

elektor

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

Nº 306

4 €

XBOX MODA Y SUGERENCIAS

Microsoft ejecuta juegos, nosotros Linux



CONOCIMIENTOS: OSCILOSCOPIOS



**Medidor ESR/ C • USB a RS 232 •
Medidor de distancia manual...**

**Todas las
revistas del año
1987 en CD**



DISEÑAR APLICACIONES CON MICROCONTROLADORES PARTIENDO DE CERO

Un fantástico libro, tarjeta Home Work y un kit de materiales le permitirán aprender a diseñar proyectos con microcontroladores sin conocimientos previos.



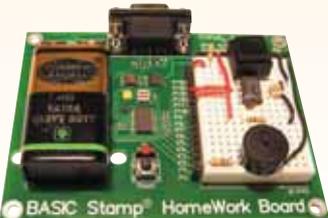
TARJETA "HOME WORK"



LIBRO + TARJETA "HOME WORK" + KIT DE MATERIALES

80 €

Desarrollará una colección de experiencias y programas en PBASIC que le cautivarán y le formarán progresivamente.

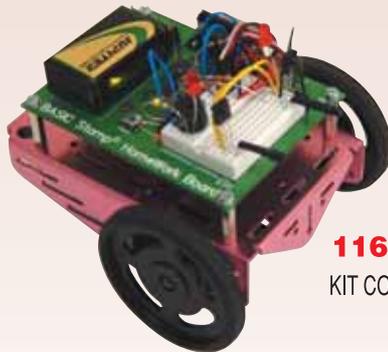


MSE MICROSYSTEMS ENGINEERING

UN ROBOT PARA TODOS "Home BOE-BOT"

Ideal para estudiantes de ESO, Bachiller, Formación Profesional e Ingenierías.

Recomendado para Técnicos en Electrónica e Informática y aficionados en general.



116 €

KIT COMPLETO

Magnífico tutorial en castellano con figuras y fotografías que le llevarán paso a paso a montar y programar el Boe-Bot para cualquier tarea. Se programa en el lenguaje más fácil del mundo, el PBASIC

NO SE PRECISAN CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se divertirá y se entusiasmará mientras aprende la tecnología del futuro y crea su mascota favorita.

HERRAMIENTAS PARA MICROCONTROLADORES "PIC"



136€

LABORATORY F87x
MANUAL DE USUARIO CON TUTORIAL DE PRÁCTICAS Y APLICACIONES. (INCLUYE DISQUETE)

Un revolucionario sistema de desarrollo para los PIC16F87x que contiene un programa Monitor residente que permite la carga y descarga directa de programas desde el PC, la depuración y aplicación con tarjetas memory card y otros periféricos.

36€ OEM PICMOS 76



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

MSE F87X

68€

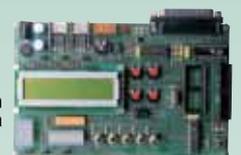


Tarjeta de control Industrial con PIC16F87X para adaptar sensores y actuadores

MICRO PIC TRAINER

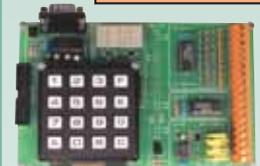
112€

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



MICRO PIC TRAINER PLUS

110€



Ampliación de periféricos para la MICROPIC-TRAINER con bus I2C

MICRO PIC IO **98€**

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



CURSO PRÁCTICO DE DISEÑO CON "PIC"



PRIMERA PARTE (Básico)
Es una colección de Ejercicios y resueltos que se pueden realizar con el PIC16F84 y nuestras herramientas. Incluye disquete. **24€**
SEGUNDA PARTE (Avanzado)
Colección de Ejercicios y Proyectos, para los PIC16F87x (Incluye disquete) **24€**

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA Y ORGANIZACIÓN DE CURSOS A MEDIDA

Universal Trainer

LABORATORIO DE MICROELECTRÓNICA Y MICROPROCESADORES

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

110 € (En kit desmontado) **140 €** (Montado y comprobado)

MÓDULOS DE PRÁCTICAS OPCIONALES

MÓDULO 1 31 €	MÓDULO 2 28,50 €	MÓDULO 3 20 €	MÓDULO 4 41 €	MÓDULO 5 52,50 €	MÓDULO 6 84 €
ELECTRÓNICA DIGITAL	SEMICONDUCTORES	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	MICROCONTROLADORES I (PIC16F84)	MICROCONTROLADORES II (PIC16F87X)	MICROCONTROLADORES III LENGUAJE PBASIC (Paralelo)

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

MÓDULOS "CONECTAR & FUNCIONAR"

DE SONIDO

9 €



SENSOR LUZ VISIBLE

6 €



CAMARA b/n CANAL 12 ó 22

81 €



TFK502 TFK502 CNY 70 CNY 70

8,5 € INFRAROJOS REFLEXIÓN



10 €



DETECTOR IR OBSTACULOS



CAMARA COLOR CANAL 12 ó 22

123€

ULTRASONIDOS

22 €



Consulte otros módulos en Internet

EL ROBOT INTELIGENTE



PICBOT-3

195 €
(versión básica)

Incluye completo tutorial de montaje, funcionamiento, programación y colección de tareas diversas.

Módulos opcionales de ampliación

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

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

VISITENOS EN INTERNET:
www.microcontroladores.com

INGENIERIA DE MICROSYSTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda, Mazarredo Nº 47 • 1º Dpto 2 • 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944 230 651 (frente al Guggenheim)
E-mail: info@microcontroladores.com
www.microcontroladores.com

Redacción
VIDELEC, S.L.

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

Publicidad
Secretaría: Gema Sustaeta
gsustaeta@grupov.es

Delegación Cataluña
AD PRESS, S.L.
Director:
Isidro A. Iglesias
Publicidad:
Laura Muñoz
Comte d'Urgell, 165-167, B-1^o-3^a
08036 Barcelona
Tel.: +34 93 451 89 07 - Fax: +34 93 451 83 23
email: lmu_ad_press@infonegocio.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 2000 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, 1^o, 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 N^o 6. Col. Alce Blanco
Municipio de Naucalpan de Juárez. (53330) Estado de México
Tel.: (52-55) 5360-4167 - Fax: (52-55) 5560-7774

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

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

Venezuela
Distribuidora Continental

Colombia
Disunidas, S.A.

Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
30/Noviembre/2.005

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: 4,15 € (sobretasa aérea)

N^o 306
NOVIEMBRE 2005

conocimientos

30 Osciloscopios USB

sobre el terreno

- 6** Xbox, Moda y Sugerencias
- 40** Medidor ESR/C
- 54** Medidor de distancia manual.
Dispositivo de alta calificación

tecnología

- 48** USB a RS 232.
Salto de velocidad
- 66** Delphi para Ingenieros
Electrónicos (7)

informática y mercado

- 10** Noticias
- 27** Próximo número
- 28** Libros
- 29** Circuitos impresos
- 62** ¡Aclamemos al eZ80!

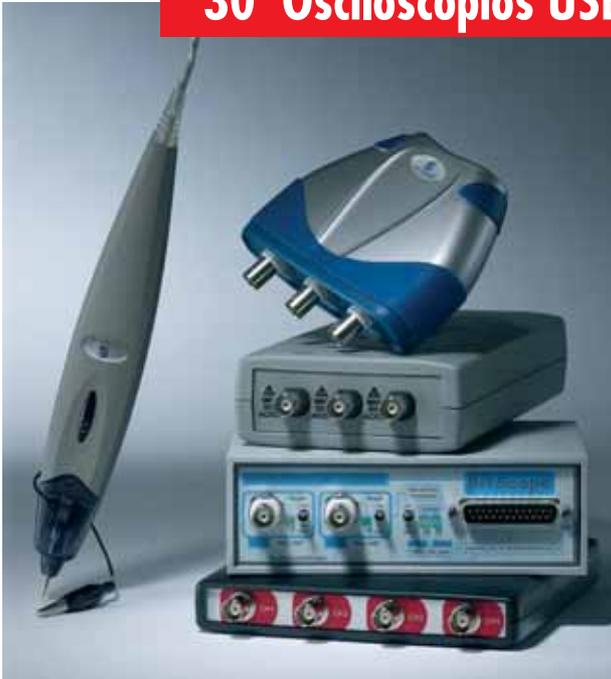
información y entretenimiento

- 65** Nuevos Libros
- 72** EPS

6 XBOX, MODA Y SUGERENCIAS



30 Osciloscopios USB



Antiguamente era necesario mucho espacio en nuestro banco de trabajo para colocar un instrumento que normalmente venía en una caja bastante grande con una pequeña pantalla. Actualmente muchas de sus funciones pueden realizarse con un ordenador. Una pequeña caja puede transformar un ordenador ordinario en un osciloscopio con funciones ampliadas, en muchos casos incluyendo una gran variedad de funciones adicionales. Elektor ha recopilado once de estos "osciloscopios USB" para realizar una evaluación más extensa.

CONTENIDO

La Xbox fabricada por Microsoft es una consola de juegos muy popular. Lo que muchos compradores no saben es que la Xbox es en realidad un ordenador normal que ejecuta una versión especial (¿adaptada?) de Windows. Esto deja la puerta abierta para realizar experimentos, como por ejemplo, con Linux. Pero primero tendremos que hacer un par de modificaciones, las cuales para muchos es la parte más divertida. ¡Comencemos!

48 USB a RS232. Salto de velocidad

La interface RS232, comparativamente lenta, está siendo sustituida por la interface USB en los modernos portátiles y PCs. En aquellos casos en que una interface RS232 es esencial, por ejemplo cuando programamos microcontroladores, hay adaptadores comerciales disponibles para puentear el orificio entre RS232 y USB. Sin embargo, las cosas no siempre son tan suaves como puede parecer...



40 Medidor ESR/C



Las dos características más importantes de un condensador son su capacidad y su resistencia interna (ESR). Necesitamos conocer ambos valores para juzgar si un condensador es adecuado para una aplicación en particular. El medidor que se describe aquí combina dos proyectos muy conocidos de Elektor para crear un nuevo instrumento adecuado que puede pertenecer sin mayores problemas a cualquier laboratorio electrónicos bien equipado.

Xbox Moda y Suge

Paul Goossens

La Xbox, fabricada por Microsoft, es una consola de juegos muy popular. Lo que muchos compradores no saben es que la Xbox es en realidad un ordenador normal que ejecuta una versión especial de Windows. Esto deja la puerta abierta para realizar experimentos, como por ejemplo, con Linux. Pero primero tendremos que hacer un par de modificaciones, las cuales, para muchos, es la parte más divertida. Por ello ¡vamos a comenzar!

Al igual que sucede con la mayoría de las consolas de juegos, la Xbox dispone de un sistema de protección interno que evita la copia ilegal de juegos. Una desventaja para el consumidor es que no es posible hacer una copia de seguridad de los juegos que, en su mayoría, son bastante caros, ya que la consola rechaza jugar con este tipo de copias.

Aparte de esto, a muchos ingenieros les gustaría saber cómo trabaja este dispositivo y si puede utilizarse para otros propósitos, además de que siempre hay aficionados que emplean su tiempo libre en investigar cómo saltarse esta protección.

Microsoft también ha incluido esta protección en la Xbox, por lo que tenemos trabajo que hacer...

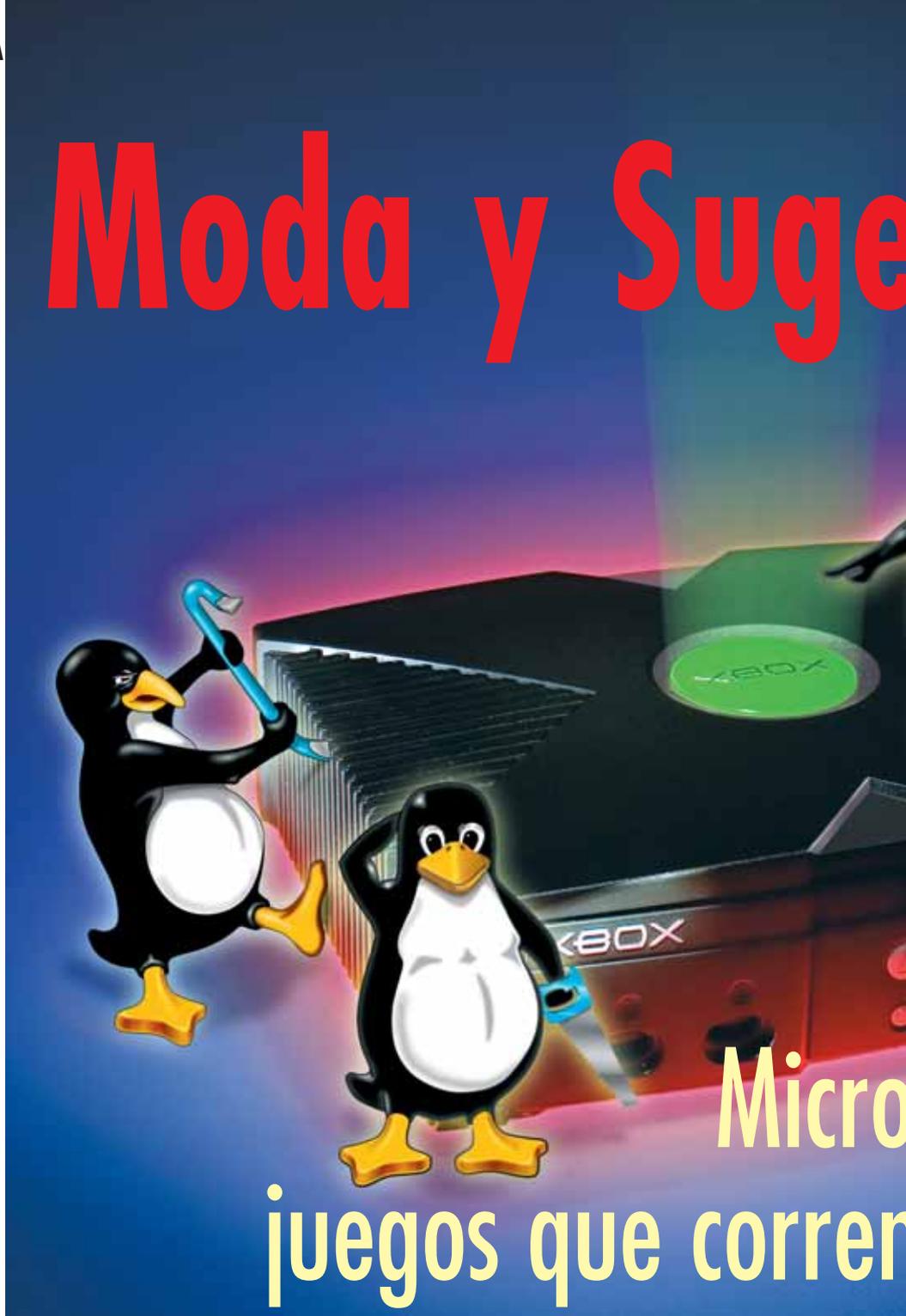
PC look-alike

Cuando examinamos la Xbox vimos que la tecnología utilizada era bastante similar a la de un ordenador, lo cual no es sorprendente, ya que Microsoft ha concentrado sus esfuerzos en el mundo de los PCs la mayor parte del tiempo. La CPU, el procesador gráfico y los demás componentes son idénticos a los usados en un PC. También incluye un reproductor DVD, un disco duro y una conexión de red. Por lo tanto, la idea de ejecutar Linux en una consola

de juegos de este tipo es tan sólo una conclusión lógica. Cuando consideramos que Linux es el mayor competidor de Microsoft, deducimos que están trazándose las líneas de la batalla...

Protección

Genéricamente hablando, la protección de la consola Xbox tiene dos partes. La primera rechaza ejecutar programas que no hayan sido firmados digitalmente por Microsoft, la segunda consiste en que el disco duro normalmente está "bloqueado". Siempre que se realiza una operación de lectura o de escritura el disco se "desbloquea" momentáneamente, haciendo imposi-



Micro
juegos que correr

erencias



Microsoft ejecuta bajo Linux

ble retirar el disco duro y leerlo o modificar su contenido desde un ordenador. Para ponérselo aún más duro a los piratas, los ficheros se almacenan de una manera diferente, denominada "xfilesystem" y, por último, usa un nuevo formato de ficheros para los programas. Estos ficheros acaban con la extensión .XBE en lugar de la tradicional extensión .EXE que se utiliza en los ordenadores. La estructura de los ficheros también se ha modificado, de manera que hacer un sencillo cambio del nombre de los ficheros no es suficiente.

No obstante, hoy en día hay diferentes maneras de saltar estas protecciones.

El arranque

La mayor diferencia entre el ordenador y la Xbox es la manera en la que ambos dispositivos arrancan. El ordenador contiene una BIOS (programa interno) que no va mucho más allá de configurar los distintos componentes internos y cargar un sector de arranque en la memoria. Cuando todo esto se ha ejecutado el sistema operativo puede cargarse.

también están contenidas en la BIOS, al igual que sucede con las rutinas que bloquean y desbloquean el disco duro. Existen dos maneras de salvar estos sistemas de protección. Una solución es la de utilizar un lazo completo a la izquierda en la protección realizada por Microsoft. La otra solución es la de adaptar la BIOS. Esto también requiere la modificación de la electrónica en la

BIOS Cromwell: aplicaciones sin firma digital

Todo esto es muy diferente en la Xbox. En un primer momento, la BIOS configura los distintos componentes pero ella, en sí misma, también contiene el sistema operativo (que viene derivado de Windows 2000). Por lo tanto, no hay ningún resto del sistema operativo en el disco duro. Las rutinas que verifica que los programas están firmados digitalmente por Microsoft

consola Xbox. Como revista de electrónica especializada, obviamente nos hemos fijado en esta última solución.

Modchip

La BIOS de la Xbox determina qué programa va a ejecutarse y cuál no. Para poder ejecutar Linux es necesario instalar un programa interno "ajeno" en la



Figura 1. ¡La Xbox en toda su gloria!

Modificación de circuitos integrados: ¿venta ilegal / instalación legal?

Xbox. Esta segunda BIOS normalmente se añade como un circuito integrado independiente y separado de los componentes ya existentes. Existen "circuitos integrados modificados" especiales para este propósito. Estos dispositivos son pequeñas placas con un cierto número de componentes que cambian la funcionalidad de la Xbox. Normalmente se incluyen todos los elementos de conexión requeridos. Los propietarios de una consola Xbox deben saber que la garantía del producto se viola cuando se abre la consola.

Los componentes internos de la Xbox son bastante refinados. Disponen de dos circuitos integrados flash, una FPGA y una gran cantidad de pequeños y útiles componentes. Cuando miramos más de cerca las especificaciones del circuito integrado modificado comprendemos la razón de utilizar dos circuitos integrados flash. Una de sus características principales es la de utilizar una BIOS de recuperación. El circuito integrado flash puede programarlo el usuario, pero si algo falla en la consola, el circuito integrado modificado puede restaurarse rápidamente trabajando desde la copia de seguridad. Esto podría desembocar en una concurrencia de situaciones, especialmente cuando no estamos completamente seguros de lo que estamos haciendo.

La BIOS en la memoria de recuperación es una BIOS con código fuente abierto 100 % (llamada Cromwell). Esta parte de la memoria puede protegerse contra sobreescritura por medio de un conmutador y activarse al mismo tiempo.

Cromwell

La BIOS Cromwell es una BIOS muy versátil que añade la capacidad de programar el resto de la memoria flash del circuito integrado modificado. Esto se puede conseguir fácilmente por medio de un cable de red. Desde un ordenador sólo necesitaremos usar un visualizador de páginas web o un programa ftp, para controlar la programación. Si, por alguna razón, esto no funciona, también podemos programar una nueva BIOS a través de un CD. Además de estas útiles herramientas, muy utilizadas para programar la memoria flash, la BIOS también puede recoger muchos detalles que tienen que ver con la Xbox. Así, nos puede informar de qué circuitos integrados gráficos están instalados, qué cantidad de memoria está instalada en la consola, etc.



Figura 2. El circuito integrado modificado interno, Xecuter 3, está conectado en su lado izquierdo a un conector tipo "header". En la parte frontal del lado izquierdo está la abrazadera que acompaña y que se utiliza para instalar el circuito integrado.

Nuestros lectores ya están listos para asimilar la característica más importante: ¡esta BIOS permite el uso de programas que no contienen una firma digital de Microsoft!

Sin embargo, hay una mala noticia para todos aquellos que deseen utilizar esta BIOS para ejecutar copias de sus juegos: con la BIOS Cromwell no es posible la reproducción de copias de seguridad, ni de los juegos originales de la Xbox.

Introducción de Linux

Por fortuna, es posible utilizar Linux en combinación con la BIOS Cromwell. Esto requiere el uso de una versión especial Linux para Xbox, como puede ser la "Xebian" [1]. Esta versión viene derivada del Linux de Debian.

utilizar un sistema operativo completamente nuevo. Es un completo error pensar que Linux es un sistema operativo complejo que sólo pueden emplear los expertos en Unix y en ordenadores, ¡nada más lejos de la realidad!, sobre todo si usa una buena versión de distribución (Live-CD) suministrada como un estándar con una interfaz de usuario gráfico (GUI). El "Live-CD" de Linux para Xbox que se usa en este proyecto está configurado en torno a una interfaz GUI muy intuitiva. Los que ya han utilizado Windows no tendrán problemas para empezar a utilizar las aplicaciones. El "Live-CD" contiene un cierto número de aplicaciones, incluyendo un programa navegador y un programa de correo electrónico, así como una herramienta de "Office" con

un procesador de textos y una hoja de cálculo. Una vez instalado Linux en el disco duro, es posible instalar y utilizar todas las aplicaciones Linux.

Si piensa que sólo hay un rango limitado de programas para Linux se equivoca, ya que hasta el momento se han escrito miles de programas para Linux. Es más, prácticamente la mayoría de los programas que podemos ejecutar bajo Windows tienen su equivalente bajo Linux. De la misma manera, podemos configurar nuestra consola Xbox como un sistema multimedia, tan sólo tendremos que añadir el programa requerido y todo funcionará. Así, pues la consola Xbox nos servirá para una gran cantidad de aplicaciones, después de todo, ¡la Xbox no es más que un sencillo PC!

(050085-1)

Xebian: Linux para Xbox

Es muy fácil conseguir esta versión de una distribución de Linux, ya que esta disponibles un "Live-CD" para su descarga gratuita.

Así, encenderemos la Xbox con el CD en el reproductor y nos aseguraremos de que la BIOS Cromwell está activada. El sistema operativo Xebian comenzará a ejecutarse desde el CD, y una vez que haya acabado de arrancar podremos utilizar Linux de modo normal.

¿Qué puedo usar con ello?

La gente que aún no ha trabajado con Linux a menudo se muestra reticente a

Xbox: económico sistema multimedia que ejecuta Linux

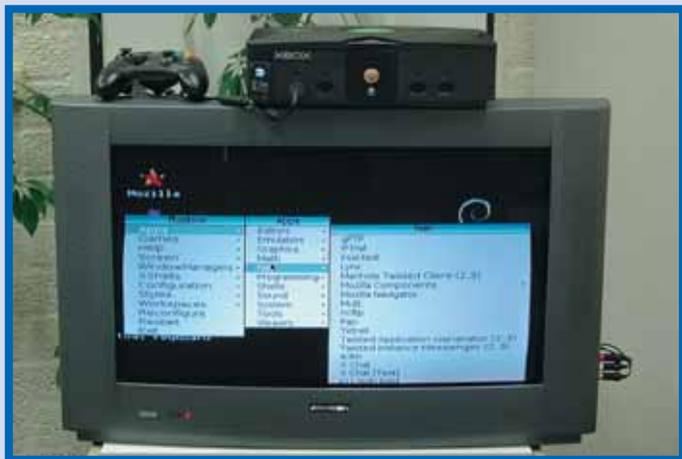


Figura 3. La Xbox modificada en acción (ejecutando la versión "Live" de Xebian).



De acuerdo con las leyes de los derechos de copia, la adición de nuevas funcionalidades a un programa solamente está permitido si se ha obtenido un permiso escrito de los propietarios que tienen los derechos de copia. Esto también se aplica a los programas almacenados en algunos componentes electrónicos, al igual que sucede en el caso de los circuitos integrados.

Aunque no se menciona de manera expresa en la Cámara Alta del Reino Unido, el evitar, montar y modificar un circuito integrado en, por ejemplo, una consola Playstation de Sony, también podría considerarse ilegal, ya que permite ejecutar las copias ilegales de juegos. En este mismo sentido existe un reciente veredicto de la Corte Suprema de los Estados Unidos que responsabiliza a los diseñadores de programas "peer-to-peer", como Kazaa, de la posible infracción de los derechos de copia por aquellos usuarios que intercambian de manera ilegal ficheros de música (aunque, por supuesto, los mismos programas también permiten compartir ficheros legales).

Sin embargo, la instalación de los circuitos integrados modificados no añade nada al programa ya existente. Es más, otros programas "también" se pueden ejecutar, de manera opcional y en paralelo. En otras palabras, no se han realizado cambios sobre el programa original. Aunque la venta de circuitos integrados modificados es ilegal, se puede argumentar que la instalación del circuito integrado modificado en una consola Xbox por el propietario real (de la Xbox), no es una violación de los derechos de copias, que pertenecen a Microsoft. Basándose en los derechos de propiedad, pero manteniendo en mente los límites de la legislación más estricta, tenemos el derecho de modificar, dañar o incluso destruir la unidad según sean nuestros deseos. Sin embargo, en un caso particular, al aceptar las Condiciones de Usuario de la consola Xbox de Microsoft, prometemos no alterar la unidad, por el contrario, lo que sí podemos hacer, al menos en teoría, es mantener la responsabilidad en las fisuras del contrato.

Existen otros caminos

A diferencia de otros fabricantes, la empresa SONY ha contribuido de manera activa para conseguir que Linux esté disponible para su Playstation. Existen distribuciones de Linux para su venta, tanto para Playstation como para Playstation 2. La Playstation necesita también algunos componentes adicionales, incluyendo una interfaz para el teclado, un adaptador VGA, etc.

Las posibilidades de que Microsoft haga algo similar para la Xbox parecen ser bastante remotas.

¿Xbox 360?

Como nuestros lectores ya sabrán, Microsoft ha estado desarrollando la sucesora de la Xbox, la Xbox 360. Cuando esté acabada, es muy probable que se pueda conseguir la "vieja" Xbox a precios verdaderamente bajos. Si desea conseguir un sistema multimedia barato, le sugerimos que añada a la lista la posibilidad de una "vieja" consola Xbox. Una ventaja de la consola Xbox es que aún es una consola de juegos que dispone de un gran número de juegos pensados expresamente para ella.

¿Ejecutando copias de seguridad?

La BIOS Cromwell no es capaz de ejecutar los juegos de la Xbox, independientemente de que sean juegos originales o copias. Esto sólo puede hacerse con una BIOS ilegal.

Estos circuitos integrados con BIOS ilegales son copia de la BIOS original de Microsoft, la principal diferencia que existe entre ambas es que se ha eliminado el programa que verifica si existe una firma digital de Microsoft.

¿Legal?

Le pedimos a un abogado que investigase algunas cosas, por ejemplo, queríamos saber lo que está permitido y lo que no. Pongamos por caso, en los Estados Unidos está permitido hacer modificaciones que mejoren el funcionamiento de los dispositivos, pero, ¿también está permitido en Europa?

Los automóviles plantean una situación similar, prácticamente no existen coches que no puedan alcanzar como mínimo los 140 Km/h, es decir, cualquier automóvil puede alcanzar velocidades ilegales, lo cual deja en manos del usuario la elección de hacerlo o no. El mismo razonamiento es extensible a las modificaciones sobre la consola Xbox. Podemos proporcionar a dicha consola una nueva función (copiado) que puede ser mal usada. En el Reino Unido, y en la mayoría de los países europeos, no se permite hacer una copia de seguridad de nuestro programa. Si, por ejemplo, una copia legal de un juego en CD-ROM se daña por alguna razón, en función de la garantía del producto podemos obtener una copia de sustitución del fabricante o del suministrador.

Pero, ¿qué sucede con los circuitos integrados modificados? La Cámara Alta del Reino Unido ha dictaminado que "la venta, publicidad, posesión para propósitos comerciales y uso de circuitos integrados modificados para Playstation, son ilegales en el Reino Unido" [21 de Julio de 2004]. Esto también tendría que aplicarse a la consola Xbox. En los Estados Unidos, la aplicación de la "Digital Millennium Copyright Act" (Acta de Derechos de Copia Digital del Milenio) en 2003 provocó que en cinco meses fuesen a la cárcel y tuviesen sanciones de 30.500 € muchas personas que vendían circuitos integrados modificados para la Xbox en Internet.

Si tenemos un circuito integrado modificado instalado en nuestra consola o pedimos que nos hagan ese trabajo, podemos ser acusados de inducir a cometer un delito.

Enlaces Interesantes:

[1] Este sitio contiene varias distribuciones de Linux. Debemos recordar que algunas descargas exceden los ¡100 MB!
www.Xbox-linux.org

Ordenadores monotarjeta embebidos de baja potencia sin ventilador

SBC84400 y SBC84401

Respondiendo a las necesidades de algunas industrias o aplicaciones que requieren ordenadores monotarjeta (SBC) de baja potencia, **AXIOM-TEK Co., Ltd.**, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia las plataformas embebidas Capa de 3.5" sin ventilador SBC844000 y SBC84401. Los nuevos SBC, que se caracterizan por procesadores STPC Consumer II de 133 MHz y STPC Elite on-board, se pueden utilizar en un amplio número de aplicaciones, tales como automatización industrial y tareas en entornos adversos. Los dos nuevos modelos tienen SDRAM de 32 MB y un socket DIMM con una memoria de sistema de hasta 128 MB. Estas tarjetas sólo requieren una entrada de potencia de +5 V.



Otras características son Fast Ethernet, cuatro puertos COM y un puerto paralelo, así como conectores PC/104+

PC/104 para futuras expansiones. Su SSD puede ser DiskOnChip® o Compact-Flash™.

Especialmente indicados para automatización industrial y tareas en entornos adversos.

Nuevos microcontroladores tinyAVR con sensor de temperatura interna

Atmel Corporation, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia tres nuevos miembros de su familia de microcontroladores Flash tinyAVR® que se dirigen a cargadores de batería, sensores y aplicaciones de control de motor low-end.

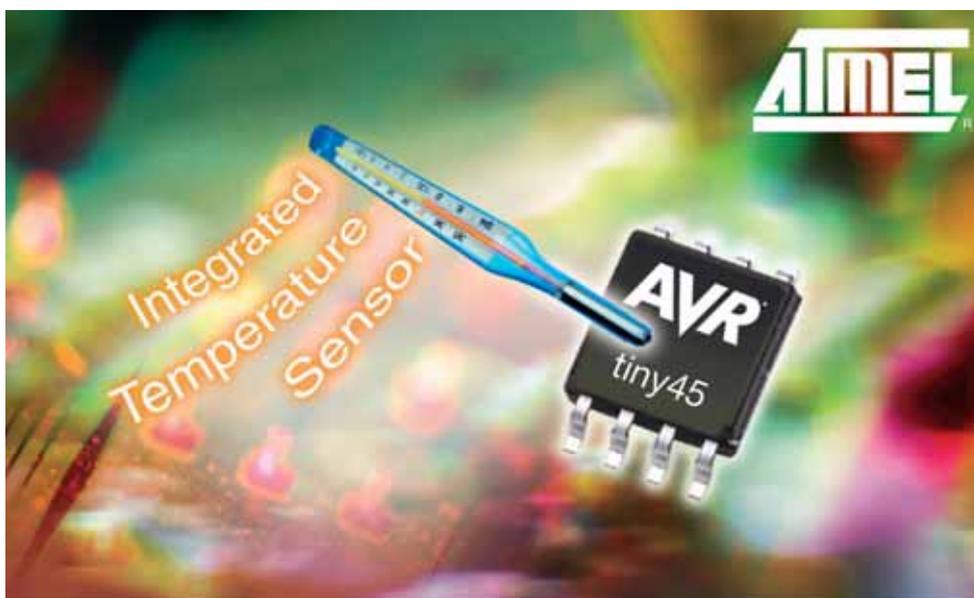
Los dispositivos ofrecen tres combinaciones diferentes de Flash, EEPROM y SRAM. El ATtiny25 tiene 2 KB de memoria Flash Auto-Programable, mientras que los modelos ATtiny45 y ATtiny85 poseen 4 y 8 KB, respectivamente.

Los microcontroladores ATtiny 25/45/85, que incluyen un sensor de temperatura que permite la calibración de los parámetros de sistema, son compatibles en pines y funcionalidad, posibilitando una

migración a tamaños mayores y menores con el mínimo esfuerzo. Los tres dispositivos

desarrollan un rendimiento total de 20 MIPS cuando operan a 20 MHz.

Los nuevos microcontroladores también son idóneos para equipos alimentados



Su bajo consumo lo hace adecuado para ser alimentado por batería.

por batería, gracias a su bajo consumo de energía y a la capacidad de seleccionar modos 'low power sleep'. Además, el software de aplicación puede contro-

lar la frecuencia de reloj de sistema en tiempo real. Los modelos ATtiny25/45/85 consumen menos de 100 nA en modo Power Down. Como parte de la estrategia

de Atmel para ayudar a los ingenieros de diseño a reducir drásticamente los costes de desarrollo, el tiempo de diseño y el coste de producción, todas las característi-

cas avanzadas encontradas normalmente en microcontroladores high-end ahora se encuentran disponibles en estos pequeños dispositivos de ocho pines.

Radstone amplía su rango de soluciones CompactPCI con SBC 6U

La nueva tarjeta AFIX daughter desarrolla una flexibilidad I/O única

Radstone Embedded Computing, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia el ordenador monotarjeta (SBC) PowerPC CompactPCI ruggedizado CP1A 6U, que se convierte en el primer miembro de la nueva familia de productos Power-

Pact™ 6. Siguiendo al reciente lanzamiento del SBC CompactPCI IMP2A 3U, el CP1A amplía el rango de soluciones CompactPCI de la compañía.

Basado en la arquitectura y la tecnología del SBC VME-bus PPC7D PowerXtreme™, el CP1A se caracteriza por el procesador Freescale 7448 PowerPC que opera a 1.4 GHz y el controlador de sis-

tema integrado Marvell Discovery III.

La flexibilidad I/O del CP1A se ha mejorado mediante la tarjeta AFIX (Additional Flexible Interface Extension) daughter, que ofrece nuevas ventajas vía un módulo plug-in. La oferta inicial en el formato AFIX incluye AFIX1553 (interfaces MIL-STD-1553 redundante de canal dual) y AFIXSG (SCSI y acelerador gráfico).

Para aquellos clientes que requieren características no soportadas por la CP1A, la tarjeta AFIX daughter está específicamente diseñada para permitir la implementación de una nueva funcionalidad, gastando menos tiempo y dinero que cualquier otra solución posible.

Otras características del nuevo SBC 6U son hasta seis puertos serie, hasta cinco puertos



ARRAY ELECTRONICA PROFESIONAL, S.A.

¿Está buscando Componentes Electrónicos?

Tenemos las últimas novedades y las mejores marcas en:

Microcontroladores transistores tarjetas diodos placas memorias

Grabadores resistencias conmutadores potenciómetros

Herramientas librería técnica.

Instrumentación laboratorio

Circuitos impresos pre-series desarrollo y montaje

Envíos
a toda
España

Envíos
a toda
España

Tenemos una gran exposición a su servicio

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

Array Electrónica Profesional S.A.

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

El CP1A 6U es el primer miembro de la nueva familia de productos Power-Pact™6.

USB, hasta 33 bit de I/O digital discreta, un puerto paralelo y dos puertos Gigabit Ethernet PICMG 2.16.

La estrategia Deployed Test de Radstone está totalmente implementada en el CP1A con una combinación de BIT (firmware Built-In Test) para el inicio de la cobertura de test, y BCS (Background Condition Screening) para test on-line continuo no destructivo.

El soporte de sistema operativo COTS se ofrece en forma de BSP (Board Sup-



port Packages) y ESP (Enhanced Support Packages) para VxWorks y VxWorks6 de

WindRiver. El soporte para Linux está en fase de desarrollo. BSP para LynxOS de

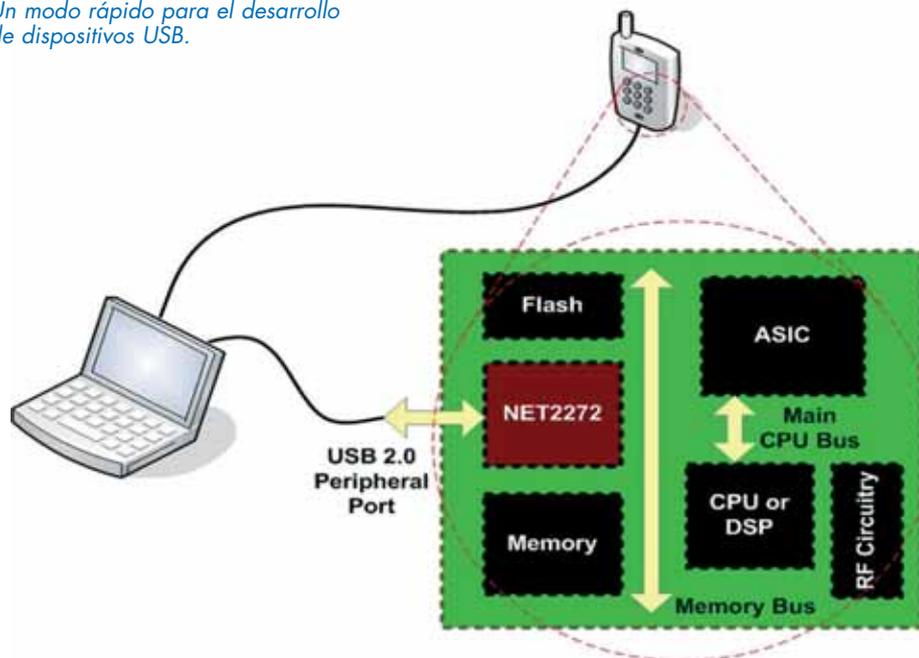
LynuxWorks e INTEGRITY de Green Hills Software también están planeados.

Kit de desarrollo de periféricos USB 2.0

PLX Technology, Inc., empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia su Kit de Desarrollo Rápido NET2272 (NET2272 PCI-RKD), que ofrece un modo rápido y eficiente para que los desarrolladores realicen prototipos de dispositivos USB basados en bus local.

El NET2272 PCI-RDK se presenta con una tarjeta PCI y software para el USB Host y los periféricos. La tarjeta posee un conector estándar de periféricos USB, bus local NET2272 para el chip controlador de dispositivo USB 2.0, y tomas para cualquier slot PCI estándar. Mientras que el software se compone de drivers de host USB y aplicaciones de test, así como API periféricos. También se ofrece firmware que soporta clases de dispositivos USB estándares para acelerar el desarrollo.

Un modo rápido para el desarrollo de dispositivos USB.



El NET2272, que soporta WinCE, Windows y Linux, permite desarrollar firmware y drivers de host USB antes que el hardware final este acabado. Además, el có-

digo de fuente de firmware es completamente portátil a diferentes CPU y sistemas operativos. Simplificando el desarrollo de software con Firmware

API, este kit de desarrollo de periféricos permite usar herramientas como Microsoft Visual C++ para editar, recopilar y depurar el firmware.

KITS ELECTROMECAÑICOS DE MADERA



C-9910 TYRANOMECH

Un terrorífico Tyrannosaurus de madera, con movimiento mecánico. Se desplaza caminado, con oscilación simultánea de las patas delanteras. Movimiento por engranajes. Altura aproximada 25 cm. Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,50 €



C-9911 ROBOMECH

Este robot bípedo caminante, balancea los brazos de forma cadenciosa. Sus ojos luminosos son Leds centelleantes. Movimiento transmitido por engranajes. Altura aproximada 22 cm. Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,50 €



C-9912 TRAINMECH

Maqueta de una vieja locomotora de vapor, que avanza mediante el movimiento de sus ruedas accionadas por bielas. Transmisión: engranajes, poleas y correas elásticas. Longitud: 30 cm aproximadamente. Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

15,60 €



C-9913 STEGOMECH

Este impresionante dinosaurio avanza majestuosamente caminando sobre sus cuatro patas. Movimiento transmitido por engranajes. Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,50 €



C-9914 COPTERMECH

Ingenioso helicóptero accionado mediante poleas y correas de transmisión. Las ruedas hacen avanzar el helicóptero, mientras giran las grandes hélices portantes y la pequeña hélice estabilizadora. Longitud total aproximada: 35cm

15,50 €



C-9915 AUTOMECH

Construyendo este bólido se aprende el funcionamiento de las transmisiones mediante correas y poleas, pudiendo experimentar su influencia sobre el sentido de marcha y las velocidades. Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,80 €



C-9916 SKELETMECH

Terrorífico esqueleto caminante, sus brazos también se mueven. Movimiento transmitido por engranajes. Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,90 €

KITS ELECTRÓNICOS



C-9710 RADIO AM-FM

Esta radio puede recibir emisoras de Onda Media, Larga y Corta. Funciona con un circuito único. Se suministra todo el material necesario, incluidas antena, caja de plástico, altavoz, etc...

15,50 €



C-9716 MULTÍMETRO DIGITAL

Este es un tester digital miniatura, muy adecuado para los nuevos técnicos y estudiantes, los cuales una vez finalizado el montaje del kit, estarán orgullosos de su trabajo y lo usarán habitualmente. Permite controlar tensión continua y alterna, intensidad de corriente continua y resistencias. Se suministran absolutamente todas las partes necesarias para su completo ensamblaje. El montaje no presenta ninguna dificultad si se siguen las indicaciones que se adjuntan.

18,10 €

KITS ELECTROMECAÑICOS CON ENERGÍA SOLAR



C-9920 SOLARWORM

Este kit de madera es accionado por energía solar y su movimiento de avance recuerda al caminar de los gusanos. Descubra cómo funcionan este tipo de transmisiones. Madera pre-troquelada. Panel solar, motor, engranajes y todos los accesorios necesarios. Conmutador para funcionamiento mediante energía solar o una pila AA (no incluida).

17,50 €



C-9925 SOLARASTRONAUT

Fascinante astronauta que, gracias a la energía solar, camina cautelosamente explorando planetas desconocidos. Piezas de plástico de llamativos colores, incluye motor, engranajes, panel solar, etc. y un conmutador para seleccionar el funcionamiento mediante energía solar o una pila AA (no incluida).

17,50 €



C-9922 SOLARACER

Vehículo de carreras movido por energía solar. Muy fácil de construir gracias a su chasis metálico, a punto de montar. Incluye panel solar, motor, engranajes, ruedas, etc. No necesita pilas.

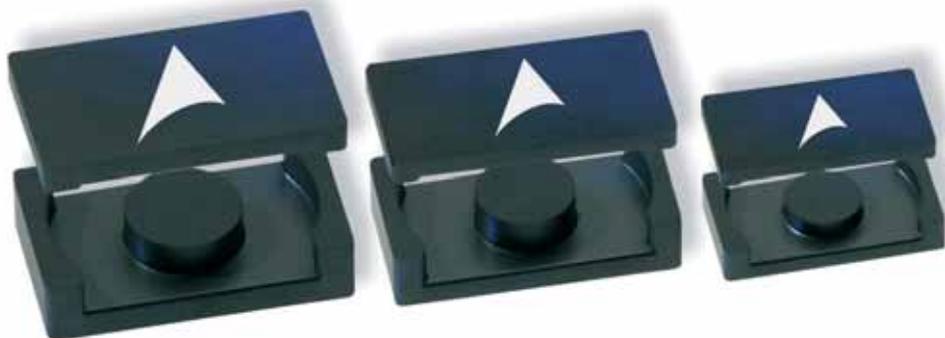
14,50 €

Nuevos núcleos planos para convertidores DC/DC

EPCOS, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, ha desarrollado nuevos núcleos planos con componentes ferrite para convertidores DC/DC en aplicaciones eléctricas.

Como los convertidores DC/DC suelen tener un diseño específico, se necesita un amplio rango de configuraciones de núcleos ferrite. Por lo tanto, la gama de producto se ha ampliado para incluir una serie completa de núcleos EQ con tamaños EQ13, EQ20, EQ25 y EQ30.

Las novedades de los núcleos planos estándares son los modelos ER24, ER26 y ER26. La altura de estos núcleos planos



Las alturas de los núcleos se pueden especificar en función de la aplicación.

se puede especificar en función de los requerimientos de cada aplicación.

Todas las configuraciones de núcleo se encuentran dis-

ponibles con materiales de elevado rendimiento N97, N92 y N49 de EPCOS, que se caracterizan por unas propiedades óptimas, como

baja disipación de potencia, magnetic bias de elevado DC y compatibilidad con frecuencias de hasta 1 MHz.

Plataforma de hardware de dispositivos de red

El modelo NA-1531 ofrece elevadas prestaciones y soporte para Pentium 4

Para responder a la demanda de plataformas de hardware capaces de gestionar elevado ancho de banda, **AXIOMTEK Co., Ltd.**, empresa representada en España por **Anatronic,**

S.A., anuncia una nueva plataforma de hardware de red (NA-1531).

La nueva plataforma tiene un menor coste de propiedad (TCO) y puede ser utilizada como una pasarela VPN, controlador de ancho de banda de red, SSL, firewall o IDS / IPS, por citar algunos ejemplos.

La plataforma de dispositivos de red NA-1531, que está optimizada para ofrecer la mejor comunicación de datos, soporta procesadores Intel® Pentium® 4 de nueva generación (Prescott) con chipsets Intel® 875 North Bridge. Tiene un total de ocho puertos Ethernet (cinco Giga-

bit Ethernet y tres 10/100 Mbps Ethernet) y soporta transacciones de datos extremas en un capa de red.

Además, las configuraciones de puertos y sus diversas combinaciones se pueden cambiar para cumplir con los requerimientos específicos de cada cliente.



El NA-1531 es una plataforma de hardware capaz de gestionar un elevado ancho de banda.

ROBOTS EN KIT



C-9802 SOUND REVERSING CAR

Un Coche Robot con un sensor que detecta ruido (como el de una palmada) y que además reacciona ante un contacto físico. Inicia su marcha hacia delante, cuando oye un ruido o toca un obstáculo cambia el sentido de la marcha. Es capaz de estar en movimiento continuamente, aunque esté encerrado entre 4 paredes.

15,80 €



C-9803 TURNING FROG

Este es un interesante Robot en kit, que cuando detecta un sonido se mueve y repite secuencialmente una serie de pasos: Arranca (avanza hacia delante), Se detiene, Gira a la izquierda, Se detiene, Gira a la derecha y Se detiene.

19,90 €



C-9801 LINE TRACKING MOUSE

Un Ratón Robot inteligente, que sigue una línea marcada en el suelo, usando sus ojos electrónicos. ¡Qué divertido! Trace una ruta tortuosa, con una cinta negra sobre un suelo blanco, y verá como el Ratón se desplaza siguiendo perfectamente la línea negra hasta alcanzar el objetivo. También es activado por el sonido.

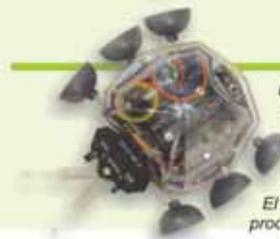
29,90 €



C-9804 HEXAPOD MONSTER

El Robot-Monstruo Hexápodo tiene los ojos compuestos por diodos de infrarrojos y se desplaza gracias al movimiento de sus seis patas. Cuando sus ojos detectan algún obstáculo el robot gira a la izquierda y mantiene el movimiento hacia delante si no hay ninguna sombra frente al sensor.

24,70 €



C-9812 LADYBUG

El robot Ladybug es un bicho que se mueve gracias a sus seis patas y hace uso de sus ojos, mediante infrarrojos, para esquivar los obstáculos que encuentra en su camino. Ladybug gira a la izquierda en el momento en que detecta un obstáculo enfrente, reanudando su camino cuando encuentra pista libre. El kit incorpora dos tipos de patas intercambiables, que producen diferentes formas de caminar.

24,40 €

KITS ESTÁTICOS DE ALUMINIO

C-9771 MANTIS



Impresionante Mantis Religiosa. La posición de las patas delanteras, la cabeza y las alas pueden ser montadas en distintas posiciones.

8,60 €

C-9772 SCORPION

Cuidado con la picadura mortal del Escorpión! La cola, el aguijón, las patas delanteras y las pinzas pueden ajustarse en la posición deseada.



8,60 €

C-9773 RHINO BEETLE



Un escarabajo acorazado, con un impresionante cuerno. Puede montarse con las alas abiertas o cerradas. Las patas y el cuerno también con móviles.

8,60 €

C-9774 BUTTERFLY



Una preciosa mariposa metálica que podrás montar en la posición de patas, alas y antenas que más te guste.

8,60 €

GAMA EDUCACIONAL

MX-800 KIT DETECTOR DE METALES



Construye tu propio detector de metales y aprende cómo funciona. Luego disfruta buscando tesoros enterrados y reliquias de metales. Circuito súper sensible con indicador luminoso (LED) y acústico (beeper). Un doble sistema de alarma advierte de la presencia de metales. Incluye una lupa de 3 aumentos.

11,10 €

MX-903 ENTRENADOR 30 EXPERIMENTOS



Este mini-laboratorio de prácticas ofrece la posibilidad de realizar 30 experimentos de nivel elemental e introducir al estudiante de tecnología en la experimentación de prácticas de electricidad y de electrónica básica.

19,90 €

MX-906 ENTRENADOR 130 EXPERIMENTOS



Este completo laboratorio de prácticas permite realizar 130 experimentos de electrónica de nivel medio y empezar a familiarizarse con los montajes y desarrollos TTL, con las puertas NOR, AND, OR y NAND. Se suministra con todo el material necesario.

49,50 €

Módulo GSM / GPRS tribanda

SIEMENS, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia el módulo compacto GSM / GPRS Tribanda M55/56 Siemens Mobile, que es un modelo 'todo en uno' en comunicaciones de voz y transmisiones de datos de alta velocidad vía GPRS Clase 10.

La combinación de las tecnologías GSM y GPRS permite el rastreo de mercancías, vehículos y personas en cualquier lugar y en cualquier momento en múltiples sectores, destacando seguridad, transporte y logística. El módulo M55/56 es compatible con las bandas de frecuencia 900 / 1800 / 1900, lo cual le confiere universalidad. Esta caracte-



El M55/56 soporta comunicaciones de voz y transmisión de datos de alta velocidad GPRS Clase 10.

terística garantiza gran rapidez de comunicaciones wireless en todos los continentes.

Con sólo 3.5 mm de grosor, este módulo extremadamente compacto abre nuevos campos de integración para un amplio espectro de dispositivos móviles, tales como PDA, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, aplicaciones multimedia y acceso público a Internet.

El módulo M56 es compatible a nivel eléctrico y en comandos con la familia MC4x y TC45 de Siemens.

Para más información:

Anatronic, S.A.

Tel: 913660159

Fax: 913655095

E-Mail: info@anatronic.com

AXIOMTEK Iberia anuncia el primer Panel PC Industrial de 17" con soporte RAID

AXIOMTEK Iberia, compañía líder en sistemas y componentes industriales y embebidos, anuncia el PANEL1170-800, un potente Panel PC industrial equipado con un LCD SXGA de 17" y un procesador Intel® Pentium® 4.

El PANEL1170-800 utiliza el chipset Intel® 852GM, que permite al ordenador panel soportar discos duros Serial ATA y hacer RAID0 o RAID1. Gracias a esto, los usuarios pueden almacenar y copiar datos con toda seguridad y a bajo coste. Además, este Panel PC se convierte en una solución Human Machine Interface (HMI) con múltiples funciones y magníficas prestaciones.

La cubierta SECC y el bisel frontal de aleación de aluminio IP-65 hacen que este nuevo ordenador panel sea



Este Pc es una solución Human Machine Interface (HMI) con múltiples funciones y magníficas prestaciones.

extremadamente ruggedizado y útil para muy diversas aplicaciones en un amplio entorno operativo.

El PANEL1170-800 soporta dos HDD SATA fáciles de cambiar, dos slot PCI de expansión y drive CD-ROM opcio-

nal. Además, el diseño esbelto del panel también permite a los usuarios ubicar este producto en casi cualquier lugar.

AXIOMTEK Iberia anuncia un SBC Pentium M de 5.25" para aplicaciones de video y seguridad de red

Esta tarjeta embebida compacta y potente con chipset Intel® 915GM ofrece Gigabit Ethernet PCI-express dual y otras muchas ventajas

AXIOMTEK Iberia, compañía líder en sistemas y componentes industriales y embebidos, y Associate Member de la Intel Communications Alliance (ICA), anuncia el lanzamiento del ordenador monotarjeta (SBC) de 5.25" SBC8A808.

La nueva tarjeta ha sido diseñada para soportar aplicaciones de red con procesador Intel® Pentium® M 760 con un bus front side (FSB) de 533 MHz y caché L2 de 2 MB, y chipset Mobile Intel® 915GM Express e interfaces Fast / Gigabit Ethernet PCI-express integrados.

El SBC8A808 posee dos canales SATA como una característica hot-plug. También soporta dos tomas DDR DIMM de 184 pines de hasta 2 GB y segmentos duales con memoria non-ECC. Serial ATA ofrece a los usuarios un ratio de transferencia de 150 Mbps. La capacidad se puede duplicar si los clientes utilizan discos duros Serial ATA de 300 GB. Además, se puede integrar con una función RAID de software mediante cualquier sistema operativo de almacenamiento.

Los fabricantes, integradores de sistema y desarrolladores de software pueden seleccionar este producto como la



Este SBC ha sido diseñado para soportar aplicaciones de red con Intel® Pentium® M760.

plataforma más apropiada para sus sistemas basados en ancho de banda, vídeo, comunicaciones Ethernet y requerimientos de audio.

El chipset Mobile Intel® 915GM Express soporta arquitectura de bus PCI Express, una I/O escalable para los últimos periféricos de la industria. La configuración LAN tiene dos puertos Gigabit Ethernet, mediante un interface PCI Express avanzado. El chipset también integra funciones gráficas y soporta LVDS de canal dual para múltiples aplicaciones embebidas.

El SBC8A808 elimina el cuello de botella de I/O de datos online, incluyendo compartimiento y transacción., estando diseñado para aplicaciones de red como controlador de ancho de banda de red I/O, dispositivo de seguridad Level 7 y balance de carga con 'flying colors'.

AXIOMTEK, que ofrece diseño a medida de barebone, diseño ID y servicio de programación de sistema operativo embebido, continúa desarrollando plataformas con SBC embebidos, barebones compactos y servidores de montaje en rack.

Las características I/O incluyen CompactFlash™, un RS-232 y un RS-232 / 422 / 485, audio, conector S-Video para salida de televisión, un FDD, un paralelo, conector VGA y cuatro puertos USB 2.0. Aunque no se trata de una plataforma de red intensiva, el nuevo SBC ofrece múltiples ventajas de entrada / salida.

Para más información:
Axiomtek Iberia
Puerta de las Naciones
C/ Ribera del Loira, 46
28042 Madrid
Tel: 915030261 / Fax: 915030099
www.axiomtek.com

SBC de 3.5" sin ventilador con procesador Pentium® M e interface MIO

Advantech PMC-9380
Advantech Co. Ltd., empresa representada en España por **Ibérica de Com-**

ponentes, S.A., anuncia el PCM-9380, un nuevo ordenador monotarjeta (SBC) embebido de 3.5" con proce-

sador Intel®Pentium®M de 1,1 GHz / Celeron®. Este SBC ha sido diseñado con el chipset Intel®855GME

y desarrolla un consumo de potencia eficiente con una excelente disipación de calor, una característica ideal para

aplicaciones que requieren bajo consumo de energía u operación sin ventilador.

El chipset 855GME, desarrollado específicamente para informática embebida, desarrolla una velocidad de bus Front Side de 400 MHz y una solución gráfica optimizada con núcleo 3D de 32 bit.

El PCM-9380 con nuevo interface Module I/O (MIO) responde a las necesidades de un SBC de 3.5 potente y flexible con menos cables, elevada resistencia a la vibración y múltiples posibilidades de expansión.

El interface MIO integra las señales de bus más populares (PCI, USB 2.0, DVO, LPC y audio AC97) junto con un conector de 160 pines de elevada densidad.

El nuevo SBC de 3.5" soporta memoria DDR de hasta 1 GB con ECC para mejorar la fiabilidad y la integridad



Nuevo SBC de 3,5" con procesador Intel® Pentium® M de 1,1 GHz / Celeron®.

de los datos. Otras características son conectores VGA/LCD/LVDS para displays duales independientes

y 1000Base-T Ethernet para red Gigabit. El PMC-9380 representa la elección ideal para aquellos

integradores de sistema que requieren una tarjeta embebida high-end potente con la máxima versatilidad de interface.

Tarjeta MultiMediaCard-MMCmobile de doble voltaje y tamaño reducido

Transcend Information, Inc., empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, introduce la tarjeta MultiMediaCard-MMCmobile de doble voltaje y tamaño reducido. Esta tarjeta de memoria, que se incorpora a la familia de memoria Flash de la compañía, ha sido diseñada para la próxima generación de teléfonos celulares y dispositivos móviles.

La tarjeta MMCmobile de Transcend dota a los usuarios de la comodidad de usar la tarjeta tanto en dispositivos convencionales de 3.3 V como en nuevos componentes de 1.8V. Además, posee un mínimo consumo de energía, aumentando la duración de la batería. Esta ventaja, junto con las mejoras en compatibilidad y fiabilidad, con-



Diseñada para adaptarse a la próxima generación de teléfonos celulares y dispositivos móviles.



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



vierte a la tarjeta MMCmobile en un elemento necesario para cualquier dispositivo. El MMCmobile de 128 y 256 MB es una de las tarjetas de memoria más pequeñas del mundo, ya que mide 24 x 18 x 1.4 mm y pesa 1 gramo. El RS-MMC con su adaptador, hace posible que

esta pequeña tarjeta sea compatible con la mayoría de los reproductores de audio digital, cámaras digitales, PC portátiles, teléfonos celulares y otros dispositivos digitales que usan una Multi-MediaCard estándar.

Transcend usa tecnología avanzada conocida como

"System in Package" (SiP) para crear la pequeña tarjeta RS-MMC. Para asegurar la más alta calidad, la compañía insiste en utilizar únicamente chip originales SLC (Single-Level-Cell) NAND Flash, que destacan por su alta velocidad de escritura, menor consumo de energía

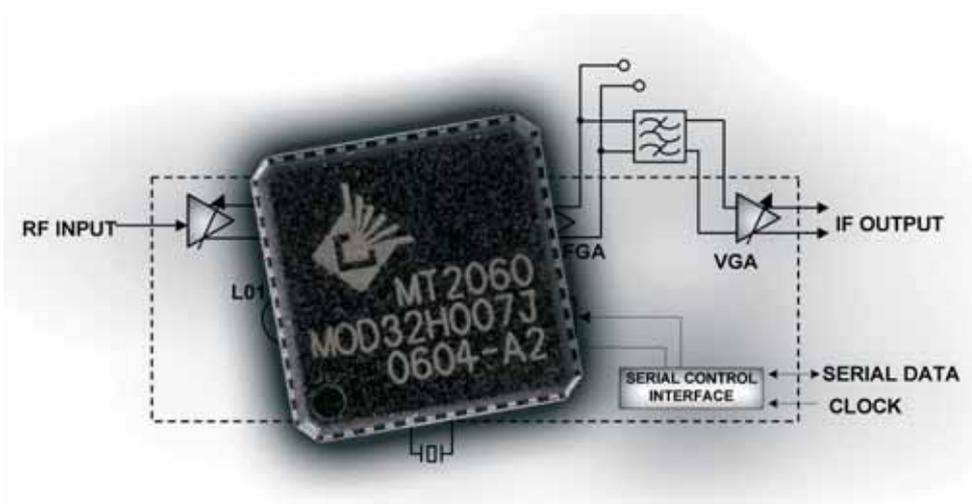
y durabilidad superior en comparación con MLC (Multi-Level-Cell).

Estas tarjetas MMCmobile, que se presentan con una garantía de cinco años, son la mejor selección para satisfacer las necesidades de la tecnología actual y lanzamientos futuros.

Sintonizador multi-banda de potencia ultra baja MicroTuner

Primer dispositivo monochip con soporte para redes de emisión de televisión móvil en Europa y Estados Unidos **Microtune, Inc.**, empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, ha introducido una nueva familia de sintonizadores multi-banda de ultra baja potencia y elevado rendimiento para productos handheld móviles, incluyendo teléfonos celulares, PDA y otros dispositivos multimedia.

Al integrarse en dispositivos handheld portátiles, el sintonizador MT2260, el primer miembro de la familia Mobile MicroTuner™, permite a los usuarios visualizar televisión multi-canal con imágenes digitales full-motion y sonido con calidad de CD. El nuevo MT2260 es el primer sintonizador monochip que permite a los dispositivos handheld operar a través de la redes de servicios de televisión móvil en Europa y Estados Unidos. De hecho, el



La familia Microtuner permite ver televisión multi-canal con imágenes digitales full-motion y calidad de sonido CD.

MT2260 también es el primer modelo DVB-H monochip en soportar el rango de frecuencia de Estados Unidos para servicios de televisión móvil. Como una ventaja estratégica, la capacidad multi-banda hace posible que los fabricantes desarrollen diseños de handset para los mercados globales sin los gastos añadidos

ni duplicación de esfuerzos para crear dispositivos para un mercado específico. El MT2260, que mide 6 x 6 milímetros cuadrados y se presenta en un encapsulado QFN de 40 pines, también es compatible con el estándar Digital Video Broadcast-Handheld (DVB-H), una especificación que permite la

transmisión simultánea de múltiples canales de televisión, radio y vídeo en dispositivos handheld móviles.

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

Terminales TEKNET RI para captura de datos con radiofrecuencia

Ahora con un diseño innovador y una apariencia más moderna

Como empresa a la vanguardia tecnológica, **Goitek System, S.L.**, presenta sus nuevos terminales TEKNET RI, una

solución "llave en mano" que permite realizar la captura de datos y posibilitar la comunicación bidireccional y en tiempo real entre los terminales y un PC (servidor) conectado al sistema de gestión de

la empresa. Estos terminales TEKNET RI con antena (radiofrecuencia) ofrecen un diseño innovador y poseen una apariencia más 'actual'.

El sistema TEKNET se compone de tres elementos: un PC que

realiza las funciones de servidor, un sistema de comunicaciones industriales, pudiendo elegir entre una red propietaria (TEKNET), una red Ethernet con protocolo TCP / IP o comunicación por radiofrecuencia

COMPLETA TU COLECCIÓN



282



283



284



285



286



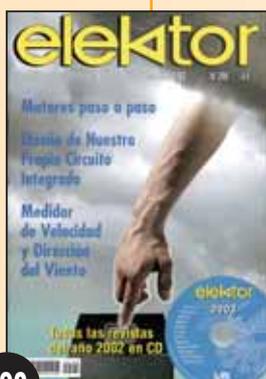
287



288



289



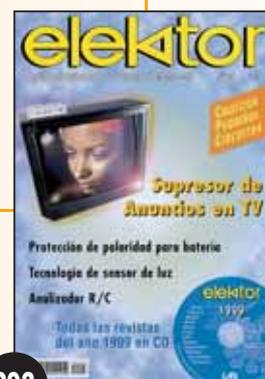
290



291



292



293

Sí, deseo recibir contra reembolso los números de ELEKTOR que indico a continuación, al precio de portada, más gastos de envío. (Se servirán sólo los números que no estén agotados al tiempo de recibir la orden de pedido).

Deseo Recibir los números: _____

Nombre:..... Apellidos:.....

Dirección:..... N.º:..... Piso:.....

Tel.:..... C.P.:..... Población:.....

Provincia:..... e-mail:.....

Enviar este cupón a: Grupo V S.L.U. C/ Valportillo Primera, 11, 28108 Alcobendas, Madrid Tel.: 91 662 21 37 Fax: 91 662 26 54 E-mail: boutique@editorialv.es

Usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne, recopilada en nuestro fichero de datos y a cancelarla o rectificarla de ser errónea. Si no desea recibir información comercial de esta u otras empresas, le rogamos nos lo haga saber mediante comunicación escrita con todos sus datos personales.

(Wireless IEE802.11b), y las estaciones TEKNET que posibilitan la transferencia de datos entre el servidor (PC) y las máquinas y operarios en ambas direcciones.

Los terminales TEKNET RI poseen un display formado por cuatro líneas, de veinte caracteres cada una, que soportan el set de caracteres del código ASCII. Esto permite la presentación y edición de todo tipo de ficheros de texto generados en un entorno del tipo PC.

Las estaciones TEKNET RI disponen de conexión a lectores ópticos, láser CCD o LCD y un lector magnético o de proximidad integrados, así como cuatro entradas y dos salidas de señales digitales de autómatas optoacopladas.

Estos terminales TEKNET, que miden 290 x 185 x 120 mm, se caracterizan por un microprocesador de 8 bit a 16 MHz, memoria RAM de 1 MB, teclado de membrana de 38 teclas, dos canales serie COM1 y COM2 (COM1 interface RS232 - COM2 interface RS232, RS422 o RS485), alimentación de 220 V y protección para soportar ambientes industriales.

Al igual que el resto de productos de la compañía, los terminales TEKNET RI son consecuencia del esfuerzo continuado de Goitek en Investigación y Desarrollo, que hace posible la permanente renovación y mejora de sus productos y servicios

comercializados, manteniéndose en vanguardia tecnológica mediante su participación en numerosos programas de I+D+I, y dotando de una gestión integral de planta para incrementar la productividad de cualquier empresa.

Altas prestaciones diseño innovador, y apariencia moderna "todo en uno".



Para más información:
Goitek System, S.L.
Xixilion Kalea 2, Plta2, Of2
20870 Elgoibar (Gipuzkoa)
Tel. 943 74 44 00
Fax. 943 74 43 70
Web. www.goitek.com
E-mail. goitek@goitek.com

Kontron presenta dos nuevos AMC para procesos de telecomunicaciones y aplicaciones de almacenamiento en sistemas ATCA

Elevada flexibilidad y densidad con AdvancedMC

Kontron Communications amplía su gama de soluciones COTS (Commercial Off The Shelf) basadas en el estándar ATCA con la introducción de dos nuevos AdvancedMC: el módulo AMC Quad Gigabit Ethernet AM4300 y el módulo de almacenamiento SATA de elevada capacidad AM4500. Estos AMC, que son particularmente adecuados para fabricantes de equipos de telecomunicaciones (TEM) y proveedores de servicio, se pueden

reemplazar sin parar la carga, y son accesibles vía la placa frontal. Los AMC son las Unidades Reemplazables en Campo (FRU) de toda la industria de telecomunicaciones. Flexibilidad y la mayor densidad posible son las dos principales razones para el éxito de las soluciones AdvancedTCA, y los AMC son esenciales para ello, ya que permiten el uso de una amplia gama de procesadores y opciones de red en un sistema. Además de las ventajas técnicas, los operadores de insta-

laciones de ATCA, como compañías telefónicas (carriers), proveedores de servicio y operadores multi-sistema (MSO), valoran la reducción de costes (el cambio fácil in-situ de AMC incrementa significativamente la disponibilidad de los sistemas y, por lo tanto, reduce los periodos de inactividad de las instalaciones).

Kontron AM4300: módulo AMC QUAD GbE
 El Kontron AMC AM4300 es ideal para todas aquellas aplicaciones que requieren

varios puertos Gigabit Ethernet conectados directamente a una tarjeta procesadora AdvancedTCA. El AM4300 es una tarjeta de formato Full Height / Single Width equipada con cuatro puertos 10/100/1000Base-T Ethernet. Soporta enlaces PCI-Express x8, x4, x2 y x1 y es muy sencillo de gestionar vía IPMI v1.5.

Kontron AM4500: módulo de almacenamiento AMC SATA
 El módulo AM4500 se presenta en un formato Full



¡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 período de un año.

El precio de esta suscripción es de 40 €, 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 o 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. [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**

Height / Single Width y posee hasta 120 GB de capacidad de almacenamiento para soluciones abiertas de comunicaciones modulares. El AM4500, que cumple las especificaciones AMC.0 y AMC.3, ofrece Native Command Queuing (NCQ) para controlar hasta 32 comandos en una cola, y también es fácil de gestionar con IPMI v1.5.

Además, ambos módulos AdvancedMC son totalmente compatibles con el concepto AdvancedTCA "Fiabilidad, Disponibilidad, Capacidad de Servicio y Mantenimiento" (siglas RASM en inglés).

Reducción del tiempo de llegada al mercado

Las tecnologías ATCA y AMC de Kontron reducen el



Elevada flexibilidad y densidad con AdvancedMC.

tiempo de desarrollo de múltiples aplicaciones, ya que todos los componentes modu-

lares abiertos están pre-integrados y son totalmente interoperativos, soportando el

software más relevante (sistemas operativos, protocolos o gestión).

Tarjeta hub ATCA con dos slot y módulo de interface de estructura flexible

El AT8901 dota de flexibilidad a los sistemas ATCA

Kontron Communications ha introducido el AT8901, un nuevo hub ATCA que, gracias a su diseño modular, es extremadamente flexible. También ofrece, por primera vez en el mercado, una opción de implementar la nueva tecnología Advanced Switching Interconnect (ASI) en entornos ATCA. Hasta la fecha, el AT8901 es el único hub AdvancedTCA en garantizar la máxima flexibilidad de diseño, ya que incluye dos slot AdvancedMC.

El AT8901 soporta interfaces base (PICMG 3.0) y de estructura. Por lo tanto, los fabricantes de equipos (TEM) están usando este hub de Kontron para tomar la delantera en el desarrollo de nuevas aplicaciones de telecomunicaciones. La tarjeta hub AT8901 de Kontron es un producto ATCA modular de elevado rendi-



El AT8901 ofrece por primera vez la opción de implementar la tecnología ASI en entornos ATCA.

miento. La versión más avanzada puede servir como interface base y de estructura en encapsulado ATCA de 14 o 16 slot. Los protocolos Capa 2 o Capa 3 son soportados

opcionalmente con los ratios más elevados posibles. Con el módulo mezzanine opcional para conmutación de interface de estructura (PICMG 3.1), los diseños dual-star y

full-mesh son posibles con tráfico Gigabit Ethernet en modo full duplex. Además, existe otra versión con interface base de coste optimizado (PICMG 3.0) para aplicaciones que

sólo requieren este interface para la comunicación en el chasis ATCA, también opcionalmente con 14 o 16 slot. Por primera vez en el mercado, el AT8901 se encuentra disponible con un módulo mezzanine ASI que ofrece la opción de conmutación de interface de estructura ASI. Este concepto de módulo enfa-

tiza, una vez más, la facilidad con que la placa base se puede adaptar a los requerimientos de un sistema particular. En el futuro, por ejemplo, soluciones de elevada velocidad 10 GbE serán más sencillas de implementar, haciendo que la tarjeta sea más adaptable ante cualquier reto. Las opciones de enlace flexible

del panel frontal y RTM completan las características.

Reducción del tiempo de llegada al mercado

Las tecnologías ATCA y AMC de Kontron reducen el tiempo de desarrollo de múltiples aplicaciones, ya que todos los componentes modulares abiertos están pre-integrados

y son totalmente interoperativos, soportando el software más relevante (sistemas operativos, protocolos o gestión).

Para más información:
KONTRON Embedded Computers, AG.
Gobelas, 21
28023 Madrid
Tel: 917102020
Fax: 917102152

Convertidores DC/DC con una sola salida de 3 W

C&D Technologies, empresa representada en España por Lober, S.A., ha introducido una nueva gama de convertidores DC/DC de elevada funcionalidad con salida aislada de 3 W.

Los nuevos dispositivos NDTs con ancho rango de tensión de entrada 2:1 y protección ante cortocircuito en un encapsulado de pequeñas dimensiones, siendo ideales para aplicaciones de elevada densidad.

La excelente regulación de carga garantiza que la salida permanece estable con cambios en la carga y en la tensión de entrada, mientras que la capacidad para desarrollar una potencia de salida de 3 W con temperaturas de hasta +85 °C elimina la necesidad de disipadores de calor en la mayoría de aplicaciones.

Otras características de estos convertidores DC/DC son shell de bajo perfil (7 mm)



Un convertidor DC/DC de elevada funcionalidad con salida aislada de 3 W.

para aplicaciones de elevada densidad, amplio rango de entradas (18 – 36 y 36 – 72 V) para sistemas industriales y telecomunicaciones, rango de temperatura industrial (-40 a +85 °C) y

excelente regulación (0.1% de carga y 0.15% de línea). Por lo tanto, estos convertidores NDTs se convierten en la solución ideal para reemplazar a otros productos o ser utilizados en aplicaciones

con restricciones de espacio, como racks de tarjeta.

Para más información:
Lober, S.A.
Tel: 913589875
Fax: 913589710

Monitor táctil y PC "todo en uno"

Nueva serie Elo Touch Computer

Macroservice, S.A. anuncia la disponibilidad de la nueva serie de monitores táctiles con PC de **Elo Touch Systems**, que cuenta con el modelo ET1529L Touch Computer.

Los nuevos Touch Computer mantienen el mismo tamaño

y forma que un monitor TFT de 15", pero incluyen un PC con procesador VIA a 1 GHz y 512 Mb de memoria RAM. Dependiendo de la versión de Windows® instalada, el almacenamiento puede ser una tarjeta Compact Flash de 64 Mb, si se utiliza Windows CE.NET®, o 30 Gb de disco

duro, si se utilizan las versiones de Windows XP Professional® o Windows 2000®. Por la parte posterior del monitor se encuentran los diversos conectores, cuatro puertos USB, dos puertos serie RS-232, slot PCMCIA, salida LAN 10/100 tipo RJ45, teclado, ratón y alimentación,

que se realiza mediante transformador externo.

El monitor, que tiene un tamaño de 15", se caracteriza por una resolución XGA de 1024x768 puntos y un brillo de 350 cd / m², así como ratio de contraste de 450:1. La nueva serie Touch Computer cuenta con diferentes

*TFT y PC "todo en uno".
Soporta Windows CE.NET®,
Windows XP Professional®
o Windows 2000®.*

combinaciones de accesorios, lector de tarjetas lateral, visor posterior o ambas instaladas a la vez.

En cuanto a la pantalla táctil, los monitores están disponibles en dos opciones, tecnología resistiva AccuTouch o de ondas superficiales Intelli-Touch, pudiéndose elegir en cada tecnología táctil entre interface serie RS-232 o USB. En función del modelo y de las necesidades de cada aplicación, los monitores Touch Computer pueden incluir Windows CE.NET®, Windows XP Professional® o Windows 2000®.

Esta nueva serie de monitores, que se presenta con una garantía de 3 años, se puede utilizar



en múltiples aplicaciones, incluyendo puntos de información y tareas industriales.

Para más información:
Macroservice, S.A.
Tel: 91 571 52 00

Fax: 91 571 19 11
Email: informacion@macroservice.es
www.macroservice.es

Equipos optoelectrónicos de fibra multimodo

Transmisión y recepción simultánea de datos RS485
OPTRAL, S.A., presenta su familia DM4 de equipos optoelectrónicos, que permite la transmisión y recepción simultánea de señales de datos RS485 a través de fibra óptica multimodo. El sistema básico consiste en dos transceptores y dos fibras ópticas por canal de transmisión.

La familia DM4 dispone de modelos que operan tanto a dos hilos (Half-Duplex) como a cuatro hilos (Full-Duplex) con velocidades de transmisión de hasta 230 Kbps.

Estos equipos han sido diseñados para longitud de onda de 850 y 1300 nm, disponiendo de equipos modulares y tarjetas de rack, conectores ópticos ST y posibilidad de ajuste para corta y larga distancia.



Permite la transmisión y recepción simultánea de señal de datos RS485 a través de fibra óptica multimodo.

Los módulos individuales miden 105 x 95 x 32 mm (Caja S). También existen tarjetas rack de un slot, para su inclusión en bastidor 19".

Todos los modelos cumplen con las directivas europeas de compatibilidad electromagnética y de baja tensión (Marcado CE).

Para más información:
P.I. Mas Roger.
C/ Benjamin Franklin, S/N.
08397 Pineda de Mar (Barcelona)
Tel: 93 762 55 53 / Fax: 93 762 58 31

SRAM Avanzada de Baja Potencia y 16 Mbit con Encapsulado Tsop I

Renesas Technology Europe ha ampliado su serie de SRAM avanzada de bajo consumo y 16 Mbit con un dispositivo disponible con encapsulado TSOP I (48 pines). Este producto es compatible con otros dispositivos del mercado y ofrece una segunda fuente en aplicaciones que requieren TSOP I, como puntos fijos de terminales de ventas, unidades de control industrial, sistemas de diagnóstico handheld y back-up de batería. Esta serie ofrece elevada densidad con corriente stand-by baja, alta fiabilidad y el tamaño de chip más pequeño de la industria para un proceso SRAM de 0.15 μm .

La serie SRAM avanzada de baja potencia y 16 Mbit completa incluye encapsulados TSOP de 48 pines, μTSOP de 52 pines y FBGA 48-ball. Para cumplir con la creciente demanda de SRAM de elevada densidad, Renesas Technology también ofrece una SRAM avanzada de baja



Nueva SRAM de bajo consumo y 16 Mbit.

potencia de 32 Mbit. Este producto se encuentra disponible en encapsulados μTSOP de 52 pines y FBGA 48-ball, dotando de compatibilidad de 16 a 32 Mbit.

Estas dos series de 16 y 32 Mbit se presentan con rango de temperatura industrial y un tiempo de acceso de hasta 55 ns, y pueden trabajar con una tensión de alimentación de 2.7 a 3.6 V.

La tecnología SRAM avanzada de baja potencia combina las ventajas de una celda SRAM de baja potencia y un condensador DRAM, ofreciendo elevada densidad con una corriente stand-by (2 μA a 3 V y +25 $^{\circ}\text{C}$). También reduce a la mitad el tamaño de chip de una SRAM con seis transistores CMOS convencionales y es extremadamente resistente ante la apa-

rición de errores, logrando una elevada fiabilidad.

En comparación con PSRAM, no se necesita 'refresh' y, por consiguiente, la corriente stand-by es mucho menor. Además, es compatible con la tecnología SRAM estándar de baja potencia y con los dispositivos FBGA de 4 / 8 / 16 / 32 Mbit.

Renesas Technology Corp., diseña y fabrica soluciones de sistemas semiconductores integrados para los mercados de informática móvil, redes, automoción, industrial y audiovisual. Fundada el 1 de abril de 2003 como joint venture entre Hitachi Ltd (TSE:6501, NYSE:HIT) y Mitsubishi Electric Corporation (TSE:6503), con sede central en Tokio (Japón), Renesas Technology es una de las mayores compañías de semiconductores del mundo y el proveedor número uno de microcontroladores a nivel global. Además de microcontroladores, Renesas Technology ofrece LSI de sistema, componentes para tarjetas inteligentes, productos de señal mixta, memorias flash y SRAMs. Para más información: www.renesas.com

Panel PC con LCD TFT de 15.1" Open Frame

Interface HMI PANEL5150-675
AXIOMTEK Co., Ltd., empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia el PANEL5150-675, un panel PC equipado con LCD TFT de 15.1" que ofrece soporte para procesador Intel® Pentium® III, dos slot de expansión PCI/ISA y ocho canales de conexión DIO. Por lo tanto, este panel PC industrial se convierte en un Human Machine Interface (HMI) completo y económico. Para ofrecer slot de expansión flexible a los usuarios, el PANEL5150-675 también ofrece dos slot de expansión PCI/ISA para tarjetas add-on. El controlador DIO de ocho canales integrado permite a los usuarios conectar dispositi-

Un HMI completo y económico que soporta Intel® Pentium® III.



vos de medición digital y gestionar el panel PC sin tener que incorporar una tarjeta DIO adicional al sistema.

El panel PC soporta pantalla táctil resistiva de elevada fiabilidad y dos puertos USB estándares. Además, el drive

floppy integrado y el CD-ROM opcional también admiten actualización de base de datos.

VR Stamp™, nuevo módulo de reconocimiento de voz con EEPROM

Sagitrón, distribuidor para España de Sensory Inc, anuncia el VR Stamp™, un módulo para añadir reconocimiento de voz, síntesis de música o salida de voz a cualquier aplicación que podamos imaginar.

El VR Stamp™, con tecnología Quick T2SI™ propietaria de Sensory, permite desarrollar y crear un entorno de reconocimiento en unos pocos minutos. Este módulo soporta múltiples lenguajes siendo por ello muy práctico para aplicaciones en cualquier parte del mundo. Basa-

do en la familia de microcontroladores RSC, el VR Stamp™ es un sistema de reconocimiento de voz que permite crear aplicaciones de voz y audio con muy poco tiempo de desarrollo y a un coste muy bajo.

El VR Stamp™ simplifica la integración de reconocimiento de voz en cualquier aplicación debido a la combinación de todos los componentes en un pequeño módulo de 40 pines DIP que añade 24 líneas I/Os así como conexión para alimentación, tierra, micrófono, alta-

voz y una interface RS-232. Todo el canal de audio integrado, incluyendo desde el acondicionamiento del micrófono hasta la salida de alta-voz, y un encapsulado estándar permiten una rápida prototipación, menos depuración y muy poco tiempo para finalizar la aplicación.

El VR Stamp Toolkit es la plataforma de desarrollo que contiene todo lo necesario para programar el módulo con distintas especificaciones, se conecta al PC vía el puerto USB e incluye ejemplos y demos de las distintas

tecnologías de Sensory. Herramientas como el Quick Syntesis™ 4 permite la grabación de voz que será comprimida rápidamente con una correcta combinación de tamaño y calidad. El compilador C de Phyton agiliza el desarrollo proporcionando un potente entorno de desarrollo y depuración. Todas las tecnologías en las librerías FluentChip™ están disponibles para usar en el VR Stamp™ a excepción de la librería de grabación/reproducción debido a la restricción de memoria.

PRÓXIMO NÚMERO próximo mes en *elektor*



Seguridad

a seguridad es una gran apuesta en estos días, ya que se encarga de la protección de nuestra casa, cosas valiosas, datos sensibles, familia, ordenador, conexión Internet, automóvil y por supuesto, nosotros mismos. En el siguiente número discutiremos varios aspectos de la seguridad relacionados con la electrónica. Por ejemplo, nuestro laboratorio está trabajando en un lector de huellas dactilares y un manejable detector de billetes de Euro falsos.

Emulador 27C512

Un emulador es una útil herramienta para software de desarrollo de microcontrolador. En este caso no sólo vemos el resultado final sino también el subyacente proceso de diseño. Nuestro punto de inicio es la aplicación de un CPLD de Altera en lo que se refiere a mantener la cantidad de componentes al mínimo. El CPLD está acompañado de un microcontrolador AT90S8515. Un artículo instructivo para todos los que deseen adquirir experiencia en diseño de CPLDs en circuitos.

Operador de Control Remoto

Están en todas partes, controles remotos wireless para el hogar e iluminación de utilidad. Podemos comprar un completo sets de lámparas que conmutan y un control remoto master a precios muy competitivos en mercados y tiendas de material eléctrico. Todo ello aumenta el confort otorgando el control desde nuestra silla o sofá, sin embargo, con la seguridad en la mente, es posible conmutar las luces on y off en ausencia de un detector de ladrones. Nosotros hemos diseñado una pequeña ampliación del circuito.



Osciloscopios USB

Antiguamente necesitábamos mucho espacio en nuestro banco de trabajo para colocar un instrumento, que normalmente venía en una caja bastante grande con una pequeña pantalla, pero hoy día, muchas de sus funciones puede realizarlas un ordenador. Una pequeña caja puede transformar un ordenador ordinario en un osciloscopio con funciones ampliadas. Elektor ha recopilado once de estos "osciloscopios USB" para realizar una evaluación más extensa.

Jan Steen

Los osciloscopios se han convertido en instrumentos de medida esenciales en el mundo de la electrónica. Los primeros eran muy sencillos, con unas cajas muy voluminosas, un rango de frecuencia limitado y un único canal de medida. Después llegaron las versiones con varios canales. Los osciloscopios con almacenamiento digital aparecieron en escena algunos años más tarde. Estos osciloscopios han hecho posible "congelar" una imagen y almacenarla en memoria. Las versiones más lujosas a menudo incluían una pequeña impresora incorporada, de manera que las imágenes almacenadas pudieran imprimirse e incluirse en los informes de medidas. Gracias a los avances en electrónica, las cajas que alojan estos equipos se han reducido en tamaño y peso progresivamente, a la vez que se ha incrementado la frecuencia de medida máxima. Los fabricantes de instrumentos de medida han desarrollado osciloscopios con las dimensiones de un ligero multímetro equipado con una pantalla LCD, el cual es adecuado para su uso portátil. Todos los modelos mencionados anteriormente continúan empleándose.



El ordenador como "mi hombre de vienes"

Los ordenadores se han convertido en equipos de características estándar en cada casa y en la oficina. También son esenciales en el mundo de la electrónica, por ejemplo, para dibujar esquemas eléctricos de circuitos electrónicos, en circuitos de simulación y en la realización de diseños de placas de circuito impreso (PCB). Estos equipos también tienen su lugar en los laboratorios, en los cuales, obviamente, pueden formar parte de un sistema de medidas.

Osciloscopios USB

Por tanto, no necesitamos tener mucha imaginación para pensar en la combinación de un convertidor A/D con un ordenador para analizar todo tipo de señales con formas de onda distintas,

aunando prácticamente las mismas funciones que un osciloscopio. Para conseguir este propósito existen varios tipos de adaptadores, desde los más baratos hasta los más caros. En este caso hemos decidido echar una ojeada a los equipos disponibles con una interfaz USB, ya que nos gustaría mantener libres los puertos serie que, cada vez más, son menos frecuentes en los nuevos ordenadores.

Con este tipo de configuración, los ordenadores actuales sirven como dispositivos de procesamiento de datos y de visualización de los mismos para señales medidas utilizando este tipo de adaptador, el cual forma el corazón del osciloscopio USB. El adaptador contiene los componentes (preamplificadores y atenuadores, convertidores A/D, memoria e interfaz USB) que procesan las señales que están midiéndose y devuelve los valores medidos hacia el ordenador a

alternativa vanguardista



través del puerto USB. El programa asociado procesa los datos recibidos y, a continuación, los resultados se muestran en la pantalla de nuestro monitor. En este caso, tenemos a nuestra disposición una pantalla con un tamaño generosamente grande, especialmente si lo comparamos con los instrumentos antecesores. La pantalla que muestra la señal medida se complementa con una interfaz gráfica de usuario completa que contiene todos los controles del panel frontal que podríamos utilizar y encontrar en un osciloscopio "real".

Comparación de los modelos seleccionados

Hemos seleccionado once de estos "osciloscopios USB" y los hemos sometido a un examen muy crítico para nuestros lectores. El resultado

Un poco de nostalgia

Aún recuerdo bastante bien la impresión que me produjo un osciloscopio durante una visita de puertas abiertas de la escuela técnica intermedia, cuando era estudiante de secundaria. Había diferentes configuraciones de medida combinadas en el laboratorio de electrónica, donde el osciloscopio era la "pieza central". Cuando lo vi pensé: "Nunca sabré todo sobre esto". Pero, posteriormente, con la práctica, me di cuenta de que todo era bastante más sencillo de lo que esperaba, ya que un osciloscopio no es un instrumento tan complicado. Este equipo consiste básicamente en un tubo de rayos catódicos con láminas de deflexión verticales y horizontales. Una señal en diente de sierra, generada internamente, se aplica normalmente a las láminas de deflexión horizontal. La frecuencia de la señal en diente de sierra determina la base de tiempos. Esto significa que cuando giramos el mando de la base de tiempos, en principio, todo lo que estamos haciendo es cambiar la frecuencia de la señal en diente de sierra. El haz de electrones se mueve desde la izquierda hacia la derecha a lo largo de la pantalla. Si no se aplica ninguna señal a la entrada Y, y la base de tiempos está configurada para una traza muy lenta, veremos que la señal en diente de sierra está presente: un punto moviéndose a lo largo de la pantalla de izquierda a derecha. Si reducimos gradualmente la base de tiempos (incrementando la frecuencia de la señal en diente de sierra), el punto se moverá cada vez más rápido, hasta que, finalmente, se convierte en una línea en lugar de un punto. Las conexiones con las láminas de deflexión están representadas en el panel frontal como las entradas X e Y. La señal que va a ser medida (como pueda ser una tensión de onda senoidal) se aplica a la entrada Y. Además del funcionamiento "normal" con una señal en diente de sierra interna aplicada a la entrada X (internamente), también es posible aplicar señales variables a ambas entradas. Esto genera patrones elípticos fascinantes que se mueven y rotan constantemente, dando una impresión bastante futurista. Este tipo de figuras se conocen comúnmente como figuras de Lissajous.

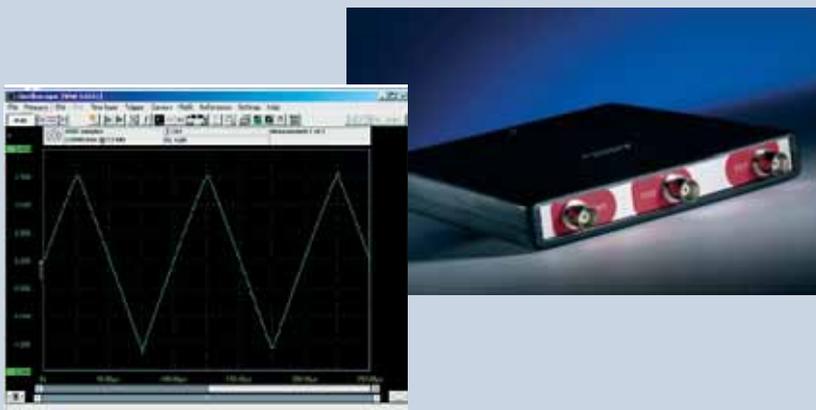
de dicho análisis viene expresado en las páginas siguientes. No se trata de una gran cantidad de información proveniente de un estudio exhaustivo, sino más bien de una presentación de las características y prestaciones más significativas. Hemos examinado aspectos como el de la calidad de montaje, el programa asociado, su facilidad de uso, y las especificaciones técnicas. Estos son todos los aspectos prácticos que pueden ayudarnos a seleccionar un osciloscopio USB para nuestro propio uso. Podemos añadir que también existen adaptadores de osciloscopios para ordenadores que pueden emplearse con un puerto serie o paralelo, pero que los hemos dejado a un lado por razones de tiempo. En general, los usuarios de ordenador están satisfechos con el uso del puerto USB, principalmente debido a la velocidad de sus comunicaciones (particularmente con el estándar USB 2.0) y la sencilla instalación de sus elementos.

¿Cuáles son las características más importantes de un osciloscopio USB? Para muchos usuarios, la máxima frecuencia que se puede medir es una consideración muy importante, sin embargo, en el caso de los osciloscopios digitales (entre los que se incluyen los osciloscopios USB) ésta no es la característica esencial sino más bien su velocidad de muestreo. En un osciloscopio el muestreo consiste sencillamente en la toma de medidas, una cierta cantidad de veces por unidad de tiempo. Es posible cualquier tipo de velocidad de muestreo, pero la mayoría de los dispositivos tienen un valor comprendido entre 5 y 100

MHz. En teoría, el muestreo sólo es una serie continuada de puntos. Un programa une dichos puntos para formar una línea, como puede ser una señal senoidal. Este proceso se denomina "reconstrucción". La máxima frecuencia que se puede medir no es pues la misma que la velocidad de muestreo. La "regla de tres" que normalmente se utiliza es la de que la velocidad de muestreo debe ser, al menos, dos veces la frecuencia de la señal de entrada que va a ser medida. Sin embargo, la reconstrucción de la forma de onda de la señal no es posible bajo estas condiciones. También pueden usarse algunos trucos, como el del "sobremuestreo", pero esto es algo que trataremos más adelante.

En primer lugar vamos a examinar estos instrumentos y los vamos a verificar como osciloscopios USB. Sin embargo, algunos de ellos también pueden ser utilizados como voltímetros, analizadores de espectros e incluso como generadores de funciones. Por lo tanto, un "osciloscopio USB" no es tan sólo lo que su nombre indica. Uno de los fabricantes, por ejemplo, utiliza el término "instrumento de medida multifuncional con ordenador". Esta quizás sea una mejor descripción de su funcionalidad. Al final de este artículo podemos encontrar una tabla que resume las características principales de cada uno de estos dispositivos. Esta tabla proporciona una ayuda muy útil para seleccionar la solución más adecuada para una situación de medida en particular. Pero primero, déjennos mostrarles nuestra experiencia práctica con estos once osciloscopios USB.

Osciloscopios de mano



La empresa TiePie Engineering en Sneek, Holanda, se ha especializado en instrumentos de medida con ordenador, rama en la que ya lleva varios años. Hemos recibido dos osciloscopios USB que llevan el nombre de su empresa para nuestras pruebas: el Handyscope HS3 de dos canales y el Handyscope HS4 de cuatro canales. Los dos instrumentos tienen una gran cantidad de similitudes en cuanto a su montaje y los programas utilizados, pero también se diferencian en diversos aspectos. Además de las funciones como osciloscopio, el Handyscope como instrumento proporciona funciones como la de voltímetro, grabador de transitorios y analizador de espectros. El HS3 también incorpora una función de generador. Este instrumento puede generar señales de onda senoidal, de onda triangular, de onda cuadrada, ruido blanco o señales arbitrarias definidas por un fichero de datos, todo ello a la máxima frecuencia de 2 MHz. La señal de salida también puede presentarse entre dos frecuencias configurables. Naturalmente, la amplitud (de 0 a 12 V), el desplazamiento ("offset") en DC y la simetría de la señal, son parámetros ajustables por el usuario. También ojearemos brevemente el analizador de espectros, el cual calcula las componentes de frecuencia de la señal de entrada y las muestra en la pantalla. Así, pudimos ver bastante

nítidamente una señal de 14 MHz proveniente de un receptor de onda corta.

Instalación

El programa se suministra en un CD-ROM, junto con el manual de usuario, pero todo ello también se puede descargar de la página web de la casa TiePie.

Lo primero que hicimos fue conectar el osciloscopio Handyscope al puerto USB, a continuación instalamos los controladores USB, seguidos por los programas de las aplicaciones. Una vez reiniciado el ordenador, todo comenzó a funcionar como debía.

Osciloscopio

Alrededor del 90% de los controles del osciloscopio son bastante intuitivos para un profesional electrónico competente. El resto de controles requiere una breve consulta al manual. La imagen que se muestra corresponde a la pantalla típica de un osciloscopio digital. La velocidad de muestreo y la duración de la grabación, junto con otras cosas, pueden configurarse bajo el menú de "Timebase" (es decir, Base de Tiempos). Si la velocidad de muestreo y la duración de grabación están configuradas de manera adecuada, se mostrarán las imágenes de salida correspondientes. Una característica muy útil es la función de "auto

configuración", la cual configura de manera automática el rango de entrada, la velocidad de muestreo y los niveles de disparo, de manera que la señal medida puede mostrarse en pantalla inmediatamente de la forma más simple posible. Probablemente no sea necesario decirlo, pero las imágenes pueden almacenarse e imprimirse. También podemos trabajar con los canales 1 y 2 del instrumento en modo suma o diferencia. Además la posibilidad de utilizar cursores de señalización es muy útil. Estos cursores pueden usarse para realizar medidas entre dos puntos seleccionados en la imagen (diferencia de tiempos, diferencia de tensiones, etc.). Los resultados de las medidas con los cursores se muestran en una pequeña ventana.

En general podemos decir que los Handyscopes son unos instrumentos muy completos, con unas prestaciones muy adaptadas.

Multicanal

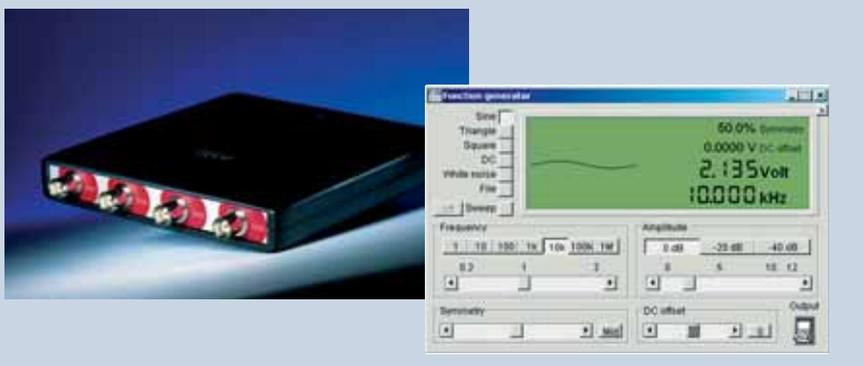
Además de los programas estándar, también podemos descargar de la página web de TiePie una versión "multicanal" de las aplicaciones. Estos programas están en una versión beta, pero sería un error no mencionarlo. También permiten usar varios instrumentos al mismo tiempo. Podemos unir varios equipos HS3 y/o HS4, lo que hace muy fácil implementar un instrumento con 32 canales en paralelo. Si se desea, también se pueden realizar operaciones sobre las medidas obtenidas antes de que sean representadas en la pantalla.

Especificaciones

Los dos instrumentos son muy similares en términos de su montaje, programas y uso. El HS3 dispone de dos canales y está disponible en varios modelos con velocidades de muestreo máximas de 5, 10, 25, 50 y 100 MS/s. El HS4, de cuatro canales, está disponible con una velocidad máxima de muestreo de 5, 10, 25 ó 50 MS/s. Tanto con el HS3, como con el HS4, se suministra una punta de prueba 1¥ / 10 ¥ para cada canal. Cada instrumento dispone de una interfaz USB 2.0 (compatible con el estándar USB 1.1) y un convertor A/D con resolución configurable de 12, 14 ó 16 bits. Además de los dos canales de medida, el modelo HS3 incluye una función de generador, como ya se ha mencionado anteriormente.

Conclusión

Es una pena que por problemas de espacio no podamos listar todas las opciones y prestaciones (algo que también nos sucede para el resto de instrumentos USB), pero estos osciloscopios USB de la casa TiePie son realmente "de alta gama" y podrían ser bienvenidos como complemento en cualquier banco de trabajo electrónico o pequeño taller. Son sencillamente unos instrumentos muy versátiles.



Instrumentos USB

Hemos probado dos modelos de esta marca. El primero de ellos es un osciloscopio USB "normal", el DS1M12 Stingray. El segundo es un osciloscopio "tipo lápiz", el PM40M10 Swordfish. A diferencia de los dos instrumentos de la casa TiePie, estos dos instrumentos para ordenador, provenientes de la casa USB Instruments, no se parecen en nada entre sí. Por otro lado, los programas de aplicación y la interfaz gráfica de usuario son prácticamente la misma, excepto en pequeños detalles.

Stingray

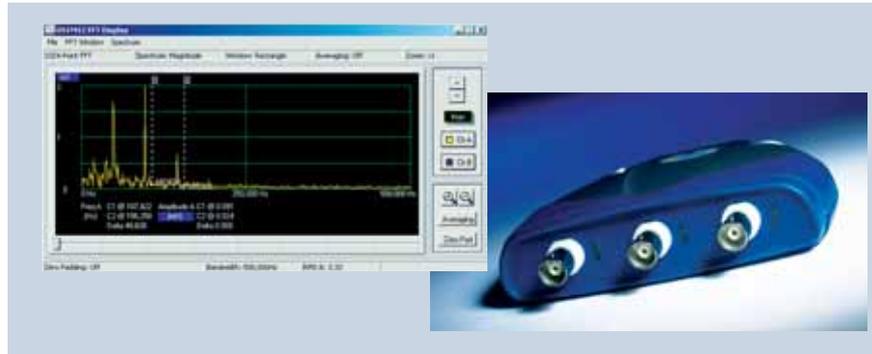
Este tipo de osciloscopio podría denominarse "modelo de inicio". El Stingray es un buen instrumento de dos canales, pero tiene unas importantes limitaciones con respecto a la máxima frecuencia que puede medir. El fabricante especifica un ancho de banda analógico de tan sólo 250 KHz. Además de actuar como un osciloscopio, también trabaja como registrador de datos y generador de funciones, disponiendo también de la capacidad de realizar una FFT (al igual que los Handyscopes). Las siglas "FFT" vienen de "Fast Fourier Transform" (es decir, Transformada Rápida de Fourier), que es un tipo de análisis de espectros. En una pantalla FFT la frecuencia se muestra en el eje horizontal en lugar del tiempo. Cuando la base de tiempos más corta está seleccionada a 2 ms, el eje X del analizador se extiende hasta los 500 KHz.

El Stingray tiene una velocidad de muestreo de tan sólo 1 MS/s en su modo de funcionamiento normal, pero la resolución de su convertidor A/D llega a alcanzar hasta los 12 bits. Se puede llegar a una velocidad de muestreo de 20 MS/s realizando un "sobremuestreo", sin embargo, éste sólo se puede hacer con señales de entrada que no varían (repetitivas). En el modo de sobremuestreo, el programa mide la señal de entrada con un tiempo diferente durante cada ciclo y al final hace una combinación de resultados, lo que nos permite realizar un pequeño truco en el programa que mejora el muestreo de una señal que no puede reconstruirse adecuadamente utilizando un muestreo directo. Hay que comentar que esta solución funciona bastante bien.

El Stingray se suministra con una caja de transporte de mano para trasladar el equipo allí donde tenga que usarse sin mayores problemas.

El programa Stingray

Los programas se suministran en un mini CD-ROM. La instalación es bastante sencilla. Una vez que hemos insertado el CD se nos muestra en pantalla un menú que nos permite la selección de las distintas opciones. Este CD incluye el programa para el osciloscopio, el programa para el registrador de datos, el manual, y todo lo demás. También podemos encontrar en el CD-ROM controladores para Linux.



El Stingray en la práctica

El instrumento es fácil de utilizar y el manual que se suministra prácticamente no es necesario. La interfaz gráfica de usuario tiene un aspecto muy llamativo y similar a un osciloscopio normal. Es divertido comprobar que los mandos virtuales giran cuando hemos seleccionado la opción de "autoconfiguración", para que el equipo busque automáticamente la mejor configuración al mostrarnos la señal. Esto nos permite gastar menos tiempo manejando los mandos de los controles y utilizar este tiempo para hacer trabajos más útiles. Por supuesto, siempre podemos reajustar a mano las configuraciones hechas por el equipo (por ejemplo, incrementar o disminuir el número de períodos mostrados).

Swordfish

Este instrumento es bastante diferente. Se trata de un lápiz de medida manual o "un osciloscopio lápiz". Aunque pertenece al mismo fabricante, tiene un montaje y especificaciones totalmente diferentes. Este instrumento también viene con una agradable bolsa de transporte. El Swordfish es un osciloscopio combinado y un registrador de datos, aunque no dispone de la función de generador de salida. Sin embargo, tiene una velocidad de muestreo considerablemente superior a la del Stingray. El Swordfish tiene una resolución en su convertidor A/D de 10 bits. La velocidad de muestreo normalmente es de 40 MS/s, pero puede amplificarse hasta 1 GS/s con la opción de "sobremuestreo". El ancho de banda analógico es de 5 MHz. Esto significa que podemos

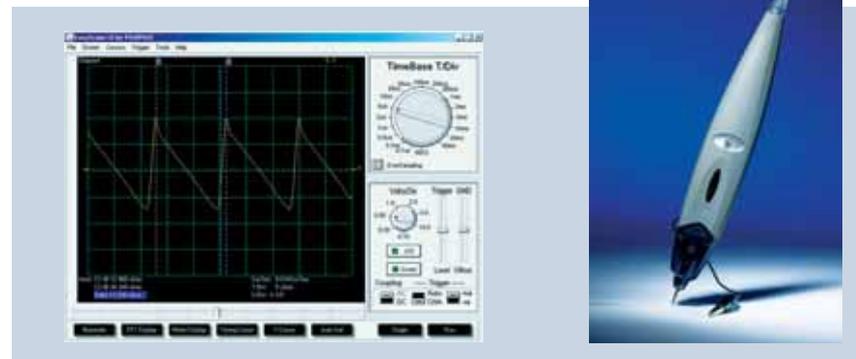
medir de manera significativa muchas más señales con el Swordfish que con el Stingray. Este equipo también posee la capacidad de realizar FFTs, que está ligada a la configuración de la base de tiempos. Además, el Swordfish tiene un botón en la punta de prueba que puede usarse para congelar la imagen. El cuerpo del Swordfish se puede unir y retirar fácilmente utilizando un conector tipo "cinch". También se puede colocar en el conector cinch un adaptador BNC para conectarlo a una punta de prueba tradicional.

Swordfish software

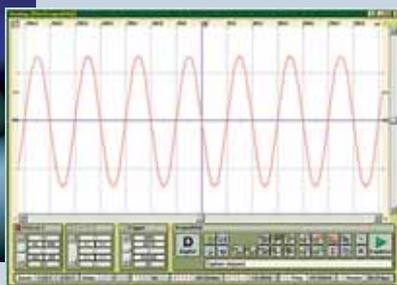
El programa para el Swordfish también se suministra en un mini CD-ROM. La instalación y el menú son prácticamente los mismos que para el Stingray. La interfaz gráfica de usuario difiere ligeramente de la interfaz del Stingray, pero esto se debe a que el Swordfish es un instrumento de un único canal.

Conclusión

Disponemos de dos instrumentos diferentes, cada uno con su área de aplicación específica. Ambos instrumentos presentan una interfaz de usuario acertada (a la que, por desgracia, no se le pueden cambiar sus dimensiones) y unos programas fáciles de utilizar con soporte para Linux. Los colores de la pantalla sí se pueden configurar. La retícula de la pantalla también se puede iluminar. En resumen, se trata de instrumentos muy finos con unos programas muy adaptados.



El osciloscopio DAQ de lápiz



El Penscope DAQ de la casa RK System, presenta unas especificaciones bastante buenas. El cuerpo que lo recoge tiene una apariencia un poco amateurs, pero dispone de una velocidad de muestreo máxima de 100 MS/s, un ancho de banda analógico de 20 MHz y una memoria de datos de 128 KB. La resolución del conversor A/D es de 8 bits, algo menor que la de algunos otros instrumentos, como los Handyscopes y los Vego. Este instrumento también tiene la función de voltímetro y la capacidad de realizar FFT. Su diseño es el de un instrumento tipo "punta de prueba", muy similar al Swordfish. Por desgracia, en este caso, la cabeza de la punta de prueba no se puede retirar, por lo

que tendremos que improvisar si queremos conectar una punta de prueba tradicional.

El programa

Por desgracia, el mini CD-ROM suministrado no se ejecuta de manera automática, de manera que tenemos que abrir un directorio y ejecutar el fichero .exe de forma manual. El resto del proceso de instalación es bastante sencillo. El manual se suministra como un fichero PDF en un CD-ROM separado, y también estará presente en el ordenador una vez instalados los programas. Como el funcionamiento del instrumento no es muy intuitivo, el uso del manual es imprescindible.

Experiencia práctica

La interfaz gráfica de usuario no es demasiado fácil de entender en un primer momento. Aunque tiene una apariencia bastante profesional desde el punto de vista de su presentación, difiere bastante de lo que habitualmente se utiliza en un osciloscopio "normal" y en otros osciloscopios USB. Por lo tanto, nos llevará un tiempo hacernos una idea un poco clara del funcionamiento del equipo. También nos costará lograr que la imagen esté presente en la pantalla y la ausencia de mandos en la base de tiempos y en la sensibilidad de entrada será un gran inconveniente. Aunque existen otros mandos para este propósito, no son tan intuitivos como a los que estamos acostumbrados. Nos habría gustado tener mandos virtuales que se correspondiesen con los que habitualmente se utilizan en los osciloscopios normales.

Conclusión

El instrumento no tiene una apariencia profesional, ni permite añadir accesorios de medida adicionales. Esto significa que tenemos que hacer todas nuestras pruebas con la punta de prueba suministrada. Aunque la interfaz gráfica de usuario tiene una apariencia profesional, el hecho de que los controles no sean estándares complican la realización de las medidas.

PicoScope 3205

La casa Picotech ofrece una amplia gama de equipos de medida electrónicos. El PicoScope 3205 es un dispositivo muy compacto, que además de trabajar como osciloscopio, puede usarse como un voltímetro, un analizador de espectros / FFT, un registrador de datos, y un generador de señal. Las especificaciones son bastante respetables. El PicoScope 3205 es un instrumento profesional. La velocidad de muestreo "normal" es de 100 MS/s y puede llegar a conseguir una velocidad de hasta 5 GS/s si utilizamos el sobremuestreo. El ancho de

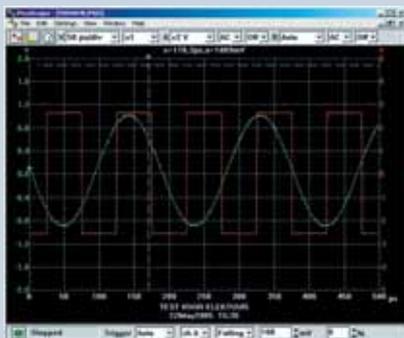
banda analógico es de 100 MHz (el cual solamente se puede utilizar con sobremuestreo), y el analizador de espectros tiene un rango de hasta 50 MHz. El conversor A/D del PicoScope 3205 tiene una resolución de 8 bits y un almacenamiento de memoria de 1 MB. Este instrumento también puede funcionar en modo barrido, que da una apariencia más redondeada a la imagen. La unidad proporciona dos canales de medida, puede configurarse para medir señales y escribir datos en modo "alternativo" o "mezclado".

El programa y la interfaz de usuario

La instalación de los programas a partir del CD-ROM suministrado es muy sencilla. Todo funciona tal y como ha sido pensado que lo haga. La interfaz de usuario no dispone de mandos virtuales, pero en su lugar tiene menús desplegables. Sin embargo, todo es muy intuitivo y conseguimos manejar y colocar el instrumento en todas sus posiciones en muy poco tiempo. Una característica muy especial y agradable es la habilidad para mostrar la misma señal en una nueva pantalla con configuraciones diferentes, tales como una base de tiempo o una sensibilidad de entrada diferentes. Los colores también se pueden configurar según nuestros gustos.

Conclusión

Este instrumento es uno de los mejores de nuestra selección. Nos gustó todo sobre el PicoScope 3205: sus programas, sus prestaciones, las imágenes de la pantalla, su facilidad de uso, y su montaje. Todo aquel que disfrute trabajando con electrónica sentirá el placer de utilizar este instrumento.

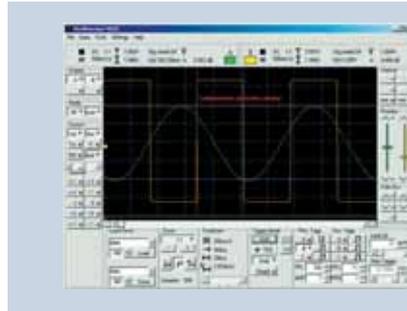


ETC M522

El osciloscopio M522 lo fabrica la casa checoslovaca ETC. La línea M522 está formada por cuatro modelos de osciloscopios USB con las designaciones M521 a M524. Los dos primeros modelos son versiones de 60 MHz, mientras que los dos últimos son versiones de 120 MHz. El M522 es un instrumento de dos canales, con una salida adicional para un disparo externo o un generador de señal cuadrada (para la calibración de la punta de prueba). Debemos de señalar que la mayoría de los osciloscopios también incluyen esta característica. Del mismo modo que todos los osciloscopios descritos anteriormente, esta unidad es compatible con los estándares USB 2.0 y USB 1.1 y dispone de un ancho de banda de 60 MHz. La velocidad de muestreo es de 50 MS/s en el modo de funcionamiento normal, o de 5 GM/s en el de sobremuestreo. Además de las funciones de osciloscopio habituales, el M522 también funciona como un analizador de espectros. De acuerdo con las especificaciones, la máxima tensión de entrada permitida (excepto para la entrada de disparo) es de ± 200 V a 100 KHz. Estos valores son bastante sorprendentes, porque no todos los osciloscopios USB pueden tolerar tensiones tan elevadas.

El programa y su funcionamiento

Aunque parezca que repetimos lo mismo, en este modelo tampoco encontramos ningún problema en la instalación de los programas. Todos los pasos están claros y podemos



comenzar a utilizar el osciloscopio M522 en unos pocos minutos. El "panel de control" tiene una apariencia algo más complicada que los que hemos visto hasta ahora, pero es una interfaz muy amigable. La interfaz gráfica de usuario muestra un gran número de pequeños mandos y botones que podremos controlar rápidamente con un poco de práctica.

Experiencia práctica

Como ya hemos dicho anteriormente, necesitaremos algún tiempo para comenzar a utilizar este osciloscopio, consultando ocasionalmente el manual. Sin embargo, el modo de funcionamiento es bastante amigable y siempre se consigue llegar a lo que se desea. La unión entre la base de tiempos y el analizador es algo más compleja, ya que la ventana del analizador desaparece cada vez que la base de tiempos se ajusta. Hubiese sido mejor utilizar el botón de



desplazamiento de pantalla para ajustar la configuración del eje X del analizador. En este caso también es posible configurar a nuestro gusto los distintos colores de la pantalla.

Conclusión

Podemos decir que éste es un instrumento fabricado muy cuidadosamente, con unas buenas especificaciones y prestaciones. Por desgracia, este equipo no dispone de la función de generador interno (excepto para una sencilla señal de onda cuadrada). La interfaz de usuario es muy comprensible y tiene una apariencia bastante profesional. Si sólo necesita una combinación de osciloscopio y analizador de espectros y las señales que tenemos que medir están por debajo del límite de la máxima frecuencia, este instrumento es en verdad una buena elección (con la opción de elegir los modelos M523 o M524 para unos anchos de banda mayores).

DSO-220 USB

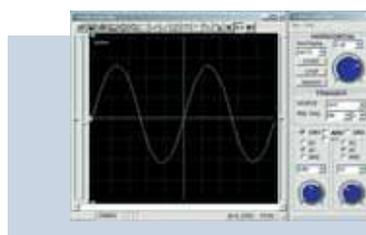
Este osciloscopio, de la casa Voltcraft, es uno de los mejores instrumentos. Su "gran hermano" tiene el nombre de DSO - 2100 USB, pero, por desgracia, no estaba disponible en el momento en que realizamos estas verificaciones. Así, el modelo DSO - 220 es el "modelo de entrada" al mercado y, en vista de su máxima frecuencia de trabajo, quizás esté pensado principalmente para el mercado de los aficionados. Dispone de una velocidad de muestreo de 20 MS/s y la resolución de su convertidor A/D es de 8 bits. No hemos visto ninguna mención a la opción de sobremuestreo, pero existen dos formas de realizar el escaneo de la señal, denominadas escaneo "muestreado" y escaneo "lineal". Este último parece tener una cierta similitud con la opción de sobremuestreo.

La sensibilidad del eje Y admite valores de configuración desde 50 mV por división hasta 50 V por división en siete pasos. La base de tiempos puede seleccionarse desde 50 ns a 0,5 s por división. La máxima tensión de entrada es de 35 V. El único punto negativo que observamos es que el cable USB suministrado es más bien corto, lo que nos aflige, porque este modelo marca una gran diferencia

con el resto en el precio global del equipo. Como en muchos de los instrumentos verificados, en este modelo también encontramos la opción de disparo externo.

El programa y la interfaz de usuario

En lo que respecta a este tema, la casa Voltcraft difiere un poco del resto de fabricantes. La interfaz de usuario está constituida por tres ventanas, las cuales se pueden colocar, de manera individual, sobre la pantalla. Naturalmente, estas ventanas pueden configurarse en forma de fila o de columna, y aunque a primera vista desconocemos cuál es la ventaja de ello, es una característica bastante agradable. El funcionamiento de este instrumento es sencillo y



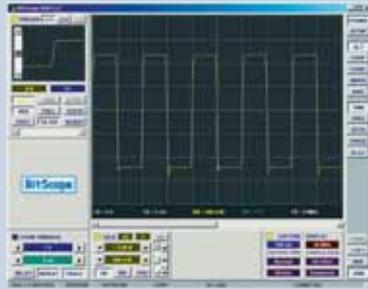
claro, aunque conviene tener el manual a mano para realizar ciertas consultas.

Conclusión

Aunque no sea el modelo más elevado de la gama, este osciloscopio es divertido y bastante asequible para todos aquellos aficionados con poco presupuesto. Sus programas son atractivos y la interfaz de usuario muy agradable. Se trata de un osciloscopio básico sin muchas florituras y con un rango de frecuencia algo limitado. Su manejo y funcionamiento son sencillos, de manera que incluso los principiantes pueden controlarlo fácilmente. Para tener unas prestaciones más elevadas o trabajar con aplicaciones semi-profesionales, la mejor opción sería el modelo DSO - 2100 USB.



Bitscope



La empresa Bitscope no es especialmente conocida en Europa, sin embargo, tiene varios años de experiencia en el diseño y venta de distintos tipos de osciloscopios para ordenador con una gran variedad de interfaces. Además de las versiones con puertos RS 232 y USB, también dispone de una versión de red con un interfaz Ethernet. Esto hace posible y fácil acoplar varios osciloscopios, unos a otros, asociados a un ordenador, e incrementar considerablemente la velocidad de transferencia de datos. Los productos se venden exclusivamente en venta directa a través de la página web de Bitscope.

Bitscope BS-50

¡Este modelo es una pequeña joya! Apenas es más grande que un paquete de cigarrillos, pero sus prestaciones son parecidas a las del más grande. El Bitscope BS - 50 es un instrumento bastante bueno. Por desgracia, sólo tiene un conector BNC, sin embargo, podemos medir un amplio rango de señales a través de su conector POD de 26 líneas, colocado al lado de la entrada BNC. La entrada BNC también tiene una característica inusual, la impedancia de entrada normal es de 1 M Ω en paralelo con una capacidad de 20 pF, sin embargo, cuando utilizamos el modo FFT la fuente de señal suele ser la salida de un transmisor (pero con la señal atenuada por un número considerable de decibelios, ya que la entrada, naturalmente, puede alcanzar altos niveles de potencia). Las salidas de los transmisores normalmente tienen una impedancia de 50 Ω , por lo que el Bitscope permite que la impedancia de entrada en la

entrada BNC se pueda conmutar a 50 Ω . El BS - 50 tiene unas especificaciones muy aceptables para un osciloscopio. El ancho de banda analógico es de 100 MHz. La velocidad de muestreo puede configurarse en un rango que va de 4 a 40 MS/s, en modo rápido. También tiene otros modos de funcionamiento (en combinación con otras medidas de datos, por ejemplo), con una velocidad máxima de muestreo de 20 MS/s. Además tiene un modo "lento" de trabajo. A su conector POD se pueden conectar distintos tipos de señales, proporcionando también la función generador de salida (AWG), un puerto serie de E/S y dos tensiones de alimentación. El BS - 50 puede alimentarse de forma externa pero, al igual que todos los osciloscopios USB, normalmente se alimenta a través de su puerto USB.

Bitscope BS-310

Esta unidad tiene un mejor comportamiento que el BS - 50, aunque tiene la misma apariencia profesional. En este modelo encontramos dos conectores BNC y un conector POD de 26 líneas. El BS - 310 se distingue de los otros instrumentos porque dispone de conmutadores en su panel frontal. Estos conmutadores sirven para conmutar la impedancia de la entrada de 1 M Ω a 50 Ω . Ya hemos explicado esto es la descripción que hemos hecho del BS - 50, pero en este caso la conmutación se realizaba por programa. Las especificaciones de los dos modelos de la casa Bitscope son las mismas excepto en algunos pequeños detalles. Una de las diferencias tiene que ver con el tamaño del "buffer" de memoria, al que la casa Bitscope llama la "profundidad de buffer de canal". En el BS -

50 se dispone de 32 Kmuestras (15 KS en modo mixto). Para el modelo BS - 310 ese valor es de 128 KS. Ambos instrumentos tienen el mismo ancho de banda y la misma velocidad de muestreo.

El programa y su funcionamiento

Hasta ahora no hemos encontrado ninguno problema con ninguno de los osciloscopios USB, y los osciloscopios de la casa Bitscope no iban a ser una excepción. Los instrumentos de la casa Bitscope pertenecen a la pequeña minoría de instrumentos de nuestra selección de prueba con soporte para Linux. Una vez instalados los programas e iniciadas las aplicaciones, la pantalla muestra en primer lugar la figura de Lissajous con el texto "www.bitscope.com" en el borde de la figura. Esto es, nuevamente, una pequeña diferencia. Las interfaces de usuario del BS - 50 y del BS - 310 son absolutamente idénticas.

Experiencia práctica

La interfaz gráfica de usuario aparece en pantalla cuando pulsamos sobre el botón "Power" (alimentación) en la parte superior izquierda. La pantalla que aparece después de esto es especialmente agradable, hasta tal punto que tuvimos que pararnos y admirarla durante un tiempo. Aunque estuvimos buscando la función de autoconfiguración, no pudimos encontrarla. ¡Es una pena! Si la función existe, está bien oculta, tanto en modo manual como en la interfaz de usuario. El manual es realmente necesario si queremos aprovechar todo lo que el instrumento nos puede ofrecer, ya que los osciloscopios Bitscope no son precisamente unos juguetes. Además de varios modos de muestreo, estos equipos también ofrecen unos modos de presentación en pantalla combinados.

Conclusión

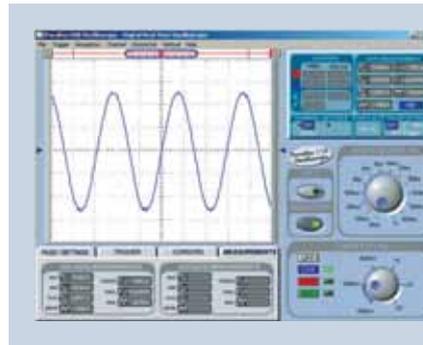
Estos instrumentos combinan una alta calidad y buenas prestaciones con unas dimensiones compactas. Sus especificaciones son prácticamente las mismas, excepto en unos pocos detalles. Por lo tanto, la elección viene determinada principalmente por cuestiones como si tenemos la necesidad de disponer de una segunda entrada BNC. Aparte de esto, estos equipos son unos instrumentos espléndidos y, por descontado, totalmente adecuados para su uso profesional. El BS - 50 se suministra con un conjunto de terminales de prueba que pueden ser conectados al conector POD, además del cable USB (el cual se suministra con cada instrumento). El BS - 310 se suministra con un conjunto más completo de accesorios. Además de los terminales de prueba, viene con dos puntas de prueba, un adaptador AC y su cable de tensión de red para una alimentación externa, y un cable plano con un conector POD.



Este osciloscopio USB no se puede comparar con el resto de instrumentos comprobados. El Parallax es un osciloscopio de bajo presupuesto con unas claras limitaciones, ya que está específicamente orientado a propósitos de educación y para los aficionados. Su precio también es considerablemente más bajo que el de los otros instrumentos y, por consiguiente, bastante más sencillo. Dispone de tres conectores en el panel frontal, los cuales se parecen a conectores de alimentación AC de adaptadores o de cargadores. No se suministra con ningún tipo de puntas de prueba, pero en su lugar tiene terminales de prueba con clips. El paquete también incluye un pequeño servo motor, una placa del circuito impreso de prueba y unos pocos componentes electrónicos (aunque también está disponible en el mercado sin accesorios). Las especificaciones son bastante básicas. La velocidad de muestreo es de 1 MS/s cuando funciona con un único canal, o de 500 KS/s para su funcionamiento con dos canales. El ancho de banda es de 200 KHz y la resolución de su convertor A/D es de 8 bits.

El programa

Tuvimos algunos problemas al principio, pero fueron consecuencia de una falsa presunción, la de que un buen técnico no tiene porqué leer el manual antes de comenzar a trabajar con el equipo. Obviamente este es



un grave error y solamente podemos recomendar que nuestros lectores lean aquello que quieren o tienen que hacer, de manera que la instalación se realice fácilmente. Sin embargo, aparecieron algunos problemas durante nuestras pruebas. Si dejábamos todo conectado y desconectábamos el ordenador, aparecía en pantalla el familiar mensaje de error azul de Windows XP, cuando reiniciábamos el ordenador de nuevo. Por lo tanto, el remedio era desconectar el equipo, iniciar el ordenador de nuevo y, a continuación, volver a conectar todo. Por desgracia, no tuvimos tiempo suficiente de probar esto con un ordenador diferente.

Experiencia práctica

La interfaz gráfica de usuario es muy clara y no nos planteó ninguna duda durante su uso. Disponemos de varias fichas en la parte infe-

rior de la pantalla que se pueden pulsar para abrirlas y realizar las configuraciones necesarias o hacer medidas, con o sin el uso de cursores. En esta ocasión también fuimos incapaces, de nuevo, de encontrar la función de autoconfiguración. Aparte de esto, no hay nada especial que añadir sobre el osciloscopio Parallax. Nos muestra señales sencillas bastante claramente y las señales medidas se pueden exportar en la forma de imágenes o de datos.

Conclusión

En este caso hemos trabajado con un instrumento pensado para la educación, teniendo que aprender cómo utilizarlo por experimentación directa. Las especificaciones y prestaciones son limitadas, pero esto se ve compensado por el hecho de que es el instrumento más barato de las pruebas.

Fabricante	Modelo	Dirección de Internet del Fabricante	Distribuidor en el Reino Unido
Bitscope	BS-50U BS-310U	www.bitscope.com	Pedidos exclusivos a través de Internet
Conrad	DSO-220USB	www.conrad.de	Conrad International www.conrad.com
ETC	M522	www.etcsk.com	Directamente del fabricante
Parallax	Osciloscopio USB	www.parallax.com	Milford Instruments www.milinst.com
Picotech	Picoscope 3205	www.picotech.com	CPC Plc www.cpc.co.uk Farnell Electronics Components uk.farnell.com IMEX www.imex.co.uk Rapid Electronics www.rapidelectronics.co.uk Kalestead www.kalestead.co.uk RS Components rswww.com
RK-system	PenscopeDAQ	www.rk-system.com.pl	A través de DDS Scope Trading o Demotech Denmark www.osciloscoop.nl www.demotech.dk
Tiepie Engineering	Handyscope HS3-100 Handyscope HS4-50	www.tiepie.nl	Tiepie UK oficina de ventas www.tiepie.nl/uk/home
USB Instruments	Stingray DS1M12 Swordfish PS40M10	www.usb-instruments.com	Easysync www.easysync.co.uk

Conclusiones Finales

Es hora de hacer una valoración final. La prueba de este conjunto de osciloscopios USB ha sido un proyecto muy interesante. Los ordenadores se usan cada vez más como herramientas que ayudan a la gente en sus trabajos. Además, los osciloscopios USB proporcionan una excelente oportunidad para combinar ciertos aspectos de las estaciones de trabajo de un profesional electrónico, tales como soporte técnico (bases de datos), medidas, almacenamiento y grabación, y exportación de los informes de medidas a aplicaciones como Word o Excel. En principio, un osciloscopio USB puede ser tan bueno como uno "real", aunque en realidad, ésta no es la mejor manera de decirlo: un osciloscopio USB hace el mismo trabajo que un osciloscopio tradicional, con la única diferencia de que funciona de manera distinta. El abanico de variaciones en cuanto a características y prestaciones de estos once instrumentos seleccionados para las pruebas, es bastante larga. Así, tenemos instrumentos muy sencillos como el Parallax, que tan sólo está pensado para ayudar en el aprendizaje, por lo que los aficionados a la electrónica que están

dando sus primeros pasos lo encontrarán bastante útil, pero estarán en el límite de sus utilidades. El Stingray es también un equipo bastante básico, con unas especificaciones limitadas, pero es bastante mejor que el Parallax y tiene un diseño mucho más agradable. En cualquier caso, ambos instrumentos tienen un precio muy llamativo. No estamos especialmente satisfechos con el modelo Penscope DAQ. Su diseño deja algo que desear y la interfaz de usuario no es muy intuitiva, aunque sus especificaciones son bastante decentes. Sin embargo, no sería el instrumento sobre el que recaería nuestra elección personal. El DSO - 220 USB, de la casa Conrad Electronics, tiene una buena relación prestación/precio. Dispone de unas especificaciones razonablemente buenas a un precio adecuado. Si queremos algo más como osciloscopio, también disponemos del modelo DSO - 2100. El Handyscope, de la casa TiePie, es un instrumento especialmente atractivo. Está en el mercado con diferentes velocidades de muestreo para cada modelo y precios proporcionales a dichas características. En la lista asociada hemos añadido las especificaciones y precios de las

Diez errores comunes

Guido Wolf – Director de Marketing de LeCroy Europa

- No dedicar suficiente tiempo a estudiar las características, prestaciones y funcionamiento del instrumento, con el resultado de que una gran cantidad de funciones permanecen sin usar.
- Fallo al tener en cuenta posibles fuentes de error en la configuración de las medidas, o no dando suficiente consideración a este tipo de fuentes de error, las cuales pueden generar en conjunto un error relativamente mayor.
- Fallo al no aprovechar la resolución disponible del osciloscopio. Una medida de ocho bits es aproximadamente cinco veces más precisa que una medida estimada a simple vista.
- Restringir las medidas al examen visual de la forma de onda de la señal utilizando las funciones del osciloscopio sin utilizar otras funciones, tales como el diagrama histórico de tiempos, el análisis de tramas o la FFT, para investigar completamente las características de la señal.
- Hacer un muestreo precario de la señal debido al tamaño inadecuado del "buffer" de memoria en el instrumento.
- Utilizar una punta de prueba pasiva para hacer unas medidas de alta frecuencia o realizar medidas en circuitos muy sensibles.
- Observar la señal en el tiempo con un intervalo muy corto, con el resultado de que los problemas y sus consecuencias a menudo no se reconocen.

Modelo	Entradas Analógica/Digital	Resolución	Velocidad Máx. de muestreo	Rango de Entrada min/max	Memoria Interna
Handyscope HS4-50	4 x BNC	12/14/16 bits (configurable)	50 MS/s	50 mV / 20 V/div	128 KB
Handyscope HS3-100	2 x BNC	12/14/16 bits (configurable)	100 MS/s	50 mV / 20 V/div	128 KB
Picoscope 3205	2 x BNC	8 bits	100 MS/s	10 mV / 2 V/div	512 KB
Bitscope BS-310U	2 x BNC 2 x POD	8 bits	40 MS/s	513 mV 10,8 V	128 KB
ETC M522	2 x BNC	8 bits	50 MS/s	10 mV / 5 V/div	No establecida
PenscopeDAQ	1 x BNC	8 bits	100 MS/s	20 mV / 25 V/div	128 KB
Bitscope BS-50U	1 x BNC 2 x POD	8 bits	40 MS/s	513 mV / 10,8 V	32 KB
Swordfish PS40M10	1 x BNC	10 bits	40 MS/s	100 mV / 10 V/div	No establecida
Stingray DS1M12	2 x BNC	12 bits	1 MS/s	10 mV / 5 V/div	32 KB
Conrad DSO-220 USB	2 x BNC	8 bits	20 MS/s	50 mV / 5 V/div	32 KB
Osciloscopio USB Parallax	2 x conector de potencia	8 bits	1 MS/s	100 mV / 5 V/div	No establecida

* Versión Beta del programa multicanal disponible en la página web.

** Precio sin manual de instrucciones y material de prueba

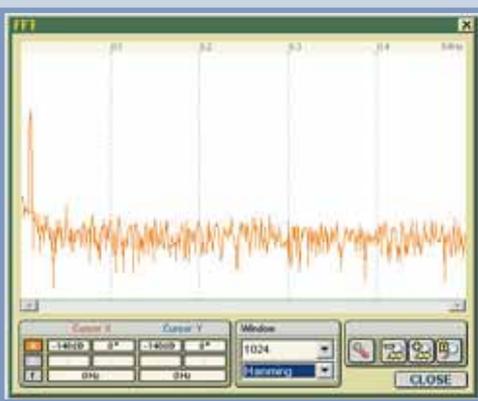
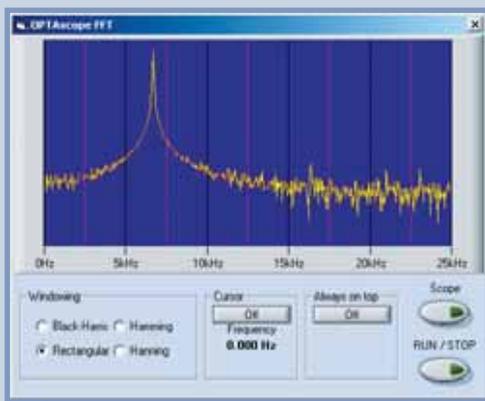
s en el uso de osciloscopios digitales



● Visualizar demasiadas formas de onda al mismo tiempo en una única ventana. Esto reduce la resolución de manera que las señales no pueden mostrarse con la suficiente precisión.

● Errores al intercambiar experiencias prácticas con otros técnicos electrónicos e ingenieros que utilizan el mismo tipo o modelo de equipo de medida. El intercambio de esta experiencia e información sobre las distintas configuraciones puede ser muy útil y ahorrar mucho tiempo y dudas.

● Adquirir el osciloscopio más alto de la gama o el más barato. Examine cuidadosamente el rango completo de modelos disponibles y seleccione un instrumento que haga todo aquello que necesitamos.



dos unidades de "más alta gama". Estos equipos tienen precios diferentes, pero se trata de instrumentos profesionales. Puede que no sean nuestra primera elección como aficionados a la electrónica, pero es ilustrativo comparar el precio con el de un osciloscopio convencional de prestaciones similares. Para las exigencias de un técnico en electrónica o de un ingeniero, el Handyscope es en definitiva una elección excelente.

El ETC M522 es un modelo de medio rango muy agradable, como lo son también el Biscope y el PicoScope. Estos tres instrumentos ofrecen una buena oferta para su precio y proporcionan unas prestaciones sustanciales. Basándonos en los resultados de las pruebas, nuestros lectores pueden decidir por sí mismos qué modelos se ajustan a sus deseos y necesidades y cuáles están dentro de su presupuesto. Por último, nos gustaría llamar un poco la atención sobre los programas que traen los instrumentos. Un par de modelos tienen soporte para Linux, pero ninguno de ellos tiene programas para Mac. Puede que esta observación haga a algunos fabricantes prestar atención a este punto.

(050130-1)

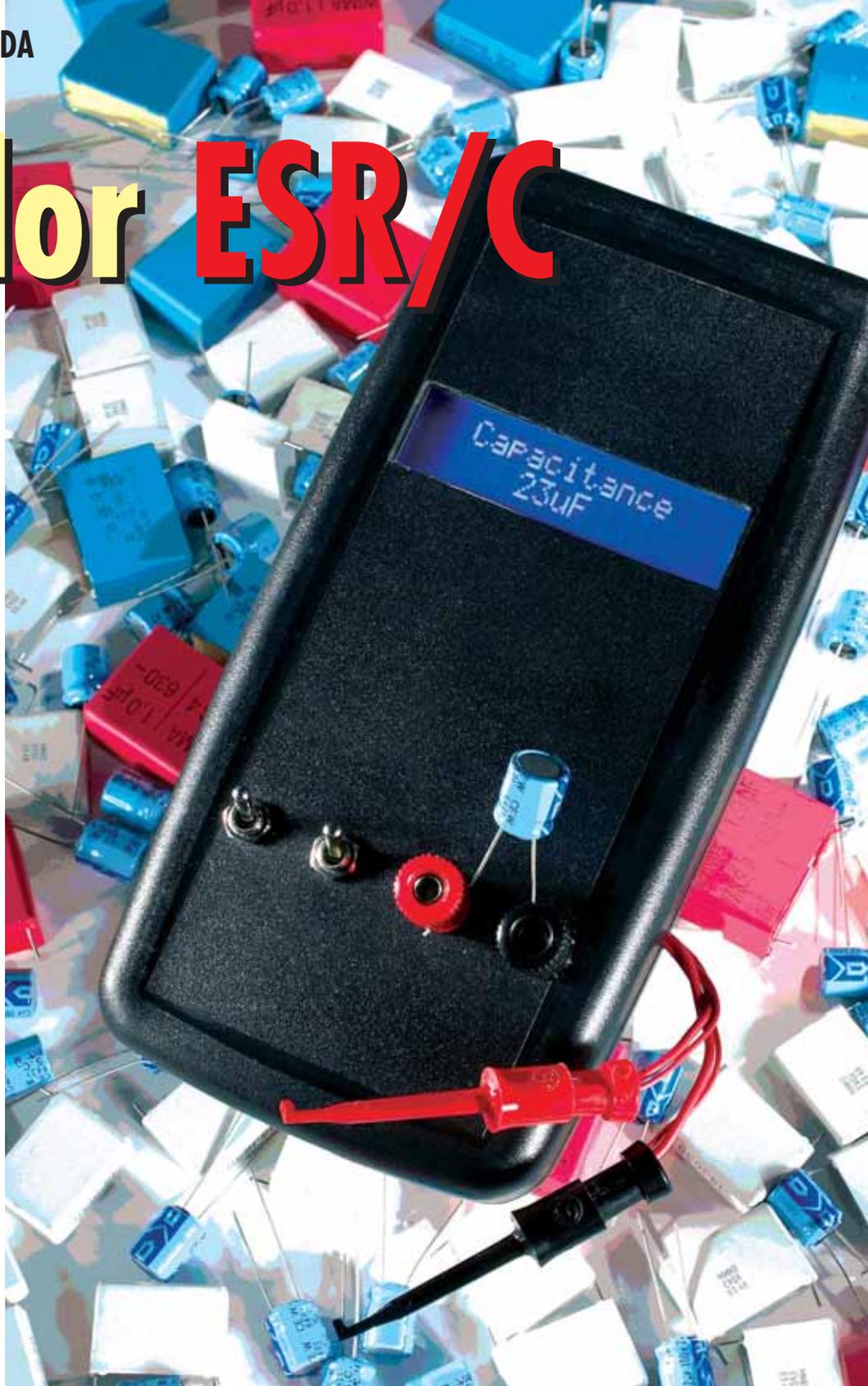
Puntas de Prueba Suministradas	Software	Fuente de Alimentación (Externa / por USB)	Extras	AWG/FFT	RRP (ex VAT)
4	98, ME, 2000 & XP	USB	*	FFT	1380€
2	98, ME, 2000 & XP	USB	*	AWG/FFT	1108€
–	98 SE, ME, 2000 & XP	USB	–	AWG/FFT	869€
2	98, ME, 2000, XP & Linux	USB/externa	Fuente de Alimentación AC con adaptador	AWG/FFT	495€
–	98 SE, ME, 2000 & XP	USB	–	FFT	487€
n/a	not stated, tested using XP	USB	–	FFT	272€
–	98, ME, 2000, XP & Linux	USB/externa	–	AWG/FFT	295€
n/a	2000, XP & Linux	USB	Caja	FFT	245€
–	98, ME, 2000, XP & Linux	USB	Caja	AWG/FFT	221€
–	98 SE, ME, 2000 & XP	USB	–	FFT	169€
3 terminales de prueba	98, ME, 2000 & XP	USB	Manual de instrucciones y material de prueba	FFT	134€ 116€ **

Medidor ESR/C

Un versátil medidor para condensadores

Flemming Jensen

Las dos características más importantes de un condensador son su capacidad y su resistencia interna (ESR). Necesitamos conocer ambos valores para juzgar si un condensador es adecuado para una aplicación en particular. El medidor que se describe aquí combina dos proyectos muy conocidos de Elektor para crear un nuevo instrumento, adecuado para cualquier laboratorio electrónico bien equipado.



Los medidores digitales de capacidad han ido reduciendo su precio hasta resultar bastante baratos en la actualidad. La mayoría de los medidores comerciales de capacidad tiene un rango de medida que va desde unos pocos picofaradios hasta los 2.000 μF . Algunos pueden llegar incluso hasta los 20 mF, pero llegados a este punto todos se detienen. Los grandes condensadores, con valores

de varios cientos de milifaradios, que son utilizados a menudo en fuentes de alimentación, impresoras y fotocopiadoras, no pueden medirse con estos instrumentos. Esto significa que necesitaremos un medidor de capacidad diferente y bastante más avanzado. Existe otra importante propiedad de un condensador que no puede valorarse adecuadamente con un medidor

de capacidad normal: se trata de la resistencia serie equivalente (ESR). Además de la capacidad, ésta es una de las propiedades más importantes de un condensador. Un condensador ideal es un componente puramente reactivo, con un desplazamiento de fase de 90° entre la tensión y la corriente. Sin embargo, el componente condensador práctico también tiene una componente resistiva que



no es cero, en serie con la capacidad "ideal" (ver **Figura 1**). La resistencia representa las pérdidas en el interior del componente y determina en gran medida la calidad del condensador. Los condensadores electrolíticos tienden a secarse después de un cierto tiempo, lo cual provoca que su ESR se incremente. Una reactancia pura no puede generar ningún calor, debido al desplazamiento de fase de exactamente 90° , entre la tensión y la corriente, pero una resistencia sí que puede generar calor. El calor disipado en un condensador debido a su ESR se incrementan en un circuito que trabaja en modo conmutado, lo cual hace que su calidad se deteriore incluso aún más. En los condensadores electrolíticos antiguos es bastante común encontrar que, aunque la capacidad tan sólo ha disminuido en un pequeño porcentaje, su ESR llega a ser superior a 100Ω . Una ESR de esta magnitud hace que un condensador sea completamente inútil en un circuito en modo conmutado y apenas podrá utilizarse en cualquier otro tipo de aplicación.

¿Por qué un medidor combinado?

Un medidor ESR y uno de capacidad miden cosas diferentes, aunque una medida complementa a la otra. Por este motivo es conveniente combinar estas dos medidas en un único instrumento. Para este propósito el autor ha juntado el popular Medidor ESR, publicado en el número de octubre de 2002, con el Medidor de Capacidad con Auto-rango, publicado en marzo de 2003 (por el mismo autor). El resultado es un instrumento muy manejable y útil, con una función doble y unas características sorprendentes.

El nuevo instrumento también tiene un diseño considerablemente más actualizado que sus versiones originales. El diseño del medidor ESR original estaba basado en un circuito integrado voltímetro, pero el nuevo diseño está construido alrededor del microcontrolador PIC 16F877. La ventaja de todo esto es que se han podido añadir algunas prestaciones nuevas, al mismo tiempo que se deja espacio para el programa y para el medidor de capacidad.

Se han añadido las siguientes nuevas prestaciones en el medidor ESR:

- La resistencia AC (ESR) y la resistencia DC se muestran en pantalla de manera simultánea. En el viejo di-

seño, el usuario tenía que seleccionar una de las dos presionando un conmutador. La resistencia DC nos indica si el condensador está cortocircuitado internamente (y por lo tanto estaba completamente estropeado).

- El nuevo diseño pide al usuario que cortocircuite las puntas de prueba entre sí cuando el medidor está encendiéndose, de manera que se pueda medir el efecto del "offset". En el viejo diseño, esto tenía que realizarse de manera mecánica.

- Se ha añadido una función de audio para evitar mirar constantemente al medidor. Esto es bastante útil cuando estamos realizando medidas en condensadores que están colocados en lugares profundos dentro de un equipo. El valor ESR redondeado se indica por medio de pequeños pitidos. Si la ESR está dentro de rango de $3,1$ a $4,1 \Omega$, por ejemplo, se emiten cuatro pitidos. El medidor también genera una señal de aviso si la resistencia DC es menor de 10Ω . No se emite ningún pitido si el valor ESR medido es mayor de 10Ω , ya que un condensador con este valor tan elevado de ESR probablemente tendrá que sustituirse. Si no se emite ninguna señal, tendremos que verificar brevemente la pantalla del medidor para ver que es lo que está mal.

No se ha añadido ninguna función nueva al medidor de capacidad. En esta parte del equipo, el mayor cambio consiste en volver a escribir el código para el PIC 16F877.

Principio de medida del medidor de capacidad

En la **Figura 2** se muestra el esquema eléctrico completo del circuito. El circuito del medidor de capacidad está basado en una versión CMOS del conocido circuito integrado temporizador 555, el cual se utiliza en esta ocasión como multivibrador monoestable. El microcontrolador PIC proporciona la señal de reset, controla la entrada de disparo y monitoriza la señal de salida del circuito integrado 555. Cuanto más grande es el valor del condensador que tiene que medirse, más tiempo se mantiene la salida del 555 a nivel alto. Un contador interno del PIC cuenta la cantidad de tiempo que la salida permanece a nivel alto. El valor de esta cuenta se lee cuando la salida pasa a nivel bajo. El microcontrolador PIC conmuta de manera automática entre en los distintos rangos de medida. El medidor



dispone de tres rangos: de 1 a 9.999 pF, de 10 a 9.999 nF y > 10 μ F. Para conseguir que la medida sea fácil de leer, un valor de 1.000 pF o de 1.000 nF se muestra como $1,00$ nF ó $1,00$ μ F, respectivamente.

El medidor de capacidad dispone de un ajuste a cero automático. Una vez que el instrumento se ha encendido, el microcontrolador PIC ejecuta una rutina que mide la capacidad residual de las puntas de prueba o de otros elementos externos al circuito. El valor que se mide se resta a continuación de cada lectura para obtener el valor correcto, de manera que el error cometido con el uso de diferentes puntas de prueba, no afecte en la medida final. Es pues importante estar seguros de que el medidor no está conectado a una capacidad cuando se enciende, aunque esto normalmente sólo se aplica en el rango de medidas de los picofaradios.

Para medidas de capacidad en otros rangos diferentes, no encontramos problemas con el resultado si el condensador está conectado antes de encender el medidor. Inmediatamente después del ajuste a cero automático, el medidor comienza a realizar la medida en el rango de los picofaradios. Si la capacidad es demasiado grande, se produce un desbordamiento del contador y el microcontrolador PIC selecciona el rango de los nanofaradios. Se selecciona una resistencia de carga más

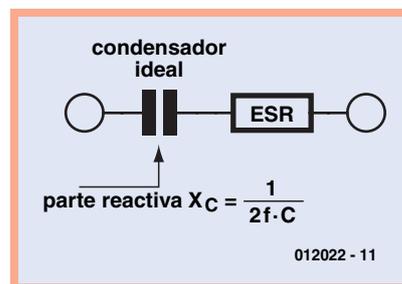


Figura 1. La propiedad más importante de un condensador es su capacidad. La segunda propiedad más importante es su resistencia serie equivalente (ESR).

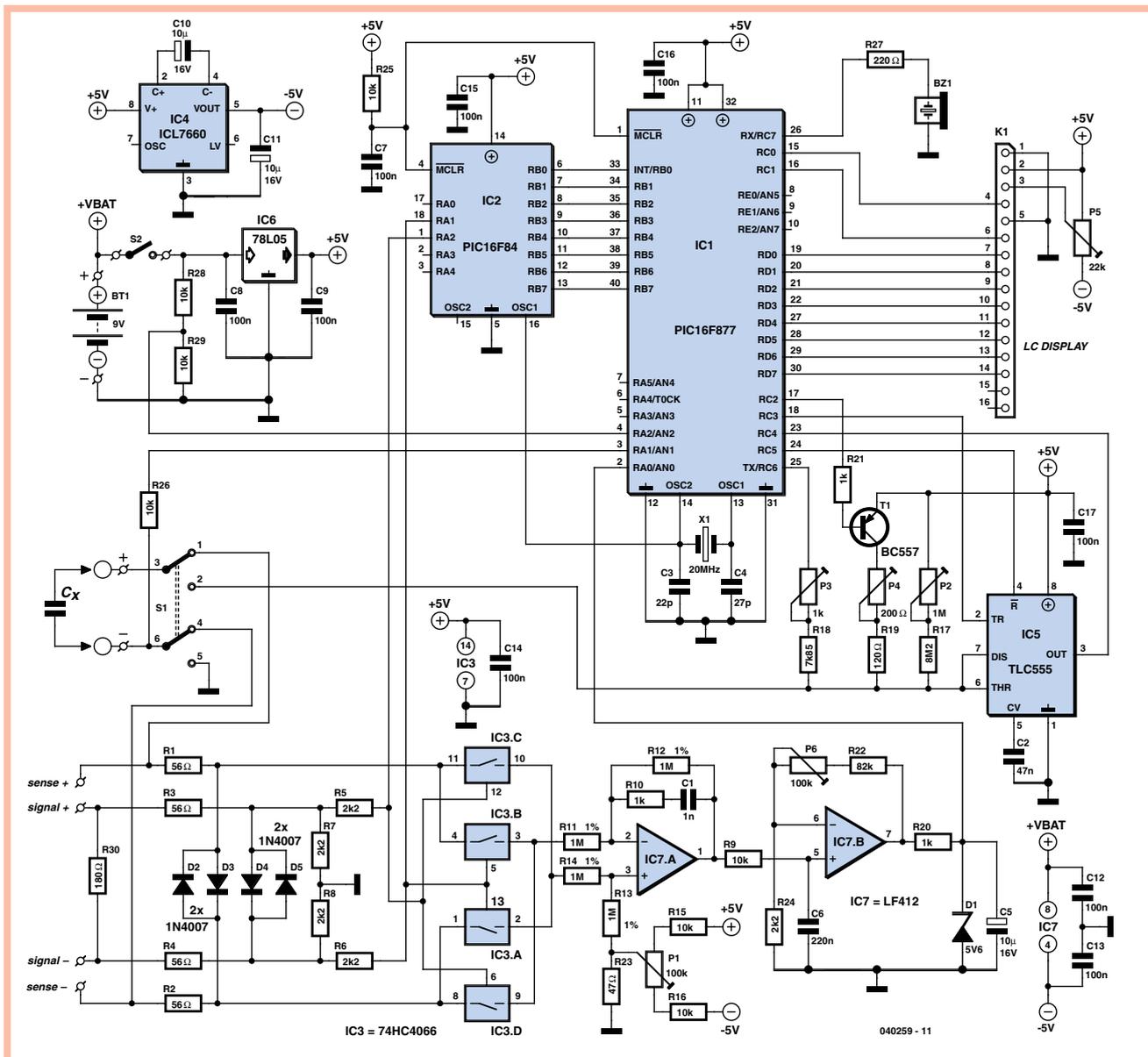


Figura 2. Esquema eléctrico completo del medidor de capacidad y ESR.

baja para este rango (R17 a R19 y P2 a P4), de manera que la corriente de carga sea más elevada. Si la capacidad es aún demasiado grande, el microcontrolador PIC cambia al rango de los microfaradios y completa la medida en este rango, sin tener en cuenta el tiempo de carga. El resultado se muestra en la pantalla de un módulo LCD alfanumérico de dos líneas.

Interferencia de zumbido

La impedancia de entrada es muy elevada en el rango de los picofaradios. En este rango, el condensador está cargado a través de una resis-

tencia comprendida entre 5 y 6 MΩ. Como consecuencia de esto, el medidor es bastante sensible a las interferencias producidas por la tensión AC de red (zumbido) en el rango de los picofaradios. Por lo tanto, tendremos que mantener al medidor lo más lejos posible de transformadores y componentes similares cuando estemos realizando medidas en el rango de los picofaradios, ya que de no ser así, el valor que se muestra en pantalla puede fluctuar. Para poder suprimir los efectos del posible zumbido, la medida se realiza dos veces en el rango de los picofaradios, en intervalos de 10 ms. El valor medio de las dos medidas se calcula

y, a continuación, se muestra en pantalla. Esto hace que el valor medido sea bastante más estable. La impedancia de entrada es relativamente baja en los otros dos rangos de medida, por lo que no debemos tomar medidas especiales al trabajar en dichos rangos. Por lo tanto, las medidas en estos rangos son medidas sencillas sin realizar ninguna media.

Grandes capacidades

Los condensadores con valores menores de 10 μF se miden de manera continua. El ciclo de medida se repite de forma periódica comenzando en el rango de los picofaradios, siguiendo

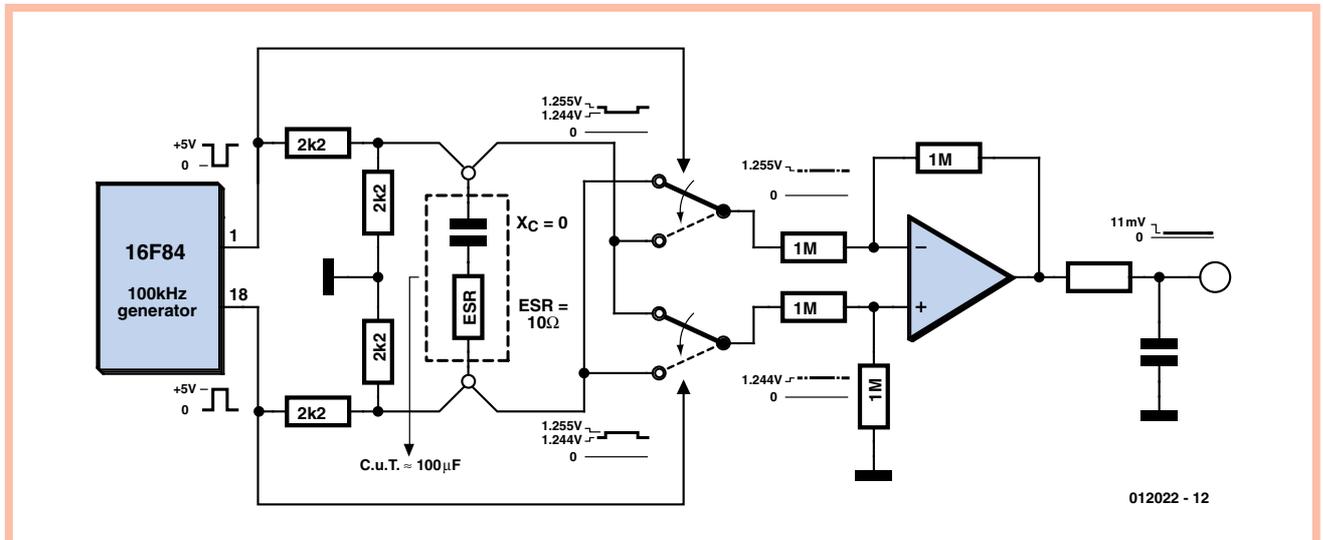


Figura 3. Con un condensador en el rango de los 100 μF y una ESR de 10 Ω , la impedancia reactiva es despreciable y la ESR (que es puramente resistiva) determina la tensión de salida de un amplificador operacional.

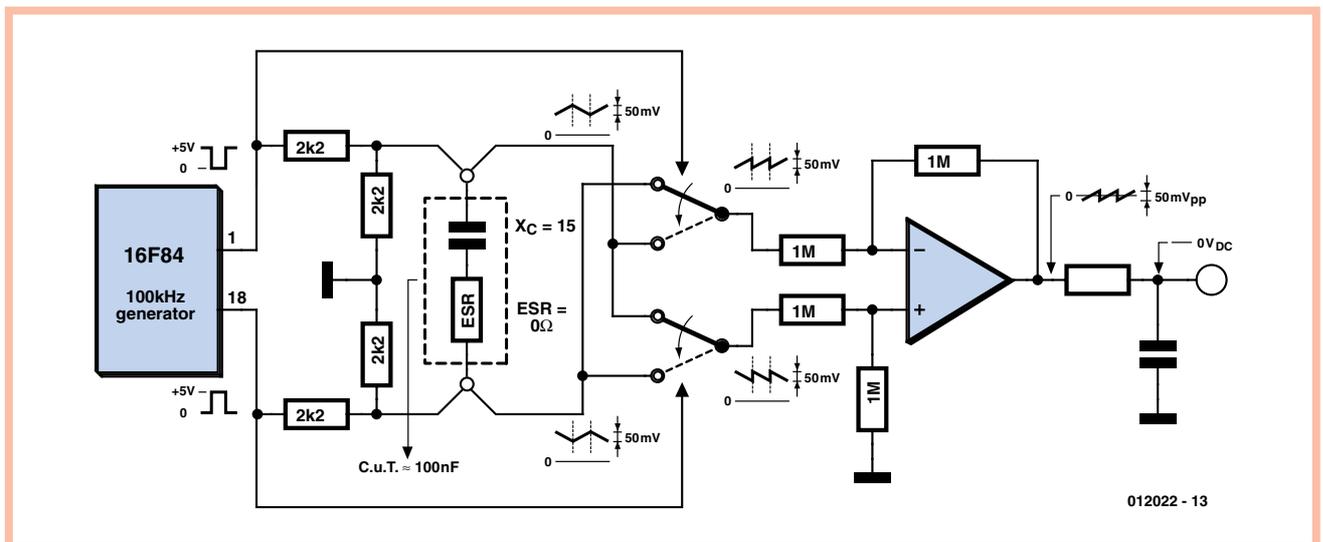


Figura 4. Situación con un condensador en el rango de los 0,1 μF y con una ESR de 0 Ω . En este caso, la tensión media de salida del amplificador operacional es de 0 V.

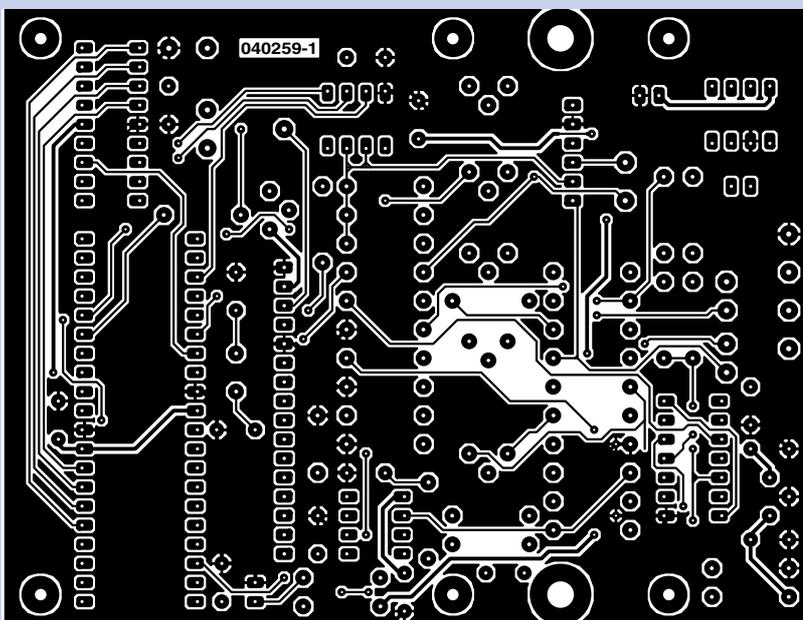
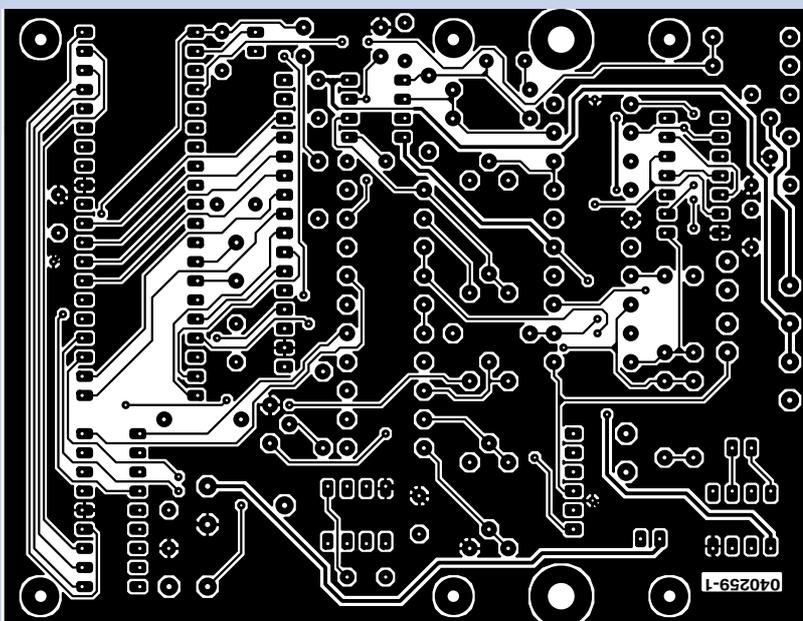
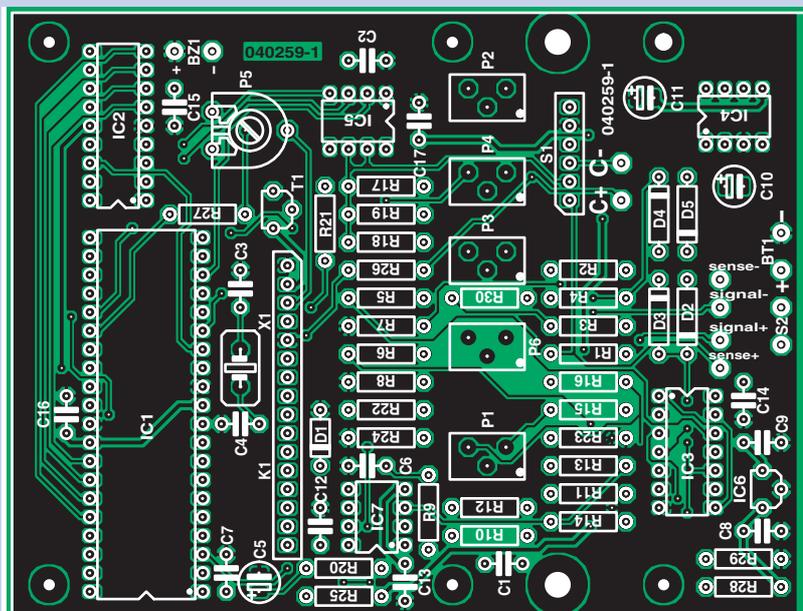
por el rango de los nanofaradios y finalizando con el rango de los microfaradios. Los condensadores con valores mayores de 10 mF (milifaradios) no se miden de manera continua, en lugar de ello, se realiza una serie de cuatro medidas y, con los resultados obtenidos, se calcula la media. Este método asegura la descarga y carga total del condensador para generar medidas altamente fiables. Esto también limita el consumo de corriente. El instrumento debe desconectarse y, a continuación, volver a conectar para hacer las nuevas medidas. En el resto de los rangos las medidas se realizan de manera continua.

Principio de medida del medidor ESR

Para medir la ESR aplicamos una señal de onda cuadrada de 100 kHz que suministra una corriente constante al condensador que va a ser comprobado (el "condensador bajo prueba" o C.b.P). El valor de la ESR puede determinarse midiendo la tensión AC en los extremos del condensador. Si la capacidad es suficientemente elevada en relación con la frecuencia, la caída de tensión debido a la impedancia reactiva es prácticamente despreciable, de manera que la tensión en los extremos del condensador es causada enteramente

por la ESR. Esta tensión se rectifica y se lleva al voltímetro.

El principio de funcionamiento del medidor ESR se muestra en la **Figura 3**. En este caso se asume que el condensador bajo prueba está en el rango de los 100 μF y que tiene una ESR de 10 Ω . La impedancia reactiva (X_C) es igual a 0,5 μF o, aproximadamente, 0,0159 Ω , valor que es prácticamente despreciable frente al valor de ESR de 10 Ω . La tensión medida en los extremos del condensador bajo prueba es pues la tensión en los extremos de la ESR. Como los dos conmutadores electrónicos están funcionando de manera sincronizada, a la misma frecuencia, en la entrada del



LISTA DE MATERIALES

Resistencias:

- R1-R4 = 56Ω
- R5-R8, R24 = 2kΩ
- R9, R10, R15, R16, R25, R26, R28, R29 = 10kΩ
- R11-R14 = 1MΩ 1%
- R17 = 8MΩ
- R18 = 7kΩ
- R19 = 120Ω
- R20, R21 = 1kΩ
- R22 = 82kΩ
- R23 = 47Ω
- R27 = 220Ω
- R30 = 180Ω
- P1 = 100kΩ potenciómetro preset de 10 vueltas
- P2 = 1MΩ potenciómetro preset de 10 vueltas
- P3 = 1kΩ potenciómetro preset de 10 vueltas
- P4 = 200Ω potenciómetro preset de 10 vueltas
- P5 = 25kΩ potenciómetro preset
- P6 = 100kΩ potenciómetro preset de 10 vueltas

Condensadores:

- C1 = 1nF
- C2 = 47nF
- C3 = 22pF
- C4 = 27pF
- C5 = 10μF condensador electrolítico de 16 V radial
- C6 = 220nF
- C7, C8, C9, C12-C17 = 100nF, separación entre terminales de 5 mm
- C10, C11 = 10μF condensador electrolítico de 16 V radial

Semiconductores:

- D1 = Diodo zéner de 5,6 V y 500 mW
- D2-D5 = 1N4007
- IC1 = PIC16F877-20/P, programado, código de pedido **040259-41***
- IC2 = PIC16F84A-20/P, programado, código de pedido **040259-42***
- IC3 = 74HC4066
- IC4 = ICL7660
- IC5 = TLC555
- IC6 = 78L05
- IC7 = LF412CP
- T1 = BC557

Varios:

- Bz1 = Zumbador piezoeléctrico de AC (pasivo)
- S1 = Conmutador de dos contactos de conmutación
- S2 = Conmutador de un contacto de conmutación
- K1 = Módulo LCD de 2 x 16 caracteres (por ejemplo, Digikey # 153-1078-ND)
- X1 = Cristal de cuarzo de 20 MHz
- 2 Zócalos para conectores de bananas
- Cable para medidas
- Caja por ejemplo, SERPAC H75 (Digikey # SRH75-9VB-BD)
- Placa de Circuito Impreso con código de pedido **040259-1***
- Disco con ficheros en código fuente y en código hexadecimal, con código de pedido nº **040259-11*** o a través de **Descarga Gratuita**

* Ver página de Tienda de Elektor

Figura 5. Diagrama de pistas y diagrama de implantación de componentes de la placa de circuito impreso de doble cara del Medidor de Capacidad y de ESR.

¡Sonrían por favor!

Aunque tengamos problemas de mayor envergadura, en nuestro laboratorio siempre trataremos de ver el lado positivo de las cosas, sólo con convencernos a nosotros mismos de que una vida libre de problemas sería una vida muy aburrida.

El medidor ESR/C del ingeniero Flemming Jensen, desde los derechos del anteproyecto, hasta su publicación en imprenta, no ha sido un proceso tranquilo, y con un poco de retrospectiva, tenemos que admitir haber cometido uno o dos errores cuando ensamblamos el prototipo. Nada demasiado serio, por supuesto, pero aún así...



Karel Walraven

Los primeros signos de vida del circuito fueron optimistas. La pantalla del visualizador producía texto legible, lo que indicaba que al menos el microprocesador estaba ejecutando su programa. A partir de aquí llegaron los problemas. La medida de los condensadores era bastante problemática cuando no imposible: normalmente la pantalla permanecía bloqueada presentando un "0" de manera permanente y no parecía que fuese posible construir el medidor ESR/C. Por ello decidimos hacer las pruebas habituales a la placa. Siempre se debe comenzar midiendo la tensión de alimentación directamente en los terminales de los circuitos integrados: tanto la línea de +5 V como la línea de masa deben inspeccionarse. Lo siguiente es verificar la señal de reloj del microprocesador, y aquí descubrimos que teníamos una frecuencia de 6,66 MHz en lugar de la frecuencia deseada de 20 MHz: el cristal de cuarzo estaba resonando alegremente a su frecuencia fundamental en lugar de hacerlo en su tercer armónico. Parecía que ésta podía ser una medida falsa, sin embargo, la capacidad de 50 pF de la punta de prueba del osciloscopio estaba provocando estragos en la entrada del

oscilador. Sin embargo, teníamos un valor estable de 6,66 MHz a la salida del oscilador y estábamos utilizando una punta de pruebas en la posición 1:10, de manera que la capacidad adicional de carga que estábamos añadiendo era demasiado pequeña. Esto nos dejaba otros factores de fallo a tener en consideración: el PIC podía haber sido programado para "un cristal estándar" en lugar de "un cristal de alta velocidad", o los dos condensadores de carga del cristal podían ser demasiado grandes. También era posible que el propio cristal estuviese dañado, de manera que simplemente impidiera su conmutación para que resonase en su tercer armónico. En nuestro caso lo que sucedió es que el PIC había sido programado de manera incorrecta y el problema se solucionó rápidamente... ¡Pobres de nosotros!, el visualizador nos daba ahora la bienvenida con total formalidad. Era extraño, pero alentador, saber que llegados a este punto ya no hay errores de escritura en el visualizador: después de todo esto, la pantalla comenzó a trabajar correctamente en cuanto corregimos la frecuencia de reloj. ¿Un error de tiempos?. Los circuitos integrados de los

visualizadores no deben de controlarse demasiado rápido. Por ejemplo, las hojas de características nos dicen que debemos mantener una longitud mínima de 450 ns para el pulso de "habilitado". Internamente un PIC funciona con la frecuencia del cristal dividida por cuatro, de manera que, en teoría, a 20 MHz es capaz de suministrar un nuevo dato en sus terminales de E/S cada 200 ns. Esto parecía una explicación plausible del fenómeno al que nos habíamos enfrentado. Este tipo de errores se suelen pasar por alto en un diseño. El circuito de prueba funciona mejor a una velocidad de reloj más baja, ¡hurra! El diseño había sido "optimizado rápidamente" cuando se estaba dibujando el esquema eléctrico del circuito y entonces... se nos olvidó hacer una verificación final de la temporización de los pulsos. Sin embargo, también podía ser un error no descubierto: algunas pantallas LCD no tienen problemas al trabajar con pulsos de 200 ns, mientras otras, de otras series diferentes o de otros fabricantes, se quedan colgadas.

Revisamos de manera crítica la rutina del controlador de la pantalla LCD, creamos un pulso "habilitado" más largo y

reprogramamos el PIC. A partir de entonces, la pantalla LCD comenzó a trabajar como deseábamos. En sí misma, es decir, a pesar de que el resto de los componentes funcionaban, la lectura continuaba sin tener sentido. Rápidamente encontramos que los valores medidos eran siempre negativos en lugar de positivos, y los programas del microprocesador sabían que tenían que cambiar cualquier valor negativo en un valor de cero. En teoría, podría suceder que la fase del detector de sincronismos se hubiese solapado. Después de mucho tiempo de búsqueda y de debates, concluimos que éste no era el caso. En ese momento buscamos teorías más profundas en nuestro laboratorio hasta que llegamos a encontrar el error de que la conmutación para seleccionar entre medidas de capacidad y de ESR había sido mal cableada, produciendo un fuerte desplazamiento en el detector. ¡Nadie había pensado que sólo se trataba de un simple intercambio de hilos! La moraleja de la historia es que siempre hay que verificar en primer lugar las cosas más obvias. No tenga miedo a lo peor y no profundice más de lo necesario.

amplificador operacional está presente una tensión diferencial constante. El amplificador operacional pasa la tensión diferencial (en este caso de 11 mV) hacia su salida, de manera que la tensión en la salida del amplificador operacional es proporcional al valor de la ESR.

La **Figura 4** muestra un ejemplo diferente, con un condensador a probar en el rango de los 0,1 μF y que tiene una ESR de 0 Ω . Como ya hemos señalado, se utiliza una frecuencia bastante más elevada para mantener el efecto de la impedancia reactiva lo más pequeña posible, de manera que incluso los pequeños condensadores electrolíticos, con valores tan bajos como los de 0,1 μF , puedan medirse. Esto hace que sea necesario reducir más adelante el efecto de la integración inicial de la tensión de la forma de onda.

En este caso la ESR es cero y la impedancia reactiva es de 0,5 πfC o, aproximadamente, 16 Ω . Como podemos ver, la configuración diferencial del amplificador operacional provoca que el diente de sierra en la integración de la forma de onda en las entradas se sume para obtener una tensión en diente de sierra en la salida, con un valor medio de 0 V. La tensión resultante, después de la integración por la subsecuente red RC, es de 0 V, y este valor es el que se aplica a la entrada del voltímetro. Si el condensador tiene una ESR de 10 Ω , la tensión en diente de sierra de la salida debería tener la misma forma, pero estaría superpuesta sobre una componente DC debido a la ESR. Una vez que el diente de sierra ha sido filtrado por la integración, la tensión que permanece debería corresponderse a la del valor actual de la ESR de 10 Ω , mientras que el efecto de la impedancia reactiva de 16 Ω tendría que eliminarse.

Múltiples PICs

El generador de frecuencia en el circuito del diseño original ha sido sustituido por un PIC (modelo 16F84). El 16F877 no pudo emplearse para este propósito, ya que la señal no puede interrumpirse a menos que esté realizándose una prueba DC. El microcontrolador 16F84 utiliza el mismo reloj oscilador que el 16F877. La ventaja de utilizar un segundo PIC es que hace innecesario alinear la frecuencia de generador de 100 kHz. Esto también permite que el genera-

dor pueda conmutarse fácilmente entre medidas AC y DC. Estos modos son controlados por el PIC 16F877, el cual utiliza rutinas de interrupción para determinar que es lo que tiene que hacer el 16F84.

Selección de componentes

Como este circuito trabaja con frecuencias elevadas y niveles de señal en rango de los milivoltios, tenemos que utilizar amplificadores diferenciales con un bajo "offset" y con un gran ancho de banda. El amplificador diferencial LF 412 cumple con estos requisitos y, al mismo tiempo, no es demasiado caro.

La versión HC del ya conocido 4066, un circuito integrado conmutador electrónico cuádruple, proporciona unos tiempos de conmutación rápidos, los cuales reducen el efecto no deseable de la reactancia en un factor de dos.

Si emplea los componentes recomendados aquí obtendrá los mejores resultados, sin embargo, las prestaciones serán aceptables si utiliza un circuito integrado 4066 normal.

Montaje compacto

Gracias al uso de dos microcontroladores, el tamaño global del circuito permanece relativamente pequeño, de manera que la placa de circuito impreso diseñada para el circuito (ver **Figura 5**) tiene unas modestas dimensiones.

Sólo hay que conectar unos pocos componentes a la placa de circuito impreso a través de terminales cortos. El módulo LCD se conecta a K1. El conmutador S1, que se utiliza para seleccionar el modo de medida, de capacidad o de ESR, está cableado al



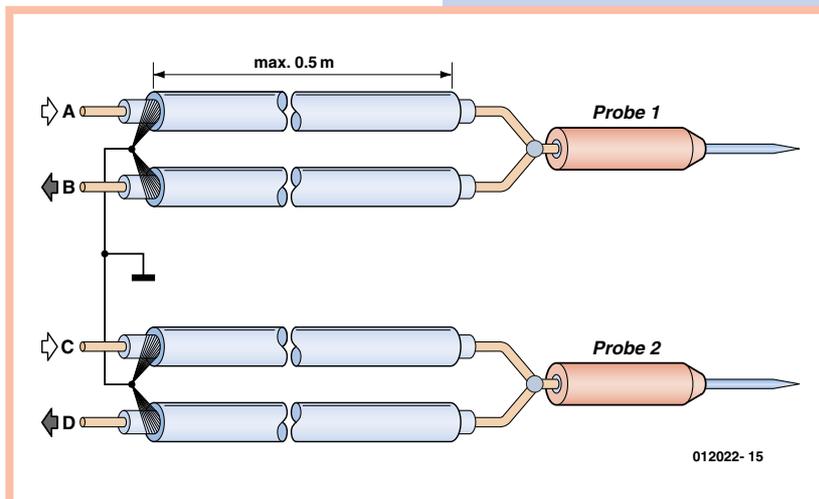
¡Atención!

- Siempre hay que descargar el condensador antes de conectarlo al medidor.
- Encienda siempre el medidor antes de conectarlo al condensador que va a medir.
- Con valores de condensadores superiores a los 10 mF, el medidor realiza cuatro medidas. Después de esto, el medidor muestra en pantalla "Ready" ("Listo") y debe ser apagado y encendido de nuevo para hacer una nueva medida.
- Tenemos que ser pacientes cuando medimos condensadores con valores muy elevados. Se tarda aproximadamente unos diez minutos en realizar la medida de un condensador de 370 mF.

¡Cuidado!

Aunque las entradas del medidor están protegidas por diodos, siempre es una buena idea descargar los condensadores de grandes valores de capacidad antes de realizar las medidas de los mismos. El riesgo de quemar los diodos de protección es particularmente alto con condensadores de filtros y de almacenamiento, utilizados en circuitos de fuentes de alimentación.

Figura 6. Cómo construir los dos terminales de prueba de doble apantallamiento que conectan las puntas de prueba a nuestro instrumento.



conector S1 sobre la placa del circuito, utilizando seis terminales cortos. Los puntos C + y C - están conectados a dos terminales de medida o zócalos, localizados en la cara frontal de la caja. Los terminales marcados con "Signal +", "Signal -", "Sense +" y "Sense -" tienen que conectarse a los terminales de prueba ESR adicionales, con sus líneas sensoras separadas, de manera que podamos medir un condensador aunque esté conectado a un circuito (ver **Figura 6**).

La batería y el conmutador de alimentación S2 (BT1 y S2, respectivamente) también deben estar conectados a la placa de circuito impreso, así como el zumbador (BZ1).

Las puntas de prueba

En este medidor se utilizan medidas a cuatro hilos para compensar la caída de tensión en los terminales de prueba. Cada uno de los terminales tiene dos conductores apantallados, que se usan como terminal de señal y terminal sensor (ver **Figura 6**). Esto evita que las medidas se vean alteradas por zumbidos, ruidos o interferencias ESD, al mismo tiempo que permite implementar una función de calibración a cero estable.

Calibración del medidor ESR

El "offset" se selecciona a 40 mV en lugar de 0 V, porque el conversor A/D no puede trabajar con tensiones negativas. Así, cortocircuitaremos las puntas de prueba, una con otra, y conectaremos el voltímetro al terminal 7 del circuito integrado LF 412 (IC7). En ese momento, ajustaremos el potenciómetro P1 para obtener una tensión de "offset" de 40 mV. El "offset" resultante puede compensarse por programa. Sin embargo, esto requiere que cortocircuitemos las puntas de prueba, una con otra, cuando el medidor está encendiéndose y estamos trabajando en el modo ESR. El conversor A/D convierte la tensión de "offset". El valor resultante se almacena en una memoria EEPROM y se resta del valor ESR medido.

El siguiente paso es conmutar el medidor al modo ESR y darle alimentación. Podemos utilizar el potenciómetro P5 para ajustar el contraste del módulo LCD. Cortocircuitaremos las puntas de prueba, una con otra, cuando se nos pida en la pantalla del módulo LCD. A continuación, conectaremos las puntas de prueba a una

resistencia de 10 Ω y ajustaremos el potenciómetro P6 hasta que en la pantalla del módulo LCD podamos leer un valor de 10 Ω . Seguidamente, conectaremos el medidor a varios condensadores de prueba, uno por uno, con y sin resistencia de 10 Ω en serie, para verificar que el medidor está trabajando de manera correcta.

Calibración del medidor de capacidad

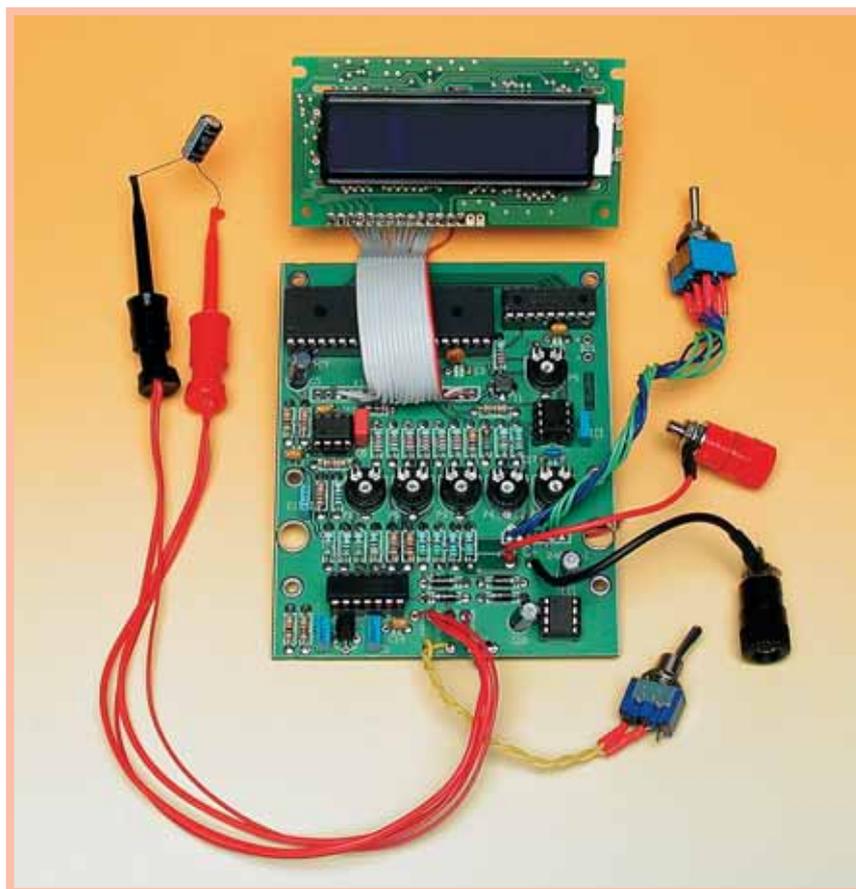
Necesitamos un par de condensadores de precisión para calibrar el medidor de capacidad. Un valor de 470 pF del 1% sería adecuado para el rango de los picofaradios, mientras que para el rango de los nanofaradios podemos usar un valor de 220 nF, del 1%. Ambos valores los suministran distintos vendedores a un precio razonable, por ejemplo, Farnell. No es aconsejable emplear valores de 1.000 pF o de 1.000 nF, ya que esto provocará que la pantalla fluctúe entre las medidas de 999 pF y 1,00 nF, o 999 nF y 1,00 μ F, respectivamente. La manera más fácil de ajustar el rango superior de 10 μ F consiste en usar un medidor de capacidad comercial. Un método alternativo es el uso de la fór-



mula $t = RC$ y un sencillo cronómetro. Tendremos que mantener el medidor alejado de transformadores y campos magnéticos fuertes de 50 (o de 60) Hz. Encenderemos el medidor, lo conectaremos al condensador de 470 pF, y utilizaremos el potenciómetro P2 para ajustar el valor en la pantalla del visualizador hasta que tengamos el valor nominal del condensador. A continuación, conectaremos el medidor al condensador de 220 nF y utilizaremos el potenciómetro P3 para conseguir en el visualizador el valor medido correcto. Por último, podemos utilizar el potenciómetro P4 para seleccionar el valor correcto para nuestro condensador electrolítico de referencia.

Después de hacer todo esto, el medidor estará listo para su uso. Desde ahora, ningún condensador, nuevo o viejo, tendrá secretos para nosotros.

(040259-1)



USB a RS232. Salvo problemas de adaptación y trucos p

Burkhard Kainka

La interface RS232, comparativamente lenta, está siendo sustituida por la interface USB en los modernos portátiles y PCs. En aquellos casos en que una interface RS232 es esencial, por ejemplo cuando programamos microcontroladores, hay adaptadores comerciales disponibles para puentear el orificio entre RS232 y USB. Sin embargo, las cosas no siempre son tan suaves como puede parecer...

La interface serie RS232 continuará viviendo durante mucho tiempo porque hay periféricos que usan la interface. Los fabricantes del adaptador reconocen esto, y por ello hay un buen rango de convertidores de interfaces USB-RS232 para portátiles y ordenadores de mesa que no disponen de la interface RS232. La experiencia con esos adaptadores muestra que la conversión entre USB y RS232 no siempre es tan perfecta como nos gustaría. Hemos echado un vistazo a dos adaptadores para intentar determinar dónde están los problemas y qué podemos hacer para sobrellevarlos. Como ejemplo de aplicaciones prácticas para un adaptador USB a RS232 hemos tomado una placa de microcontrolador flash 89S8252 (Número de Diciembre, Elektor 2001), el receptor DRM (Marzo 2004) y el oscilador de cristal programable en serie (Marzo 2005). Como puede que no disponga de un programa de PC que le permita compro-



bar de forma real una interface RS232, hemos colocado uno en la página de Elektor, donde puede descargarlo gratuitamente.

Manhattan

Manhattan es un fabricante de Taiwán que produce un adaptador en forma de un cable corto (**Figura 1**). En uno de los extremos finales tenemos un conector USB y en el otro un conector sub-D de nueve pines. El conector sub-D tiene una carcasa moldeada en cuyo interior está la electrónica del adaptador. Cuando conectemos por primera vez el puerto USB al puerto de un PC el gestor de dispositivos de Windows reconocerá un nuevo dispositivo USB y buscará un driver, el cual se suministra en el CD que acompaña el producto; el nuevo dispositivo USB tiene el nombre de 'Prolific USB-to-Serial Bridge'.

to de velocidad

para conexión



Figura 1. Adaptador construido por la compañía Manhattan, de Taiwán. La electrónica se ensambla dentro de un conector sub-D.

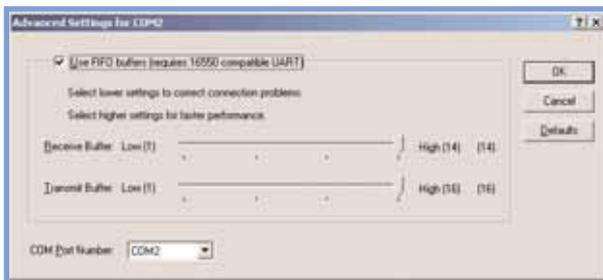


Figura 2. "Configuración avanzada" para un nuevo puerto COM en Windows XP.



Figura 3. El adaptador Kolper, diseñado para montaje en un rail DIN, usa el FTDI FT8U232AM.

Windows avisa que el 'Logo de prueba de Windows' no ha sido pasado, pero esto puede ignorarse: simplemente significa que el dispositivo no ha sido comprobado para la compatibilidad con Windows XP. El nuevo puerto COM virtual aparecerá en el gestor de dispositivos bajo 'Puertos', y un número de puerto COM libre. Si el número de puerto COM colocado es mayor que COM4 (por ejemplo, COM6) la configuración se puede cambiar de forma manual. Esto es aconsejable, porque muchos programas sólo pueden trabajar con los puertos COM1 a COM4. Para cambiar el número de puerto COM, pulsaremos en la nueva interface en 'Ports' en el gestor de dispositivos, para que aparezca la ventana de propiedades.

En 'Configuración de Puerto' seleccionaremos 'Avanzadas' (**Figura 2**). Aquí se puede elegir un nuevo número de puerto para el dispositivo, y las características del

buffer FIFO también se pueden modificar. Algunas veces, los problemas de comunicaciones con dispositivos externos se pueden solventar inhabilitando el buffer FIFO.

Kolter

El adaptador USB a RS232 de Kolter Electronic (**Figura 3**) está diseñado para montarlo en carril DIN para usar en cajas de conmutación o de fusibles. Una característica de este módulo es que las interfaces USB y RS232 están galvánicamente aisladas una de otra usando un optoacoplador. Cada ocho LEDs son visibles desde el exterior, el cual muestra el estado de la unidad y los niveles de las líneas de señal RS232. El adaptador usa el FTDI FT8U232AM, y el driver para este dispositivo está disponible en el fabricante. En la ventana de gestión de dispositivos de Windows el

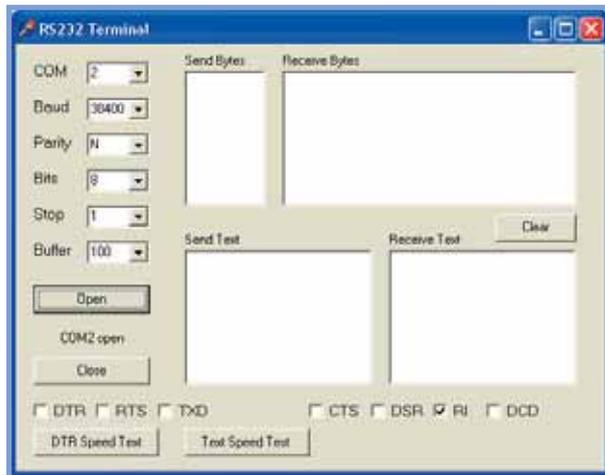


Figura 4. Después de la ejecución se muestra rápidamente el programa de chequeo 'Terminal RS-232'.

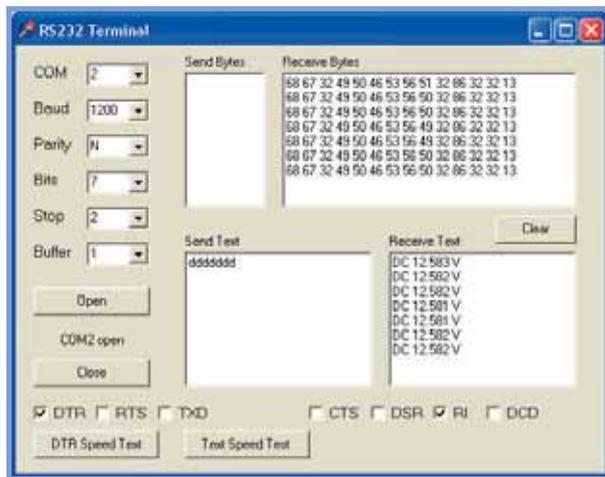


Figura 5. La ventana de recepción del programa de prueba muestra los datos leídos de un multímetro.

adaptador aparece como 'Puerto Serie USB'. Como antes, el número de puerto COM debería estar entre COM1 y COM4. Si Windows elige un número mayor cuando el adaptador está instalado, puede cambiarse el número de puerto usando el mismo procedimiento que para el adaptador Manhattan.

Programa de prueba

El programa llamado 'terminal RS232' (nombre de fichero: terminal.exe) fue escrito originalmente para realizar una simple prueba en dispositivos conectados al puerto serie. Para nuestro examen de adaptadores de USB a RS232 tuvimos que ampliarlo para medir la velocidad de comunicación. El programa se puede descargar de forma gratuita de la página web de Elektor en <http://www.elektor-electronics.co.uk>. Fichero número: **050071-11.zip**.

La ventana que aparecerá cuando se arranque el programa se muestra en la **Figura 4**. Cuando el puerto COM en el que se coloca el adaptador USB a RS232 se abre se hace una comprobación para ver si la señal de indicación RI (indicador de timbre) está activa. En ambos adaptadores USB a RS232 comprobados aquí

la entrada RS232 está cableada internamente de tal forma que la señal RI está siempre activa. Por esta razón no hay un LED indicador para la señal RI en el adaptador Kolter.

En la ventana del programa terminal las señales de salida TxD, DTR y RTS se pueden activar o desactivar. Cuando está conectado a un PC los LEDs del adaptador Kolter nos dan una indicación visual del estado de las señales, y también podemos usar un voltímetro para examinar los cambios de tensión en los pines de la interface.

Los adaptadores USB a RS232 simples, como el de cable Manhattan, a menudo generan las señales de salida RS232 con tensiones reducidas para representar los niveles lógicos: las tensiones alrededor de +6 V y -6 V. Por el contrario, el adaptador Kolter produce las tensiones estándar de salida de +12 V y -12 V, las cuales son los niveles de señal esperados desde una interface serie adecuada. De acuerdo a los niveles RS232 estándar puede ser importante, por ejemplo cuando conectemos los dispositivos para la interface que no tiene su propia fuente de alimentación, pero que toma la alimentación directamente de la propia interface. El aislamiento galvánico que proporciona el adaptador Kolter es particularmente útil en dispositivos de entorno industrial. Ayuda a reducir el impacto de interferencias desacoplando la etapa de excitación desde la electrónica de control.

Inicio-parada

Una vez instalado el adaptador USB a RS232, el PC o portátil efectivamente dispone de un puerto COM virtual. Sin embargo, este puerto puede comportarse de forma diferente a una interface RS232 real. La dificultad puede deberse a los reducidos niveles de tensión de señal en las salidas o, más probablemente, a una diferencia en el tiempo. Además, viejos programas, por ejemplo los de la era del DOS, no trabajarán si acceden directamente a los registros que controlan el puerto RS232. Por otro lado, todos los programas de Windows que acceden indirectamente al puerto usando la API de Windows, al menos en teoría, pueden usar un puerto virtual COM sin problemas. En todos los casos es posible que, a pesar de la considerablemente alta velocidad de la que puede disponer la interface USB, la comunicación sea más lenta de lo normal. Los ejemplos muestran cómo programar la interface correctamente, lo cual puede encontrarse en la parte tercera de 'Delphi para Ingenieros Electrónicos' (Marzo de Elektor 2005).

La velocidad de transferencia es considerablemente más baja que la de una interface virtual RS232 conectada a través de una USB, comparada con una interface RS232 genuina, lo cual necesita alguna explicación. Debido a que el USB es considerablemente más rápido que el RS232, debería ser posible emular una interface RS232 ejecutándola a una velocidad de 115.200 bit/s sin dificultad, por comparación, incluso dispositivos USB de baja velocidad.

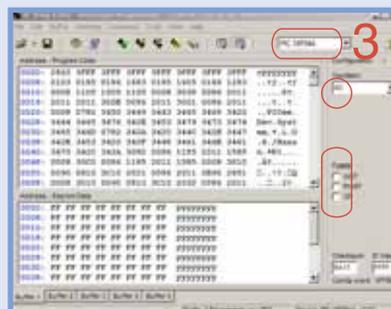
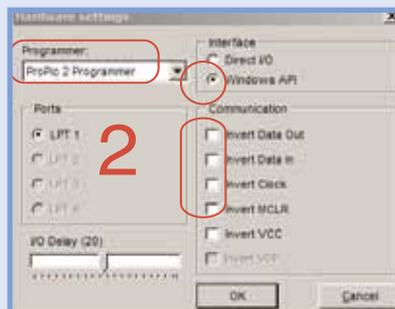
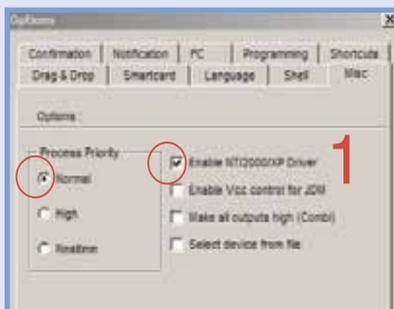
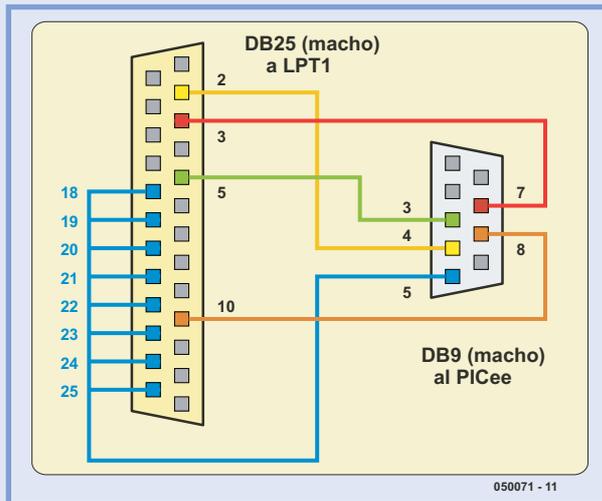
Como teclados y ratones pueden operar a velocidades de 1,5 Mbit/s. En el lado USB, los adaptadores USB a RS232 de Manhattan y de Kolter operan en el modo de velocidad de la versión USB 1,1, con una velocidad de transferencia de 12 Mbit/s. Se podría pensar que sería suficiente emular el puerto RS232 más

Sustitución RS232: para el sistema de desarrollo PICee

Reinhardt Weber

El 'Sistema de Desarrollo PICee' publicado en Febrero del 2002 no trabaja con ordenadores que no tengan una interface RS232. El autor ha desarrollado una alternativa, la cual consta de un cable adaptador para permitir que el sistema PICee se conecte al puerto paralelo (interface de impresora). El cable adaptador tiene la ventaja de que es menos caro y es posible la construcción DIY. La figura muestra cómo se cablea el cable adaptador.

El cable adaptador está diseñado para usarlo con la herramienta de programación ICPROG (ficheronombre: icprog.exe). Bajo Windows XP debemos instalar el driver icprog.sys, colocado en el mismo directorio que el programa. Los pasos necesarios para alcanzar esto se muestran en las siguientes figuras. Cambiar únicamente el modo de compatibilidad en el cual corre el programa no es suficiente.



rápido, pero desgraciadamente hay un inconveniente. Los datos serie se transfieren por el USB en paquetes de datos. Los paquetes de datos se envían en intervalos de unos milisegundos. El receptor debe comprobar que un completo y correcto paquete de datos ha sido recibido y enviado devolviendo un reconocimiento de datos.

El tiempo de retorno para enviar un simple byte sobre el puerto USB es de tres milisegundos. Mientras que los paquetes de datos sean suficientemente largos, la comunicación continua a una velocidad de 9.600 bit/s es posible sobre un puerto RS232 virtual. Esto en cualquier caso presupone la transmisión de gran cantidad de datos, por ejemplo para excitar una impresora o módem. El programa de chequeo del terminal RS232 muestra la velocidad de comunicación máxima de un adaptador USB a RS232 cuando el botón 'Text Speed Test' está pulsado. Las señales TxD y RxD en la parte RS232 se deben conectar justo antes de que este chequeo esté en ejecución. El programa envía 60 caracteres de texto al adaptador, los cuales son devueltos casi de inmediato a través de las conexiones TxD y RxD. Comparando las velocidades de los puertos RS232 virtual y real se puede ver que el adaptador

USB a RS232 puede garantizar un funcionamiento a la velocidad real de los puertos RS232, es decir, unos 9600 bit/s. Una velocidad de comunicación mayor comienza a caer porque cada byte se debe enviar individualmente en una base de tiempo de un milisegundo. La transferencia en este caso tardará exactamente 60 ms para los 60 bytes.

El comportamiento descrito arriba se observó bajo Windows XP para los adaptadores comprobados. En comparación, con una interface RS232 ejecutándose a 115.200 bit/s transferirá 60 bytes en aproximadamente 5 ms; el adaptador USB a RS232 tarda unas veinte veces más.

Pero este tiempo se incrementa más cuando se transfieren cantidades de datos relativamente pequeñas de forma sucesiva. Por ejemplo, en un sistema de microcontrolador puede ser necesario transmitir una serie de bytes de comando y el microcontrolador necesita una réplica a cada byte recibido. Sin tener en cuenta la dirección de transferencia, cada byte tardará tres milisegundos en enviarse e incluso la velocidad de transferencia de datos será de hasta 167 bytes por segundo.

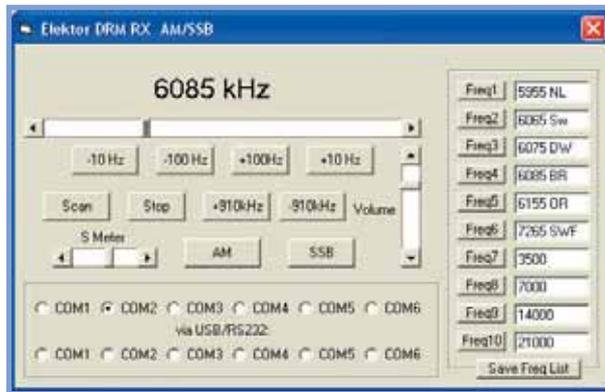


Figura 6. Sintonización del receptor DRM.

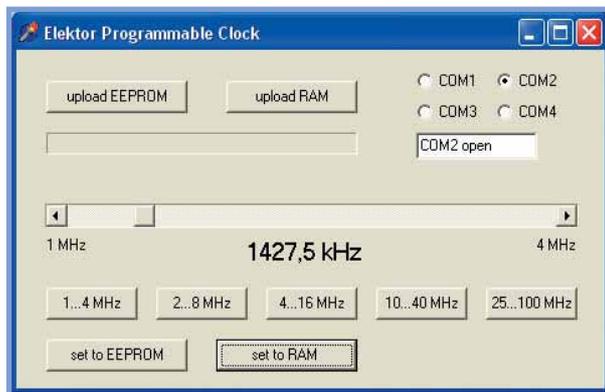


Figura 7. Configuración de la frecuencia del oscilador de cristal programable.

Este ejemplo demuestra que la velocidad de transferencia se incrementará si no se envía un byte cada vez, sino más bien en grupos de bytes. Los multímetros digitales que tienen un puerto serie se comportan así. A modo de experimento conectamos un polímetro Metex modelo M-4650CR a un adaptador USB a RS232. Para este modelo es necesario fijar la interfaz serie del PC a 1.200 bit/s y 7 bit de datos en el programa terminal. DTR también debe estar activo, ya que esto proporciona a la interfaz del polímetro la alimentación. El programa de prueba permite que cualquier carácter sea enviado al polímetro. La réplica es una cadena de texto de catorce caracteres que contiene el valor presentado normalmente en el medidor. Si el medidor está conectado a una interfaz RS232 real la transferencia de datos es bastante lenta, tan sólo 1.200 bit/s. Si en su lugar usamos un adaptador USB a RS232, no hay pérdidas de velocidad, y en este caso el adaptador emula adecuadamente una interfaz serie real. La **Figura 5** muestra el programa terminal visualizando los datos leídos del polímetro.

Se obtuvieron resultados similares experimentando con un sistema de microcontrolador MCS-52 BASIC basado en la placa de microcontrolador flash 89S8252 (publicado en Diciembre del 2001), con una interfaz serie del microcontrolador fijada a 9.600 bit/s. La velocidad de transferencia de datos se midió en ambas direcciones. Las medidas fueron llevadas usando una interfaz real y una virtual, a través de un adaptador USB a RS232 emulando un puerto serie. No se ha detectado diferencia en la transferencia de datos.

Señales de control

Controlando también la entrada de las señales de intercambio DTR y RTS, y dejando la 'condición break' en la línea TxD, generalmente la transferencia de datos serie es más lenta que en una interfaz virtual RS232, porque cada acción tarda al menos el periodo básico de tres milisegundos. Esto mismo puede aplicarse al estado de lectura de las señales CTS y DTR, lo cual podemos confirmar mediante el programa terminal pulsando en el botón 'DTR speed test'. El programa terminal conmuta la señal DTR entre on y off unas 1.000 veces a la velocidad más alta posible. Si ejecutamos esta prueba usando una interfaz RS232 real bajo Windows XP obtendremos una frecuencia de medida de 40 KHz en la línea DTR, con 1.000 ciclos completos en 25 ms. Mediante un adaptador USB a RS232 se proporciona una interfaz que emula el mismo proceso, tardando 6.000 ms, que corresponde a la frecuencia de señal de 167 Hz.

Esta prueba demuestra que las diferentes versiones de Windows también se comportan de forma diferente. Bajo Windows 98 y Windows ME las transiciones de señal se pierden cuando siguen continuamente de forma demasiado rápida, mientras que bajo Windows XP este problema no se da, sino que en su lugar el comando conmuta una señal de intercambio de forma que la ejecución del programa se suspende hasta que la señal cambia realmente de estado. No es necesario hacer nada en el software para asegurarnos que la señal DTR se coloque correctamente, pero desgraciadamente el programa corre sensiblemente más lento bajo Windows XP.

Placa de microcontrolador flash 89S8252

La placa de microcontrolador flash 89S8252 que publicamos en diciembre del 2001 tiene dos interfaces RS232. La primera se desarrolló para su uso en comunicaciones con el mundo exterior durante la operación normal. Si, por ejemplo, se carga el MCS-52 BASIC, proporciona una interfaz entre el intérprete y un PC ejecutando un programa emulador de terminal. Como ya hemos discutido, la comunicación con un PC a través de un adaptador USB a RS232 a una velocidad de 9.600 bit/s no supone ningún problema.

La segunda interfaz serie en la placa se usa para programar la memoria flash del microcontrolador sobre su interfaz SPI. Esto se logra mediante el control directo mediante el PC de las señales RTS (clock), TXD (datos) y DTR (reset). Si la placa está conectada a una interfaz RS232 real, la programación de la interfaz SPI es una operación rápida. La conexión al PC mediante un adaptador de USB a RS232, sin embargo, con el mismo proceso descrito, es considerablemente más lenta.

Los programas 'MicroFlash' y 'TASMEdit' fueron desarrollados para emplearse durante el 'Curso Básico de Microcontrolador' publicado en Elektor entre Enero y Septiembre del 2002 para permitir que los datos se descarguen en el microcontrolador. Desde entonces ha sido necesario un software de actualización, debido a problemas de temporización encontrados cuando usamos la placa bajo Windows XP a través de una interfaz RS232 real. Las nuevas versiones de los programas trabajan sin problemas bajo Windows XP, incluso cuando la placa está conectada a través de una interfaz serie RS232 virtual. El mismo cometido es el que se aplica al programa 'Atmelisp' de

Ulrich Bangert. En cualquier caso, cuando usemos un adaptador de USB a RS232 la velocidad de comunicación será muy lenta, de sólo cuatro bytes por segundo. A esta velocidad es razonable descargar pequeños programas en ensamblador, pero la descarga de grandes programas nos llevará bastante tiempo y paciencia. La descarga del MCS-52 BASIC (8 kBytes) tardará alrededor de una hora, aunque si deseamos continuar el uso del MCS-52 BASIC sólo tendremos que descargarlo una vez.

Resumiendo, si las señales RTS, DTR y TxD se deben conmutar a mano, la velocidad de comunicación que se puede alcanzar con un puerto serie RS232 virtual no es realmente aceptable, aunque un adaptador de USB a RS232 puede ser una solución de emergencia útil. Debería considerarse la posibilidad de reprogramar el firmware en el microcontrolador USB para aceptar un byte y procesarlo como ocho bits individuales.

Receptor DRM

El receptor DRM fue un proyecto que se publicó en marzo del año 2004. Este receptor DRM se puede sintonizar directamente usando el programa 'DREAM' bajo Windows XP usando un adaptador de USB a RS232 (ver **Figura 6**). El oscilador DDS en el receptor es serializado, con TxD en este caso, que es la señal de reloj, y RTS la señal de datos. En el osciloscopio podemos ver que los pulsos de reloj ocurren en intervalos de 9 ms para una velocidad de reloj de 110 Hz. Son necesarios tres cambios de estado: primero fijaremos la señal de datos RTS apropiadamente, activaremos TxD, y finalmente desactivaremos TxD. Durante el proceso se transmiten varios bytes, lo cual precisa alrededor de un segundo. Debido a que este retraso sólo ocurre cuando conmutamos entre las estaciones DRM, difícilmente producen algún inconveniente. Sin embargo, una conexión aleatoria en modo AM es más tiresome. En comparación, usando una interface RS232 real, el software gestiona una frecuencia de reloj de 10 kHz, y se puede realizar un ajuste de sintonía de hasta 14 ms.

Los programas de sintonía originales, escritos en Visual BASIC y Delphi, trabajan igualmente bien con un adaptador de USB a RS232 emulando un puerto serie, aunque corren algo más lentos. El programa 'AM/SSB' disponible en el servidor ELEXS se puede configurar para usarlo en cualquier puerto de COM1 a COM6. La opción COM1 a COM6 'a través de USB/RS232' causa un retraso que hace que se añadan instrucciones con retraso extra para asegurar un funcionamiento correcto del programa bajo Windows 98 y Windows ME. Bajo Windows XP pueden usarse los botones normales (reales) del puerto COM. El programa también se ha ampliado para incluir una función de búsqueda, la cual sólo se puede usar junto con una interface RS232 real. También es un proceso tedioso un ajuste fino de sintonía en pasos de 100 ó 10 Hz (especialmente útil para operación en SSB) cuando usamos un adaptados de USB a RS232.

Los adaptadores de USB a RS232 de Manhattan y Kolter tienen un comportamiento diferente cuando los usamos con el receptor DRM. La explicación está en el aislamiento galvánico entre los extremos USB y RS232 del adaptador Kolper. Debemos pensar que el aislamiento galvánico debería mejorar la calidad de la recepción,

por lo que ayudaría a mantener las interferencias del PC separadas del receptor. Sin embargo, desgraciadamente, el aislamiento del convertidor DC-DC del adaptador Kolter genera interferencias en la conexión de masa a frecuencias superiores a 10 MHz. Por tanto, el adaptador Manhattan es más adecuado para usar con el receptor DRM.

Oscilador de cristal programable vía serie

El módulo oscilador de cristal programable, publicado en marzo del 2005, está configurado sobre un bus I2C implementado usando las señales de una interface RS232. para conexión directa a un puerto USB de PC. Los kits de inicio de Ciprés (las llamadas 'placas candy') son una posibilidad, ya que están equipadas con su propia interface USB. Hemos escrito un sencillo programa que nos permite seleccionar fácilmente la frecuencia (Figura 7). El software trabaja sin problemas bajo Windows XP cuando el módulo está conectado al PC a través de un adaptador de USB a RS232. La descarga de la configuración básica, la cual ocupa 256 bytes, tarda unos 30 segundos. Este procedimiento sólo es necesario una vez, cuando inicializamos la unidad.

Cuando cambiamos la frecuencia usando el programa, sólo se transfieren unos pocos bytes en un proceso que apenas dura medio segundo. Comparado con lo que se tarda en conseguir un cristal de cuarzo a la medida, es extraordinariamente rápido.

(050071-1)

Direcciones Internet

Kolter Electronic: www.pci-card.com/ (sólo en Alemania)

FTDI: www.ftdichip.com/

Manhattan: www.manhattan-support.com/

Fuente para adaptadores USB-a-serial:
www.ak-modul-bus.de/ (sólo en Alemania)

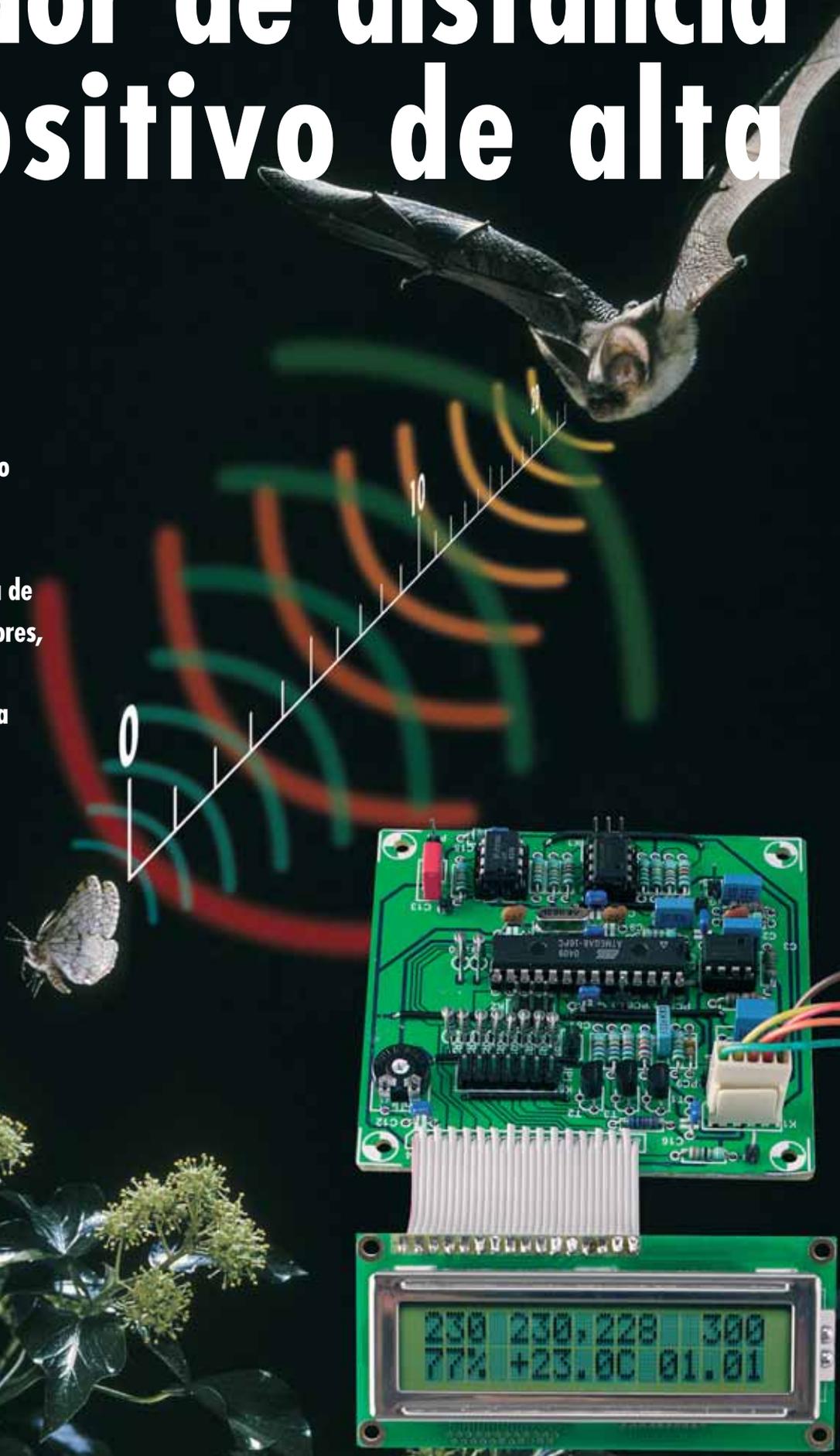
Software AM/SSB para el receptor DRM:
www.elexs.de/drm5.htm (sólo en Alemania)

Descarga de software para la placa del microcontrolador Flash 89S8252: www.b-kainka.de/basismifaq.htm (sólo en Alemania)

Medidor de distancia Dispositivo de alta

Günter Koch

Las longitudes y distancias normalmente se miden usando medidores estándares. Para lugares inaccesibles, y especialmente para la medida de nivel de líquidos en contenedores, el uso de un dispositivo ultrasónico puede resultar una alternativa muy atractiva.



manual. calificación

Un medidor de distancia ultrasónico & nivel de líquidos

La medida de distancia por ultrasonidos supone el uso de pulsos de energía ultrasónica que emite un transmisor y capta un receptor. El tiempo requerido para que el pulso acústico viaje desde el transmisor al receptor es proporcional a la distancia, y este tiempo se puede convertir fácilmente en distancia. Además de hacer medidas directas de la distancia entre el transmisor y el receptor, esta técnica también se puede usar para medidas 'indirectas', usando el método de reflexión, con el transmisor y el receptor localizado en el instrumento. En el método de reflexión, la onda acústica está direccionada con un ángulo de 90 grados hacia un objeto suficientemente grande, con una superficie tan plana como sea posible, la cual refleja de nuevo el pulso acústico hacia el instrumento. En esta situación, la onda acústica naturalmente viaja dos veces la distancia medida. La mayoría de instrumentos comerciales utilizan un transmisor combinado y una unidad receptora. Aunque esto, en la

práctica, es una solución compacta y no muy cara, no permite que medir distancias muy cortas, debido al tiempo de transmisión del pulso. El instrumento que describimos supera esta dificultad. Aunque también mide usando el principio de reflexión, tiene módulos de transmisión y recepción separados, lo cual permite medir incluso distancias muy cortas. El instrumento está diseñado como un dispositivo estacionario, porque el autor lo usaba principalmente para medir el nivel de líquido en un depósito. El transmisor y el receptor están colocados en una caja separada, por lo que se pueden colocar de forma independiente de la parte principal del instrumento.

Principio de medida

Las medidas se realizan de forma continua. Cada 200 ms se produce un nuevo ciclo de medida. En el tiempo t_0 de cada ciclo, el módulo transmisor inicia un pulso de 40 KHz con una duración de 250 ms. La señal del receptor se amplifica tanto como sea necesario y el convertidor A/D de un microcontrolador la muestra de forma repetitiva, almacenando inicialmente los valores medidos en su memoria. El muestreo también comienza en el

tiempo t_0 y continua durante 35 ms. Después de esto, el software compara cada uno de los 8 bits almacenados de las medidas de la señal recibida con un valor disparado. Como el nivel de la señal recibida decrece a medida que se incrementa la distancia, el valor de disparo se reduce a la vez que el tiempo de muestreo se incrementa. También debemos tener en mente que cuando se recibe una señal fuerte mientras el pulso está siendo emitido, se sigue recibiendo después durante un periodo corto de tiempo, debido a que se produce un acoplamiento del transmisor al receptor. La **Figura 1** nos muestra un ejemplo de un trazado de líneas de la señal medida y la curva del valor disparado. El software de evaluación determina primero el punto máximo de los valores muestreados, el cual es la muestra que más cae sobre su disparo asociado. Sin embargo, una fuerte reflexión (a corta distancia) sobrecargará el receptor y el convertidor A/D. Como el máximo nivel de la señal excederá el rango medido del convertidor en esos casos, se tomará la primera medida después de que el tiempo inicial exceda un nivel de sobrecarga predefinido como el punto máximo. El intervalo entre el tiempo inicial y el punto donde las dos curvas se

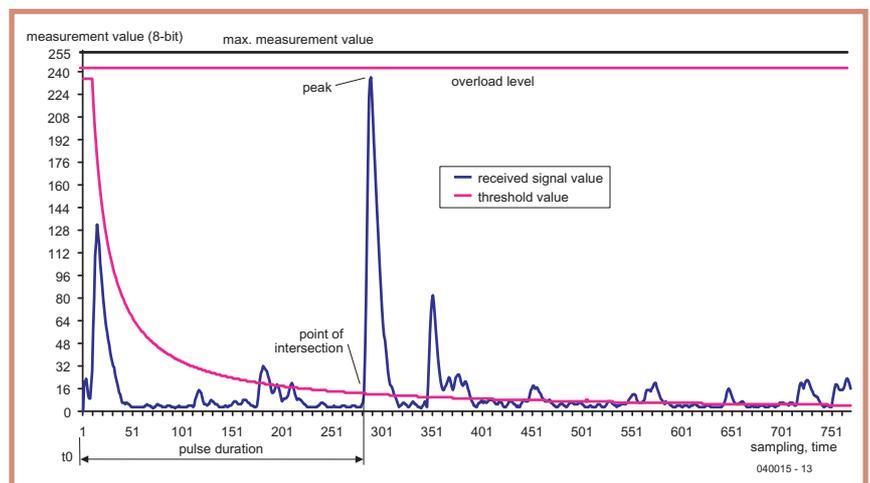
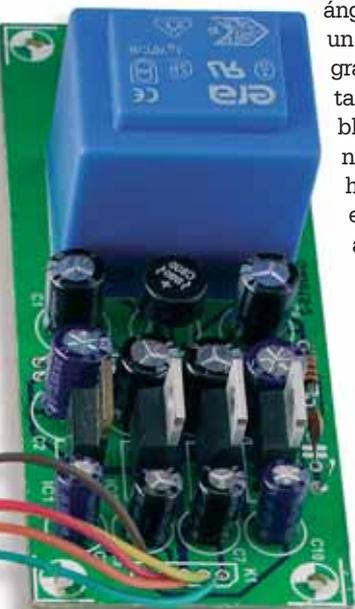


Figura 1. Muestrea puntos de señal medidos con curva de disparo y nivel de sobrecarga.

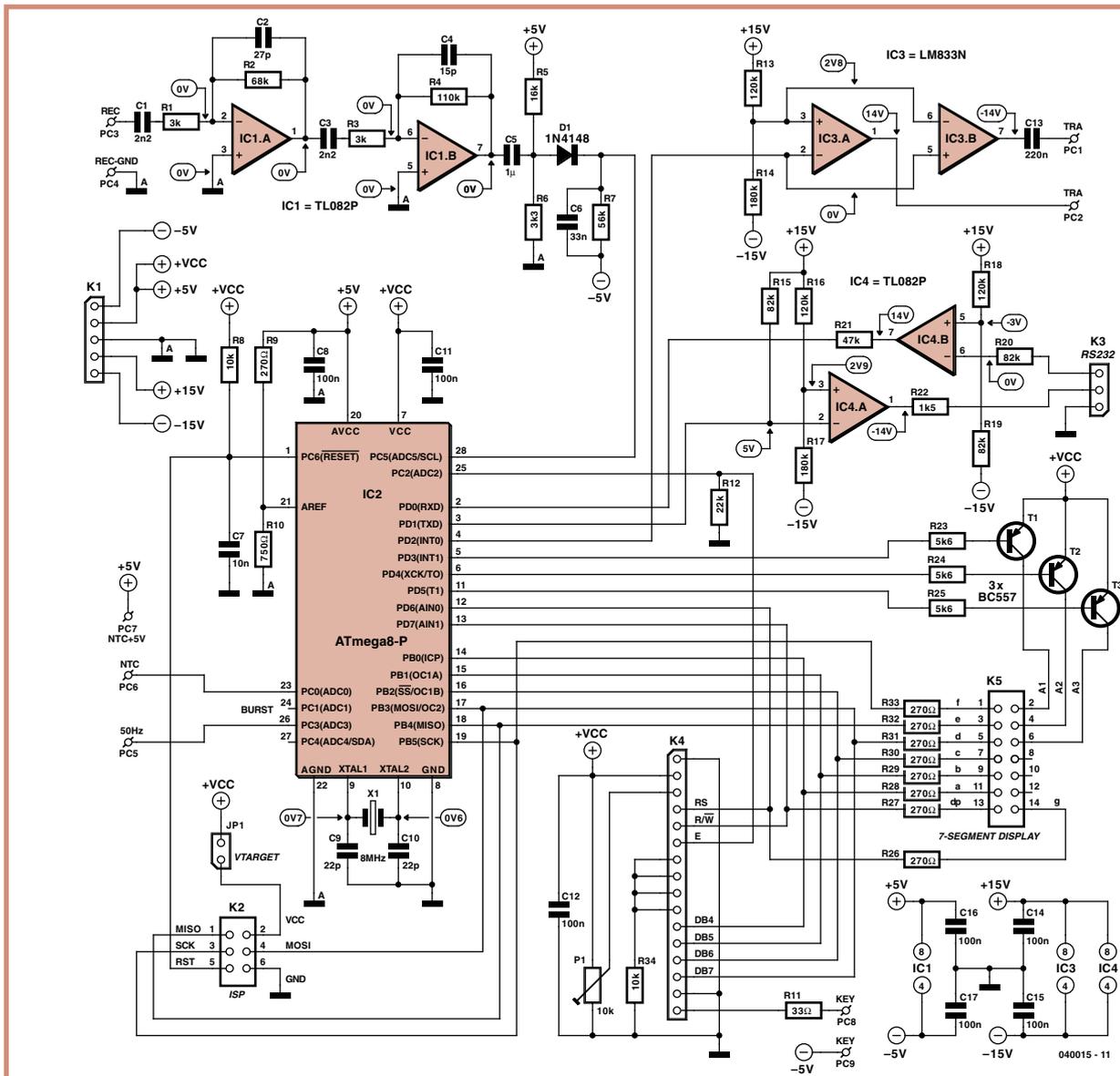


Figura 2. El circuito de medida de distancia por ultrasonidos está basado en el microcontrolador ATmega8, y está dividido en tres placas de circuito.

crucan antes del máximo es el tiempo de tránsito para el pulso, el cual se usa para calcular la distancia. Para incrementar la precisión de la medida, el punto de intersección exacto se determina usando la interpolación lineal. Desgraciadamente, la velocidad del sonido depende de la temperatura, y más de lo que nosotros podemos pensar. A 0° C es aproximadamente de 331 m/s y a 40° C ya alcanza 345 m/s.

$$V_T = 331 \sqrt{\frac{T}{273}} [m/s]$$

Donde:

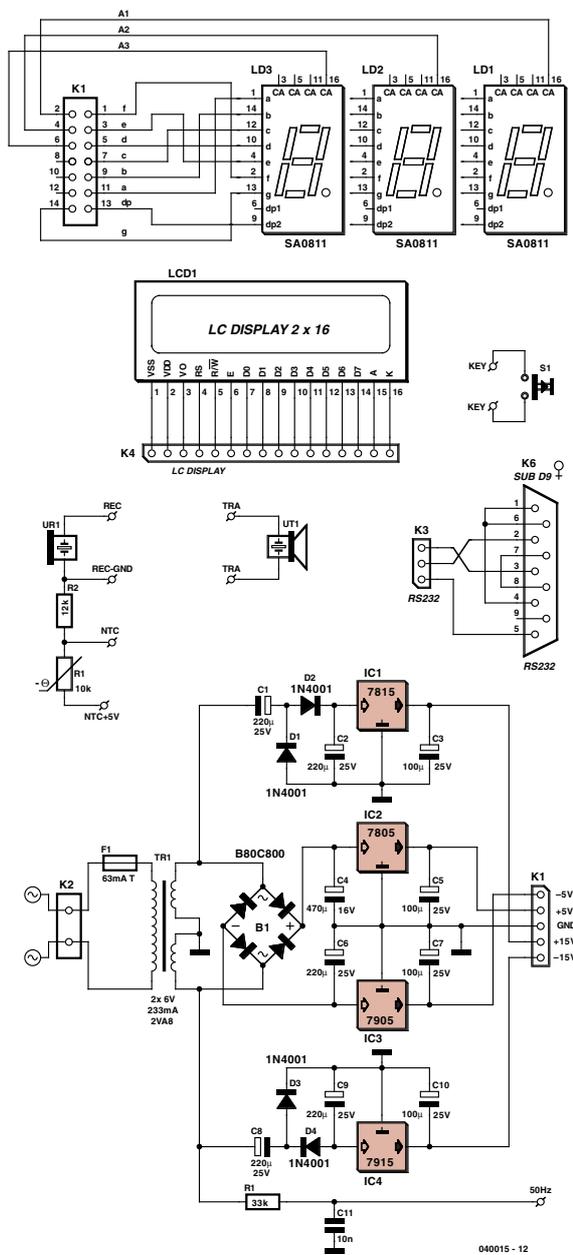
T = temperatura en grados Kelvin
 V_T = velocidad de sonido a la temperatura T

Consecuentemente, la temperatura en el sensor principal se mide usando una resistencia NTC, y el resultado se tiene en cuenta en el cálculo de la distancia. La temperatura dependiente de la caída de tensión se mide usando un convertidor A/D en el microcontrolador, en este caso, con una precisión de 10 bit. El rango de temperatura que se puede medir de esta manera es aproximadamente de -35° C a +44° C. La distancia determinada durante cada ciclo de medida individual no se visualiza inmediatamente, pero en su lugar se hace una primera comparación con los resultados de los ciclos de medida previos. No se visualiza valor a menos que la mayoría de los diez últimos valores calculados caiga apro-

ximadamente dentro del mismo rango, en cuyo caso se calcula un valor medio y se visualiza. Esto hace el valor visualizado inmune a los espurios medidos. Aunque los valores son procesados internamente con una precisión de 1/16 cm, el valor representado últimamente se visualiza en centímetros. La precisión absoluta también depende de varios factores ambientales, tales como el tamaño y naturalmente de la superficie de reflexión y reflexiones de otros objetos.

Descripción del circuito

Tal y como podemos ver en la **Figura 2**, el instrumento está controlado por un microcontrolador AVR ATmega8. El microcontrolador genera el pulso de



medida en PD2 (pin 4). Los amplificadores operacionales IC3a (inversor) e IC3b (no inversor) elevan la tensión del nivel lógico de la señal de salida a aproximadamente 55 Vpp, que es el nivel requerido por el transmisor de ultrasónicos (UT1). Este nivel se obtiene usando un doblador de tensión formado por la conexión de IC3a e IC3b en configuración puente. El pulso ultrasónico reflejado se recibe por el sensor ultrasónico UR1, el cual tiene una frecuencia de resonancia de aproximadamente 40 KHz, y después los amplificadores operacionales IC1a e IC1b lo amplifican en un factor de, aproximadamente, 500. Se incorpora un filtro de paso/banda con una frecuencia central de, aproximadamente, 40 KHz en la

etapa del amplificador, para suprimir cualquier señal de interferencia externa que pueda presentarse.

La parte AC de la señal de salida de IC1b se acopla al diodo rectificador D1 a través de un condensador de desacople C5. El diodo rectificador se polariza por el divisor R5/R6. El semiciclo positivo se pasa por D1 para cargar el condensador C6, que elimina el rizado de forma que la tensión en C6 es proporcional al nivel de la señal de entrada. El condensador se descarga por R7, y la constante de tiempo de la red RC (C6/R7) se escoge de forma que la tensión de rizado en la señal de suavizado se suprime adecuadamente, mientras que la señal medida decae dentro del tiempo más corto posible. Para mejorar

las características de descarga, la resistencia de descarga se conecta a -5 V en lugar de a masa. Con un nivel de señal máximo, la tensión resultante a la entrada del convertidor A/D en el microcontrolador (PC5 en el pin 28) tiene un valor máximo de aproximadamente 3,7 V. Esto hace que la señal medida sea compatible con el convertidor del microcontrolador. La dependencia de temperatura de la tensión de disparo del diodo se corrige por software mediante un ajuste periódico del punto cero.

Esta característica mide la tensión en la entrada del convertidor cuando no hay señal de salida presente en PD2, así que no se recibe señal en el receptor ultrasónico. Interesa asegurarse que el nivel cero de la señal medida no caiga por debajo de 0 V, incluso a la menor temperatura de operación (la cual será de -25° C para propósitos de cálculo). A temperaturas por encima de esto, el nivel cero es sensiblemente superior a 0 V (aproximadamente 150 mV a +45° C).

La tensión de referencia para el convertidor A/D en el terminal AREF (pin 21), el cual es igual a la tensión máxima de la señal medida (3,7 V), se suministra a través del microcontrolador mediante el divisor de tensión R9/R10. La conversión se hace usando una resolución de 8 bits, la cual es completamente adecuada para este propósito. Esto nos permite que la velocidad de muestreo se fije a un valor relativamente alto, un poco menor de 20 kHz (una medida cada 52 µs).

La temperatura se mide usando la resistencia NTC R1 en el terminal del sensor. La caída de tensión en la resistencia R2, se es proporcional a la temperatura, se mide usando el convertidor PC0 en el microcontrolador (ADC0 en el pin 23) e incluye el cálculo de la distancia. La precisión de la medida también depende de la precisión del reloj del microcontrolador. Consecuentemente, el ATmega8 funciona usando un cristal externo en lugar de su propio reloj oscilador RC.

Display

Una vez computada la distancia en centímetros, ésta se muestra mediante tres displays de siete segmentos multiplexados en el tiempo (con un módulo de display en ánodo común).

Los tres módulos de display de siete segmentos se fijan a una placa de circuito que se conecta a K5 en la placa principal del circuito a través de K1. Los puntos decimales de los módulos display no se usan normalmente con software, pero para una completa seguridad, el hardware permite excitarlos.

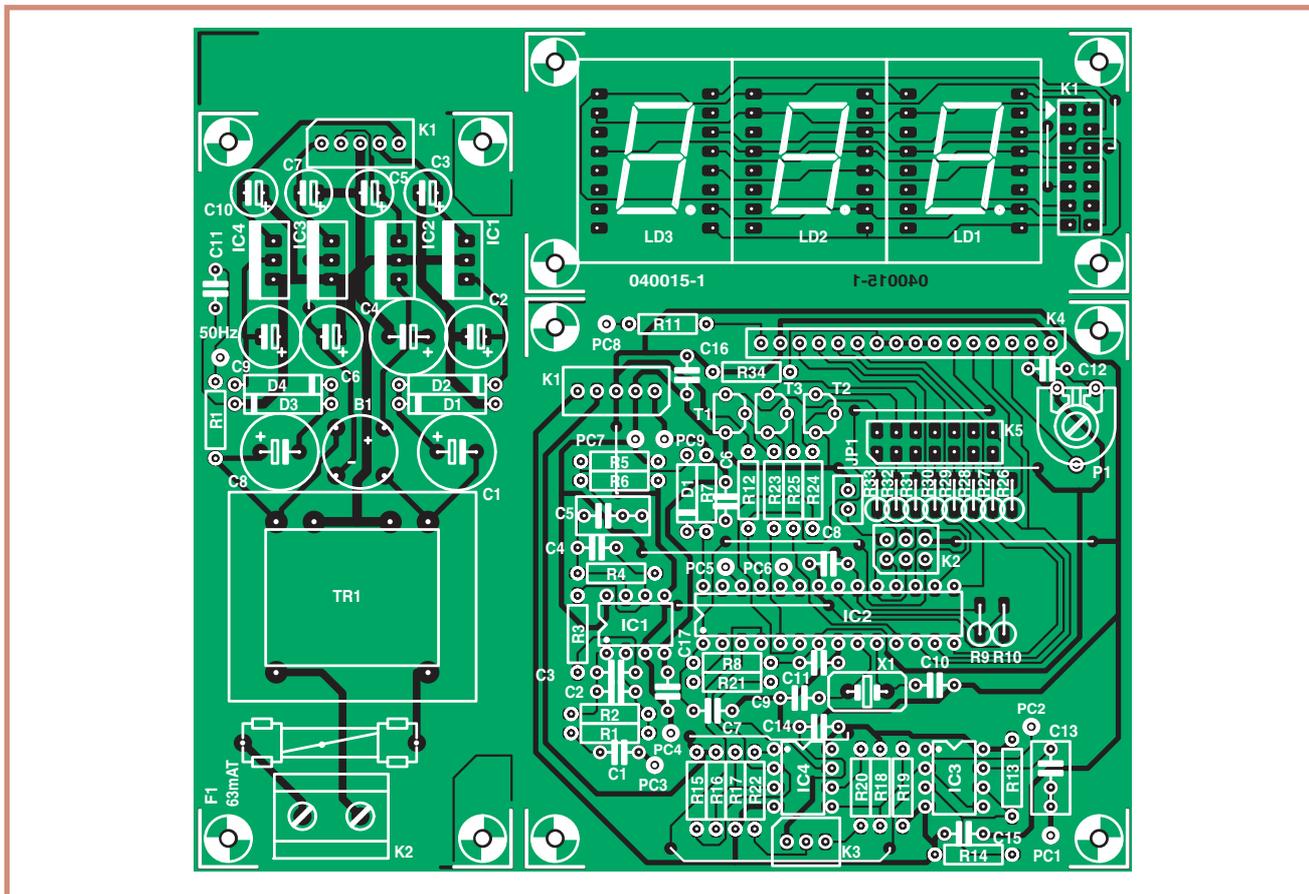


Figura 3. Hay nueve puentes de cable en la placa principal del circuito, dos más en la placa del display y uno en la placa de la fuente de alimentación (próximo a IC3). (El diseño del circuito impreso está disponible en nuestra página web).

Alternativamente se puede conectar un módulo LCD de 2 x 16. Este display excita un módulo 4 bits. Como el display de siete segmentos y el módulo LCD tienen varios terminales, un mecanismo múltiple por software permite usar ambos tipos de display al mismo tiempo. Coloquialmente hablando podemos decir que las señales de excitación de LCD son multiplexadas con las señales que excitan el display de siete segmentos. El potenciómetro P1 nos permite ajustar el contraste para el módulo LCD. Se puede añadir una luz de fondo opcional para el LCD mediante un pulsador colocado en serie con la resistencia R11. Una señal de 50 Hz, obtenida de la tensión de alimentación no rectificadas, y aplicada al microcontrolador a través del terminal PC5, proporciona un tiempo de referencia para almacenar fecha y hora del día. Los datos de fecha y hora se muestran de forma alternativa en el módulo LCD.

Interfaces

Una interface RS232 es esencial para la configuración del instrumento o para recibir medidas periódicas de

datos de salida. Como las tensiones de ± 15 V ya están presentes, nosotros podemos hacerlo sin el convertidor normal y usar los amplificadores operacionales IC4a e IC4b como excitadores. Las líneas del puerto se protegen por diodos internos, así que las tensiones mayores de 5 V, o menores de 0 V, se pueden aplicar sin causar ningún problema si se hace una limitación de corriente adecuada (por medio de R21).

El conector ISP de 6 vías (K2), el cual es un Atmel STK500 compatible con conector ISP6PIN, se suministra para permitir que una unidad de programación se conecte en un sistema de programación software. Esto permite que el circuito se emplee como una placa de desarrollo ATmega8, independientemente de su propósito real. Si la unidad de programación no tiene su propia fuente de alimentación y debe tener su tensión de alimentación desde el circuito al que se conecta, debería colocarse el jumper JP1 (VTARGET), el cual, normalmente, estará quitado.

Mientras se está programando, la línea de Reset del microcontrolador se

pone a nivel bajo. Esto hace que todos los terminales del puerto que no estén involucrados en la programación serie asuman el estado de alta impedancia (tri-estado). Para evitar que en el módulo LCD se coloquen datos de las líneas de programación serie como resultado de una operación de lectura no deseada, la línea Enable (E) del módulo LCD se mantiene a nivel bajo a través de R12.

La tensión de alimentación de ± 5 V se genera en la placa de alimentación del circuito usando reguladores de tensión 7805 y 7905. Cada una de las tensiones no reguladas de ± 15 V se obtiene usando una etapa dobladora de tensión que consta de un elevador formado por C1, C2, D1 y D2 o C8, C9, D3 y D4, respectivamente. La carga de cada una de esas tensiones de alimentación es menor de 20 mA.

Construcción y operación

El circuito para el medidor de distancia se divide entre tres placas de circuito impreso y el sensor principal. El sensor principal contiene el transmisor y el receptor de ultrasonidos y la

resistencia NTC, los cuales están cableados punto a punto. Además, la placa de circuito principal soporta el microcontrolador y los amplificadores operacionales para acondicionamiento de señal, la placa de circuito impreso tiene secciones separadas para la tensión de alimentación y el display de siete segmentos. Antes de colocar cualquier componente la placa de circuito impreso debe separarse en las secciones individuales.

Comenzaremos fijando los componentes con los cables puente. Hay nueve en la placa principal, dos en la placa de display y uno en la placa de la fuente de alimentación. Tal y como podemos ver, los puentes de cable son el precio que debemos pagar por usar una placa de circuito impreso de cara simple con una compacta placa y un rutado de pistas. Esto hace que para fijar los puentes de cables en la cara de cobre debamos usar cables aislados. Después de esto pueden colocarse (en la cara de componentes, por supuesto) y soldar, usando un soldador de estaño con una punta fina, las resistencias, condensadores, zócalos de circuitos integrados y, por último, los pines soldados y los diferentes conectores (alimentación, conector ISP y otros conectores). Tenga cuidado para evitar realizar puentes de estaño.

La fijación de los componentes a la placa del display no debería presentar ningún problema. Los módulos de display no se sueldan directamente a la placa, en su lugar los fijaremos en zócalos de forma sobresalgan a través de la cubierta de la caja más altos que K1 junto con su conector de cable plano. Los módulos LCD ya vienen ensamblados, así que todo lo que tenemos que hacer es soldar un cable plano al módulo y conectarlo en K4 (o soldarlo directamente a la placa). Podemos usar un cable plano de trece conductores, dejando abierta la segunda fija.

La tensión de la placa de la fuente de alimentación también puede ensamblarse de forma rápida y fácil. Aquí sólo tenemos que prestar atención a la orientación de componentes, ya que casi todo se debe fijar con la polaridad adecuada. Dado el bajo consumo de este circuito, no hay necesidad de fijar un disipador adicional a los reguladores de tensión. El enlace de 50 Hz se suministra por medio de un simple espadín (50 Hz) junto a C9 en la placa de la fuente de alimentación y un pin (PC5) en la placa principal del circuito, junto a IC2.

LISTADO DE COMPONENTES

Placa de la fuente de alimentación

Resistencia:

R1 = 33k Ω

Condensadores*:

C1,C2,C6,C8,C9 = 220 μ F 25V radial

C3,C5,C7,C10 = 100 μ F 25V radial

C4 = 470 μ F 16V radial

C11 = 10nF

Semiconductores:

B1 = Puente rectificador

80V (o 40V), 0.8 A

D1-D4 = 1N4001

IC1 = 7815

IC2 = 7805

IC3 = 7905

IC4 = 7915

Varios:

K1 = tira de conector SIL de 5 vías

K2 = regleta para PCB de 2 vías,

separación de pines 7,5 mm

Tr1 = transformador de red 2 x 6 V @ 2

x 233 mA (p.j., ERA BV030-7590.0U)

F1 = fusible, 63 mA (retardo), con

soporte para PCB (separación de pines

22,5 mm) (no es necesario si se usa un

transformador resistente a corto-circuito)

Placa principal del circuito

Resistencias:

R1,R3 = 3k Ω

R2 = 68k Ω

R4 = 110k Ω

R5 = 16k Ω

R6 = 3k Ω

R7 = 56k Ω

R8 = 10k Ω

R9 = 270 Ω , 1%

R10 = 750 Ω , 1%

R11 = 33 Ω

R12 = 22k Ω

R13,R16,R18 = 120k Ω

R14,R17 = 180k Ω

R15,R19,R20 = 82k Ω

R21 = 47k Ω

R22 = 1k Ω

R23,R24,R25 = 5k Ω

R26-R33 = 270 Ω

P1 = 10k Ω preset, H

Condensadores*:

C1,C3 = 2nF

C2 = 27pF

C4 = 15pF

C5 = 1 μ F, separación de pines 5 ó 7,5 mm

C6 = 33nF

C7 = 10nF

C8,C11,C12,C14, C15,C16,C17 =

100nF

C9,C10 = 22pF

C13 = 220nF, separación de pines 5 ó

7,5 mm

Semiconductores:

D1 = 1N4148

T1,T2,T3 = BC557A

IC1,IC4 = TL082P

IC2 = ATmega8-16PC, programado,

código de pedido **040015-41**

IC3 = LM833N

Varios:

X1 = cristal de cuarzo 8 MHz

K1 = conector 5 pines macho tipo

molex -con sujeción-

K2 = conector 6 pines (bloque de 2 x 3)

K3 = tira de pines macho de 3

contactos, recto

K4 = tira de pines macho de 16

contactos, recto

K5 = tira de pines macho 14 contactos

(2x7), recto

K6 = conector sub-D9 sub-miniatura

(hembra). Pines soldados

1 Zócalo para circuito integrado DIL

estrecho 28 pines

3 Zócalos para circuito integrado 8 pines

S1 = pulsador, un contacto simple

Módulo LCD con controlador 44780;

2x16 caracteres (opcionalmente con

luz de fondo; Display Tech 162)

Caja ABS, min. Dimensiones interiores

125 x 102 mm (splashproof; approved

for damp room / outdoor use)

Placa de display

LD1,LD2,LD3 = display de 7 segmentos,

ánodo común, 20 mm de alto

(Kingbright SA08-11 SRWA)

K1 = 14 contactos (2x7)

Sensor principal

R1 = NTC, 10k Ω

R2 = 12k Ω , 1%

UT1 = Emisor ultrasonidos (36-40 kHz)

UR1 = Receptor ultrasonidos (36-40 kHz)

Cable de 5 conductores con pantallas

individuales (p.j. cable de micrófono);

ver texto

Splashproof caja ABS con moldura en

la tapa y cierre por tornillo (Bopla

ET205, BF7, GM7)

*Todos los condensadores con terminales separados 5 mm a menos que se indique lo contrario

Transmisor y receptor de ultrasonidos

Fuentes sugeridas y códigos de pedido:

www.maplin.co.uk

HY12N (par transmisor/receptor)

www.conrad.de

400ST160/MA40-S

182273-12

400ST160/MA40-R

182281-12

www.reichelt.de

400ST160/UST-40T

UST-40T

400SR160/UST-40R

UST-40R

www.segor.de

UST-40 T

UST-40 T

UST-40 R

UST-40 R

www.simons-elektronik.de

UST-40T

UST-40T

UST-40R

UST-40R

Tabla 1 Información mostrada en el módulo LCD

A. Si no hemos configurado un nivel de líquido máximo (y durante la operación inicial):

```
rrr rr1,rr2,rr3
    ttt.tC ddddd
```

B. Si el nivel de líquido máximo se ha configurado usando la interface RS-232:

```
fff ff1,ff2 hhh
PP% ttt.tC ddddd
```

- rrr** distancia medida en centímetros
- rr1,rr2,rr3** distancia medida anteriormente, la cual cambia cada minuto
- ttt.t** temperatura actual en grados centígrados
- dddd** fecha (día.mes) y hora del día (horas:minutos), mostrada alternativamente

- fff** nivel de líquido medido, computado restando la distancia medida del nivel de líquido máximo
- ff1,ff2** Medidas del nivel de líquido anteriores, la cual cambia cada minuto
- hhh** Nivel de líquido configurado como máximo normalmente
- pp** Nivel de líquido en porcentaje (medida del nivel de líquido dividido por el nivel de líquido máximo x 100)

La conexión entre el sensor y la placa principal del circuito se debe hacer sin excepción usando un simple cable apantallado de cuatro cables (un cable de micrófono o un cable de cuadretes para TV satélite). La conexión entre los dos módulos ultrasónicos se distribuye en varios pines soldados (PC1-PC4) en la placa principal del circuito. Las pantallas para los terminales PC1-PC3 están pareados y conectados al pin PC4 (REC GND), donde también proporcionan la conexión de masa. Aunque la conexión NTC a través de los pines PC6 y PC7 no es sensible a las interferencias, es práctico usar los restantes pines libres (y pantalla asociada) para esta conexión. No importa donde conectemos esta pantalla. Naturalmente, se debería evitar que entrara en contacto con otras pantallas. Esta técnica sólo trabajará si

las pantallas individuales en el cable están realmente aisladas una de la otra. Si los cables no cumplen este requisito, debemos usar un cable de cinco conductores en su lugar.

El sensor principal se puede construir usando cualquier caja que sea adecuada para las necesidades de la aplicación. Naturalmente, no hay razón por la que el transmisor ultrasónico y el receptor no se puedan fijar a unos pocos centímetros junto a la caja, junto con la resistencia NTC y el otro circuito. Los dos módulos ultrasónicos deberían colocarse de forma que estén lo más cerca posible en paralelo uno junto al otro.

Echaremos un vistazo al conector para la señal de 50 Hz entre la placa de alimentación y la principal, ya que de otra forma no veríamos la fecha y la hora en la pantalla. Para la interface RS232, tres terminales son suficientes desde K3 al conector RS-232 para montaje en el chasis, mientras las restantes conexiones se hacen directamente al conector.

Operación inicial

Si inicialmente medimos la distancia antes de que se haya fijado en una caja, no olvide que la tensión de red está presente en la placa de la tensión de alimentación. La mejor solución es operar usando un transformador aislado. Después de que la unidad esté encendida, el segmento inferior del display de siete segmentos estará iluminado durante un corto tiempo antes de que comience el proceso de medida real.

Podemos oír la transmisión de señales ultrasónicas, aunque, por supuesto, no oímos las oscilaciones de 40 KHz, pero sí los ruidos de apagado y encendido que produce el transductor acústico cuando es excitado por la forma de onda cuadrada. Si se muestra un signo menos (-) en el display de siete segmentos, significa que no hay valor medido válido que se pueda determinar. Esta indicación de error debería desaparecer en unos pocos segundos después de que la unidad se encienda y, por tanto, deberíamos ver el valor medido en centímetros. La información representada en el módulo LCD se describe en la **Tabla 1**.

Siguiendo esa prueba inicial, deberíamos comprobar la temperatura indicada. Como el valor de una resistencia NTC puede diferir de su valor nominal en una cantidad relativamente grande (y normalmente lo hace), la desviación se debe compensar. Una forma simple de hacer esto es ajustar adecuadamente el valor de la resistencia en serie R2 en el sensor principal, o posiblemente sustituirlo por un potenciómetro multivuelta. Si la temperatura visualizada es demasiado alta, la resistencia en serie se debe reducir. Si queremos obtener una temperatura precisa o medidas de distancia en un rango relativamente amplio de temperaturas, deberíamos usar la interface RS-232 para modificar la tabla de tensión a temperatura.

Cuando usemos el instrumento de forma continua evitaremos exponernos nosotros y otras personas, incluso aunque la gente no pueda oír las ondas ultrasónicas.

Configuración

Para configurar el medidor a través de una interface RS-232 deberíamos conectarlo a un PC usando un cable 1:1 (cable no MODEM nulo). En el programa de emulación de terminal, estableceremos la velocidad en baudios a 57.600 (o 56.000) y configuraremos los otros parámetros normalmente como: 8 bits de datos, sin paridad y 1 bit de stop.

Después de encender el medidor aparece un mensaje de bienvenida a través de la interface RS-232, y a continuación la fecha, hora del día, temperatura, distancia o nivel de líquido, y opcionalmente el nivel de líquido por ciento, periódicamente cada minuto. Presionando la tecla Return en el teclado de nuestro PC ejecutaremos el comando mode, el cual nos proporciona las siguientes opciones, tal y como se describen en la **Tabla 2**:

Tabla 2. Comandos de configuración

Menu de comandos:

- d** - fecha
- t** - hora
- h** - marca de nivel de agua alto
- v** - tabla de tensión a temperatura
- p** - registro de tensión de temperatura
- c** - tabla de calibración de distancia
- q** - modo de comando de salida
- udm>**

Aprendiendo de los murciélagos

El americano Daniel Kish, que ahora tiene 38 años, está ciego desde los dos años. A pesar de eso, él puede orientarse en su entorno casi tan bien como una persona normal. Cuando está en una zona sin ningún familiar cerca, hace una rápida serie de pitidos de ruido y se orienta usando los ecos retornados por los obstáculos. Dan Kish, al que sus amigos conocen cariñosamente como 'Batman', ha refinado esta forma de orientación por eco hasta el punto de que puede distinguir de forma bastante fiable el tamaño, la distancia, e incluso la forma y forma espacial de una gran variedad de objetos e incluso puede moverse en su bicicleta de montaña.



Ahora está comenzando a enseñar esta técnica a otras personas ciegas (ver <http://www.worldaccessfortheblind.com/>). Al igual que otras personas que han aprendido esta técnica al principio era difícil distinguir los ecos, pero Kish ha desarrollado un dispositivo para perfeccionar la distinción de sonido. Este es un 'sistema embebido' con un altavoz que se puede colocar sobre el usuario con una cinta en la cabeza como si de una lámpara de minero se tratara. El circuito produce una selección claramente definida, unos clics consistentes, que se pueden hacer audibles si fuera necesario. El clic controlado por ordenador es bastante superior que la variedad casera, por lo que el eco es hasta tres veces más profundo.

Las firmas industriales y varias organizaciones investigadoras han tenido en cuenta esta idea. La firma Alcon, un líder mundial en dispositivos para los ojos, han realizado un diseño fascinante. Están intentando comercializar el dispositivo bajo el nombre 'Soundflash'. La siguiente generación Soundflash está prevista que además de emitir señales ultrasónicas, emita señales audibles. Los ecos resultantes también serían útiles para murciélagos. El único problema es que el dispositivo debe suministrar múltiples detalles del eco en el oído humano. El resultado no es un eco mayor, sino una imagen del eco que ha sido esencialmente desplazado en frecuencia, la cual la persona ciega debe traducir en una impresión espacial. La habilidad del cerebro para la percepción espacial de una forma natural está restringida por el eco real en el espectro audible. Por esta razón, Kish está ahora trabajando con técnicos e ingenieros para ver cómo generar un modelo virtual de sonidos que el sistema de audición sea capaz de percibir de forma consistente.

Los científicos asociados con el 'Chair of Sensor Technology of the University of Erlangen' de Alemania: (<http://www.lse.uni-erlangen.de/layout.cgi?page=Forschung/Projekt8>) están trabajando en el desarrollo de un oído artificial de murciélago. Ellos planean usarlo para estudiar exactamente cómo son transmitidas y recibidas las señales por los murciélagos. El objetivo de este estudio, el cual forma parte de un proyecto de la Unión Europea, es aprender más sobre el reconocimiento de objetos usando ultrasonidos. Las aplicaciones potenciales que se van a desarrollar están principalmente en el área de la tecnología médica como la ayuda a la orientación de personas ciegas.

La boca y los oídos de esta oreja artificial de murciélago se moverán exactamente igual que la boca y orejas de un murciélago real. La rotación de la cabeza y orejas es un factor decisivo para alcanzar el sistema de orientación de ultrasonidos, según explica Reinhard Lerch, un profesor de la Universidad de Erlangen: 'Estamos concentrando nuestros esfuerzos en las orejas, que captan la señal, y en la parte que genera la señal emitida y recibida'.

El principal problema de este dispositivo es su tamaño. En lo que se refiere a reproducir el proceso de precisión de la transmisión y recepción, la cabeza artificial no debe ser mayor que la original, como afirma Alexander Streicher, uno de los asociados de Lerch. Los científicos están trabajando en otro problema: no han conseguido generar de forma real todo el espectro de frecuencias de un murciélago (desde 20 Hz a 200 kHz) con éxito.

Junto a las características del transductor ultrasónico, las orejas del murciélago y sus diferentes formas son el factor decisivo para la recepción. Para simplificar la construcción, se han escaneado diferentes tipos de murciélagos usando técnicas de rayos X, modelos de ordenador para la simulación y modelos plásticos para hacer medidas que han sido generadas de los datos de entrada escaneados. Se puede usar un programa de ordenador para determinar la orientación más favorable de las orejas, generar una forma adecuada y producir un algoritmo genérico.

d Establecer la fecha.

t Establecer la hora del día.

h Máximo nivel de líquido (distancia desde el sensor a la parte inferior del depósito de líquido). Introduzca un valor de '0' para visualizar la distancia.

v Calibra la medida de temperatura modificando la tabla de tensión a temperatura. Esta tabla almacena tensiones A/D correspondientes a temperaturas específicas (cada 5° C sobre el rango de 30° C a +45° C). Los valores introducidos siempre se deben incrementar a medida que aumenta la temperatura, haciéndose una interpolación lineal entre ellos. En el software se incluye una tabla Excel para este proyecto que se puede usar para ayudar a determinar los valores de tensión.

p Visualización continua de la tensión del sensor de temperatura medida en la entrada ADC0.

c Calibra la distancia medida. Como el cálculo de la distancia depende de la temperatura actual, es mejor calibrar la distancia medida. El cálculo de la distancia se puede calibrar introduciendo hasta nueve pares de valores nominales. A distancias específicas que están dentro del rango de cobertura de distancias medidas, se graba la distancia visualizada por el instrumento junto con la distancia real. Por cada punto de calibración (par de valores en la tabla de calibración), introduzca el valor visualizado como el valor 'in' y el valor real como el valor 'out'. Note que esos valores se deben incluir en unidades de unos 16 centímetros, ya que el software usa

esta unidad para sus cálculos internos y la precisión de la calibración se mejora usando una unidad más pequeña. Consecuentemente, la unidad de centímetros se debe multiplicar x16. El par de valores se debe introducir en orden creciente, comenzando con el valor más pequeño en 'in'. Como es normal, el software interpola linealmente entre los valores introducidos por los puntos individuales.

q Saca el comando mode (modo) y vuelve al modo normal, en el cual los valores medidos salen cada minuto.

Con la excepción de la fecha y hora del día, todos los datos de configuración se almacenan en la EEPROM, de manera que no se pierden si hay un fallo de alimentación.

(040015-1)

¡Aclamemos

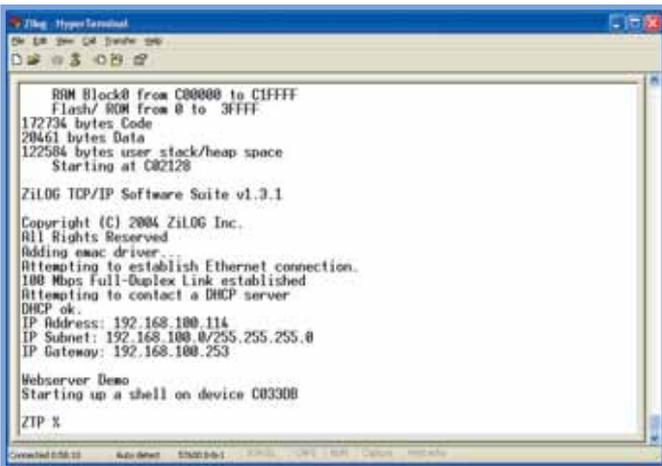


El Z80, muy utilizado en el pasado, ha vuelto a renacer nuevamente de la mano de Zilog. Este fabricante ha recuperado un dispositivo de bajo rendimiento, convirtiéndolo en un rápido y moderno controlador.

Paul Goossens

Uno de los eventos más destacables de los ochenta fue el enorme impulso del mercado de los ordenadores caseros. El procesador (CPU) interno en la mayoría de estos ordenadores era un procesador de la serie 68xx o un Z80. Muchos de ustedes ya sabrán que el ZX Spectrum y el MSX fue usado con procesadores posteriores. Sin embargo, ya que la mayoría de la gente había perdido el interés en estos procesadores (e incluso en Zilog), era hora de que la marca concentrara sus esfuerzos en un mercado diferente, dedicando sus procesadores a diferentes fabricantes. La Gameboy, por ejemplo, usa un micro que procede de la familia Z80.

Una de las características más importantes se muestran en la tabla adjunta de este artículo. Está claro que el desarrollo del Z80 no tiene aún raíces y que este controlador tiene una amplia variedad de extras. Una de las características más notables es que el bus del sistema es configurable, así que el controlador se puede usar con hardware que fue originalmente diseñado para un controlador diferente. De las características mencionadas, la funcionalidad Ethernet será probablemente muy popular entre diseñadores, especialmente cuando todos los demás extras se tengan en cuenta.

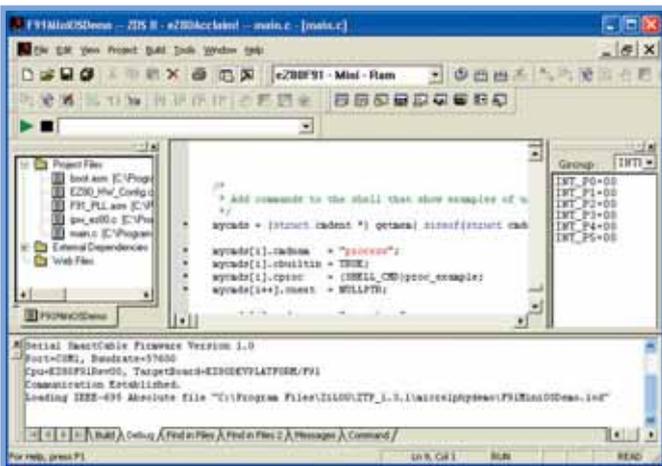


Bienvenida al eZ80

La casa Zilog ha vuelto recientemente a la luz con la introducción de varios procesadores de propósito general. La última llegada dentro de este sector ha sido la aclamada familia del eZ80. Esta familia normalmente consta de tres procesadores, uno de los cuales tiene una MAC Ethernet en su interior. La inclusión de éste sirve para mostrar las aplicaciones con las que Zilog piensa que se puede utilizar este dispositivo. Un kit bien desarrollado con un eZ80F91 está disponible a un precio razonable (unos ochenta y cinco euros).

El kit

Para escribir este artículo hemos consultado el 'Kit de Desarrollo Modular del eZ80', que fue diseñado como una introducción al software de desarrollo para el eZ80F91. Este kit de desarrollo contiene todo lo necesario (aparte de un PC) para comenzar a trabajar. Nosotros hemos olvidado incluir un cable RS232, que nos habría sido útil aunque no estrictamente necesario. La mayoría de la gente tiene alguno de estos cables, por lo que realmente no se trata de una gran omisión. El hardware consta de dos partes: una pequeña placa con, entre otras cosas, el procesador, 128 Kb SRAM, oscilador, conector Ethernet y dos conectores con todas las señales más importantes. Esta placa ha sido desarrollada de forma que se puede



eZ80F91

Este nuevo Z80 con una MAC Ethernet integrada ha sido bautizado como eZ80F91. Al-

Sal al eZ80! Una nueva etapa de vida para el Z80

incorporar también en nuestro circuito.

La segunda placa contiene JTAG, RS232 y conectores de programación, con una tensión de alimentación de 3,3 V. También existe la posibilidad de conectar un MODEM GSM al módulo. Esta placa tiene todos los conectores necesarios para usarse en nuestro propio circuito.

Software

Aparte del hardware, está incluido el software que permite programarlo. En este caso el software que se acompaña es más que adecuado. En los CDROMs tenemos un completo sistema de desarrollo en el que se incluye un Compilador C y una pila TCP/IP. También se incluyen varios ejemplos en el CDROM, así como una gran cantidad de documentación muy útil. Además, el kit viene con su propio sistema operativo basado en XINU, el cual es un sistema operativo multitarea. En este caso ha sido ampliado con un API para usar varias características del kit. Esto hace realmente fácil usar el protocolo http y otras funciones Ether (Inter)net. La realidad es que se pueden ejecutar varias funciones al mismo tiempo, de manera que este sistema resulta muy útil para usar y escribir software.

Ejemplos

Los ejemplos incluidos en el kit son las características más importantes del nuevo controlador. El ejemplo que muestra

cómo se pueden comenzar y detener algunas cuestiones puede ser muy útil como introducción al sistema operativo. La aplicación webserver será de particular interés a la mayoría de los usuarios, porque es un ejemplo perfecto para ver las capacidades del módulo Ethernet y del sistema operativo.

Módulos de ampliación

Si nos parece que el kit no tiene bastante potencial de I/O, siempre podemos comprar el 'Sistema de Desarrollo Modular de Propósito General' de Zilog. Muchos de los kits hechos por Zilog (incluyendo éste) se pueden conectar a éste. Este kit añade un LCD de 2x16 caracteres, teclado de 4x3, conversor A/D, un conector para un módulo GPS hecho por Trimble y mucho más.

Para finalizar...

Merece la pena profundizar en el eZ80F91 y su kit de desarrollo. No debemos pensar que éste es un procesador pasado de moda con un nuevo brillo, en realidad, hasta la fecha es un microcontrolador adecuado para usar en muchas aplicaciones que necesiten de sistemas embebidos. Si quiere más información sobre este controlador visite la página web del fabricante (www.zilog.com) y busque por el nombre eZ80F91. También hallará un gran número de notas de aplicación, circuitos y otros documentos varios.

(040375-1)

Especificaciones principales para el eZ80F91

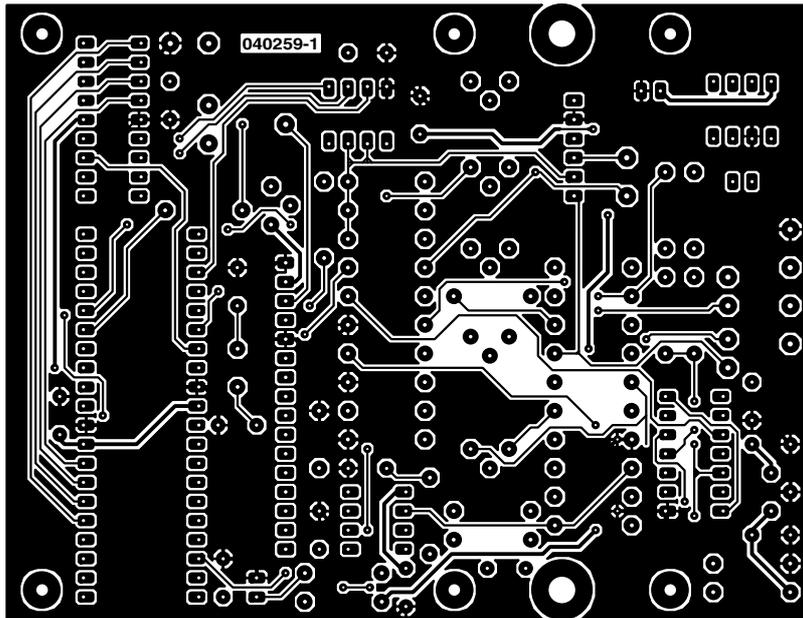
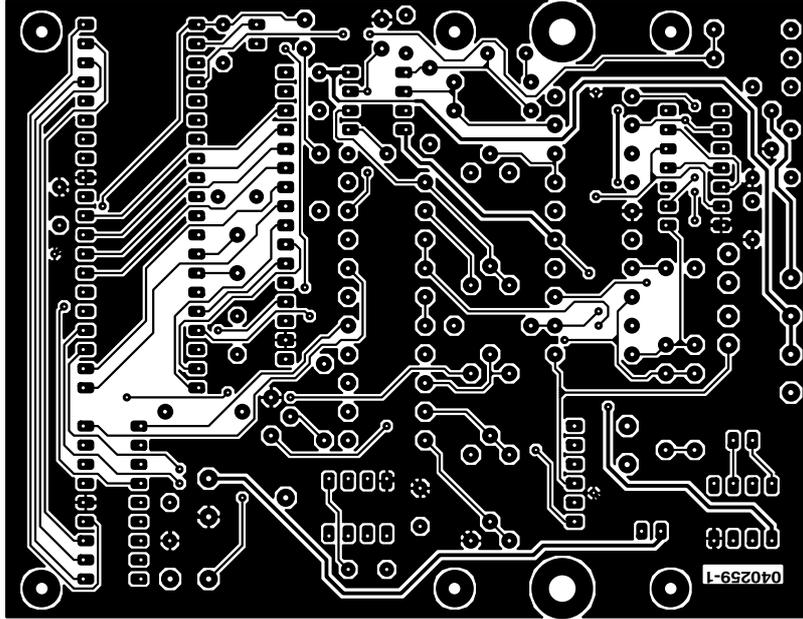
- Núcleo a 50 MHz
- PLL
- 256 Kbyte de memoria flash
- 8 Kbyte de SRAM
- Buffer de 8 Kbyte para la MAC Ethernet
- MAC Ethernet de 10/100 Mbit
- Gestión de alimentación Power management
- Interface SPI y I2C
- Interface JTAG
- 32 pines I/O
- Bus del sistema configurable como un bus Z80, Intel o Motorola
- Temporizador Watchdog
- Reloj en tiempo real
- 4 temporizadores encadenados
- 2 UARTS
- IrDA encoder/decoder
- Nueva DMA por instrucciones

Contenido del kit

- Módulo procesador (con un eZ80F91) y conexión Ethernet
- Placa de expansión
- Tensión de alimentación
- Un CDROM que contiene todo para el desarrollo: un compilador ANSI-C, más esquemas de circuitos, hojas de características y un manual para el compilador.
- Una guía rápida para iniciados
- Un CDROM con una completa pila TCP/IP y documentación
- Adaptador programable (para puerto serie)

Protocolos soportados

- TFTP
- TELNET
- DNS
- FTP
- BOOTP
- IGMP
- SMTP
- OHCP
- TIMEP



Medidor ESR/C
(040259-1)

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

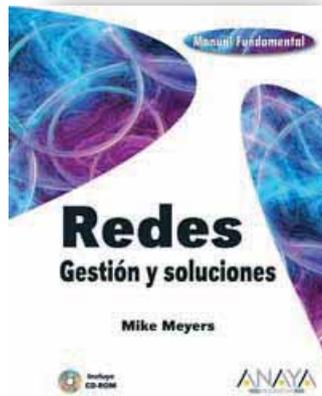
Vídeo digital**Por Jeff Sengstack****ISBN 84-415-1882-3****736 páginas****Editorial Anaya Multimedia**

La calidad y facilidad de uso de las cámaras digitales y el software de edición de vídeo se han generalizado de manera insólita hasta lograr convertir la creación de vídeo en una actividad que se desempeña indistintamente tanto con fines profesionales como de ocio. Del mismo modo esta creciente flexibilidad ha permitido popularizar productos tan diversos como el DVD, archivos de vídeo que se reproducen en cualquier PC o clips para Internet.

Este manual único le ofrece una interesante visión de conjunto de todos los factores que intervienen en el proceso de creación de vídeo digital; en muy poco tiempo, asimilará conceptos fundamentales como la elección de una cámara, cómo grabar un vídeo excelente, la adquisición de audio y música para mejorar sus trabajos, la edición y copia de vídeo digital, o cómo organizarlo todo en un DVD con una apariencia realmente profesional.

Encontrará valiosas referencias a los principales productos de software para identi-

ficar cual se adapta a sus necesidades en cada momento concreto. Tanto si se está iniciando de la mano de Windows Movie Maker (incluido en Windows XP) como si ya ha dado el salto a otras aplicaciones como Pinnacle Studio, Premiere o MyDVD, sus páginas le proporcionarán la experiencia y conocimientos precisos para concluir satisfactoriamente sus proyectos.

Redes. Gestión y soluciones**Por Mike Meyers****ISBN 84-415-1887-4****832 páginas****Editorial Anaya Multimedia**

Administrar y solucionar problemas de redes es una de las tareas más demandadas en el contexto informático actual. Las empresas exigen conocimientos sólidos que garanticen el éxito en la implementación y mantenimiento de las redes informáticas.

Mike Meyers es uno de los principales formadores en materia de redes en los Estados Unidos. Este libro constituye la esencia de su sistema de aprendizaje. Con él aprenderá a gestionar, desarrollar y administrar redes y soportes informáticos de una forma fácil y práctica.

El manual proporciona útiles trucos y cientos de fotografías

e ilustraciones que le permitirán convertirse en un experto en administración y soporte técnico de redes. El CD-ROM incluye excelentes herramientas y utilidades para administradores de red y un glosario de términos. Se conservan los exámenes que aparecían en el original en inglés, junto con un vídeo de formación del autor.

El ordenador personal**Por Steve Bass****ISBN 84-415-1897-1****416 páginas****Editorial Anaya Multimedia**

En la vida de todo usuario de ordenadores hay un punto en el que se deben tomar medidas desesperadas. Algunos tiran su PC al mar o lo dejan directamente en la basura. No abandone su PC todavía, la ayuda está en camino.

Este libro es fácil de leer y accesible para cualquier tipo de usuario. Describe el universo de problemas, las molestias que ocasiona el PC y demuestra que hay soluciones para todo, desde los fallos en Windows hasta los exploradores que no exploran. Caerán todos los duendes.

Los trucos se pueden leer rápidamente y las soluciones son inmediatas y garantizadas. Si su PC le está causando fatigas, como a millones de

usuarios en el mundo, en este libro ha encontrado el reanimador perfecto. Con más de 150 nuevos trucos y 150 utilidades para descargar, es la solución para curar y evitar los dolores de cabeza que produce el PC.

Internet**Por Preston Gralla****ISBN 84-415-1899-8****400 páginas****Editorial Anaya Multimedia**

Internet se ha hecho indispensable para todos pero si no se conocen algunos trucos para navegar, buscar información y protegerse, puede ser increíblemente problemática. Es muy amplia la variedad de programas, interfaces, herramientas y servicios que se pueden encontrar. Si ha tenido que enfrentarse a los caprichos, errores y mejoras de la red; si ha pasado toda una noche intentando lograr que el router funcione; si el correo electrónico y los spam le están dando muchos dolores de cabeza; si quiere comprar sin perder su identidad, entonces únase a nosotros.

Basado en las quejas más comunes que realizan los usuarios de la Red, este libro muestra cómo sacar el mayor provecho a Internet y la Web sin atormentarse.

DELPHI PARA INGENIEROS ELECTRÓNICOS

Parte 7: I²C a través del puerto paralelo

Detlef Overbeek, Anton Vogelaar
y Siegfried Zuhr



En esta ocasión crearemos un canal de comunicaciones I²C a través del puerto paralelo. Este puerto ha sido mal usado durante muchos años en toda clase de aplicaciones, pero debido a la llegada de recientes versiones de Windows es incluso más difícil acceder al mundo exterior a través de esta ruta.

Antes era bastante fácil acceder directamente a los puertos del PC, pero hoy en día esto sucede a través de otro software: un kernel en forma de una DLL. Hay muchas de esas librerías disponibles, desde las que sólo cubren lo básico a las que son completas DLL de comunicaciones. La desventaja de éstas es que las rutinas en determinada DLL a menudo sólo son válidas para una cuestión particular que sólo es adecuada para usar con ciertos circuitos. También es muy difícil tener ideas para introducirte en el interior y ver cómo trabajan, porque el código fuente no está normalmente disponible, de manera que cuando las cosas no trabajan de forma adecuada y tenemos que depurar el código esto lo hace mucho más difícil. Por todo ello decidimos usar en este artículo una DLL tan sencilla como fuera posible para implementar un canal de comunicaciones I²C a través del puerto paralelo. El resto está realizado en Delphi, manteniendo todo accesible. Comenzaremos con la parte más importante:

Comunicaciones entre un chip I²C y el programa

Las rutinas están combinadas en una unidad separada y fácilmente reutilizable llamada *UI2C.pas*. En esta unidad está todo incluido para comunicarse con un sensor de temperatura DS1621. La interface se ha

reducido sólo a dos instrucciones: el procedimiento *DS1621_init* inicializa el chip y la función *DS1621_RD* solicita una medida desde el chip.

En Delphi para comunicaciones se han implementado las siguientes rutinas:

I2C_Start	Procedimiento para poner una condición de inicio –start- en el bus.
I2C_Stop	Procedimiento para poner una condición de parada –stop- en el bus.
I2C_WrAck	Procedimiento para que el maestro –master- ponga una condición de reconocimiento –acknowledge- en el bus.
I2C_WaitAck	Procedimiento que lee la condición de reconocimiento –acknowledge- desde un esclavo –slave-.
I2C_WrData	Procedimiento que envía 8 bits de datos a través del bus.
I2C_RdData	Procedimiento que lee 8 bits de datos desde el bus.

Con la ayuda de esos módulos y dos componentes pasivos en un conector DB25 (ver **Figura 1**) es posible excitar un chip I²C, en este caso un sensor de temperatura DS1621.

Primero necesitamos recopilar información referente a este integrado I²C. Ésta está disponible directamente desde el fabricante, Maxim. En este ejemplo tenemos que encontrar cómo se disecciona el chip en el bus. El protocolo I²C trabaja usando un modo de direccionamiento de 7 bits (parcialmente con el nuevo modo de direccionamiento de 10 bits), donde algunos de los bits de dirección pueden configurarse usando algunos de los pines del circuito integrado. Para este integrado las líneas de dirección son A0, A1 y A2, lo que significa que se pueden conectar hasta un máximo de ocho de estos integrados al mismo bus.

La hoja de características también alcanza la parte fija de la dirección (1001 en binario para los bits más significativos), lo cual da lugar a la dirección 90_{hex} para escritura y 91_{hex} para lectura (las líneas de dirección A0, A1, A2 son cero en este caso). El Bit 0 de la dirección se usa para seleccionar la operación de lectura o escritura (para más detalles podemos referirnos a los diferentes artículos de I²C que se han publicado en Elektor y a las hojas de características de este integrado).

Podemos usar esta información para escribir una rutina para inicializar el chip: *DS1621_Init*. Las siguientes instrucciones se pueden encontrar dentro de esta rutina (también nos referiremos al diagrama de tiempos en las hojas de características):

- Inicializar las comunicaciones usando la condición de inicio.
- Llamar al chip a través de una acción de escritura a su dirección.
- Esperar una réplica. El chip debería responder con un ACK si todo funciona adecuadamente.
- Después podemos decir al chip que queremos acceder a su registro de configuración.
- Éste debería ser respondido de nuevo con un ACK.
- Después escribiremos la información destinada al registro CNF.
- Cuando se ha recibido y procesado con éxito de nuevo deberíamos conseguir un ACK.
- Para finalizar la comunicación se debe dar una condición de stop.

Ahora estamos listos para comenzar las medidas:

- Inicializar la comunicación usando la condición de Start.
- Llamar al chip a través de una acción de escritura a su dirección.
- Esperaremos una réplica. El chip debería responder con un ACK si todo trabaja adecuadamente.
- Escribir el valor EE_{hex} en el chip para indicarle que comience las medidas de temperatura.
- Cuando se ha recibido y procesado eso con éxito deberíamos obtener de nuevo un ACK.
- Por último una condición de stop para terminar la comunicación.

Esto completa la inicialización.

A continuación debemos escribir una rutina para leer las medidas realizadas: *DS1621_RD*.

Las siguientes instrucciones se pueden encontrar dentro de esta rutina (también nos referiremos al diagrama de temporización de las hojas de características):

- Inicializar las comunicaciones usando la condición Start.
- Llamar al chip a través de una acción de escritura a su dirección.

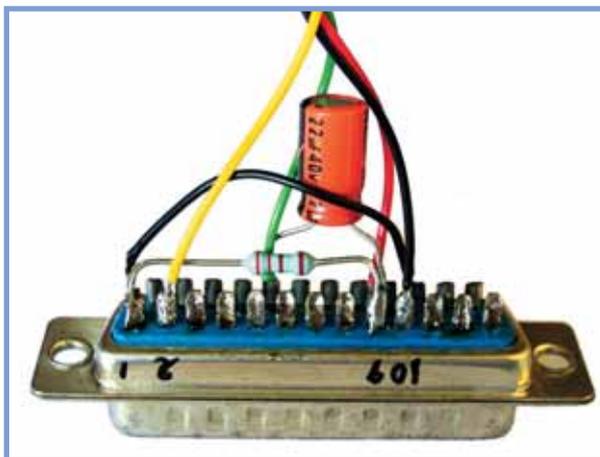


Figura 1. Una resistencia y un condensador electrolítico son todo lo que necesitamos para conectar el sensor de temperatura al puerto Centronics.

- Esperar una réplica. El chip debería responder con un ACK si todo funciona adecuadamente.
- Escribir el valor AA_{hex} al chip para indicarle que devuelva la última medida de temperatura.
- Deberíamos indicar una nueva condición de inicio, tal y como se muestra en el diagrama de tiempos.
- Éste es seguido por la dirección para el chip, modificada para indicar que se ha requerido una acción de lectura. La dirección, por lo tanto, pasa a ser 91_{hex}.
- Cuando ésta se ha recibido satisfactoriamente se responde con un ACK.
- Usamos *I2C_RdData* para recibir un byte de datos. Éste es el MSB, como indicamos en las hojas de características. Esto se almacena en la variable *Dta* después de que el byte recibido se haya desplazado 8 bits, usando la instrucción *Shl 8*. Esto posiciona el dato en el lugar correcto en la variable.
- Cuando este byte se ha recibido de forma correcta y se ha procesado, enviamos un ACK usando la rutina *I2C_ACK (false)*.
- Ahora usaremos de nuevo *I2C_RdData* para recibir el segundo byte, el cual es el LSB (menos significativo). Esto se añade a la variable *Dta* para dar el resultado.
- Cuando este byte se ha recibido y procesado de forma correcta enviamos un NACK usando la rutina *I2C_ACK (true)*, seguida por un *I2C_Stop* para terminar las comunicaciones.

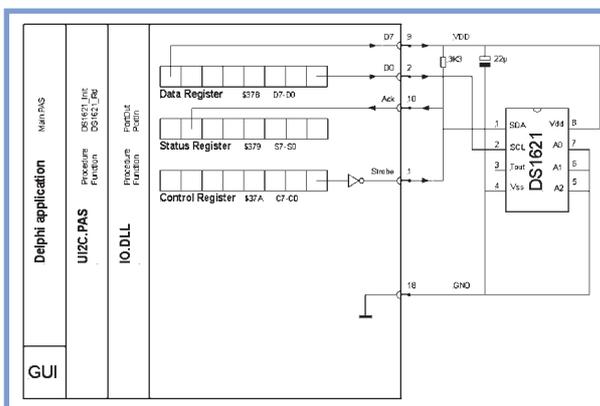


Figura 2. Esquema del sensor y los tres registros del puerto.

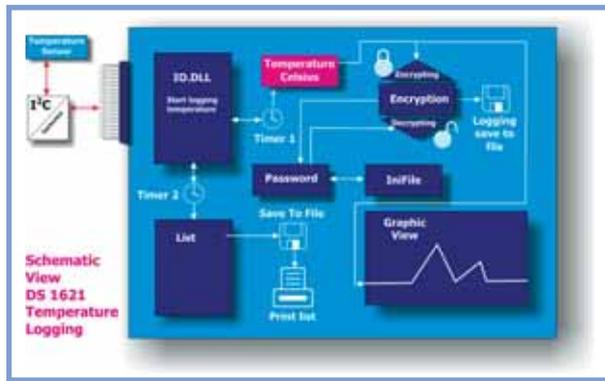


Figura 3. Vista de la operación del programa completo.

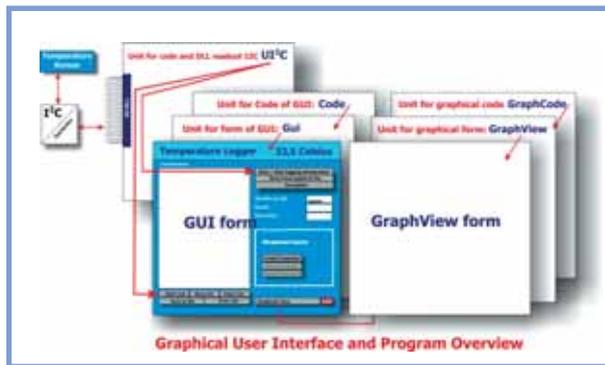


Figura 4. Vista de las unidades usadas en este programa.

La instrucción `Result := SmallInt(Dta) Div 128` se usa para convertir el dato recibido en un entero con signo de 16 bits, donde \$0000 iguala a cero grados y todo se incrementa/decrementa para cambiar cada 0,5 grados. Cuando el valor Result -resultante- tenga que verse primero hay que dividirlo por dos, de tal forma que el valor 0,5 grados se muestre correctamente. La **Figura 2** muestra cómo el sensor se 'conecta' a los registros y módulos asociados.

El código interno en Delphi

Ahora echaremos un vistazo al código Delphi actual para acceder al bus.

Para escribir en el puerto paralelo usaremos una DLL universal (IO.DLL), la cual se puede encontrar en Internet (www.geekhideout.com/iodll.shtml). Ésta añade la facilidad para acceder directamente a los pines individuales del puerto bajo Windows 2000 y XP, usando las rutinas `PortOut` y `PortIn`.

Importante Configuración BIOS

Antes de ejecutar el programa tenemos que comprobar que las diferentes configuraciones BIOS son correctas: el puerto paralelo ha sido configurado para usar la dirección del puerto 378 Hex y el modo Standard/Normal. Si no hacemos esto es posible que no podamos leer la propiedad del sensor.

Si miramos el procedimiento `I2C_Start` veremos cómo se compone y saca a través del puerto la condición Start. Esta condición no es más que un flanco de caída en la línea SDA mientras que la señal en la línea SCL es un nivel alto. Para esto usaremos la rutina `PortOut` para poner la línea SCL a nivel alto. Debemos escribir un valor 81_{hex} en el puerto \$378. Este valor pone a uno los bits D0 y D7 del registro de datos superior del puerto Centronics. D7 se usa para alimentar el circuito y D0 es la línea SCL. Usamos `PortOut` para escribir el valor 00_{hex} en la dirección \$37A del puerto Centronics, la cual pone el pin 1 (strobe), e incluso la línea SDA, a nivel alto. La salida strobe tiene una salida en colector abierto y, por lo tanto, necesita una resistencia externa de pull-up a la línea + 5 V.

Sin embargo, también tenemos que tener en cuenta las temporizaciones: tarda $2,5 \mu s$ para poner la señal en el puerto (dependiendo de la placa madre usada). El bus I²C puede funcionar a una velocidad máxima de 100 KHz, la cual se corresponde a medio periodo de 5 ms. Hay, por lo tanto, una diferencia que necesita ser remarcada insertando una pausa entre las señales. Esto se implementa en la rutina `Dly5`.

Para leer el contador de funcionamiento empleamos el comando `QueryPerformanceCounter`. Después usaremos `QueryPerformanceFrequency` para leer la frecuencia a la cual el sistema operativo (MS Windows) incrementa el contador de funcionamiento. Usando estos detalles podemos calcular el valor final que tenemos que esperar, para un tiempo adicional de $2,5 \mu s$. Esto sucede en un bucle donde el valor actual se lee de forma repetida hasta que iguala el valor final. La condición de inicio se implementa de la forma siguiente: usamos `PortOut` para escribir un valor de 01_{hex} en el puerto \$37A, pasando el pin 1 (strobe) e incluso la línea SDA a nivel bajo mientras la línea SCL permanece a nivel alto. Después de un retardo escribimos un valor de 80_{hex} en el puerto \$378 para pasar la línea de reloj Do (SCL) a bajo. D7 permanece a alto porque se usa para la tensión de alimentación. Usaremos la rutina con un retardo, después del cual se completa la condición de inicio.

La condición de parada se crea de forma similar, con una diferencia: esta vez necesitamos un flanco de subida en la línea SDA mientras la línea SCL permanece a nivel alto. Durante las comunicaciones tanto el master como el esclavo pueden transmitir un ACK después de recibir un bloque de datos. El dispositivo transmisor espera a que el dispositivo receptor ponga la línea SDA a nivel bajo, mientras la línea SCL esté a nivel alto. Esto se puede ver en los procedimientos `I2C_WaitACK` e `I2CWrACK`. Este último ha sido modificado sensiblemente para que se pueda enviar un ACK o NACK. Esto ya se ha usado para la recepción de datos. Para un NACK la línea SDA está a nivel alto durante un pulso de la línea SCL.

Para el envío de datos se usa la rutina `I2CWr_Data`. Esta toma el parámetro X, el cual contiene los datos que se van a enviar. Este procedimiento contiene un bucle que va a través de los 8 bits. Antes de la transmisión el byte es comparado con una máscara para determinar si se ha enviado un '1' o un '0'. Comenzamos con el bit más alto, lo cual significa que tenemos un valor de 80_{hex} para la máscara. Después de enviar el primer bit, el '1' en la máscara mueve un bit a la derecha antes de volver de nuevo al bucle. De esta forma son comprobados y transmitidos todos los bits. De acuerdo al protocolo I²C el dato se ha puesto en la línea SDA, después de lo cual la línea SCL pasa a alto y después a bajo de nuevo. Este procedimiento se puede ver en el código.

La recepción de datos sucede de forma similar. Todos los bits se procesan de nuevo en un bucle. Cuando la línea SCL se pone a nivel alto la línea SDA se lee usando *PortIn*. Si el bit recibido no era un '0' entonces X se incrementa por '1' usando *Inc(X)*. Antes de procesar cada bit recibido el valor en X se desplaza un bit a la izquierda usando *Shl 1*, haciendo que el bit 0 sea igual a '0' y mueva gradualmente los bits hacia su posición correcta. Cuando todos los bits se han recibido, el valor en X se retorna como el resultado. Todos los elementos están ahora en su lugar para escribir el programa ejemplo que lee y visualiza los valores medidos.

Vistazo operacional

Para clarificar cómo trabaja el programa hemos incluido dos esquemas. El primer esquema (**Figura 3**) nos permite ver la operación completa del programa. El segundo esquema (**Figura 4**) nos muestra cómo se fijan juntas todas las unidades, comenzando con la unidad que proporciona un enlace bi-direccional al sensor de temperatura a través del puerto Centronics y la línea I²C. Ésta utiliza *IO.DLL* para leer y escribir en los pines del puerto Centronics y obtener así las medidas de la temperatura.

Temporizadores y el fichero INI

En lo que se refiere a incluir tantos ejemplos como sea posible en el programa nosotros hemos usado los dos temporizadores, que se pueden configurar de forma independiente. Por supuesto, podemos ajustar el intervalo de medida a nuestro propio enlace.

El primer temporizador atiende varias cosas al mismo tiempo: la visualización de la temperatura, la provisión de una señal básica para usar con la encriptación y una señal para la visualización gráfica.

El segundo temporizador se usa para rellenar una lista que más tarde se puede imprimir. También hay una opción de password que se puede configurar de forma independiente y que usa un fichero INI para almacenamiento. Este fichero INI se salva externamente y se lee automáticamente cuando el programa se inicia de nuevo.

Registro de temperatura

La ventana de registro de temperatura (**Figura 5**) nos da una buena idea de cómo funciona el programa y de lo que es capaz de hacer. A continuación descubriremos la funcionalidad del programa que hemos creado. El programa se llama 'Registro de Temperatura' (Temperatura Logger) y hace exactamente lo que transcribe su nombre. Los valores medidos se almacenan y visualizan de varias formas, como a través de una lista, una representación gráfica o un fichero registro almacenado. La información también se puede imprimir. Todos estos procedimientos son mandatos estándar en Delphi.

Crearemos una nueva aplicación usando un formulario GUI (*Interface de Usuario Gráfica*), que será el formulario principal que mantendrá toda la funcionalidad, mientras que los otros formularios servirán a esta Interface Gráfica de Usuario. Le recomendamos descargar el programa completo desde www.learningdelphi.info o www.elektor-electronics.co.uk, y examinar el código en consonancia. A continuación debería escribir el programa completo desde el principio, aprendiendo la mayoría de las formas. Nosotros tenemos una versión especial del código disponible para todos aquellos que usan Lazarus (una versión gratuita alternativa a Delphi), la cual, obviamente, también podemos descargar.



Figura 5. Ventana principal del registrador de temperatura.

Estructura del programa

Es conveniente volver a mirar la Figura 4, lo cual nos da una idea de todas las formas y unidades usadas, incluyendo su funcionalidad.

El sensor de temperatura está conectado al ordenador externo. Cuando termine el cableado (tal y como se muestra en la Figura 2) no debe conectar el sensor al PC directamente, pues podría causar interferencias y es mejor esperar hasta que el programa acabe antes de conectarlo.

La unidad *UI2C.pas* es una unidad sin formulario, ya que sólo contiene código que interactúa con *IO.DLL*. Esta disposición lo hace más fácil para poder ver todo lo que hace. Es fácil usar de nuevo partes del código de propósito general en nuestros propios programas, así no tendremos que reinventar la rueda cada vez. Nosotros hemos hecho esto varias veces en esta aplicación.

La unidad *Code.pas* contiene el código estándar para el formulario GUI, que consta del formulario que llega a ser visible: la interface gráfica *GUIform* y el código *Gui.pas*, el cual también usan otros objetos diferentes.

En la derecha de la Figura 4 hay tres bloques más: un formulario *GraphViewForm* para la creación de un display gráfico durante el tiempo de ejecución, una unidad llamada *GraphView.pas* que sólo contiene código usado por los otros objetos del formulario, y otra unidad de código *GraphCode.pas*. En la extensión *.pas* viene dada una unidad con un display de salida; el formulario tiene la extensión *.dfm*, que contiene una descripción de todos los objetos colocados en el formulario (puede ser muy útil para examinar este fichero; con el botón derecho del ratón se puede ver como un fichero de texto). Otra extensión de fichero es *.dcu* (Unidad Delphi Compilada).

En el formulario pone lo siguiente:

Desde el System tab:

- 2 Temporizadores –timers-

Desde el Standard tab:

- 3 Botones del tipo BitBtn

Password y fichero INI

Como un bono, este programa tiene una sección de password que hace uso de un fichero INI.

Colocamos un Groupbox en el formulario y añadimos tres botones y una etiqueta sobre él. La etiqueta muestra la password introducida previamente. Esto se ha añadido para hacer la funcionalidad más clara, y obviamente estará en blanco cuando ejecutemos el programa por primera vez. Primero necesitamos pulsar sobre el botón 'Create password', momento en el que aparecerá una caja MaskEdit. Aquí es donde introduciremos el nombre. Los dígitos no son aceptados y deberían constar de seis cifras.

Modificaremos esto por todos los medios usando nuestras propias condiciones para passwords.

Cuando se ha rellenado la MaskEdit deberíamos pulsar sobre el botón 'Save Password'. Como es normal en esos casos, tenemos que introducir el password de nuevo y pulsar sobre 'Repeat'. Entonces se confirma ésta con un clic sobre el botón 'Confirmar'.

Esta password se puede almacenar en un fichero INI, como mencionamos anteriormente. La vez siguiente que ejecutemos el programa se solicitará la password y no podremos hacer ninguna función hasta que no hayamos introducido la clave correcta.

```
procedure TGUIForm.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
  Timer1.Enabled :=False;
  PasswordIni :=
    TIniFile.Create(extractfilepath(application.exename) +'Password.ini');
  // the third item is the variable that holds the actual password
  // end writes it to the ini file
  PasswordIni.WriteString('PASSWORD', 'Password', MyPassWord );
  StringList.free // The stringlist is created by ourselves
  // and is no visible object, so we are responsible for removing it from memory
end;
```

Por supuesto es posible encriptar esta clave. Un ejemplo de cómo trabaja ésta se muestra en el código code.pas.

```
Procedure EncryptIncommingSignal;
Begin
```

- 1 Panel
- 7 Etiquetas -labels-
- 5 Botones del tipo Button
- 1 Groupbox
- 1 MainMenu

Desde el Dialogs tab:

- 1 PrintDialog
- 1 SaveDialog

Colocaremos un panel en la parte superior con dos etiquetas, una con el nombre del programa y la otra para visualizar la temperatura. Junto a éste está el timer 1 y en la izquierda un MainMenu donde podemos elegir si el programa está en la parte superior o se ve normalmente. En la parte superior derecha hay tres botones:

- Start/Stop registro de temperatura: este comienza leyendo la medida del sensor. Presionando de nuevo se detiene la lectura del chip. La lectura se toma a través del timer 1. Es importante tener en cuenta que este botón se tiene que operar antes de usar las otras funciones en el formulario.
- Salvar a fichero encriptado: se crea un fichero que contiene las medidas capturadas durante un cierto periodo. Podemos elegir la duración e intervalo nosotros mismos, por ejemplo ajustando el intervalo del temporizador.
- Decrypt se usa para volver a medidas de temperatura. Podemos añadir un número nosotros mismos. Nos ase-

guraremos que primero paramos la lectura de las medidas, por otro lado, aparecerá un mensaje de error. Después de introducir el número podemos comenzar de nuevo las medidas. Después pulsaremos sobre 'Decrypt' y veremos el valor original. Podríamos crear nuestra propia versión de esto.

Debajo de los botones deberíamos colocar las etiquetas, tal y como se muestra en el ejemplo, con un campo de máscara y dos campos editables junto a ellos.

El código

El código para las distintas secciones debería tomarse desde el proyecto de ejemplo. Éste contiene una documentación ampliada sobre la forma en la que trabaja el programa.

En el lado izquierdo colocamos un campo Memo con un Savedialog, lo que tiene un doble propósito: podemos usarlo para almacenar datos (en un fichero) obtenidos del sensor (Start/Stop Logging) o para almacenar la Memo en un fichero, cuando ya contiene datos.

En la parte inferior hay un segundo timer y un Printdialog, el segundo timer se usa para añadir la fecha y hora a la temperatura y colocar esos detalles en la Memo, mientras que el PrintDialog permite hacer una copia impresa llamando a un driver de impresora que lo une en Windows. Se usará una subrutina simple para copiar el contenido de la memoria a una impresora, donde se puede crear una copia en papel.

```

// Lee la posición del número:

X1 := Getal div 100; // determina las centenas
// El valor de x se divide por y, es decir x/y redondeado en la dirección de cero al entero más cercano
Remainder := Getal mod 100; // determina el resto
// El operador módulo retorna el resto obtenido por la división de sus operandos
// In other words, x mod y = x - (x div y) * y
X2 := Remainder div 10; // determina decenas
X3 := Getal mod 10; // determina el resto

// convierte números en código ASCII
s := IntToStr(x1); // Hace cadenas
P := Pchar(s); // cambia cadena en PChar
a := P^; // Read PChar = Char
x1 := Ord(a); // Obtiene número ASCII
// Retorna el valor ordinal de una expresión tipo ordinal
// X1 es una expresión Delphi de tipo ordinal
// El resultado es la posición ordinal de
// su tipo es el entero estándar más pequeño que
// podemos mantener todos los valores del tipo X1. Ord no puede operar en valores Int64
s := IntToStr(x2); // Hace cadena
P := Pchar(s); // cambia cadena en PChar
b := P^; // Read PChar = Char
x2 := Ord(b); // Obtiene número ASCII

s := IntToStr(x3); // Hace cadena
P := Pchar(s); // cambia cadena en PChar
c := P^; // Read PChar = Char
x3 := Ord(c); // Obtiene número ASCII

S := Chr(x1+100);
S := s + Chr(x2+100);
S := s + Chr(x3+100);
End;

```

En la parte inferior derecha están los botones para Visualización Gráfica y Salir -Exit-. La Visualización Gráfica llama a otro formulario donde la temperatura se muestra en formato gráfico (**Figura 6**). Cuando pulsamos sobre el botón Clear en esta ventana, el display se limpia y la lectura continúa. Incidentalmente, el display se ha creado casi de la misma forma que el osciloscopio del artículo anterior.

Por último, el botón Exit detiene el programa. Para evitar la lectura continua cuando detenemos el programa hay un evento onClose en el formulario, el cual contiene un procedimiento que detiene el temporizador.

(040240-7)



Figura 6. Una representación gráfica de la medida de temperatura.

elektor

NOVIEMBRE 2005

CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

- Los EPROMs, GALs, PALs, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados. Los precios y las descripciones de los diferentes productos están sujetos a cambios. La editorial se reserva el derecho de modificar los precios sin necesidad de notificación previa. Los precios y las descripciones incluidas en la presente edición anulan los publicados en los anteriores números de la Revista.

FORMA DE 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 LARPRESS, C/ La Forja, nº 27 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid). Telf: 91 677 70 75, Fax: 91 676 76 65. E-mail: suscrip@larpress.com

Los precios de ejemplares atrasados son de 3,60 € más gastos de envío.

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

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

En cualquiera de los casos anteriores, solo se admitirán las devoluciones en un plazo de tiempo de 14 días contados a partir de la fecha de envío del pedido.

Patentes: Algunos de los circuitos o proyectos publicados pueden estar protegidos mediante patente, tanto en la Revista como en los libros técnicos. La editorial LARPRESS no aceptará ninguna responsabilidad derivada de la utilización inadecuada de tales proyectos o circuitos para fines distintos de los meramente personales. Copyright: Todos los dibujos, fotografías, artículos, circuitos impresos, circuitos integrados programados, disquetes y cualquier otro tipo de software publicados en libros y revistas están protegidos por un Copyright y no pueden ser reproducidos o transmitidos, en parte o en su totalidad, en ninguna forma ni por ningún medio, incluyendo fotocopiado o grabación de datos, sin el permiso previo por escrito de Editorial LARPRESS.

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

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

CONSULTORIO 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
(€)

E306 NOVIEMBRE 2005

Adaptador MP3 para TV:

- PCB, bare	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
- Kit of parts without enclosure	040259-71	127,00
- Matching enclosure	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, bare	054035-1	8,00
- Disco, software de proyecto	054035-11	10,50
- EPM7064SLC44-10, programado	054035-31	55,00

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-way DIL IC	040289-1	14,00
- PCB, for 20-way SOIC IC	040289-2	14,00
- PCB, for 20-way TSSOP IC	040289-3	14,00

Diagnóstico Del Vehículo Mediante OBD-2:

- PCB, bare	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

	Código	Precio (€)
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

	Código	Precio (€)
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
- AT89C52-24JL, 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

	Código	Precio (€)
E287 ABRIL 2004		
Reloj Digital con Alarma:		
- Disco, PIC código fuente y hex	030096-11	9,11
- PIC16F84-04/P, programado	030096-41	28,36
iAccess:		
- Disco set, código fuente y control	020163-11	14,02
- AT89S8252-12PC, programado	020163-41	25,94
Sencillo Inversor de Tensión de 12V a 230V:		
- PCB	020435-1	16,00
Conmutador Controlado por Tacto:		
- Disco, PIC código fuente	030214-11	9,12
- PIC12C508A04/S08, programado	030214-41	11,49

	Código	Precio (€)
E286 MARZO 2004		
Placa flash 64-K 80C552:		
- PCB	030042-1	17,45
- Disco, misc. software del proyecto	030042-11	9,12
- 29F010, programado	030042-21	18,66
- GAL 16V8D15QP, programado	030042-31	11,38
Registrador Climático:		
- PCB	030076-1	14,44
- Disco, software Windows	030076-11	9,12
Codificador FMS para Simulador de Vuelo:		
- PCB	030066-1	19,03
- 87LPC767BN, programado	030066-11	31,74
Ruleta a Diodos Led:		
- PCB	030168-1	33,00
- Disco, código fuente y hex	030168-11	9,12
- 89C2051-12PC, programado	030168-41	15,02

	Código	Precio (€)
E285 FEBRERO 2004		
Receptor de Control Remoto en FM:		
- PCB	034044-1	19,00
Cronómetro de Proyectos:		
- Disco, códigos fuente y objeto	020350-11	9,12
- PIC16F84-10P, programado	020350-41	24,52
Descubriendo el motor paso a paso (II):		
- Disco, código fuente	020127-11	9,12
Generador de Reloj Universal:		
- Disco, código fuente	020395-11	9,12
Enlace RS232 sin hilos:		
- PCB	030204-1	16,24

	Código	Precio (€)
E284 ENERO 2004		
Contador de revoluciones para modelos de radio-control:		
- PCB	024111-1	33,00
- Disco, código fuente y hex	024111-11	9,00
- 89C2051-12PC, programado	024111-41	16,00
Visualizador de Texto con Desplazamiento:		
- Disco, código fuente y hex	020407-11	9,00
Conversor USB analógico:		
- PCB	020374-1	14,00
- Disco, códigos hex y software Windows	020374-11	9,00
- PIC16C765, programado	020374-41	25,00

	Código	Precio (€)
E283 DICIEMBRE 2003		
Generador de Señal de RF con DDS:		
- PCB, generador	020299-1	22,00
- PCB, control/alimentación	020299-2	23,00
- AT90S8515 8PC, programado	020299-41	57,00
Detector de metal por inducción balanceada:		
- PCB	020290-1	17,00

	Código	Precio (€)
E282 NOVIEMBRE 2003		
Generador de imágenes ATV:		
- Disco, código fuente y hex	020295-11	9,12
- AT90S8515-8PC, programado	020295-41	28,37
- AT90S1200-12PC, programado	020295-42	25,70
Interruptor remoto mediante teléfono DTMF:		
- PCB	020294-1	22,00
- Disco, software del proyecto	020294-11	9,12
- PIC16F84A-20/P, programado	020294-41	27,50
Display de Cristal Líquido con Bus I²C:		
- PCB	030060-2	14,00
PICProg 2003:		
- PCB	010202-1	17,00
- Disco, software Windows	010202-11	9,12
- PIC16F874-20/P, programado	010202-41	44,00
Central de Medida de Precisión (2):		
- Placa ensamblada y comprobada	030060-91	68,00
Preamplificador a válvulas (I):		
- PCB, placa amplificador	020383-1	22,00
- PCB, placa alimentación	020383-2	21,00
- PCB, placa I/O	020383-3	19,00

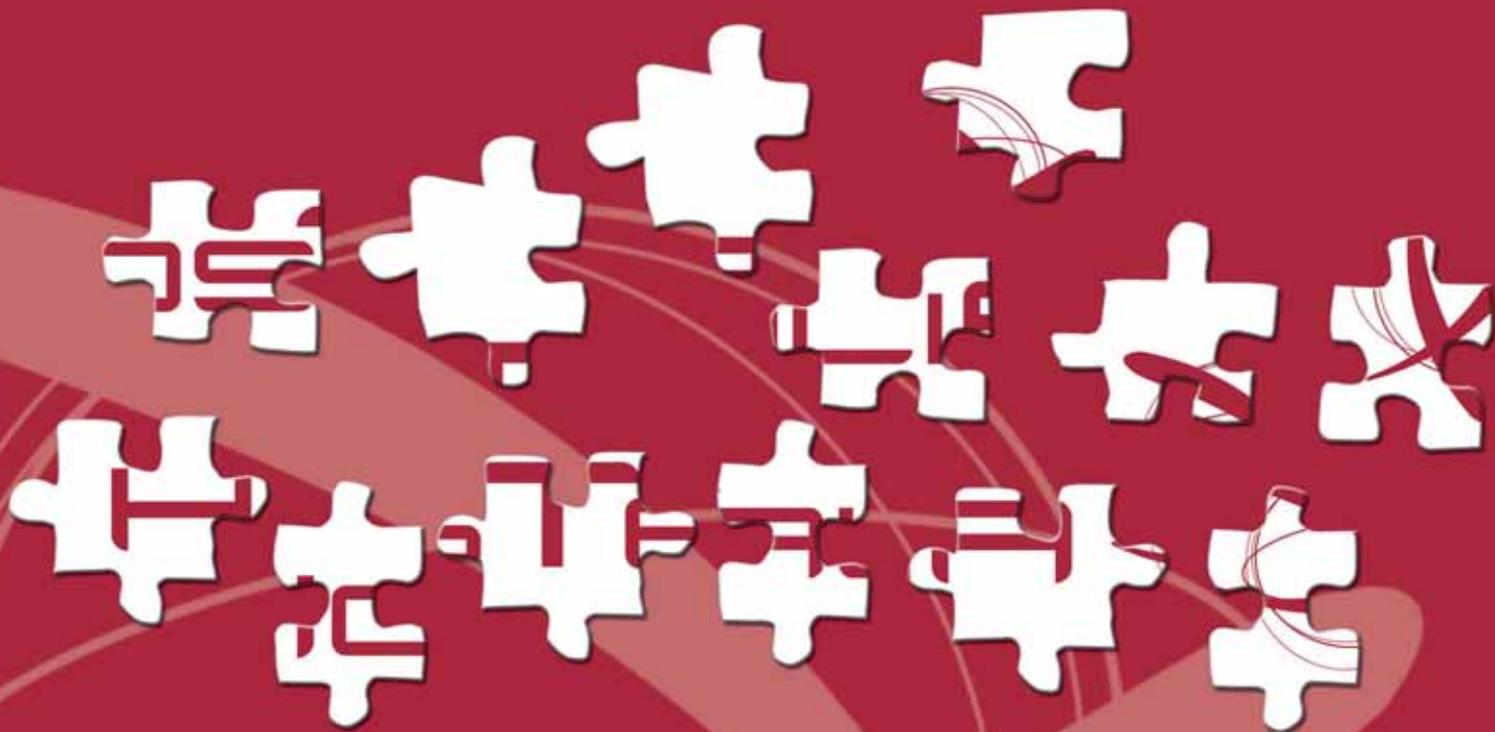
	Código	Precio (€)
E281 OCTUBRE 2003		
Mini Generador de Carta de Ajuste:		
- Disco, código fuente	020403-11	9,46
Selector de Disco Duro:		
- PCB	034050-1	18,33
Herramienta de Programación para el ATtiny 15:		
- PCB	030030-1	14,60
- Disco, software del proyecto	030030-11	9,46
Amplificador de coche en puente cuádruple:		
- PCB	034039-1	16,79

	Código	Precio (€)
E280 SEPTIEMBRE 2003		
Adición de un destello:		
- Disco, código fuente y hex	020293-11	9,29
- PIC12C509A-04/SM, programado	020293-41	14,33
Programador AT90S2313:		
- PCB	034036-1	17,50
Mini display para texto en movimiento:		
- Disco, código fuente	020365-11	10,00
Control Remoto de Luz con Regulador de Intensidad:		
- Disco, código fuente y hex	020337-11	9,46
- AT89C2051-12, programado	020337-41	12,09

	Código	Precio (€)
E279 AGOSTO 2003		
Tenis TV con AVR:		
- PCB principal	030026-1	15,40
- PCB pulsadores	030026-2	16,70
- Disco, código fuente AVR	030026-11	9,46
- AT908515, programado	030026-41	29,43
Agenda electrónica de bolsillo:		
- Disco, software PC y controlador	020308-11	9,46
- AT90S2313-10PC programado	020308-41	24,40
Controlador LCD de bajo coste (ii):		
- PCB	020114-1	16,79
- Disco, software del proyecto	020114-11	9,46
Control de luz nocturna:		
- Disco, código fuente y hex	020115-11	9,46
- AT90S2313-10PC, programado	020115-41	24,89
Tarjeta de desarrollo XA Universal (II):		
- PCB	010103-1	25,55
- Disco, código GAL, EPROM, XADEV	010103-11	9,46
- EPROM IC8, 27C256-90, programado	010103-21	19,36
- EPROM IC9, 27C256-90, programado	010103-22	19,36
- GAL 16V8, programado	010103-31	9,30

	Código	Precio (€)
E278 JULIO 2003		
Temporizador descendente:		
- Disco, código fuente y hex	020296-11	9,40
- AT90S1200, programado	020296-41	26,00
Grabador de audio USB:		
- Disco, código EPROM	012013-11	9,40
- EPROM 27C512, programado	012013-21	28,00
Amplificador Final a Válvulas (2):		
- Placa amplificador (1 canal)	020071-1	28,40
- Placa fuente alimentación	020071-2	18,80

HAZ ESTE PUZZLE MIENTRAS NOSOTROS TRABAJAMOS



- ✂ Soluciones de email corporativo
- ✂ Hosting de aplicaciones críticas
- ✂ Alojamiento web
- ✂ Dominios
- ✂ Housing



HOSTALIA™ 

Descansa. Nosotros nos dedicamos.

www.hostalia.com · info@hostalia.com

902 01 21 99



KEY
LE
M
LE
LEBEK
MX

SERIE MX
S
U
I
T
S
C
I
R
C
U
I
T
O
S
C
I
R
C
U
I
T
O
S
E
L
E
C
T
R
O
N
I
C
S

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:

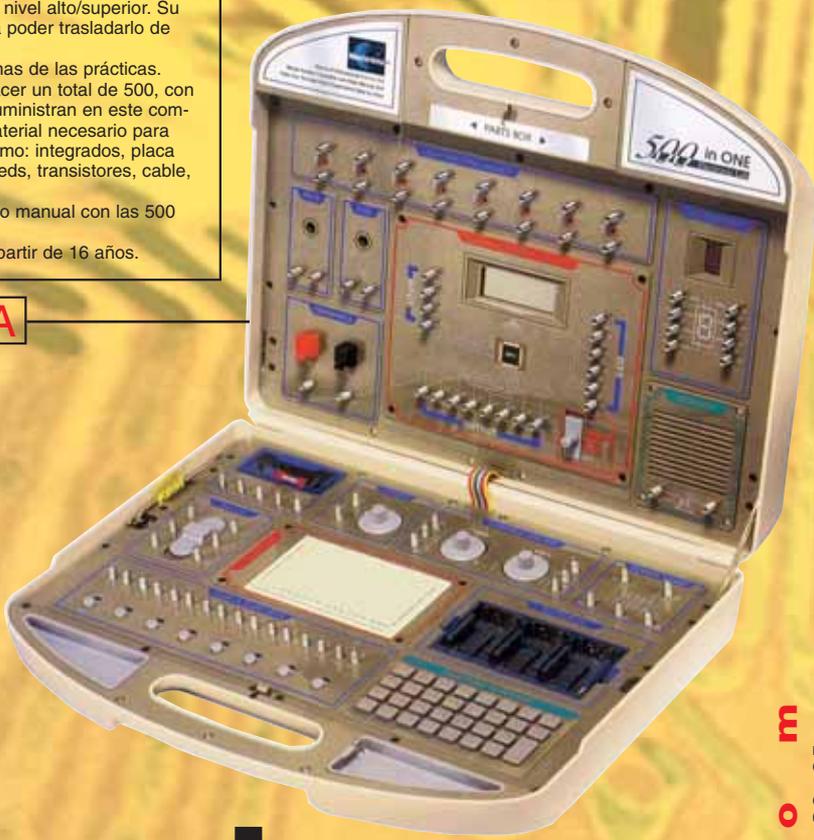
- 1 - Transmisor código morse
- 2 - Contador / divisor por 4
- 3 - Inducción Electromagnética
- 4 - Puerta NOR C-MOS
- 5 - Del binario al BCD
- 6 - Introducción a la resistencia
- 7 - Transistor PNP
- 8 - Transistor NPN
- 9 - Multivibrador estable
- 10 - Multivibrador monoestable
- 11 - Transmisor AM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



Aprender tecnología de forma interesante y sencilla

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

para todos los niveles económicos
para todos los niveles educativos



cebelek.com
tel.: 93 331 33 42 - fax: 93 432 29 95