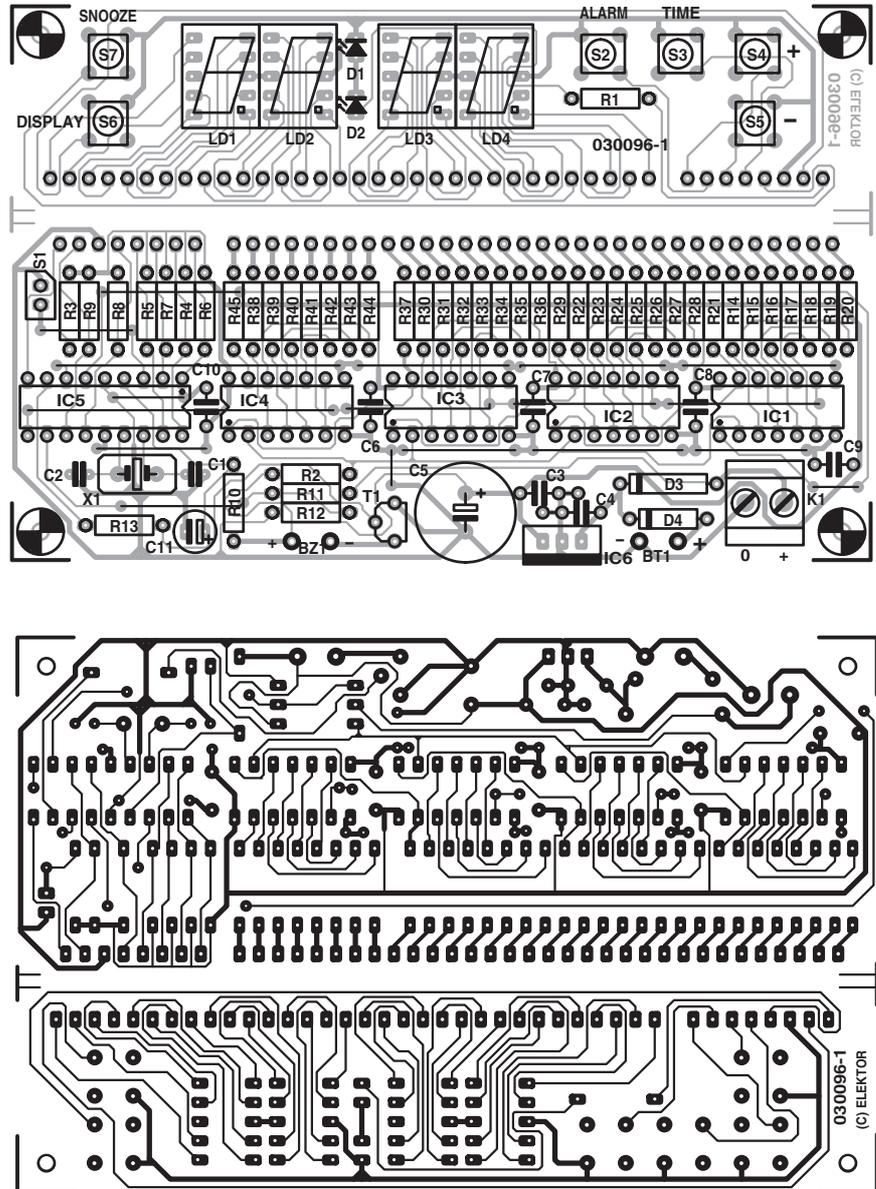


Figura 3. Diagrama de pistas y plano de montaje de los componentes de la placa de circuito impreso diseñada para el reloj (placa disponible en "The PCBShop").

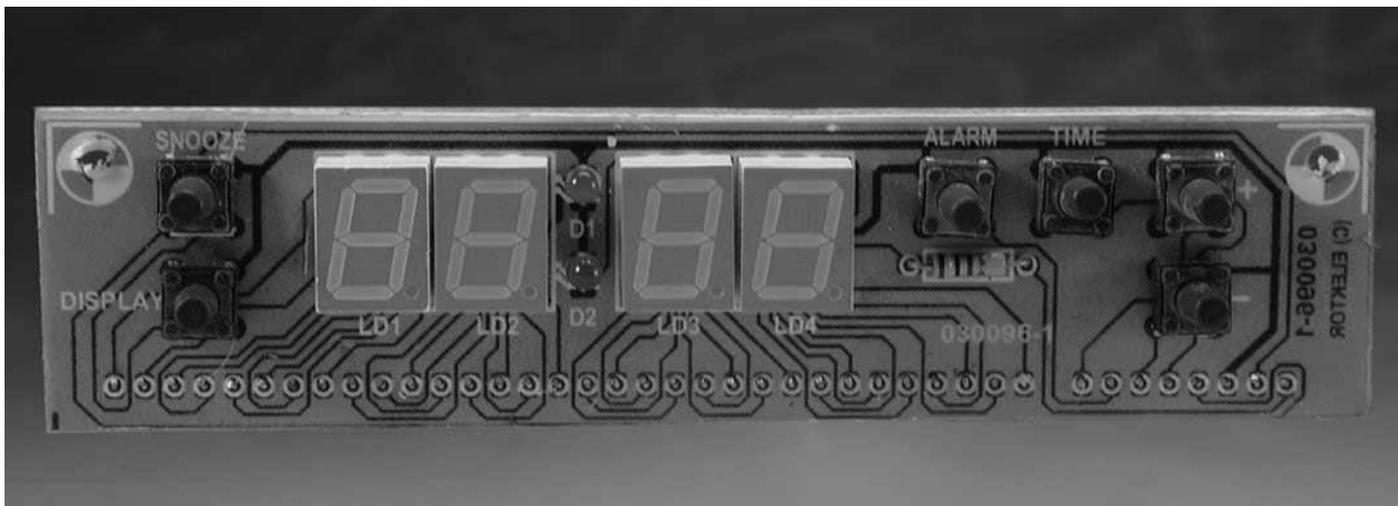
divisor de tensión garantiza un nivel lógico alto en el punto PORTB.5 cuando dispongamos de tensión de alimentación de red, en esta situación la pantalla queda permanentemente encendida. Si por alguna razón la tensión de red no está disponible (fallo en la tensión de red) pasaremos a obtener un nivel lógico en la línea PORTB.5 y toda la pantalla de visualización se desconectará por medio del programa. Si echamos una ojeada sobre los dispositivos de salida controlados por el microprocesador PIC nos encontramos con que la alarma del zumbador BZ1 está controlada por medio de la línea

PORTB.2, mientras que la línea PORTB.3 controla los diodos LED1 y LED2, el separador de horas y minutos de la pantalla.

El bloque de lectura está constituido por cuatro visualizadores de siete segmentos y de cátodo común, LD1 a LD4. Esta pantalla visualizadora está controlada por cuatro registros de desplazamiento del tipo 74HCT164, (IC1 - IC4), conectados en serie. La resistencia R2 sólo se utiliza para garantizar un nivel alto en los terminales habilitados de los registros de desplazamiento. La línea del puerto PORTB.1 controla el terminal 8, CLOCK (de

reloj), de los registros de desplazamiento, mientras que la línea del puerto PORTB.0 controla la línea DATA del primer registro de desplazamiento de la cadena (IC1, terminal 1). El programa que se ejecuta en el microcontrolador, enviará un bloque de información de 32 bits a los registros de desplazamiento, tras lo cual será necesario realizar una actualización de la pantalla. La línea del puerto PORTB.4 controla el terminal de RESET de los registros de desplazamiento. Esta línea del puerto se mantendrá a nivel bajo mientras la pantalla de visualización esté desconectada.

La tensión de alimentación tradicional de + 12 VDC puede proporcionarla un adaptador de tensión de red AC o DC. Los diodos D3 y



D4 garantizan el funcionamiento exclusivo de una batería de 9 V o de una fuente de tensión de alimentación de 12 VDC. Estos diodos también garantizan que las resistencias R11 y R12 solamente estén alimentadas por la tensión de 12 VDC.

La tensión de alimentación de + 5 V para la circuitería analógica se proporciona por medio de un regulador del tipo 7805 (IC6). Los condensadores C3, C4, C5 y el conjunto C6 – C9, ayudan a mantener la tensión de alimentación lo más limpia posible de interferencias.

El consumo de corriente del reloj durante un uso normal del mismo (por ejemplo, cuando está alimentado por un adaptador de tensión de red), es de tan sólo unos 75 mA. Si el circuito se alimenta a través de una pila de 9 V, el consumo de corriente aumenta hasta los 5 mA.

El programa de control

El programa de control completo para el reloj ha sido escrito en lenguaje ensamblador para el circuito integrado PIC, utilizando el Entorno Desarrollo Integrado MPLAB (versión 5.70.40), suministrado gratuitamente por la casa Microchip.

Los ficheros del código fuente y los hexadecimales contienen el programa listo para ser volcado en la memoria flash del microcontrolador PIC, que pueden obtenerse gratuitamente en la página web de Elektor, en la sección "Free Downloads" (Descargas Gratuitas). El nombre del fichero es **030096-11**. Para aquellos lectores que no tengan acceso a un programador para el circuito integrado PIC, también se dispone de la opción de poder solicitar el microcontrolador, ya programado con el código de pedido, **030096-41**.

En la **Figura 2** se muestra el diagrama de flujo que resume el funcionamiento del programa. Después de la ejecución de una

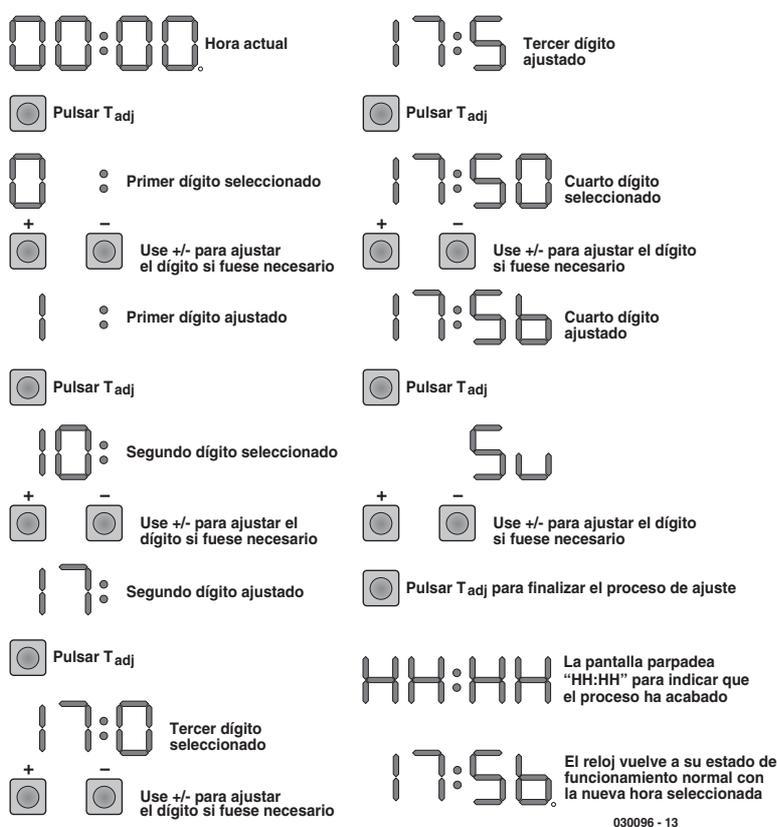


Figura 4. Procedimiento de ajuste de la hora.

rutina de inicialización, donde se configuran las líneas de E/S, el registro de interrupciones y el funcionamiento del Temporizador 0 y del prescaler, al mismo tiempo que se hace la lectura de la información de las alarmas almacenadas en la memoria EEPROM y se lleva a la memoria de datos del microcontrolador PIC, el programa entra en un lazo en el que se leen las teclas de control y, en función de su estado, se ejecutan diferentes tareas.

Por ejemplo, si se han usado la tecla de Ajuste de Alarma (Alarm Adjust) y se mantiene pulsada durante un tiempo superior a tres segundos, el programa ejecutará la rutina de ajuste de alarma y, una vez acabada, volverá a ejecutar el lazo principal.

Si la tecla Ajuste de Hora ("Time Adjust") se mantiene pulsada menos de tres segundos, los dígitos de la pantalla mostrarán el día de la semana actual. Si la tecla se man-

Descargas Gratuitas

Ficheros con el código fuente y hexadecimal (objeto) para el PIC.

Número de fichero: **030096-11.zip**

Diagrama de flujo del funcionamiento del reloj. Número de

fichero: **030096-12.zip**

Distribución de pistas e implantación de componentes en formato PDF.

Número de fichero: **030096-1.zip**

www.elektor-electronics.co.uk/dl/dl.htm.

tiene pulsada más de tres segundos, el programa ejecutará la rutina de Ajuste de Hora y, una vez que hayamos ajustado el día de la semana, la rutina volverá al lazo principal.

Cuando no se pulsa ninguna tecla el programa permanece actualizando constantemente los dígitos de la pantalla, verificando y confrontando la hora actual con las alarmas introducidas en la memoria y disparando el sonido de aviso si se encuentra que las dos horas coinciden.

Aunque no está indicado en el diagrama de flujo del proceso, el proceso de actualización de la pantalla se ve afectado por el estado de la línea del puerto PORTB.5 (monitor de la tensión de alimentación de 12 VDC) mientras que la verificación de las alarmas y los procesos de disparo de las mismas están sujetos al estado de las teclas "Alarm On/Off y Snooze" (es decir, "Alarma encendida/apagada" y "Dormitar").

Un elemento importante del programa es el proceso de cuenta de la hora. Dicho proceso está basado en el temporizador "TIMER_0" del microcontrolador, el cual tiene la habilidad de interrumpir el programa principal y desviar su ejecución hacia una rutina de manejo de interrupción en el momento en que su cuenta se desborde (FFh Æ 00h).

El microcontrolador está configurado de manera que el desbordamiento del temporizador "TIMER_0" se produzca cada 2,048 milisegundos. Esto se hace consiguiendo que el pre-escalador divida la señal del reloj del temporizador "TIMER_0" por 8.

En ese momento determinado, la rutina de manejo de la interrupción incrementará un conmutador de 16

bits. Este contador tiene un valor máximo de cuenta de 29.297 (7.271h). Esto significa que cada minuto (29.297 x 2,048 ms = 60.000,256 ms, o muy próximo al minuto) este contador se desbordará. El desbordamiento del contador de 16 bits incrementa el contador de minutos (módulos 10) el cual, después de su desbordamiento, aumentará el contador de decenas de minutos (módulos 6), el cual, a su vez, incrementa el contador de horas y, finalmente, termina aumentando también el contador de decenas de horas.

Como se ha mostrado más arriba, el reloj de los minutos tiene una duración ligeramente más larga de lo que debiera ser. Este error, que equivale a un 0,000427 %, llega a producir una diferencia horaria de menos de dos minutos al año, diferencia que se puede considerar bastante baja comparada con la que llegan a tener la mayoría de los relojes no especializados.

El montaje

En la **Figura 3** se muestra el diagrama de pistas y los planos de implantación de componentes de la placa de circuito impreso diseñada para el reloj. La placa de circuito impreso tiene que dividirse en dos partes que separen la placa principal de la placa del visualizador.

Comenzaremos el proceso de montaje soldando los enlaces con hilos que hay sobre la placa principal. Seguidamente, haremos lo propio con los cinco zócalos de los circuitos integrados y con todos los componentes de bajo perfil. El resto del montaje de los componentes no debe suponer mayor problema, ya que se trata de componentes regulares que se utilizan muy habitualmente.

Como es habitual, deberemos tener cuidado con la polaridad de los componentes electrolíticos como condensadores, diodos y también con los elementos del visualizador. La pantalla del visualizador se sujeta sobre la placa principal formando un ángulo de 90 grados. La interconexión entre ambas placas se realiza mediante conectores del tipo "pinheader" SIL de ángulo recto o 40 trozos de hilo rígido desnudo. La parte de conmutación de los pulsadores debe sobresalir un poco

sobre los dígitos del visualizador, para poder hacerlos accesibles desde el exterior, una vez que el montaje de la placa de circuito impreso haya sido colocada detrás del panel frontal. Podemos utilizar una pequeña lámina adhesiva roja que resalte el acabado de las teclas, de manera que dé una apariencia más real al reloj.

Una vez concluida la instalación de todos los componentes, utilizaremos un multímetro para estar seguros de que no hay cortocircuitos entre la línea de alimentación de + 5 V y la línea de masa.

Cuando coloquemos los distintos circuitos integrados sobre su zócalo verificaremos siempre que la posición de su terminal 1 es correcta. Por último, debemos evitar cualquier tipo de daño a los componentes por los molestos efectos ESD. Para ello, nos mantendremos conectados a masa por medio de una tira conductiva.

Funcionamiento del reloj

En la **Figura 4** se muestra un diagrama gráfico de cómo realizar el ajuste de la hora. Existen también otros dibujos que muestran con más detalle el resto de los procedimientos a realizar, pero que por falta de espacio no han sido impresos. Estos dibujos incluyen:

- El visualizador del reloj.
- Las teclas y sus funciones.
- El funcionamiento de la tecla Alarma Activada/Desactivada.
- Procedimiento de control del zumbador.
- Funcionamiento del modo batería (fallo de la tensión de red).
- Ajuste de las alarmas.

Las figuras se suministran en forma de un documento en formato pdf comprimido. Para ello podemos dirigirnos a la página web de Elektor, en la selección descargas gratuitas, y buscar el número **030096-12**.

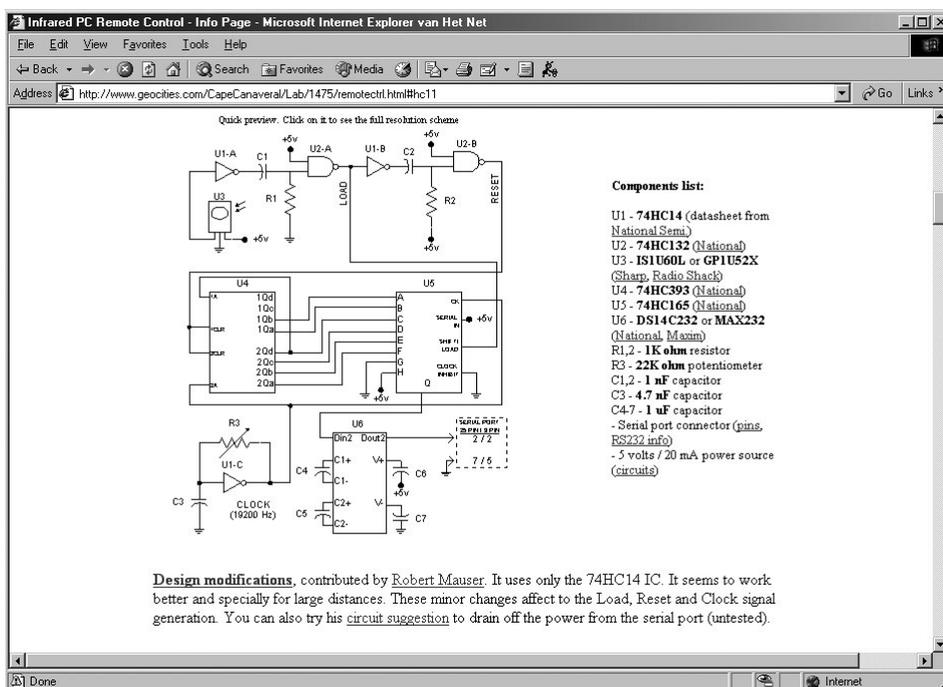
(030096-1)

Control Remoto para Nuestro PC

Con receptor de infrarrojos casero

Por Harry Baggen

El uso del PC como equipo multimedia es cada vez más frecuente, tanto para la grabación como para la reproducción de audio y vídeo, con multitud de funciones que podemos controlar de forma remota, igual que lo hacemos con la TV o el equipo de música. Para ello, todo lo que necesitamos es un control remoto por infrarrojos estándar, un circuito de recepción y algo de software.



Algunos fabricantes del sector de la electrónica de consumo suministran controles remotos con receptores especiales (el kit completo permite controlar un PC a distancia). En muchos casos el control remoto incluye hasta una especie de ratón que permite mover el cursor alrededor de la pantalla. El receptor

infrarrojo (IR) normalmente consta de un pequeño módulo receptor conectado al puerto serie del PC a través de un cable. El software suministrado se encarga del procesamiento de las señales de infrarrojo recibidas. En muchos casos se incluye el mando a

distancia con la tarjeta de TV para PC, aunque las características que ofrece se reducen a las de un televisor básico y unas funciones de radio.

Afortunadamente, hay varias alternativas disponibles para enlazar un PC a un control remoto (mando a distancia). Gracias a ciertos programas inteligentes y algún hardware realmente sencillo, es posible usar un viejo mando a distancia transmisor para realizar el control remoto desde nuestro PC.

El receptor es, por supuesto, casero, lo cual no supondrá un problema para los lectores. A propósito, si se diera el caso de que tenemos un mando infrarrojo cerca, con una tarjeta de TV podemos realizar sin problemas el control con los programas que veremos a continuación.

En Internet podemos encontrar una gran variedad de artículos sobre cómo hacer un receptor de infrarrojos casero. Los diseños varían en complejidad, desde los de cinco componentes hasta los controlados por microcontrolador. En todos los casos, tendremos que construir un pequeño circuito. Cuando usamos un microcontrolador, encontramos que en la

mayoría de los casos el código hex para programar nuestra MCU está disponible de forma gratuita.

En la página de Alessio Sangalli [1] se ofrecen amplias explicaciones y fotografías claras de cómo construir un receptor de IR. De esta forma, hasta los principiantes pueden ensamblar su propio receptor de IR sin demasiado esfuerzo. El diseño de Alessio es simple, constando de un módulo receptor IR, un regulador de tensión y tres componentes pasivos.

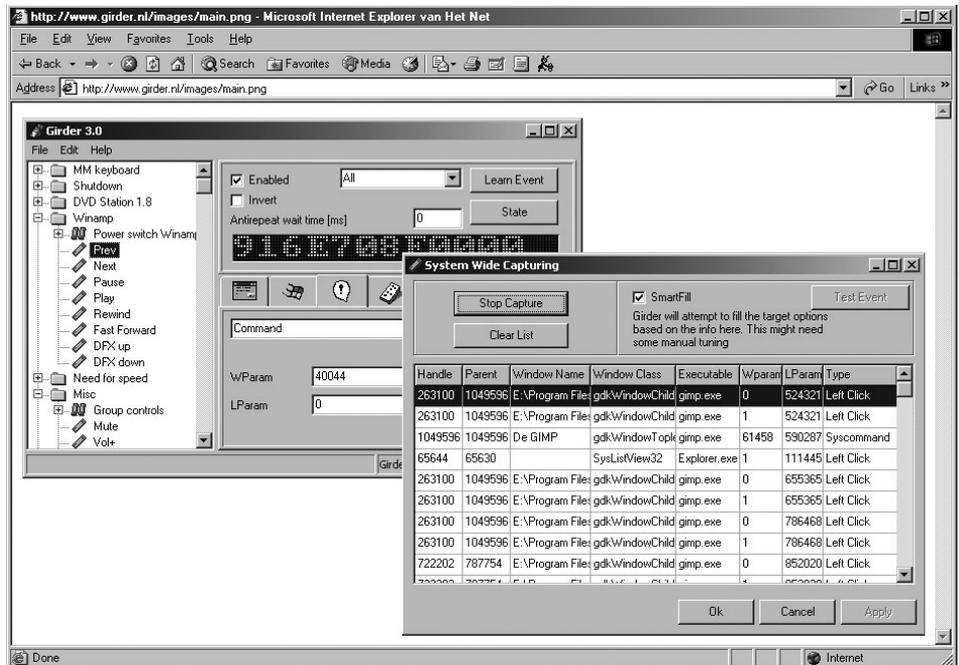
Diseños similares, también ricos en ilustraciones, y con descripciones detalladas pueden encontrarse en la página de Heatseekerz [2]. El autor, Tom de Keninck, fija un estándar de cómo se puede describir un montaje electrónico en páginas web. Tom explica espléndidamente con las fotografías y un paso a paso cómo puede reproducirse el circuito sin saber nada.

El control remoto por PC con infrarrojos (página informativa [3]) nos da una ayuda un poco más amplia. Aquí podemos encontrar la explicación de varios receptores diseñados con y sin microcontroladores. El sitio nos explica el software necesario y propone algunas soluciones. Nosotros también podemos encontrar un enlace al programa de libre distribución 'Control Remoto por PC'.

Un circuito receptor basado en un PIC12C508/509 podemos verlo en la página UIR [4]. El autor nos muestra cómo se puede construir un circuito a partir de componentes estándar y componentes SMD (de montaje superficial).

El receptor de control remoto universal [5] es un proyecto realizado con un PIC16F84. De acuerdo con la explicación, es adecuado para todo tipo de mandos a distancia disponibles en el mercado. Tanto el código hex para el microcontrolador, como la placa de circuito impreso para PC están disponibles para que todo el mundo pueda construirla. El diseño también ofrece el software asociado, DRCS (Dalton Remote Control Software), para ejecutarse en nuestro PC.

Un circuito similar, basado en el diseño anterior, se conoce como Receptor IR Universal para interface serie [6] y se puede encontrar en las páginas web de la facultad de electrónica de la Universidad Ulm, Alemania.



Además del hardware (un mando a distancia transmisor y un receptor) también necesitaremos el software para detectar y procesar los datos serie, además de convertirlos a comandos que el PC pueda entender. Un programa universal que se encarga de realizar todas estas labores es el LIRC (Control Remoto Linux por IR) [7]. Una versión de Windows del programa está disponible en la página WinLIRC [8].

Girder [9] es una conocida herramienta Windows de automatización (de libre distribución) capaz de reconocer y utilizar muchos de los formatos de señalización del control remoto para enlazar programas Windows y hardware de PC. La popularidad de

este programa ha producido muchos formatos exóticos de IR, no siendo soportado gracias a la contribución de muchos usuarios activos. Si no nos cree, eche un vistazo a la lista de conexiones.

IRAssistant [10] es gratuito para uso privado y permite imitar el movimiento de un ratón usando el control remoto, además de ejecutar y controlar programas, macros, etc, confortablemente desde una silla.

Por último, deberíamos mencionar uICE [11] de MediaTexX. Este programa gratuito también tiene muchas características cuando controla hardware y software. El programa está encasillado como la interface de una oficina, ofreciendo un menú de pantalla y una visualización como la de los modernos aparatos de TV.

(045012)

Direcciones de Internet

- [1] Cómo construir un receptor IR: <http://lnx.manoweb.com/lirc/>
- [2] Control remoto Heatseekerz: www.heatseekerz.net/index.php?page=articles&id=4&pagenum=1
- [3] Control remoto para infrarrojo PC - Página informativa: www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1475/remotectrl.html
- [4] Receptor Infrarrojo Universal - UIR -: <http://fly.cc.fer.hr/~mozgic/UIR/>
- [5] Dalton Electronics - URRCR: www.dalton-electronics.com/URRCR/URRCR.aspx
- [6] Receptor Universal IR, Departamento Microelectrónica, Universidad de Ulm: <http://mikro.e-technik.uni-ulm.de/research/urrcr.html>
- [7] LIRC - Control Remoto Linux por IR: www.lirc.org/
- [8] Página de WinLIRC: <http://winlirc.sourceforge.net/>
- [9] Girder: www.girder.nl/
- [10] IRAssistant: www.irassistant.com/dotcom/v_current/
- [11] Soluciones MediaTexX Software: www.mediatexx.com/

Inductores DIY para RF

El ABC de los inductores

Por B. Kainka

Los aficionados a la electrónica desean a menudo copiar un circuito en el que se encuentran con bobinas e inductores montados que no están disponibles en el mercado. Sin embargo, podremos bobinar nuestro propio inductor con tan sólo saber cómo hacerlo. Otra alternativa consiste en buscar y recoger inductores de viejos equipos y modificarlos y/o ajustarlos. Todo lo que tenemos que hacer es determinar la cantidad de vueltas que debe tener la bobina.



En circuitos de RF se utilizan principalmente inductores de bajo valor. Se debe hacer en primer lugar una descripción general entre los inductores con núcleos magne-

tizables (construidos con ferrita o hierro) y los inductores con núcleo de aire, los cuales se bobinan de manera que estén aislados total-

mente sin un tipo de forma de bobina.

Inductores de núcleo de aire

Centremos nuestra atención sobre los inductores de núcleo de aire. La **Figura 1** muestra un ejemplo de un inductor (o bobina) para un circuito resonante de onda corta, el cual tiene 20 vueltas, un diámetro de 16 mm y una longitud de 35 mm. Dicho inductor tiene una inductancia de, aproximadamente, 3 μH y, junto con un condensador variable que tenga un valor máximo de 300 pF, dicho circuito resonante tiene una frecuencia inferior límite de, prácticamente, 5,3 MHz. ¿Cómo se calcula esto? Sugerimos a nuestros lectores que lean lo que viene a continuación para aprender más... (aunque de todas formas, también existe un sencillo y útil programa que hace las cosas mucho más fáciles).

Para un inductor "largo" con una longitud "l", "D" (diámetro) y "n" vueltas, un área "A" de sección en m^2 y una longitud "l" en m, podemos considerar que la siguiente relación siempre se cumple:

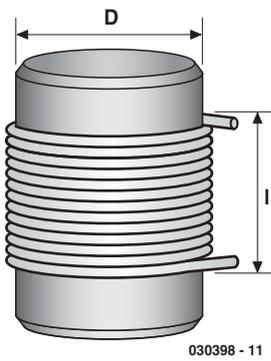


Figura 1. Estructura de un inductor de núcleo de aire.

$L = (\mu_0 \times n^2 \times A) \div l$

Donde μ_0 es la constante magnética o la permeabilidad del aire y que tiene un valor de:

$4 \pi \times 10^{-7}$ henrios/metro
 $1,2466 \times 10^{-6}$ henrios/metro

Aunque esta fórmula es totalmente cierta sólo para inductores con una longitud infinita, también puede usarse como una aproximación válida para inductores con longitudes por debajo de $l = D$.

Para un inductor con un número de vueltas determinado, el acoplamiento magnético entre cada una de sus vueltas se incrementa a medida que la longitud del inductor disminuye, lo cual se traduce en una inductancia mayor. En sentido inverso, al incrementar el espacio entre las vueltas de un inductor, disminuye su inductancia, característica que se utiliza a veces para sintonizar las bobinas.

Para los inductores que tienen una sección de corte circular, la fórmula anterior se puede simplificar hasta obtener la siguiente expresión aproximada, donde el diámetro D y la longitud " l " de la bobina se dan en milímetros:

$L = n^2 \times D^2 \div l$ [nH]

Esta fórmula incluye la aproximación de que $\pi^2 \approx 10$, algo que introduce un pequeño error (de aproximadamente el 1,3 %). De cualquier forma, no debemos esperar un resultado extremadamente preciso, ya que la inductancia depende en parte de la forma de la bobina, particularmente de la relación de su longitud y su diámetro, así como del grosor del hilo utilizado e incluso de sus alrededores. En consecuencia, para la mayoría de nuestros propósitos tendremos que tener en cuenta que la inductancia de una bobina de núcleo de aire se calcula con un margen de tolerancia del 10 %.

incluso más. El inductor puede sintonizarse al ajustar la cantidad en la que el núcleo se introduce sobre el inductor. Los núcleos de ferrita están fabricados para rangos de frecuencia específicos dentro de los cuales presentan unas pérdidas de energía pequeñas.

Se pueden obtener inductancias con valores significativamente mayores utilizando núcleos cerrados con o sin huecos de aire. Aunque los huecos de aire reducen la inductancia, también permiten que se puedan utilizar unos niveles de magnetización más elevados, lo que evita que el núcleo llegue a saturarse magnéticamente, incluso con corrientes elevadas. Los tipos de núcleos más comúnmente utilizados son los núcleos toroidales (en forma de anillo), núcleos de transformadores E-I (ver **Figura 2**) y núcleos de copa cerrada.

Con estos tipos de núcleos, la inductancia depende en gran medida del material utilizado y de la geometría del núcleo, así como del número de vueltas. Esto significa que no es posible proporcionar una fórmula general que permita calcular la inductancia, tal y como sucedía con los inductores de núcleo de aire. En su lugar, los fabricantes han establecido un nuevo parámetro denominado "valor A_L ", expresado en nH/n² para cada núcleo, de manera que:

$L = A_L \times n^2$ [nH]

Por ejemplo, un núcleo de anillo tipo T37-2, de la casa Amidon, tiene un valor de A_L de 40 nH/n². Si realizamos un inductor bobinando 10 vueltas en un núcleo de este tipo, obtendremos una inductancia de $L = 4000$ nH = 4 μ H.

Los inductores de núcleo de anillo, al igual que sucede con los inductores de núcleo de aire, son adecuados para construir circuitos resonantes de RF. Aparte del valor de A_L , el rango de frecuencia diseñado para el núcleo también es importante. Los núcleos del tipo XXX-2 de la casa Amidon (con marcado rojo) son adecuados para trabajar con frecuencias de hasta 30 MHz. El programa de cálculo, que se describe detalladamente más adelante, puede usarse para determinar rápidamente la inductancia de las bobinas de núcleo de aire y los inductores con valores conocidos de A_L .

Circuitos resonantes

Aunque los circuitos resonantes no son las aplicaciones más importantes de los inductores, la frecuencia resonante y el amortiguamiento son parámetros con una cierta importancia cuando estos inductores son utilizados para otros propósitos. Por un lado es impor-

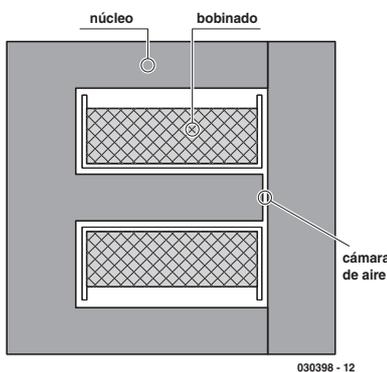


Figura 2. Estructura de un inductor con un núcleo E-I.

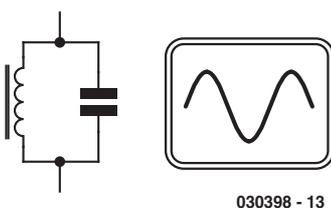


Figura 3. Un inductor en un circuito resonante.

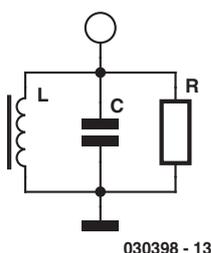


Figura 4. Un circuito resonante con una resistencia de pérdida.

Inductores con núcleos

En la práctica se utilizan muy a menudo los tipos de inductores de RF con núcleos de residuos de ferrita. Este núcleo incrementa la inductancia en un factor típico de cuatro o

tante reconocer la resonancia no deseada y por otro lado es bastante sencillo determinar el valor de un inductor desconocido, utilizando medidas de frecuencia.

Si se conecta un inductor y un condensador de la manera que se muestra en la **Figura 3**, el resultado es un circuito resonante. La energía eléctrica se desplaza hacia atrás y hacia adelante entre el inductor y el condensador, de forma parecida al movimiento de un péndulo, por lo que el circuito tiene una frecuencia resonante característica. Una vez que el circuito ha sido excitado por un corto pulso de corriente, un circuito resonante oscilará libremente a la frecuencia dada por la fórmula:

$$f_0 = 1 \div [2\pi \times \sqrt{LC}] \quad [\text{Hz}]$$

Los circuitos resonantes se utilizan a menudo en circuitos donde están presentes una gran variedad de frecuencias diferentes y un mezclador de frecuencias. Esto permite que las corrientes y las tensiones puedan diferenciarse de acuerdo a sus frecuencia. Un circuito resonante paralelo tiene una impedancia compleja Z , cuyo valor de pico se produce a la frecuencia resonante f_0 . A esta frecuencia, $R_C = R_L$, y las corrientes que circulan a través del inductor y el condensador se anulan exactamente una a la otra, ya que tienen una diferencia de fase de 180 grados. Un circuito resonante paralelo ideal, sin ningún tipo de amortiguamiento, debería tener una impedancia infinita a su frecuencia resonante.

Sin embargo, en la práctica siempre se produce una pequeña pérdida de energía, debido a la resistencia óhmica del hilo de la bobina, a las pérdidas magnéticas en el núcleo del

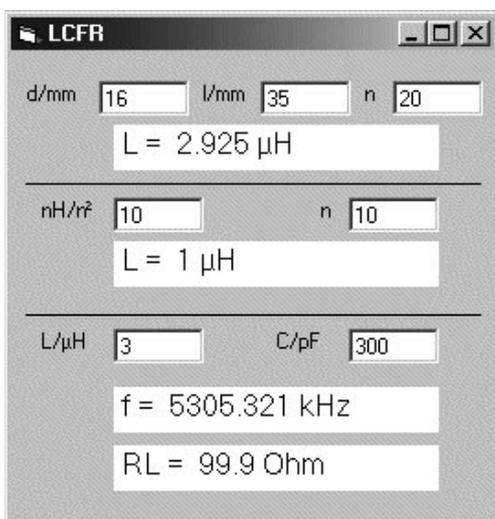


Figura 6. Interfaz de usuario de un programa de cálculo de inductores.

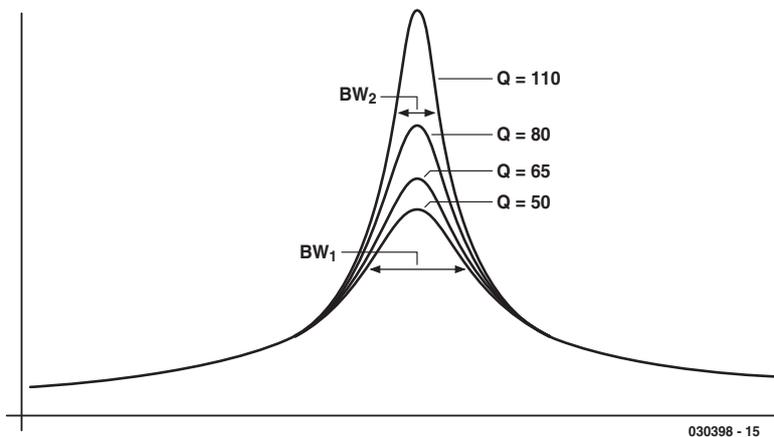


Figura 5. Curvas de resonancia con varios factores de Q.

inductor y a la radiación electromagnética. Por todo ello, la impedancia resonante siempre permanecerá finita. Esto también provoca que la oscilación se amortigüe. Para simplificar, las pérdidas pueden agruparse dentro de un circuito paralelo equivalente denominado "resistencia de pérdida" R , tal y como se muestra en la **Figura 4**.

Para todo circuito resonante es posible especificar un factor de calidad, "factor Q", o simplemente "Q", el cual es inversamente proporcional al ancho de banda del circuito. El factor Q no tiene ningún tipo de dimensión y se puede determinar fácilmente tomando la relación de la resistencia de amortiguamiento paralela " R " con la impedancia inductiva, $R_L = 2\pi f L$, o con la impedancia capacitiva $R_C = 1 / (2\pi f C)$, a la frecuencia resonante:

$$Q = R / R_L = R / R_C$$

Si un circuito resonante se excita por medio de una corriente alterna " I " con una amplitud constante y una frecuencia variable, por ejemplo, utilizando un generador AC con una impedancia interna elevada, la tensión en los extremos del circuito resonante será proporcional a la magnitud de la impedancia compleja Z . La tensión alcanzará su máximo valor a la frecuencia resonante.

La cantidad en la que se incrementa la tensión a la frecuencia resonante es inversamente proporcional a la duración en la que las oscilaciones se amortigüan debido a un tipo de pérdida de energía y, del

mismo modo, directamente proporcional al factor Q del circuito resonante. A ambos lados de la frecuencia resonante podemos encontrar dos puntos en los que la tensión se ve reducida de sus valores máximos en un factor de $1 / \sqrt{2} = 0,707$ (-3 dB). La diferencia entre las frecuencias encontradas en estos se define como el ancho de banda " BW " del circuito. La relación entre el ancho de banda " BW ", la frecuencia resonante f_0 y el factor Q del circuito, viene dada por la fórmula:

$$BW(-3\text{dB}) = f_0 / Q$$

La **Figura 5** muestra curvas de resonancia diferentes en función de diversos factores de Q . Un circuito con un factor $Q = 50$ tiene un ancho de banda más grande (BW_1) que otro circuito con un factor $Q = 110$ (BW_2). También podemos ver que el valor de pico a la frecuencia resonante se incrementa de la misma manera en que lo hace el factor Q . Esto significa que el circuito resonante oscila más fuertemente sobre su frecuencia de resonancia. Por el contrario, los distintos circuitos muestran prácticamente el mismo comportamiento en regiones bastante alejadas de la frecuencia de resonancia.

En la práctica, el amortiguamiento del circuito, junto con su factor Q , casi siempre aparece a partir de una combinación de resistencias serie y paralelas. La resistencia serie aparece por el uso de hilos para construir la bobina y, a una frecuencia determinada, es mayor que la resistencia DC de la bobina, debido al "efecto

superficie". La resistencia paralelo viene determinada por la adaptación de impedancias del circuito. Sin embargo, los núcleos de hierro y los núcleos de ferrita también tienen pérdidas que pueden ser expresadas en la forma de una resistencia paralelo. Para una inductancia dada, un inductor con núcleo requiere muchas menos revueltas, por lo que también tendrá menores pérdidas en el cobre, pero éste es el precio que tenemos que pagar por las pérdidas del núcleo.

Con frecuencias elevadas (por encima de los 100 MHz, aproximadamente), los inductores puros de núcleos de aire, bobinados utilizando un hilo de cobre plateado grueso, son los que mejores resultados dan, mientras que para frecuencias medias (alrededor de los 10 MHz), el mejor factor Q se puede obtener utilizando núcleos cerrados, tales como núcleos de anillo. Sin embargo, los inductores de núcleos de aire también pueden usarse en frecuencias más bajas de aproximadamente 1 MHz. Por el contrario, las bobinas y los transformadores que se utilizan para bajas frecuencias exigen siempre el uso de núcleos.

Si realizamos un montaje de bobinas muy cuidadoso, podemos llegar a conseguir factores de Q con un valor próximo a 100. Sin embargo, los circuitos resonantes también pueden amortiguarse conectando una circuitería adicional o una antena. Este amortiguamiento puede compensarse utilizando pérdidas de acoplamiento con el circuito resonante, a través de pequeños bobinados auxiliares, una toma adicional de la bobina o un condensador adecuado. Cuando se conecta un circuito resonante directamente a un amplificador, la impedancia interna del amplificador debe ser mucho más alta, de manera que se minimice dicho amortiguamiento.

Cálculo de inductores utilizando programas

Para realizar los cálculos de inductores y circuitos resonantes se ha escrito un pequeño programa en Visual Basic (VB), llamado **LCFR**. Los ficheros con el código fuente y los ejecutables de este programa se pueden obtener de manera gratuita

en la página web de Elektor. El código de pedido es **030398-11**, y lo podemos encontrar en la sección "Free Downloads" ("Descargas Gratuitas"). Este programa, cuya interfaz de usuario se muestra en la **Figura 6**, nos permite calcular la inductancia de una bobina de núcleo de aire y las de inductores que utilicen núcleos con valores A_L conocidos. Además, también se puede determinar la frecuencia resonante y la impedancia inductiva R_L de los inductores que forman el circuito resonante, si se introduce el valor de una capacidad además del valor de la inductancia.

El programa está constituido de tres partes que realizan los cálculos de manera independiente, los cuales, por razones puramente prácticas, han sido agrupados en una única interfaz de usuario. Los cálculos para las bobinas de núcleos de aire se realizan utilizando la parte superior de la ventana de la interfaz de usuario y los cálculos para núcleos magnéticos se realizan utilizando la parte central de dicha ventana. En la parte inferior de la ventana podemos ver la frecuencia resonante calculada y la impedancia inductiva. Si se introducen nuevos valores en cualquiera de las casillas, los resultados cambiarán de manera automática. La inductancia calculada más recientemente será la que se utilice de forma automática para los cálculos de la sección superior.

Este programa es ideal para obtener rápidamente los valores de los nuevos parámetros. El hecho de que la inductancia se muestre con tres cifras decimales no se debe tomar como una indicación de que el resultado es muy preciso. En lugar de esto, lo que se intenta hacer es permitir los cálculos para inductores que cubran un amplio rango de inductancia, rango que va desde unos pocos nanohenrios (1 nH = 0,001 μ H) hasta algunos milihenrios (1.000 μ H).

Si deseamos construir un circuito resonante para una frecuencia específica, podemos comenzar introduciendo el valor de la capacidad, a continuación calcular la inductancia y, por último, determinar el número de vueltas que tiene que tener la bobina para un tipo

dado de núcleo o una forma determinada de bobinado. Sin embargo, en ocasiones se obtienen mejores resultados realizando una aproximación menos sistemática. Sencillamente podemos seleccionar un tipo de inductor e intentar obtener resultados con varias inductancias y valores de condensadores hasta que obtengamos los resultados satisfactorios. Por ejemplo, podemos desear determinar qué valores de componentes estándar de inductores fijos y de condensadores se pueden utilizar para construir un circuito resonante que tenga una determinada frecuencia resonante en un circuito muy específico. En estos casos, la práctica del ensayo y el error, puede proporcionarnos unos resultados más rápidos y con precisiones similares.

Algunos ejemplos prácticos

Supongamos que queremos bobinar un inductor de 330 μ H para un detector de onda media de una radio, sobre un rollo de cartulina, con un diámetro de 42 mm. Además, vamos a suponer que el diámetro del hilo utilizado es de 0,5 mm, por lo que si damos 100 vueltas, obtenemos una longitud de la bobina de 50 mm. Seguidamente, simplemente podemos intentar realizar varios ensayos con diferentes valores, lo cual nos dará un resultado final aproximado de 80 vueltas. Para sintonizar la banda de onda media (MW) tendremos que comenzar en 530 kHz, por lo que el condensador variable debe tener una capacidad máxima de al menos 45 pF.

Para frecuencias más elevadas necesitaremos trabajar con menos vueltas. Así, por ejemplo, para un inductor de un receptor VHF de FM, sólo necesitaremos realizar cinco vueltas, con un diámetro $D = 8$ mm y una longitud $l = 10$ mm. La inductancia calculada es de 0,16 μ H. Con un condensador de 20 pF, este inductor tendrá una frecuencia resonante de 88,9 MHz, la cual se corresponde casi exactamente con el límite inferior de la banda de radiodifusión de FM en VHF.

Los ejemplos anteriores utilizan inductores con núcleos de aire, pero, ¿podemos utilizar un núcleo de ferrita? Normalmente no tendremos la posibilidad de disponer de datos exactos acerca del núcleo de este tipo de bobinas. Por lo tanto, lo único que podemos hacer será estimar la cantidad en que dicha bobina incrementa la inductancia o reduce la frecuencia. Así, por ejemplo, un inductor para la banda de onda corta puede tener los siguientes valores: $n = 18$ vueltas, $D = 8$ mm y $l = 12$ mm. Para un inductor puro de núcleo de aire, esto nos proporciona una inductancia calculada de 1,7 μ H. Pero con un condensador variable de 275 pF, este

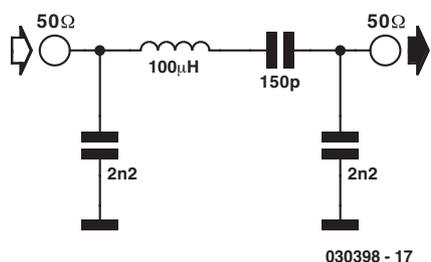


Figura 7. Un circuito filtro.

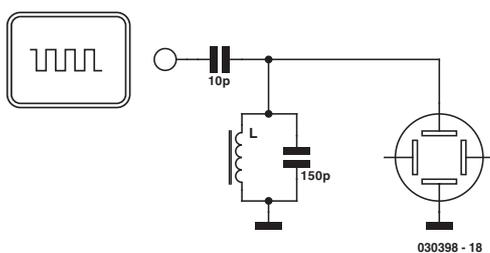


Figura 8. Excitación de oscilaciones libres.

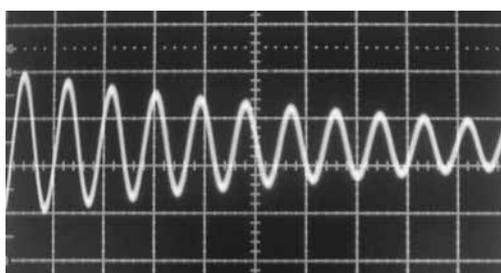


Figura 9. Oscilaciones de auto-resonancia.

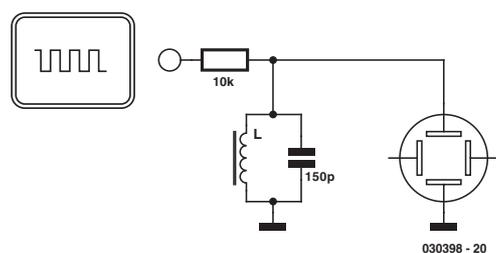


Figura 10. Acoplamiento resistivo.

inductor proporciona una frecuencia inferior límite de, aproximadamente, 5 MHz, con el núcleo totalmente introducido, lo que se corresponde con una inductancia de, más o menos, 3,7 μH.

Por lo tanto, la frecuencia puede reducirse en un factor de 2 utilizando un núcleo roscado, y la inductancia puede llegar a tener una longitud cuatro veces mayor. A su vez, una barra de ferrita relativamente larga, para onda

media, puede incrementar la inductancia en un factor de 10, aproximadamente. Hablando a grosso modo, podemos decir que un inductor creado sobre una barra de ferrita solamente necesita tener, aproximadamente, una tercera parte de las vueltas necesarias para un inductor de núcleo de aire con dimensiones similares, siempre y cuando queramos obtener la misma inductancia.

La frecuencia resonante de un circuito resonante puede cambiar de manera considerable cuando se introduce dentro un circuito. Esto sucede muy particularmente con frecuencias relativamente altas, donde el conexionado de los condensadores tiene un efecto significativo. Esto significa que a menudo es preciso proporcionar los elementos necesarios para realizar una sintonía, después de realizar el ensamblaje del circuito, por medio de un núcleo de rosca o un condensador variable.

A menudo, para la mayoría de las modificaciones, es muy útil utilizar algunas reglas de procedimiento que pueden derivarse directamente de las fórmulas que se han dado anteriormente y, posteriormente, simularlas utilizando el programa LCFR. Por ejemplo, basta doblar el número de vueltas para cuadruplicar la inductancia y llevar la frecuencia de corte a la mitad, siempre y cuando la capacidad permanezca constante. Por lo tanto, la frecuencia es inversamente proporcional al número de vueltas e inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la capacidad. Esto significa que podemos esperar doblar la frecuencia si colocamos un condensador con una capacidad cuatro veces menor. Del mismo modo, para realizar una sintonía sobre un rango de frecuencia de 1:3 utilizando un condensador variable, necesitaremos disponer de un condensador con una relación de capacidad de, al menos, 1:9.

Las bobinas no están necesariamente limitadas a los circuitos de RF. También se utilizan en filtros de interferencia, filtros de audio de baja frecuencia y convertidores de tensión. En los esquemas eléctricos a menudo solamente se muestra el valor de la inductancia, sin ningún otro tipo de datos del inductor. De manera más particular, en los convertidores de

tensión con bloqueo, el nivel de corriente de saturación y la resistencia de inductor son también factores muy importantes.

También es cierto que es posible utilizar un inductor de valor fijo con una inductancia correcta, pero es muy probable que no se obtengan resultados óptimos. En consecuencia, normalmente será más conveniente bobinar nuestro propio inductor, aunque tan sólo se trate de pruebas iniciales. Por ejemplo, un inductor de 1,5 mH, utilizado para un convertidor de tensión, puede ser bobinado sobre una barra de ferrita procedente de una vieja radio de onda media. Si tenemos una barra de ferrita relativamente pequeña, que originalmente tenía 100 vueltas (las cuales pueden contarse fácilmente cuando quitamos el hilo), debería tener una inductancia de 300 μH, ya que los condensadores variables utilizados más a menudo tienen una capacidad máxima de, aproximadamente, 300 pF. Por lo tanto, podemos calcular un valor de $A_L = 30 \text{ nH} / \text{n}^2$. Desde aquí sólo nos queda un pequeño paso para obtener el resultado deseado: solamente tendremos que bobinar, aproximadamente, 220 vueltas sobre la varilla de ferrita, para obtener una inductancia de 1,5 mH.

Amortiguamiento, Q y ancho de banda

Si conocemos el valor de la resistencia de amortiguamiento para un circuito resonante, será fácil calcular el factor Q del circuito y, por lo tanto, su ancho de banda. Los siguientes ejemplos intentan mostrar cómo puede resolverse un problema específico utilizando el programa LCFR.

Supongamos que queremos construir un filtro de antena para una frecuencia de onda media de 1.296 kHz (BBC, AM y DRM) utilizando un inductor fijo. Podemos encontrar una posible solución utilizando valores estándar de 100 μH y de 150 pF. El programa calcula la frecuencia resonante de 1.299,5 kHz, así como la pequeña desviación de 3,5 kHz ligada a la tolerancia permitida, indicándonos una

impedancia inductiva de, aproximadamente, 800Ω .

Si la resistencia en continua del inductor ($1,7 \Omega$) se toma como una resistencia serie y se divide por la impedancia inductiva, el factor Q resultante es de, aproximadamente, 500, lo que nos indica que se trata de un valor poco real. Por lo tanto, tendremos que suponer que vamos a trabajar con un factor Q más real y que podemos fijar el 50 para un pequeño inductor de valor fijo. El amortiguamiento adicional aparece debido al efecto superficial y a las pérdidas del núcleo.

Para evitar excesivas pérdidas de energía en la antena, el filtro debería amortiguarse primero con el circuito conectado, por tanto vamos a elegir un valor bajo de trabajo de Q , como $Q = 10$. Esto significa que existe una posibilidad bastante razonable de que la desviación de frecuencia debido a la tolerancia de los componentes esté dentro del ancho de banda de 130 kHz. Podemos obtener un factor de $Q = 10$ con una resistencia paralela de 8 K.

Si la entrada de antena del receptor tiene una impedancia de 50Ω , se necesita crear una conversión de la relación de impedancia de 160. Esto se corresponde con una relación de conversión de tensión de $\sqrt{160} = 12,6$. Si utilizamos un inductor bobinado por nosotros mismos, podemos obtener estos valores utilizando una toma adicional adecuada o una bobina de acoplamiento. En un circuito resonante que utilice un inductor fijo, podemos utilizar un divisor de tensión capacitivo. La forma original del circuito resultante se muestra en la **Figura 7**.

La actual frecuencia resonante de nuestro circuito se ha incrementado considerablemente, ya que la capacidad del circuito resonante se ha reducido por el uso de los condensadores adicionales. Por lo tanto, deberíamos hacer las correspondientes modificaciones de los valores de los condensadores o proporcionar un condensador variable suplementario. Sin embargo, puede que sea más interesante intentar hacer funcionar el circuito. Así, puede suceder que la capacidad propia generada por el inductor fijo, compense de manera parcial este posible error. De hecho, en la práctica se ha probado que este

circuito funcionaba de manera satisfactoria en un receptor DRM sin realizar ajustes adicionales.

¿Podríamos utilizar un núcleo de anillo del tipo T372 con un $A_L = 4 \text{ nH} / \text{n}^2$ para crear un inductor DIY? Esta idea puede simularse y rechazarse rápidamente, ya que daría un resultado de 158 vueltas, que es un valor poco realista para un pequeño núcleo de anillo. Sin embargo, un inductor de núcleo de aire con $D = 8 \text{ mm}$, $l = 8 \text{ mm}$ y 100 vueltas sí es un componente concebible. Si disponemos de un núcleo roscado adecuado, podemos hacer esto con prácticamente la mitad de las vueltas. Además, esto también nos permite que la frecuencia exacta del filtro pueda ajustarse utilizando el núcleo.

Medidas

Si no disponemos del correspondiente y adecuado generador de señal o de un medidor de pendiente, la única manera de medir la frecuencia resonante de un circuito resonante es usando un osciloscopio. La frecuencia puede medirse excitando el circuito de manera que oscile libremente (ver **Figura 8**).

Esto requiere el uso de una señal cuadrada con un flanco muy abrupto y una frecuencia por debajo de la de resonancia. La mayoría de los osciloscopios disponen de una salida de onda cuadrada para realizar su calibración (normalmente de 1 kHz). Esta señal debe acoplarse al circuito resonante lo más próximo posible, a través de un pequeño condensador; con el adecuado ajuste de la base de tiempo podremos observar las oscilaciones libres. Además de la frecuencia de resonancia, también se podrá medir de este modo el amortiguamiento de la señal.

La **Figura 9** nos muestra una medida realizada utilizando el circuito resonante previamente calculado. Lo más importante de todo esto es afectar al circuito lo menos posible. Esto significa que tendremos que utilizar la punta de prueba del osciloscopio en el modo 10:1, con una impedancia interna de 10 M. La figura muestra el resultado de una medida realizada con un factor de deflexión horizontal de $1 \mu\text{s} / \text{división}$. La frecuencia medida es ligeramente superior a los 1.100 kHz.

El factor Q puede determinarse a partir del número de oscilaciones requeridas para que la amplitud caiga $0,37 (1/e)$ de su valor inicial. En este caso, el factor Q es de, aproximadamente, 10.

La frecuencia y el factor Q se ven afectados por la configuración de la medida, sin embargo, en un circuito más moderno se verán afectadas en mayor medida. En lugar del condensador de acoplamiento de 10 pF (ver **Figura 10**) puede utilizarse una resistencia de acoplamiento de 10 k. En este caso, la oscilación resultante será algo más débil, por lo que tendremos que seleccionar una escala vertical más sensible en el osciloscopio. Si utilizamos la resistencia para el acoplamiento generaremos un amortiguamiento más elevado. Sin embargo, la ventaja de esta aproximación es que se evita cualquier desplazamiento de la frecuencia de resonancia debido al condensador de acoplamiento, por lo que la frecuencia se puede medir de manera más precisa. Además, las medidas se pueden realizar sobre un rango de frecuencia más amplio, que va desde los 10 kHz hasta algunos megahercios.

Esta sencilla técnica también puede utilizarse para medir los valores de los inductores desconocidos. Si usamos un condensador de valor conocido, y medimos la frecuencia, podremos determinar sin mayores problemas el de la inductancia. Sin embargo, a menudo será necesario realizar varios intentos con diferentes condensadores, antes de que obtengamos una oscilación aceptable y medible. Con inductancias relativamente grandes, es necesario utilizar los correspondientes condensadores de mayor tamaño. También es posible determinar el valor de un condensador desconocido mediante el de una inductancia ya conocida.

Los valores de A_L pertenecientes a un núcleo desconocido también pueden determinarse utilizando esta técnica. Para ello debemos bobinar una pequeña bobina de prueba y determinar la frecuencia resonante con esta bobina conectada a un condensador conocido. A partir del número de vueltas y de la inductancia, podremos calcular y determinar el valor de A_L de un modo aproximado.

(030398-1)

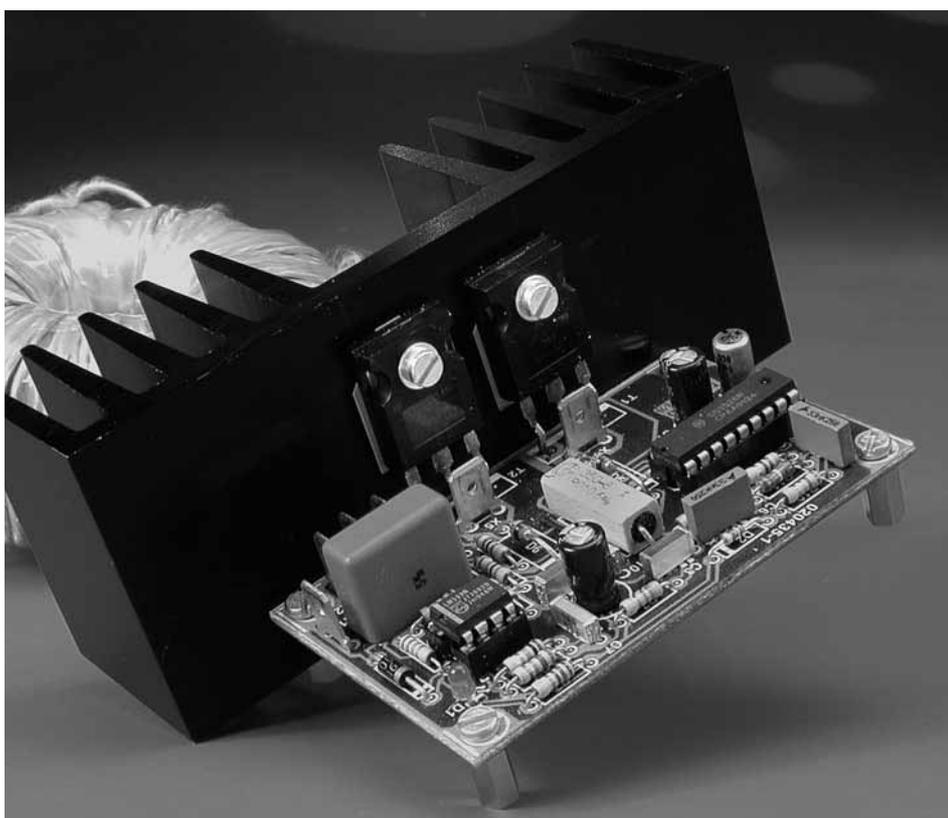
Sencillo Inversor de Tensión de 12V a 230V

Una conexión de tensión de red móvil

Diseñado por G. Gerards

www.aixcon.de

A menudo necesitamos conexiones de tensión de red, sobre todo cuando estamos de camping, durante la reparación de un coche o cuando vamos al campo. En algunos casos la tensión de red sólo puede obtenerse acercándola desde un sitio remoto, normalmente a través de un cable prolongador, lo cual es un poco peligroso, cuando no imposible. En cualquiera de estas ocasiones es muy práctico tener un inversor de tensión de red capaz de cambiar la tensión de 12 VDC, suministrada por la batería de nuestro vehículo, a una tensión de 230 V AC.



La idea de diseñar un dispositivo que nos facilitase una toma de tensión de red "portátil" fue sugerida en primer lugar por un becario de la compañía Aixcom, el cual muy frecuentemente trabajaba con inversores de potencia de buena calidad y alta potencia, y especialmente con fuentes de alimentación de alta corriente. El becario, llamado Dirk, intentó construir durante algún tiempo un inversor de tensión de red para su club de modelismo de aviones, con gran entusiasmo, encontrando problemas para conseguir los circuitos integrados específicos que formaban parte de su proyecto. Cuando, por fin, consiguió el escudizado circuito integrado, aunque a un coste exagerado, todo el circuito produjo un sonido seco en el momento del encendido, produciéndose la rotura de una gran cantidad de componentes.

La compañía decidió continuar con el diseño y el resultado obtenido se presenta en este proyecto: un

inversor de tensión de red que no solamente fue montado con éxito por prácticamente todos los becarios de la empresa Aixcom, sino que también fue presentado como un regalo para Navidades o para el día del padre, ya que podría usarse en el camping y en actuaciones musicales campestres (que no necesiten una gran potencia). Dirk consiguió desarrollar, montar e instalar una versión de 1.000 W en su club de aeromodelismo, donde estuvo funcionando durante más de un año, a pesar de las difíciles condiciones de trabajo.

Conceptos

Podría decirse que este circuito representa la manera más sencilla de crear y disponer de una toma de tensión de red en cualquier lugar de una carretera. En la fase de diseño, el objetivo era crear un circuito 100% casero, aprovechando cualquier cosa que pudiese usarse. Por ejemplo, no hay ningún regulador de tensión, con lo que una caída en la tensión de la batería provocaría también una caída en la tensión de salida AC del equipo. Sin embargo, como sucede con la mayoría de los equipos que se alimentan con tensiones de red, estos continúan trabajando sin mayores problemas frente a una variación de la tensión de entrada AC del $\pm 10\%$ o hasta del $\pm 15\%$, por lo que nuestra toma de tensión de red móvil también podría comportarse de la misma manera. Así, la empresa Aixcom, en

lugar de intentar perfeccionar el diseño para unas mejores prestaciones, se decantó por obtener un equipo sencillo, con poca cantidad de componentes y un comportamiento óptimo en su uso práctico. A pesar de ello, la salida de 230 Vac es resistente a los cortocircuitos, y ante una sobrecarga, se protege a sí misma desconectando el inversor antes de que la tensión de salida de la batería baje hasta un nivel en el que no se pueda arrancar el vehículo. Este circuito es lo suficientemente sencillo como para que los que se inician en el mundo de la electrónica puedan rediseñarlo y reutilizarlo sin demasiados problemas. Además, proporciona una tensión de 230 Vac reales que deberán tenerse en cuenta, ya que estamos hablando de tensiones peligrosas para la salud.

Modulación de ancho de pulso

La parte central del circuito es un regulador de bajo coste que trabaja en modo conmutación, del tipo SG 3526, el cual suministran un cierto número de fabricantes bajo el identificador de componente xx 3526, donde xx es la combinación de letras específica de cada fabricante. El circuito integrado 3526 soporta todas las topologías PSU conocidas de modo conmutación. En la página web www.unitrode.com podemos descargar, de forma totalmente gratuita, todas las hojas de característi-

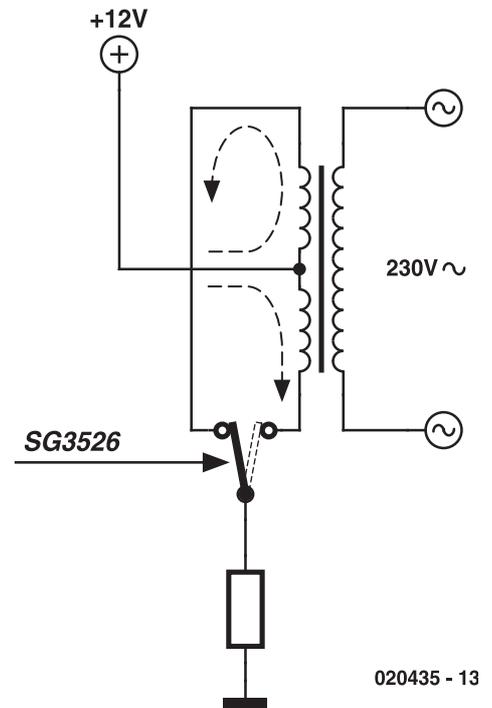


Figura 1. Diagrama de bloques del inversor de alimentación. En el circuito actual, el elemento de conmutación está formado por dos transistores FET, mientras que la resistencia de masa actúa como un sensor de corriente ("shunt") para el circuito limitador de corriente, situado en el interior del circuito integrado SG 3526.

cas concretas de dicho circuito (búsqueda por UC 3526 y "Datasheet").

En la **Figura 1** se muestra el modo de funcionamiento básico del inversor de alimentación. El circuito integrado SG 3526 conmuta de manera alternativa la corriente a través del bobinado de 12 V del transformador de red, teniendo en cuenta que los dos terminales centrales de los bobinados han debido unirse previamente y conectarse al positivo del terminal de la batería (+ 12 V). En cada acción de conmutación, cambia la dirección de la corriente, y con ella, también cambia la dirección del campo magnético en el núcleo del transformador. El resultado es algo parecido a una onda cuadrada con tensiones alternas en el lado de los 230 V del transformador de red.

En la vida real, la conmutación se realiza por medio de dos transistores FET configurados de manera complementaria, es decir, en "push-pull". Los terminales fuente de los transistores FET se conectan a masa por medio de una resistencia de muy bajo valor (ver la resistencia R8 en el esquema eléctrico de la **Figura 3**).

En la **Figura 2** se muestra la arquitectura interna del circuito integrado SG 3526. La tensión de entrada "+ V_{in}" puede tener un

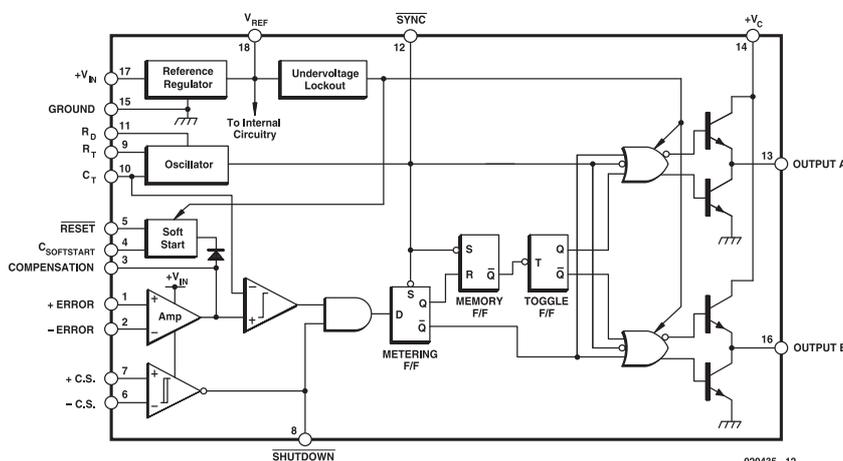


Figura 2. Diagrama de bloques interno del circuito integrado regulador SMPSU, de bajo coste, del tipo SG 3526.

valor comprendido entre 7 V y 35 V, y se utiliza para crear la tensión de referencia V_{REF} de + 5 V. Una tensión de guarda bloquea las etapas de los controladores cuando la tensión de entrada cae por debajo de los + 7 V. Los controladores están alimentados de manera independiente por medio de la conexión + V_C . Usando la resistencia R_T y el con-

densador C_T (observemos de nuevo el esquema eléctrico del circuito de la **Figura 3**) podemos determinar la frecuencia de conmutación que, en nuestro caso, es de 50 Hz. La resistencia R_D provoca la aparición de un tiempo muerto fijo entre las salidas "Output A" y "Output B" del

controlador. Esto se realiza para eliminar el riesgo de que los dos controladores (y, en consecuencia, los dos transistores FET de potencia), puedan conducir al mismo tiempo cuando se está realizando la fase de conmutación.

El condensador conectado al terminal $C_{SOFTSTART}$ (C_{SS} , terminal 4), permite que la relación del pulso marca / espacio (on / off) de las salidas alcance lentamente el 48 %, después de que se haya aplicado la tensión de alimentación o después de un pulso de reset. El amplificador del regulador de tensión no se utiliza como hacemos en nuestra aplicación, ya que aquí toma la función de un convertor de impedancia, utilizando la tensión de referencia para controlar la cantidad. De esta manera se asegura que las salidas proporcionan la relación marca / espacio completa después de la fase de arranque.

El limitador de corriente utiliza un puente resistivo (shunt, R_8) que dispara una secuencia de desconexión

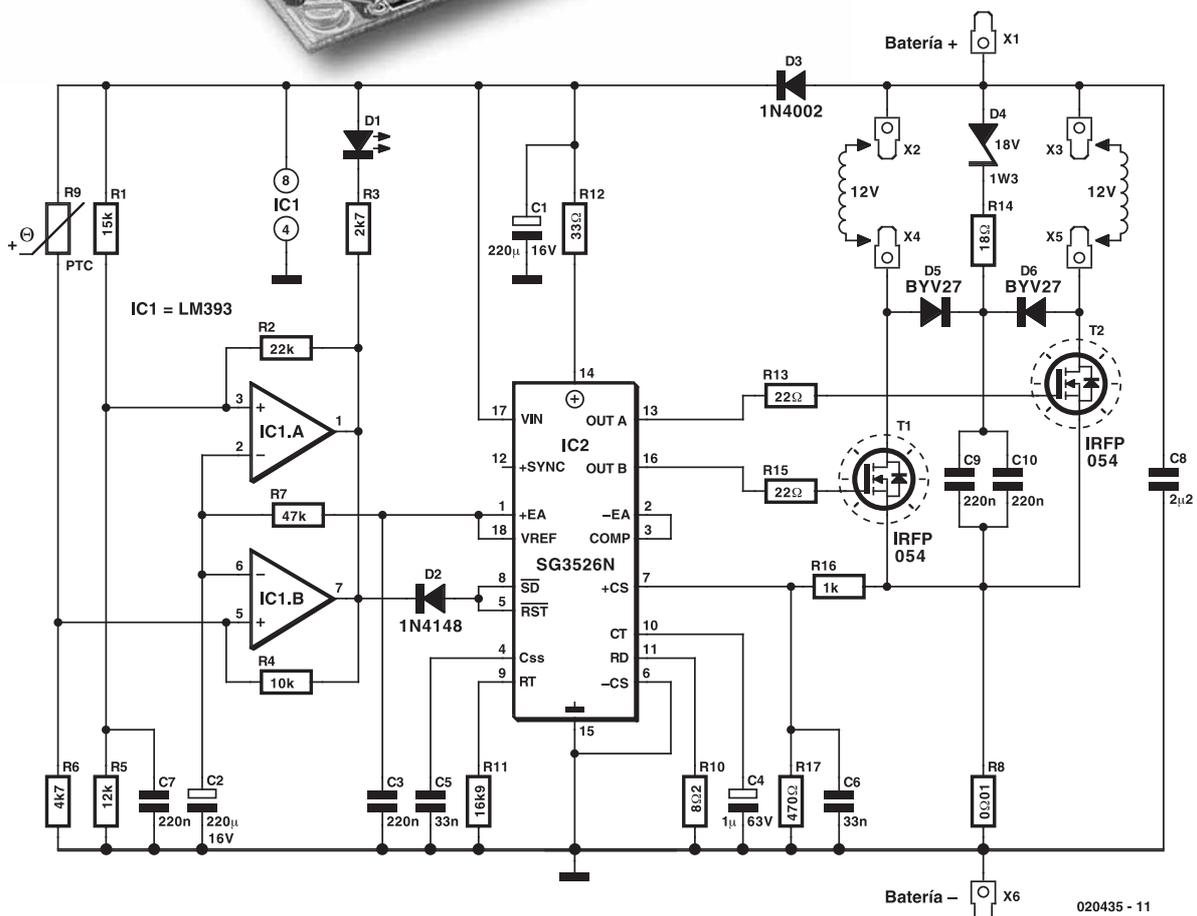
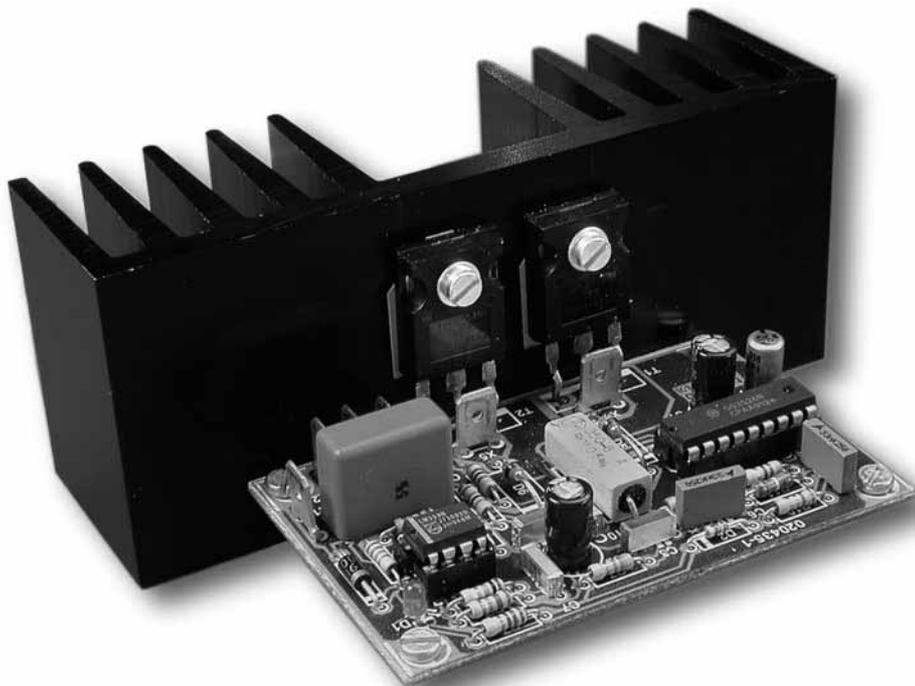


Figura 3. Esquema eléctrico del circuito inversor de alimentación de 12 V a 230 V. El circuito integrado comparador, IC1, actúa como dispositivo que monitoriza la temperatura, al mismo tiempo que hace lo propio con la tensión de la batería.

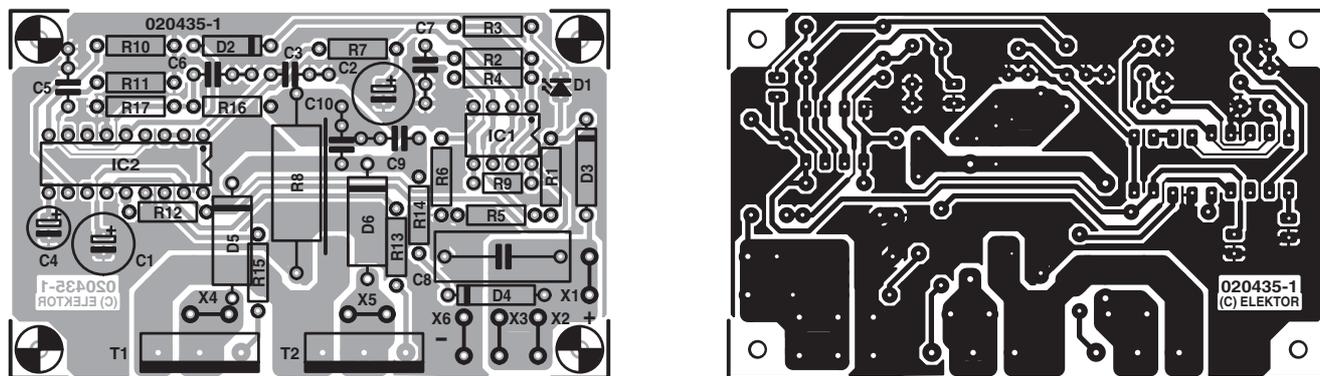


Figura 4. Planos de distribución de pistas y de implantación de componentes de la placa de circuito impreso para este proyecto. La placa es de una sola cara y está disponible a través de nuestro Servicio de Lectores.

cuando la tensión entre los terminales + CS y - CS (en otras palabras, la caída en los extremos de la resistencia R8), excede de los 100 mV. Sin embargo, el control de apagado también puede usarse externamente para conectarlo a masa. Como los terminales de desconexión y de reset (terminales 8 y 5, respectivamente) están interconectados en este circuito, el modulador comienza de nuevo su ciclo con un arranque lento después de que se haya producido una condición de sobrecarga o una desconexión externa.

Más ideas sobre el diseño

El transformador para nuestro proyecto debe ser del tipo toroidal, con un bobinado primario de 230 V y dos bobinados secundarios de 12 V. Los lectores que vivan en países con tensiones de red de 110, 117 ó 120 V, tienen que utilizar un transformador de 200 vatios. Si tenemos suerte y disponemos de un viejo transformador toroidal, guardado en un cajón o en nuestro banco de trabajo, no será difícil obtener dos bobinados independientes de 12 V. Sencillamente, tendremos que bobinar 10 vueltas con hilo esmaltado alrededor del núcleo y conectar el primario del transformador a la tensión de red. Seguidamente, mediremos la tensión en los extremos de nuestro nuevo bobinado y calcularemos cuántas vueltas tenemos que añadir para obtener los 12 V. Para una potencia de salida de 200 vatios, la corriente media deberá estar alrededor de los 10 A, de manera que la sección del hilo

esmaltado que estemos utilizando deberá ser de 1,5 mm² o superior.

Es vital que los dos bobinados de 12 V tengan exactamente el mismo número de vueltas. Si tan sólo existe una diferencia de una vuelta entre los dos bobinados, el núcleo del transformador se saturará en el instante en que la batería de 12 V se conecte, provocando que el regulador se bloquee y pase a funcionar en su modo de desconexión.

El sentido en el que se realiza el bobinado tiene la misma importancia. Antes de instalar el transformador deberemos conectar los terminales de los dos bobinados de 12 V en serie y aplicar una tensión de 230 Vac en el bobinado primario. Si todo está bien deberemos medir 24 Vac en los extremos de los dos terminales libres de los secundarios.

Los transistores FETs utilizados en este circuito pueden trabajar con corrientes de hasta 72 A y tensiones de hasta 55 V y su característica más importante es su $R_{D-S(ON)}$, que es de tan sólo 12 m. Normalmente, los transistores FETs de potencia también pueden conectarse en paralelo, pero para ello deberemos estar seguros de que cada uno tiene su propia resistencia de puerta. La configuración en paralelo es de gran interés si deseamos configurar el inversor para potencias de salida superiores a los 200 vatios. En este caso, el limitador de corriente tiene que adaptarse, algo que puede realizarse muy fácilmente utilizando un valor más pequeño para la resistencia "shunt" R8 y/o modificando el divisor de tensión formado por las resistencias R16 y R17.

LISTA DE MATERIALES

Resistencias:

R1 = 15k
 R2 = 22k
 R3 = 2k7
 R4 = 10k
 R5 = 12k
 R6 = 4k7
 R7 = 47k
 R8 = 0Ω01 (separación máxima entre terminales de 24 mm)
 R9 = 1k (PTC, ver texto)
 R10 = 8Ω2
 R11 = 16k9
 R12 = 33Ω
 R13, R15 = 22Ω
 R14 = 18Ω
 R16 = 1k
 R17 = 470Ω

Capacitors:

C1, C2 = 220μF, condensador electrolítico de 16 V radial
 C3, C7, C9, C10 = 220nF
 C4 = 1μF, condensador electrolítico de 63 V radial
 C5, C6 = 33nF
 C8 = condensador electrolítico de 63 V radial, con separación entre terminales de 24 mm, MKS4 (Wima)

Semiconductores:

D1 = diodo LED rojo de baja corriente
 D2 = 1N4148
 D3 = 1N4002
 D4 = diodo zéner de 18 V y de 1,3 W
 D5, D6 = BYV27-200
 IC1 = LM393N
 IC2 = SG3526N
 T1, T2 = IRFP054N (IRF)

Varios:

X1-X6 = Terminales de espadines AMP, para montaje en placa de circuito impreso
 PCB, Placa de circuito impreso, con código de pedido 020435-1 (ver página de nuestro Servicio de Lectores)
 Transformador toroidal, (ver texto), por ejemplo:
 Aixcom 230 V / 12 - 0 - 12 V / 200 W
 (www.geist-electronics.de)

Tabla I

Tensión de salida frente a tensión de batería (con carga de 150 W)

Tensión de batería [Vdc]	Tensión de salida [Vac]
11.5	182.4
12	194.6
12.5	202.4
13	214.3
13.5	223.0
14	231.2

Las bombillas tradicionales y las luces alógenas son fuente de problemas en la mayoría de los inversores de potencia. Ambos tipos de iluminación presentan una resistencia en frío muy baja, lo que provoca que el inversor reduzca su tensión de salida o incluso que se comporte en modo de desconexión. El resultado es un bloqueo del sistema debido a la tensión insuficiente para calentar los filamentos de las bombillas y que estos alcancen su temperatura de funcionamiento normal. Por fortuna, la versión de 200 vatios del inversor que se describe en este proyecto es capaz de encender bombillas de hasta 150 vatios sin mayores problemas. Si dichos problemas aparecen, se puede incrementar el valor del condensador

C6, aunque no se debe aumentar sin ningún tipo de control, ya que puede verse afectada la capacidad del circuito de soportar sin problemas los cortocircuitos. Modificando el valor del condensador C5 también podemos incrementar el tiempo de arranque lento de manera considerable, o incluso hacerlo sin dicho arranque lento. Lo más probable es que ésta sea la solución más segura.

El circuito integrado comparador IC1 monitoriza la tensión de la batería y la temperatura ambiente y compara sus resultados medidos con la tensión de referencia de +5V proveniente del circuito integrado 3526. Las dos salidas de colector abierto llevan la entrada de control de desconexión (terminal 8) a masa en el caso de que se produzca un error. La resistencia PTC determina la temperatura de desconexión. Dependiendo del modelo exacto utilizado en nuestro circuito, es posible que la resistencia R6 necesite unas pequeñas variaciones en su valor. Los primeros prototipos de inversores de la casa Aixcom usaron una PTC del tipo D901-D60-A40, de la casa Epcos

(temperatura de desconexión a 60° C). Sin embargo, también es posible utilizar un conmutador de temperatura de 60° C a 80° C, o un fusible de temperatura de 90° C. Aunque este último componente es extremadamente barato, tiene un gran inconveniente, y es que necesitaremos cambiarlo cada vez que se funda.

Siempre y cuando dispongamos de un radiador lo suficientemente grande y bien dimensionado, podremos utilizar un simple hilo en lugar de la resistencia PCT. El monitor de tensión se desconecta a una tensión de unos 12 V y este valor se puede ajustar para seguir otros niveles, simplemente con cambiar las resistencias R1 y R5.

Sobre los comparadores, las resistencias R2 y R4 definen la cantidad de histéresis que evita que el inversor de potencia permanezca conmutando sobre sí mismo o vuelva a hacerlo después de una condición de fallo. Después del encendido, la tensión de referencia aumenta lentamente, de manera que su velocidad está determinada por el tiempo de carga del condensador C2, por lo que los monitores



solamente empezarán a estar activos unos segundos después de que esto suceda.

Las baterías de los coches proporcionan corrientes lo suficientemente altas como para resultar peligrosas para la salud. Para evitar que el inversor llegué a inflamarse y provocar fuego, debemos protegerlo con un fusible de coche de un valor comprendido entre 25 y 35 A. La tensión de salida de 230 Vac también es muy peligrosa, incluso si ha sido generada a través de una batería.

Montaje

En la **Figura 4** se muestra el diseño de la placa de circuito impreso. A pesar de las grandes zonas de masa y las pistas anchas, puede que sea necesario reforzar las pistas que llevan la corriente del transformador, cubriéndolas con una capa de estaño. Se recomienda montar el circuito comenzando por los espadines de montaje AMP, ya que estos componentes requieren una fuerza considerable para insertarlos sobre la placa. Después de todo, si tuviésemos un accidente en el momento de colocar estos terminales, podríamos llegar a dañar considerablemente componentes vecinos de la placa. No debemos olvidar montar el puente de hilo que está situado al lado de la resistencia R8. Del mismo modo, la resistencia R8 debe montarse un poco por encima de la superficie de la placa para ayudar a que se mantenga lo más fría posible. Si lo deseamos, podemos colocar una resistencia de mayor voltaje (5 W) que la sustituya. Por último, debemos estar seguros de que hemos montado todos los componentes polarizados (transistores, condensadores electrolíticos, diodos y circuitos integrados) en su posición correcta a lo largo de toda la placa. También deben utilizarse arandelas aislantes cuando montemos los transistores sobre el radiador.

El encendido del equipo

La verificación de este proyecto sólo requiere el uso de un multímetro. Inicialmente, utilizaremos el inversor sin el transformador conec-

tado. Así, conectaremos el inversor a una fuente de alimentación ajustable y verificaremos los dos circuitos de guarda: la tensión de guarda por medio del ajuste de la tensión de entrada y la temperatura de guarda con la ayuda de nuestro soldador, un potenciómetro o cualquier otro medio que tengamos a mano. En cualquier caso, las salidas estarán conectadas a masa y el diodo LED se encenderá cuando la tensión en la entrada positiva del comparador caiga por debajo de la tensión que existe en la entrada negativa. Si creemos que el circuito de guarda funciona, procederemos a medir las dos señales de puerta. Si se detecta algún error, tendremos una lectura de 0 V en ambas puertas. En el caso de que el circuito esté libre de errores, un osciloscopio nos mostrará dos señales limpias con una forma de onda rectangular, pertenecientes a pulsos de 10 ms de ancho. Si utilizamos nuestro multímetro, la misma medida nos proporcionará una lectura de, aproximadamente, la mitad de la tensión de alimentación.

Una vez que hemos verificado todo y que, en principio, todo funciona, estamos en posición de conectar el transformador toroidal. En este punto, se recomienda retirar el circuito integrado IC1 de su zócalo, ya que, en este caso, el estado de desconexión solamente puede dispararlo el limitador de corriente. Si al cabo de algunos segundos la bombilla de 100 W no luce de manera regular, tendremos que medir la tensión en el terminal de control de desconexión (terminal 8 del circuito integrado 3526 ó en el ánodo del diodo D2). Si nuestra medida tiene un valor menor de + 5 V, tendremos que retocar el limitador de corriente o el temporizador de inicio lento, como se ha descrito con anterioridad.

Una vez que la bombilla se enciende, podemos verificar (¡con mucho cuidado!) si el inversor es resistente a los cortocircuitos. Si disponemos de un osciloscopio, podemos medir la corriente que pasa a través de los transistores FET (= la tensión a los extremos de la resistencia R8) y utilizar la resistencia R16 para incrementar el punto límite de corriente, que

deberá estar en torno a un 20 % por debajo de la corriente de drenador permisible. Por supuesto, esto debe realizarse con la salida de 230 Vac en cortocircuito.

Es normal que el transformador muestre más ruido en la señal bajo condiciones sin carga que lo que podríamos esperar cuando estamos en un uso normal. Esto es debido a que la onda rectangular provoca una conmutación del campo magnético fuerte y rápida. La saturación del núcleo bajo condiciones de no carga viene señalizada por ruidos extraños en el transformador. Si medimos estas señales con un osciloscopio, las corrientes medidas no nos mostrarán señales en diente de sierra, sino señales con picos. Si estamos en este caso, los bobinados de 12 V del transformador requieren una vuelta o algo más de una vuelta. Si esto llega a convertirse en un problema, la alternativa es aumentar la frecuencia del oscilador un poco, disminuyendo ligeramente el valor de la resistencia R11. Así, la frecuencia de salida resultante podría estar en torno a los 55 Hz, pero esto es algo sin importancia para la mayoría de las cargas, aunque sí debemos tenerlo en cuenta para aquellos circuitos que tengan que alimentar un reloj con alarma.

Resultados prácticos

Debido a que se ha omitido el lazo de regulación de tensión por motivos de sencillez y de coste, la tensión de salida es dependiente de la tensión de la batería. La tensión de salida del prototipo construido por el autor de este artículo, estaba cargada con una lámpara alógena de 150 vatios, y la **Tabla 1** nos muestra la relación entre la tensión de salida y la tensión de la batería.

La tensión de salida depende de la relación de vueltas del transformador y de la corriente de salida. Si deseamos alcanzar la tensión de salida nominal de 230 Vac con una tensión de entrada de 13 Vdc, debemos considerar la opción de utilizar un transformador con dos bobinados de 11 V. Sobre el prototipo se ha medido una eficiencia máxima del 94% y podemos decir que pasó las pruebas a las que le sometió Dirk.

(020435-1)

Conmutador Controlado por Tacto

Con un microcontrolador PIC

Diseñado por J. Wickenhäuser

www.wickenhaeuser.com

No necesitamos circuitos integrados especiales cuando también podemos construir un conmutador capacitivo (o “teclado”) con un económico microcontrolador PIC. Este artículo les muestra cómo hacerlo.

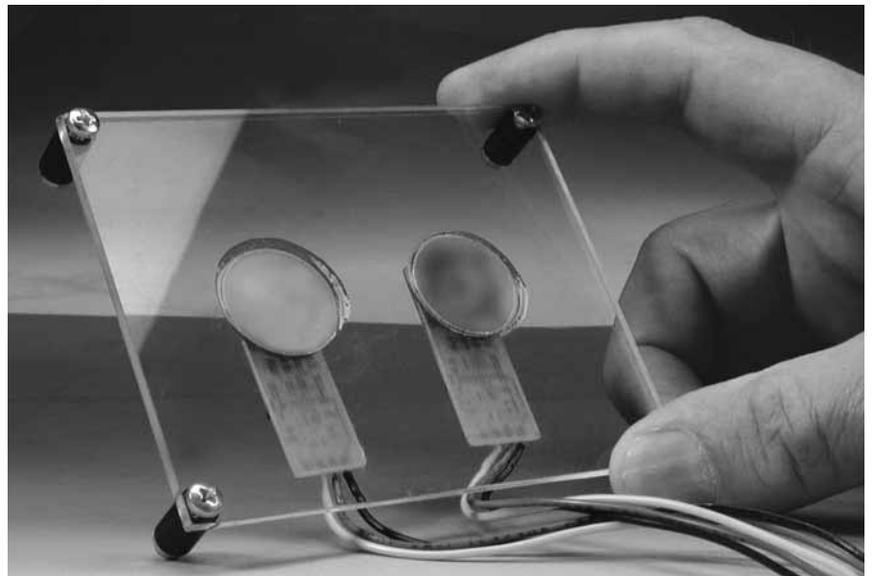
A lo largo de los últimos años distintos fabricantes han desarrollado circuitos integrados especiales para usarlos con conmutadores controlados por tacto. Estos circuitos integrados funcionan normalmente bajo el principio del cambio de capacidad, y aunque trabajan perfectamente, son muy difíciles de conseguir, y al mismo tiempo son verdaderamente caros. Por fortuna, también podemos construir un conmutador capacitivo utilizando medios “tradicionales”, como por ejemplo, algo de física y un microcontrolador.

El cuerpo humano

El cuerpo humano puede actuar como una placa de un condensador, mientras que la otra placa puede estar formada por una moneda soldada a un plano de cobre. En la **Figura 1** se ilustra este principio de funcionamiento. Si suponemos que la moneda tiene una superficie aproximada de $3,2 \text{ cm}^2$ y que está colocada a una distancia de 4 mm (utilizando un disco de plástico acrílico como separador) y suponiendo al mismo tiempo una constante del dieléctrico de 8, obtenemos una capacidad teórica de 8 pF, o de 2 – 3 pF cuando no se toca la superficie de contacto.

Un segundo condensador (C2) se carga a través de dos resistencias. En realidad, los tres conmutadores son líneas del puerto del microcontrolador, con GP1 / GP2 representando la señal “A” y GP0 que representa la señal “B”.

La medida consiste en cerrar los dos conmutadores durante un tiempo de $2 \mu\text{s}$, utilizando la señal “B”. El período de $2 \mu\text{s}$ permite que el condensador C1 alcance una carga casi completa a través de la resistencia R1. También podemos decir que una pequeña porción de esta carga (una cantidad despreciable) pasa a masa a tra-



vés de la resistencia R2. A continuación, los dos conmutadores se abren y el condensador C1 comienza a cargar al condensador C2. Tan pronto como la tensión del condensador C2 supera un cierto valor (en nuestro caso aproximadamente 0,7 V), podemos dar por finalizada la medida. La señal “B” desaparece y el condensador C2 se descarga. Esto marca el retorno del ciclo de medida a su estado inicial. Por último, se contará el número de repeticiones que se realizan para conseguir la carga total del segundo condensador. Es tan sencillo como eso.

La carga y descarga simultánea del condensador C2 puede parecer una contradicción. Sin embargo, una pequeña porción de la carga presente

en el condensador C2 se pierde también, ya que los conmutadores están mucho más tiempo abiertos que cerrados.

El botón inteligente

Idealmente necesitaríamos unos 20.000 ciclos para que el condensador C2 se cargase mediante los dedos del usuario. Por lo tanto, una medida nos lleva un tiempo aproximado de 50 ms. Tan pronto como el programa ha reconocido la acción de “tecla pulsada” sobre la línea GP3, la salida GP4 se lleva a nivel bajo, lo que provoca la iluminación del diodo LED indicador. Al mismo tiempo, el número de ciclos para cada medida se obtiene a través del terminal GP5.

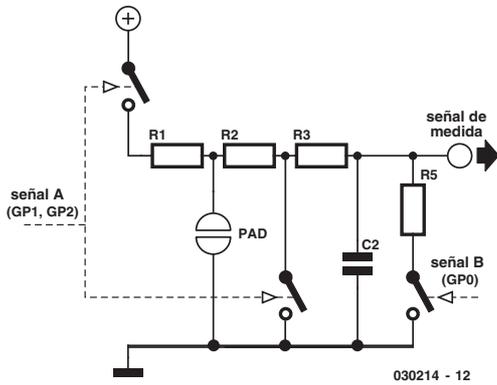


Figura 1. Principio de funcionamiento.

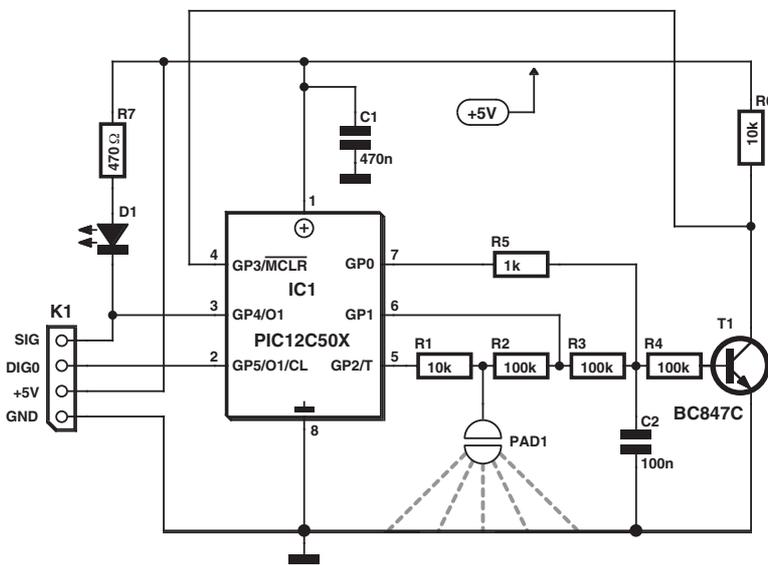


Figura 2. Esquema eléctrico del circuito de un conmutador controlado por el tacto.

Por lo tanto, un osciloscopio o un contador de pulsos conectado a la línea GP5 indicará claramente la proximidad del dedo.

Como podemos ver en el esquema eléctrico de la **Figura 2**, el microcontrolador utilizado en este proyecto es barato y fácil de obtener, ya que se trata del modelo PIC 12C508, el cual dispone de 512 bytes de memoria. Si disponemos del modelo de microcontrolador PIC 12C509 (con 1024 bytes de memoria), también podemos utilizarlo en este proyecto. El oscilador R-C interno del PIC trabaja a una frecuencia próxima a los 4 MHz.

La placa de circuito impreso que se muestra en la **Figura 3** es de una sola cara. Normalmente, el plano de cobre de la placa es suficiente para un funcionamiento adecuado. En los casos en los que se requiera una sensibilidad mayor se puede incrementar esta superficie.

El circuito puede funcionar de manera adaptativa. Esto significa que el punto de disparo puede desplazarse (dentro de unos límites) para compensar los efectos, por ejemplo, de la suciedad en la superficie de contacto. Sólo los cambios de capacidad relativamente rápidos son reconocidos como acciones válidas. Tam-

bién, el hecho de que la medida se realice completamente en el programa se puede aprovechar para hacer un uso inteligente del ahorro de energía ofrecido por el microcontrolador PIC. Como una medida tan sólo dura 50 ms y es suficiente realizar una medida cada 500 ms, el microcontrolador puede estar "dormido" la mayor parte del tiempo. La ventaja es que la media de corriente consumida por este circuito se puede reducir entre 0,1 y 0,2 mA sin mayores problemas.

El circuito ha sido diseñado para ser relativamente inmune a las constantes señales RF externas. Esto se consigue por medio del programa que varía en la velocidad de la señal "A" en el sentido que interese.



Figura 3. Planos de distribución de pistas y serigrafía de implantación de componentes de la placa de circuito impreso diseñada para el circuito.

Descargas Gratuitas

Código fuente del PIC para usarlo con el programa ensamblador MPLAB de la casa Microchip. Número de fichero: **030214-11.zip**

Distribución de pistas e implantación de componentes en formato PDF.

Número de fichero: **030214-1.zip**

www.elektor-electronics.co.uk/dl/dl.htm

LISTA DE MATERIALES

Resistencias:

- R1, R6 = 10k (SMD con encapsulado 0805)
- R2, R3, R4 = 100k (SMD con encapsulado 0805)
- R5 = 1k (SMD con encapsulado 0805)
- R7 = 470Ω (SMD con encapsulado 0805)

Condensadores:

- C1 = 470nF (SMD con encapsulado 0805)
- C2 = 100nF (SMD con encapsulado 0805)

Semiconductores:

- D1 = Diodo LED rojo en chip, (SMD con encapsulado 0805)
- T1 = BC 847 (con encapsulado SOT 23)
- IC1 = PIC 12C508A04/SO8 ya programado, con código de pedido **030214-41**.

Varios:

- K1 = Mini bloque terminal de 4 terminales, con separación entre terminales de 2,5 mm
- PAD = Zona del sensor (ver texto)
- PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido **030214-1**
- Disk, con los ficheros del código fuente, con código de pedido **030214-11** (o a través de la descarga gratuita).

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 período 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 ENVIO

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 91 327 37 97 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, C/ La Forja, nº 27 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid). Telf: 91 677 70 75, Fax: 91 676 76 65. E-mail: suscrip@larpress.com
 Los precios de ejemplares atrasados son de 3,60 € 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 período 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 para 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 cualquiera de los casos anteriores, solo 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 si 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 TECNICO

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

El número de teléfono para consultas es el 91 375 02 70.

Código Precio (€)

E287 ABRIL 2004

Reloj Digital con Alarma:		
- Disco, PIC código fuente y hex	030096-11	9,11
- PIC16F84-04/P, programado	030096-41	28,36

iAccess:

- Disco set, código fuente y control	020163-11	14,02
- AT89S8252-12PC, programado	020163-41	25,94

Sencillo Inversor de Tensión de 12V a 230V:

- PCB	020435-1	16,00
-------	----------	-------

Conmutador Controlado por Tacto:

- Disco, PIC código fuente	030214-11	9,12
- PIC12C508A04/S08, programado	030214-41	11,49

E286 MARZO 2004

Placa flash 64-K 80C552:		
- PCB	030042-1	17,45
- Disco, misc. software del proyecto	030042-11	9,12
- 29F010, programado	030042-21	18,66
- GAL 16V8D15QP, programado	030042-31	11,38

Registrador Climático:

- PCB	030076-1	14,44
- Disco, software Windows	030076-11	9,12

Codificador FMS para Simulador de Vuelo:

- PCB	030066-1	19,03
- 87LPC767BN, programado	030066-11	31,74

Ruleta a Diodos Led:

- PCB	030168-1	33,00
- Disco, código fuente y hex	030168-11	9,12
- 89C2051-12PC, programado	030168-41	15,02

E285 FEBRERO 2004

Receptor de Control Remoto en FM:		
- PCB	034044-1	19,00

Cronómetro de Proyectos:

- Disco, códigos fuente y objeto	020350-11	9,12
- PIC16F84-10P, programado	020350-41	24,52

Descubriendo el motor paso a paso (II):

- Disco, código fuente	020127-11	9,12
------------------------	-----------	------

Generador de Reloj Universal:

- Disco, código fuente	020395-11	9,12
------------------------	-----------	------

Enlace RS232 sin hilos:

- PCB	030204-1	16,24
-------	----------	-------

E284 ENERO 2004

Contador de revoluciones para modelos de radio-control:		
- PCB	024111-1	33,00
- Disco, código fuente y hex	024111-11	9,00
- 89C2051-12PC, programado	024111-41	16,00

Visualizador de Texto con Desplazamiento:

- Disco, código fuente y hex	020407-11	9,00
------------------------------	-----------	------

Convertor USB analógico:

- PCB	020374-1	14,00
- Disco, códigos hex y software Windows	020374-11	9,00
- PIC16C765, programado	020374-41	25,00

E283 DICIEMBRE 2003

Generador de Señal de RF con DDS:		
- PCB, generador	020299-1	22,00
- PCB, control/alimentación	020299-2	23,00
- AT90S8515 8PC, programado	020299-41	57,00

Detector de metal por inducción balanceada:

- PCB	020290-1	17,00
-------	----------	-------

E282 NOVIEMBRE 2003

Generador de imágenes ATV:		
- Disco, código fuente y hex	020295-11	9,12
- AT90S8515-8PC, programado	020295-41	28,37
- AT90S1200-12PC, programado	020295-42	25,70

Interruptor remoto mediante teléfono DTMF:

- PCB	020294-1	22,00
- Disco, software del proyecto	020294-11	9,12
- PIC16F84A-20/P, programado	020294-41	27,50

Display de Cristal Líquido con Bus I²C:

- PCB	030060-2	14,00
-------	----------	-------

PICProg 2003:

- PCB	010202-1	17,00
- Disco, software Windows	010202-11	9,12
- PIC16F874-20/P, programado	010202-41	44,00

Central de Medida de Precisión (2):

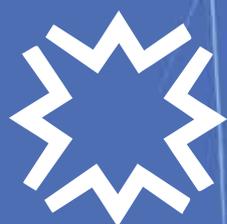
- Placa ensamblada y comprobada	030060-91	68,00
---------------------------------	-----------	-------

Preamplificador a válvulas (I):

- PCB, placa amplificador	020383-1	22,00
- PCB, placa alimentación	020383-2	21,00
- PCB, placa I/O	020383-3	19,00

	Código	Precio (€)
Caja de conmutación con efectos de guitarra:		
- PCB	020181-1	27,00
Temporizador Inteligente para Ventilador:		
- Disco, software del proyecto	020170-11	10,00
- MSP430F1121, programado	020170-41	23,50
Sustitución del SAA3049:		
- PCB	020085-1	27,00
- Disco, código fuente y hex	020085-11	10,00
- 87LPC764BN, programado	020085-41	20,60
Desplazamiento de luces bicolor:		
- PCB, controlador	010134-1	17,00
- PCB, placa LED	010134-2	22,00
- Disco, software del proyecto	010134-11	10,00
- AT89C2051-12PC, programado	010134-41	15,00
E275 ABRIL 2003		
Analizador Lógico 20/40 MHz:		
- PCB	020032-1	32,00
- Disco, programa demostración	020032-11	10,00
- AT90S8515-8PC, programado	020032-41	31,28
Sistema de Altavoces Activo (II):		
- PCB	020054-2	16,46
Medidor de Capacidad con Escala Automática:		
- PCB	020144-1	15,00
- Disco, código fuente y hex	020144-11	10,00
- PIC16F84A-20/P, programado	020144-41	32,00
Reloj de arena electrónico:		
- PCB	020036-1	38,00
- Disco, software del proyecto	020036-11	10,00
- PIC16F84A-04/P, programado	020036-41	32,00
E274 MARZO 2003		
Sistema de altavoces activo (I):		
- PCB	020054-1	16,00
Lanzador de Dado RPG Electrónico:		
- PCB	020005-1	23,00
- Disco, código fuente	020005-11	11,14
- AT90S4433-8PC, programado	020005-41	70,24
Ahuyentador de roedores:		
- PCB	020110-1	27,00
Conectores de red controlados SMS:		
- PCB	020157-1	25,00
E273 FEBRERO 2003		
Interface CompactFlash para sistemas de microcontrolador:		
- PCB	020133-1	12,00
- Disco, código fuente de la demo	020133-11	10,00
Bus DCI:		
- PCB, conversor	010113-1	17,00
- PCB, terminal	010113-2	25,00
- Disco, software del proyecto and código fuente	010113-11	10,00
- AT90S8515-8PC, programado	010113-41	43,00
Ampliación de líneas y ADC:		
- Disco, programas BASCOM-51	020307-11	10,00
Dispositivo de bloqueo programable para números de teléfono:		
- PCB	020106-1	25,00
- Disco, software del proyecto	020106-11	10,00
- AT89C2051-1, programado	020106-41	13,00
Codec de audio USB con S/PDIF:		
- PCB	020178-1	22,00
E272 ENERO 2003		
Emulador de EPROM:		
- PCB	024066-1	18,50
- Disco, listado JEDEC GAL	024066-11	10,00
- GAL 16V89, programado	024066-31	10,00
Linterna a LED:		
- Disco, software del proyecto	012019-11	10,00
- PIC12C672-04/SM, programado	012019-41	40,00
Comprobador de Nivel de Audio:		
- PCB	020189-1	18,50
Monitorizador telefónico de bebé:		
- PCB	012016-1	20,00
- Disco, código fuente y hex	012016-11	10,00
- AT90S1313-10PC, programado	012016-41	21,00
Adaptador para Diagnóstico de Vehículo:		
- PCB	020138-1	18,50
E271 DICIEMBRE 2002		
Programador AT90S8535:		
- PCB	024051-1	16,24
Vatímetro Digital de RF:		
- PCB	020026-1	26,00
- Disco, código fuente	020026-11	10,00
- PIC16F876-04/SP	020026-41	40,00
Medidor de Nivel de Presión Sonora:		
- PCB	020122-11	39,25

	Código	Precio (€)
Alarma de Robo para Moto:		
- PCB	000191-1	20,00
- Disco, código fuente	000191-11	10,00
- PIC16F84-04/P	000191-41	40,00
- PIC16F84-04/P	000191-42	29,35
E270 NOVIEMBRE 2002		
Receptor de la banda de 20 m:		
- PCB	010097-1	28,47
Comprobador de condensadores ESR:		
- PCB	012022-1	32,00
Microprogramación para emulador EPROM:		
- Disco, código hex	024107-11	9,78
- AT89C2051-12P programado	024107-41	16,00
Comprobador de continuidad:		
- PCB	020002-1	9,13
Placa controladora de alta velocidad (II):		
- PCB	020102-1	24,00
Interface paralela JTAG:		
- PCB	020008-1	18,00
E269 OCTUBRE 2002		
Medidas de Distancia mediante Rayos Infrarrojos:		
- Disco, software del proyecto	020010-11	9,79
- 87LPC762, programado	020010-41	21,38
E268 SEPTIEMBRE 2002		
Limitador de Audio para DVD:		
- PCB	024074-1	27,00
Cambio entre Teclado/Ratón por Pulsador:		
- PCB	024068-1	20,00
E267 AGOSTO 2002		
Procesador de Señal de Audio Digital DASP-2002:		
- PCB	020091-1	38,59
- 27C256, programado	020091-21	18,94
- Set: PCB + 020091-21	020091-C	55,00
Antorcha de diodos LED		
- PCB	010130-1	26,47
Verificador DMX Portátil		
- PCB	010203-1	26,47
- Disco, código fuente y hex	010203-11	11,00
- AT90S8515, programado	010203-41	87,15
Tube Box		
- PCB	010119-1	22,00
E266 JULIO 2002		
Regulador de luz DMX:		
- PCB	010210-1	50,46
- 68HC11F1FN, programado	010210-41	78,72
- Set: PCB + 010210-41	010210-C	124,21
E265 JUNIO 2002		
Controlador de CompactFlash para Bus IDE:		
- PCB	024032-1	20,00
Interface I2C para Bloque Lego RCX:		
- Disco, software del proyecto	010089-11	11,00
Interface LPT/DMX:		
- PCB	010212-1	22,21
- Disco, código fuente & programado	010212-11	11,00
- AT90S8515-8PC, programado	010212-41	89,00
Receptor de Infrarrojos Multi-estándar:		
- PCB	012018-1	18,00
- Disco, software del proyecto	012018-11	11,00
- P87LPC764BN, programado	012018-41	25,00
Interfaz Serie para el Bus 1-Wire de Dallas:		
- PCB	020022-1	15,00
E264 MAYO 2002		
Sistema de Medida de Velocidad:		
- PCB	010206-1	25,74
- Disco, código fuente y hex	010206-11	11,38
- 87LPC762, programado	010206-41	24,34
Control Remoto de Procesos utilizando un Teléfono Móvil (2):		
- PCB	010087-1	30,81
- Disco, software del proyecto	010087-11	11,38
- GAL16V8, programado	010087-31	11,33
Sencillo Programador para Micros AVR:		
- PCB	010055-1	30,14
- Disco, software del proyecto	010055-11	11,13
- Set: PCB + 010055-11	010055-C	30,08
Receptor de Banda VHF:		
- PCB	010064-1	30,54
CI multi-propósito para modelismo (II):		
- PCB, speed controller	010008-1	11,00
- PCB, hot glow/go-slow	010008-3	11,00
- Disco, código fuente	010008-11	14,00
- 87LPC762BN, programado	010008-41	23,47



MATELEC

26/30 octubre **2004**

Salón Internacional
de Material Eléctrico
y Electrónico

IBERIA
Transportista Oficial

PARQUE FERIAL JUAN CARLOS I - 28042 MADRID
APARTADO DE CORREOS 67.067 - 28080 MADRID. ESPAÑA
Tel.: (34) 91 722 50 34 / 50 00 • Fax: (34) 91 722 57 91 • matelec@ifema.es • www.matelec.ifema.es


IFEMA
Feria de
Madrid

Interface Conmutador de Red para Puerto Paralelo

Con encendido y apagado por radio control desde un PC

Por K. Heiden

La variedad y bajo coste de los zócalos de enchufes con radio control remoto proporciona una sencilla forma de controlar equipos eléctricos, luces, etc, mediante un PC. Mediante este sistema no sólo no necesitamos un cable, sino que también incrementamos la seguridad cuando la interface está eléctricamente aislada de la red.



Figura 1. El transmisor portátil (ELV código de pedido FS 10 S8-2) antes de la modificación.

Como las interfaces USB cada vez son más usuales en los PCs, los puertos serie y paralelo paulatinamente pierden importancia. Sin embargo, la mayoría de los ordenadores disponen de estos puertos que quedan disponibles para nuevas aplicaciones, porque ahora incluso las impresoras tienden a usar USB. El puerto paralelo, por ejemplo, es adecuado para el control de dispositivos eléctricos de forma remota. Usando una interface de interruptores es posible encender y apagar aplicaciones bajo el control de un PC.

Para no añadir más cables a los que ya tiene el PC, el control remoto que describimos aquí utiliza un interruptor de red radio-controlado. Estos están disponibles con varios enchufes en establecimientos especializados. Lo normal es encontrar zócalos con dos o tres enchufes manejados con un simple control remoto (ver **Figura 1** y **Figura 2**).

En cuanto al control de interruptores desde un PC necesitaremos

una interface para conectar al puerto paralelo del PC y poder manejar el transmisor de la unidad de control remoto. Si debemos quitar el control remoto es mejor utilizar otro transmisor, de tal forma que la conexión al puerto paralelo se haga a través de un cable corto que facilite su manipulación.

Circuito interface

El circuito de la interface del puerto paralelo (**Figura 3**) puede dividirse en dos partes: una que excita al transmisor de control remoto mediante optoacopladores, y dos etapas de conmutación extra montadas alrededor del integrado IC1 y dos relés.

El circuito de conmutación permite controlar dos dispositivos adicionales colocados cerca del PC, directamente desde la interface. Si no se requiere esta característica, las etapas de conmutación pueden quitarse y las señales D0, D1 y D3 (pines 2, 3 y 5 del conector SubD 25) se pueden desconectar.

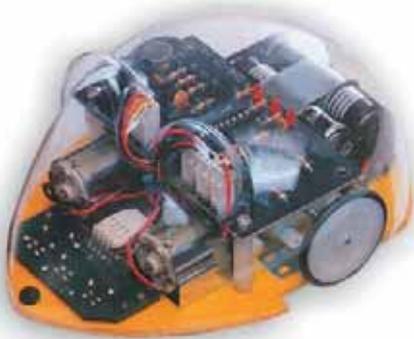


ROBOTS en KIT

info@cebek.com www.cebekits.com
 Telef. 93.331.33.42 Fax. 93.432.29.95

La mejor manera de iniciarse en robótica es construyendo su propio vehículo robotizado. Robots divertidos y didácticos. Unas claras instrucciones indican, paso a paso, el montaje de la circuitería electrónica y los sensores, así como el ensamblaje mecánico de motores, ruedas, engranajes, etc. Para aprender construyendo y divertirse jugando con los simpáticos robots construidos por uno mismo.

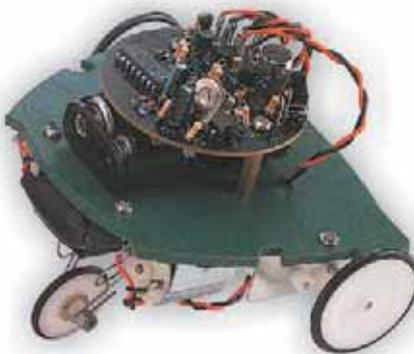
ROBOTS EN KIT CEBEKITS



C-9801 Robot Line Tracking Mouse 29,90 €



C-9802 Robot Sound Reversind Car 15,80 €

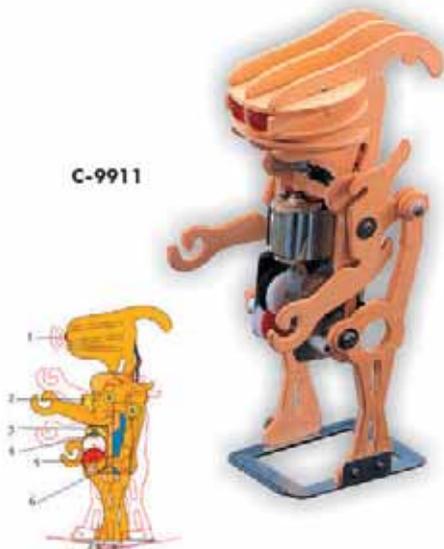


C-9803 Robot Turning Frog 19,90 €

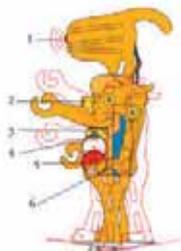


C-9804 Robot Hexapod Monster 24,70 €

KITS ELECTROMECANICOS DE MADERA



C-9911

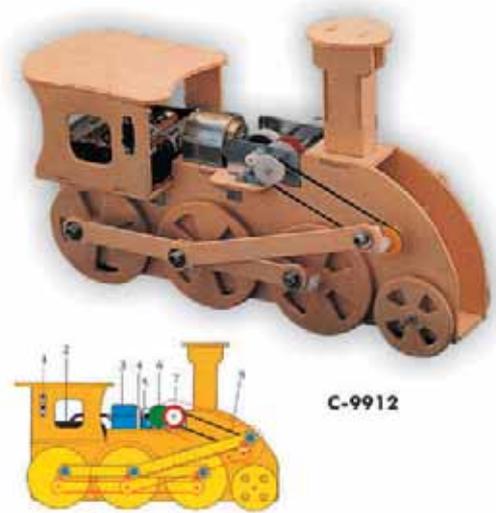


C-9911 Robomech 14,50 €



C-9910

C-9910 Tyranomech 14,50 €



C-9912

C-9912 Trainmech 15,60 €

Las señales D4 a D7 (pines 6, 7, 8 y 9 del conector subD 25) están conectadas al transmisor del control remoto a través de un cuádruple optoacoplador (IC2, tipo ILQ74). La Figura 1 también muestra los pines de este dispositivo.

El esquema del circuito sólo representa la parte del circuito transmisor de control remoto que está conectada al circuito de la interface, nombrando los pulsadores y las conexiones para la fuente de alimentación. Las conexiones de pulsador para el transmi-

sor se sacan fuera a través de cuatro cables etiquetados de A a D y se conectan a los transistores de salida de los optoacopladores (ver también Figura 4). Cuando el pin del puerto que excita un optoacoplador pasa a nivel alto, su transistor de salida conduce, puenteando los contactos del pulsador correspondiente en el transmisor. El efecto es el mismo que si el botón hubiera sido presionado (canal 2 on/off,



Figura 2. Un enchufe con interruptor radio-controlado (sistema ELV FS 10).

canal 3 on/off y así sucesivamente). Usando un software adecuado podemos hacer que cualquier pin se ponga a nivel alto. Los componentes entre el puerto paralelo y el optoacoplador (las resistencias serie y el diodo) sirven para limitar la corriente que circula y proteger tanto el LED de entrada del optoacoplador como los transistores de salida del puerto paralelo.

El circuito interface también incluye una fuente de alimentación para la unidad remota del transmisor. Las pilas del transmisor (dos de tipo botón) deberían quitarse y hacer las conexiones a los puntos marcados con '+' y '-' en el esquema del circuito. Una tensión de 3 V para el transmisor deriva de la alimentación de 12 V de la interface usando D2, R11, C8 y el diodo zéner D3. El circuito de la interface también puede alimentarse a partir del adaptador de red de 12 V conectado a K1 o a la alimentación interna de 12 V del PC.

Las etapas de conmutación opcional conectadas a los pines D0, D1 y D3 están equipadas con un relé normal (de bobina) y un relé con latchado (con dos bobinas). Se controlan mediante el driver IC1 (un tipo ULN2803).

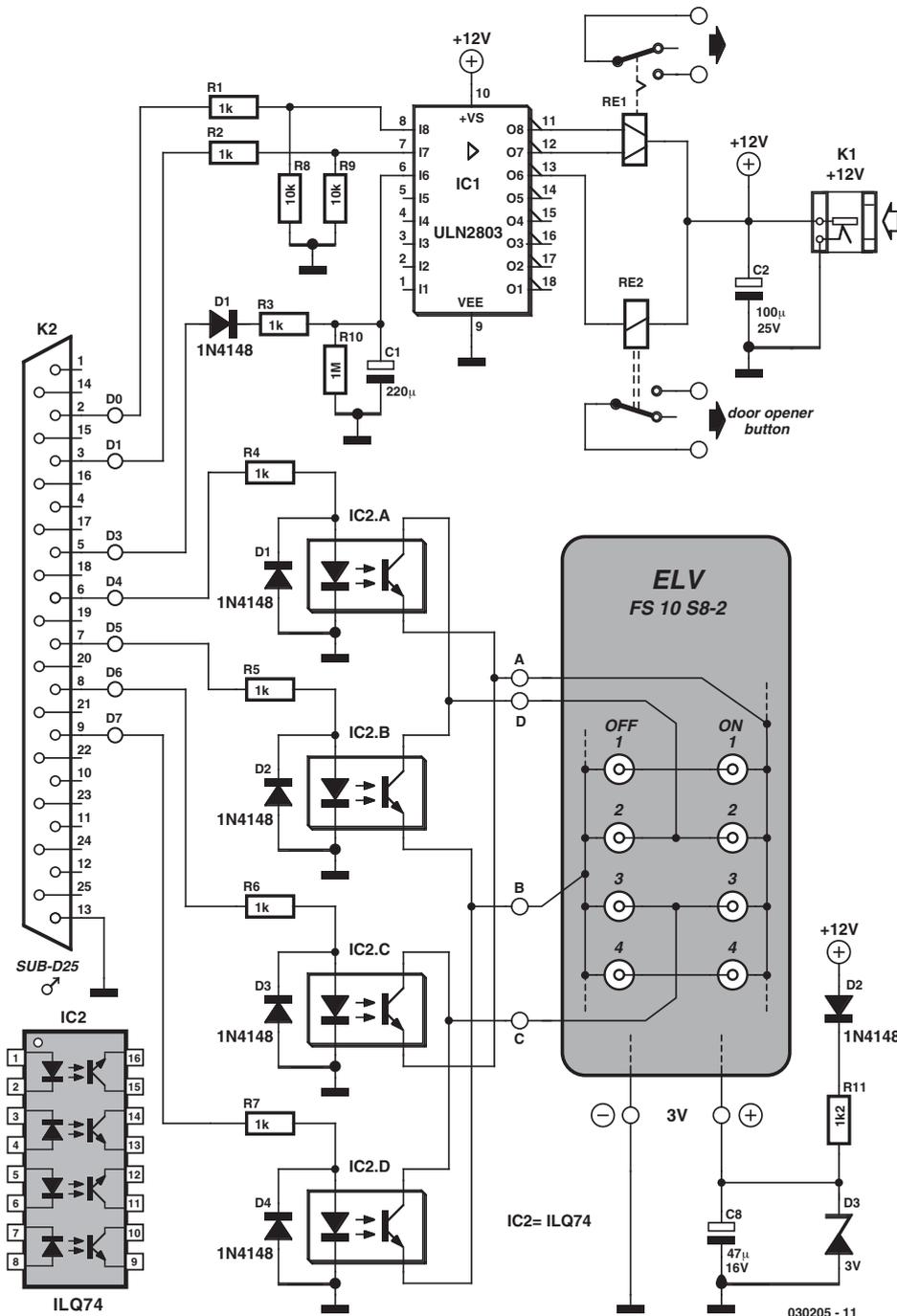


Figura 3. El circuito de la interface del puerto paralelo se conecta al transmisor portátil a través de optoacopladores. También hay disponibles dos relés.



ARRAY ELECTRONICA PROFESIONAL, S.A.

¿Está buscando Componentes Electrónicos?

Tenemos las últimas novedades y las mejores marcas en:

Microcontroladores transistores tarjetas diodos placas memorias

Grabadores resistencias conmutadores potenciómetros

Herramientas librería técnica.

Instrumentación laboratorio

Circuitos impresos pre-series desarrollo y montaje

Envíos
a toda
España

Envíos
a toda
España

Tenemos una gran exposición a su servicio

Total garantía de nuestros productos ,consúltenos sus dudas y nuestros profesionales le asesorarán.

Array Electrónica Profesional S.A.

c/Juan de Austria,20 - 28010 - Madrid - Tlf. 91 591 97 80 - Fax 91 448 58 79 - email: arrayep@teletelne.es - www.arrayep.com



Si no quieres perderte
entre montañas de teoría,
porque lo que te interesa
es la informática
del mundo real,

PC PRO
es tu revista



"Tu curso de
Inglés definitivo"
Este mes gratis la
cuarta entrega



PLUS PREES

Cada mes en tu quiosco por sólo

4.90€

**LAR
PRESS**

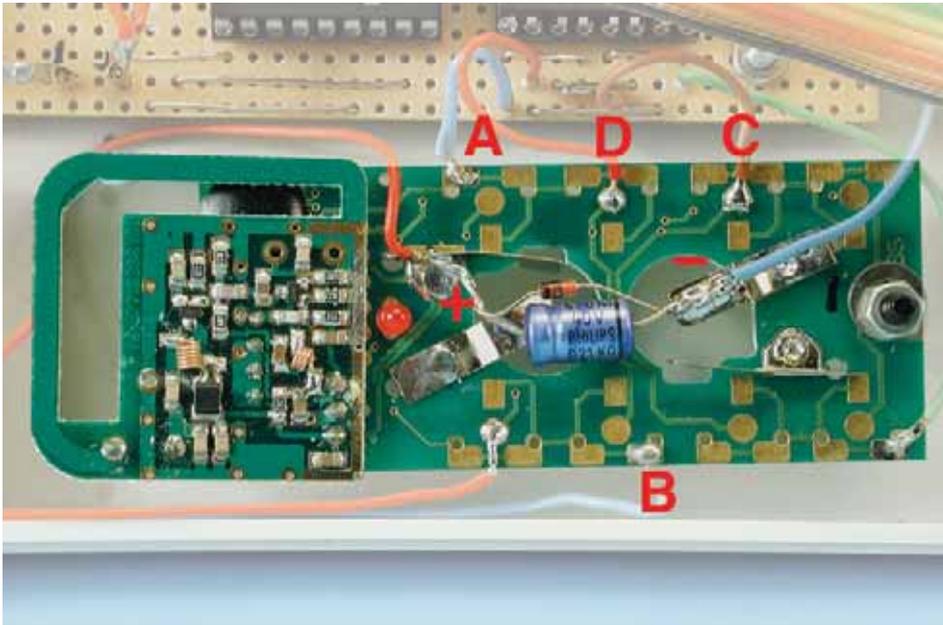


Figura 4. La placa de circuito impreso (diseñada por el autor) del transmisor portátil, con cables soldados para conectar al circuito de la interface.

El relé con latch (RE1) se controla con las señales del puerto D0 y D1 y tiene la característica de que su etapa queda protegida cuando se corta la alimentación. Por el con-

trario, RE2 es un relé ordinario que se controla usando D3. Los contactos sólo se cierran mientras circula corriente en la bobina. Los pulsos de

conmutación se pueden generar usando este relé controlado por software. Esto es útil, por ejemplo, para excitar una puerta de apertura automática desde el PC, conectando los contactos del relé en paralelo con el botón de apertura de la puerta.

Puede que se pregunte por qué no hay diodos de protección en las bobinas de los relés: esto se debe a que los diodos adecuados ya están colocados dentro del ULN2803.

Necesitamos un conector sub-D para conectar el circuito de la interface al puerto paralelo mediante un cable con al menos ocho conductores, con el conector sub-D 25 en un extremo y un conector adecuado en el otro. Si lo deseamos podemos usar un cable de impresora, en cuyo caso necesitaremos un conector Centronics de 36 vías.

Construcción

La forma más sencilla de construir el circuito de la interface es usar una placa de prototipos. Todos los componentes son fáciles de obte-



Figura 5. La interface construida dentro de una caja de plástico.

El siguiente fichero, 'Mk_COM.vbs', se puede escribir y ejecutar para crear el fichero ensamblador 'SETLPT.COM' de forma automática. Como alternativa, puede descargarse el fichero 'SETLPT.COM' directamente desde la página web de Elektor: www.elektor-electronics.co.uk (seleccionando este número).

```
d = "186,120,003,138,030,130,000,128,251,049,"
d = d & "116,007,128,251,050,117,030,254,206,160,"
d = d & "132,000,044,048,177,004,210,224,138,038,"
d = d & "133,000,128,236,048,008,224,177,001,056,"
d = d & "200,116,009,208,225,117,248,184,001,076,"
d = d & "205,033,238,187,000,004,226,254,075,117,"
d = d & "251,184,000,076,238,205,033"
t = split(d, ",")
Set fso = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
Set File = fso.CreateTextFile("SETLPT.COM", true)
for n = 0 to ubound(t) : File.write chr(t(n)) : next
```

ner. Un relé con latch adecuado para RE1 podemos encontrarlo, por ejemplo, en Conrad Electronics (código de pedido 50 40 60). Para RE2 se puede usar prácticamente cualquier relé de 12 V.

Como podemos ver en el esquema del circuito de la interface del puerto paralelo y en las fotografías, deben hacerse unas pocas conexiones para el transmisor del control remoto usando dos pequeños trozos de cable con cubierta. Los puntos de conexión se encuentran fácilmente: son simplemente los contactos de los pulsadores. El circuito que hay dentro del transmisor se puede cerrar casi herméticamente, por lo que soldar así puede ser muy difícil.

Las cosas no son demasiado difíciles con el sistema de control remoto FS 10 disponible en la compañía alemana ELV y que usamos en nuestro prototipo: tan pronto como la caja del transmisor (código FS 10 S8-2: ver Figura 1) se abre y las caperuzas de los pulsadores se quitan, podemos ver los puntos de contacto de los pulsadores (Figura 4). Es muy fácil soldar cables a esos contactos, conectando el transmisor a los optoacopladores (puntos A a D del circuito). Los pulsadores que se usan no pueden ser más largos.

Una vez ensamblado completamente se puede proteger con una caja de plástico (la **Figura 5** muestra una versión modificada de la interface).

El Software

El software de control es tan sencillo como el circuito interface. Todo lo que tenemos que hacer es configurar los bits individuales del puerto paralelo a nivel alto durante un periodo

de alrededor de un segundo y después pasarlos de nuevo a nivel bajo. Nosotros hacemos esto usando un fichero COM, el cual se crea con la ayuda de un editor VB (Visual Basic).

Primero escribiremos en el programa Mk_COM.vbs en la ventana de texto mediante cualquier editor de texto adecuado (WordPad o Notepad), y lo salvaremos bajo este nombre en cualquier directorio del disco duro. A continuación ejecutaremos el programa haciendo un doble click en el nombre del fichero, de manera que se creará el fichero SETLPT.COM en el mismo directorio. Ahora podemos borrar el VB escrito.

Se pueden realizar acciones de conmutación usando los siguientes comandos:

SETLPT 1:01 conmuta el relé con latch a on.

SETLPT 1:02 conmuta el relé con latch a off.

SETLPT 1:08 conmuta el relé sin latch -brevemente- on.

SETLPT 1:10 enchufe de red 2 controlado remotamente a on.

SETLPT 1:20 enchufe de red 2 controlado remotamente a off.

SETLPT 1:40 enchufe de red 3 controlado remotamente a on.

SETLPT 1:80 enchufe de red 3 controlado remotamente a off.

No debe omitirse el espacio después de 'SETLPT'. El dígito '1' que sigue a 'SETLPT' y el espacio se

refieren al puerto paralelo LPT1. Los caracteres después de los puntos son dígitos hexadecimales que definen el valor que se debe enviar al puerto paralelo: siempre se deben especificar dos dígitos. La rutina en ensamblador configura el puerto paralelo al valor dado después de la coma alrededor de 1 s, y después lo fija de nuevo a cero, de manera que sólo aparecerá un breve pulso positivo en la línea de datos. Si tenemos un segundo puerto paralelo ('LPT2') en nuestro ordenador y queremos usarlo en nuestra interface, en el comando debería aparecer 'SETLPT 2:XX'. Un apunte para expertos en PC: la dirección base I/O usada para LPT1 es 0378 hex, y 0278 hex para LPT2.

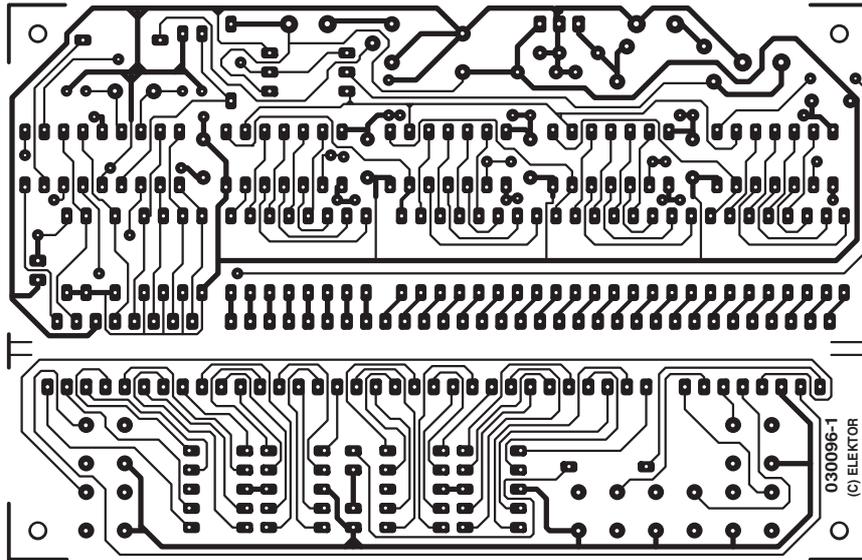
Podemos crear un cortocircuito para el fichero SETLPT.COM con parámetro '1:08' en el escritorio, también llamado 'Open Door'. Después, cuando alguien toque el timbre de la puerta mientras estamos ocupados con el ordenador, haremos un doble click en el icono y la puerta abierta se activará. Para evitar que aparezca la ventana DOS, haremos click en el botón derecho sobre el icono y seleccionaremos 'Properties'. Después, bajo 'Shortcut' seleccionaremos 'Run minimized' y 'Close window on exit'.

Conclusión

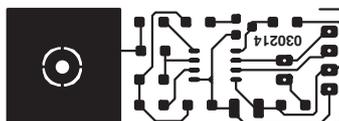
El autor ha utilizado el circuito durante muchos meses sin ningún problema, junto con un circuito de control remoto SMS publicado anteriormente en Elektor.

Si preferimos controlar las interfaces usando Windows, hay pequeños programas en Internet que permiten que las señales del puerto paralelo se puedan poner a nivel alto o bajo. Las interfaces de puerto paralelo simple utilizan software en Windows que también ha sido publicado en esta revista anteriormente. Los ejemplos incluyen la 'Entrada/Salida Universal para PCs' del número de Abril del 2000 y también en el mes de Abril, pero de 1996, 'Interface Centronics'. Asimismo es recomendable 'Interfaces PC bajo Windows'.

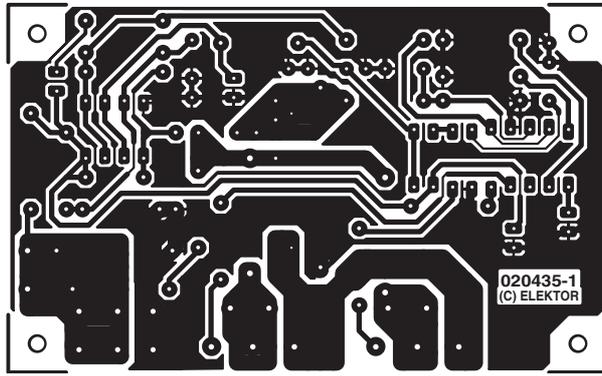
(030205-1)



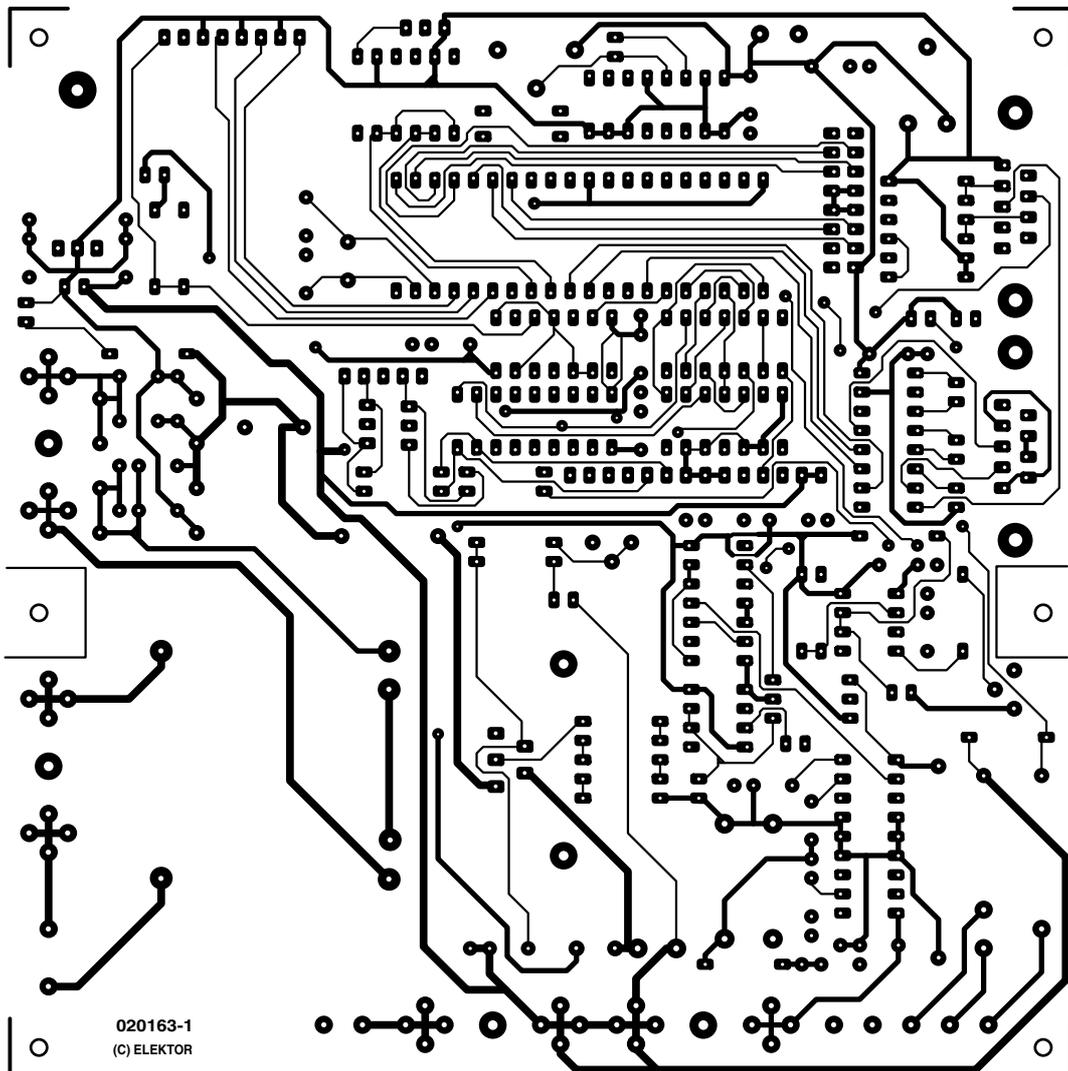
030096-1
Reloj Digital con Alarma



030214-1
Conmutador Controlado por Tacto



020435-1
Sencillo Inversor de Tensión de 12V a 230V



020163-1
iAccess

electrónica digital

monta tu laboratorio digital

OFERTA DE LANZAMIENTO

Nº1
3.95€

PANEL INFERIOR
1º CIRCUITO
BOLSA DE COMPONENTES

Desarrolla tus conocimientos de electrónica digital
Experimenta con microcontroladores para el desarrollo de circuitos digitales



Maletín fácilmente plegable y transportable

Fácil programación mediante tarjeta chip

Prueba tus propios diseños

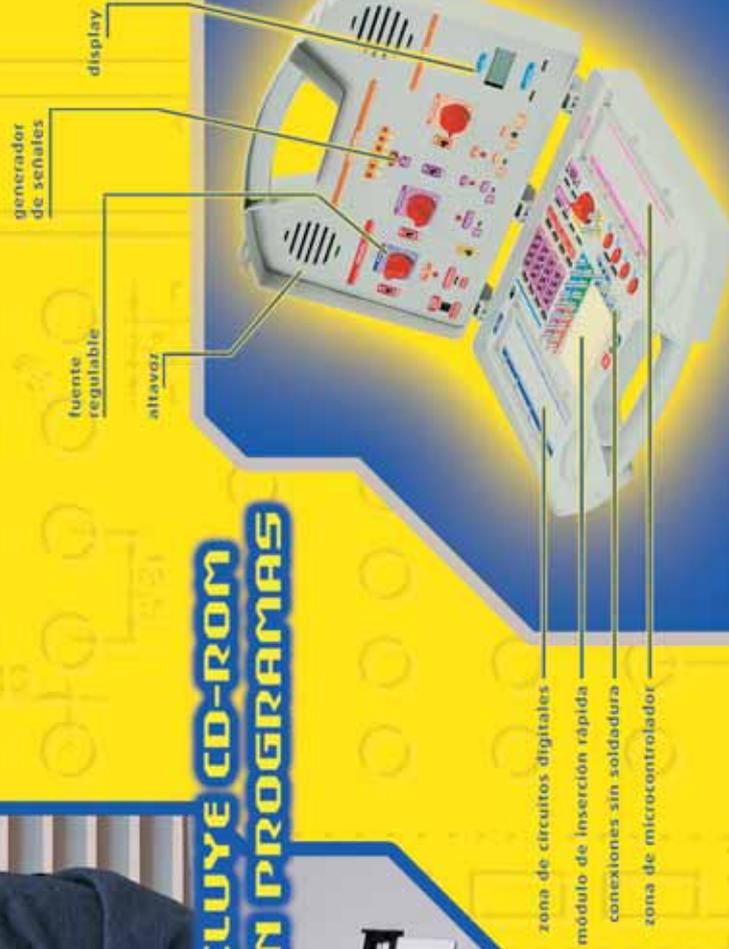


INCLUYE CD-ROM CON PROGRAMAS

Permite conectarlo al PC

70 entregas semanales de venta en quioscos

FCG EDITORES





DISPONEMOS DE UNA AMPLIA GAMA DE ESTACIONES SOLDADORAS, DESOLDADORAS, Y UNA EXTENSA VARIEDAD DE RECAMBIOS. CONSULTE A SU DISTRIBUIDOR.

INFO@CEBEK.COM
TELEF. 93.331.33.42

WWW.CEBEK.COM
FAX. 93.432.29.95



FADISEL S.L. DISTRIBUIDOR OFICIAL STARTEC (MADE IN GERMANY)

Die alternative



ESTACIONES SOLDADORAS Y DESOLDADORAS