

elektor

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

Nº 320

4'5 €



¡PUNTAS CALIENTES!

14 estaciones de soldadura comparadas



Lápiz USB para microcontroladores

- Smartcard lectura y programación
- El R8C con Multi-Funcionalidades
- Bloque Electrónico de VB a USB



CD-ROM
del mes

Planeta



00320

8 414090 101455

Diseño con microcontroladores "PIC"

PIC School es un equipo que reúne un extraordinario entrenador didáctico y un sistema de desarrollo profesional para trabajar con los microcontroladores PIC.

- ✓ Soporta todas las familias de PIC
- ✓ Grabación en circuito
- ✓ Conexión libre de periféricos.
- ✓ Compatible con depurador ICD2
- ✓ Módulos de entrenamiento específicos
- ✓ Cómodo maletín de transporte y almacenamiento
- ✓ Magníficos tutoriales con ejercicios en castellano

Libros que utilizan PIC School



22 €

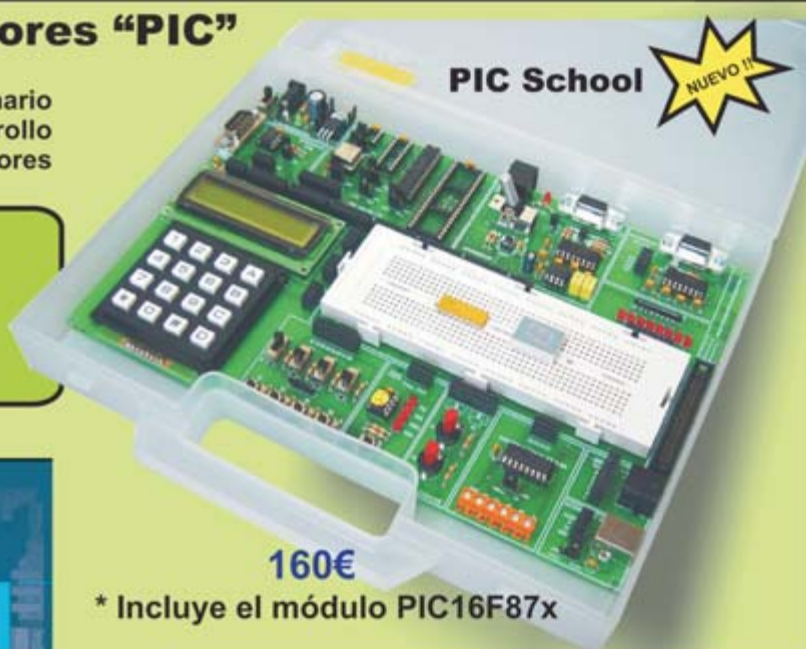


28 €

"Microcontroladores PIC".
2ª parte
(PIC16F87X y PIC18FXXX)

"dsPIC. Diseño Práctico
de Aplicaciones"

Editados por McGraw-Hill



PIC School

NUEVO !!

160€

* Incluye el módulo PIC16F87X

Módulos específicos:

- PIC12F508 (38 €)
- PIC16F87X (gratis)
- dsPIC30F4013 (69 €)

Cada módulo consta de tutorial con:

- Colección de proyectos y programas en ensamblador y C
- Kit de materiales y componentes auxiliares.

Próximos módulos: Bluetooth, PIC18FXXX, USB, R.F, etc...

MSE MICROSYSTEMS
ENGINEERING

Universal Trainer V 2.0

Laboratorio de Microelectrónica

110 € en kit desmontado

140 € montado y comprobado



ENTRENADOR DIDÁCTICO PARA TODAS LAS ÁREAS
DE LA MICROELECTRÓNICA MODERNA

MÓDULOS DE PRÁCTICAS OPCIONALES

- Módulo 1: Electrónica Digital (31 €)
- Módulo 2: Semiconductores (28,50 €)
- Módulo 3: Electrónica Analógica (20 €)
- Módulo 4: Microcontroladores I (41 €)
- Módulo 5: Microcontroladores II (52,50 €)
- Módulo 6: Microcontroladores III, PBASIC (84 €)

TODO PARA LA ROBOTICA SENSORES, DRIVERS, ACTUADORES Y ACCESORIOS



Transmisor TX
SAW/433s-z PVP = 7 €

Receptor
BC-NBK PVP=6 €



SCRIBBLER 93,95 €



Motor 12VCC
EMG30 39,00 €



Detector I.R.
MSE-S135
PVP = 39 €



Compás CMPS03
PVP = 39 €



Sonar SRF-08
PVP = 39 €

HOME BOE-BOT 116,00 €



RD01, Kit completo
de tracción 155,00 €

Y MUCHOS
MAS....



PICBOT-3D 195,00 €

DISTRIBUIDOR OFICIAL DE:

PARALLAX

ROBOT
ELECTRONICS



MaxBotix® Inc.

CCS Inc.
Custom Computer Services, Inc.
Compiladores C

INGENIERÍA DE MICROSYSTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo Nº 47 · 1º Dpto · 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944230651 (frente al Guggenheim)
www.microcontroladores.com
e-mail: info@microcontroladores.com

Los precios no incluyen IVA (16%)

Redacción
VIDELEC, S.L.

Dirección
Eduardo Corral
Colaboradores
Jose Mª Villoch, Pablo de la Muñoza, Andrés Ferrer,
José Muñoz Carmona

Publicidad
Jefe de grupo dpto comercial
Javier Menendez
Jefe de publicidad
Isidro Iglesias
Valportillo primera nº11
28108 Alcobendas (Madrid)
Tel.: +34 91 141 69 16 - Fax: +34 91 661 47 54
email: iiglesias@grupov.es

Delegación Cataluña
AD PRESS, S.L.
Director:
Isidro A. Iglesias
Publicidad:
Annie Cabarubias
Comte d'Urgell, 165-167, B-1º-3ª
08036 Barcelona
Tel.: +34 93 451 89 07 - Fax: +34 93 451 83 23
email: acc@ad-press.com

Humano Planeta

EDITOR
Martín Gabilondo Viqueira
SUBDIRECTOR GENERAL
José Manuel Alonso Viguera
DIRECTOR COMERCIAL
Amador Moreno
DIRECTOR DE EXPANSIÓN
Rafael Morillo
DIRECTOR DE PRODUCCIÓN
Andrés Valladolid
DIRECTOR DE PUBLICACIONES
Juan Francisco Calle
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN
Mar Molpeceres
REDACCIÓN, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES
C/Valportillo Primera, 11. 28108 Alcobendas. Madrid
Teléfono: 91 662 21 37 Fax: 91 662 26 54
www.grupov.es

Servicios
Redacción, traducciones y maquetación
VIDELEC, S.L.

Imprime
IBERGRAPHI 2002 S.L.L.

Distribución en España:
S.G.E.L. Avda. Valdelaparra, 29
Tel.: 91 657 69 00

Distribución en el Exterior
Argentina
Importador
Edilogo S.A.
Av. Belgrano 225, 1º, B C1276ADB Buenos Aires
Distribución Capital
DISTRIBED
Distribución Interior
D.G.P.
Chile
Importador
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
C/ Leonor de la Corte, 6035. Quinta Normal. Santiago de Chile
México
Importador exclusivo
Compañía Importadora de Revistas S.A. de C.V. ("CIRSA")
Negra modelo Nº 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
31/Enero/2.007

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

PVP en Canarias: 4,65 € (sobretasa aérea)

Nº 320
ENERO 2007

conocimientos

54 Smartcards

sobre el terreno

- 6 Historia de Dos Lectores de Tarjetas Inteligentes...
- 50 Curso FPGA (6)
- 60 Lápiz USB con ARM y RS 232
- 68 Con Bloque Electrónico de VB a USB

tecnología

36 El R8C con Multi-Funcionalidades

informática y mercado

- 16 Noticias
- 35 Próximo número
- 41 Circuitos impresos
- 42 ¡Puntas Calientes!
- 53 Libros

información y entretenimiento

- 71 Nuevos Libros
- 72 EPS

42 ¡Puntas Calient

El soldador es un elemento clave en cualquier estación electrónica de trabajo y una herramienta esencial para trabajar con circuitos electrónicos. Nuestro panel de prueba profesional presenta varias estaciones de soldadura conocidas, mostrando sus prestaciones, y permitiéndonos determinar si el modelo más caro que tenemos delante de nuestros ojos es realmente el de peor precio...

54 Smartcards

Después de un indeciso comienzo las tarjetas chip se han hecho valer y ocupan un lugar importante en nuestras vidas. Hoy en día encontramos tarjetas chip en muchas aplicaciones, en una tarjeta bancaria, en las que se utilizan para ver canales de pago de TV, en las SIM de los teléfonos móviles, en tarjetas de pago para parking o lavanderías.



6 Historia de Dos Lectores de Tarjetas Inteligentes...



Cualquier aplicación para las tarjetas inteligentes requiere lo que comúnmente se denomina "un lector de tarjetas". Hasta ahora, se requería una gran variedad de lectores de tarjetas diferentes. En este artículo presentamos dos diseños de lectores/grabadores de tarjetas que, juntos, cubren la mayoría de las tarjetas inteligentes del mercado, incluidas las tarjetas "Gold" ("Oro"), "Silver" ("Plata"), "Purple" ("Púrpura"), "Phoenix", etc, e incluso algunas tarjetas más avanzadas del tipo "Open OS".

CONTENIDO

es!



60 Lápiz USB con ARM y RS 232

Este esmerado lápiz de memoria con su sistema autónomo puede almacenar o transferir datos desde un sistema microcontrolador situado en el campo hasta un ordenador, utilizando sus puertos USB y/o RS 232 incorporados. Además de esto, una pantalla LCD y su sencillo modo de trabajo de captura de datos hacen que este dispositivo sea el broche de oro de este tipo de equipos.



Historia de Dos Lectores de Tarjetas Inteligentes...

¡... que leen, escriben y programan!

Christian Tavernier

Cualquier aplicación para tarjetas inteligentes requiere lo que comúnmente se denomina "un lector de tarjetas". Si nuestros lectores ya han leído el artículo de este mismo número que hace referencia a los distintos tipos de tarjetas inteligentes, ya sabrán la gran variedad de lectores de tarjetas que pueden necesitarse si quisiéramos trabajar con todas ellas. Todo depende de si estamos hablando de trabajar con tarjetas del tipo "Open OS", o de una tarjeta que está aún en blanco.

Comenzaremos explicando brevemente la teoría que está detrás de las distintas tarjetas inteligentes, y a continuación haremos una introducción sobre dos diseños de lectores/programadores, que no solamente son compatibles con la gran mayoría de las tarjetas inteligentes disponibles en el mercado actualmente, sino que también (y aún más importante) se pueden utilizar con una gran cantidad de programas gratuitos que pueden obtenerse fácilmente a través de Internet.

Un programador para tarjetas inteligentes "Fun" (púrpura) y "Júpiter" (rosa)

Las tarjetas "Júpiter", también conocidas como "tarjetas rosa", prácticamente están obsoletas. A pesar de ello, si alguno de nuestros lectores aún tiene una, podrá utilizar este programador. Las tarjetas "Fun", también conocidas como "tarjetas púrpura", están utilizándose actual-



mente en una gran cantidad de aplicaciones. Ambos tipos de tarjetas están equipadas con un microcontrolador AVR de la casa Atmel, el cual puede programarse en el propio circuito. El esquema eléctrico de este programador es sencillo en sí mismo, tal y como podemos ver en la **Figura 1**. Este esquema es similar al esquema eléctrico del "Programador Apolo", que podemos encontrar fácilmente en Internet. La única diferencia es que se le ha añadido una fuente de alimentación de 5 V para el circuito integrado que está sobre la tarjeta. Esta tensión se logra a partir de tres salidas de datos del puerto de impresora (Centronics) del ordenador. Normalmente en los viejos ordenadores estas salidas son suficientemente potentes y con el puente JP1 uniendo los puntos S1 y Vcc, la tensión de alimentación es perfectamente adecuada. Como consecuencia, la circuitería alrededor del circuito integrado IC1 y de los transistores T1 y T2 podría omitirse. Sin embargo, en los ordenadores personales más modernos y en los portátiles la tensión que se puede obtener del puerto de impresora raramente supera los 3,3 V, valor que no es suficientemente elevado para asegurar una comunicación estable en nuestro lector. En estos casos se requiere una fuente de alimentación externa adicional. Esta fuente se conectará en K3 y disminuirá su valor hasta alcanzar una tensión de 5 V estabilizada, que es lo que hace la circuitería alrededor de IC1, T1 y T2. Con el puente JP1 cortocircuitando los elementos S2 y Vcc, las líneas de datos serán ahora capaces de proporcionar la tensión de alimentación externa necesaria, ya que no necesitan dar alimentación a ningún otro elemento.

Cuándo la tarjeta está programándose se enciende el diodo LED 1, lo que también nos indica que la tarjeta no debe retirarse del lector durante el tiempo de programación.

Construcción del programador

Como podemos ver en la **Figura 2**, todos los componentes se montarán sobre la placa de circuito impreso. El programador está equipado con un conector tipo Centronics, que nos permitirá conectar fácilmente nuestro equipo al puerto paralelo del ordenador a través de un cable de impresora. Tenemos que tener en cuenta la polaridad de los componentes cuando vayamos a realizar su montaje, pero aparte de esto, la

Un lector que también escribe

El dispositivo donde colocamos nuestra tarjeta inteligente se denomina habitualmente "lector" de tarjetas, sin embargo, el nombre no hace justicia a estos dispositivos, ya que la mayoría de ellos también pueden escribir sin mayores problemas sobre dicha tarjeta. En algunos casos, dependiendo de la tarjeta y del tipo del lector, también es posible programar el circuito integrado interno que se ha insertado en la tarjeta que, a su vez, se ha colocado en dicho "lector". ¿Confundido?, intentaremos poner orden en todo esto.

Para empezar, una gran cantidad de tarjetas inteligentes contienen una aplicación específica en su interior. Un ejemplo es nuestra tarjeta del banco (protegida con un código PIN), ya que normalmente tienen un pequeño circuito integrado incorporado. Otros ejemplos serían la Tarjeta Básica (Basic Card), que está basada en un sistema operativo abierto ("Open OS"), o las tarjetas inteligentes Oro ("Gold") y Plata ("Silver"). Estas tarjetas pueden ser leídas o escritas desde cualquier lector de tarjetas. El programa y el ordenador correspondientes son los encargados de determinar si un lector de tarjetas es compatible con la tarjeta "PC/SC", la tarjeta "Phoenix" o la "SmartMouse".

Las tarjetas vírgenes de sistema operativo abierto ("Open OS") son las únicas que también pueden programarse con este tipo de lectores, con cualquier otro tipo de tarjetas vírgenes, la funcionalidad de su lector se ve limitada a la lectura y a la escritura. Por ello, si queremos colocar nuestra propia aplicación sobre una tarjeta Oro, Plata, Fun, o cualquier otra de que dispongamos, necesitaremos un programador independiente.

Si nuestros lectores ya han leído nuestra explicación sobre las intrincadas técnicas internas de todas estas diferentes tarjetas inteligentes (que aparece en otro artículo de esta entrega de Elektor), sabrán que un dispositivo programador necesita generar unos códigos en el tiempo de forma muy precisa. Incluso puede ser necesario manipular "de forma inteligente" los terminales del circuito integrado interno de la tarjeta, algo que normalmente nunca se tiene que hacer, como es el caso de las tarjetas Fun y Júpiter.

Por supuesto, un programador de los habituales no hará el trabajo, por lo que tenemos dos opciones, o compramos uno de acuerdo con nuestras propias especificaciones o lo construimos nosotros mismos. Esta última opción es la que veremos en este artículo.

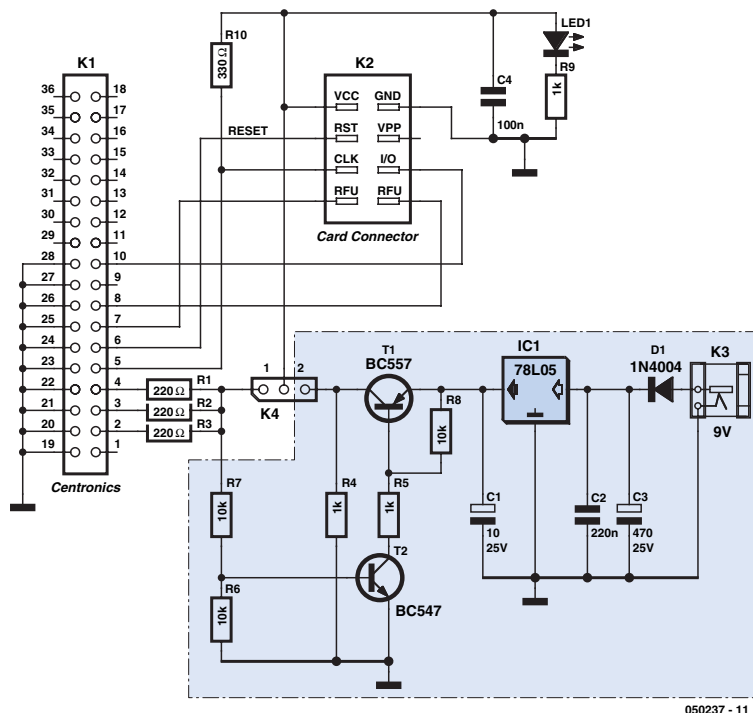


Figura 1. Esquema eléctrico del programador para tarjetas inteligentes "Fun" (púrpura) y "Júpiter" (rosa).

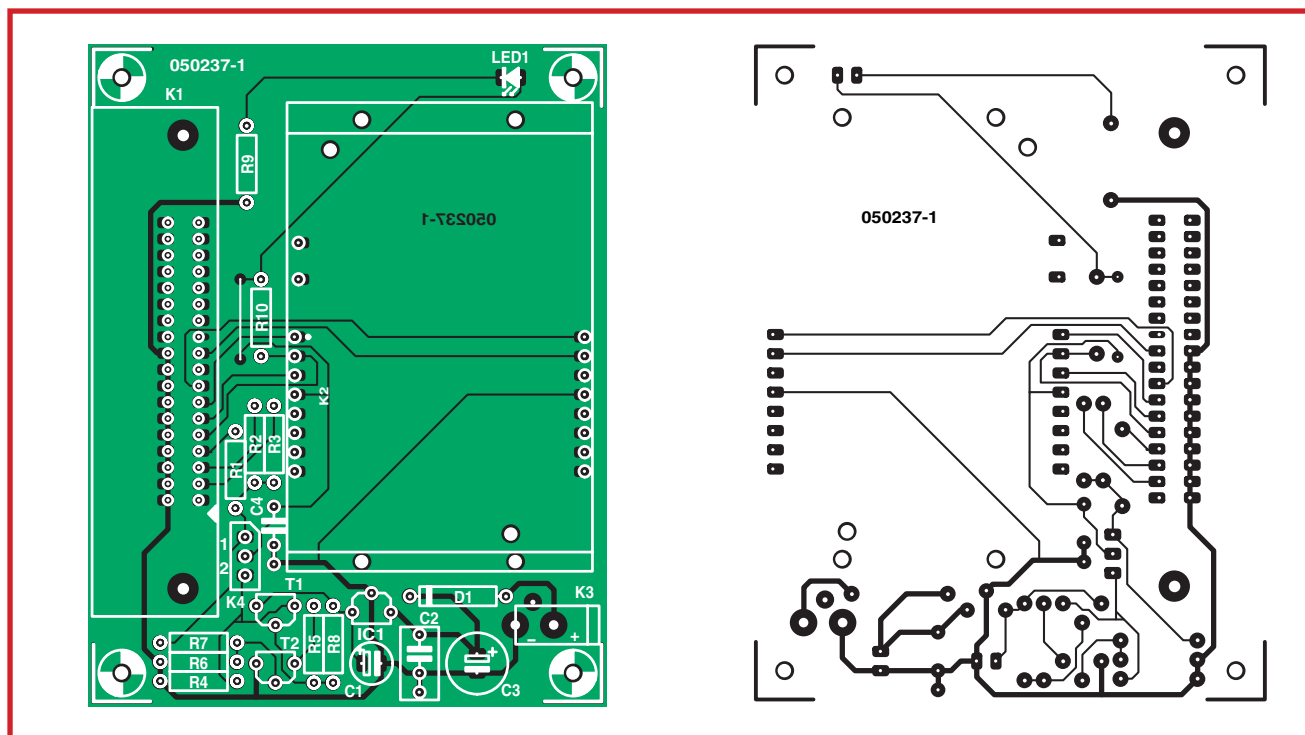


Figura 2. Diagrama de pistas y esquema de implantación de componentes del programador para la Tarjeta "Fun".

LISTA DE MATERIALES

Programador Fun / Júpiter

Resistencias

R1,R2,R3 = 220Ω
R4,R5,R9 = 1kΩ
R6,R7,R8 = 10kΩ
R10 = 330Ω

Condensadores

C1 = 10μF, condensador electrolítico de 25 V radial
C2 = 220nF MKT
C3 = 470μF, condensador electrolítico de 25 V radial
C4 = 100nF MKT

Semiconductores

IC1 = 78L05
T1 = BC557
T2 = BC547
D1 = 1N4004
LED1 = Diodo LED rojo de 5 mm

Varios:

K1 = Conector tipo "Centronics" hembra, con terminales en ángulo recto para montaje en placa de circuito impreso
K2 = Conector tipo "Smartcard" estándar (por ejemplo, Selectronic N° 60.9292)
K3 = Conector para adaptador de tensión de red con montaje en placa de circuito impreso
K4 = Conector tipo "pinheader" de 3 terminales SIL, con separación entre terminales de 2,54 mm, con puente físico PCB, Placa de Circuito Impreso con código de pedido n° 050237-1

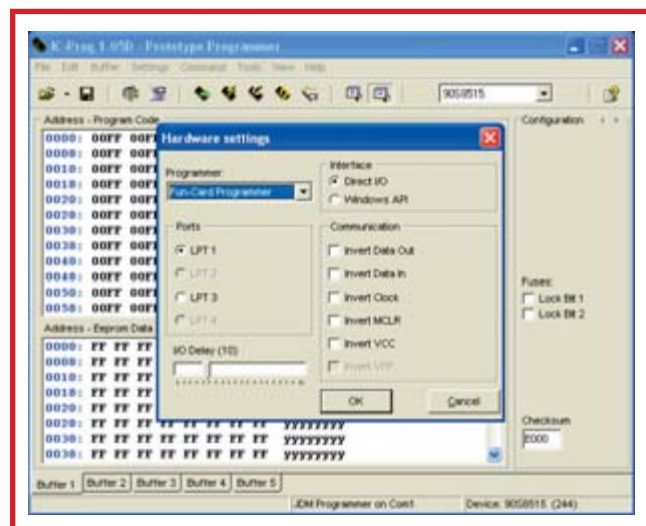


Figura 3. Programa IC-Prog configurado para su uso con el programador de la tarjeta "Fun".

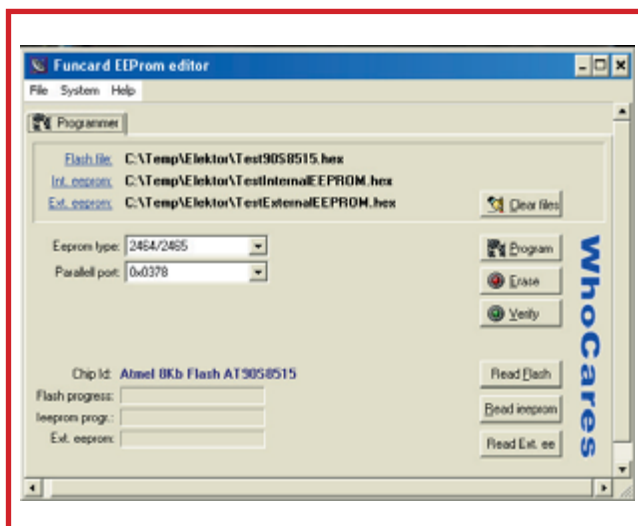
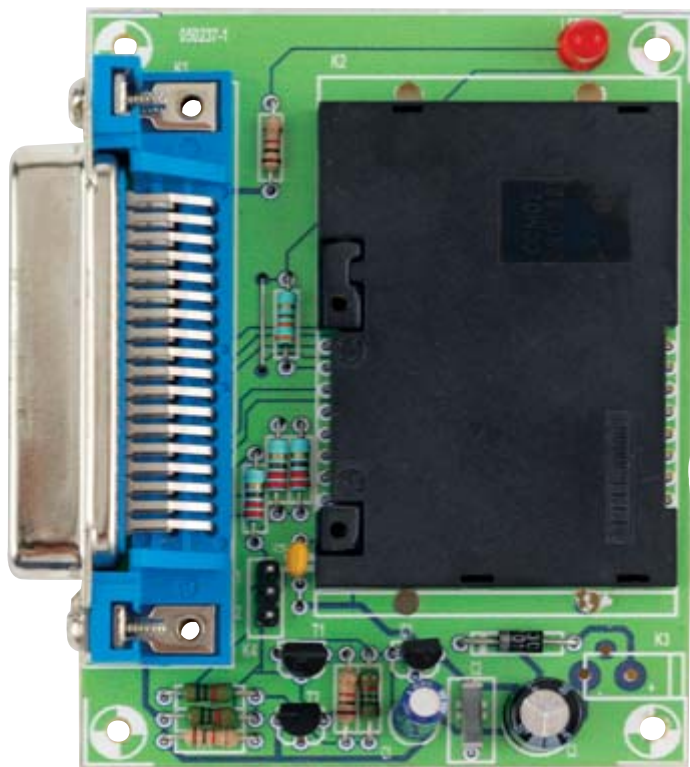


Figura 4. El programa FunProm proporciona acceso a la memoria EEPROM externa de las tarjetas "Fun".



placa de circuito impreso se monta muy fácilmente. La fuente de alimentación externa, si fuese necesaria, puede ser cualquier adaptador de tensión de red capaz de proporcionar una tensión de unos 9 V DC con una corriente de unos 50 mA, ya que el consumo del circuito es bastante bajo.

Programa y uso práctico

Hay una gran cantidad de programas disponibles gratuitamente en Internet que son compatibles con este programador. El autor de este artículo recomienda dos paquetes en especial, uno de ellos es el excelente IC-Prog, que ya debe ser familiar a todos aquellos que poseen un programador PIC de fabricación casera, y el otro es algo menos conocido, pero no por ello menos interesante, y es el FunProm.

Podemos encontrar instrucciones de cómo utilizar el programa IC-Prog en la página web de su autor (www.ic-prog.com). Sólo necesitamos unos pocos controladores específicos si queremos instalarlo bajo Windows XP. Una vez que se ha realizado la instalación, lo único que necesitamos hacer es configurar el programa IC-Prog de acuerdo a la captura de pantalla que se muestra en la **Figura 3**, por supuesto, seleccionando el puerto de impresora correcto.

Para su uso con una tarjeta del tipo "Fun", el procesador debe seleccionarse en AT 90S8515, tal y como se indica en dicha figura. Esto nos permite acceder tanto a la memoria de programas como a la memoria de datos del circuito integrado colocado en la propia tarjeta, proporcionándonos la posibilidad de leer, programar y verificar dichas memorias. Existe una limitación: el programa IC-Prog no nos deja acceder a la memoria EEPROM externa de las tarjetas "Fun". Normalmente esto no debe suponer ningún problema para todos aquellos que hayan desarrollado sus propias aplicaciones, pero se puede convertir en un serio obstáculo para "otras aplicaciones" que necesiten el acceso a claves encriptadas almacenadas en dicha memoria EEPROM.

Precisamente por este motivo se desarrolló el programa FunProm (ver los enlaces de Internet al final de este artículo). La instalación de dicho programa es tan sencilla como la tarea de descomprimir un fichero RAR, ejecutar el programa y acceder a la memoria EEPROM externa, tal y como se muestra en la **Figura 4**.

Un lector/programador para tarjetas Phoenix y SmartMouse

Poco tiempo después de que la primera tarjeta "Gold" (Oro) hiciese su aparición en el mercado, creció la necesidad de disponer de un lector que tuviese dos características principales: bajo precio y rápida disponibilidad. Los lectores de tarjetas de muchos fabricantes no cumplían con



estas necesidades y sólo ofrecían unas funcionalidades limitadas. Como siempre, "la necesidad es la madre de la invención": poco tiempo después comenzaron a circular en Internet dos diseños de lectores que recibieron el nombre de Phoenix y SmartMouse. Pronto se observó que estos dos diseños eran bastante similares y que no sería muy difícil convertir ambos lectores en un único diseño que pudiese manejar ambos formatos, haciendo, quizás, dicha selección con uno o dos puentes. Sin embargo, como ya se ha explicado, esto sólo proporcionaría un dispositivo lector que sería incapaz de programar el microcontrolador incorporado en las tarjetas Oro y Plata. En respuesta a esta necesidad surgieron algunos diseños que también permitían la programación de ambas tarjetas. El modelo más conocido, y también el más sencillo,

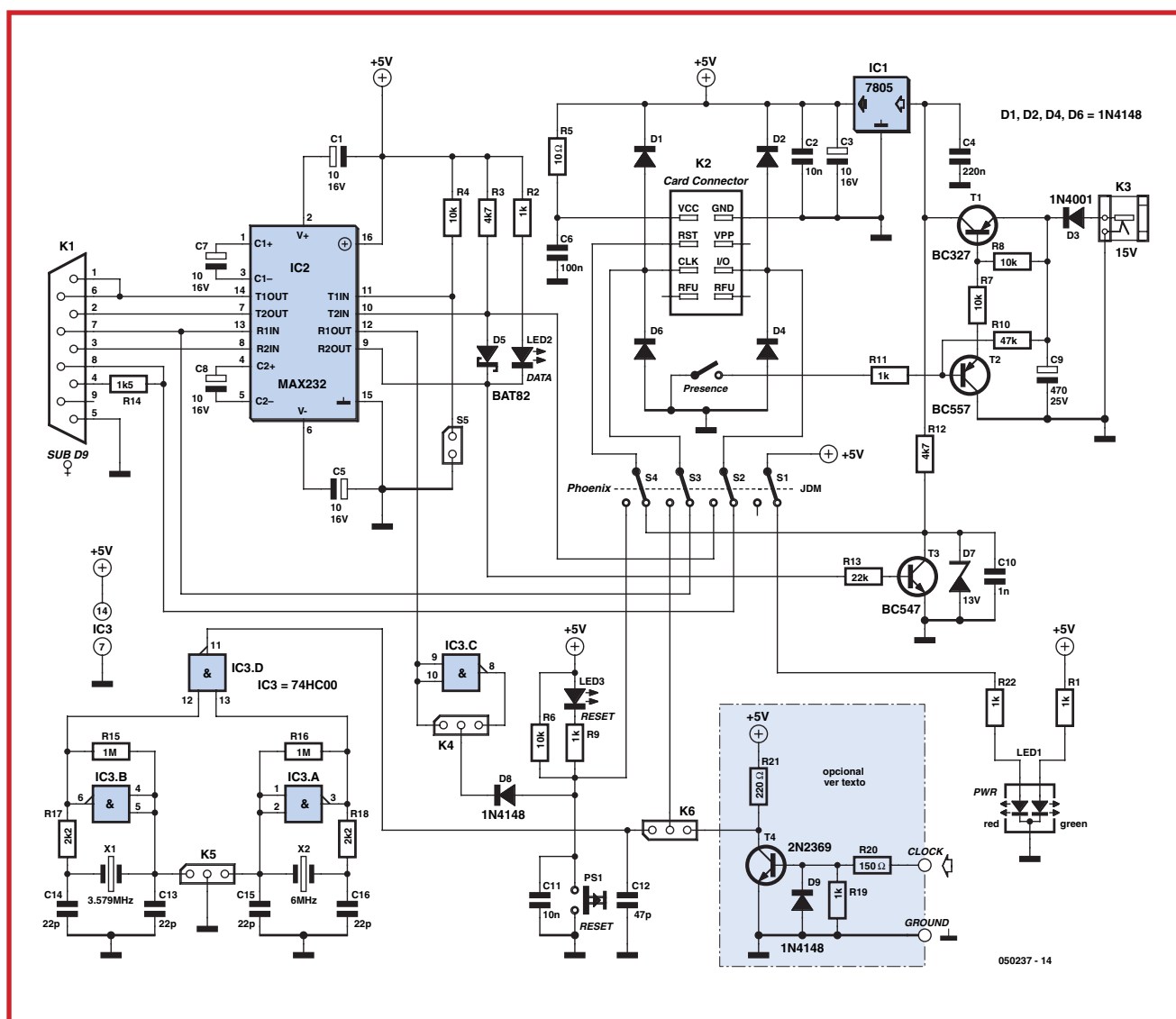


Figura 5. Esquema eléctrico del lector/programador de las tarjetas inteligentes "Phoenix", "SmartMouse" y "JDM".

es el programador JDM, que trabaja a través del puerto serie. Por desgracia, este programador era incompatible con los lectores Phoenix y SmartMouse. Muchos aficionados a la electrónica han tenido que construirse dos dispositivos y se han visto obligados a jugar con los distintos puertos COM disponibles en sus ordenadores, moviendo las tarjetas desde el dispositivo lector al programador y viceversa.

En la actualidad, después de un análisis más profundo de ambos diseños (y sacando el máximo partido de algunas de sus limitaciones y deficiencias), hemos conseguido presentar a nuestros lectores un diseño "todo en uno": un lector Phoenix y SmartMouse que, al mismo tiempo, puede trabajar como programador de tarjetas Oro y Plata y que es compatible con el modelo JDM. Y

todo ello a un precio muy asequible, tal y como podemos ver en el esquema eléctrico de la Figura 5. A primera vista parece bastante más complicado de lo que es, pero su funcionamiento no presenta ninguna dificultad tras su análisis. En el centro del esquema eléctrico podemos ver un bloque de conectores con puentes, S1 a S4, que nos permiten realizar la selección entre el modo Phoenix (lector) y el modo JDM (programador). En el modo lector, el ya conocido circuito integrado MAX 232 (IC2), convierte los niveles RS 232 del puerto COM correspondiente en niveles TTL para nuestro circuito. Ahora ya disponemos de un canal de E/S bidireccional para la tarjeta inteligente, ya que el puerto COM tiene líneas independientes para la entrada (RxD) y para la salida (TxD). De esta manera, la resistencia R3 y el diodo Schottky

D5 realizan la combinación de las señales TxD y RxD, provenientes del puerto COM, hacia la tarjeta inteligente y las separa en el camino de vuelta.

Todas las tarjetas inteligentes requieren del uso de un reloj externo. Así, dos puertas provenientes del circuito integrado 74HC00 (IC3) realizan la función de amplificación para dos osciladores, con frecuencias de 3,579 MHz (cristal NTSC) y 6 MHz respectivamente, tal y como indican las especificaciones de los lectores Phoenix y SmartMouse. Además, otras muchas tarjetas también requieren una frecuencia de trabajo de 3,58 MHz. Podemos conmutar entre las distintas señales de reloj con la ayuda del puente K5. La puerta IC3d permite el paso de la señal de reloj al resto del circuito. Aquellos lectores que deseen reali-

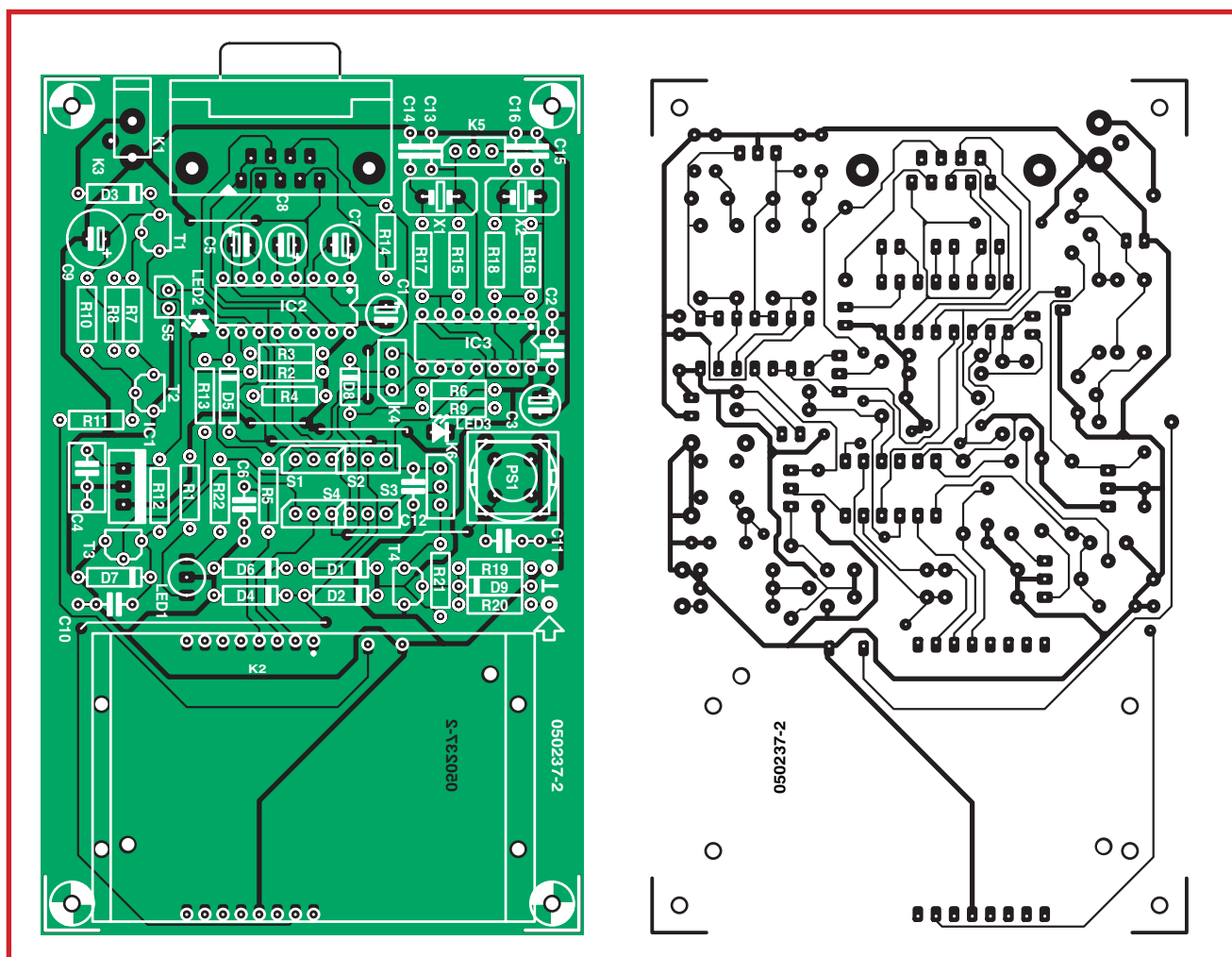
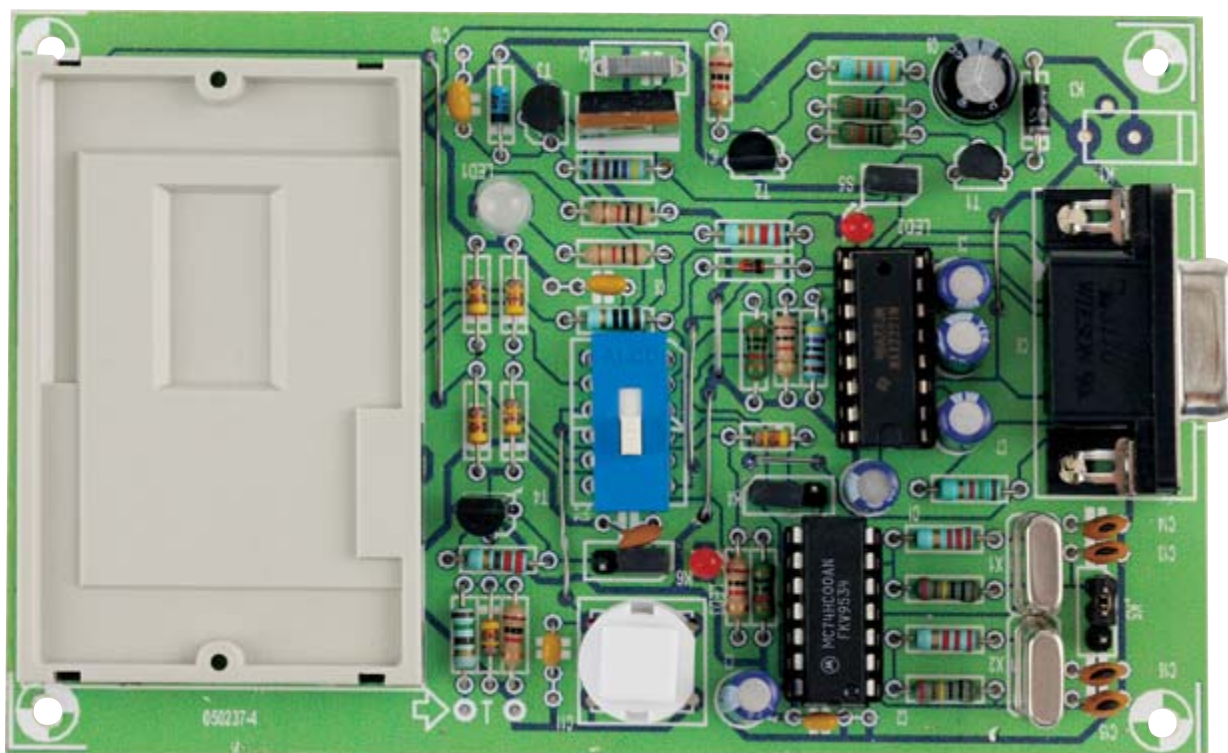


Figura 6. Diagrama de pistas y esquema de implantación de componentes del circuito de la Figura 5.

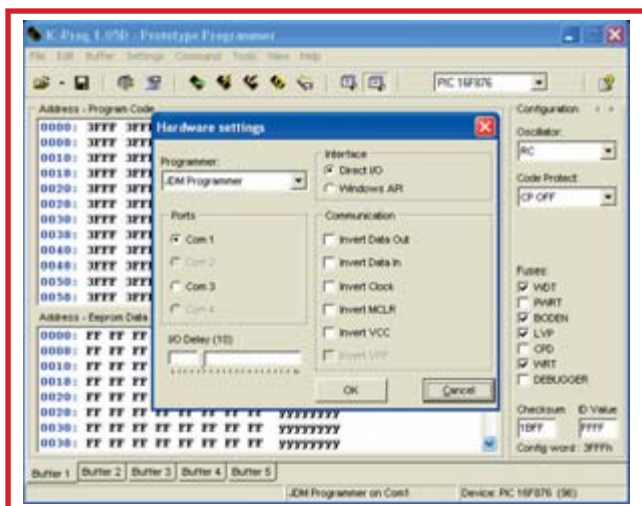


Figura 7. Programa IC-Prog configurado para su uso con el programador de la tarjeta "JDM".

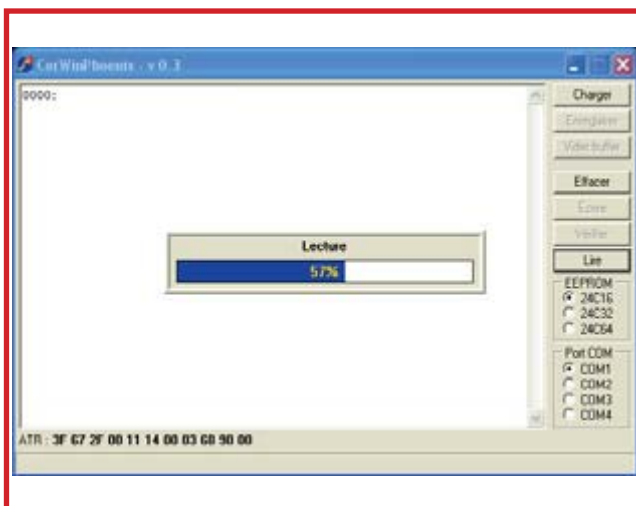


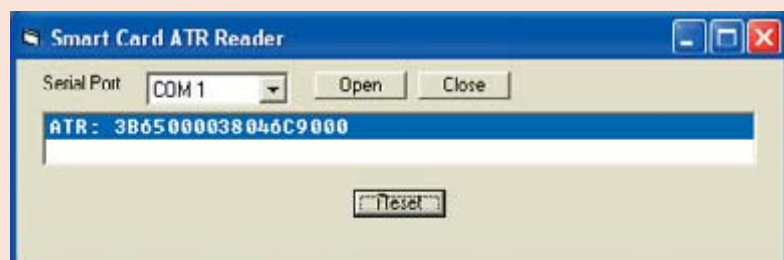
Figura 8. Utilizando el programa CorWinPhoenix podemos acceder a la memoria EEPROM externa de las tarjetas inteligentes "Gold" (Oro).

Programación en Visual Basic

El uso de programas procedentes de otros desarrolladores es positivo, pero ¡desarrollar nuestro propio programa es aún mejor! Una vez que hemos comenzado, pronto nos daremos cuenta que queremos controlar la tarjeta inteligente desde nuestro ordenador. Utilizando los dispositivos tratados en este artículo seremos capaces de descubrir que esta tarea no es tan complicada como podría parecer a primera vista: las señales que llegan y salen de la tarjeta inteligente se corresponden con aquellas señales de un puerto serie asíncrono estándar (ver la Figura 1 en la introducción sobre tarjetas inteligentes en otro artículo de esta entrega). Sin embargo, el uso de un lenguaje de programación de alto nivel no significa que sea la mejor herramienta para manipular los registros de un puerto COM de un ordenador, por lo que recomendamos a nuestros lectores que se descarguen el programa "Phoenix UC" para este propósito (www.cartesapouce.fr).

El programa ha sido desarrollado por una persona que trabajaba bajo el seudónimo de "Phelix", probablemente debido a que su uso puede ser de algún modo dudoso. Sin embargo, ¡se trata de una excelente herramienta de programa! El fichero "PhoenixUC.RAR" contiene varios módulos para utilizar en el entorno de Visual Basic, con lo que se nos proporciona una funcionalidad completa con el interfaz compatible Phoenix. Este programa es muy sencillo de aprender y la programación se realiza muy rápida. Además, con dicho programa también podemos manipular tarjetas inteligentes no estándar.

La figura nos muestra un ejemplo sencillo: la tarjeta ha enviado una "Answer To Reset" (ATR, es decir una "Respuesta a un Reset") y en la pantalla se muestra el mensaje completo. En el fichero RAR se suministra una documentación completa y conseguir nuestro primer programa que funcione será cuestión de unos minutos.



Ejemplo de un programa en Visual Basic hecho con PhoenixUC.

zar experimentos con tarjetas inteligentes a frecuencias no estándar, también puede utilizar una señal de reloj externa. En ese caso, dicha señal de reloj debe de llegar a través de la resistencia R20, será convertida a niveles TTL por medio del transistor T4 (un 2N2369), y, posteriormente, pasada a través del puente K6. Probablemente esta opción es algo que no se utilizará muy a menudo, pero podemos hacerlo si lo deseamos.

Una línea de control, proveniente del puerto COM, proporciona una señal de reset (reinicio) para la tarjeta inteligente. El lector Phoenix requiere una señal de reset a nivel alto, mientras que el lector SmartMouse requiere un nivel bajo. Por lo tanto, la señal de reset puede invertirse, si es necesario, utilizando los puentes del conector K4. Además, también podemos generar una señal de reset manual utilizando el conmutador PS1, y con una protección de cortocircuito para la puerta IC3c proporcionada por el diodo D8. La sección de la tensión de alimentación del lector es de 5 V, estabilizada por un regulador del tipo 7805 (IC1). El conmutador/detector se cerrará cuando coloquemos una tarjeta dentro del lector. En ese momento el transistor T2 se activará, lo cual provocará que se habilite la tensión de alimentación a través del transistor T1.

Necesitamos una fuente de alimentación externa para alimentar el circuito que sea capaz de proporcionar

LISTA DE MATERIALES

Programador /Lector para Phoenix / SmartMouse /JDM

Resistencias:

R1,R2,R9,R11,R19,R22 = 1k Ω
 R3,R12 = 4k Ω
 R4,R6,R7,R8 = 10k Ω
 R5 = 10 Ω
 R10 = 47k Ω
 R13 = 22k Ω
 R14 = 1k Ω
 R15,R16 = 1M Ω
 R17,R18 = 2k Ω
 R20 = 150 Ω
 R21 = 220 Ω

Condensadores:

C1,C3,C5,C7,C8 = 10 μ F, condensador electrolítico de 16 V radial
 C2,C11 = 10nF cerámico

C4 = 220nF MKT
 C6 = 100nF MKT
 C9 = 470 μ F, condensador electrolítico de 25 V radial
 C10 = 1nF MKT
 C12 = 47pF cerámico
 C13-C16 = 22pF cerámico

Semiconductores

IC1 = 7805
 IC2 = MAX232
 IC3 = 74HC00
 T1 = BC327
 T2 = BC557
 T3 = BC547
 T4 = 2N2369A
 D1,D2,D4,D6,D8,D9 = 1N4148
 D3 = 1N4004
 D5 = BAT82
 D7 = Diodo zéner de 13 V y 400 mW
 LED1 = Diodo LED bicolor, de 5 mm, con ánodos separados
 LED2 = Diodo LED rojo de 3 mm
 LED3 = Diodo LED amarillo de 3 mm

Varios

K1 = Conector sub-D de 9 terminales hembra, en ángulo recto para montaje en placa de circuito impreso
 K2 = Conector tipo "Smartcard" estándar (por ejemplo, Selectronic N° 60.9292)
 K3 = Conector para adaptador de tensión de red con montaje en placa de circuito impreso
 K4, K5, K6 = Conector tipo "pinheader" de 3 terminales SIL, con puente físico
 X1 = Cristal de cuarzo de 3,579 MHz, con encapsulado HC 18/U
 X2 = Cristal de cuarzo de 6 MHz, con encapsulado HC 18/U
 PS1 = Conmutador, cuadrado, tipo D6 (ITT)
 S1, S2, S3, S4 = Bloque de conmutadores DIP, de 4 elementos (ASE 42FN, Tyco / Alcoswitch), o 4 conectores tipo "pinheader" de 3 terminales SIL, con puente físico
 S5 = conector tipo "pinheader" de 2 terminales SIL, con puente físico
 PCB, Placa de Circuito Impreso con código de pedido n° 050237-2



una tensión de unos 15 VDC no regulados. La razón de esto deriva de la necesidad de disponer de una tensión de 13 V para programar las tarjetas inteligentes. Un diodo LED de dos colores nos indica cuándo está disponible la tensión de alimentación: dependiendo de la posición del conmutador S1, mostrará un color verde cuando estemos trabajando en el modo Phoenix o un color amarillo (mezcla de verde y rojo) para el modo JDM.

Las cosas son mucho más sencillas en el modo JDM: tanto la línea de entrada de reloj como la línea de E/S de la tarjeta inteligente se controlan directamente desde el puerto serie del ordenador. Cuando estamos programando una tarjeta inteligente tipo Oro o Plata, se usan estas dos líneas. Estas líneas se corresponden con RB6 y RB7 (ver también el esquema eléctrico en el artículo correspondiente dentro de la entrega de este mes).

Actualmente, los circuitos microcontroladores PICs pueden programarse con tensiones de 5 V, sin embargo, los viejos microcontroladores 16F84 y 16F876, que podemos encontrar en las tarjetas inteligentes Oro y Plata, exigen una tensión de 13 voltios en el terminal de Reset para poder programarse. Una versión anterior de este circuito incluía un multiplicador de tensión en la tensión de alimentación del puerto COM. Sin embargo, los ordenadores de sobremesa más recientes y los portátiles han ido evo-

Tabla 1. Configuración de puentes

| Programador de Tarjeta "Fun" | | |
|---|----------|--|
| Cabecera | Posición | Función |
| K4 | 1 | Alimentación externa a través de puerto paralelo |
| | 2 | Alimentación a través de adaptador de tensión de red |
| Programador de tarjeta Phoenix / SmartMouse | | |
| Puente | JDM | Phoenix |
| S1 | 1-2 | 2-3 |
| S2 | 1-2 | 2-3 |
| S3 | 1-2 | 2-3 |
| S4 | 1-2 | 2-3 |
| (Numeración desde la cara biselada) | | |
| S5 | Montado | Detección normal de tarjeta |
| S5 | Ausente | Tarjeta siempre insertada |
| Cabecera | Posición | Función |
| K4 | 1-2 | Reset directo |
| K4 | 2-3 | Reset invertido |
| K5 | 1-2 | 6MHz |
| K5 | 2-3 | 3.579MHz |
| K6 | 1-2 | Reloj interno |
| K6 | 2-3 | Reloj externo |

lucionando de manera que la corriente que podemos obtener de este modo es demasiado pequeña. Por eso, en su lugar, hemos preferido elegir la tensión de alimentación de 15 V. El diodo zéner D7 baja la tensión de entrada hasta los 13 voltios. Además, esta tensión puede activarse y desactivarse, según se desee, por medio del transistor T3, el cual, a su vez, está bajo control del programa, a través del puerto serie. Exceptuando el diodo LED 1, del que ya hemos hablado, todos los otros diodos LEDs del circuito sirven como ayuda e indicación cuando estamos utilizando un programa del que no conocemos el enlace específico con la tarjeta inteligente o con programas con los que aún no estamos familiarizados.

El diodo LED 3 se enciende cuando la tarjeta inteligente está reiniciándose. El diodo LED 2 se encenderá cuando exista tráfico de datos entre la tarjeta inteligente y el ordenador en el modo Phoenix o SmartMouse. Si, al mismo tiempo, la señal de 13 V de reset está activa, esto quiere decir que el circuito está trabajando en modo JDM, por ejemplo, en modo de programación. Como ya hemos mencionado anteriormente, nunca debemos retirar la tarjeta de su lector mientras está siendo programada.

Construcción del lector/ programador

Todos los componentes están montados sobre una única placa de circuito impreso. En la **Figura 6** podemos ver una fotografía de la misma, el plano de montaje de los componentes y la distribución de pistas de la misma. Si seguimos adecuadamente la lista de componentes y la colocación de los mismos en la placa, el ensamblaje de todos los elementos es cosa de "coser y cantar".

Programa y uso práctico

Nuevamente estamos delante del excelente programa "IC-Prog", configurado esta vez como se muestra en la **Figura 7**. Cuando queramos programar una tarjeta Oro haremos la selección del microcontrolador 16F84, mientras que si queremos programar una tarjeta Plata seleccionaremos el microcontrolador 16F876. A partir de ese momento tendremos todas funcionalidades del programa IC-Prog disponibles, de manera que

podremos programar tanto la memoria EEPROM de datos del PIC como la memoria que almacena el programa interno del PIC. Con un puente colocado en los terminales 2-3 del conector K4, el circuito se utilizará como un programador JDM. En este caso no nos tendremos que preocupar por la posición de los otros puentes.

Sin embargo, no podremos tener acceso a la memoria EEPROM externa de la tarjeta inteligente de forma directa, debido a la manera en que dicha memoria está conectada al microcontrolador PIC. Tan sólo podemos programar lo que se denomina el programa "loader" (es decir, "cargador"), el cual es tan sólo un pequeño trozo de programa que se almacena en el PIC, proporcionando al usuario un acceso "transparente" a la memoria EEPROM externa. En el programa IC-Prog esta función se denomina "assistant SmartCard" (es decir, "asistente para la tarjeta inteligente"), pero esta función no siempre trabaja correctamente, como también nos confirma la persona que ha desarrollado el programa en su página web.

Por esta razón, recomendamos a nuestros lectores retiren el programa cargador del PIC mediante el programa IC-Prog y, a continuación, carguen la memoria EEPROM externa con un programa diferente. Para las tarjetas Oro podemos utilizar los programas WinPhoenix o CorWinPhoenix (sólo en francés). Ambos programas están disponibles para su descarga a partir de los enlaces en Internet que aparecen al final de este artículo. En ambos programas tendremos que conmutar nuestros lectores desde el modo Phoenix al modo JDM. La **Figura 8** nos muestra un ejemplo de cómo se lee la memoria EEPROM externa en una tarjeta Oro utilizando el programa CorWinPhoenix.

En Internet podemos encontrar muchos otros lectores, tanto para las tarjetas inteligentes del tipo Oro como para las de tipo Plata. Un ejemplo de ambas se encuentra en la página web del autor (www.cartesapuce.fr), pero también tenemos que decir que existen muchas variantes de las mismas. Algunos programas como WinPhoenix sustituyen nuestra propia aplicación volcada sobre la tarjeta por su propio programa cargador, dando de esta manera acceso a la memoria EEPROM externa. Es bastante sencillo una vez que sabemos cómo funciona.

En la **Tabla 1** podemos encontrar una presentación global de la configuración de todos los puentes, de manera que nos proporcione una ayuda rápida cuando tengamos que configurar el circuito. Si llegamos a tener alguna duda, vigilemos el diodo LED 3: si se mantiene encendido, esto quiere decir que el programa está reiniciando la tarjeta, lo cual, efectivamente, impide la comunicación con la tarjeta. Cambiando la configuración del puente en el conector K4 se solucionará esta situación.

Conclusión

Habría mucho más que decir sobre la lectura y la programación de tarjetas inteligentes (prácticamente no hemos hablado nada sobre tarjetas PC/SC, por ejemplo), pero esto será el tema de otros artículos diferentes en un futuro próximo. Por ahora nos hemos concentrado en las tarjetas inteligentes del tipo Oro, Plata, Rosa y Púrpura, a las que podemos poner en funcionamiento completo con los dos circuitos que se describen en este artículo.

(050237-1)

Enlaces en la Red

www.elektor.com

www.cartesapuce.fr

(Página web del autor sobre tarjetas inteligentes)

www.tavernier-c.com

(Página web general del autor)



ST50404

ESTACIÓN SOLDAR Y DESOLDAR 50W. PROFESIONAL.

- * Medidas de la estación: 125x185x80 mm.
- * Tensión de alimentación: 220-240V / 50-60Hz.
- * Soldador 50W / 12V con calefactor cerámico.
- * Admite todas las puntas de soldador con taladro de 6,5 mm diámetro, y de las desoldador con rosca M5.
- * Regulación electrónica para un preciso control de la temperatura, y de la aspiración, hasta 350 l/h.
- * Regulación de calefacción: 150-450°C.

Este equipo satisface tanto a ingenieros electrónicos como al usuario profesional, ya que ofrece todas las ventajas de una estación para soldar y desoldar a nivel profesional. Combinando los diferentes accesorios podrá realizar desde pequeñas soldaduras SMD, hasta grandes masas.

Precio: 195,10 €
IVA NO INCLUIDO



FADISEL Distribuidor oficial de la firma Alemana Startec.
Más información y catálogo en www.fadisel.com info@fadisel.com

Microchip Anuncia una Plataforma Completa para Protocolo ZigBee™ con Transceptor IEEE 802.15.4 de 2,4GHz y Herramienta para Análisis de Red

Principales Datos:

- Transceptor de 2,4GHz IEEE 802.15.4 de Bajo Consumo en un Encapsulado de 40 patillas y 6 x 6mm
- Pila de Protocolo ZigBee™ Gratuita y con Todas las Funciones
- Pila de Protocolo MiWi™ Gratuita, de Huella Reducida y Exenta de Certificación
- Herramienta de Análisis de Red ZENA™ que Ofrece Soporte a ZigBee y MiWi

Microchip anuncia tres nuevas soluciones para redes inalámbricas: el transceptor MRF24J40, la pila de protocolo MiWi™ y el analizador de redes inalámbricas ZENA™.

El MRF24J40 es el primer transceptor de RF de Microchip. Es un transceptor IEEE 802.15.4 de 2,4GHz para ZigBee™ y otros protocolos inalámbricos propietarios en aplicaciones que requieren un consumo reducido y unas excelentes prestaciones en RF con muy pocos componentes externos. El dispositivo supera todas las especificaciones del estándar IEEE 802.15.4 y proporciona soporte total al Controlador de Acceso a Medios (Media Access Controller, MAC) así como un núcleo de criptografiado de hardware AES (Advanced Encryption Standard, AES). El transceptor IEEE 802.15.4 MRF24J40 está encapsulado en un formato QFN de 40 patillas y 6x6mm libre de plomo y conforme a RoHS. Actualmente se ofrece como muestra y su producción está prevista para Diciembre.

Microchip ofrece actualmente la única pila de protocolo ZigBee dotada de todas las funciones, con licencia gratuita y sin pagos por royalti-



ties. Es además uno de los más pequeños en el mercado y proporciona un formato de código fuente que permite a los diseñadores personalizar su producto utilizando una amplia gama de microcontroladores PIC®.

Ahora bien, dado que el protocolo completo ZigBee se ha hecho muy grande y complejo para muchas aplicaciones, se espera una gran parte del mercado para redes inalámbricas IEEE 802.15.4 utilice protocolos alternativos de tipo propietario. Además, la certificación del protocolo ZigBee es un proceso caro y farragoso. El protocolo MiWi de Microchip es un protocolo gratuito y de huella reducida desarrollado para clientes que no necesitan la interoperatividad total del protocolo ZigBee pero que quieren utilizar transceptores estándar IEEE 802.15.4 en redes de bajo coste punto a punto, en estrecha y de malla (mesh). Los sis-

temas con protocolo MiWi no necesitan certificación alguna y la pila de protocolo se suministra con licencia gratuita, si se utiliza con microcontroladores Microchip y el transceptor MRF24J40.

La nueva herramienta para análisis de redes inalámbricas ZENA (número de referencia DM183023) utiliza un sencillo interface gráfico de usuario para configurar las pilas de protocolo gratuitas de Microchip para ZigBee y MiWi. Esto puede reducir el tamaño del código al eliminar funciones opcionales; puede recortar el tiempo de desarrollo simplificando las interacciones con las pilas; y permite la personalización de la pila para adaptarse a una necesidad concreta. El analizador de redes inalámbricas ZENA, formado por hardware y software, es capaz de decodificar paquetes de protocolo IEEE 802.15.4 ZigBee y MiWi, desde las capas más bajas hasta la parte superior de la

pila (incluyendo los módulos de seguridad). La ventana que visualiza la configuración de la red permite que los usuarios vean el tráfico en tiempo real a medida que pasa de un nodo a otro. También se puede guardar una sesión en un archivo, y así permitir el análisis posterior de todo el tráfico en la red.

Con independencia del protocolo que seleccione el ingeniero de diseño, esta solución completa de Microchip les permite evaluar y empezar a desarrollar con rapidez una enorme variedad de aplicaciones IEEE 802.15.4 para redes inalámbricas, incluyendo seguridad, iluminación, control de acceso, monitorización industrial y automatización y periféricos para ordenadores personales.

Además del analizador de protocolo ZENA, Microchip ofrece el Kit de Demostración de 2,4GHz PICDEM™ Z (número de referencia DM163027-4), que es una

PRÁCTICA **Super foto**

La revista **Nº 1** para los amantes de la fotografía

En ella encontrarás análisis de material fotográfico, cámaras, objetivos y accesorios, reportajes de naturaleza y viajes con magníficas imágenes, artículos prácticos para hacer mejores fotografías y técnicas para profundizar más sobre fotografía

...y además

el concurso fotográfico

"Book Super Foto"

abierto a todos los aficionados

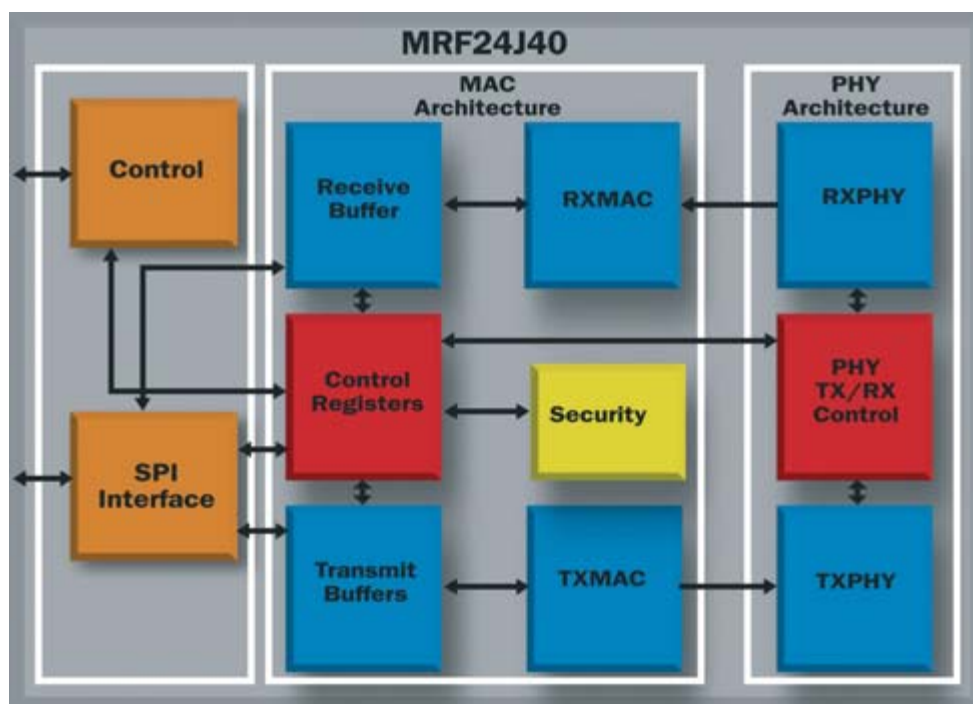
con **6.000 €** en premios.



Super foto incluye la mayor guía de cámaras y objetivos del mercado de ocasión.

GRUPOV
www.grupov.es

plataforma de evaluación y desarrollo de sencillo uso para diseñadores de aplicaciones IEEE 802.15.4. El kit incluye todo el hardware, código fuente de software y archivos para el trazado de la placa de circuito impreso necesarios para el desarrollo rápido de prototipos de productos inalámbricos. Hay disponible también una detallada nota de aplicación en la Web de Microchip. Esta plataforma de desarrollo está basada en la familia de microcontroladores de altas prestaciones PIC18 de Microchip, que ofrece una amplia variedad de productos con un máximo de 128 Kbytes de memoria de programa Flash en encapsulados de 28 a 100 patillas.



Microchip Presenta Microcontroladores PIC® con Regulador Interno en Derivación

Principales Datos:

- Microcontroladores de 8 y 14 patillas con Periféricos y Regulador en Derivación Integrados
- Periféricos como PWM, Control de Temporizador, Comparador y Convertidor A/D
- Regulador en Derivación con Soporte a Funcionamiento a partir de 2,0V y hasta un Máximo Definido por el Usuario
- Ideal para Control de Ventilador / Motor y Aplicaciones en Fuentes de Alimentación

Microchip anuncia los primeros microcontroladores Flash PIC® de aplicación general con periféricos para un control más económico de ventiladores y pequeños motores. Los microcontroladores PIC16F616/610 de 14 patillas y PIC12F615/609 de 8 patillas pueden reducir notablemente el número de componentes y el coste con peri-

féricos especializados como Modulación de Ancho de Impulso (Pulse-Width Modulation, PWM) de puente completo con control de banda

muerta, Control de Puerta de Temporizador1 para medida de ancho de impulso, un comparador con histéresis para interfaces a sensor de efecto

Hall y un convertidor A/D para temperatura y otras funciones de monitorización. Como ejemplo de aplicación, cuando se utiliza para el con-





KEY

LE

LM

LL

LL



SERIE MX
ELECTRONICS CIRCUITS



MX - 908 ENTRENADOR 300 PRACTICAS

El entrenador 300x1 es uno de los más completos laboratorios de prácticas de electrónica del mercado, que ofrece la posibilidad de realizar 300 prácticas de un nivel medio/alto. A continuación detallamos algunas prácticas:

- 1 - Transmisor código morse
- 2 - Contador / divisor por 4
- 3 - Inducción Electromagnética
- 4 - Puerta NOR C-MOS
- 5 - Del binario al BCD
- 6 - Introducción a la resistencia
- 7 - Transistor PNP
- 8 - Transistor NPN
- 9 - Multivibrador estable
- 10 - Multivibrador monoestable
- 11 - Transmisor AM
- 12 - Contador hexadecimal
- 13 - Decoder de 7 segmentos BCD
- 14 - Temporizador digital

Y 286 prácticas más, con los mismos componentes que se suministran en este completo entrenador. Incluye todos el material necesario para poder llevar a cabo las prácticas como: Integrados, resistencias, leds, transistores, cable, diodos, etc... Se suministra con amplio y detallado manual con las 300 prácticas. Se recomienda para estudiantes a partir de 16 años.

MX - 909 ENTRENADOR 500 PRACTICAS

El entrenador 500x1 es el más completo laboratorio de prácticas de electrónica del mercado, que ofrece la posibilidad de realizar 500 prácticas de un nivel alto/superior. Su acabado en formato maletín, facilita poder trasladarlo de una aula a otra.
En el recuadro "A" detallamos algunas de las prácticas. Existen 286 prácticas más hasta hacer un total de 500, con los mismos componentes que se suministran en este completo entrenador. Incluye todo el material necesario para poder llevar a cabo las prácticas como: integrados, placa board, displays LCD, resistencias, leds, transistores, cable, diodos, etc...
Se suministra con amplio y detallado manual con las 500 prácticas.
Se recomienda para estudiantes a partir de 16 años.

- 1 - Proyectos de software: 100 experimentos
- 2 - Amplificador operacional CI: 26 experimentos
- 3 - Circuitos de Radio: 5 experimentos
- 4 - Circuitos de test y medida: 9 experimentos
- 5 - Sobre el oscilador: 14 experimentos
- 6 - Viaje al mundo digital: 25 experimentos
- 7 - El mundo de los juegos: 12 experimentos
- 8 - Más sobre circuitos digitales: 14 experimentos
- 9 - Circuitos que cuentan: 26 experimentos
- 10 - Electrónica analógica y digital: 9 experimentos

A



Aprender tecnología de forma interesante y sencilla

Enseñanza técnica y rigurosa, pero entretenida y atractiva, resultado: se aprende sin darse cuenta

apara todos los niveles economicos
para todos los niveles educativos

com
ck
eb
el
93 331 33 42 - fax: 93 432 29 95

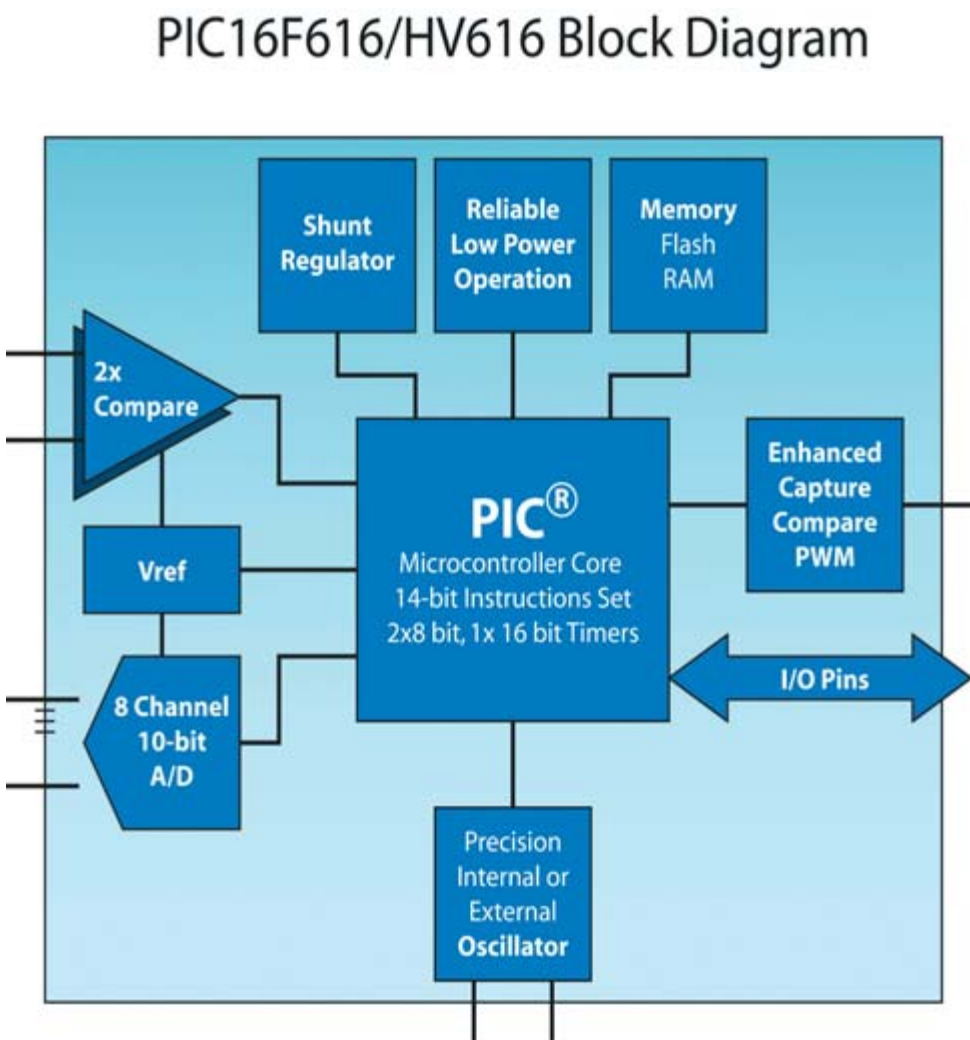
trol de ventiladores de refrigeración, los microcontroladores Flash PIC16F616/610 y PIC12F615/609 pueden proporcionar una funcionalidad mucho mayor que los componentes discretos para control de ventiladores, incluyendo control de velocidad lineal, respuesta dinámica mejorada y un diseño personalizable por firmware.

Las versiones PIC16HV616/610 y PIC12HV615/609 incorporan un regulador interno en derivación (shunt) que permite el funcionamiento del microcontrolador PIC con una tensión mayor sin la incorporación de reguladores externos de tensión.

Muchas aplicaciones de mayor tensión, como controles de motor y fuentes de alimentación, necesitan componentes para reducir la tensión de entrada. Estos nuevos microcontroladores "HV" PIC permiten que los ingenieros diseñen sistemas que funcionen a partir de 2,0V y hasta un máximo definido por el usuario sin necesidad de añadir un regulador, reduciendo así aún más el coste y el espacio ocupado en la placa. Además, tales aplicaciones precisan a menudo tensiones intermedias para controladores de potencia y otros componentes. La familia PIC16F616/HV616 puede proporcionarlos utilizando para ello una báscula S/R integrada para la realización de una fuente de alimentación conmutada.

Algunos ejemplos concretos de aplicación son electrodomésticos, ventiladores de refrigeración y otros controles de motor, herramientas eléctricas, control y monitorización de sistemas, cargadores de baterías y fuentes de alimentación.

Éstas son algunas de las principales características de los microcontroladores PIC16F616/610



y PIC12F615/609, así como de las versiones HV:

- Hasta 3,5 Kbytes (2K Instrucciones) de Memoria de Programa Flash; 128 bytes RAM
- Periférico de Captura Avanzada, Comparación y PWM
 - Incluye Control de Puente Completo, Control de Banda Muerta y Apagado por Hardware
- Hasta Dos Comparadores
 - Incluye Histéresis seleccionable, Referencia interna de tensión y modo de báscula S/R
- Un Convertidor A/D de 10 bit con hasta 8 canales
- Oscilador Interno de Precisión de 4/8 MHz
- Reinicialización por Subtensión (BOR) y Temporizador Supervisor (WDT)

Estos nuevos microcontroladores cuentan con el soporte de las herramientas de desarrollo de Microchip, entre ellas el Entorno de Desarrollo Integrado (Integrated Development Environment) gratuito MPLAB® IDE, el Depurador In-Circuit (In-Circuit Debugger) de bajo coste MPLAB ICD 2 y el Programador Universal de Dispositivos MPLAB PM3. Además, el PICkit™ 2 Starter Kit (DV164120) permite que los ingenieros se introduzcan en el desarrollo con la familia PIC16F616/HV616 de manera sencilla y económica. El kit utiliza una conexión USB 2.0 de alta velocidad, lo que permite una pro-

gramación más rápida y la actualización del firmware, y proporciona asimismo una fuente de alimentación para el programador y una tarjeta para la aplicación correspondiente.

Los microcontroladores PIC16F616/610 y PIC16HV616/610 están disponibles en encapsulados PDIP, SOIC, TSSOP y QFN de 14 patillas. El PIC12F615/609 y el PIC12HV615/609 están disponibles en encapsulados PDIP, SOIC, DFN y MSOP de 8 patillas. Todos los dispositivos están disponibles ya para muestreo en sample.microchip.com y para producción en volumen en www.microchipdirect.com.



¡Suscríbete ahora!

Y consigue **12**
números al precio de
10

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Recorta y envía este cupón o copia del mismo debidamente relleno a:
GRUPOV S.L.U. C/ Valportillo Primera, nº 11 • 28108 Alcobendas (Madrid)
(Oferta válida únicamente en España)

Sí, deseo suscribirme a la revista ELEKTOR por el periodo de un año.
El precio de esta suscripción es de 45 €, incluye 12 números de la revista al precio de 10.

Nombre _____
Apellidos _____
Domicilio _____
Población _____
Provincia _____ C. Postal _____
Teléfono _____
E-Mail _____

FORMA DE PAGO

- ☐ Transferencia bancaria a EDITORIAL GRUPO V (Caja Madrid. Agencia 2.831 de Madrid. C/C n.º 6000040643). (Importante: Poner nombre, apellidos y provincia del remitente.)
- ☐ Cheque bancario a nombre de EDITORIAL GRUPO V.
- ☐ Contra reembolso (más 2,7 € de gastos de reembolso).
- ☐ Domiciliación bancaria: NIF: _____

N.º ENTIDAD N.º AGENCIA D. C. _____ N.º DE CUENTA _____

Caducidad Tarjeta _____

Firma: (misma que en la tarjeta) _____

- ☐ Con Tarjeta de Crédito:
- ☐ VISA ☐ 4B/Mastercard

N.º Tarjeta _____

El interesado tiene derecho a conocer, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de la información que le concierne y, autoriza a que pase a formar parte del fichero de EDITORIAL GRUPO V. C/ Valportillo Primera, 11. 28108 ALCOBENDAS (Madrid), ante el cual podrá ejercitar sus derechos, y a que sea utilizada para mantener la relación comercial y recibir información y publicidad de productos y servicios de nuestra empresa y de otras relacionadas con los sectores de telecomunicaciones, financiero, ocio, formación, gran consumo, automoción, energía, agua, ONGs. Si no desea ser informado de nuestros productos o servicios, o de los de terceros, señale con una X esta casilla. [X] (Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos).

**TU SUSCRIPCIÓN MÁS RÁPIDA POR TELÉFONO: 91 662 21 37, POR FAX: 91 662 26 54
O POR E-MAIL: boutique@editorialv.es**

DA-07 Temporizador con Tarjetas Xip

El DA-07 de la firma FADISEL, realiza funciones de grabador o temporizador por presencia de tarjeta en el lector. En su función de grabador permite asignar entre 1 y 120 créditos por tarjeta. Como temporizador, mientras la tarjeta se mantenga en el lector, el módulo descontará y consumirá uno a uno los créditos almacenados en ésta. El tiempo asignable por crédito es ajustable entre 1 y 120 seg.

Incorpora controles locales para el grabación, alta, baja, saldos consulta y "Setup" de las tarjetas. Permite el cambio del número de serie para utilizar varios controladores en un mismo recinto. La salida se realiza a relé. Incluye leds de señalización, lector-grabador, y bornes de conexión.

Más información en
www.fadisel.com



AXIOMTEK Iberia anuncia nuevos paneles PC industriales Pentium M

AXIOMTEK Iberia, compañía líder en sistemas y componentes industriales y embebidos, ha introducido dos paneles PC industriales de 15" para aplicaciones en entornos adversos.

El PANEL1151-807 y el PANEL1151FL-807, que son los modelos más económicos del mercado, soportan socket 478 para procesador Intel® Pentium® M e Intel® Celeron® M de 800 MHz de ultra baja tensión, respectivamente. Ambos paneles PC están equipados con un display LDC TFT XGA de 15" y cumplen con el estándar de compatibilidad de panel frontal NEMA 4/IP65, convirtiéndose en la elección ideal para aplicaciones HMI (Human Machine Interface) industriales y ruggedizadas.

Estas soluciones económicas de AXIOMTEK ofrecen elevada calidad y permiten al usuario obtener un magnífico rendimiento de sistema sin

costes extras. Los dos nuevos modelos se benefician del chipset Intel® 852GM+ICH4 que hace posible un despliegue rápido para maximizar las ventajas competitivas.

Además, el PANEL1151-807 y el PANEL1151FL-807 también se caracterizan por Fast Ethernet dual, tres COM, múltiples puertos I/O, fuente de alimentación AC y DC, dos

slot de expansión y socket CompactFlash™ Tipo-II, así como soporte para los sistemas operativos Windows® CE.NET, Windows® XP embebido y Linux Kernel 2.4.



Nuevo oscilador miniatura TCXO de elevada estabilidad

Rakon, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, ha introducido un nuevo oscilador de cristal

con temperatura compensada (TCXO) de elevada estabilidad en un encapsulado de 5 x 3.2 mm.

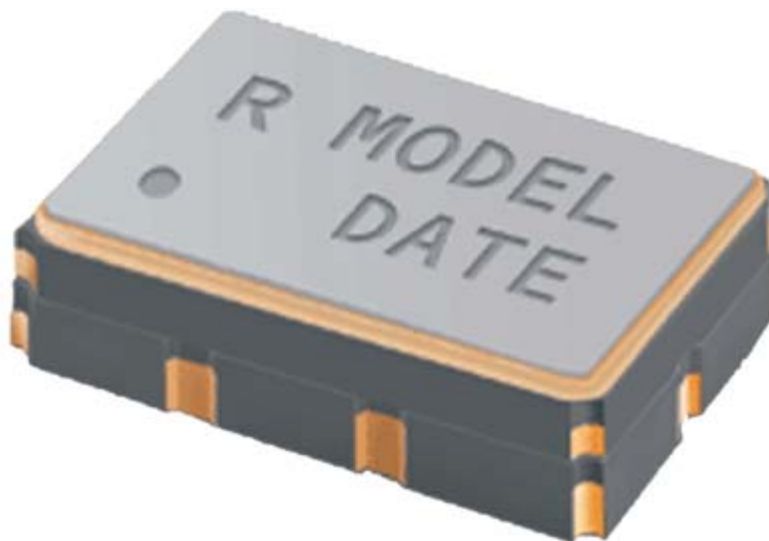
El IT5300D emplea un IC analógico para la compensación de temperatura, ofreciendo una estabilidad de

temperatura de ± 0.16 ppm, y se encuentra disponible con un rango operativo de -20 a +70 °C. También

existe una versión con un rango de -40 a +85 °C y una estabilidad de frecuencia de ± 0.28 ppm.

Las frecuencias que están disponibles, de 10 a 52 MHz con onda senoidal o salida HCMOS. La nueva unidad también ofrece un rendimiento superior de ruido de fase y puede operar con cualquier tensión de alimentación de 2.7 a 5.5 V.

El IT5300D es ideal para uso en multitud de aplicaciones, incluyendo receptores GPS de interior y comunicación por satélite, sistemas de emergencia COSPAS / SARSAT, estaciones base celulares, transmisores y redes. Además, el nuevo TCXO dota de



compatibilidad Stratum 3 para sistemas de telecomunicaciones SDH / SONET.

Por lo tanto, cuando una aplicación requiere la máxima estabilidad posible en un encapsu-

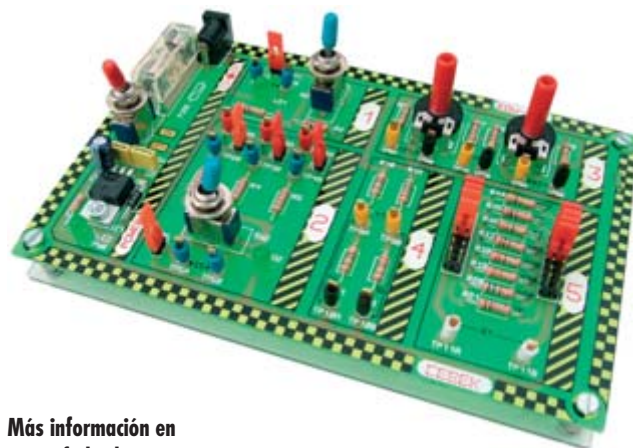
lado pequeño, el IT5300D se convierte en la mejor solución TCXO del mercado.

EDU-003 Módulo para la práctica de la Electrónica. La resistencia

Los módulos educativos CEBEK, están indicados especialmente para la enseñanza y la práctica de la electrónica. La Edu-003 reparte en cinco experimentos los principios y características y código de la resistencia de carbono, el resultado eléctrico de aplicarla en distintas configuraciones, y el omnipresente teorema de Thevenin. Para la realización de las distintas prácticas, el módulo solamente precisa de un alimentador, y un multímetro. El resto de operaciones se realiza con los elementos propios del circuito.

Se incluyen referencias técnicas que permitirán al alumno profundizar en cada campo experimental.

Práctica 1. Definición de la Resistencia. Comportamiento en Serie.
Práctica 2. Comportamiento Resistencias en Paralelo, tensión y corriente.
Práctica 3. El Divisor de Tensión. Comportamiento y cálculos.
Práctica 4. Teorema de Thevenin, Resistencia de Thevenin.
Práctica 5. Teorema de Norton.
Práctica 6. Auto configuración Serie - Paralelo. Control de tensión y corriente.



Más información en www.fadisel.com

Productos y maquinaria

BUNGARD

para la fabricación de Circuitos Impresos



Placa Fotosensible



Placa de Cobre



Maquinas Fabricación PCB

SI TE PERDISTE ALGÚN NÚMERO DE



Nº 294 Noviembre 04
Incluye CD con todos los números del año 1998 en formato PDF



Nº 295 Diciembre 04
Incluye CD con todos los números del año 1997 en formato PDF



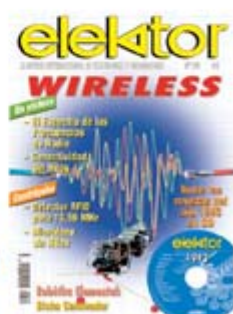
Nº 296 Enero 05
Incluye CD con todos los números del año 1996 en formato PDF



Nº 297 Febrero 05
Incluye CD con todos los números del año 1995 en formato PDF



Nº 298 Marzo 05
Incluye CD con todos los números del año 1994 en formato PDF



Nº 299 Abril 05
Incluye CD con todos los números del año 1993 en formato PDF



Nº 300 Mayo 05
Incluye CD con todos los números del año 2004 en formato PDF



Nº 301 Junio 05
Incluye CD con todos los números del año 1992 en formato PDF



Nº 302 Julio 05
Incluye CD con todos los números del año 1991 en formato PDF



Nº 303 Agosto 05
Incluye CD con todos los números del año 1990 en formato PDF



Nº 304 Septiembre 05
Incluye CD con todos los números del año 1989 en formato PDF



Nº 305 Octubre 05
Incluye CD con todos los números del año 1988 en formato PDF



Nº 306 Noviembre 05
Incluye CD con todos los números del año 1987 en formato PDF



Nº 307 Diciembre 05
Incluye CD con todos los números del año 1986 en formato PDF

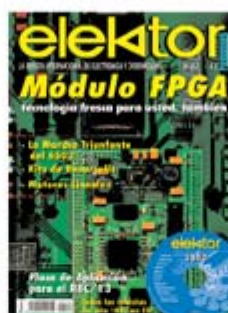


Nº 308 Enero 06
Incluye CD con software electrónico para CAD. Esquemas, diseño PCB, simulación, kaleidoscopio.



Nº 309 Febrero 06
Incluye CD con todos los números del año 1985 en formato PDF

elektor



N° 310 Marzo 06

Incluye CD con todos los números del año 1984 en formato PDF

N° 311 Abril 06

Incluye CD con todos los números del año 1983 en formato PDF

N° 312 Mayo 06

Incluye CD con todos los números del año 1982 en formato PDF

N° 313 Junio 06

Incluye CD con todos los números del año 2005 en formato PDF



N° 314 Julio 06

Incluye CD: Herramientas de desarrollo. Microcontroladores Renesas.

N° 315 Agosto 06

Incluye CD: Herramientas de desarrollo. Microcontroladores Atmel.

N° 316 Septiembre 06

Incluye CD: Herramientas de desarrollo. Microcontroladores Cypress.

N° 317 Octubre 06

Incluye CD: Herramientas de desarrollo. Microcontroladores ST.



N° 318 Noviembre 06

Incluye CD: Herramientas de desarrollo. Microcontroladores Freescale.

N° 319 Diciembre 06

Incluye DVD con software de simulación

...YA PUEDES
COMPLETAR
TU COLECCIÓN

POR SÓLO 4,50 €

CUPÓN DE PEDIDO

Enviar este cupón o copia del mismo con todos los datos que se piden, con letra clara y en mayúsculas, a EDITORIAL GRUPO V. C./ Valpórtulo Primera, n.º 11, 28108 Alcobendas (MADRID)

| NOMBRE DE PRODUCTO | REFERENCIA | CANTIDAD | TALLA | PRECIO UNITARIO | PRECIO TOTAL |
|--|------------|----------|-------|-----------------|--------------|
| | | | | | |
| PARTICIPACIÓN EN GASTOS DE ENVÍO Y ENBALAJE : 2,16 € | | | | | |
| ENVÍO URGENTE GASTOS TOTALES (SÓLO PENÍNSULA) | | | | 5,95 € | TOTAL |

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos:
 Dirección:
 Población: Provincia:
 Teléfono: C. P.:
 E-mail:

FORMA DE PAGO

☐ Talón bancario a nombre de EDITORIAL GRUPO V (Adjuntándolo a su pedido)
☐ Contrareembolso (más 2,7 € de gastos de reembolso).
☐ Con Tarjeta de Crédito
☐ VISA ☐ MasterCard ☐ American Express ☐ Diners

N.º Tarjeta: Fecha: (mes y año en la tarjeta)

El interesado tiene derecho a conocer, rectificar, cancelar u oponerse al tratamiento de la información que le concierne y, autoriza a que pase a formar parte del fichero de EDITORIAL GRUPO V, C/ Valpórtulo Primera, 11, 28108 ALCOBENDAS (Madrid), ante el cual podrá ejercitar sus derechos, y a que sea utilizada para mantener la relación comercial y recibir información y publicidad de productos y servicios de nuestra empresa y de otras relacionadas con los sectores de telecomunicaciones, financiera, ocio, formación, gran consumo, automoción, energía, agua y ONGs. Si no desea ser informado de nuestros productos o servicios, o de los de terceros, señale con una X esta casilla. (Ley Orgánica 15/1999 de 13 de Diciembre de Protección de Datos)

TU PEDIDO MÁS RÁPIDO POR TELÉFONO LLAMANDO AL 91 141 69 69 ó POR FAX 91 662 26 54

DTMF-1 Emisor/Generador DTMF

Otro de los productos destacados del catálogo de Fadisel es el DTMF-1, que reproduce sobre una salida de 5 V. D.C. los tonos DTMF correspondientes a las teclas 1 a 9, * y #, del teclado que los compone.

Esta funcionalidad le permite generar secuencias de control sobre receptores remotos de DTMF, incorporando ade-

más comandos de acceso específicos para receptores DTMF Cebek, con los que es totalmente compatible.

Incluye también una memoria con capacidad para 10 teclas o tonos, que en caso de ser activada, la inserta y reproduce automáticamente, a modo de prefijo sobre cada tecla pulsada.

Especialmente indicado para transmisión de códigos a través del teléfono, radio-aficionado, o llave DTMF remota con control de hasta 8 salidas mediante los módulos DTMF-2 o DTMF-3 de CEBEK. Admite instalación en Carril-din ref Cebek C-7563.

Más información en www.fadisel.com



Sistema de montaje en rack 4U industrial con procesador Pentium 4

Advantech Co., Ltd., empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, anuncia un nuevo sistema 4U pre-configurado de elevado rendimiento alimentado por procesadores Intel® Pentium® 4, que permiten transformar un PC industrial en una unidad vistosa que desarrolla la robustez necesaria para su uso en entornos rigurosos.

El SYS-4U4320-2S01 está equipado con una nueva generación de procesadores Intel y un backplane PCI / ISA escalable, ofreciendo una solución industrial fiable y eficiente.

Diseñado con el chipset Intel 915GV, el nuevo sistema 4U soporta procesadores Pentium® 4 de elevado rendimiento de hasta 3.8 GHz junto con anchos de banda de 800 MHz FSB. El sistema tiene una arquitectura de memoria muy escalable, con tecnología DDR2 de canal dual, permitiendo un amplio ancho de banda de DDR2



533 MHz a velocidades de transmisión de hasta 8.5 GB /µs. Además, el chipset 915GV integra el Intel Media Accelerator 900 para desarrollar calidad visual y excelente rendimiento 3D a un menor coste.

El SYS-4U4320-2S01 destaca por un gran número de interfaces I/O. Los conectores del USB frontal ofrecen enlaces de elevada velocidad que permiten al usuario incorporar fácil-

mente dispositivos USB. La conectividad se completa con puertos serie, paralelos, PS/2, VGA y LAN. También integra un controlador Gigabit Ethernet que hace posible que el sistema desarrolle elevado ancho de banda, y Gigabit Ethernet de hasta 2 Gbps.

El nuevo sistema posee dos bandejas SATA HDD de acceso frontal para soportar HDDS con una tarjeta RAID, así como dos bahías de 5.25"

y una bahía de 3.5" para drive óptico, disco floppy o disco duro adicional. Gracias a los backplanes PCI e ISA, el SYS-4U4320-2S01 soporta diez slot PCI y dos slot ISA para dotar de gran capacidad de expansión para el futuro. Por lo tanto, este sistema de montaje en rack 4U es ideal para aplicaciones industriales que demanden fiabilidad, rendimiento y capacidad de expansión.

Torretas de conexión para entornos ofimáticos e industriales

CYMEM, S.A., empresa líder en el desarrollo y fabricación de componentes y equipos para telecomunicación, informática y electrónica, anuncia sus torretas de suelo TM-6, que están especialmente dise-

ñadas para suelos en los que la instalación de cajas empotradas es compleja o no se dispone de espacio suficiente. Las cajas verticales TM-6 se basan en una caja de superficie del tipo TM-8 y poseen

todas sus características técnicas y facilidades de instalación, disponiendo además de una peana robusta para aislar la caja del suelo. La torreta tiene un acceso total al interior, ya que tiene una tapa con

bisagras que facilita la instalación y el mantenimiento. La disposición de las placas de mecanismo en sentido horizontal contribuye a colocar un gran número de elementos y permite que la altura total de

CD-ROM del mes

El CD de este mes realizado en colaboración Arrow Ibérica incluye información sobre los microcontroladores y dispositivos de *NEC Electronics*. En el interior encontramos la descripción de las diferentes familias de microcontroladores de la casa *NEC Electronics* como son las series 78K, 78KOR y V850 de 8-bits, de 16-bits y de 32-bits.

Explorando el CD encontrará cuatro carpetas, de ellas tres carpetas están referenciadas a cada familia de microcontroladores y la cuarta incluye una presentación de los diferentes microcontroladores y dispositivos de la casa *NEC Electronics*.

En la página web de *NEC Electronics* puede encontrar y descargar documentación y herramientas de desarrollo para realizar los proyectos:

78K:

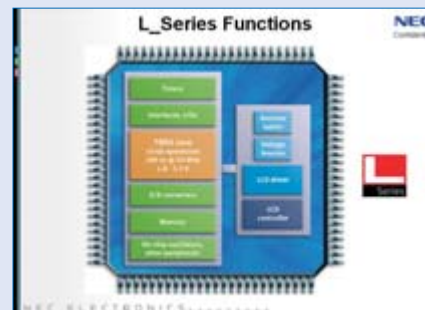
En las tres carpetas que encontramos, disponemos de información como notas de aplicación, manuales de los microcontroladores de 8-bits, así como información sobre las herramientas de desarrollo.

78KOR:

En esta carpeta encontramos la descripción de la serie de los microcontroladores de 16-bits.

V850:

Encontramos información y descripción de las familias de 32-bits, así como notas de aplicación.



la torreta sea mínima, sin afectar a los faldones de las mesas de los usuarios.

Las torretas TM-6 también se pueden instalar en entornos industriales, colgándolas en los techos para dar servicio a operarios y diferentes equipos. Su comportamiento, en estas aplicaciones industriales, es excepcional debido a su solidez y la calidad de los materiales empleados en la fabricación (aluminio y plásticos de gran resistencia). Además, unos pequeños raíles permiten atornillar regletas, circuitos impresos y otros elementos a sus paredes.

Los modelos TM-6 hacen posible la incorporación de elementos de protección, disyun-



tores o placas PTM y posibilitan el acople de dos torretas entre sí por la parte posterior, ya que carecen de rebordes. Las paredes laterales están fabricadas con plásticos autoextinguibles clase V.0., según la norma UL94, son libres de halógenos y tienen un tratamiento contra los rayos ultravioletas.

Todos los productos de CYMEM, que son de diseño propio, están amparados por patentes internacionales y se fabrican de acuerdo a las normas de calidad más exigentes.

Cajas verticales para instalaciones con cableados en falso suelo o techo.

CMATIC presenta sus promociones para el tercer trimestre del año

CMATIC, S.L., empresa líder en el suministro de materiales para redes LAN, ofrece diversas promociones para aquellos clientes que adquieran soluciones de comprobación y certificación de **Fluke Networks** antes del 31 de diciembre de 2006.

Los clientes se pueden beneficiar de las siguientes ofertas: regalo de cinco juegos PM06 al comprar un certificador DTX-1800; treinta por ciento de descuento por la adquisición del certificador DTX-10GB-KIT SK, regalo de un microscopio de 200 o 400 aumentos al comprar un módulo multimodo o monomodo serie 2 para certificación de fibra para el DTX; treinta por ciento de descuento y microscopio gratis al adquirir módulos reconicionados de fibra; regalo de un detector PoE con la compra de un LinkRunner, Net-Tool o CableIQ.

Además, CMATIC continúa el "Plan Renove" al comprar un modelo OptiFiber, que consiste en recibir 3000 euros al



La compañía ofrece múltiples ofertas al comprar soluciones de Fluke Networks.

entregar el OTDR antiguo, y ofrece un treinta por ciento de descuento en el módulo monomodo al adquirir un Kit multimodo OF-500-01 o superior.

CMATIC es distribuidor autorizado de las soluciones innovadoras de Fluke Networks para aplicaciones de comprobación, monitorización y análisis de redes

corporativas y de telecomunicaciones, así como la instalación y certificación de la fibra y el cobre que forman la base de dichas redes.

Gafas de protección ante la radiación de láser

BFI Optilas, División Láser y Optoelectrónica, presenta la amplia gama de gafas de protección ante la radiación de láser de **Laservision**, que ofrece la máxima seguridad y comodidad para la plantilla de laboratorios y centros sanitarios, y cualquier persona expuesta a este tipo de radiación.

Las gafas, que poseen el marcado de calidad CE, se componen de filtros y montura. Los filtros determinan el tipo de protección (láseres cw y pulsados), mientras que la montura, gracias a la tec-



nología SPLIT-SHIELD, es ajustable y ofrece el máximo confort.

BFI y LASERVISION presentan la mayoría de monturas en dos versiones: una para filtros con los niveles de protección necesarios para

láseres de baja potencia, y otra con una cubierta metálica (refuerzo) en la parte interna de la propia montura para láseres de elevada potencia.

Toda la gama de gafas cumple con la reglamentación

vigente, que establece que la montura debe ofrecer el mismo nivel de protección de radiación que los filtros, ya que estos filtros también tienen que evitar que el haz de láser alcance los ojos (protección lateral).

Además, los filtros de las gafas LASERVISION, que forman una unidad inseparable con la montura, dotan de protección ante una amplia variedad de longitudes de onda de diodo, por ejemplo de 625 a 820 nm.

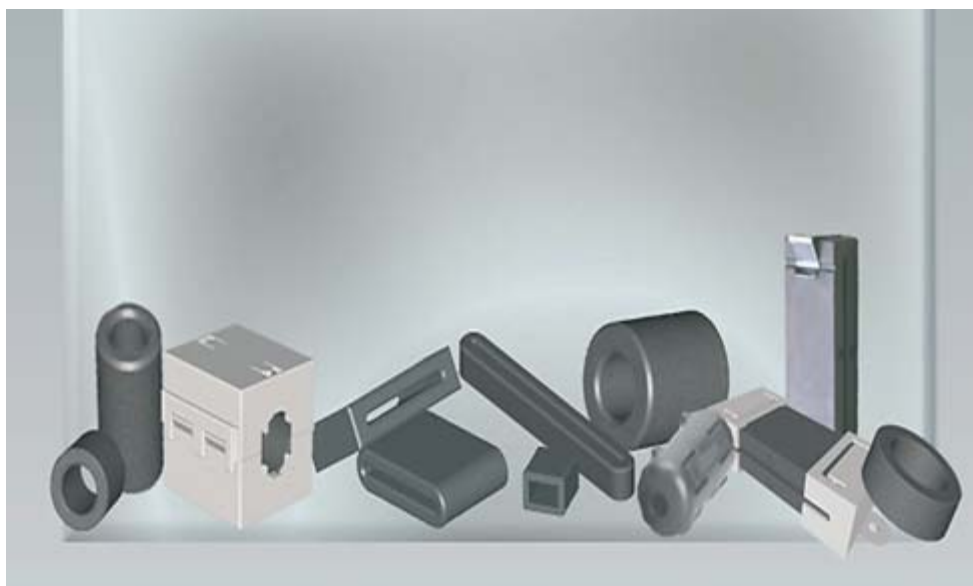
Nuevas ferritas EMI de baja frecuencia

BFI Optilas, División Componentes, ha ampliado su gama de núcleos de ferrita para supresión EMI con la introducción de los nuevos núcleos "LFB" de baja frecuencia de **Steward**.

Estos dispositivos LFB ofrecen una excelente impedancia con frecuencia menores, así como una atenuación óptima de EMI de entre 500 KHz y 10 MHz.

La gama de materiales LFB está especialmente indicada para uso en diversas configuraciones de giro para multiplicar la impedancia. Cada giro de cable puede cuadruplicar la impedancia.

Los nuevos modelos, disponibles con materiales LFB, son una solución muy económica de núcleos de ferrita cilíndrica



para cables y arneses de cableado que tengan los tamaños estándares de la industria.

Las aplicaciones típicas para las nuevas ferritas EMI con material LFB son fuente de alimentación

de conmutación, filtros EMI en el sector de la automoción y supresión EMI en motores AC / DC.

DIODE presenta en exclusiva los módulos GR64 y GS64 con la nueva versión de software R2

DIODE, distribuidor exclusivo de **Wavecom** para España y Portugal, anuncia la total disponibilidad de los Wireless CPU GR64 y GS64 con la nueva versión de software R2.

Los módulos GR64 y GS64 de Wavecom, que cumplen con la directiva europea RoHS, son Dispositivos Radio Compactos Cuatribanda GSM / GPRS clase 10 y están optimizado para las comunicaciones M2M.

Su funcionalidad es comparable a la de los módulos



GM47 / GM48 y GR47 / GR48, ofreciendo un amplio rango de funciones para voz y datos. Además, el GR64 aparece como la mejor opción de migración para equipos con módulos de la familia anterior, debido a su

compatibilidad tanto de hardware como de software. Estos Wireless CPU incorporan sustanciales ventajas frente a la anterior versión R1C, tales como mejora del funcionamiento del protocolo 07.10 MUX; introducción del modo

Autonomous sleep-mode, que permite a cualquier aplicación que no utilice todos los pins de la UART emplear el modo de bajo consumo; soporte para zumbador, tonos de llamada y funciones de programación interna; y nuevos comandos AT.

Los módulos GR64 y GS64, pertenecientes anteriormente a la familia de Sony Ericsson, pasan a tomar un puesto de relevancia y complemento en la gran familia de Wireless CPU de Wavecom.

EtherScope Network Assistant reduce en un 75% el tiempo de detección de vulnerabilidades en redes WLAN

Fluke Networks ha anunciado hoy el lanzamiento de nuevas funciones para su la galardonada herramienta EtherScope Serie II Network Assistant.

Las nuevas funciones de lectura de seguridad y localización reducen el tiempo necesario para la detección de vulnerabilidades en las redes inalámbricas de área local en un 75%, en comparación con las tarjetas habituales de radio que utilizan una antena omnidireccional.

La avanzada función de detección WLAN utiliza una antena externa y direccional para identificar y localizar la ubicación de los puntos de acceso inalámbricos no autorizados (como puntos de acceso en techos o pisos superiores e inferiores), lo que agiliza enormemente el proceso de detección en establecimientos de varios pisos. Gracias a las nuevas funciones, en combinación con el paquete portátil y ligero de EtherScope y una pantalla táctil, fácil de leer y en color, los usuarios podrán encontrar puntos de acceso vulnerables más rápido y fácilmente que nunca.

Nueva comprobación exhaustiva basada en RFC

Otra de las nuevas características de EtherScope es la capacidad de comprobar el rendimiento de los enlaces de



La nueva función de seguimiento direccional permite identificar y localizar rápidamente puntos de acceso inalámbricos no autorizados.

redes LAN y WAN mediante los procedimientos de comprobación de gran aceptación RFC 2544. EtherScope Serie II Network Assistant incorpora las comprobaciones RFC 2544 que permiten medir la capacidad de trans-

misión, la latencia y la pérdida de tramas. Estas pruebas vienen ahora integradas en las opciones Internetwork Throughput y Traffic Generator de EtherScope. Los responsables de redes y proveedores de servicio dis-

ponen ahora de la capacidad de comprobar el rendimiento de las redes utilizando un procedimiento rápido, sencillo y basado en RFC. Las empresas de telecomunicaciones pueden documentar los niveles de rendimiento que ofrecen a sus clientes. Los responsables de redes pueden comprobar que el ancho de banda que reciben del proveedor de servicios se corresponde con el que han contratado.

Compatibilidad con el idioma ruso

Además de las nuevas comprobaciones RFC 2544 y la localización avanzada de WLAN, EtherScope ahora incorpora soporte para el idioma ruso, como lengua que el usuario puede elegir. Ahora la interfaz de usuario, todas las aplicaciones de escritorio de la unidad, los encabezados de los informes y las pantallas de ayuda de EtherScope están disponibles en 8 idiomas distintos (Inglés, Chino, Francés, Alemán, Japonés, Portugués, Español y Ruso), lo que permite que EtherScope Network Assistant se adapte por completo a la naturaleza transnacional de las redes.

Disponibilidad de los productos

EtherScope Serie II Network Assistant ya está disponible de manera inmediata a tra-

vés de los canales de venta de Fluke Networks de todo el mundo. Las comprobaciones RFC 2544/ITO y el análisis WLAN, incluida la función de localización direccional, están disponibles como componentes opcionales. Los usuarios actuales de Etherscope pueden adquirir estos

componentes como actualizaciones.

Acerca de Fluke Networks
Fluke Networks ofrece soluciones innovadoras para aplicaciones de comprobación, monitorización y análisis de redes corporativas y de telecomunicaciones, así como la instalación y certificación de la

fibra y el cobre que forman la base de dichas redes. La línea Network SuperVision™ Solutions de la compañía dota a los instaladores, propietarios y gestores de red de una visión superior, combinando velocidad, precisión y facilidad de uso para optimizar el rendimiento de red. Con sede en Everett, Washington (Estados Unidos), la compañía

distribuye sus productos en más de cincuenta países. Se puede encontrar más información visitando la página Web de Fluke Networks en www.flukenetworks.com o llamando al teléfono 914 140 113.

Para más información:
Fluke Networks
www.flukenetworks.com/etherscope

Nuevo sistema de amplificación de medición MGCplus

HBM, fabricante de equipos y componentes para la medida de magnitudes mecánicas y pesaje, ha ampliado su sistema multifuncional de amplificación de medición MGCplus con una placa de conexión de cuatro canales para la medición de señales eléctricas. La nueva AP402i es capaz de procesar tensiones de ± 1 hasta ± 60 V y corrientes (± 20 mA). Por lo tanto, en una sola caja de 16 ranuras pueden procesarse simultáneamente hasta 64 canales.

Gracias al reconocimiento del transductor con TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) conforme a la norma IEEE1451.4, es posible configurar los canales de en-

trada en pocos segundos, aumentando así la fiabilidad de la adquisición de datos. Mediante un enchufe Lemos macho de seis polos, se pueden conectar de forma sencilla todo tipo de transductores activos con las entradas de tensión y de corriente. La tensión de alimentación para la electrónica externa del transductor puede suministrarse asimismo a través de la placa de conexión. Cada entrada de medición queda aislada eléctricamente hasta un máximo de 500 V.

La placa de conexión AP402i permite el procesamiento de tensiones de hasta 60 V y corrientes con TEDS.



Kontron cambia el paradigma de proceso de aplicaciones de redes móviles con su plataforma AdvancedTCA basada en dos procesadores Dual Core Intel® Xeon®

Kontron, líder del mercado en tecnología informática embebida y miembro Premier del Intel® Communications Alliance, ha desarrollado la tarjeta procesadora Kontron AT8020 AdvancedTCA. Diseñada para cumplir las necesidades de los principales fabricantes de equipos de tele-

comunicaciones (TEM), el modelo AT8020 se caracteriza por dos procesadores Dual-Core Intel® Xeon® LV de 2.0 GHz y soporte para dos módulos AdvancedMC. El resultado es una plataforma abierta de proceso modular que incrementará el número de despliegues de soluciones AdvancedTCA

en el núcleo de cada elemento de red computarintensive mobile-IMS, desde la codificación de contenido móvil multimedia en un Procesador de Función de Recurso Multimedia (MRFP) a proceso simultáneo de datos de abonado en sistemas Home Subscriber Locator (HLR).

La tarjeta procesadora Kontron AT8020 AdvancedTCA ofrece un rendimiento de sistema excepcional mediante dos procesadores Dual-Core Intel® Xeon® LV de 2.0 GHz que se caracterizan por tecnología multi-núcleo y 2 MB de caché de segundo nivel. Esta plataforma informática intensiva es extremadamente

atractiva para un amplio rango de aplicaciones en redes móviles que requieren elevada potencia de proceso, tales como transcoding de contenido multimedia móvil y proceso simultáneo para sistemas HLR.

Otra característica única de esta tarjeta son sus dos sitios AdvancedMC de mediano tamaño para diseños a medida con hasta 16 GB de DDR 400 Registered ECC SDRAM y un tejido de conmutación mezzanine flexible que destaca por CrossSwitch para SAS y Ethernet. El modelo AT8020 ha sido diseñado con un Subsistema de Sincronización de Red para ofrecer soporte de reloj e integrarlo con una amplia variedad de módulos AMC I/O de telecomunicaciones, tales como T1/E1, OC-3 y otros muchos.

La tarjeta Kontron AT8020 se integra con el chipset Intel® E7520 con GFSB de 667 MHz y soporte para PCI



La compañía desarrolla la tarjeta procesadora AdvancedTCA con prestaciones de red y eficiencia de potencia sin precedentes.

Express™. También incluye dos 10/100/1000 Mbps Ethernet traseros (Base Interface), Dual-Dual 1000Base-BX Ethernet, un RJ45 serie, un USB 2.0 frontal y 10/100BaseT, y SAS vía RTM.

Beneficios de la tecnología Intel Dual-Core

Los procesadores dual-core Intel Xeon se dirigen a entornos de elevadísima densidad que requieren menor consumo de potencia y están optimizados para desarrollar

un rendimiento energético muy eficiente. Por lo tanto, la tarjeta Kontron AT8020 es una plataforma escalable e ideal para ofrecer más rendimiento por vatio y permanecer en el ratio AdvancedTCA de 200 W.

Primera placa base extremadamente compacta para ETX® 3.0

Kontron introduce el modelo ETX® miniBaseboard, una placa base ETX extremadamente compacta para diseños compatibles con ETX 3.0, con unas dimensiones de 130 x 155 mm. Esta novedad opera como una plataforma de desarrollo universal para módulos ETX 3.0 y es completamente backward compatible con sus predecesores ETX.

Todos los interfaces state-of-the-art permiten acelerar el test de aplicación en esta plataforma con rendimiento de procesador escalable, ahorrando tiempo y dinero.



ETX® miniBaseboard ofrece todo lo necesario en 130 x 155 mm.

Los clientes OEM también pueden emplear el ETX mini-Baseboard como un producto estándar para sus aplicaciones finales. Como el resto de modelos ETX de Kontron, los OEM se benefician de disponibilidad a largo plazo, construcción robusta, diseño de test de función y diversas características gracias a la compatibilidad ETX 3.0.

Con unas dimensiones de 130 x 155 mm, el nuevo miniBaseboard con compatibilidad RoHS es ligeramente mayor a un módulo ETX (95 x 125 mm). Como resultado, se puede integrar como una placa base extremadamente compacta en casi cualquier aplicación embebida fácilmente. Los interfaces de comunicación integrados son slot PCMCIA de 32 bit, cuatro USB, slot PCI de 32

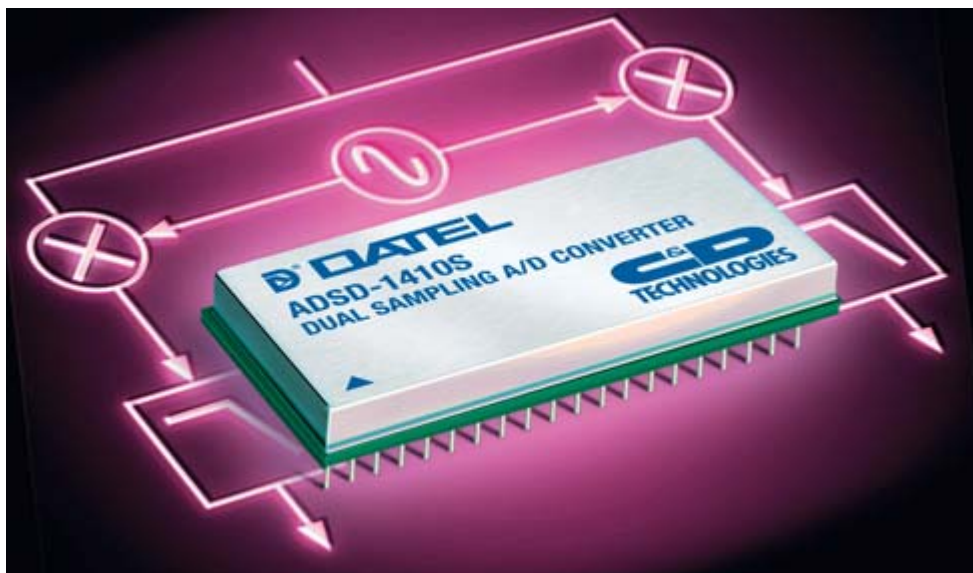
bit, cuatro interfaces serie y dos interfaces Ethernet con 10/100/1000 o 10/100 Mb. Además, los medios de almacenamiento se pueden conectar a módulos ETX con compatibilidad ETX 3.0 vía dos interfaces SATA. La tarjeta también ofrece un slot de tarjeta CF y dos interfaces IDE. Los paneles planos se controlan a través de un interface LVDS estandarizado, mientras que gráficos

adicionales se conectan mediante una salida VGA (SUB-D). Un LPT (SUB-D), dos PS/2 e I/O de audio estéreo a través de un enchufe de 3.5 mm, completan las características. Se encuentra disponible una copia de la especificación ETX para su descarga online en la página web de ETX Industrial Group (www.etx-ig.com) y en las delegaciones de Kontron.

Nuevo convertidor A/D dual sampling de 10 MSPS

C&D Technologies, empresa representada en España por Lober, S.A., ha introducido un nuevo convertidor analógico a digital (ADC) con resolución de 14 bit y 10 MSPS dual sampling totalmente integrado.

El modelo ADSD-1410, que complementa al dispositivo ADSD-1402S de C&D, es un módulo con funcionalidad completa en un encapsulado SMT de 40 pines que se presenta con dos rangos de temperatura operativa (estándar y militar). El nuevo convertidor A/D dual sampling se dirige a sistemas de adquisición de datos de elevada velocidad, instrumentación médica, radares I/Q, DSP y ATE para aplicaciones comerciales y militares.



Desarrolla el máximo rendimiento en sistemas de adquisición de datos de elevada velocidad.

Por lo tanto, este convertidor de 10 MHz y 14 bit ofrece rapi-

dez y elevada resolución, convirtiéndose en la solución per-

fecta para aquellas aplicaciones que demandan bajo ruido.

Nuevos convertidores DC-DC para aplicaciones de potencia distribuida y telecomunicaciones

Lambda, compañía líder en la fabricación de fuentes de alimentación, introduce una nueva gama de convertidores DC-DC de la familia TDK Innoveta.

Combinando elevada eficiencia y fiabilidad con un precio muy competitivo, los nuevos productos se encuentran disponibles en diferentes

versiones, desde convertidores de punto de carga (POL) en encapsulados DOSA con una potencia de pocos vatios a modelos "full brick" que desarrollan 700 W.

Los convertidores TDK Innoveta, que incorporan tecnología de rectificación síncrona de MOSFET de baja pérdida y se benefician de

una construcción magnética plana, están especialmente indicados para uso en aplicaciones de potencia distribuida y telecomunicaciones, incluyen ATCA.

Todos los modelos de esta familia ofrecen elevada densidad de potencia, fácil gestión térmica y compatibilidad total con la norma-

tiva RoHS, así como una amplia posibilidad de elección de tensiones de entrada y trimming de salida para dotar de la máxima versatilidad.

Para complementar la gama Innoveta de convertidores de punto de carga y montaje en superficie, con una eficiencia líder en la indus-

tria del 95%, la compañía también posee modelos BUS Converter con entrada / salida dividida en un ratio de conversión 4.

Los convertidores pico-brick de la familia Innoveta, que miden 30.5 x 29.3 x 8.1 mm, pueden desarrollar su máxima potencia con temperaturas de hasta +70 °C y se encuentran disponibles de 1.2 a 18 V.

Lambda ha incorporado la familia Innoveta de convertidores DC-DC a su catálogo de productos como consecuencia de su adquisición por parte de TDK el año pasado.



La familia TDK Innoveta ofrece eficiencia y fiabilidad a un precio muy competitivo.

Livingston presenta su campaña especial "fin de año"

Livingston, uno de los mayores proveedores independientes de equipos de prueba y medida de ocasión de los principales fabricantes mundiales, anuncia su campaña especial "fin de año", mediante la cual pone a la venta una amplia gama de productos con un ahorro de hasta el cincuenta por ciento en comparación con el precio del fabricante.

Estos equipos de medida y prueba ofrecen múltiples ventajas, además de las económicas, tales como disponibilidad inmediata del stock, garantía íntegra de doce meses y suministro de un certificado de calibración, posibilidad de extensiones de garantía, control del funcionamiento de los dispositivos (según especificaciones del fabricante) y garantía de 7 días (satisfacción o devolución).



La compañía pone a la venta una amplia gama de equipos de medida y prueba con un ahorro de hasta el cincuenta por ciento.

La lista de productos de esta campaña incluye equipos de prueba y medida de los fabricantes más prestigiosos del mercado para múltiples aplicaciones, destacando radiodifusión, transmisión de datos, instrumentación general, industrial, óptica, radio-

frecuencia, acceso y comunicación sin hilos.

Agilent, Anritsu, Keithley, Rhode & Schwarz, Sorensen, Tektronix, Yokogawa, Flir Systems, Sefran, Acterna, NetTest, Bird e IFR son algunas de las marcas presentes en la campaña especial "fin de año".

Livingston también ofrece asesoramiento técnico para ayudar en la elección del equipo más adecuado en función de los requerimientos del cliente, enviando la documentación necesaria con todas las especificaciones.

Nuevo boletín electrónico "OPTRAL INFORM"

OPTRAL, S.A., compañía líder en el sector de comunicaciones ópticas, diseñando, fabricando y comerciali-

zando cables de fibra óptica y equipos optoelectrónicos para la transmisión de voz, video y datos, presenta su

nuevo boletín electrónico "OPTRAL INFORM".

Esta publicación gratuita en formato electrónico, donde

aparecen fichas de nuevos productos y artículos divulgativos de carácter técnico, ofrece información nove-



dosa y de interés para mejorar la calidad y las prestaciones de las instalaciones y montajes de los clientes de la compañía.

Como ejemplo, el primer boletín incluye información de los cables tácticos militares de OPTRAL, que poseen mejoras de resistencia a la tracción y al aplastamiento y de las características mecánicas de las cubiertas.

"OPTRAL INFORM" es un ejemplo más de la ampliación de la red de servicio al cliente de la compañía, ofreciendo la respuesta eficaz, completa y de calidad que demanda un mercado tan dinámico como este.

Para recibir de forma gratuita "OPTRAL INFORM", sólo hay que dirigir un e-mail a la compañía (info@optral.com), indicando la dirección, el correo electrónico y los datos identificativos del interesado.

PRÓXIMO MES EN ELEKTOR PRÓXIMO NÚMERO



Receptor de onda corta DDS

Presentamos un receptor de cobertura general de (150 kHz – 30 MHz) AM/FM/SSB con algunas formidables características como un chip DDS para la sección VFO y una salida DRM para conectar a nuestro ordenador. El receptor está controlado por un micro Atmel de 8 bit ARM. Otras características sobresalientes del receptor incluyen una resolución de 10 Hz para sintonía fina, una antena activa interna que conmuta entre cuatro anchuras de banda que actúan en AM, FM, USB, LSB o transmisores DRM.

Antenas WLAN en la práctica

Las redes Wireless, en la mayoría de hogares con dos o más ordenadores, evita que tengamos que usar cables. Las antenas en la mayoría de productos WLAN no son adecuadas para cubrir distancias mayores de unos pocos metros, así que en el número siguiente mostramos cómo cubrir mayores distancias para dos antenas direccionales de 2,4 GHz.



El R8C con Multi-Function

Sistema operativo multitarea en tiempo real (RTOS)

Dieter Holzhäuser y Burkhard Kainka

La multitarea es una manera elegante y sencilla de solucionar problemas complejos de control, y las prestaciones en tiempo real no tienen por qué sufrir como consecuencia de ello. Unas pocas rutinas escritas en lenguaje C (y algo de disciplina por parte del programador) nos permiten obtener unas prestaciones satisfactorias de multitarea, incluso con microcontroladores del tipo del R8C.

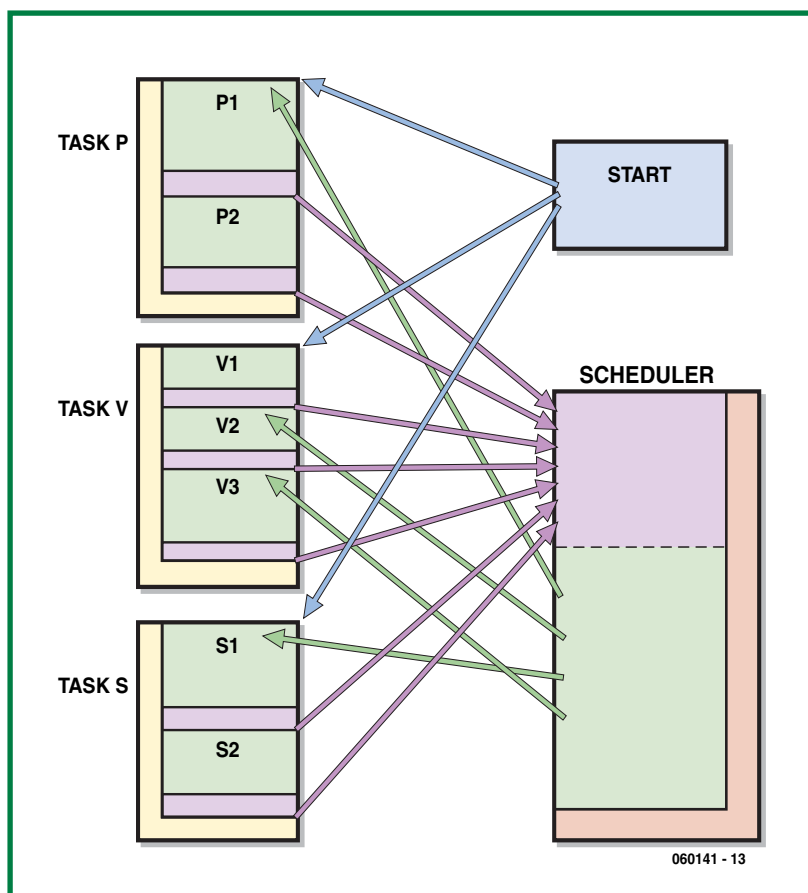


Figura 1. Estructura de un programa mt (multitarea). El programa del usuario (mostrado en amarillo) está formado por varias tareas que ceden el control al programa gestor de eventos (en verde), que normalmente se encarga de esperar la llegada de un evento. Antes de ello se llama a una función "mt" dedicada (en rojo), la cual lleva un registro del tiempo de espera con el gestor de eventos. Esta llamada también especifica la función que el gestor de eventos tiene que iniciar para continuar la tarea cuando se produzca dicho evento (o si el evento ya ha sucedido). Todas las tareas deben de comenzar utilizando una rutina de inicio (en azul).

En la mayoría de las aplicaciones con microcontroladores, los programas deben ejecutarse de forma asíncrona con una serie de eventos externos a la CPU, con el inconveniente que ello puede suponer. Los sistemas que trabajan de esta manera se denominan "sistemas en tiempo real". Los programas en tiempo real, por lo general, no están escritos utilizando lazos de retardo de tiempo o de interrogación. Los problemas de control complejos pueden resolverse dividiéndolos en módulos más pequeños. La "multitarea" es el proceso mediante el cual un programa conmuta entre un cierto número de tareas interdependientes bajo un programa de control.

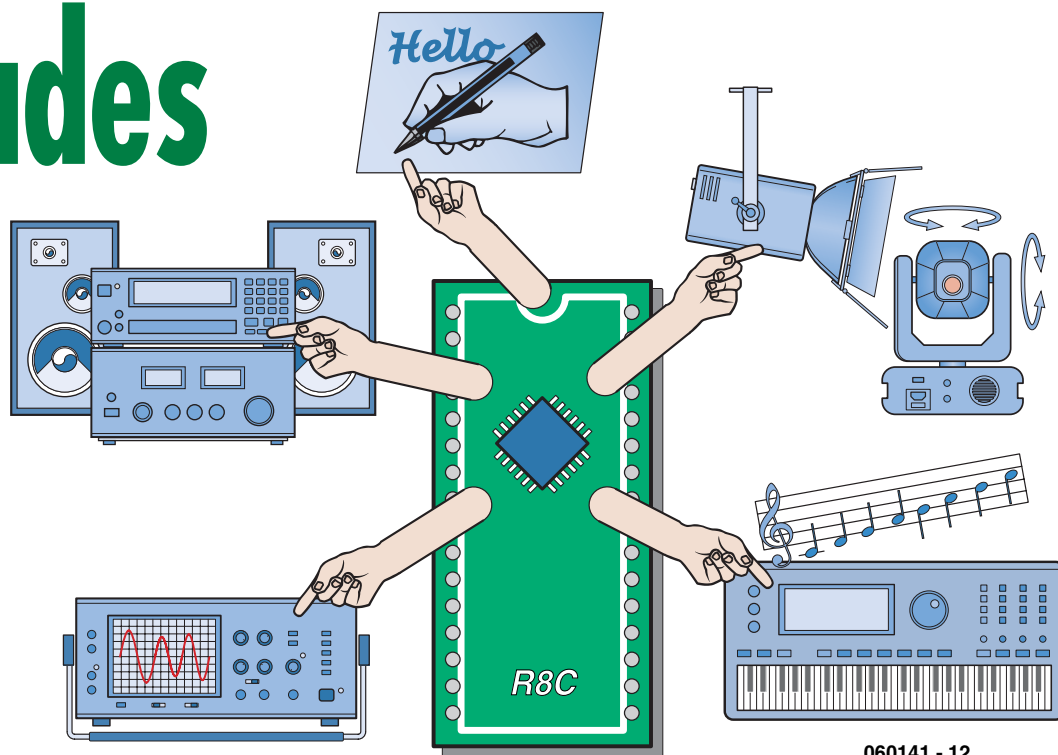
Existen distintas variedades de multitareas, en cada caso creamos la ilusión de un número de programas o partes de programas, denominadas (dependiendo del sistema utilizado) "procesos", "tareas", o "hilos de ejecución", que se están ejecutando de modo simultáneo. En el sistema operativo multitarea descrito en este artículo se usa el término "tarea". Aquí denominamos "mt" al sistema operativo escrito por Dieter Holzhäuser, un lector de Elektor, ingeniero retirado y desarrollador de programas. Para proporcionar la capacidad de multitarea a un microprocesador simplemente necesitamos conmutar la ejecución desde una tarea a otra, de un modo suficientemente rápido.

El funcionamiento en tiempo real se consigue de manera más precisa cuando las tareas conmutan por medio de un control de eventos, lo que se consigue bastante bien si nos fijamos en el hecho de que muchas tareas, especialmente en aplicaciones de control, están normalmente en un estado donde permanecen esperando la llegada de un evento en particular y, posteriormente, continúan su ejecución.

Conmutación de tarea

El objetivo fundamental de un sistema multitarea es el de conmutar de tarea. En un sistema de control de eventos la tarea correspondiente debe iniciarse tan pronto como sea posible, una vez que se ha producido el disparo del evento correspondiente.

Realidades



060141 - 12

Las tareas, por lo general, se ejecutan en un lazo infinito, el cual sólo puede detenerse por una interrupción. Una tarea también puede ceder el control utilizando una llamada a una sub-rutina, proporcionada para este propósito, si necesita esperar la llegada de un evento en particular antes de continuar su ejecución. Si se produce la conmutación de una tarea, entrará en ejecución una tarea diferente. Por lo tanto, el manejador de interrupciones, o sub-rutina, no tiene necesariamente que volver al punto desde el que había sido llamado, una característica no soportada por una gran cantidad de los procesadores habituales. Es necesaria una pila independiente para cada tarea, de manera que se pueda implementar este mecanismo. Por desgracia, cada tarea hace uso de un precioso espacio de memoria RAM. El sistema "mt" elude este problema a costa de un par de restricciones menores. En lugar de estar escrita como si se tratase de una única función que contiene un lazo infinito, una tarea "mt" está escrita como un número de funciones independientes que se llaman en cada momento, según nos interese (lo que se traduce en un proceso infinito en sí mismo). Si una tarea necesita esperar la llegada de un evento, devuelve el control al sistema operativo, de manera que dicha tarea no continúa su ejecución. Antes de hacer esto, dicha tarea llama a una función especial, que se encarga de registrar qué función de la tarea tiene que ser llamada cuando se produzca el evento ("almacenamiento").

Gestor de eventos

El gestor de eventos es el punto central de tratamiento de las funciones de tareas (ver **Figura 1**). Cuando una tarea cede el control, vuelve de nuevo al gestor de tareas. En ese momento, el gestor de tareas llama a la función registrada de la siguiente tarea, la cual está lista para ejecutarse porque su evento, que había sido registrado, ya se ha producido. Para más información al respecto, recomendamos a nuestros lectores que lean el cuadro de texto correspondiente sobre los estados que puede tener una tarea. Si no hay ninguna tarea lista para ejecutar, el gestor de tareas se sitúa en un lazo vacío. Si hay más de una tarea lista para ejecutar, se elige una de ellas, basándose en el orden de

registro y en la prioridad especificada por el programador. También podemos ver lo que un sistema multitarea no puede hacer: una interrupción no tiene por qué llevarnos a la conmutación inmediata sobre una tarea. Una función de tarea que ha sido interrumpida continuará su ejecución después de la interrupción hasta que llegue, de modo natural, a su fin. Esto tan sólo es una desventaja importante si estamos trabajando con funciones de tareas de tiempo de ejecución largo y se produce una interrupción en otra tarea que está lista para ejecutarse. En un sistema de tiempo real es mejor que se produzca la interrupción cuando el gestor de eventos esté en su lazo vacío: en ese caso, si una interrupción provoca que una tarea pase a su estado de "lista para ser ejecutada", el gestor de eventos la inicia de forma inmediata. Por supuesto, también permanece la posibilidad de escribir tareas que puedan proporcionarnos gran cantidad de cálculos de un modo cooperativista, devolviendo el control de forma voluntaria a intervalos de tiempo regulares. Cuando utilizamos funciones de librerías externas es necesario verificar que se ejecutan lo suficientemente rápido para que no afecte negativamente al proceso de las otras tareas.

Funciones "mt"

Las tareas conmutan continuamente entre un estado donde están en ejecución y un estado donde están esperando la llegada de un evento. Durante el tiempo de espera de una tarea se estará ejecutando otra tarea o el propio gestor de eventos. Para cada tipo de evento existe su correspondiente función "mt" que se encarga de registrar la tarea en espera y almacena la función que tiene que llamarse cuando se produce el evento. Cuando se ha llamado a una de las funciones "mt" la función de la tarea debe devolver el control, ya que en caso contrario la tarea donde vamos a conmutar estará esperando hasta que esto se produzca. Las funciones "mt" son independientes del sistema y podemos encontrarlas en el fichero fuente "mtsys.c". (Normalmente los ficheros del programa están disponibles para su descarga gratuita en las páginas del proyecto de la página web de Elektor). Existen funciones "mt" para los distintos tipos de eventos que un microcontrolador puede encontrar habitualmente en su fun-



Figura 2. La placa de aplicación R8C de Elektor, publicada en el número de mayo de 2006, es una plataforma ideal de desarrollo.

cionamiento, tales como el tiempo de finalización de un temporizador y los cambios de nivel en los puertos de entrada. El uso de los denominados "semáforos" proporciona la posibilidad de que una tarea pueda generar, por sí misma, un evento para otra tarea (vea el cuadro de texto correspondiente). En la página web de Elektor nuestros lectores podrán encontrar información adicional acerca de la descripción de otras características de los sistemas multitarea "mt".

El uso de las funciones "mt" puede verse más claramente con un ejemplo (vea el cuadro de texto correspondiente). En nuestro caso, el microcontrolador R8C reproduce una melodía, enciende un diodo LED y mide una frecuencia (la cual es producida por él mismo), y ¡todo al mismo tiempo! La Placa de Aplicación para el R8C de Elektor, publicada en el mes de Mayo de 2006 es una plataforma de desarrollo ideal.

El siguiente paso

Aunque el núcleo "kernel" proporciona una base potente para el desarrollo de programas, a medida que los problemas se hacen más complejos, es muy útil hacer uso de módulos ya desarrollados anteriormente (por nosotros mismos o por terceros). Los siguientes módulos que se indican ya han sido desarrollados previamente:

- Interfaz de usuario con teclado y pantalla LCD.
- Reloj DCF 77 con funciones de tiempo y hora.
- Entradas / Salidas serie.
- Interfaz de memoria flash (con compatibilidad "mt" limitada).

Estos módulos también están disponibles en la página web de Elektor, además de un artículo adicional que nos hace una demostración del uso del módulo interfaz LCD (ver enlaces más abajo). También se están desarrollando los elementos necesarios para poder crear una red de microcontroladores R8C, de manera que se puedan distribuir tareas complejas sobre varios procesadores. Miren ese apartado.

(060141-1)

Enlaces en Internet

Dieter Holzhäuser: Email diehol@system-maker.de

En las páginas del proyecto R8C, en la web de Elektor, podemos encontrar información muy completa acerca del microcontrolador R8C, además de artículos relacionados y productos. Los programas del proyecto incluyen ejemplos que también están disponibles para su descarga gratuita en las páginas web de este artículo, junto con un artículo gratuito adicional de regalo. www.elektor.com.

Estados de tareas

Una tarea "mt" puede estar en uno de los siguientes cuatro estados diferentes:

- En ejecución: en un momento dado sólo puede estar en este estado una tarea.
- Bloqueada: una tarea que está esperando la llegada de un evento está "bloqueada". Éste es el caso siempre que se está esperando la llegada de un evento externo como, por ejemplo, la finalización del tiempo de un temporizador o el cambio de estado de un bit. Cuando se está esperando debido a un semáforo, la tarea solamente se bloquea cuando

el semáforo aún no ha alcanzado su estado final: en el momento en que esto sucede la tarea pasa inmediatamente a su estado de "Lista para ser ejecutada". Esto también sucede cuando se llama a la función `mtcoop()` (véase cuadro de texto sobre eventos de "mt"). Si hay varias tareas que están bloqueadas al mismo tiempo, se mantiene en una cola de espera.

- Lista para ser ejecutada: aquellas tareas cuyo evento se ha producido, pero que aún no están en ejecución (debido a que otra tarea está ejecutándose) están en modo 'Lista para ser ejecutada'. Si existen varias tareas en este mismo estado, se mantiene una cola de espera para las mismas.
- Terminada: las tareas que ya han terminado solamente pueden devolverse a su estado de ejecución utilizando la función `start()`.

Funciones "mt"

```
void mtdelay (unsigned long a , void (*b) (void) );
void mtcoop ( void (*a) (void) );
void mtwait (char a, void (*b) (void) );
void mtbitup (char*a , char b, void (*c) (void) );
void mtbitdown (char* a, char b, void (*c) (void) );
// en cada caso, el último parámetro indica
// la función siguiente que tiene que ser llamada
```

- Temporizador: se puede establecer un tiempo de retardo, expresado en milisegundos, mediante la función `mtdelay()`.
- Cambio de bit: un programa puede reaccionar a un evento producido por un periférico esperando el cambio en un bit. En las funciones `mtbitup()` (por un flanco de subida) y `mtbitdown()` (por un flanco de bajada), "a" es un puntero a un registro, a un puerto o a un byte, mientras que "b" proporciona el índice del bit.
- Semáforos: las tareas son unas entidades totalmente independientes. A pesar de eso, deben ser capaces de influenciar unas

sobre otras y, por este motivo, se ha establecido el uso de semáforos. Una vez que han sido definidos, pueden tratarse de manera similar a los semáforos de una carretera. Si el semáforo está vacío (activado), la tarea afectada debe esperar a que otra tarea lo configure (active). La función `mtwait()` crea un período de espera debido a un semáforo. El parámetro "a" especifica el semáforo por el que se está esperando.

Las funciones `signal(char)` y `addsignal(char)` configuran los semáforos. A diferencia de lo que sucede con las funciones "mt", la función de una tarea no necesita estar acabada en dicho momento, aunque deberemos de considerar siempre si merece la pena permitir la posibilidad de que una tarea conmute en ese momento.

Los tiempos de retardo y los cambios de bits son eventos externos al programa. Estos eventos aparecen a partir de un temporizador de interrupciones que debería estar configurado preferiblemente para que se produzca a una frecuencia de 1 KHz. Un temporizador de interrupciones regular es, por lo tanto, esencial para el funcionamiento del sistema. Por su parte, los semáforos son eventos internos al programa y no dependen de interrupciones para su funcionamiento. Si se requiere el acceso a interrupciones generadas por periféricos, los semáforos se

deben utilizar para cambiar una tarea a su estado de "Lista para ser ejecutada" dentro del propio manejador de interrupciones.

- `mtcoop()`: esta función no realiza ninguna espera. Se utiliza para abandonar la función de una tarea o para ofrecer al gestor de eventos

la oportunidad para conmutar de tarea (también denominada 'multitarea cooperativa').

Para obtener más detalles acerca del uso de las funciones "mt" recomendamos a nuestros lectores que lean el fichero de cabecera `mtsys.h`.

Ejemplo mtdemo1.c

Los ficheros de los programas para este ejemplo están disponibles para su descarga en la página web de Elektor. La mejor manera de proceder es la de crear un nuevo proyecto R8C, denominado 'mtdemo1', dentro del directorio HEW, y copiar todos los ficheros dentro de él, sobrescribiendo cualquier otro fichero que hubiese si fuese necesario.

Utilizaremos la función "Project/Add files" (es decir, Proyecto / Añadir ficheros) para traer a este proyecto todos los ficheros fuentes y cabecera necesarios en lenguaje C que aún no hayan sido incluidos en dicho proyecto. A continuación seleccionaremos el tipo de proyecto como 'Release', inhabilitando la opción de depuración.

La estructura de un programa "mt" es siempre la misma. Todos los ficheros que se incluyen se nombran al principio del todo. A continuación siguen la definición de las tareas y los nombres de los semáforos, los cuales están sencillamente desplazados dentro de una tabla o "array". El propio "array" se define más tarde, aunque los parámetros relevantes de su tamaño (TLSIZE y SLSIZE) se definen en este momento.

Cada definición de tarea requiere 16 bytes de memoria RAM y cada definición de semáforo necesita un byte de memoria RAM.

```
#include "sfr_r813.h"
#include "mtsys.h"

// nombre de las tareas, enumeradas de forma consecutiva a
// partir de 0
#define SIMU      0
#define SCAN      1
#define COPY      2
#define VF        3
#define PLAY      4
// contador de tareas (el número de tarea más grande más
// uno, máximo 30)
#define TLSIZE     5

// nombres de semáforos, numerados de forma consecutiva a
// partir de 0
#define SCANSEM    0
// contador de semáforos
#define SLSIZE     1 // siempre se especifica SLSIZE (el
// número de semáforo más grande más uno, máximo 255)
```

A continuación aparecen las tareas. Para hacer que el código escrito sea más comprensible es una buena idea dar el nombre de las funciones utilizando el nombre de la tarea seguido por un número en secuencia que va aumentando. A continuación debemos de colocar aquellas funciones que van a ser utilizadas pero que aún no han sido definidas. Dichas funciones deben de tener una declaración anterior en la forma de una función prototipo.

La tarea PLAY en una pieza de música utiliza la función Timer X, configurada como un generador de frecuencia ajustable con su salida en `p1_7` (terminal 8). En el modo salida de pulso no se necesitan las interrupciones, las cuales solamente son soportadas por la función Timer X. La función "play1()" de la tarea comienza una nota o una pausa de la duración apropiada de la misma, mientras que la función "play2()" produce una breve pausa entre dos notas consecutivas. Seguidamente, la ejecución del programa continúa con la ejecución de nuevo de la función "play1()".

```
// PLAY: reproduce una melodía en p1_7
#define C 238 // definiciones de notas
#define Csharp 224 // relación de un semitono 1,059,
// relación de un tono completo 1,122
#define D 212
#define Dsharp 200
#define E 189
#define F 179
#define Fsharp 169
#define G 159
```

```
#define Gsharp 150
#define A 142
#define Asharp 134
#define B 127
#define S18 5 // definición de la duración de una nota
#define S14 10
#define S38 15
#define S12 20
#define S34 30
#define S11 40

#define SONG radetzky

const
struct {char f; char t;} radetzky [104] = {
{sizeof(radetzky) / 2, 25}, //longitud, tiempo

{G ,S14}, {G ,S14}, {G ,S14}, {0 , S14},
{B ,S14}, {A ,S14}, {G ,S14}, {0 , S18}, {Fsharp ,S18},

{E ,S18}, {Dsharp ,S18}, {E ,S18}, {Fsharp ,S18}, {G
,S14}, {A ,S14},
{D ,S12}, {0 ,S14}, {B ,S18}, {Asharp ,S18},
{B ,S14}, {B ,S18}, {Asharp ,S18}, {B ,S14}, {B ,
S18}, {Asharp ,S18},
{B ,S14}, {A ,S14}, {G ,S14}, {B ,S18}, {Asharp ,S18},
{B ,S14}, {B ,S18}, {Asharp ,S18}, {B ,S14}, {B ,
S18}, {Asharp ,S18},
{B ,S14}, {E/2 ,S14}, {D/2 ,S14}, {D/2 ,S18}, {B ,S18},

{C/2 ,S14}, {E/2 ,S14}, {D/2 ,S14}, {D/2 ,S18}, {A ,S18},
{B ,S14}, {E/2 ,S14}, {D/2 ,S14}, {D/2 ,S18}, {B ,S18},
{A ,S14}, {Fsharp/2 ,S12}, {E/2 ,S14},
{D/2 ,S14}, {D/2 ,S18}, {Csharp/2 ,S18}, {D/2 ,S18}, {E/2 ,
S18}, {D/2 ,S18}, {C/2 ,S18},
{B ,S14}, {B ,S18}, {Asharp ,S18}, {B ,S14}, {B ,
S18}, {Asharp ,S18},
{B ,S14}, {A ,S14}, {G ,S14}, {B ,S18}, {Asharp ,S18},

{B ,S14}, {B ,S18}, {Asharp ,S18}, {B ,S14}, {B ,S18},
{Asharp ,S18},
{B ,S14}, {E/2 ,S14}, {D/2 ,S14}, {D/2 ,S18}, {B ,S18},
{Csharp/2 ,S14}, {B/2 ,S14}, {A/2 ,S14}, {0 ,S14},
{B ,S14}, {A/2 ,S14}, {G/2 ,S14}, {0 ,S14},
{Fsharp/2 ,S14}, {0 ,S18}, {E/2 ,S18}, {D/2 ,S18}, {C/2 ,
S18}, {B ,S18}, {A ,S18},
{G ,S14}, {G/2 ,S14}, {G/2 ,S14}, {0 ,S14},
{0 ,2*S11}
};

char pb = 1;
void play1 ();
void play2 () {
txs = 0;
if (++pb == SONG[0].f ) pb = 1;
mtdelay (25, play1);
}
void play1 () {
if (SONG[pb].f) {
tx = SONG[pb].f - 1;
txs = 1;
}
mtdelay ( (int)SONG[pb].t * SONG[0].t - 25 , play2);
}
```

La tarea VF genera una frecuencia variable sobre una salida que está conectada a un diodo LED. Cada mitad del ciclo producido por la función `vf1()` tiene una duración aproximada del 10% más larga que la que se ejecutó previamente. Cuando la duración alcanza los 700 ms la tarea procede a ejecutar la función `f2()`, la cual acorta cada mitad de ciclo en, aproximadamente, un 10%, hasta que la duración llega a ser tan sólo de 50 ms. En ese momento se activa de nuevo la función `vf1()` y el proceso se repite.

```
// VF: generate a variable frequency on p1_2
```

```
void vf1 ();
int tvf = 100;
void vf2 () {
    tvf = tvf * 10 / 11;
    if (tvf < 50) mtcoop (vf1);
    else {
        pl = pl ^ 0x08;
        mtdelay ( tvf , vf2);
    }
}
void vf1 () {
    tvf = tvf * 11 / 10;
    if (tvf > 700) mtcoop (vf2);
    else {
        pl = pl ^ 0x08;
        mtdelay ( tvf , vf1);
    }
}
```

Por último, como si no fuese suficiente que se ejecuten las tareas PLAY y VF de forma simultánea y armoniosa, hemos añadido una ocupación considerablemente importante del procesador con las tareas SIMU, SCAN y COPY. Esto asegura que el gestor de eventos tiene siempre algo que hacer en caso de interrupción del temporizador.

El trabajo de la tarea SCAN es el de medir una frecuencia. Dicha frecuencia se proporciona con una entrada de 500 Hz por parte de la tarea SIMU, en la forma de un byte ('sim') que cambia, evitando así la necesidad de un generador de frecuencia externo. La tarea SCAN espera, de manera alternativa, la aparición de un flanco ascendente y descendente de un bit 0 del byte sim. Dicha tarea indica su resultado sobre la tarea COPY, utilizando el semáforo SCANSEM, el cual muestra su resultado sobre un diodo LED. El funcionamiento correcto de todo esto se puede verificar de manera más sencilla utilizando un osciloscopio. Estas tres tareas demuestran que un programa puede continuar su ejecución de manera tranquila incluso si el procesador está bajo una considerable carga de trabajo.

```
// SIMU: simula la entrada para la función SCAN en "sim"
a 500 Hz
char sim = 0;
void simul () {
    sim = sim ^ 0xFF;          // alterna entre sim = 0
    and sim = 0xFF
    mtdelay ( 1 , simul ) ;
}

// SCAN: busca y localiza el bit 0 de "sim" y señala el
resultado usando la función SCANSEM
void scan2 ();
void scan3 () {
    signal (SCANSEM);
    mtbitup ( &sim, 0, scan2);
}
void scan2 () {
    signal (SCANSEM);
    mtbitdown ( &sim, 0, scan3);
}
void scan1 () {
    mtbitup ( &sim, 0, scan2);
}

// COPY: espera por la función SCANSEM y copia el resul-
tado de SCAN en pl_2
void copy1 () {
    pl = pl ^ 0x04;
    mtwait ( SCANSEM, copy1);
}
```

Después de las tareas definimos la función startmt(). Esto nos proporciona cualquier inicialización requerida por la tarea y, a continuación, la ejecuta.

```
void startmt (void) {          // inicializa e inicia la tarea
    pd1 = pd1 | 0x0C;          // pl_2 usada por COPY, pl_3
    usada por VF

//PLAY
asm( "FCLR I"); // inhabilita la interrupción
txmr = 1;        // modo de salida de pulso en el termi-
nal 8 para el temporizador Timer X
```

```
tx  = 142-1; // 125 kHz /142 = 880 Hz, correspon-
diente a la nota de 440 Hz
prex = 20-1; // 2.5 MHz / 20 = 125 kHz
txck0= 1;    // 20 MHz / 8 = 2.5 MHz
txck1= 0;
txs  = 0;    // temporizador Timer X detenido
asm( "FSET I"); // habilita la interrupción
start (PLAY, 1, play1);
```

```
// SIMU, SCAN, COPY
start (SIMU, 1, simul);
start (SCAN, 1, scan1);
start (COPY, 1, copy1);
```

```
// VF
start (VF, 1, vf1);
}
```

La parte final de todos los programas "mt" es la misma. El arrays tlist (datos para el kernel de la "mt") y la semalist (para el almacenamiento de semáforos) se definen aquí.

A continuación viene el manejador ("handler") de interrupciones para el temporizador Timer Y, el cual detecta cuándo se acaba el tiempo y realiza un cambio de bit utilizando la función mtint_handler(). Esto es esencial para sobrescribir la entrada falsa para el vector 23 ubicada en la tabla de variables de vectores, en el R8C (archivo sect30.inc) con _timer_y, haciendo que tenga una perspectiva global.

```
.glob _timer_y
.lword _timer_y ; vector 23
```

La función main() cambia el reloj de la CPU a 20 MHz e inicializa el temporizador Timer Y. las dos llamadas finales de la función main() deben ser startmt() y schedule(). La función schedule() es el 'motor' del programa, realizando las llamadas a las funciones de tareas a medida que es necesario y ejecutando un lazo vacío cuando no hay ninguna función preparada para ejecutar.

```
/* El código a partir de aquí es idéntico para todos los
programas "mt" */
tlisttype tlist[ TLISTSIZE];
semalisttype semalist[ SLSIZE] = { 0 };
```

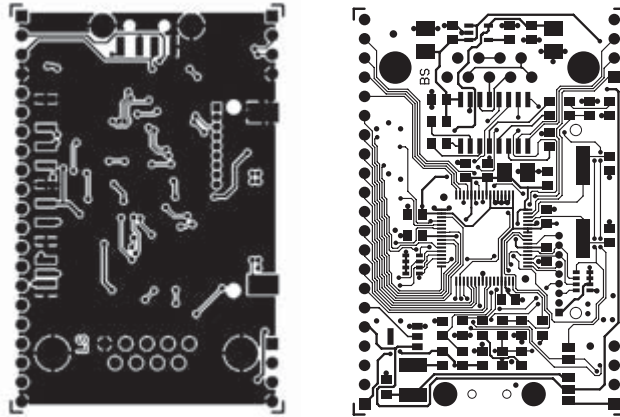
```
#pragma interrupt timer_y
void timer_y (void){
    mtint_handler ( );
}
```

```
void main() {
    asm( "FCLR I"); // cambia el reloj del oscilador que
    está en el circuito integrado
    prc0 = 1;        // inhabilita la protección
    cm13 = 1;        // Xin, Xout
    cm15 = 1;        // selecciona la capacidad de control
    XCIN, XCOUT
    bit: HIGH
    cm05 = 0;        // Xin activada
    cm16 = 0;        // reloj principal = modo de no
    división
    cm17 = 0;
    cm06 = 0;        // CM16 y CM17 habilitados
    asm("nop"); asm("nop"); asm("nop");
    ocd2 = 0;        // cambio de reloj principal
    prc0 = 0;        // habilita la protección
```

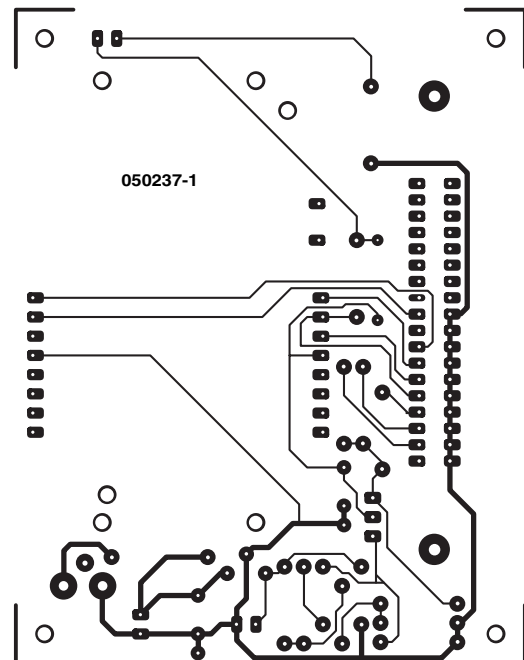
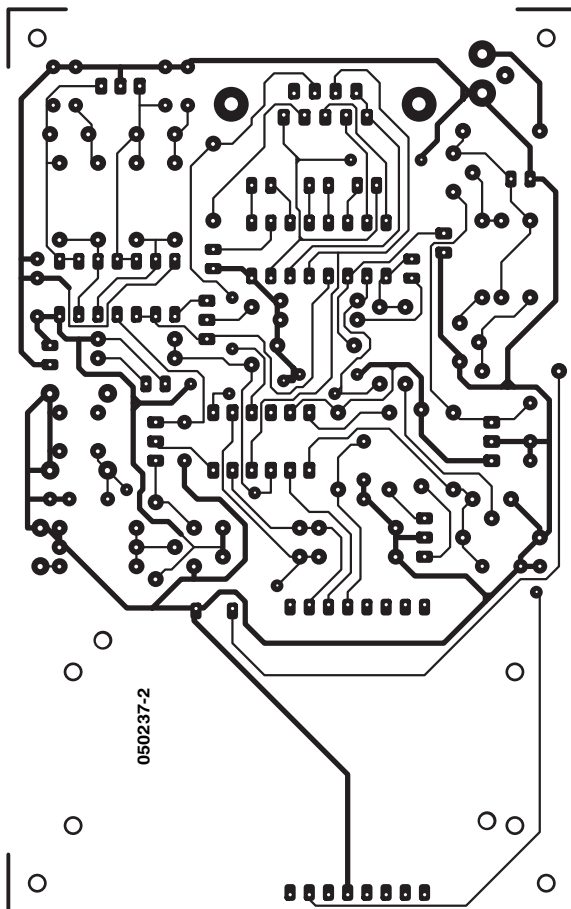
```
tymod0 = 0;        // modo de temporizador para Timer Y
tysc = 0;          // 250 kHz / 250 = 1 kHz
typr = 250-1;
prey = 10-1;       // 2.5 MHz / 10 = 250 kHz
tyck0 = 1;         // 20 MHz / 8 = 2.5 MHz
tyck1 = 0;
tyic = 7;          // nivel de interrupción
tywc = 0;
ir_tyic = 0;
tys = 1;           // temporizador activado
```

```
asm( "FSET I"); // habilita la interrupción
```

```
startmt ();
schedule ();
```

*Lápiz USB con ARM y RS 2322
(060006-I)*



*Historia de Dos Lectores de Tarjetas Inteligentes...
(050237-I)*

Todos los circuitos están a tamaño real (100%) excepto indicación en contra.

¡Puntas Calientes

14 estaciones de soldadura comparadas en precio y fabricación

Thijs Beckers

Los soldadores de estaño son casi indispensables, tanto en el mundo profesional como a nivel de aficionado. Este elemento clave de cada estación de trabajo electrónico es una herramienta esencial para trabajar en circuitos y, por lo tanto, merece nuestra atención especial. Seguiremos leyendo para aprender lo que el test profesional que hemos llevado a cabo determina sobre algunas conocidas estaciones de soldadura (y averiguar si ese modelo tan caro al que le hemos echado el ojo merece realmente la pena...).

Hemos sometido catorce estaciones de soldadura a análisis mediante un test. Para ello hemos considerado algunos aspectos importantes con objeto de obtener una impresión general tanto de lo positivo como de lo negativo de cada estación de soldadura. Los resultados se recogen en este artículo.

¿Con o sin una estación?

Los soldadores de estaño se encuentran en varias formas, incluyendo aquellos alimentados por una estación de soldadura. Los hay que se conectan directamente a la red eléctrica, otros son portátiles y funcionan con baterías o gas, y por supuesto hay estaciones de soldadura que utilizan aire caliente. Posiblemente no podemos probar todas ellas, por lo que tenemos que marcar el límite en algún punto. En este test hemos decidido centrarnos en estaciones de soldadura en una escala lo más ancha posible.

Las estaciones de soldadura nos permiten controlar la temperatura de la punta, lo que tiene sus ventajas en la práctica: los componentes y el soldador no se calientan demasiado, la punta no soporta un sobrecalentamiento tan rápido, etc. La regularización de la temperatura sitúa el soldador de estaño en un estado de standby, de forma que puede alcanzar la temperatura de trabajo rápidamente, al mismo tiempo que reduce el grado de oxidación de la punta. Algunas de las estaciones más caras hacen esto de forma automática.

Como la mayoría de las cosas, las estaciones de soldadura están disponibles en un gran rango de precios. Las estaciones más baratas que hemos probado oscilan en torno a los 40 euros y las utilizan principalmente los afi-

cionados. Las estaciones de soldadura de uso profesional deben de ser diseñadas para varios años de uso continuado. Las estaciones más caras que sometimos a prueba deberían catalogarse como profesionales y, en principio, su uso para aficionados es incuestionable. Naturalmente existen un gran número de estaciones más profesionales y más caras, pero están fuera de los criterios establecidos para este test.

La relación calidad/precio de las estaciones es naturalmente uno de los puntos clave. Por ello pedimos a diversos fabricantes conocidos que nos suministraran algunas estaciones de trabajo para poder probarlas en nuestro propio laboratorio. Por supuesto, aquí es útil la experiencia de nuestros diseñadores, y con su ayuda fuimos capaces de llevar a cabo una imagen adecuada de las diferentes características (buenas y malas) de las estaciones de soldadura.

El test

Las nuevas regulaciones sobre RoHS han causado algunos cambios en la práctica de la soldadura. El cambio más importante que concierne a las estaciones de soldadura es que los soldadores con la normativa RoHS tienen temperaturas de fusión más altas. Esto significa que el soldador de estaño debe tener un adecuado rango de temperatura. Como podemos ver en la tabla, casi todas las estaciones pueden alcanzar la temperatura de punta suficiente para fundir las soldaduras libres de plomo. Sólo los StarTec experimentaron alguna dificultad con soldadores libres de plomo y componentes normales through-hole.

Para conseguir una impresión de la realización y facilitar el uso de las estaciones de soldadura, un equipo de seis

ntes!

ricación



Aire caliente

**Aoyue 852A (£69 / € 100) and
Weller WAD101 (£425 / € 620)**

También probamos dos estaciones de aire caliente para soldar estaño con puntas duras. La Aoyue 852A, bastante económica para ser una estación de soldadura de aire caliente, se fabrica en China (lo que explica su precio...). Es una unidad bastante completa. La punta del soldador es demasiado larga y no es cómoda y el cable es un poco irritante.

La unidad Weller es bastante mejor en este sentido. Las boquillas suministradas con 852 A son utilizables, pero las boquilla Weller son más finas y por tanto, una vez más, mejores. Ambas estaciones tienen flujo de aire regulable, y es más fácil encontrar la configuración adecuada. La relativamente cara WAD101 necesita un compresor externo para el suministro de aire, mientras que la 852 A ya lo contiene (como se ha mencionado anteriormente).



Por lo tanto, la unidad Aoyue es mejor en este sentido.

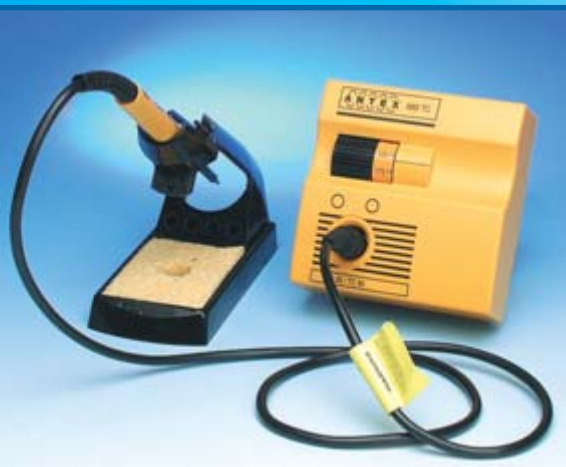
Ninguna de estas estaciones es adecuada para utilizarse con componentes through-hole, pero son perfectas para desoldar y trabajar con SMDs mientras que la temperatura y el flujo de aire sea el adecuado.

La estación Weller se recomienda para estaciones profesionales en las que el aire comprimido ya esté disponible, mientras que las 852 A se utilizan más en casa a nivel de aficionado.

profesionales experimentados del campo de la electrónica sometieron cada una de ellas a una valoración crítica. Hemos resumido sus impresiones para cada estación individualmente, intentando evaluar cada una de las estaciones de forma objetiva. Evitamos informar al equipo de profesionales de los precios de las estaciones durante el test, para no condicionar su valoración, aunque, por supuesto, no trabajaban en una completa ignorancia, pues todos saben que un Weller de estaño es generalmente más caro que un Velleman de estaño. Sin

embargo, las diferencias se encuentran principalmente en la construcción, acabado y opciones. En muchos casos vale la pena averiguar qué accesorios y puntas de soldadura están disponibles para cada estación particular o estaño. Por supuesto, debemos de tener en cuenta el uso que buscamos en este proceso. Si queremos utilizar el estaño para soldar SMDs haremos bien en seleccionar una punta, ya que una punta más ancha es mejor para componentes normales. La punta de soldadura que puede utilizarse en ambos casos es siempre una solución comprometida.

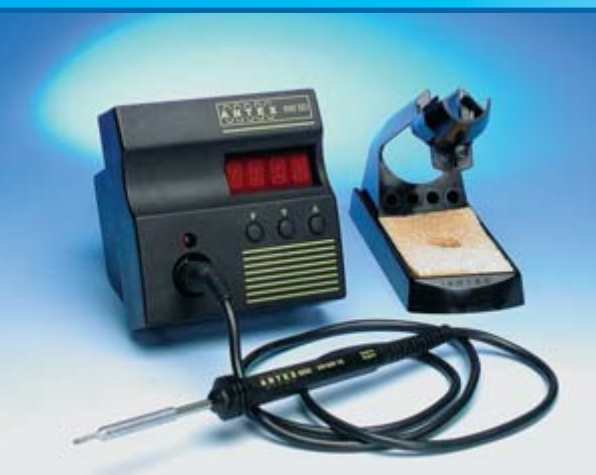
Antex 660TC (£130 / €190)



Este tipo de estaciones de soldadura no se usa normalmente, ya que vienen con un soldador de estaño de 50 W y con unas características de funcionamiento bastante buenas. El cable es un poco corto, pero bastante flexible. El soldador se conecta a la estación mediante un conector DIN, disponiendo de una conexión a tierra para el mismo, de manera que la punta del soldador está conectada a un enchufe de la red eléctrica a través de una conexión a tierra. La punta del soldador no es bien recibida en nuestro panel de prueba. La punta oblicua y redondeada nos recuerda a los viejos soldadores de estaño. Hoy en día esperamos un poco más de los soldadores de estaño.

El estaño es fácil de manejar, pero eso difícilmente puede sorprender a nadie, porque esta estación no tiene timbres ni silbatos. Un mando rotatorio nos permite realizar un ajuste de temperatura. Dos diodos LEDs nos proporcionan indicaciones de estado, pero la temperatura de la punta no se muestra en ningún sitio. La estación tiene dos soportes en la parte trasera para poder colocarla de forma vertical, lo que nos dejará más sitio en nuestra mesa de trabajo. La apariencia de la estación 660 TC es un caso aparte, pero desgraciadamente sus características no nos dan una buena impresión. Como mínimo, necesita suministrarse con una punta diferente.

Antex 690SD (£195 / €280)



El soldador de esta estación y el de la estación 660TC parecen diferenciarse sólo en el color de la punta, pero no son intercambiables. Existen diferentes tipos de sensores de temperatura y diferentes enchufes (DIN 180°C vs DIN 270°C). La escala de temperatura se establece en grados Fahrenheit por defecto. Puede cambiarse a Celsius a través del menú, pero tenemos que consultar el manual para averiguar cómo se hace. Dos memorias de temperatura se esconden también en la estación. Afortunadamente, la guía de usuario describe todas las opciones de forma clara. Aunque el cable de interconexión es

razonablemente flexible, también es corto. Esta estación también tiene el soldador conectado a la tierra del conector de la red eléctrica. El soldador es un poco largo y no es adecuado para soldar componentes SMD. Además, tuvimos el problema de que la punta se oxida rápidamente si no se estaña mientras se calienta. Una vez que la punta se oxida, no puede utilizarse para soldar y debe de limpiarse utilizando una esponja de fregar no metálica.

Conrad Toolcraft ST-50D (£55 / €80)



Esta atractiva y moderna estación con soporte de soldador separado y muchos pequeños compartimentos de almacenamiento es relativamente barata, permitiéndonos ahorrar mucho dinero. Tiene un buen display con un LCD de dos líneas con luz azul de fondo y un mando para fijar la temperatura. También tiene varios ajustes. La operación es bastante intuitiva, y el único punto negativo para esta estación es que el LCD parpadea algo porque la lectura de temperatura se toma con demasiada frecuencia. Esta estación ha sido catalogada como 'razonablemente buena', pero no se considera de uso específico para profesionales. El soldador de estaño que nos suministra-

ron nos ha dado muy buenos resultados con componentes relativamente pequeños, pero la punta es bastante fina para grandes componentes, y la capacidad de calentamiento también resulta un poco corta. La punta del soldador está todavía templada después de varias horas de uso. Desgraciadamente, la temperatura mostrada en el display es bastante optimista, y en la práctica la temperatura fijada fluctúa mucho más de lo indicado por el display. Conclusión: una buena estación de soldadura a buen precio, y bastante adecuada para aficionados electrónicos.



ELV LS50 & LA50 (£47 / €69)

Esta estación de color crema con un gran display (LS50) es un producto de la empresa de pedidos por correo Alemana ELV. El soporte del soldador (LA50) es demasiado ligero, por lo que es fácil que se caiga. El soldador no parece muy seguro en su soporte. Parece que este soldador es del mismo fabricante que el de los soldadores Velleman. El cable, que es demasiado corto y rígido, se conecta a la estación mediante un conector DIN. Junto al conector del soldador hay un conector para la conexión a tierra (con una conexión de banana) para proteger componentes sensibles contra descargas estáticas.

La estación es fácil de manejar. La temperatura se puede fijar usando dos pulsadores. Hay también tres pulsadores que se pueden usar para seleccionar una temperatura programada de usuario.

La punta suministrada con el soldador no es adecuada para componentes SMD. El estaño probablemente no se puede adherir en estos casos. Nuestros probadores, sin embargo, no tuvieron problemas para soldar componentes normales. Es una pena lo del cable rígido y el poco peso del soporte.



Ersa RDS80 (£125 / €180)

Después de Weller, Ersa es probablemente el nombre más conocido de soldadores de estaño. Además de su modelo digital 2000A, nosotros seleccionamos el modelo RDS80 desde la línea de producto de este fabricante. Esos dos modelos difieren completamente en apariencia. El RDS80 es muy atractivo y tiene por separado el soporte del soldador y la estación. La estación tiene un display bastante grande y fácil de leer, y es muy fácil de operar, realmente no necesitamos una guía de usuario.

El soldador proporcionado con la estación tiene una potencia generosa, 80 W, pero se fija con una punta fina y

plana. La mayoría de los probadores de laboratorio disfrutaron usando este equipo para trabajos normales, pero para la soldadura de componentes SMD estaban un poco divididos debido a la punta plana (una punta diferente podría ayudar). El soporte del soldador es bastante cómodo, pero la conexión del cable a la estación podría ser un poco más flexible.

Después de todo, los probadores daban a esta estación de rango medio una aceptación bastante positiva.



Ersa Digital 2000A (£220 / €320)

La estación Digital 2000A parece bastante moderna con su panel frontal metalizado en plata. Podemos escoger entre varios modelos de soldadores para la estación. Nosotros probamos con el Microtool, el cual se ha diseñado para trabajos finos. El cable del soldador es suficientemente flexible, pero en determinadas ocasiones lo encontramos un poco corto. Desgraciadamente, la interfaz de usuario de la estación no es especialmente buena. El menú está organizado pobremente y su uso no es intuitivo.

El suministrador de soldadores tiene una calidad razonablemente buena. La punta

fina es particularmente adecuada para trabajar con placas SMD con alta densidad de integración. Se debería tener más cuidado con el diseño del soporte, ya que el soldador puede caerse si no se coloca cuidadosamente en su soporte, con el riesgo de que la punta caliente pueda tocar el plástico del soporte.

El resultado final se puede considerar 'razonable'. El Microtool es bastante adecuado para soldar SMDs. También puede soldar grandes componentes bastante bien, y el tiempo de calentamiento es bueno. Sin embargo, si los probadores pudieran acabarían fijando el menú...



Star Tec ST081 (£27 / €40)



Esta compacta estación y soldador azules puede fijarse en los bolsillos de nuestro pantalón. Al lado del interruptor de on/off, un mando de temperatura y LED indicador, hay incluso un conector para potencial ecualización. Sin embargo, no hay control de temperatura, el cual se hace evidente rápidamente cuando medimos la temperatura. El mando de temperatura ajusta el tiempo que se aplica calor al elemento calorífico. La configuración más alta proporciona la potencia más alta a la estación (durante cada periodo).

A pesar de su revolucionario diseño, el soldador se usa de forma muy confortable. El cable de interconexión es flexible

y suficientemente largo, y la punta bien rayada. Sin embargo, el soporte es de muy bajo perfil. El conector que soporta el cable a la estación no es tampoco un modelo de lujo. Es un conector de cincha estándar. Por supuesto, el pequeño conector de 7 W no consume mucha corriente, así que esto no es realmente un problema. Tampoco las estaciones StarTec tienen una esponja limpiadora. Considerando su precio, el ST081 es un buen soldador para uso portátil y soldadura de pequeños componentes. La estación no tiene bastante potencia para hacer un trabajo decente de soldadura para componentes thru-hole.

StarTec ST301 (£27 / €40)



Parece extraño que el segundo (y mayor) de los modelos StarTec cueste lo mismo que su hermano pequeño, pero esto es porque proceden de diferentes fabricantes.

El ST301 es un modelo razonablemente completo que se suministra con dos soldadores, uno grande y otro pequeño. El diseño de esta estación también es bastante sencillo. Nuevamente la regulación de temperatura se realiza mediante un pulso de anchura variable cuyo ciclo de trabajo se puede variar mediante el uso de un potenciómetro. Los soldadores están conectados a la estación mediante un conector de cinta normal. El soporte del soldador de la estación no es tam-

co nada especial, es el mismo que el soporte de la pequeña estación.

Los probadores comprobaron que las características de ambos soldadores son generalmente razonables, aunque el pequeño soldador tiene una construcción débil. Igualmente notaron que la punta del soldador grande se temple después usarse durante un tiempo.

El bajo precio de este dispositivo lo hace atractivo para la gente que comienza en electrónica, pero no deberíamos esperar mucho más de él. La mejor característica para los aficionados es que tiene dos soldadores, por lo que podremos experimentar tanto con componentes SMD como con componentes normales.

Velleman VTSSC40N (£48 / €70)



Esta estación de soldadura de color gris tiene un soporte de soldador fijado en el lado izquierdo, que es adecuado para personas diestras (porque el cable de interconexión está siempre en el mismo lado). Sin embargo, el soporte se puede separar de la estación con un poco de esfuerzo por lo que se puede colocar en cualquier otro lado.

La estación tiene un diseño simple, con dos pulsadores para fijar la temperatura y un gran LCD de tamaño generoso acompañado de un pesado soldador conectado a través de un cable corto. Este cable de conexión a la estación tiene un robusto conector.

La mayoría de los probadores encontraron este soldador primariamente adecuado para grandes componentes. El soldador no es adecuado para SMDs, y tampoco es especialmente confortable para componentes de dimensiones relativamente grandes. La punta del soldador se pone templada después de largos periodos de uso, pero esto no es particularmente irritante. El soporte podría ser mejor, ya que el soldador puede deslizarse y caerse fuera del soporte. Esta estación es fiable para trabajos de soldadura convencional.



Velleman Lab1 (£89 / €130)

El Velleman LAB1 es más que una estación de soldadura. En la gran caja también se almacena una sencilla tensión de alimentación (3-12 V) y un polímetro digital (alimentado por una batería de 9 V y eléctricamente aislado de la tensión de alimentación). La temperatura de soldadura se puede fijar usando un botón. No hay display, y la estación no indica cuánto de caliente está el soldador. Si la temperatura es mayor de 350° C, el piloto 'heater' (caliente) permanece encendido de forma continua, y parece que la estación no regula realmente la temperatura. El soldador de estaño parece ser el mismo que para el VTSSC40N, excepto

que el robusto conector y el cable se han sustituido por un conector DIN estándar de 5 pines. El soporte se puede considerar como aceptable. Una esponja está colocada junto al soporte. La impresión que causó esta combinación fue positiva. El ahorro de espacio resultante del concepto tres en uno es un punto más especialmente fuerte. Si consideramos la estación de soldadura por sí misma, la conclusión es que es un soldador para uso de aficionados, inadecuado para usos profesionales.



Weller WD1M (£290 / €420)

Probamos esta estación de atractivo diseño con un gran LCD junto con el pequeño y delgado soldador de estaño WMRP. Todos los probadores manifiestan que el soldador tiene un uso muy cómodo. El cable de interconexión es bastante flexible, y no es demasiado largo ni demasiado corto. Las características generales del soldador se han considerado como buenas. Debido a su pequeña punta, este soldador es muy adecuado para soldadura SMD. Es menos adecuado para usar con grandes componentes debido a su pequeña capacidad de calor. El soldador viene con un soporte que tiene un diseño poco usual, pero es adecuado para trabajar con él. El soporte permite a

la estación detectar si el soldador se ha colocado sobre el soporte, y reduce la temperatura a un valor configurable de reposo. El tiempo de calentamiento es bastante corto: el soldador sólo tarda cinco segundos en alcanzar su temperatura de trabajo. La estación de soldadura tiene un amplio menú de operación y se puede conectar a un puerto USB. Además, permite controlar la estación mediante un ordenador, soportando el almacenamiento y visualización de registros de temperatura. A pesar de su elevado precio, ésta es una de las mejores y más fiables estaciones probadas. Son muy adecuadas para soldar componentes pequeños.



Weller WSD81 (£225 / €325)

La estación de soldadura suministrada con el WSD81 fue también bastante fácil de usar por nuestros probadores. El cable se consideró como 'bueno' sin ninguna apelación en contra. Los resultados del soldador fueron razonablemente buenos, aunque la punta suministrada no es adecuada para cualquier tipo de trabajo. Sin embargo, Cooper Hand Tools tiene un gran rango de puntas de soldadura en su catálogo, así que siempre podemos seleccionar un soldador que satisfaga nuestras necesidades específicas. Un anillo de plástico asegura que sea fácil de cambiar la punta mientras el soldador está todavía templado.

El mango del soldador también permanece bien frío. El soporte del soldador es suficientemente pesado como para evitar que se mueva y se caiga sobre la superficie de trabajo. La apariencia vulgar de la estación es suplida por el toque profesional de los botones y el aspecto de solidez del dispositivo. Se puede considerar ésta como una buena unidad que podrá usarse cada día durante unos cuantos años. Uno de los aspectos negativos a comentar es que el conector que une el soldador a la estación podría ser más robusto.





| Fabricante | Modelo | RRP (aprox.) | Voltaje | Potencia (W) | rango de (°C) Temperatura | Conexión a tierra | Indicación de temperatura | Características especiales | Tiempo en alcanzar los 350 °C (s) | Temperatura total (°C) (seleccionar 350 °C) |
|---|------------------------------|--------------|-------------|--------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---|------------------------------------|---|
| Antex www.antex.co.uk | 660TC | £130 | 24 V | 50 | 65~450 | Si, a conector de red | Analógico | | 50 | 336 |
| | 690-SD | £195 | 24 V | 50 | 65~450 | Si, a conector de red | Digital | Puede ser usada como cotación desoldadora con la punta adecuada | 50 | 365 |
| Conrad www.conrad.nl | ST-50D | £55 | desconocido | 50 | 150~450 | Si, a conector de red | Digital | Preselección de temperatura | 90 | 336 |
| ELV* www.elv.de | LS50 & LA50 | £47 + £9 | 24 V | 48 | 150~450 | Si, conexión por banana | Digital | Autoencendido y apagado, standby, preselección de temperatura | 70 | 384 |
| ERSA www.ersa.com | Digital 2000A with Microtool | £220 | 24 V | 30 | 50~450 | Si, conexión por banana | Digital | Autoencendido y apagado, standby, preselección de temperatura | 35 | 334 |
| | RDS 80 | £125 | 24 V | 80 | 150~450 | Si, conexión por banana | Digital | Autoencendido y apagado, standby, preselección de temperatura | 65 | 355 |
| Star Tec** www.startec-products.de | ST081 | £27 | 12 V | 8 | 100~400 | Si, conexión por mini banana | Analógico | | No setpoint temperature indication | 310 |
| | ST301 | £27 | 12 V | 25 / 7.5 | 150~450 | Si, conexión por mini banana | Analógico | Suministrado con dos soldadores | No setpoint temperature indication | 408 |
| Velleman www.velleman.be | VTSSC40N | £48 | 24 V | 48 | 150~450 | No | Digital | | 125 | 375 |
| | LAB1 | £89 | 24 V | 48 | 150~450 | No | Analógico | Multímetro digital | 150 | 360 |
| Weller www.cooperhandtools.com | WSD81 | £225 | 24 V | 80 | 50~450 | Si, conexión por banana | Digital | Se reemplazan fácilmente las puntas, aún calientes | 15 | 384 |
| | WD 1M with WMRP | £290 | 24 V | 40 | 50~450 | Si, conexión por banana | Digital | Permite la conexión al PC mediante USB, preselección de temperatura | 5 | 374 |
| * Solamente disponible en ELV ** Suministrado por Conrad *** Suministrado por ELV | | | | | | | | | | |



Laboratorio favorito

Nuestro laboratorio ha tenido un claro favorito por muchos años: La estación TE460 y soldadura TE del fabricante alemán Selekra. El soldador tiene una punta fina, curvada y delgada, pero todavía tiene bastante capacidad de calor para hacer un trabajo decente en la soldadura de componentes. Es también útil para soldar componentes SMD. La punta curvada hace fácil moverse más allá de obstáculos y alcanzar el pad de soldadura y la finura de la punta hace menos probable tocar otros componentes y reduce así el riesgo de derretirlos (los condensadores electrolíticos y los condensadores grandes de polipropileno son las víctimas más frecuentes). Se agradece el diámetro pequeño del soporte, el soldador es de uso cómodo. La estación es un modelo de la simplicidad. No hay lectura digital de la temperatura o puerto USB. Tiene apenas un mando para fijar la temperatura y un LED para indicar si se está calentando el soldador. Desafortunadamente, Selekra no vende a personas privadas, y las grandes compañías en los pedidos por correo no distribuyen esta marca. Por esta razón, no incluimos a nuestro favorito en la prueba.

Conclusión

La estación de soldadura bajo prueba atrajo la atención de nuestros seguidores. Todos querían saber qué estaba pasando en el laboratorio. Los miembros que realizaban el test pasaron un rato agradable. Además de los gritos de apoyo ("¡bien por SMDs!"), se oyeron expresiones menos positivas ("piensan que cualquiera que trabaje con electrónica es zurdo"), pero afortunadamente, todo fue bien y no tuvimos que tratar ninguna ampolla con esparadrapo o ungüento. Algunas diferencias se vieron rápidamente en el proceso de testeo y recogida de datos. Las mayores diferencias estaban en el tiempo de calentamiento. Generalmente las estaciones más caras calientan los soldadores de forma considerablemente más rápida que las menos caras. Naturalmente, esto es debido a la capacidad de potencia de las estaciones, aunque también depende de la capacidad de calentamiento y de la construcción de los soldadores y del circuito de control del elemento calorífico. Las estaciones más caras también tienen una lectura digital, o lo que es lo mismo un display que muestra la temperatura medida del soldador, lo que naturalmente no es posible con un botón de control analógico. Otra cuestión que rápidamente llegó a ser aparente fueron las diferencias entre los soldadores. Algunos de los soldadores fueron suministrados con una punta muy fina que se utilizó para soldar componentes SMD. Sin embargo, algunas de las estaciones con algunas puntas fueron también adecuadas para soldar componentes normales (through-hole). Naturalmente, los soldadores con puntas 'normales' son adecuados para soldar estos componentes. Algunas de las estaciones de soldadura utilizadas en el test pueden usarse con diferentes soldadores. Por ejemplo, con el Ersa Digital 2000A podemos seleccionar

Micro Tool (30W), Tech Tool (70 W), Power Tool (105 W), X-Tool (120W), o las pinzas desoldadoras de Chip (2 x 20W). El modelo Antex 660 TC puede usarse con la punta de 25 W TC25, y las estaciones Weller pueden utilizarse con un mayor rango de puntas.

Las ganadoras

Naturalmente es imposible determinar un sólo producto que cubra perfectamente las necesidades de cada usuario. Sin embargo, algunas de las estaciones probadas están muy cerca de conseguir este objetivo. Por ejemplo, la combinación de la estación Weller WD 1M y el estaño de soldar WMRP consigue la mayor cercanía. Es bastante fácil de utilizar, el estaño se calienta rápidamente y el aparato nos da una buena impresión. El WD 1M es una estación profesional que se construye para poder usarla durante varios años. También podemos recomendar la Ersa RDS80 como un modelo de rango medio con una excelente relación calidad/precio. Los probadores estuvieron bastante satisfechos con este modelo. Sus características no sólo la hacen adecuada para grandes trabajos de soldadura SMD, sino que pueden mejorar con unas pocas puntas de soldadura. El premio a la mejor relación calidad/precio es para la StarTec ST301. Conseguimos una estación de soldadura con no sólo una, sino dos puntas de soldar por poco más de 38 euros. Aunque esta estación tiene algunos inconvenientes, no es una mala elección para un uso discontinuo.

(060279-1)

Queremos agradecer a los diversos proveedores y fabricantes su colaboración, proporcionándonos las estaciones de soldadura para llevar a cabo estas pruebas.



Curso FPGA (6)

Parte 6: Conexión de un teclado

Paul Goossens y Andreas Voggeneder (FH Hagenberg)

Sin duda, muchos lectores deben de tener un viejo teclado PS/2 cogiendo polvo en algún lugar de su casa. Ahora es la oportunidad de darle nuevamente un buen uso como dispositivo de entrada para la placa FPGA de prototipos. Esta entrega de nuestro curso de FPGA nos muestra cómo hacerlo.

La mayoría de los sistemas de prototipos utilizan el enlace RS 232 para enviar y recibir datos. Este enlace, normalmente, se produce en un ordenador que ejecuta un programa emulador de terminal. Por lo tanto, el usuario utiliza la pantalla del ordenador como el dispositivo de salida normal y el teclado como el dispositivo de entrada. En nuestro caso, también podemos olvidarnos de nuestro ordenador si conectamos una pantalla y un teclado directamente a la placa de prototipos

PS/2

Hasta hace poco tiempo los teclados de los ordenadores se conectaban siempre al ordenador a través de un bus PS/2. La placa de prototipos FPGA también dispone de dos puertos PS/2. Además de las dos líneas de la tensión de alimentación, un puerto PS/2 dispone de una línea de datos y una línea de reloj. Estas dos líneas son del tipo bidireccional, y, en nuestro montaje, están conectadas directamente a varios terminales de la FPGA que está montada sobre la placa del circuito. Los datos se transmiten desde un dispositivo PS/2 (como un teclado, por ejemplo) hacia el elemento receptor denominado "host" (en este caso la FPGA), como se describe a continuación. En primer lugar, el dispositivo PS/2 transmite un bit de inicio. El bit de inicio siempre es 0. A continuación envía los ocho bits de datos, comenzando con el bit menos significativo. Seguidamente se envía el bit de paridad con paridad par, lo que significa que el bit de paridad estará a 1 si un número impar de bits a 1 está presente en el byte transmitido. Por último, está el bit de parada o stop, el cual también siempre es 1. La señal de reloj para la transmisión es generada por el dispositivo PS/2. El nivel de señal en la línea de datos cambia sólo cuando la señal de reloj está a nivel alto (ver **Figura 1**).

Desde el "host" al dispositivo

La comunicación desde el elemento receptor ("host") hasta el dispositivo PS/2 es algo más complicada. En primer lugar el "host" debe indicar que desea transmitir datos. Esto lo hace colocando la línea de la señal de reloj a nivel bajo, lo que provoca la finalización de cualquier comunicación que pueda estar en progreso en ese momento. Después de un breve retardo, el elemento receptor coloca la línea de datos a nivel bajo. Por último, vuelve a colocar la línea de

la señal de reloj a nivel alto. Como resultado de todo esto, el dispositivo sabe que el elemento receptor ("host") va a comenzar a transmitir datos. En respuesta a esto, el dispositivo PS/2 genera una señal de reloj. Seguidamente, el "host" envía un bit de datos con cada pulso de reloj. Esta comunicación comienza con un bit de inicio (0) seguido por ocho bits de datos. Estos bits de datos se envían también comenzando por el bit menos significativo. El siguiente bit es un bit de paridad (impar). Por último, el "host" envía un bit de parada (1), pero la sesión de comunicación no se ha completado aún. La acción final es que el dispositivo PS/2 envía un 0 como reconocimiento (ACK) de que el dato ha sido recibido de forma correcta (ver **Figura 2**).

Programas frente a circuitos

Por supuesto, es posible implementar un protocolo PS/2 dentro de un programa. En una entrega anterior de esta revista se tomó esta solución con el bus I2C. La desventaja de este método es que el procesador debe de gastar parte de su tiempo en el procesamiento de las señales. Además, esto también hace que el programa ya no sea tan sencillo. Una alternativa a esta configuración es la de diseñar un circuito interfaz que se encargue de la generación y el procesamiento de las señales. En este artículo vamos a describir cómo se puede implementar una interfaz PS/2 en el circuito. Con una interfaz física, el microcontrolador (8051) no tiene por qué estar ocupándose al detalle de cómo funciona la interfaz PS/2. Antes de examinar la implementación del circuito de la interfaz PS/2 nos van a permitir que echemos una ojeada más detenida al microcontrolador T8250.

T8052

En este curso ya hemos utilizado varias veces el núcleo de programa del procesador T51. El microcontrolador está formado por una porción de procesador, denominada T51, y varios dispositivos periféricos, tales como una UART, temporizadores, y algunos más. Al igual que todo procesador MCS 51, el T51 utiliza un sistema de bus especial para controlar los dispositivos periféricos. Los registros de este bus se denominan Registros de Funciones Especiales (SFRs, del inglés Special Function Registers). El microcontrolador original (8051) no utiliza todas las direcciones disponibles, lo cual fue diseñado de manera intencionada para permitir disponer de espacio



para otros dispositivos periféricos. Esta posibilidad puede usarse para añadir una interfaz PS/2 al microcontrolador, tal y como se muestra en nuestro ejemplo "ex17".

El código que aparece en el fichero "T51_Glue.VHDL" se encarga de descodificar las distintas direcciones de los SFRs. Sobre este fichero hemos añadido las siguientes líneas:

Ejemplo

El primer ejemplo de cómo utilizar la interfaz PS/2 está en el fichero ex17. Para comenzar, conectaremos un teclado en el conector etiquetado como "KEYBOARD" (es decir, "TECLADO") y, a continuación, utilizaremos el fichero de configuración que se acompaña para configurar la FPGA.

```
ps2_data_sel    <= '1' when IO_Addr = "1011001" else '0'; -- 0xD9
ps2_data_wr     <= '1' when IO_Addr_r = "1011001" and IO_Wr = '1' else '0'; -- 0xD9
ps2_ctrl_stat_sel <= '1' when IO_Addr = "1011000" else '0'; -- 0xD8
ps2_ctrl_stat_wr <= '1' when IO_Addr_r = "1011000" and IO_Wr = '1' else '0'; -- 0xD8
```

Este pequeño trozo de código hace que el registro PS2_DATA esté disponible en el registro SFR en la dirección 0xD9. Por su parte, el registro PS2_CTRL_STAT está disponible en la dirección 0xD8.

Interfaz PS/2

La interfaz PS/2 que presentamos aquí está escrita en el fichero "PS2Keyboard-a.VHDL". La interfaz con el bus SFR está definida en el comienzo de la línea 218. La línea 218 es parte de un proceso que es evaluado en un flanco de subida de reloj. Si se produce un flanco de subida de reloj cuando la señal data_wr_i está a nivel alto, el contenido proporcionado por el procesador se carga sobre el registro CmdReg. Además, se carga un 1 en el bit 8 (¡que es el noveno bit!). Si la señal ctrl_stat_wr_i está a nivel alto se cargarán varios registros con los bits correspondientes presentes en el bus de datos. Como podemos ver claramente, la interfaz se vuelve a su estado de reposo si el bit 7 está colocado a 1. Cuando la interfaz está en este estado es que está esperando la recepción de datos desde el dispositivo PS/2. El procesador lee el contenido de la variable SFR_Data_o en el caso de que se produzca una operación de lectura. La línea 236 hace que se pase el contenido del registro interno DataReg, si ha sido seleccionado por la señal data_sel_i. En caso contrario, el contenido del registro de estado será el que se pase. La transferencia hacia el procesador del dato almacenado en ese momento se controla por medio del fichero T8051.VHDL. Lo que queda del fichero PS2Keyboard-a.VHDL describe la comunicación entre la FPGA y el bus PS/2. El funcionamiento de este programa es razonablemente sencillo de entender, pero si aún así no podemos imaginarnos claramente lo que sucede, siempre podremos utilizar el programa simulador para examinar las interacciones entre las señales internas.

Si todo está bien, como debe ser, aparecerá un mensaje en la pantalla LCD. A partir de ahora, todos los datos enviados por el teclado se mostrarán en la pantalla LCD en formato hexadecimal. El teclado no envía ningún dato cuando no está usándose. Así, empezaremos pulsando cualquier tecla que deseemos del teclado. El dato correspondiente será enviado inmediatamente hacia la FPGA para que informe de esta acción. Si mantenemos una tecla pulsada durante un tiempo mayor que un intervalo determinado, el teclado transmitirá el correspondiente código de forma repetida.

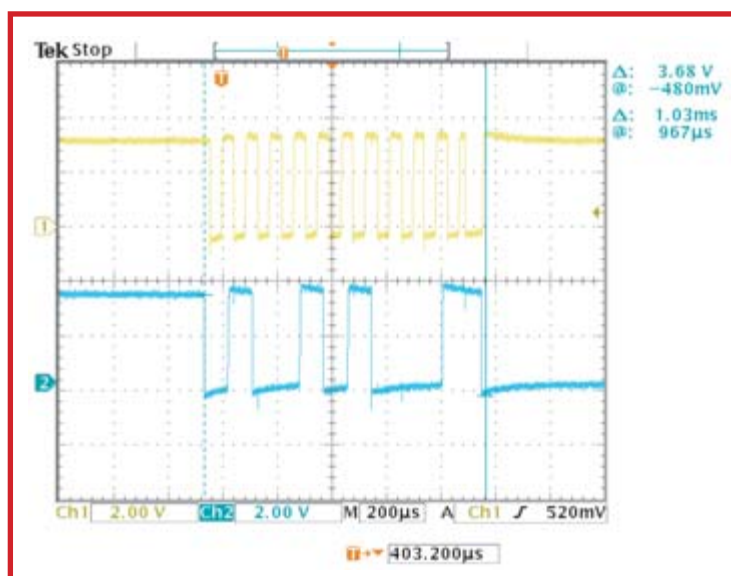


Figura 1. Transmisión de datos desde un dispositivo hasta el receptor. La tasa superior muestra la señal de reloj.

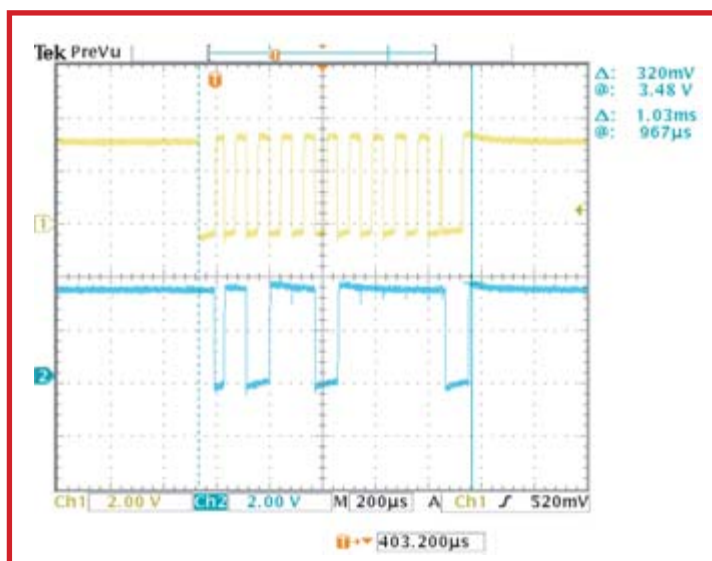


Figura 2. Un bloque de datos transmitidos desde el receptor hasta el dispositivo.

Vamos a suponer que hemos pulsado la tecla "w". De acuerdo con la pantalla LCD, el teclado ha enviado el código 0x1D. El teclado envía dos códigos cuando una tecla ha dejado de ser pulsada. El primer código que envía es "0F", el cual le indica que el usuario ha dejado de pulsar una tecla. Después de este código se envía el código de la tecla en cuestión.

Firmware

¿Cómo se maneja todo esto con el programa? En primer lugar la pantalla LCD se inicializa de forma habitual. Después de esto, se hace una llamada a la rutina `init_kb()`. Dicha rutina está localizada en el fichero `kb.c`. En dicho fichero se asignan unos valores iniciales a las variables. Después de esto, la acción final es la de llamar a la rutina `InitKbd()`, la cual se encuentra localizada en el fichero `fpga_lib.c`. Aquí se muestra como el dato puede enviarse hacia el teclado y leerse desde el mismo. La primera acción es la de enviar el código 0xFF hacia el teclado para provocar un "reset" del mismo. El teclado devuelve una señal ACK (código 0xFA) si recibe este código de modo correcto. Si el teclado devuelve el código 0xFE, es que se ha producido un error durante el proceso de comunicación. Si todo ha funcionado de manera correcta el teclado ejecutará una autoverificación para ver si todo está bien. Esto se indica brevemente haciendo que los diodos LEDs del teclado se enciendan por unos instantes. Si esta verificación se completa sin mayores problemas, el teclado envía un código 0xAA como signo de que todo está bien. A partir de este momento, el teclado funciona en el modo en que se supone que debe hacerlo. El resto del código se ha mantenido lo más sencillo posible. En el momento en que se recibe un dato, la rutina de interrupción `ext_int2_isr()` provoca que el dato sea almacenado en un "buffer".

Códigos capturados

De acuerdo, ya podemos comunicarnos con el teclado. Cada tecla pulsada se envía hacia el procesador, pero lo que realmente queremos recibir son los caracteres ASCII normales. Por este motivo, hemos ampliado la rutina de interrupción del fichero `kb.c` en un nuevo ejemplo (`ex18`).

La nueva versión de la rutina de interrupción convierte los códigos capturados en caracteres ASCII. Nuestros lectores más inquisidores y puntilleros también podrán intentar el tratamiento de la tecla de "MAYUSCULAS" en el ejemplo previo. Si intentan hacerlo observarán que el diodo LED del teclado no responde para nada a nuestros mandatos. Esto es así porque es como debe de funcionar, ya que los diodos LEDs del teclado están controlados por el elemento receptor o "host". La rutina `Set_LED()` del ejemplo 8 nos muestra cómo podemos controlar los diodos LEDs del teclado. En este ejemplo, el número del carácter pulsado es contado y el resultado es indicado por los diodos LEDs del propio teclado. Como tan sólo se dispone de tres diodos LED, sólo se pueden indicar números en el rango de 0 a 7. Esta entrega muestra claramente que la potencia total de una FPGA solamente puede usarse si hacemos uso de las ventajas de la lógica configurable relativas a los sistemas microcontroladores convencionales. Por supuesto, también podríamos implementar un protocolo PS/2 completo por programa, pero esto nos costaría un tiempo de procesamiento adicional. Con la implementación del circuito que se describe aquí el procesador no tiene por qué preocuparse del manejo de las señales eléctricas del bus PS/2, de manera que dispone de más tiempo para otras tareas. El protocolo del bus I2C fue implementado por programa en una entrega previa de este curso, y también podría implementarse como circuito adicional de forma similar. En la próxima entrega intentaremos añadir una salida VGA totalmente funcional hacia el sistema microcontrolador de la entrega de este mes. Por supuesto, dicha funcionalidad también será implementada con un circuito.

(060025-VI)

¡Conozca el curso FPGA con el paquete FPGA de Elektor!

La base de este curso es un módulo FPGA alimentado por un circuito integrado FPGA del tipo "Cyclone" de la casa Altera, instalado en una Placa de Prototipos GPFGA, equipada con una gran cantidad de Entradas/Salidas y dos pantallas LCDs (ver la entrega de mayo de 2006).

Ambas placas están disponibles ya montadas y verificadas. Las dos juntas forman una base sólida para que nuestros lectores puedan probar y ejecutar los ejemplos presentados como parte de este curso y, al mismo tiempo, coger experiencia personal y "saber hacer" en el campo de las FPGA's.

Nuestros lectores pueden obtener información adicional sobre este tema en las páginas de Internet sobre módulos y kits en www.elektor.com



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

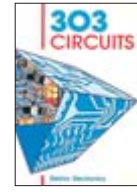
Precio: 27,05 €

Agotado



302 Circuits

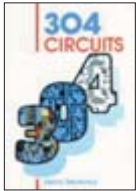
Precio: 27,05 €



303 Circuits

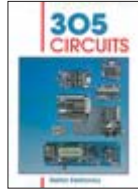
Precio: 29,45 €

Agotado



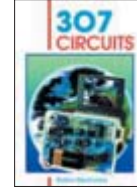
304 Circuits

Precio: 34,26 €



305 Circuits

Precio: 39,67 €



307 Circuits

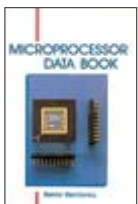
Precio: 46,28 €

Microprocesadores, periféricos y técnicas:



Short course 8051/8032 microcontrollers and assemble

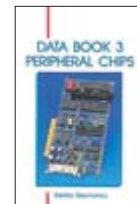
Precio: 27,05 €



Microprocessor Data Book

Precio: 29,45 €

Agotado



Data Book 3 - Peripheral Chips

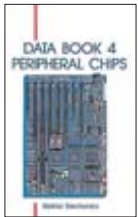
Precio: 29,45 €



Data Sheet Book 2

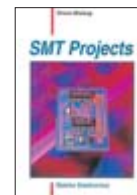
Precio: 27,05 €

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 €

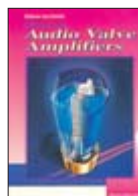
Construcción de equipos completos:



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 pre-pagos y conformados por una entidad bancaria.

☐ Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.)

☐ Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)

Nº 0182-4919-74-0202708815

☐ VISA

Fecha de caducidad: _____ Firma: _____

Número de tarjeta:

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 indicados anulan los de los anteriores números de la revista.

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

Smartcards

ABC de tarjetas blancas para aplicaciones privadas

Christian Tavernier

Después de un indeciso comienzo las tarjetas chip se han hecho valer y ocupan un lugar importante en nuestras vidas. Hoy en día encontramos tarjetas chip en muchas aplicaciones, en una tarjeta bancaria, en las que se utilizan para ver canales de pago de TV, en las SIM de los teléfonos móviles, en tarjetas de pago para parking o lavanderías.



En este artículo ofrecemos más información sobre el diseño y el interior de varios tipos de tarjetas inteligentes (smartcards), de manera que podrán utilizarlas en sus propias aplicaciones. La lectura, escritura y programación de estas tarjetas son esenciales, pero nos ocuparemos de ello en un segundo artículo.

Conector estándar

Las tarjetas chip se ajustan a muchos estándares ISO, pero los más conocidos son los ISO 7816-1 y los ISO 7816-4. Estos modelos de tarjetas ofrecen las más importantes propiedades técnicas. Debido a la falta de espacio no podemos ocuparnos de éstas en este artículo, pero si encuentran este tema interesante pueden consultar el trabajo del autor [1]. En este artículo nos limitaremos a los aspectos más importantes, comenzando con una visión del circuito interno de las tarjetas que contienen un microcontrolador (**Figura 1**).

Como verá, el diseño es bastante sencillo. En todas las tarjetas se utiliza un microcontrolador, normalmente en un chip conocido (por ejemplo un 68HC05 de Motorola, un PIC16F84 o un 16F876 de Microchip o incluso un AT90S8515 de Atmel). En algunas tarjetas el microcontrolador se conecta a la memoria EEPROM o a un procesador criptográfico, éste es el caso de las últimas tarjetas. En este artículo no nos ocuparemos de las tarjetas inalámbricas (RFID), de las que hemos hablado ampliamente en el número del mes anterior. Las tarjetas chip que describiremos en este número se comunican con el mundo exte-

rior a través de una serie de contactos de oro metalizados que se colocan sobre el chip y que son estándar (**Figura 2**). Estas conexiones no supondrán ninguna sorpresa si hemos estudiado el diseño de la Figura 1.

- C1 es la conexión positiva (VCC) y C5 es la negativa (GND) para la fuente. La tensión nominal de la fuente de alimentación ha sido de 5 V durante mucho tiempo. Actualmente, se tiende en el desarrollo a trabajar con tensiones de alimentación de 3 V, debido al mayor uso de la lógica digital, que opera a esta tensión.
- C2 se llama RST. Ésta es la entrada reset de la tarjeta y se conecta al pin reset del microcontrolador embebido (empotrado). Tiene que llevarse a un nivel bajo para activarse.
- C3 se llama CLK y es sólo la entrada externa del reloj de la tarjeta. El microcontrolador que se encuentra en la placa no tiene su propio reloj y por lo tanto necesita conseguirlo de forma externa.
- C7 es la conexión I/O y es la única unión con la tarjeta que puede comunicarse con el mundo exterior. Se ha implementado como una entrada/salida serie asíncrona y toda comunicación con el microcontrolador hace esta ruta.
- C4 y C8 se muestran en muchos documentos como FFU, lo que significa 'Reserved for Future Use'. ¡Esperamos ver lo que esto significará, aunque las primeras tarjetas de chip aparecieron hace veinte años!

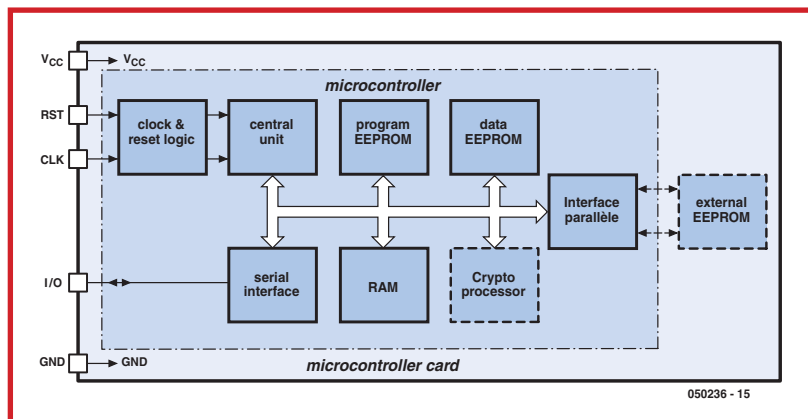


Figura 1. Circuito interno de una chipcard (los elementos punteados son elementos opcionales).

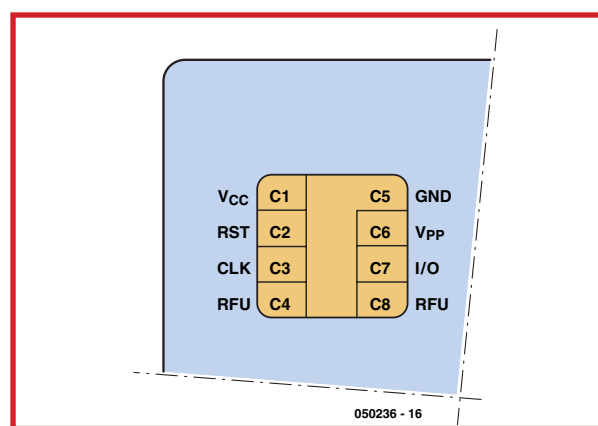


Figura 2. Conexión de detalles y posición de los contactos en una chipcard.

- C6 se utilizó inicialmente para la alimentación VPP porque era lo que requerían las primeras tarjetas para programar las EEPROMs. Actualmente esta alimentación secundaria ya no es necesaria y estas conexiones no se usan.

No tenemos espacio en este artículo para explicar la complejidad del protocolo de comunicaciones, aunque es claro. Dependiendo de la respuesta de este artículo dispondremos de información adicional en la website de Elektor, concretamente en la página de este artículo.

Tarjetas disponibles

Actualmente hay bastantes tarjetas que no están totalmente documentadas. Esto, en principio, puede resultar extraño, pero no debemos olvidar que la mayoría de estas tarjetas fueron diseñadas para aplicaciones no muy honestas. Las entrañas de las tarjetas no fueron de mucho interés para la mayoría de los usuarios, que sin embargo si se preocupaban en saber cómo podían programar las tarjetas en blanco con algunos ficheros 'milagro' de Internet. Hoy podemos encontrar información segura para diferentes tarjetas, en lo que respecta a su contenido y circuitería interna.

La tarjeta oro y la tarjeta plata

Desde un punto de vista histórico éstas son las más antiguas, las más conocidas y las más utilizadas. Por tanto es lógico comenzar nuestro resumen con este tipo de tarjetas. Las

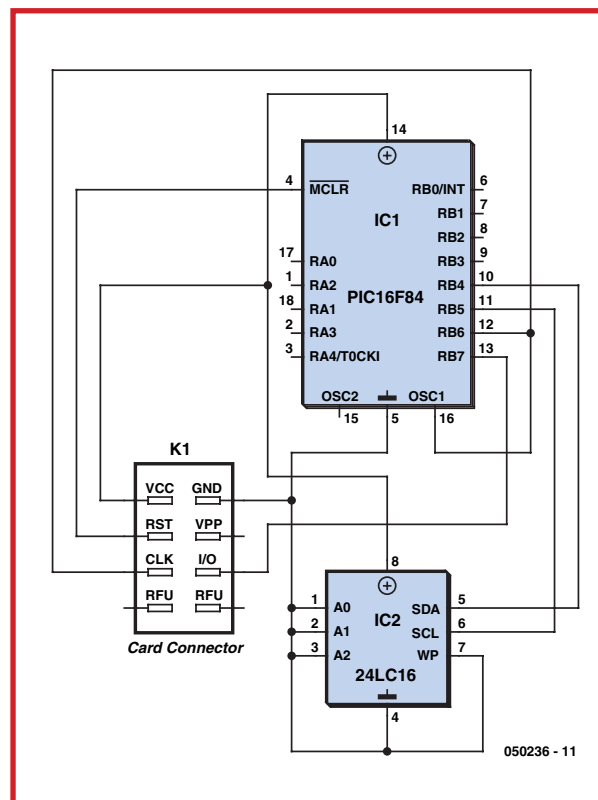


Figura 3. Circuitos de una Goldcard.

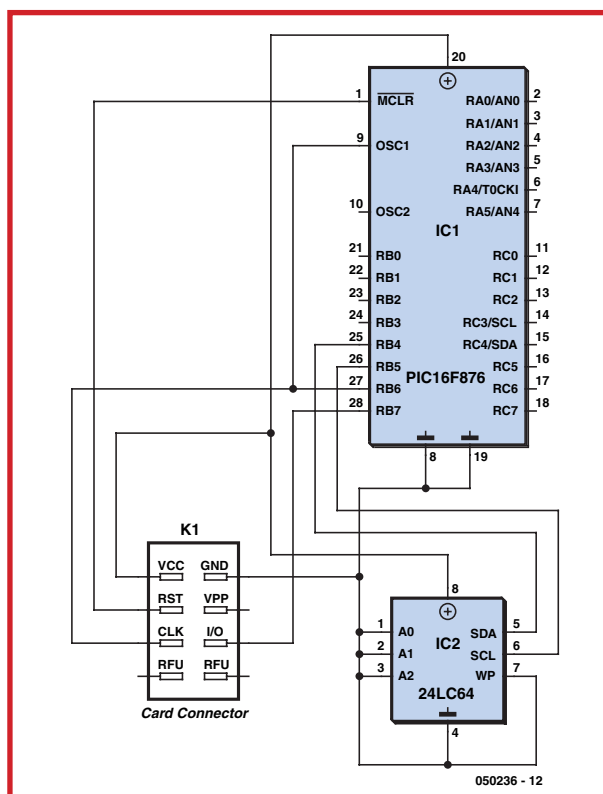


Figura 4. Circuitos de una Silvercard.

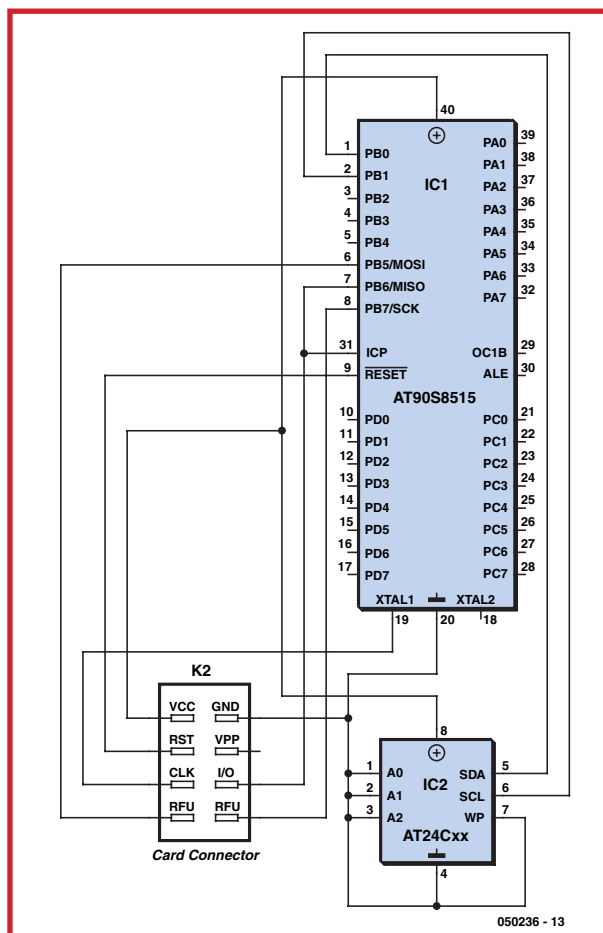


Figura 5. Circuitos de una Funcard (o Purplecard).

hemos agrupado juntas porque ambas utilizan PICs fabricados por Microchip. Si ustedes están ya familiarizados con esta familia de microcontroladores es bastante interesante desarrollar aplicaciones para el uso de una tarjeta Oro o Plata.

La **Figura 3** nos muestra el circuito interno de una tarjeta Oro, la más antigua de las dos, la cual tiene por ello un PIC antiguo, el 16F84. La forma en la que el PIC se conecta a la tarjeta es la más lógica posible: la entrada reset se conecta a RST, mientras que la entrada de reloj se conecta al contacto CLK. RB6 del controlador también se conecta a CLK, y RB7 se conecta a la entrada I/O del conector. De esta forma tenemos un acceso externo a RB6 y RB7 y el PIC se puede programar, porque nosotros sólo necesitamos esas dos líneas (aparte del reset) para esto. Esto, por supuesto, nos obliga a usar el puerto RB7 del PIC como entrada/salida para intercambiar datos con el mundo exterior durante el funcionamiento normal.

Normas para el

Debido a que da acceso a una información 'sensible', la tarjeta chip ha llamado la atención de los piratas de software y otros hackers. Como ejemplo podemos citar la famosa Yescard, una tarjeta que responde 'sí' a todo, y que se usó durante mucho tiempo para falsificar tarjetas de banco. El contenido de las tarjetas usadas para ver canales de TV encriptados también puede encontrarse en algunos lugares de Internet.

Debido a todo esto, se puede pensar, y no sin razón, que las chipcards no son seguras. No obstante, esta afirmación es falsa, porque los piratas sólo consiguieron entrar en la seguridad de las tarjetas cuando los programas asociados no tenían implementados sistemas de seguridad adecuados. Podemos tener una tarjeta tan segura y robusta como queramos, siempre y cuando no escribamos la clave en un papel al que pueda acceder cualquiera.

Debido a que los datos de la memoria EEPROM del PIC16F84 eran demasiados pequeños para algunas aplicaciones, se añade una memoria EEPROM (en este caso una 24LC16 o equivalente). Debido a que esta EEPROM se suministra con una interface I2C y que el estándar 16F84 no tiene dicha interface, nos ayudamos con los puertos RB4 y RB5 mediante una rutina de software adecuada. Si no usamos esta memoria, las rutinas I2C en el PIC no serán necesarias.

El circuito de una tarjeta Plata, mostrado en la **Figura 4**, es tan sencillo como el de una tarjeta Oro, porque los diseñadores sólo han sustituido el PIC16F84 por un 16F876 y la memoria 24LC16 con una 24LC64. Esto realmente era un cambio muy sencillo, pero no sorprendente, porque el circuito se diseñó por y para vídeos piratas. La memoria EEPROM se conecta nuevamente a RB4 y RB5, lo que significa que todavía tenemos que escribir las rutinas para la interface I2C nosotros mismos. Esto es porque el 16F876 tiene una interface I2C en la placa, la cual está conectada a los pines RB3 y RB4. La única 'ventaja' de esta decisión es que nos deja cambiar de una tarjeta Oro a una tarjeta Plata sin tener que modificar el programa.

Para escribir una aplicación para tarjetas Oro y Plata tenemos que programar el PIC en lenguaje ensamblador, añadiendo un software basado en la interface I2C para la EEPROM externa cuando lo deseemos. Todo lo que necesitamos para esto es un excelente programa llamado MPLAB que se puede descargar de forma gratuita de la página web de Microchip.

Cuando programemos físicamente la tarjeta tenemos que tener en mente que las señales de programación en los puertos RB6 y RB7 del PIC están exactamente en fase con la programación de la memoria interna. Tenemos que asegurarnos que la tensión en la línea reset tiene que estar a 13 V durante la programación, lo cual significa que no se puede usar un lector de tarjetas normal para programar una tarjeta Oro o Plata. Más tarde, en el montaje del artículo sobre un lector de tarjeta, mostraremos que también puede utilizarse como un programador, y es fácil de construir.

sureste asiático

Es irónico que esas actividades ilegales también tengan un efecto positivo. Debido a que los piratas de TV requieran tarjetas en blanco para el desarrollo de sus aplicaciones, varios fabricantes del sureste asiático han comenzado a producir tarjetas chip con una variedad de procesadores y memoria. La Oro, Plata, Fun y otras tarjetas que fueron el resultado de esto se pueden usar ahora en nuestras aplicaciones.

El sureste de Asia ha sido un referente en esta área, viendo aparecer varias tarjetas estándar en un periodo de tiempo relativamente corto. El nombre de las tarjetas se ha inspirado en las características físicas de las primeras tarjetas. La tarjeta Oro, la más vieja, fue (y aún es) coloreada en color oro, mientras que la tarjeta Plata lleva un forro de color plata.

Fun, Purple, Pink y Júpiter

Al mismo tiempo que se desarrolló la primera tarjeta Oro, otros desarrolladores prefirieron microcontroladores de Atmel en lugar de los de Microchip, cuyos integrados son los que usan los desarrolladores de las otras dos tarjetas. Aunque esas tarjetas no tuvieron tanto éxito como las tarjetas Oro y Plata, se fabricaron muchas y una de las series todavía está disponible hoy en día.

La **tarjeta Fun**, que inicialmente se llamó Purple, debido a su color, era suministrada con un microcontrolador Atmel AT90S8515, que puede verse en la **Figura 5**. Las conexiones son, en lo que se refiere a las señales de reloj y reset del microcontrolador, las mismas que para las tarjetas Oro y Plata. Por otro lado, necesitamos acceso al SCK y señales MOSI de la interface SPI cuando programemos chips de la familia AT90S. Debido a que esas señales son incompatibles con las usadas en un conector estándar, se han llevado a los contactos C4 y C8, los cuales están reservados para futuros usos y que normalmente no se usan. Observe que la línea MISO de esta interface SPI, que también se necesita durante la fase de programación, está conectada al contacto I/O del conector de la tarjeta.

| Funcard type | External EEPROM memory |
|----------------|------------------------|
| Fun (standard) | 24C64 |
| Fun 2 | 24C64 |
| Fun 4 | 24C256 |
| Fun 5 | 24C512 |
| Fun 6 | 24C1024 |

Esto significa que durante el uso normal debemos emplear este pin para intercambiar datos con el mundo exterior.

Los diseñadores de la tarjeta Fun tenían los mismos problemas que los de las tarjetas Oro y Plata con el tamaño de la



Cualquier Funcard son divertidas como sigue.

EEPROM en el controlador, que era demasiado pequeña. Por esta razón se conectó una EEPROM externa AT24Cxx al microcontrolador, donde xx depende de la versión de Funcard y puede tomar un valor entre 64 y 1.024 (**Tabla 1**). Si no hay un tipo de número, la tarjeta Fun tendrá un chip de memoria estándar 24C64, la cual corresponde a 8 Kb.

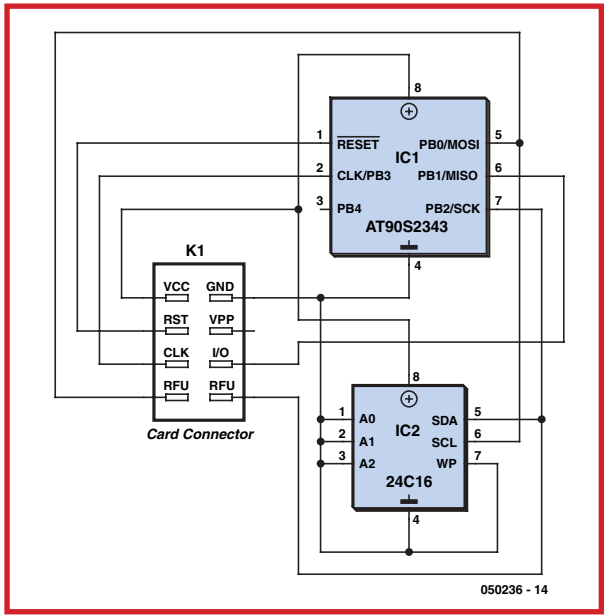


Figura 6. Circuitos de una Jupitercard (o Pinkcard).

¿Una tarjeta con memoria o con microcontrolador?

El término 'chipcard' puede ser un poco contradictorio porque virtualmente describe dos tipos de productos diferentes. Existen tarjetas que únicamente tienen memoria, llamadas Tarjetas de Memoria. Además hay tarjetas con inteligencia en la placa (un procesador) y que se llaman 'Tarjetas Inteligentes'. Hoy en día tenemos que tener en cuenta las diferencias entre ambos tipos de tarjeta porque sus capacidades difieren bastante.

Las Tarjetas de Memoria que encontramos en muchas aplicaciones de prepago (tarjetas de teléfono, lavandería y control de acceso) contienen, como su nombre indica, sólo una memoria en forma de una EEPROM, para que puedan ser eléctricamente programadas y borradas. Dependiendo del nivel de seguridad de la tarjeta la memoria puede encriptarse.

Antes de comprar tarjetas de este tipo y conseguir acceso a información técnica tenemos que firmar previamente un documento del fabricante llamado NDA (Non Disclosure Agreement). Las chipcards que contienen únicamente memoria tienen poco interés para la mayoría de las aplicaciones, por lo que no nos referiremos más a ellas en este artículo.

Las chipcards con un microcontrolador en la placa se utilizan para aplicaciones 'superiores' tales como tarjetas de crédito, tarjetas SIM para móviles o para ver la TV de pago. Estas tarjetas son más interesantes para los ingenieros electrónicos que quieren utilizarlas en sus propios proyectos, considerando que existe bastante información disponible y pueden comprarse desprogramadas.

La **tarjeta Júpiter** (también llamada tarjeta Pink, porque es el color de la primera tarjeta) también usa un controlador Atmel, pero este es de menor capacidad que el usado en las tarjetas Fun. Como podemos ver en la **Figura 6**, se ha usado un 'pequeño' AT90S2343, como siempre con una EEPROM extra, en este caso una 24C16. La forma en la que está conectada es idéntica a la de la tarjeta Fun, porque el chip pertenece a la misma familia que el AT90S8515 utilizado en la Funcard. Los piratas han empleado esta tarjeta con éxito durante mucho tiempo para crackear señales de TV encriptadas, pero esos días ya han pasado. Nuestro consejo es utilizar esta tarjeta para otras aplicaciones. El diseño de una aplicación para una tarjeta Fun requiere utilizar un lenguaje ensamblador, pero esta vez para un microcontrolador de la familia Atmel AT90S. Para esto podríamos usar un buen programa, llamado AVR studio, que podemos descargar de forma gratuita, al igual que el MPLAB, de la página web de Atmel.

Por otro lado, no es posible usar una tarjeta lectora estándar para programar tarjetas Fun porque no es posible acceder a contactos C4 y C8 en el conector. A continuación mostraremos en el montaje que acompaña a este artículo que sólo necesitamos un puñado de componentes para construir un programador de tarjeta Fun (el cual también se puede usar para las menos comunes tarjetas Júpiter).

Titanium, Platinum, Knot y Opos

En un intento de parar la piratería que están sufriendo, algunos proveedores de tarjetas de pago de TV dotaron a sus sistemas con niveles de encriptamiento bastante mejorados, lo que prácticamente inutilizó a las Gold -Oro-, Silver -Plata- o Fun cards para este uso. Cuanto más algoritmos de encriptación se utilizaban, más insuficiente era la energía de procesamiento y el set de instrucciones de un simple PIC o AT90S para hacer los cálculos suficientemente rápidos.

Como resultado de esto, las tarjetas comenzaron a aparecer con procesadores criptográficos con nombres tales como Titanium (las más antiguas), Titan, Platinum, Knot y Opos. La mayoría de estas tarjetas funcionan con un microcontrolador Atmel de la familia de AT90S12836 o un dispositivo similar.

Tarjeta Básica una tarjeta con una diferencia

Esta tarjeta, que fabrica exclusivamente la pequeña compañía alemana ZeitControl, también es una tarjeta con una apertura OS. Como su nombre indica, se programa en Basic. Lo básico en la tarjeta Básica sólo tiene que ver con la antigüedad y la fiabilidad, porque tiene un rápido y poderoso juego de instrucciones. Además, este lenguaje de programación ha sido especialmente adaptado para el uso en chipcards, lo que realmente simplifica la programación. Además viene con librerías criptográficas y los cálculos de un DES o 3DES se simplifica bastante.

En este momento hay quince tarjetas Básicas diferentes, con una gran variedad de memoria y capacidades criptográficas. Para desarrollar una aplicación para una tarjeta básica necesitamos una herramienta especial de desarrollo debido al único lenguaje de programación utilizado. Afortunadamente esto es gratis y puede descargarse de la website del fabricante. Merece la pena mencionar que esta herramienta funciona bajo Windows, además de bajo DOS. También incluye una tarjeta simuladora y un lector simulador. Por lo tanto podemos diseñar una aplicación sin ningún hardware en un ambiente virtual, antes de intentarlo sin hardware en un mundo real. Dado que la tarjeta Básica contiene un OS, no necesita un programa especial y por lo tanto puede programarse a través de cualquier programa que soporte el kit de desarrollo. Bajo Windows es bastante sencillo, ya que podemos utilizar cualquier dispositivo compatible con PC/SC.



Como podemos ver en la **Figura 7**, estos microcontroladores son versiones mejoradas de la bien conocida familia AT90S con un módulo criptográfico integrado (algunas más avanzadas que otras). Estos módulos realizan cálculos muy rápidos de los algoritmos criptográficos (DES, 3DES, RSA, etc.), por lo que la CPU sólo tiene que darles un comando, en vez de realizar todos esos cálculos ella misma.

Desgraciadamente no podemos dar más información sobre estos microcontroladores protegidos, porque las bases de datos no están disponibles, o más precisamente, únicamente están disponibles después de firmar una NDA (Non Disclosure Agreement) o compromiso de no revelar los contenidos.

En teoría no está permitido programar estos microcontroladores en ensamblador, a menos que antes se haya firmado un acuerdo. Para soslayar este problema, hoy en día las smartcards que contienen este microcontrolador vienen con Sistema Operativo Abierto (OS) en el que los nombres, funciones y diferentes versiones, dependen del tipo de tarjeta, su origen y... todas las diferentes ampliaciones que el proveedor nos pueda suministrar.

En general estas tarjetas se programan en C, mediante un compilador adecuado para el uso con el microcontrolador que se encuentra en la tarjeta. El compilador C de IAR se usa frecuentemente, pero en realidad podemos utilizar cualquier compilador, mientras tenga una conexión de entrada o la librería correcta para la tarjeta elegida. Si decidimos utilizar este tipo de tarjeta en nuestra aplicación tendremos que consultar Internet para lograr información. El plug-in, librerías y bases de datos relevantes se encuentran únicamente en websites que están en el límite de la legalidad.

Podemos concluir que todas las tarjetas que vienen con un open OS no generan mayor problema que la programación, y pueden programarse utilizando un simple reader mientras sea compatible con Phoenix. En otro artículo sobre la construcción mostraremos como puede realizarse.

Finalmente...

Aparte de las Basic Card (vea el recuadro), que desde el principio se diseñaron sin malas intenciones, todas las tarjetas que se encuentran actualmente en circulación han sido diseñadas para aplicaciones prohibidas. A pesar de ello, podemos encontrar producciones en masa, productos seguros y de buena reputación que podemos utilizar legalmente en nuestras propias aplicaciones. Todavía nos falta saber cómo programarlas, pero esto lo trataremos en un artículo posterior.

(050236-1)

Enlaces WEB

Microchip (MPLAB download):
www.microchip.com

Atmel (AVR Studio download):
www.atmel.com

ZeitControl (developer of the Basic Card):
www.zeitcontrol.de

ZeitControl (Basic Card):
www.basiccard.com

Author's general website:
www.tavernier-c.com

Author's website dedicated to chipcards only:
www.cartesapuce.fr

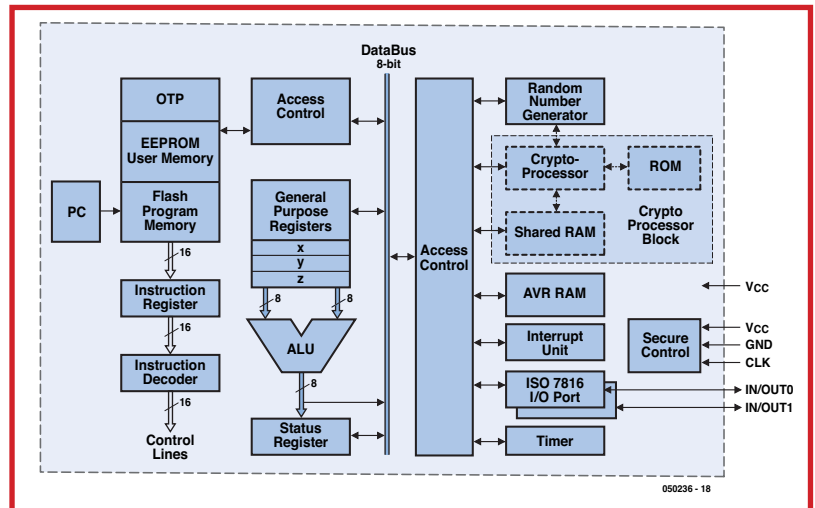


Figura 7. Circuito interno de un microcontrolador Atmel desde un AT90xxxx con funciones criptográficas.



Las viejas tarjetas chip (izquierda) todavía usan el estándar AFNOR, aunque en esos días se adaptaron a la estándar ISO (derecha), que es un estándar internacional.

El autor

Ingeniero consultor de electrónica, Christian Tavernier es un académico y un experto legal en electrónica, información tecnológica y telecomunicaciones.

También es autor de varios libros y artículos que tratan una gran variedad de temas de electrónica e IT. Lleva trabajando en estos campos más de 25 años.

www.tavernier-c.com
contact@tavernier-c.com



Lápiz USB con ARM

Controlador flash gigabyte para microcontrol

Ursula Engelmann-Schrader y Jürgen Engelmann

Este esmerado y autónomo lápiz de memoria puede almacenar y transferir datos desde un sistema microcontrolador localizado en el campo, a un ordenador, utilizando los puertos RS 232 y USB que lleva integrados. Además de esto, una pantalla LCD y el sencillo uso del modo registrador de datos son la "guinda que corona la tarta".

Algunos sistemas electrónicos situados en localizaciones remotas, para recoger datos provenientes de eventos naturales como la longitud y fuerza del viento, o las instalaciones alimentadas por energía solar, realizan y almacenan las medidas "in situ" sobre la memoria de un sistema microcontrolador. En ocasiones es preciso transferir los datos almacenados hacia un ordenador donde serán totalmente evaluados y archivados. Si no se dispone del lujo de un enlace radio o de una línea telefónica para transferir la información, lo más fácil es pensar que una buena solución es emplear un versátil lápiz de memoria que se pueda conectar, tanto sobre el puerto serie de un sistema microcontrolador como a un puerto USB de un ordenador. ¡Tenemos el gusto de anunciar que nuestros lectores no tienen que buscar más, ya que éstas son exactamente las funciones que realiza el dispositivo que describimos en este artículo!

Una memoria "Jano"

Cuando iniciamos el diseño para este "Lápiz USB con microcontrolador", los primeros esbozos y líneas maestras nos llevaron a la conclusión de que lo

mejor era no utilizar circuitos integrados de memoria que tuviesen que montarse sobre el dispositivo. En su lugar se proporcionaría una ranura de conexión para tarjetas de memoria del tipo SD o MMC (con formato FAT16). La flexibilidad de esta configuración significa que la elección del tipo de memoria para la tarjeta no está atada tan sólo a un único suministrador, con lo que aprovechamos la ventaja de poder utilizar memorias que con el tiempo son más baratas e incrementan su tamaño (del orden de gigabytes), como suele suceder en las tarjetas de memoria más recientes.

Al igual que el dios romano Jano, el controlador flash USB presenta dos caras al mundo exterior, en una de ellas el conector USB se comporta como un lápiz de memoria USB compatible tanto para Windows como para Linux. Una vez que el lápiz de memoria se ha conectado a un ordenador, todos los ficheros almacenados en la tarjeta flash pueden verse y editarse sobre la pantalla del ordenador. El usuario del ordenador puede así libremente comenzar a trabajar con la interpretación de los datos almacenados en la tarjeta que previamente ha estado montada sobre el sistema microcontrolador (el cual también

puede conectarse al ordenador). La segunda cara del dispositivo permite que el sistema microcontrolador pueda leer los datos almacenados en la memoria del ordenador. El procesador ARM interno que lleva este dispositivo, junto con su programación interna, posibilita conectar al puerto RS 232 un sistema microcontrolador externo para disponer así de un sencillo acceso de lectura y escritura a la memoria flash. Una ilustración, al final de este artículo, muestra el disco de memoria Flash USB conectado a la tarjeta controladora ATmega (050176-71) la cual ya se publicó en la entrega de Julio de 2006 de Elektor.

El acceso a la tarjeta de memoria por parte de microcontrolador se realiza por medio de un controlador que interpreta un conjunto de instrucciones ya definidas. Las instrucciones son sencillos comandos como FileOpen, FileRead, FileWrite, FileClose, etc. El controlador está contenido en el propio programa y no solamente controla el acceso a la memoria, sino que también interpreta los comandos para el control de periféricos tales como una pantalla LCD.

El código fuente en lenguaje C para estos controladores, junto con algunos ejemplos de código adaptado para

lador



El controlador ARM7

El corazón del circuito que se muestra en la **Figura 1** es el controlador ARM 7 AT 91SAM7S64 (IC1). Se trata de un controlador de 32 bits que tiene un núcleo RISC. En el juego de instrucciones de la CPU hay algunas que permiten la conmutación entre 16 ó 32 bits, optimizando así el uso del procesador

El corazón del circuito que se muestra en la **Figura 1** es el controlador ARM 7 AT 91SAM7S64 (IC1). Se trata de un controlador de 32 bits que tiene un núcleo RISC. En el juego de instrucciones de la CPU hay algunas que permiten la conmutación entre 16 ó 32 bits, optimizando así el uso del procesador

| | |
|---------------------------------------|---|
| Dispositivo de Memoria: | Tarjeta MMC o SD de hasta 2 GB |
| Sistema de Ficheros: | FAT16 (un máximo de cuatro ficheros pueden estar abiertos al mismo tiempo) |
| Interfaces: | 1 x USB (2.0 and 1.1), 2 x RS232 |
| Velocidad de transferencia USB: | 12 Mbit/s |
| Velocidad de transferencia por RS232: | de 9.600 bit/s a 230 kbit/s |
| Tensión de Alimentación: | 5 V derivados del conector USB o por medio de un adaptador de tensión de red externo. |
| Consumo de Corriente: | 50 mA (aproximadamente). |
| Opciones: | Conector para LCD, interfaz serie con niveles TTL. |
| Dimensiones (aproximadas): | 41 mm x 77 mm x 18 mm (incluyendo conectores y tarjeta de memoria) |

Tarjeta MMC o SD de hasta 2 GB

FAT16 (un máximo de cuatro ficheros pueden estar abiertos al mismo tiempo)

1 x USB (2.0 and 1.1), 2 x RS232

12 Mbit/s

de 9.600 bit/s a 230 kbit/s

5 V derivados del conector USB o por medio de un adaptador de tensión de red externo.

50 mA (aproximadamente).

Conector para LCD, interfaz serie con niveles TTL.

41 mm x 77 mm x 18 mm (incluyendo conectores y tarjeta de memoria)

El controlador ARM 7 está equipado con un completo rango de prestaciones adicionales que incluye un com-

pleto puerto USB integrado en el propio dispositivo, de manera que sólo es necesario conectar las señales D- y D+ del puerto USB. Las resistencias R9 y R10 forman una red divisora de tensión que el controlador utiliza para determinar si hay un dispositivo conectado en el puerto USB. En la ventana de texto correspondiente se ofrece una breve descripción de las

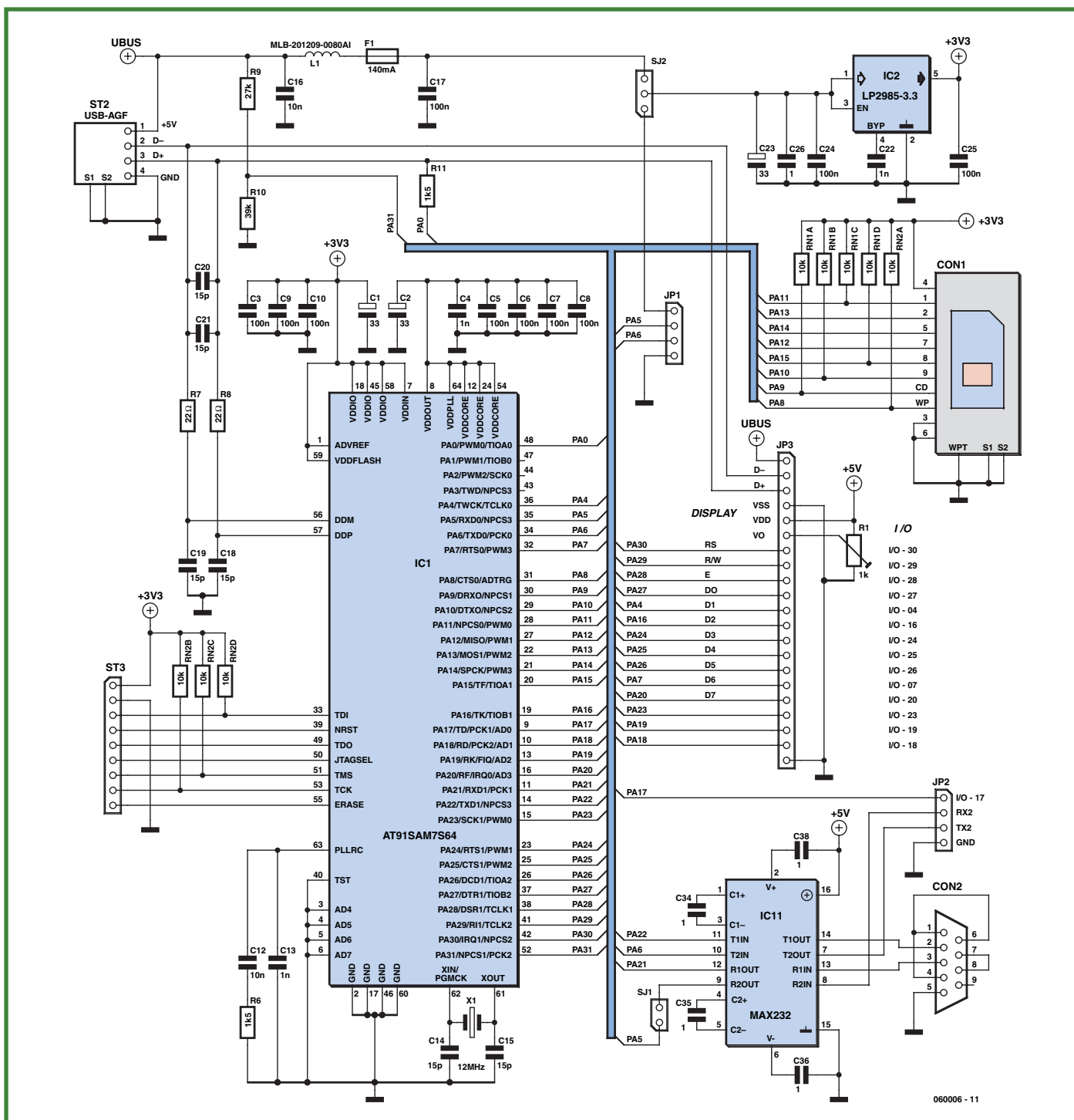


Figura 1. El núcleo de la unidad es un controlador ARM 7 que contiene una interfaz USB integrada. Su programa interno permite conectar un microcontrolador al puerto RS 232 para tener acceso de lectura y escritura a los datos de la memoria flash.

principales características del microcontrolador ARM 7. Todos aquellos que deseen profundizar aún más en el modo en que trabaja el controlador ARM 7, pueden utilizar un compilador GNU o cualquiera de los distintos compiladores disponibles. La tecnología ARM ya ha sido tratada en varios artículos de Elektor.

Las interfaces

La interfaz USB (ST2) tiene una velocidad de transferencia de datos en líneas de 12 Mb/s y puede usarse como puerto para un ordenador que cumple con las especificaciones tanto del USB 1.1 como del USB 2.0. Su funcionamiento con alta velocidad se indica en el ordenador por medio de la resistencia R11 sobre la línea D+.

La interfaz RS 232 es totalmente convencional y utiliza un circuito integrado MAX 232 (IC11) para proporcionar la adaptación de los niveles necesarios de las señales sobre un conector tipo Sub-D de nueve terminales (CON2), proporcionando unos niveles nominales de ± 12 V en el lado de las señales RS 232, y niveles TTL en el lado del controlador ARM. En el

El controlador ARM 7

Características Principales del AT 91SAM7S64

- Arquitectura RISC de 32-bit.
- Memoria Flash de 64 kB, memoria SRAM de 16 kB.
- Controlador de Reset, detector de Brownout.
- 32 Terminales de E/S (de Pullups).
- 2 UART, bus SPI (8 a 16-bit), TWI.
- USB 2.0 de Velocidad Total (12 Mbit/s), controlador DMA.
- Varios temporizadores, por ejemplo, temporizador / contador de 16-bit, controlador PWM.
- Conversor A/D de 8 canales de 10-bits.
- JTAG, conexión para emulación y depuración.
- E/S que trabajan con 5 V, cuatro terminales de E/S que suministran hasta 16 mA.
- Encapsulado LQFP de 64 terminales.

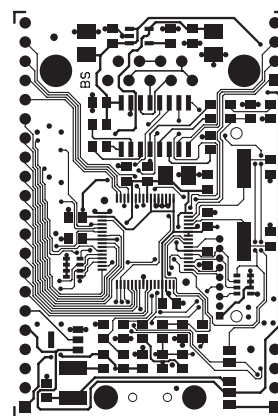
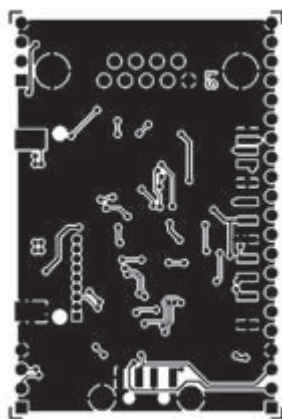
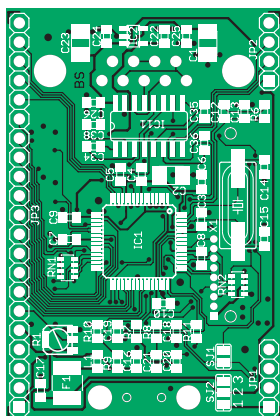


Figura 2. Colocación de los componentes SMD sobre la placa de circuito impreso. Esta placa está disponible para nuestros lectores ya montada y verificada.

LISTA DE MATERIALES

Resistencias

- R1 = 1kΩ potenciómetro SMD del 1 % (opcional, ver texto)
 RN1, RN2 = 10 KΩ conjunto de 4 resistencia del 5 %
 R6, R11 = 1kΩ5 resistencia SMD del 1 % con encapsulado 0805
 R7, R8 = 22Ω resistencia SMD del 1 % con encapsulado 0805
 R9 = 27kΩ resistencia SMD del 1 % con encapsulado 0805
 R10 = 39kΩ resistencia SMD del 1 % con encapsulado 0805

Condensadores

- C1, C2, C23 = 3μF3 condensador de tantalito SMD del 20 % con encapsulado 3528
 C3, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C24, C25 = 100nF condensador SMD del 10 % con encapsulado 0805

- C4, C13, C17, C22 = 1nF condensador NPO SMD del 5 % con encapsulado 0805
 C12, C16 = 10nF condensador SMD del 10 % con encapsulado 0805
 C14, C15, C18, C19, C20, C21 = 15pF condensador SMD del 5 % con encapsulado 0805
 C26, C34, C35, C36, C38 = 1μF condensador SMD del 10 % con encapsulado 0805

Semiconductores

- IC1 = AT91SAM7S64 (programado, con código de pedido **060006-41**)
 IC2 = LP2985A-33DBVT (con encapsulado SOT 23, de la casa Texas Instruments)
 IC11 = MAX232 (con encapsulado SO 16, de la casa Maxim)

Varios

- X1 = Cristal de cuarzo de 12 MHz, con encapsulado SM 49
 F1 = Polyswitch de 140 mA
 L1 = Bobina de choque, MLB – 201209 – 0080AI (Kitagawa)

- CON1 = Conector con alojamiento para tarjeta de memoria SD / MMC
 CON2 = Conector sub-D de 9 terminales hembra, en ángulo recto, para montaje en placa de circuito impreso
 ST1 = Conector USB – A hembra, para montaje en placa de circuito impreso, por ejemplo, Assmann A-USB-a-SMT (Reichelt USB AGF)
 JP1, JP2 = Conector tipo "pinheader" de 4 terminales SIL, con separación entre terminales de 0,1 pulgadas
 JP3 = Conector tipo "pinheader" de 21 terminales SIL, con separación entre terminales de 0,1 pulgadas

PCB, Placa de Circuito Impreso con código de pedido nº **060006-1** (sin montar componentes), o con código de pedido nº **060006-91** con componentes montados y verificada (ver apartado SHOP de Elektor dentro de esta revista o ir a la página web www.elektor.com).
 Programas del proyecto, fichero **060006-81.zip**, con descarga gratuita en la página web www.elektor.com

Tabla 1. Vista General de los Comandos

Comandos USB:

| | | | |
|---------|------------|---------------|------------------|
| Mount | UnMount | CardAvailable | CardNotAvailable |
| Connect | DisConnect | WriteDisable | WriteEnable |
| Ping | | | |

Comandos relacionados con Ficheros:

| | | | |
|-----------|------------|------------|-------------|
| FileOpen | FileClose | FileRead | FileWrite |
| FileSeek | FileTell | Dir | ChangeDir |
| CreateDir | RenameFile | RemoveFile | QuickFormat |

Comandos relacionados con los Periféricos:

| | | | |
|-------------|---------------|--------------------|--------------|
| InitDisplay | ClearDisplay | DisplayOff | DisplayWrite |
| Baudrate | SetDirection | SetOutput | GetInput |
| SetPullup | GetCardStatus | GetFirmwareVersion | |

Ejemplo

Comando MOUNT hacia el controlador:

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|---|
| 41h | 04h | 00h | 45h | |
| | | | | Checksum 41h, haciendo un XOR con 04h y XOR con 00h nos da 45h. |
| | | | | Byte superior de la suma de bytes en la secuencia de comandos. |
| | | | | Byte inferior de la suma de bytes en la secuencia de comandos. |
| | | | | El byte de comando |

Respuesta del controlador:

| | | | |
|-----|-----|-----|---|
| 41h | 01h | 40h | |
| | | | Checksum 41h, haciendo un XOR con 01h nos da 40h. |
| | | | El valor 1 indica que la petición MOUNT ha sido aceptada y realizada. |
| | | | Eco del Byte de comando |

conector JP2 hay una segunda interfaz serie. La interfaz RS 232 puede trabajar con datos cuyas velocidades van desde los 9,6 Kbits/s hasta los 230 Kbits/s. Tras una señal de reinicialización ("reset") la velocidad se establece por defecto a 9.600 bits/s. La interfaz serie recibe y transmite señales que también están disponibles sobre los terminales 2 y 3 del conector JP1 con niveles TTL. Cuando se utiliza esta opción es necesario retirar el puente hecho con estaño sobre SJ1, de manera que se evite cualquier posible limitación en los niveles de señal, producida por los datos recibidos sobre el conector CON2.

Un conector tipo "pin header" de 21 terminales, JP3, proporciona los elementos necesarios para la conexión de una pantalla LCD estándar que utilice un controlador HD 44780 o compatible. Nuestro equipo está preparado para proporcionar soporte a visualizadores que utilicen una, dos o cuatro líneas de texto con una longitud máxima final de 16 ó 20 caracteres. La alimentación para el visualizador se deriva directamente del bus USB. Si al final optamos por montar una pantalla LCD será necesario montar el potenciómetro SMD R1 que nos permite realizar un control sobre el contraste de la misma. La pantalla de visualización utiliza once terminales de JP3, ocho para los datos, uno para la señal de Selección de Registro (RS), uno para la señal de Lectura/Escritura (R/W) y uno más para la señal "Enable" (E, es decir, habilitar). Cuando se ha optado por no montar ninguna pantalla LCD, los terminales que van desde PA7 a PA20 pueden emplearse como terminales de E/S de propósito general. El controlador ARM también dispone de una interfaz SPI que permite la conexión de una tarjeta de memoria Flash. El siguiente apartado nos muestra esta interfaz en mayor profundidad.

La tarjeta de memoria

El conector de la tarjeta Flash (CON1), situado sobre la placa de circuito impreso, puede trabajar tanto con tarjetas de tipo MMC como de tipo SD, a pesar de su diferente grosor. Una gran variedad de aplicaciones comerciales, tales como cámaras digitales, agendas personales, etc., emplean ambos tipos de tarjetas. Este tipo de tarjetas tiene un precio muy competitivo y ofrece una gran capacidad de memoria. El circuito de este proyecto soporta tarjetas con una capacidad de hasta 2 GB. La memoria flash tiene un número limitado de ciclos de borrado (lo cual,



Figura 3. El conector USB, el conector RS 232 y el receptor para la tarjeta MMC / SD son los únicos componentes montados sobre una de las caras de la placa.

obviamente, también limita los ciclos de escritura). Estas cifras de vida útil dependen en su mayor parte del tipo de tecnología utilizada por la tarjeta (memoria flash del tipo NOR o NAND). Las tarjetas de memoria MMC y SD estándar (memoria flash tipo NOR), presentan unas cifras de ciclos de escritura de 100.000 veces. Sin embargo, existen variantes industriales que llegan a alcanzar los 400.000 ciclos y que presentan rango de temperatura de funcionamiento extendido.

Cuando se inserta una tarjeta en el conector, el controlador determina el estado del conmutador de protección de escritura. El espacio de memoria de la tarjeta está organizado en sectores de 512 bytes, que se corresponde también con el tamaño de memoria que puede ser leído o escrito de una sola vez. El sistema de ficheros utilizado es el formato FAT16 ya estandarizado en la industria, de manera que la tarjeta puede retirarse y usarse en otro equipo con lector de tarjetas.

La comunicación con las tarjetas de memoria se puede conseguir utilizando bien el modo MMC o bien el modo SD, ya que ambos tipos de tarjetas soportan el modo de interfaz SPI. El controlador ARM 7 utiliza el modo SPI y sólo necesita cuatro líneas de conexión con la tarjeta: MOSI (Master Out - Slave In, es decir, Maestro Envía - Esclavo Escucha), MISO (Master In - Slave Out, es decir, Maestro Escucha - Esclavo Envía), SCK (Serial Clock, es decir, Reloj Serie) y SS (Slave Select, es decir, Selección de Esclavo). La tarjeta se comunica con una velocidad de datos serie de 12 Mbits/s. Es importante estar seguros de que esta tarjeta no se inserta o se retira durante ninguna operación de lectura o escritura.

Alimentación

La unidad completa toma su tensión de alimentación de + 5 V del conector USB o de un adaptador de tensión de red externo que se conecta en el conector JP1.

Se utiliza un puente de soldadura (SJ2) para definir qué tipo de opción de tensión de alimentación se está utilizando. El regulador de tensión IC2 proporciona la tensión de + 3,3 V requerida por el microcontrolador y la mayoría de la circuitería que le rodea. En el modo de funcionamiento normal tan sólo estarán puenteados dos terminales de SJ2, que serán los que definan el origen de la tensión de alimentación para la unidad. No se recomienda, pero sí que es posible, puentear los tres terminales juntos, de manera que la tensión de alimenta-



Figura 4. El microcontrolador AT 91SAM7S64, el circuito integrado MAX 232 y el cristal de 12 MHz, son los componentes más grandes en la cara inferior de la placa de circuito impreso.

NAVTEX

La red NAVTEX, que proporciona radiodifusión de información meteorológica, ha proporcionado su ayuda a los marineros durante muchos años y también ha servido como fuente de inspiración para la creación de este proyecto. La red internacional NAVTEX (Navigational Warnings by Telex, es decir, Avisos de Navegación por Teletexto) envía información del estado del mar y avisos de tormentas, así como información de la evolución de la situación. La estación transmite de forma internacional en la frecuencia de 518 KHz o de forma nacional (en el idioma local) sobre la frecuencia de 490 KHz [2].

Esta transmisión de texto puede ser capturada por receptores dedicados a ello (ver fotografía), algunos de los cuales utilizan una impresora térmica para disponer de una copia física del mensaje, mientras que otros utilizan una memoria flash para almacenar los mensajes recibidos, los cuales pueden ser leídos, de modo simultáneo (o más tarde), por un ordenador, a través de un puerto USB.

El autor de este artículo creó este diseño ampliando este concepto, de manera que se pueden almacenar datos provenientes de un sistema microcontrolador y transferirlos sobre un ordenador utilizando un puerto RS232, un puerto USB y/o una tarjeta de memoria de alta capacidad de bajo coste, del tipo MMC/SD, utilizada como medio de almacenamiento.



Ficheros del programa

060006-81.zip

(Descargado desde la página www.elektor.com o por pedido del CD):

Ficheros fuente de texto/Controladores para lenguaje C

Fichero Stickdrv:

| | |
|------------|-------------------------|
| double.cpp | Comandos hacia el lápiz |
| double.h | Fichero Cabecera |
| serial.cpp | Interfaz serie |
| serial.h | Fichero Cabecera |

File Stick51:

Ejemplos en lenguaje C para dispositivos compatibles con el 8051

Ficheros fuente y controladores para comandos similares al DOS:

File Stickdos:

COPYS.PAS Comando para Copiar

| | |
|-----------|---|
| DELS.PAS | Comando para Borrar |
| DIRS.PAS | Comando para hacer un "Dir" |
| TYPES.PAS | Comando para Escribir (Type) |
| MISC.PAS | odds and ends |
| PARAM.PAS | manejador de parámetros de las instrucciones anteriores |
| RS232.PAS | Interfaz serie |
| STICK.PAS | Comandos hacia el lápiz |

Programa de Windows (que incluye código fuente)

Fichero Sticktest con entorno Testsuite para verificación y pruebas

Documentación:

Fichero Stickdok: Información adicional que describe todos los comandos.

ción pueda suministrarse desde ambas fuentes. Con los dos puentes soldados siempre deberemos tener mucho cuidado de no aplicar la tensión de alimentación a la unidad a tra-

vés del adaptador de tensión de red y del puerto USB simultáneamente! La bobina L1 y el condensador C17 forman un filtro paso/bajo que suprime cualquier interferencia en la línea

de alimentación del puerto USB. Los condensadores montados entre las líneas de datos del bus USB y alrededor del circuito integrado regulador de tensión, realizan la misma función. Un fusible (F1) de 150 mA, del tipo PolySwitch, evita que el circuito sufra daños debidos a un consumo de corriente demasiado elevado si se produce un fallo.

La placa de circuito impreso

La placa de circuito impreso (**Figura 2**) muestra que todos los componentes SMD están montados en una de las caras de la placa mientras que la otra cara se usa para montar los conectores (**Figura 3**). Los componentes más grandes de la cara de componentes (**Figura 4**) son el microcontrolador AT 91SAM7S64, el MAX 232 y el cristal de 12 MHz.

El proceso de soldadura de los componentes SMD puede ser bastante difícil (y caro) si no tenemos una cierta experiencia con este tipo de trabajos. Así, tanto el componente con encapsulado LQFP de 64 patillas, utilizado

Registrador de datos

La memoria USB-Flash también puede usarse como dispositivo registrador de datos. El programa interno almacenado en el controlador ARM conmuta al modo de trabajo de registro de datos cuando detecta la presencia de un puente conectado en los terminales 17 y 18 del conector tipo "pin header" JP3. Para poder trabajar en este modo de funcionamiento son necesarios tres componentes adicionales:

- Un pulsador conectado entre el terminal 4 (GND) y el terminal 7 (PA30).
- Una resistencia de 750 Ω entre el terminal 8 (PA29) y el terminal 12 (PA16).
- Un diodo LED rojo de baja corriente (2 mA) con el ánodo conectado al terminal 12 (PA16) y el cátodo conectado al terminal 13 (PA24).

Una vez que el puente está colocado en su lugar, el diodo LED se enciende de manera permanente para indicar que el dispositivo está trabajando en modo registrador de datos. Cuando se activa el pulsador aparece en pantalla el mensaje "DATEN" (si no hay datos disponibles). A continuación, el diodo LED se queda parpadeando y el controlador espera la llegada de datos provenientes del puerto RS 232 (9.600 bits/s). Cuando se produce la llegada de datos, dichos datos se escriben en un fichero que tiene el nombre de 'DATEN001.TXT'. Si este fichero ya existe se crea otro fichero diferente con el nombre 'DATEN002.TXT', y así continuamente hasta llegar al nombre de fichero máximo 'DATEN999.TXT'.

Una vez que el fichero ha sido transferido, si pulsamos otra vez el pulsador el fichero se cierra y el diodo LED se enciende de nuevo de manera continua, indicando que el dispositivo está listo para el siguiente fichero.

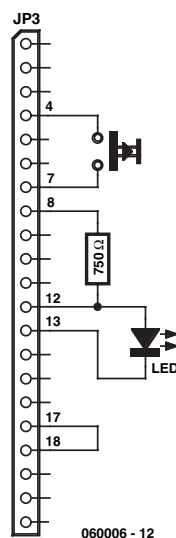


Diagrama del conector de 21 pines JP3 cuando se usa en el modo de registro de datos. El pin 1 del conector está indicado por un contorno cuadrado impreso en la PCB.



para el controlador, y el encapsulado 1206 de la red de resistencias, requieren un cuidado particular. Para todos aquellos lectores que no estén seguros de poder hacer el trabajo correctamente, existe una placa totalmente montada que puede pedirse a través de nuestra sección de Tienda de Elektor. Por el contrario, para aquellos más aventurados, también existe la misma placa de circuito impreso sin componentes montados, cuyo pedido se puede realizar de la misma manera.

Software

Todos los programas para este proyecto están contenidos en un archivo que tiene la referencia nº 060006-81.zip y que nuestros lectores pueden encontrar en la página web www.elektor-electronics.com. La sección de texto correspondiente, denominada "Ficheros del Programa", nos proporciona una información global de todos los ficheros y de la documentación del programa. Principalmente este fichero contiene rutinas para los controladores y ficheros ejemplo para un sistema microcontrolador conectado al puerto RS 232 de una memoria flash.

El programa para el controlador ARM 7 (dispositivo disponible ya programado) se encarga del sistema de ficheros y ejecuta los comandos enviados sobre la interfaz USB o RS 232. Los comandos provenientes del sistema operativo que corre en el ordenador son recibidos a través del puerto USB, de manera que la memoria flash se ve como un disco adicional. Los comandos provenientes de un sistema microcontrolador externo, y sus respuestas correspondientes, se reciben a través de la interfaz RS 232. La **Tabla 1** ofrece una visión general de todos los comandos, divididos en tres grupos:

● Comandos USB

Donde se muestran todas las instrucciones que tratan con la comunicación entre el puerto USB, el puerto RS 232, el ordenador y el controlador ARM 7.

● Comandos de ficheros

Estos comandos permiten que los ficheros puedan abrirse, cerrarse y renombrarse, y para las tarjetas de memoria MMC / SD conectadas, que también puedan formatearse.

● Comandos para periféricos

Comandos para controlar la pantalla de visualización, los terminales de E/S libres y la velocidad de las comunicaciones.

Todas las comunicaciones están establecidas según la misma estructura

básica: se envía un comando hacia el controlador al que le sigue la respuesta del propio controlador. Cada mensaje hacia el controlador contiene un campo de comando, un campo de parámetro (si el comando tiene algún parámetro asociado con él) y una suma de verificación. La principal diferencia es el número de parámetros enviados.

Por lo tanto, las instrucciones hacia el controlador tienen el siguiente formato:

[Byte de comando - [de 0 a 4 parámetros] - Checksum (es decir, suma de verificación)]

Byte 1: Byte de comando

Byte 2: Byte bajo de la longitud total del comando

Byte 3: Byte alto de la longitud total del comando

Byte 4: Byte bajo de la longitud total del primer parámetro

Byte 5: Byte alto de la longitud total del primer parámetro

Byte 6: datos del primer parámetro (1-512 bytes)

[...] hasta tres parámetros más

Byte n: 8-bit XOR checksum (suma de verificación) entre comandos completos

La respuesta del controlador tiene un formato similar que, típicamente, consiste en una secuencia de tres bytes. El primer byte es una repetición (eco) del byte de comando enviado hacia el controlador; el segundo byte es un aviso que nos indica si la ejecución del comando se ha realizado de manera positiva o negativa; mientras que el tercer byte es un checksum (es decir, una suma de verificación). Cuando el comando solicita un dato, éste es transmitido antes de la secuencia. Por lo tanto, la respuesta del controlador tiene el formato siguiente:

[Command byte - aviso de éxito/fallo - Checksum (suma de verificación)]

Byte 1: repetición del comando

Byte 2: '1' si el comando se ha ejecutado correctamente, sino, '0'

Byte 3: 8-bit XOR checksum entre los dos bytes anteriores

Para mostrar mejor el proceso de comunicación, en la Tabla 1 se indica con detalle el comando MOUNT. Por lo general, el comando MOUNT es el primer comando en el programa y no tiene ningún parámetro asociado con él. Este comando pide al controlador

que cargue las partes del sistema de ficheros (FAT, con índice) de la tarjeta MMC / SD sobre su memoria RAM. Es necesario obtener y retener esta información proveniente de la tarjeta de memoria antes de que algún otro comando pueda usarse.

Cuando han pasado juntos todos los bytes en el comando y en la secuencia de respuesta a través de la función XOR, el resultado que obtenemos debe ser igual a 00h, lo que nos indica (con un alto nivel de probabilidad) que la secuencia de comunicación no se ha visto interrumpida. Para verificar si el comando ha sido enviado de manera exitosa es necesario examinar el byte central de la secuencia recibida. Si el byte recibido es 01h esto nos indica que el proceso se ha realizado de forma correcta, mientras que si se recibe 00h será una indicación de que no ha sido posible enviar el comando.

Entre todos los ficheros que se incluyen en el fichero 060006-81.zip (que puede descargarse desde la página web www.elektor.com [1]), nuestros lectores pueden obtener una descripción mucho más detallada de cada uno de estos comandos.

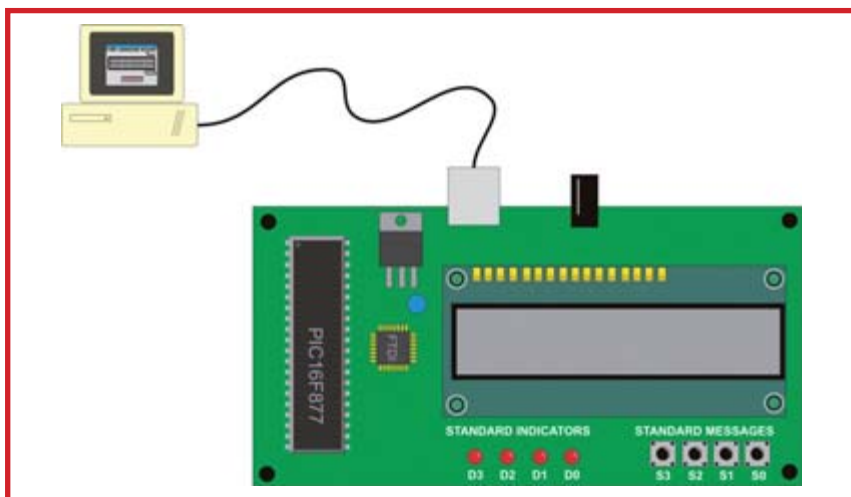
(060006-1)

Enlaces en la Red:

[1] www.elektor.com

[2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Navtex>

Con Bloque Electrónico de



Waraporn Supmak, John Dobson

Figura 1. Bloque esquemático del sistema de visualización.

Los bloques electrónicos son como los bloques de Lego, podemos unirlos unos con otros para conseguir construir diferentes tipos de formas y estructuras. Los módulos también son perfectos para funcionar por sí mismos. En este artículo vamos a utilizar bloques electrónicos y el programa Flowcode para controlar los circuitos a través de un puerto USB, por medio de un puerto RS 232, mientras hacemos un uso inteligente de la aplicación Visual Basic. Una gran cantidad de contenido para nuestras propias aplicaciones.

Hace poco me preguntaron si algún amigo mío podría desarrollar una pequeña ventana de visualización que permitiera dar instrucciones al cartero sobre dónde dejar los paquetes cuando no hubiese nadie en la oficina.

Los requisitos eran que quería introducir una serie de comandos de texto (la dirección de un vecino, por ejemplo) dentro de una aplicación que se ejecutase en el ordenador, y disponer del mensaje mostrado en pantalla. A continuación podría mostrarse otra pantalla que fuese visible desde el exterior de su casa pero que no fuera exagerada. Utilizando un pequeño circuito basado en una pantalla LCD y un microcontrolador, el diseño sería mucho más adecuado. La esencia del trabajo es cómo conse-

guir que un ordenador se comunique con un sistema basado en un microcontrolador. Según parece, se trata de una cuestión que se le ha presentado a un gran número de lectores de Elektor, por lo que hemos pensado que sería un buen tema para un proyecto.

El concepto

La **Figura 1** muestra el diagrama básico del sistema final que necesitamos. En términos de componentes, el sistema de visualización que queremos necesita un microcontrolador central (en este caso un microcontrolador PIC), una interfaz USB (proveniente de la casa FTDI) y una pantalla LCD. Como medidas de previsión y de indicaciones adicionales, hemos incluido algunos

diodos LEDs y conmutadores. Los conmutadores nos permitirán crear un visualizador estándar a partir de uno que suministre varios mensajes, y los diodos LEDs pueden llegar a ser muy útiles más adelante. Por suerte, el sistema dispone de unas líneas de alimentación de reserva que proporcionan una tensión de salida de 18 V. Un regulador de tensión estándar, del tipo 7805, podría proporcionar la tensión de 5 V necesaria para el funcionamiento del circuito.

Elaboración de bloques electrónicos

Lo primero que hice fue desarrollar un sistema prototipo a partir de bloques electrónicos. El resultado se muestra en la **Figura 2**. La mayoría de nuestros lectores ya estarán familiarizados con las distintas tarjetas de bloques electrónicos que hemos utilizado en estos apartados: un multiprogramador con microcontrolador PICmicro, una placa de diodos LEDs, y una placa que contiene conmutadores y una pantalla LCD. En la sección "SHOP" de la página www.elektor.com nuestros lectores pueden encontrar información más general y detallada sobre los bloques electrónicos disponibles en estos momentos.

Como núcleo microcontrolador se ha utilizado el PIC 16F877A. Estamos de acuerdo que se trata de un

microcontrolador sobredimensionado para esta tarea, pero también hemos pensado que siempre podemos utilizar un microcontrolador PIC más pequeño cuando todo esté acabado. Una tarjeta de bloques electrónicos que puede que no sea demasiado familiar para nuestros lectores es el módulo USB232, que se muestra en la **Figura 3**. Este módulo está basado en la conocida interfaz USB a RS 232, suministrado por una gran compañía escocesa llamada FTDI. Cómo trabaja esta interfaz internamente está más allá del objetivo de este artículo, así que lo único que vamos a decir sobre el uso de este dispositivo es que la interfaz de la casa FTDI convierte una señal USB en una señal RS 232 y que la placa se suministra con un conjunto de controladores COM virtuales que nos permite comunicarnos con ella utilizando programas estándares de Windows, como es el caso de Visual Basic.

Prueba "virtual"

Haremos una pequeña prueba inicial mediante un pequeño programa en Visual Basic que cumple, más o menos, con los objetivos generales. Hemos diseñado una pantalla con una zona de visualización, ocho conmutadores y ocho diodos LEDs. El estado de los ocho conmutadores, conectados sobre el puerto D del multiprogramador, se puede verificar por el estado de los ocho diodos LEDs dentro de la aplicación de Visual Basic.

En consecuencia, el estado de los diodos LEDs, conectados sobre el puerto A del bloque electrónico del multiprogramador, refleja el estado de los ocho conmutadores que están presentes en nuestra aplicación de Visual Basic. Estos elementos fueron realmente útiles durante la fase de diseño inicial del programa, ya que nos permitieron verificar que podíamos transferir datos desde y hacia el dispositivo microcontrolador. Por este motivo los hemos dejado dentro del pro-

grama de aplicación, ya que hemos pensado que podrían ser muy útiles en proyectos futuros.

De lo "virtual" a lo real

En el programa final, para mostrar un mensaje en la pantalla LCD, basta con escribir el mensaje en la ventana de texto de la aplicación que se ejecuta en el ordenador. Este texto escrito se actualiza, de forma inmediata, en la pantalla LCD a través del puerto B del multiprogramador. El botón "CLEAR" ("BORRAR"), nos permite eliminar cualquier texto presente en la pantalla. La aplicación de control está escrita en Visual Basic, cuyo resultado final se muestra en la Figura 5. Creemos que una explicación más profunda sobre el funcionamiento del programa excede los objetivos de este artículo, pero

para aquellos que estén interesados en dicho programa, pueden descargar los ficheros fuentes de la página web de la revista Elektor en www.elektor.com (nuestros lectores necesitarán el programa Visual Basic para poderlos ver). El nombre del fichero es 065087-11.zip y nuestros lectores podrán encontrarlo en la página web www.elektor.com bajo la opción "MAGAZIN", seleccionando posteriormente el mes de la publicación.

Y a continuación... Flowcode

Para el microcontrolador PIC hemos desarrollado un programa en la aplicación Flowcode, y más concretamente en su versión 3, la cual incluye un icono que maneja el puerto RS 232 y que nos permite la comunicación con el dispositivo de la casa FTDI. Casi todo el programa

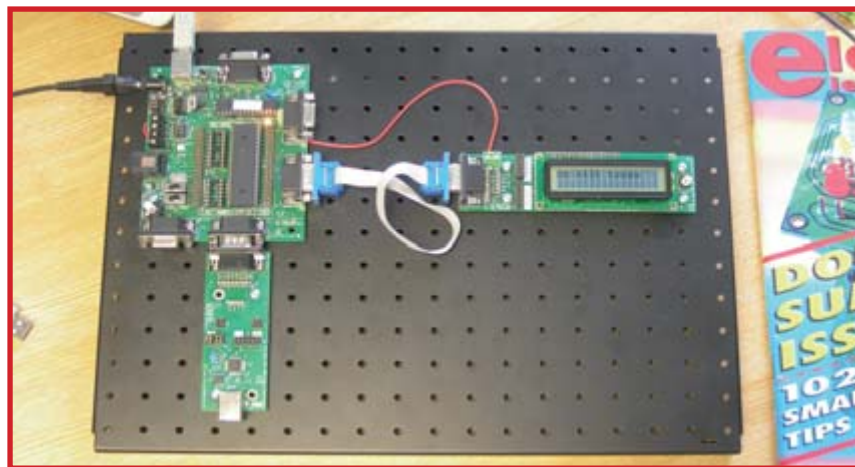


Figura 2. Sistema de prototipo del bloque electrónico. Señalar el cable plano de nueve hilos que va hacia la pantalla LCD.

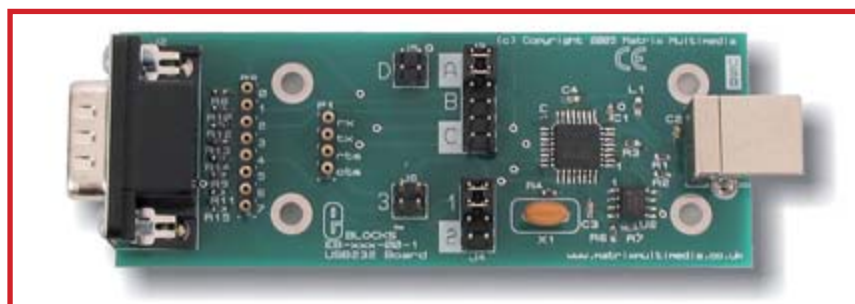


Figura 3. Placa del bloque electrónico del convertor USB a RS 232.

Unas palabras sobre el programa del 16F877A

Si examinamos el diagrama de flujo del programa Flowcode de la **Figura 4**, podemos ver fácilmente cómo funciona el programa PICmicro.

En primer lugar se inicializa la pantalla LCD y se muestra un mensaje de bienvenida. En el programa principal leemos el estado (las entradas) de los conmutadores del puerto A (si algún conmutador está siendo activado se envía el dato de nuevo hacia el ordenador utilizando la subrutina de entrada de conmutación, que no está mostrada con detalle). A continuación se verifica la entrada de algún mensaje sobre los terminales del puerto RS 232. Si, por ejemplo, dicho mensaje no existe, la subrutina nos devuelve el valor "255", y se ejecuta de nuevo el lazo.

El programa de Visual Basic envía caracteres "<" y ">" como instrucciones para las salidas del puerto B ("<" indica que el terminal de salida está activado y ">" indica que el terminal de salida está desactivado). Por lo tanto, si existe un mensaje, la siguiente decisión es la de verificar si se trata de un mensaje de salida sobre el puerto B. En caso contrario el carácter de entrada se muestra en la pantalla LCD. La segunda casilla de decisión detecta si se ha recibido un carácter de avance de línea generado por el botón "CLEAR" en la aplicación de Visual Basic. Si se ha recibido dicho carácter, el programa borra la pantalla LCD y envía el programa de nuevo al punto "A". Seguidamente, la siguiente casilla de decisión detecta si se ha recibido un carácter "<" y, si el carácter recibido coincide con el carácter RS 232 correspondiente, conteniendo la información del terminal, activa el correspondiente terminal del puerto B a nivel alto. La última casilla de decisión detecta si se ha recibido un carácter ">" y, si se recibe, lee el correspondiente carácter RS 232 y coloca el correspondiente terminal del puerto B a nivel bajo.

Avisamos a aquellos lectores que deseen saber algo más sobre las pantallas LCD del hecho de que una pantalla de 16 caracteres normalmente tiene 32 caracteres internos, por lo que puede parecer que el programa no funciona correctamente. En la práctica este programa de Visual Basic se encarga de estos espacios adicionales.

Figura 4. Programa 3 escrito en Flowcode.



Figura 5. Aplicación de Visual Basic.

Conclusión

El dispositivo de la casa FTDI es ideal para realizar la tarea de la conexión al bus USB de manera sencilla. Como prueba de ello es que hemos tardado menos de un día para crear la aplicación completa y los resultados han sido interesantes para un primer prototipo. El coste de los distintos bloques electrónicos necesarios para este proyecto está por debajo de los 160 €, teniendo en cuenta que ni siquiera hemos tenido la necesidad de crear una placa de circuito impreso ya que, al final, tan sólo hemos utilizado el sistema de prototipos que se muestra en la Figura 2, con un cable plano IDC, de una longitud de 60 cm, para conectar la pantalla LCD. Todo ha funcionado perfectamente.

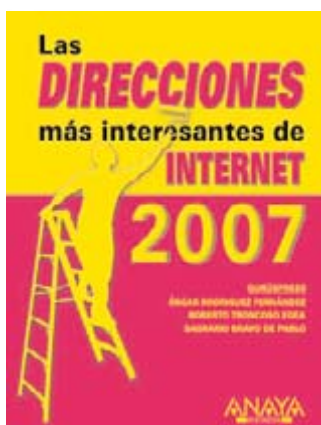
(065087-1)

completo está representado en el diagrama de flujo de Flowcode que se muestra en la Figura 4. Todos aquellos lectores que no dispongan de una copia de la aplicación Flowcode pueden descargarse una versión de demostración, con una vali-

dez de 30 días, que nos permitirá ver cómo funciona este programa. La dirección "url" de la versión de demostración de este programa está colocada en la página del proyecto para este artículo. En la página web de Elektor, www.elektor.com.

Las direcciones más interesantes de Internet. Edición 2007

Por Óscar Rodríguez Fernández, Roberto Troncoso Egea y Sagrario Bravo de Pablo
ISBN 978-84-415-2099-8
960 páginas
Editorial Anaya Multimedia



En nuestros días está más que demostrado que Internet ofrece la mayor fuente de información que el usuario tiene a su alcance. La facilitación del acceso a la Red ha potenciado la democratización de datos y contenidos, por lo que todas las temáticas son abarcables, desde el deporte hasta la política, pasando por la música, el arte o la economía; no importa lo que quiera buscar, sencillo o enrevesado, seguro que lo encontrará en la Red.

Organizada por temáticas claramente estructuradas, esta obra ofrece al usuario una referencia detallada de las direcciones que pueden resultar más útiles e interesantes en función de sus necesidades y preferencias. Las direcciones más interesantes de Internet 2007 se trata de un listado ordena-

do alfabéticamente y rigurosamente actualizado que permite localizar de manera rápida y eficaz los mejores contenidos web en castellano.

El proceso digital de la imagen con Photoshop CS2
Por Enrique Rodríguez Álvarez y Claudia Valdés-Miranda
ISBN 978-84-415-2081-3
320 páginas
Editorial Anaya Multimedia



Actualmente las imágenes digitales se usan con extraordinaria eficacia en la comunicación visual para transmitir información y el proceso de impresión se ha flexibilizado, acercándose como nunca al creador. Esta realidad provoca un seguimiento especial de los fabricantes de herramientas, para perfeccionar el procesamiento de imágenes. Son múltiples las opciones disponibles con las que pueden obtenerse resultados excelentes.

Adobe Photoshop CS2, es la herramienta líder en el tratamiento de imágenes. Un programa que justifica su popularidad con alcance y excelencia. Este libro se basa en esta nueva versión aunque muchas de las técnicas descritas trabajan perfectamente en la versión CS. Aprenderá las técnicas más usadas en el uso de Photoshop, porque aunque la aplicación proporciona infinidad de funciones, no es necesario conocer todo el conjunto para lograr buenos resultados.

Están explicados los conceptos digitales más importantes y todo el proceso en sí, desde la captura de imagen con un escáner o cámara, pasando por la transferencia de archivos al ordenador, la depuración y los ajustes básicos hasta la preparación de las imágenes para el medio donde se utilizarán; la impresión o la Web.

Los mejores trucos para Internet. Edición 2007
Por Gonzalo Álvarez Marañón
ISBN 978-84-415-2088-2
944 páginas
Editorial Anaya Multimedia



Internet es ya un elemento imprescindible en nuestra vida diaria, tanto en el ámbito profesional como en el personal. La tecnología avanza de un modo tan vertiginoso que cada día surgen métodos más innovadores y eficaces de acceder a toda la información que nos es necesaria. Su impacto ha sido tal que ha provocado una revolución tanto en la economía mundial como en las relaciones interpersonales.

Este libro pretende que no se quede atrás en el desarrollo y progreso de Internet. Le mostrará los consejos más útiles para obtener el máximo rendimiento de la Red; configurar su ordenador, navegar de forma eficaz por los diferentes buscadores y manejar la mensajería instantánea o personalizar los programas al gusto son algunos de los aspectos que abarca esta obra. Los trucos de este libro enseñan al lector a explotar los recursos en el ámbito de Internet y demuestran que con un conocimiento adecuado de Internet se puede ahorrar tiempo y dinero, y se puede compartir información, conocimiento e ideas.



ENERO 2007

CONDICIONES GENERALES

Los circuitos impresos, carátulas autoadhesivas, ROMs, PALs, GALs, microcontroladores y disquetes que aparecen en las páginas de ELEKTOR se encuentran a disposición de los lectores que lo requieran. Para solicitarlos es necesario utilizar el cupón de pedido que se encuentra en las páginas anexas. Este mismo cupón también puede utilizarse para efectuar pedidos de los libros de la colección de ELEKTOR (en versión original inglesa).

- Los ítems marcados con un asterisco (*) tienen una vigencia limitada y su disponibilidad solo puede garantizarse durante un cierto periodo de tiempo.
- Los ítems que no se encuentran en esta lista no están disponibles.
- Los diseños de circuitos impresos se encuentran en las páginas centrales de la Revista. En ocasiones y por limitación de espacio no se garantiza la publicación de todos los circuitos. En estos casos los lectores interesados pueden solicitar los diseños, utilizando el mismo cupón de pedido y les serán enviados a su domicilio contra reembolso de 3 € (incluidos gastos de envío).
- Los EPROMs, GALs, PALs, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados.
- Los precios y las descripciones de los diferentes productos están sujetos a cambios. La editorial se reserva el derecho de modificar los precios sin necesidad de notificación previa. Los precios y las descripciones incluidas en la presente edición anulan los publicados en los anteriores números de la Revista.

FORMA DE ENVÍO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número 91 327 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 Grupo V, C/ Valportillo Primera 11 - 28108 Alcobendas (Madrid). Telf: 91 662 21 37, Fax: 91 662 26 54. E-mail: boutique@editorialv.es
Los precios de ejemplares atrasados son de 4,50 € más gastos de envío.

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

Devoluciones: Aquellos envíos que se encuentren defectuosos o con la falta de alguno de los componentes podrán ser devueltos 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 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 la Editorial.

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, ni la empresa suministradora de los materiales a los lectores se hacen responsables de ningún daño producido por la inadecuada manipulación de los materiales enviados.

CONSULTORIO TÉCNICO

Existe un Consultorio técnico telefónico gratuito a disposición de todos los lectores. Este servicio se presta todos los lunes y martes laborables en horario de 17 a 19 h.
El número de teléfono para consultas es el 91 375 02 70.

Código Precio (€)

E320 ENERO 2007

Lápis USB con ARM y RS 232C:

| | | |
|------------------------------------|-----------|--------|
| - PCB | 060006-1 | 28,00 |
| - AT91SAM7S64, programado | 060006-41 | 56,00 |
| - Tarjeta montada y probada | 060006-91 | 159,00 |
| - CD-ROM con software del proyecto | 060006-81 | 11,00 |

E319 DICIEMBRE 2006

Depurador/Programador para PICs en el Circuito:

| | | |
|---|-----------|-------|
| - PCB | 050348-1 | 10,50 |
| - PIC16F877, programado | 050348-41 | 36,00 |
| - Kit, incl. PCB, controlador, todas las piezas | 050348-71 | 68,50 |

GBECG-GameBoy como electrocardiógrafo:

| | | |
|-----------------------------|-----------|--------|
| - PCB, ensamblado y probado | 050280-91 | 110,00 |
|-----------------------------|-----------|--------|

ECG usando una tarjeta de sonido:

| | | |
|---------------------------------|-----------|-------|
| - PCB | 040479-1 | 11,00 |
| - CD-ROM, software del proyecto | 040479-81 | 10,00 |

E318 NOVIEMBRE 2006

Lector RFID de ELEKTOR:

| | | |
|--|-----------|-------|
| - PCB, ensamblada y probada, con cable USB | 060132-91 | 82,20 |
| - LCD con retroiluminación | 030451-72 | 14,50 |
| - Caja | 060132-71 | 18,00 |
| - Software del proyecto | 060132-81 | 10,50 |

Lector experimental RFID:

| | | |
|------------------------------|-----------|-------|
| - Disk, all project software | 060221-11 | 10,50 |
| - ATmega16, programado | 060221-41 | 18,00 |

Monitor DiSEqC:

| | | |
|--|-----------|-------|
| - Disk, PIC código fuente y código Hex | 040398-11 | 10,50 |
| - PIC16F628A-20/P, programado | 040398-41 | 11,00 |

Conversor USB/DMX512:

| | | |
|-------------------------------|-----------|-------|
| - Disk, software del proyecto | 060012-11 | 10,50 |
| - PIC16C745, programado | 060012-41 | 14,00 |

E317 OCTUBRE 2006

Temporizador de Cepillo de Dientes:

| | | |
|-------------------------------|-----------|-------|
| - Disco, software de proyecto | 050146-11 | 10,50 |
| - AT90S2313-10PC, programado | 050146-41 | 14,00 |

Sencillo Control Remoto Casero:

| | | |
|-------------------------------|-----------|-------|
| - Disco, software de proyecto | 050233-11 | 10,50 |
| - PIC16F84, programado | 050233-41 | 20,50 |

Termómetro de un Hilo con Pantalla LCD:

| | | |
|-------------------------------|-----------|-------|
| - Disco, software de proyecto | 060090-11 | 10,50 |
| - PIC16F84A-04CP, programado | 060090-41 | 21,00 |

E316 SEPTIEMBRE 2006

Comprobador/Experimentador para Servo RC:

| | | |
|--|-----------|-------|
| - Disco, software de proyecto | 040172-11 | 11,00 |
| - PIC16F84 (A), programado | 040172-41 | 21,00 |
| - Kit, Incl. PCB, controlador, all parts | 040172-71 | 20,50 |

E315 AGOSTO 2006

Transmisor de prueba FM estéreo:

| | | |
|-------|----------|-------|
| - PCB | 050268-1 | 24,00 |
|-------|----------|-------|

Comprobador de Cable de Red:

| | | |
|----------------------------|-----------|-------|
| - PCB | 050302-1 | 17,00 |
| - Disco, PIC código fuente | 050302-11 | 11,00 |
| - PIC16F874-20/P | 050302-41 | 34,00 |

E314 JULIO 2006

Analizador OBD-2 en placa:

| | | |
|--|-----------|--------|
| - LCD, 4x20 caracteres con luz de contraste | 050176-73 | S/P |
| - Kit de partes, incl. 050176-1, 050176-2, 050176-42, todos los componentes, excl. LCD | 050176-72 | S/P |
| - Caja, Bopla Unimas 160 | 050176-74 | S/P |
| - ATmega16, programado | 050176-42 | 21,00 |
| - Kit de elementos, sin cable | 050092-71 | 103,00 |
| - DB9 a OBD cable adaptador | 050092-72 | 55,00 |

Mini Placa ATMega:

| | | |
|--|----------|-------|
| - PCB, incluye adaptador PCB 0500176-2 | 050176-1 | 18,00 |
|--|----------|-------|

E313 JUNIO 2006

Simple Caracterizador de Pilas AA Recargable:

| | | |
|-------------------------------|-----------|-------|
| - PCB, bare | 050394-1 | 10,00 |
| - Disco, software de proyecto | 050394-11 | 11,00 |

Caja SPI Universal:

| | | |
|------------------------------|-----------|-------|
| - AT89C2051-24PC, programado | 050198-41 | 15,00 |
|------------------------------|-----------|-------|

E312 MAYO 2006

Placa de Aplicación para el R8C/13:

| | | |
|---------------------|-----------|-------|
| - Placa montada | 050179-92 | 96,00 |
| - PCB | 050179-1 | 27,35 |
| - LCD con contraluz | 030451-72 | 14,39 |
| - Poly-LED display | 030451-73 | 51,00 |

Placa de Prototipos para FPGA:

| | | |
|-----------------|-----------|-----|
| - Placa montada | 050370-91 | S/P |
|-----------------|-----------|-----|

Módulo FPGA Versátil:

| | | |
|--------------------------|-----------|--------|
| - Módulo montado plug-on | 040477-91 | |
| • Suscriptores | | 342,00 |
| • No suscriptores | | 353,00 |



Por favor envíen este pedido a:

Tel 91 327 37 97

| | | |
|-----------|-----|-------|
| Nombre | | |
| Domicilio | | |
| | | |
| | | |
| | | C.P. |
| Tel. | Fax | Fecha |

Por favor envíeme los siguientes materiales. Para circuitos impresos, carátulas, EPROMs, PALs, GALs, microcontroladores y disquetes indique el número de código y la descripción.

[illegible]

Forma de pago (vea la página contigua para más detalles)

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

 Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.)

 Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)

N° 0182-4919-74-0202708815

 Fecha de caducidad: _____ Firma: _____

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

| | |
|---------------------|----------|
| Sub-total | |
| Gastos envio | 3 |
| Total | |

Número de tarjeta:

[illegible]

| | Código | Precio (€) |
|--|-----------|------------|
| E311 ABRIL 2006 | | |
| Controlador de Motor sin Escobillas: | | |
| - ST7MC1, programado | 050157-41 | 7,54 |
| Un Tom Thumb de 16 Bits: | | |
| - R8C Starter Kit | 050179-91 | 16,45 |
| E310 MARZO 2006 | | |
| Adaptador de Fuente de Alimentación para Portátil de 95 Vatios: | | |
| - PCB | 050029-1 | 59,00 |
| Controlador Automático para Ventana de Ático: | | |
| - Disco, PIC código fuente y hex | 050139-11 | 10,28 |
| - PIC16F84A-20I/P, programado | 050139-41 | 26,00 |
| - Módulo LCD 2x16 caracteres | 030451-72 | 14,00 |
| - Módulo PLED 2x16 caracteres | 030451-73 | 51,00 |
| Horno de Soldadura de Oja para SMD: | | |
| - Disco, PIC código fuente y hex | 050319-11 | 10,28 |
| - AT89C52/24JI, programado | 050319-41 | 15,00 |
| - Módulo LCD 2x16 caracteres | 030451-72 | 14,39 |
| - Módulo PLED 2x16 caracteres | 030451-73 | 51,00 |
| Conmutador Temporizado para Lavadora: | | |
| - PCB | 050058-1 | 18,00 |
| - Disco, PIC código fuente y hex | 050058-11 | 12,44 |
| - PIC16F84, programado | 050058-41 | 26,00 |
| E309 FEBRERO 2006 | | |
| De la "A" a la "D" por medio del USB: | | |
| - PCB | 050222-1 | 16,00 |
| - IOW24-P, programado | 050222-41 | 19,00 |
| Supervisor de teléfono: | | |
| - PIC16F628-20/P, programado | 050039-41 | 17,00 |
| - CD-ROM, PIC hex & source codes, LCM First Server | 050039-81 | 14,00 |

| | Código | Precio (€) |
|---|-----------|---------------|
| E308 ENERO 2006 | | |
| Control remoto por teléfono móvil: | | |
| - PCB | 040415-1 | 13,00 |
| - Disco, PIC código fuente y hex | 040415-11 | 11,00 |
| - PIC16F84A-20/P, programado | 040415-41 | 21,00 |
| E307 DICIEMBRE 2005 | | |
| 27C512 Emulador: | | |
| - Disco, software de proyecto | 030444-11 | 11,00 |
| - EPM7064SLC84-15, programado | 030444-31 | 55,00 |
| - AT90S8515-4PC, programado | 030444-41 | 30,00 |
| Pequeño Coloso: | | |
| - Disco, código fuente del PIC | 040267-11 | 11,00 |
| - PIC12F675-C/P, programado | 040267-41 | 6,00 |
| Cerradura Flash para PCs: | | |
| - PIC16F628A-I/SO, programado | 050107-41 | 10,00 |
| - CD-ROM, software de proyecto | 050107-81 | 14,00 |
| E306 NOVIEMBRE 2005 | | |
| Medidor ESR/C: | | |
| - PCB, desnudo | 040259-1 | 25,00 |
| - Disco, PIC código fuente y hex | 040259-11 | 11,00 |
| - PIC16F877-20/P, programado | 040259-41 | 31,00 |
| - PIC16F84A-20/P, programado | 040259-42 | 21,00 |
| - Kits de piezas sin caja | 040259-71 | 127,00 |
| - Caja | 040259-72 | 14,00 |
| Medidor de distancia manual: | | |
| - ATmega8-16PC, programado | 040015-41 | 31,00 |
| - Disco, software de proyecto | 040015-11 | 11,00 |
| E305 OCTUBRE 2005 | | |
| Adaptador MP3 para TV: | | |
| - PCB, desnudo | 054035-1 | 8,00 |
| - Disco, software de proyecto | 054035-11 | 10,50 |
| - EPM7064SLC44-10, programado | 054035-31 | 55,00 |

| | Código | Precio (€) |
|---|-----------|------------|
| Cerradura codificada con un botón: | | |
| - Disco, código fuente y hex | 040481-11 | 10,50 |
| - PIC16F84, programado | 040481-41 | 14,00 |
| Contador de Frecuencia de 1 MHz: | | |
| - Disco, software de proyecto | 030045-11 | 10,50 |
| - AT90S2313-10PI, programado | 030045-41 | 11,00 |

E304 SEPTIEMBRE 2005

| | | |
|--|----------|-------|
| Placas de experimentación DIL/SOIC/TSSOP: | | |
| - PCB, for 20-pines DIL IC | 040289-1 | 14,00 |
| - PCB, for 20-pines SOIC IC | 040289-2 | 14,00 |
| - PCB, for 20-pines TSSOP IC | 040289-3 | 14,00 |
| Diagnóstico Del Vehículo Mediante OBD-2: | | |
| - PCB, desnudo | 050092-1 | 18,00 |

E303 AGOSTO 2005

| | | |
|--|------------|--------|
| Comprobador de Contaminación Eléctrica: | | |
| - PCB, solo | 050008-1 | 10,50 |
| - PCB, montado y comprobado | 050008-91 | |
| Práctico Receptor GPS sobre USB: | | |
| - PCB, solo | 040264-1 | 9,00 |
| - Kit de componentes | 040264-71 | 124,00 |
| Registrador de temperatura manual | | |
| - PCB, solo | 030447-1 | 8,00 |
| - Disco, software de proyecto | 030447-11 | 10,50 |
| - PIC16F676, programado | 030447-41 | 11,00 |
| - Kit de componentes | 030447-71 | 51,50 |
| Sintonización de la Contaminación Electromagnética: | | |
| - PCB | 040424-1-1 | 7,00 |

E302 JULIO 2005

| | | |
|---|-----------|-------|
| Programador para Control DCC para Modelismo Ferroviario: | | |
| - PCB | 040422-1 | 38,00 |
| - Disco, código fuente y Hex ATmega | 040422-11 | 10,30 |
| - ATmega8515-8PI, programado | 040422-41 | 33,00 |
| Medidor de Densidad de Flujo Magnético | | |
| - Disco, código fuente del PIC | 040258-11 | 10,30 |
| - PIC16F876-20/SP, programado | 040258-41 | 33,00 |

E301 JUNIO 2005

| | | |
|---|-----------|-------|
| Sistema de Desarrollo LPC210x "ARMee": | | |
| - Placa procesador montada y comprobada | 040444-91 | 40,00 |
| Analizador SC 2005: | | |
| - PCB | 030451-1 | 11,00 |
| - Disco, software de proyecto | 030451-11 | 10,50 |
| - PIC16F876-20/SP, programado | 030451-41 | 27,50 |

E300 MAYO 2005

| | | |
|--|-----------|-------|
| Amplificador de Potencia de Altas Prestaciones: | | |
| - PCB Amplificador | 040198-1 | 16,13 |
| - PCB Indicador | 040198-2 | 13,29 |
| - PCB Alimentación | 040198-3 | 13,29 |
| - PCB Fusible | 040198-4 | 7,49 |
| Comprobador de Amplificador Operacional: | | |
| - PCB | 030386-1 | 11,00 |
| Medidor de Temperatura Remoto para Placa PIC18F: | | |
| - Disco, software de proyecto | 040441-11 | 10,28 |
| Oscilador de Cristal Programable Via Serie, Compacto y Universal: | | |
| - Disco, software de proyecto | 040351-11 | 10,28 |

E299 ABRIL 2005

| | | |
|-----------------------------------|-----------|-------|
| Detector RFID a 13,56 MHz: | | |
| - PCB | 040299-1 | 19,00 |
| Bicho Caminador: | | |
| - Disco, código fuente y hex | 040071-11 | 11,38 |
| - AT90S2313-10PI, programado | 040071-41 | 17,29 |

E298 MARZO 2005

| | | |
|---|-----------|-------|
| Placa de desarrollo para PIC18Flash: | | |
| - PCB | 040010-1 | 20,35 |
| - Disco, utilidades del software | 040010-11 | 9,12 |

E297 FEBRERO 2005

| | | |
|-----------------------------------|-----------|-------|
| BUS casero-I²C: | | |
| - PCB | 040033-1 | 22,56 |
| - Disco, código fuente y hex | 040033-11 | 9,12 |

E296 ENERO 2005

| | | |
|---------------------------------------|----------|-------|
| Filtros de Supresión de Ruido: | | |
| - PCB | 030217-3 | 25,00 |

E295 DICIEMBRE 2004

| | | |
|--|----------|-------|
| Amplificador de Clase T de 2 x 300 W ClariTy: | | |
| - PCB | 030217-2 | 30,00 |

E294 NOVIEMBRE 2004

| | | |
|---|-----------|-------|
| Amplificador Clase-T 2x300 W: | | |
| - Placa amplificador con SMD premontado; núcleos para L1 y L2 | 030217-91 | 59,00 |

| | Código | Precio (€) |
|------------------------------|-----------|------------|
| Dado rodante: | | |
| - Set de PCB'S (6 caras) | 040248-1 | 26,00 |
| - Disco, código fuente y hex | 040248-11 | 9,00 |
| - AT89C2051-12PI, programado | 040248-41 | 16,00 |

| | | |
|--|-----------|-------|
| Cuchillo del Ejercito Suizo: | | |
| - Set de PCB'S: MCU, RS232, USB | 030448-1 | 17,71 |
| - Set de discos (a+b), todo el software del proyecto | 030448-11 | 12,12 |
| - AT89S8252-24PC, programado | 030448-41 | 48,00 |

E293 OCTUBRE 2004

| | | |
|------------------------------|-----------|-------|
| Analizador R/C: | | |
| - Disco, PIC código fuente | 030178-11 | 9,12 |
| - PIC16F627-4/CP, programado | 030178-41 | 19,00 |

| | | |
|---|-----------|------|
| Convertidor USB Controlado a través de HTML: | | |
| - Disco, programas ejemplo | 044034-11 | 9,12 |

E292 SEPTIEMBRE 2004

| | | |
|--|-----------|--------|
| Micro Servidor Web con placa MSC1210: | | |
| - Placa microprocesador, ensamblada y comprobada | 030060-91 | 119,00 |
| - Placa de expansión de red, ensamblada y comprobada | 044026-91 | 78,00 |
| - Paquete combinado (incluyendo 030060-91 + 044026-91 y todos los artículos) | 044026-92 | 195,00 |
| - Placa de expansión de red, sólo PCB | 044026-1 | 20,00 |

E291 AGOSTO 2004

| | | |
|-----------------------------------|-----------|-------|
| Multi Programador: | | |
| - PCB | 020336-1 | 16,45 |
| - Disco, firmware y código fuente | 020336-11 | 9,12 |
| Pocket Pong: | | |
| - Disco, software PIC | 030320-11 | 9,12 |
| Router de vías: | | |
| - PCB | 030403-1 | 20,19 |
| - Disco, software PC Y PIC | 030403-11 | 9,12 |
| - PIC16F877-20/P, programado | 030403-41 | 40,02 |
| Operador Silencioso: | | |
| - Disco, PIC software | 030209-11 | 9,12 |
| - PIC16F84-10P, programado | 030209-41 | 27,41 |

E290 JULIO 2004

| | | |
|--|-----------|-------|
| Diseño de Nuestro Propio Circuito Impreso: | | |
| - PCB | 030385-1 | 29,00 |
| Preamplificador de Gama Alta Controlado Digitalmente (2): | | |
| - PCB placa principal | 020046-1 | 16,00 |
| - PCB placa de relés | 020046-2 | 14,00 |
| - PCB placa de alimentación | 020046-3 | 12,50 |
| - Disco | 020046-11 | 9,00 |
| - PIC18LF452-I/L, programado | 020046-41 | 52,00 |
| Medidor de Velocidad y Dirección del Viento: | | |
| - Disco, software del proyecto | 030371-11 | 9,00 |
| - PIC16F871, programado | 030371-41 | 33,00 |

E289 JUNIO 2004

| | | |
|---|-----------|-------|
| Construya su Propio Receptor DRM: | | |
| - PCB | 020148-1 | 16,00 |
| - Disco, proyecto ejemplo | 020148-11 | 9,12 |
| Caja de Música y el Sonido de Pandora: | | |
| - PCB | 030402-1 | 20,00 |
| - Disco, código fuente y hex | 030402-11 | 9,12 |
| - PIC16F871/P, programado | 030402-41 | 38,50 |
| Explorador de VHF de Banda Baja: | | |
| - PCB | 020416-1 | 16,50 |

E288 MAYO 2004

| | | |
|--|-----------|-------|
| Construya su Propio Receptor DRM: | | |
| - PCB | 030365-1 | 17,00 |
| - Disco, programa DRM.exe | 030365-11 | 9,00 |

| | | |
|------------------------------|-----------|-------|
| Cerradura Codificada: | | |
| - PCB | 020434-1 | 14,40 |
| - Disco, código fuente y hex | 020434-11 | 9,00 |
| - PIC16F84A-4P, programado | 020434-41 | 27,41 |

| | | |
|--|-----------|-------|
| Multicanal Seguro para Modelos Controlados por Radio: | | |
| - Disco, código fuente | 020382-11 | 9,00 |
| - AT89C52-24JI, programado | 020382-41 | 16,24 |

| | | |
|--|-----------|-------|
| Medidor de Frecuencia Multifunción: | | |
| - PCB | 030136-1 | 17,50 |
| - Disco, software del proyecto | 030136-11 | 9,00 |
| - AT90S2313-10PC, programado | 030136-41 | 15,00 |

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 |



DITECOM DESIGN

www.ditecom.com

DS1000 OSCILOSCOPIO USB 100MHz / 200MHz

- Ancho de banda: 100MHz y 200MHz
- Memoria: 64K ó 512K
- Muestreo: real 200MS/s, equiv. 5GS/s
- Registrador, FFT, Pasa/No pasa
- Disparo TV



SOLAMENTE
135 x 80 x 26 mm

DS5000



Osciloscopios USB

desde
240€



Analizadores Bus CAN, Bus USB



- Ancho de banda: de 25MHz a 200MHz
- Muestreo: real 1GS/s, equiv. 50GS/s
- LCD color o monocromo
- FFT, Registrador, Pasa/No pasa

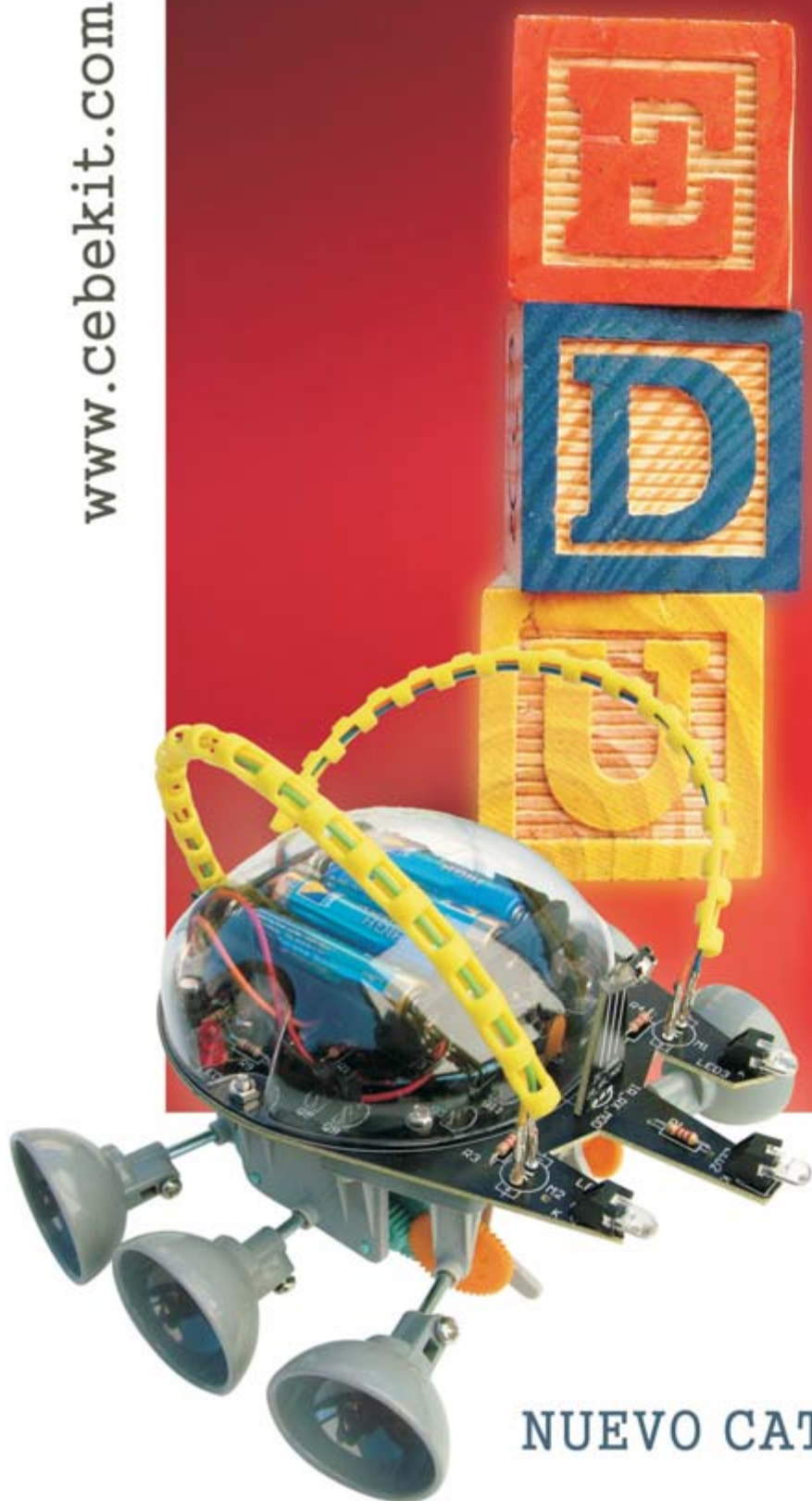
Programadores



TAMBIEN
EN KIT

www.cebekit.com

CEBEKIT®
Didac-01



Catálogo Educativo, Tecnología & Robótica

- Robótica
- Tecnología
- Kits solares
- y más productos

NUEVO CATÁLOGO EDUCATIVO