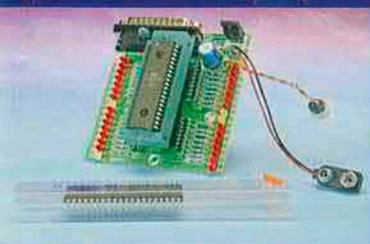


# elektor

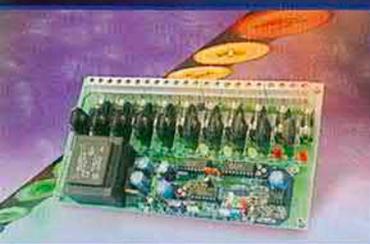
LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

Nº 271

3,60 €



**Programador  
AT 90S8535**



**Medidor de Nivel  
de Presión Sonora**

## VATÍMETRO DIGITAL DE RF con display LCD

+00.0dB RELATIVE

-55.9dBm 0dB 0.358mV  
2.57mV

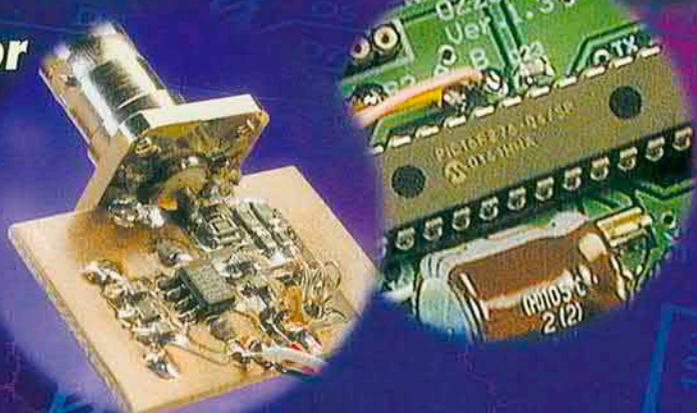
OZ2CPU DIGIWATTMETER  
Ver: 1.03 Jan. 2002



**Sistema de diagnóstico para coche**

**Programación de Controlador  
USB (I)**

**Voltímetro acústico**



SR  
LABPRESS, S.A.

Director  
Eduardo Corral

Colaboradores  
Jose M<sup>a</sup> Villoch, Pablo de la Muñoza, Andrés Ferrer.

Redacción  
VIDELEC, S.L.  
Santa Leonor, 61 4<sup>o</sup>-1  
28037 MADRID  
Tel.: 91 375 02 70  
Fax: 91 375 61 42

Publicidad  
Director de Publicidad: Julio Mollejo  
julio.mollejo@larpress.com  
Coordinadora de publicidad: Gema Sustaeta  
C/ Medea, 4 5<sup>a</sup> planta (Edificio ECU)  
Tel.: 91 754 32 88  
Fax: 91 754 18 58  
28037 MADRID  
email: publicidad@lar.es

Delegación Cataluña

ad press

Delegado: Isidro Ángel Iglesias López  
ia\_i\_ad\_press@infonegocio.com  
Jefe de publicidad: Eva Matute Calvo  
emc\_ad\_press@infonegocio.com  
Comité d'Urgell, 165-167, B-1<sup>o</sup>-3<sup>a</sup>  
08036 BARCELONA  
Tel.: 93 451 89 07  
Fax: 93 451 83 23  
email: ad\_press@infonegocio.com

Suscripciones: suscrip@larpress.com  
C/ La Forja, 27  
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid).  
Tels.: 91 677 70 75 - Fax: 91 676 76 65

Edita

**LAR**  
LARPRESS, S.A.

Director Editor  
Julio Rodríguez

Director de Producción  
Gregorio Goñi  
Director Comercial  
Eloy Zamanillo

Distribución en España  
COEDIS, S.A.  
Ctra. Nacional II Km. 602.5  
08750 Molins de Rei - Barcelona  
Tel.: 93 680 03 60

Importador para Chile:  
Iberoamericana de Ediciones, S.A.  
C/ Leonor de la Corte, 6035. Quinta Normal  
Santiago de Chile  
Tel.: 774 82 87 - 774 82 88

Distribución en Chile:  
Alfa, S.A.

Distribución México:  
Importador exclusivo Cade, S.A. de C.V.  
C/ Lago Ladoga, 216  
Colonia Anahuac-Delegación  
Manuel Hidalgo, 11320 Mexico D.F.  
Tel: 5254-2999 Fax: 5545-6879

Distribución Estados: Citem

Distribución D.F.: Unión de Voceadores

Distribución en Venezuela:

Distribuidora Continental

Distribución en Colombia:

Disunidas, S.A.

Distribución en Ecuador:

Disandes

P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla 3,61 €

Imprime  
IBERGRAPHI 2002 S.L.L.  
C/ Mar Tirreno, 7 Bis. Polígono Industrial San Fernando.  
28830 San Fernando de Henares. Madrid.  
Depósito legal: GU.3-1980  
ISSN 0211-397X  
30/Diciembre/2.002

Preimpresión  
Videlec, S.L.  
C/ Sta. Leonor, 61 -4<sup>o</sup> local I

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

### Vatímetro Digital de RF

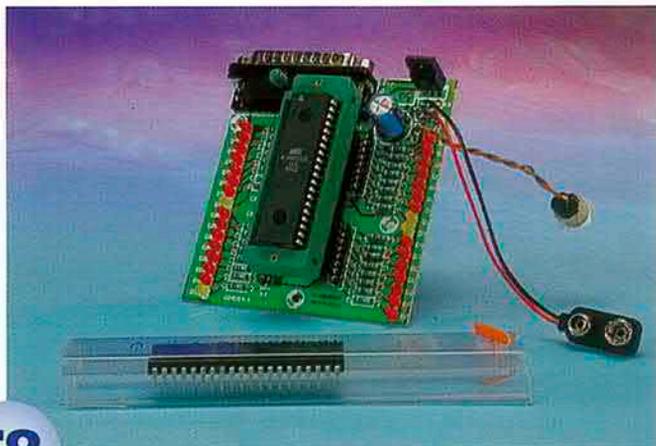
Cualquier radioaficionado conoce la importancia de disponer de un medidor de potencia de RF preciso. Un vatímetro se puede utilizar para medir la ganancia de amplificadores, el ancho de banda en los filtros, la intensidad del campo en las antenas, la potencia de los transmisores, el ROE, las pérdidas de retorno, y muchas otras cosas más.



6

### Programador AT90S8535

Este programador para los procesadores de la casa Atmel, se monta fácilmente y es muy económico. Está formado por algo más de un zócalo ZIF, cuatro conectores y 32 diodos LEDs. El programa cargador asociado podemos bajarlo de Internet totalmente gratis.



58

## Alarma Antirrobo para Moto

Este sistema de alarma utiliza dos procesadores PIC 16F84 y es relativamente fácil de montar e instalar. Su coste es bastante bajo comparado con los sistemas ya fabricados y en venta, al mismo tiempo que no deja nada que desear en cuanto a su efectividad.



34

## ARTÍCULOS INFORMATIVOS

### Sistema de Diagnóstico para Coche

Hasta ahora, los sistemas de diagnosis para coches han sido creados específicamente por los fabricantes de los mismos, de manera que sólo el personal autorizado del taller podía tener acceso a los datos. En la actualidad, esto está cambiando con la introducción del sistema estándar OBD-2, que se ha convertido en un estándar europeo (EOBD) para todos los coches de nuevo diseño. En este artículo se describe con detalle toda la interfaz y, en un futuro artículo, podremos presentar un adaptador para diagnósticos EWOBD, para montar nosotros mismos.



66

### Proyectos de construcción

- 6 Vatímetro Digital de RF
- 32 Fusible Electrónico
- 34 Alarma Antirrobo para Moto
- 40 Voltímetro acústico
- 50 Medidor del Nivel de Presión de Sonido
- 58 Programador AT90S8535

### Artículos informativos

- 42 Programación de Controlador USB (I)
- 66 Sistema de diagnóstico para coche

### Regulares

- 3 Sumario
- 16 Noticias
- 30 Electrónica "en línea": Batalla de los estándares de DVD
- 57 Nuevos Libros
- 61 Libros
- 62 EPS
- 74 Ojeada al próximo número

# Vatímetro Digital de RF con Visualizador LCD

desde 1 KHz a 1 GHz

Diseñado por Thomas Scherrer OZ2CPU

[www.webx.dk](http://www.webx.dk)

Cualquier radioaficionado conoce la importancia de disponer de un medidor de potencia de RF preciso. Un vatímetro se puede utilizar para medir la ganancia de amplificadores, el ancho de banda en los filtros, la intensidad del campo en las antenas, la potencia de los transmisores, el ROE, las pérdidas de retorno, y muchas otras cosas más.



Este vatímetro de RF utiliza un dispositivo AD 8307 para medir el nivel de potencia. El circuito integrado AD 8307 está compensado en frecuencia y optimizado en cuanto a las pérdidas de retorno para proporcionar un ROE (Rechazo a las Ondas Estacionarias) de entrada óptimo a lo largo de un amplio rango de frecuencias.

El microcontrolador preprogramado, del tipo PIC 16F876, con un conversor analógico a digital de 10 bits integrado, se utiliza para convertir la tensión analógica a la salida del AD 8307, en valores digitales. Seguidamente se utiliza un conjunto de tablas establecidas para convertir los valores expresados en dBm, en tensiones de RF y potencias de RF (vatios). La lectura de todos los valores, incluyendo un indicador gráfico, se muestran sobre un visualizador LCD de 20 x 2 de largo, con iluminación trasera. También hay un voltímetro de continua (DC) que dispone de almacenamiento de pico máximo y mínimo, más una prestación adicional. La explicación de todo esto está en la descripción del programa que se hace más adelante en este artículo.

## La unidad decibelio por milivatio

En la tecnología de RF, 0 dBm representa 1 milivatio de potencia sobre una carga de 50 Ω. De forma similar, 0 dBW representa una potencia de 1 Watio sobre la misma impedancia.

Así, podemos decir que + 10 dBm = 10 mW; que + 20 dBm = 100 mW; que + 30 dBm = 0 dBW = 1 W, y así sucesivamente.

El término "dBm" es utilizado por cualquier profesional de radio que realice labores de desarrollo, reparación y facilidades de servicio, así como por los radioaficionados, para describir los niveles de potencia de RF (relativa). Algunos ingenieros utilizan siempre la unidad de dBm mientras que otros prefieren utilizar el "Watio" y otros, por su parte, continúan utilizando los "voltios RMS". Este medidor nos muestra estos tres tipos de unidades al mismo tiempo.

## Acerca del AD 8307

El circuito integrado AD 8307 es un amplificador logarítmico monolítico de la casa Analog Devices, que ya fue descrito en el artículo "Medidor de decibelios en RF". Con la única finalidad de servirnos de referencia, en la Figura 1 se muestra el diagrama de bloques de este exitoso circuito integrado. El AD 8307 es un componente de un coste relativamente bajo (al menos según sus hojas de características), aunque en la práctica el autor de este

## Especificaciones

Frecuencia de trabajo:	1 kHz a 500 MHz (calibrado) 1 kHz a 1000 MHz (sin calibrar, solo para medidas de potencia relativas)
Impedancia de entrada nominal:	50 Ω
Rango de Potencia de entrada:	-60 dBm a +30 dBm (1 nanowatt to 1 watt).
Rango de Potencia de entrada usando un atenuador de 50 dB:	Hasta los 100 K.
Rango dinámico:	90 dB con un buen encapsulado apantallado de RF.
Resolución:	0,1 dBm (1 dBm sobre el gráfico de barras)
Pérdidas de retorno de entrada:	@300kHz: -35dB @100MHz: -27dB @500MHz: -25dB
ROE de Entrada:	@ 300kHz: 1.036 @100MHz: 1.094 @500MHz: 1.12
Precisión antes de la calibración:	±1 dB desde 1 MHz hasta los 450 MHz.
Precisión después de la calibración:	±0,2 dB sobre cada frecuencia calibrada.
Medidas de Tensión DC:	de 0 a 20 V.
Resolución de Tensión DC:	20 mV
Precisión de la Tensión DC después de la calibración:	±20 mV
Tensión de alimentación:	entre 9 y 20 Vdc
Consumo de corriente:	sin iluminación LCD : 30 mA; con iluminación normal del LCD: 120 mA.

artículo ha pagado unos 22 € por uno, más los gastos de envío.

Inicialmente el autor trabajó con la versión DIL del circuito integrado AD 8307 (éste fue también el modelo utilizado en el artículo mencionado anteriormente). Aunque es más sencillo de utilizar y de soldar que el circuito integrado en formato SMD, la longitud de sus terminales para su conexión lo hacen inadecuado para las frecuencias elevadas y superiores a los 100 MHz. Se han realizado varios experimentos con el modelo SMD y finalmente podemos afirmar que se puede utilizar hasta frecuencias de unos 500 MHz. Se realizaron nuevos experimentos para obtener una placa, ya finalizada, configurada y optimizada, donde se cambiaron la resistencia de entrada y los condensadores para optimizar el conjunto.

Para frecuencias superiores a los 300 MHz, la potencia de entrada no debe exceder los + 20 dBm (100 mW), de manera que se pueda mantener la precisión del equipo. Esta desventaja viene documentada en la información del AD 8307, aunque realmente esto no debe suponer ningún problema, siempre y cuando dispongamos del correcto atenuador de entrada para reducir la potencia de RF de entrada actual aplicada al circuito integrado, de manera que el nivel se mantenga por debajo de los + 20 dBm y se pueda garantizar la precisión óptima.

El autor agradece a todos los radioaficionados y a los ingenieros especializados que han contribuido con su experiencia, buenas ideas y ayuda con las medidas, dejándole disponer de equipos caros, de modo que fuese posible el montaje de este circuito de entrada.

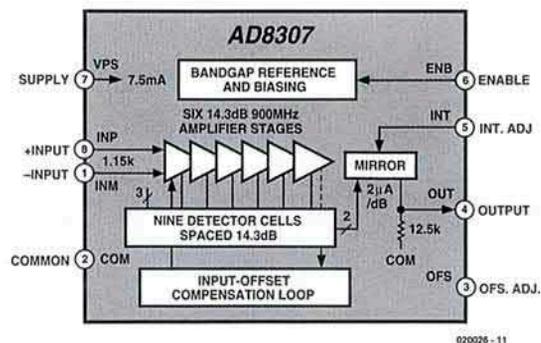


Figura 1. Diagrama de bloques del AD 8307 (cortesía de Analog Devices).

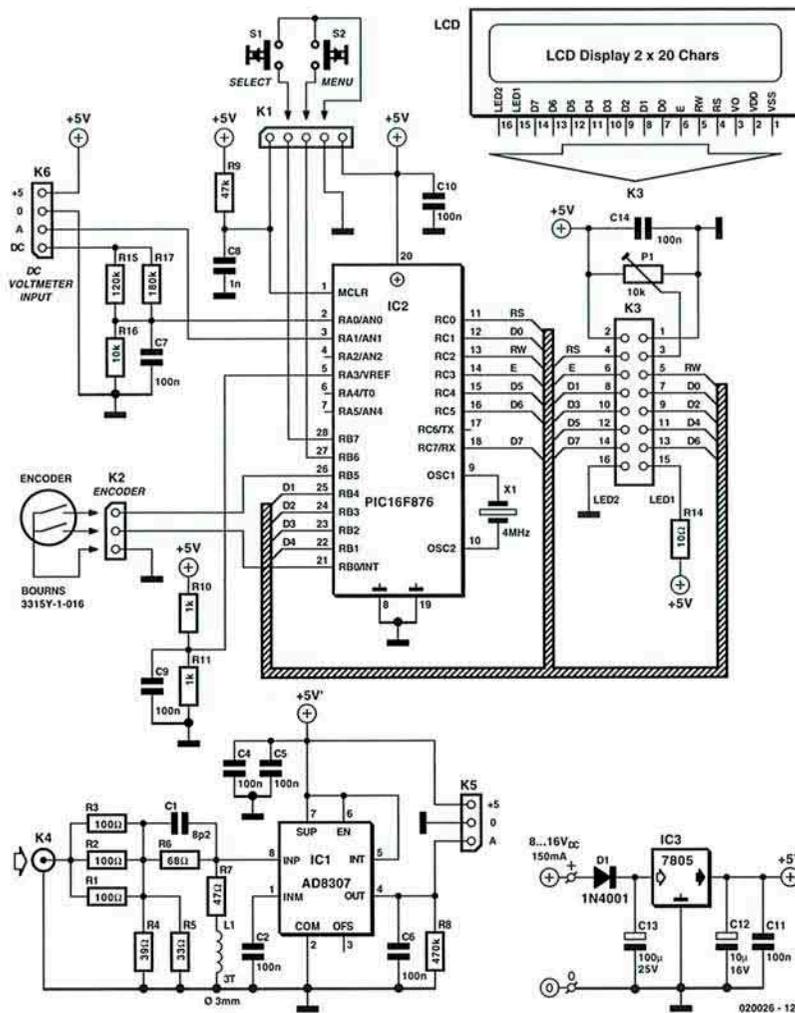


Figura 2. Esquema eléctrico del circuito del vatímetro de RF. Los dos componentes principales son el AD 8307, en la entrada del conversor, y el PIC 16F876, en la sección del controlador.

## Descripción del circuito

En la Figura 2 se proporciona el esquema eléctrico del circuito del vatímetro de RF. Dicho circuito está dividido en cuatro secciones, las cuales serán tratadas brevemente a continuación, dejando algo más de espacio en el artículo para profundizar sobre los segundos componentes en importancia, es decir, el PIC 16F876.

El convertidor de tensión de RF está dibujado como una unidad separada, alrededor del AD 8307. El circuito lógico equivalente de las tensiones representa la potencia de RF aplicada al conector K4 y que aparece en el conector K5 en la forma de un salto de nivel comprendido entre 0 y 2,5 V. La red de resistencias de entrada está dimensionada para una impedancia de entrada de 50 Ω, la cual es, de hecho, la impedancia de entrada estándar cuando se trabaja con señales de RF. La red de entrada puede trabajar con niveles de potencia de hasta 1 Watio. El condensador C1 y la bobina L1 se utilizan para suprimir las capacidades e inductancias resi-

duales, de manera que se pueda optimizar el ROE de entrada para frecuencias elevadas.

La segunda unidad es el controlador digital alrededor del circuito integrado IC2. Esta "caja negra" ejecuta un programa descrito por el autor de este artículo que gestiona las siguientes funciones:

- Procesa la salida proveniente del AD 8307 para convertirla en un formato que podamos leer y entender.

- Lee los controles de usuario (pulsadores S1 y S2 y el codificador rotatorio K2).

- Controla el visualizador LCD permitiendo que nos presente las opciones del menú, los valores, etc.

- El controlador PIC se resetea en el encendido del equipo por medio de la resistencia R9 y el condensador C8. Este circuito está sincronizado por un resonador cerámico de 4 MHz.

La tercera unidad es la pantalla LCD. En este circuito se utiliza un modelo de 2 líneas de 20 caracteres en cada línea. El potenciómetro P1 se usa para ajustar el contraste de la pantalla.

La cuarta unidad es la fuente de alimentación, constituida alrededor del circuito integrado IC3. El diseño de la fuente sigue totalmente el del modelo convencional, por lo que la fuente no necesita de explicaciones adicionales. La tensión de entrada se puede obtener por medio de cualquier adaptador de tensión de red capaz de mantener una demanda de corriente de 150 mA, con una tensión de alimentación comprendida entre 8 y 16 Vdc.

## Acerca del PIC 16F876

Los requerimientos para la sección digital de este proyecto incluyen un microcontrolador barato con un conversor analógico a digital (CAD) de 10 bits, un interfaz de programación sencillo y barato y una memoria de programa de las del tipo Flash, que permite un desarrollo y depuración de los programas muy sencillo. Además, dispone de cuatro entradas digitales, dos para los pulsadores y dos para el codificador y siete salidas hacia el visualizador LCD, si está trabajando en modo de cuatro bits, u 11 salidas si lo hace en el modo de ocho bits. Los microcontroladores PIC 16F876 y PIC 16F873, de la casa Microchip, con una memoria de programa Flash de 4.000 y 8.000 palabras, han sido probados y consideramos que son una buena elección. Su precio sigue siendo el mismo, teniendo en cuenta que el autor de este artículo se decanta por el modelo de 8 K.

El microcontrolador PIC 16F876 dispone de cinco entradas analógicas con una resolución de 10 bits, lo que representa un rango comprendido entre 0 y 1.023 valores discretos, cuando la tensión de entrada puede variar entre 0 y 5 V. La señal de continua proveniente del circuito integrado AD 8703 cubre niveles de tensión comprendidos entre 0 y 2,5 V para el rango de funcionamiento completo. Para obtener una resolución digital completa, el conversor A/D interno del microcontrolador PIC debería utilizar una tensión positiva externa de referencia, de manera que se consiga una tensión con escala total. Esta función viene implementada por las resistencias R10 y R11, que crean una tensión de referencia de

2,5 V a partir de la línea de tensión de alimentación de +5 V. Esta tensión no es demasiado crítica, de manera que, en caso de que haya un pequeño error, dicha tensión será calibrada por el programa con una puesta a 0 dBm en el punto de desplazamiento.

Johann Aichinger ha diseñado un programador sencillo y bueno para este PIC, denominado PROPIC. Los esquemas eléctricos y el programa de este programador se pueden bajar de forma gratuita en la página de Internet: <http://jaichi.virtualave.net/>

Existe una gran variedad de programadores PIC que soportan el modelo 16F876, incluyendo el programa "ICPROG", de Bonny Gijzen. Este último también trabaja muy bien y soporta casi cualquier circuito integrado que pueda ser programado. Dicho programa lo podemos encontrar en la dirección de Internet: [www.ic-prog.com](http://www.ic-prog.com)

El programa para nuestro vatímetro fue desarrollado utilizando la "suite" para programar PICs "MPLAB", de la casa Microchip, en combinación con

un compilador externo de C denominado PICC, de la casa HI-Tech. Su página web tiene la siguiente dirección: [www.htsoft.com](http://www.htsoft.com) y de ella podemos descargar libremente una versión de demostración con fecha de caducidad. Si necesitamos recompilar el programa para este vatímetro, podemos cambiar la pantalla de inicio, de modo que muestre nuestro nombre o signo identificativo que deseemos. Los ficheros con el código fuente del programa del vatímetro se pueden bajar libremente de la sección "Free Downloads", en nuestra página web de Elektor Electronics. El número del fichero que identifica esta información es: 020026-11 (Diciembre de 2002). Aquellos que no tengan acceso a Internet, pueden conseguir los ficheros solicitando el disquete que los contiene, a través de nuestro Servicio de Lectores.

## Montaje

El presente Vatímetro de RF deberemos construirlo con unas ciertas consideraciones debido a sus aspectos

mecánicos, ya que puede ser que no funcione correctamente si los apantallamientos no se realizan de forma adecuada.

## LISTA DE MATERIALES

### Resistencias:

Encapsulado SMD 1206 o 0805:  
 R1,R2,R3 = 100Ω (R3 por encima del paralelo de R1 y R2)  
 R4 = 39Ω  
 R5 = 33Ω  
 R6 = 68Ω  
 R7 = 47Ω  
 R8 = 470k  
 R9 = 47k  
 R10,R11 = 1k  
 R15 = 120k  
 R16 = 10k  
 R17 = 180k  
 R14 = 10Ω 1W  
 P1 = 10k, potenciómetro "preset"

### Condensadores:

Encapsulado SMD 1206 o 0805:  
 C1 = 8pF2  
 C2-C7,C9,C10,C11,C14 = 100nF  
 C8 = 1nF  
 C12 = 10μF, electrolítico de 16 V, radial  
 C13 = 100μF, electrolítico de 25 V, radial

### Bobinas:

L1 = 3 vueltas de hilo de cobre de 0,5 mm de diámetro ECW (SWG # 30), vueltas separadas en 0,5 mm, con un diámetro interno de 3 mm.

### Semiconductores:

D1 = 1N4001  
 IC1 = AD8307AR (SMD)  
 IC2 = PIC 16F876 - 04/SP programado, con código de pedido N° 020026-41 (ver página de nuestro Servicio de Lectores)  
 IC3 = 7805

### Miscellaneous:

K1 = Conector "pinheader" SIL de 5 terminales  
 K2, K5 = Conector "pinheader" SIL de 3 terminales  
 K3 = Conector "pinheader" SIL de 16 terminales  
 K4 = Conector BNC macho de panel con reborde  
 K6 = Conector "pinheader" SIL de 4 terminales  
 S1, S2 = Pulsador de un sólo circuito, para montaje sobre panel  
 PC1, PC3, PC8, PC10, PC12 = Terminales para soldar cables  
 X1 = Oscilador cerámico de 4 MHz  
 LCD = Módulo LCD con 2 líneas de 20 caracteres. Por ejemplo, LM 032L (PC2002LRS-BEA-C)  
 Codificador rotatorio del tipo 3315Y - I - 016 (de la casa Bourns)  
 Conector adaptador de tensión de red para montaje sobre panel  
 IC = Zócalo de 28 terminales DIL estrecho  
 PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido N°: 020026-1  
 Disco conteniendo los ficheros con el código fuente y código de pedido N°: 020026-11

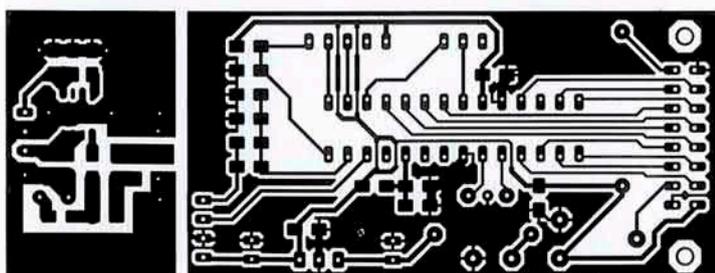
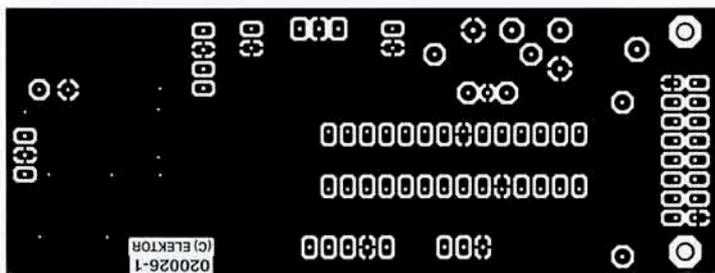
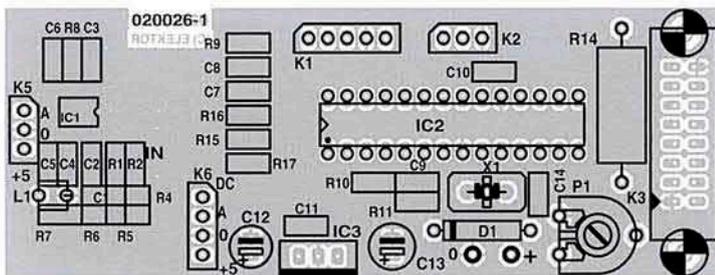


Figura 3. Diseño de la Placa de Circuito Impreso para el instrumento. La placa es de doble cara, con taladros pasantes metalizados y está disponible, ya fabricada, a través de nuestro Servicio de Lectores.

Para empezar, la placa del circuito impreso de doble cara y con taladros metalizados pasantes, que se muestra en la Figura 3, tiene que cortarse en dos elementos independientes, uno de ellos es la sección del controlador mientras que el otro es la tarjeta de entrada.

## Placa de Entrada

Esta placa (que se muestra en la Figura 4) utiliza componentes de montaje SMD (Dispositivos de Montaje Superficial), ya que los componentes más pequeños tienen un mejor comportamiento en frecuencias elevadas. Lea los siguientes párrafos si es la primera vez que tiene que montar una placa utilizando componentes SMD.

Si estamos soldando con nuestra mano derecha, lo primero que haremos será añadir una pequeña cantidad de estaño en el terminal de soldadura derecho del componente.

Seguidamente, colocaremos el componente cuidadosamente con nuestra mano izquierda utilizando unas pinzas, y soldaremos el lado derecho mientras mantenemos el componente perfectamente recto. El siguiente y sencillo paso será soldar el terminal de soldadura del lado izquierdo del componente, de manera que quede fijo.

Para soldar el AD 8307 lo primero que tendremos que hacer es colocar una pequeña gota de estaño en el terminal de soldadura número 3 de la placa, que se corresponde con este componente. A continuación, colocaremos el circuito integrado en su posición correcta y lo mantendremos presionado un poco mientras aplicamos calor en el terminal 3 del mismo. Cuando notemos que el estaño se funde y que el terminal del componente se une al terminal de soldadura de la placa, dejaremos de aplicar calor y esperaremos a que se enfríe la soldadura. Si fuese necesario, alinearemos de nuevo el circuito integrado y, seguidamente, soldaremos el resto de los terminales del componente (recomendamos siempre asegurarse de la correcta colocación del circuito integrado, ya que el proceso de desoldado es mucho más difícil en este tipo de componentes).

La tarjeta de entrada ha sido diseñada especialmente de manera que los terminales de soldadura del circuito integrado tienen una forma generosa y permiten tanto utilizar componentes SMD del tipo 1206 como del tipo 0805.

La bobina L1 está formada por tres vueltas de hilo de cobre esmaltado (ECW) de 0,5 mm. El diámetro interno de esta bobina es de 3 mm, al mismo tiempo que las vueltas están separadas entre sí en unos 0,5 mm.

La tarjeta de entrada necesita montarse directamente sobre el flanco de un conector BNC macho de panel, con cuatro taladros de métrica M2,5 para su montaje. Algunos conectores BNC macho disponen de una pieza de teflón para aislamiento eléctrico, de una longitud de 3 a 4 mm, sobre el terminal central del

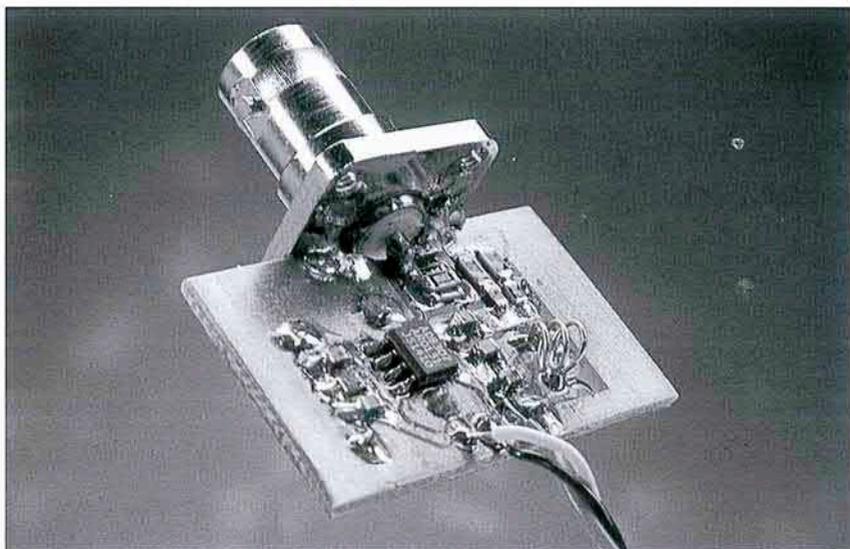


Figura 4. La placa de entrada con el conector BNC conectado a la misma directamente y soldado a lo largo de todo el borde.

conector. Si éste fuese nuestro caso, cortaremos este elemento de aislamiento, así como el propio terminal central del conector BNC, para dejarlo en una longitud de unos 2 mm.

Debemos verificar que es posible soldar la parte trasera de la placa sobre el cuerpo del conector. Si no fuese así retiraríamos cualquier capa de protección que tenga dicho conector (raspando con cualquier herramienta) hasta que sea posible realizar la soldadura. A la hora de montar la placa de entrada sobre el conector no debemos escatimar en la cantidad de estaño que utilizaremos en la unión. Soldaremos toda la unión de la placa con el conector, incluyendo la parte superior de la placa, es decir, la soldadura se realizará por ambos lados de la placa.

## Placa del Controlador

En la Figura 5 se muestra un prototipo de esta placa ya mencionada anteriormente. Si el circuito integrado PIC 16F876 tiene que montarse obligatoriamente sobre un zócalo para circuitos integrados, deberemos utilizar un modelo con una calidad indiscutible, como por ejemplo, uno con terminales redondeados. Sin embargo, aquellos que puedan acceder a las adecuadas herramientas de programación también pueden soldar el circuito integrado PIC directamente sobre la placa del controlador, ya que dicho componente puede ser actualizado sobre el propio circuito, si se dispone de las nuevas versiones de los programas.

La frecuencia del resonador cerámico es de 4 MHz y no es un parámetro

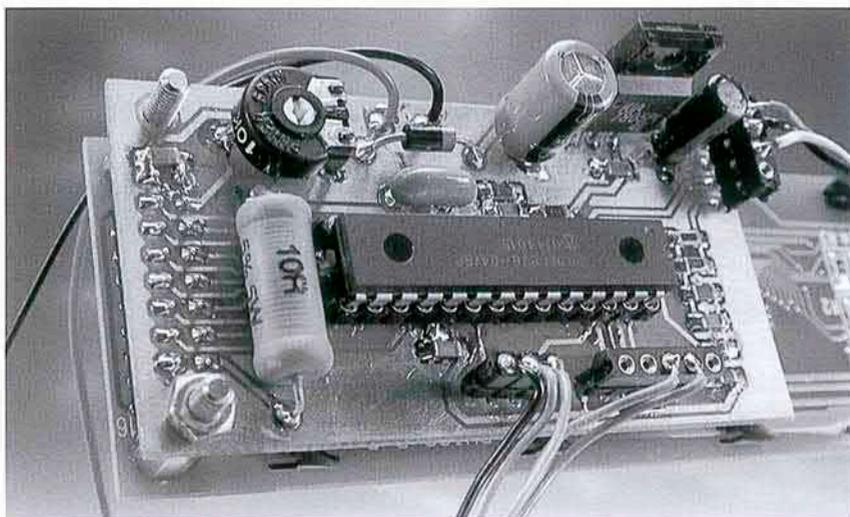


Figura 5. La placa del controlador está sujeta a la parte posterior del módulo LCD.

## Uso de los menús (versión de programa 1.03)

La inteligencia propia del instrumento reside en el programa desarrollado por el autor de este artículo y ha sido volcada sobre el microcontrolador PIC. Aquellos que dispongan de un acceso adecuado a los equipos y programas de programación del PIC deben saber que los ficheros con el código fuente para este proyecto están disponibles, de forma gratuita, en nuestra página web (Free Downloads, elemento 020026-11, de Diciembre de 2002). Los circuitos integrados PIC ya programados también están disponibles bajo el código de pedido 020026-41.

La pantalla de bienvenida del instrumento debe tener la apariencia que se muestra en la imagen:



La pantalla principal de inicio nos muestra las medidas: dBm, estado, barra gráfica del nivel de RF, los vatios de potencia de RF medidos.



Si no se utiliza ninguna atenuación, las lecturas obtenidas están en un rango que llega desde los - 63 dBm (ruido de fondo) hasta los + 30 dBm (1 W).

Las lecturas del estado nos muestran la banda de frecuencia seleccionada y el modo de atenuación. Utilizaremos el selector de banda para cambiar entre las memorias de calibración de LF, HF, VHF, UHF y SHF. Sugerimos realizar la calibración del vatímetro a los 0 dBm de referencia, en las frecuencias: LF = 3,5 MHz, HF = 14 MHz, VHF = 145 MHz, UHF = 430 MHz, SHF = 440 MHz. Por supuesto, para una mejor prestación podemos realizar la calibración sobre nuestras frecuencias preferidas.

En el menú del medidor de potencia de RF utilizaremos el botón "SELECT" para entrar al modo de trabajo "RELATIVE" (RELATIVO). En este modo se muestra la medida en dBm a través



de una barra gráfica. Al mismo tiempo, cuando entramos en este modo la lectura de dB se coloca a cero.

### El Menú

Para entrar en las opciones de menú y configuración, utilizaremos el botón "MENU". Una vez dentro del menú, utilizaremos el codificador rotatorio para obtener la configuración deseada. Con la configuración correcta, utilizaremos el botón "SELECT" para activar dicha selección, lo cual también se muestra sobre el propio visualizador.



### Entradas del Menú Disponibles

- 0: 0 dB, no hay atenuador montado, 1 W máximo de entrada.
- 1: - 10 dB, atenuador montado, 10 W máximos de entrada.
- 2: - 20 dB, atenuador montado, 100 W máximos de entrada.
- 3: - 30 dB, atenuador montado, 1 kW máximo de entrada.
- 4: - 40 dB, atenuador montado, 10 kW máximos de entrada.
- 5: - 50 dB, atenuador montado, 100 kW máximos de entrada.
- 6: Voltímetro de DC, valores actuales máximos y mínimos medidos.
- 7: Medidor de Potencia de RF, pantalla de inicio por defecto.
- 8: Vatímetro SSB PEP (Potencia de Envolvente de Pico), con pico mantenido y disminución variable.
- 9: Pérdidas de retorno con medida y lectura de ROE, utilizable con puente de ROE.
- 10: Calibración de los 0 dBm en la banda seleccionada.
- 11: Lectura de todos los valores de calibración.
- 12: Coloca a cero todas las memorias de calibración.
- 13: Retardo de refrescos del visualizado comprendido entre 2 y 80 ms, con pico mantenido y disminución variable
- 14: Información del equipo, muestra la versión de programa y algunos datos más.

### Voltímetro de DC

Nada llega a quemarse si se invierte la polaridad de la señal de entrada. En la pantalla del voltímetro DC se muestra la tensión actual y los valores máximos y mínimos obtenidos. Para colocar a cero las lecturas máximas y mínimas almacenadas, hay que pulsar el botón "SELECT". El voltímetro puede usarse para verificar y monitorizar la tensión de batería, si se está utilizando una batería como alimentación, o cualquier otra medida que deseemos realizar, pero debemos recordar que la impedancia de entrada en este modo es de unos 80 KW.

### Prestaciones Adicionales

Aquellos aficionados que requieran unas prestaciones adicionales, pueden encontrar que la salida serie es una opción muy útil. En el terminal 17 del circuito integrado PIC se dispone de la salida de una trama de datos serie que puede ser convertida en niveles RS 232 utilizando un circuito integrado MAX 232 en su configuración habitual. La trama de datos producida por el PIC se puede conectar a un puerto RS 232 libre de nuestro ordenador. Cualquier programa de comunicaciones o emulador de terminal, como el HyperTerminal de Windows, debe ser capaz de leer la trama de datos. La configuración de las comunicaciones es la siguiente: velocidad = 38.400 baudios, 8 bits de datos ASCII, sin paridad, 1 bit de parada. En resumen: 38K4 8 N 1.

crítico. Si no deseamos utilizar la salida serie opcional que se trata en el apartado de "menús", podemos utilizar un modelo de resonador de 3 terminales con los condensadores incorporados sobre el mismo. También trabaja sin problemas con una versión de resonador de 2 terminales.

La placa del controlador va montada sobre la cara posterior del módulo LCD, utilizando unos separadores de unos 10 mm de longitud o cualquier otro elemento de que se disponga.

Del mismo modo, necesitaremos también cuatro separadores para montar el visualizador LCD sobre el panel frontal de la caja donde alojaremos nuestro circuito.

La resistencia R14 es del tipo de 1 W y se encarga de controlar el nivel de luz trasera que incide sobre el visualizador LCD. Un valor de 10 W para este componente proporciona una luz normal al visualizador, pero si deseamos utilizar pilas para alimentar este instrumento sería una buena idea incrementar el valor de la resistencia R14 hasta los 20  $\Omega$ , aproximadamente. Otra solución puede ser montar un conmutador que suprima la luz trasera del visualizador cuando el medidor funciona alimentado con baterías.

El regulador de tensión 7805 se calentará un poco durante su funcionamiento si la tensión de entrada supera mucho los 10 V. Una solución para evitar el calentamiento de este circuito integrado es doblarlo y sujetarlo a la caja utilizando un tornillo de M3, o bien montar un pequeño radiador de metal sobre su cara posterior. Será suficiente con utilizar un sencillo radiador de enganche mecánico (clip).

sencillamente tendremos que invertir los hilos en las dos conexiones de salida de datos.

Los dos conmutadores, S1 y S2, deben ser modelos del tipo pulsadores. El conmutador S1 se usa para seleccionar las distintas opciones de los menús, mientras que el conmutador S2 es el botón de acceso a los menús.

## Verificaciones iniciales (en la circuitería)

Llegados a este punto vamos a asumir que ambas placas ya están totalmente ensambladas. Si el circuito integrado PIC está montado sobre un zócalo lo retiraremos del mismo, mientras que si el PIC está soldado a la placa principal, tendremos que utilizar una fuente de alimentación de continua variable para poder realizar las pruebas descritas a continuación.

Iniciaremos las pruebas justo con la placa del controlador, con el regulador de tensión 7805 montado y puede que también el circuito integrado PIC. El visualizador y la tarjeta de entrada no deben estar todavía conectadas.

Antes de proseguir necesitaremos verificar que el regulador 7805 está trabajando correctamente. Para ello, alimentaremos la placa con una ten-

insertaremos el circuito integrado PIC y encenderemos de nuevo todo el conjunto.

Seguidamente, giraremos el potenciómetro P1 en sentido horario, de manera que el visualizador nos muestre cero voltios en el terminal de ajuste 3. Esto nos proporcionará un contraste máximo, de modo que podemos ver que el módulo LCD está "vivo". Nuevamente ajustaremos el potenciómetro P1 para tener mejor contraste según nuestro ángulo de visión. También verificaremos que la luz verde trasera del visualizador se enciende y que podemos ver escrito en dicho módulo el mensaje de bienvenida del Medidor de Potencia de RF (ver texto). Tocaremos el terminal de entrada "A" con un dedo y verificaremos que hay una cierta respuesta en el visualizador. Seguidamente apagaremos todo.

Volveremos a realizar un nuevo chequeo en los puntos de soldadura del circuito integrado AD 8307, montado sobre la placa de entrada. Una vez verificado todo, conectaremos la placa de entrada a la placa principal utilizando un cable apantallado similar al utilizado en los montajes de audio, o cualquier otro cable similar que nos permita conectar la señal proveniente de la tarjeta de entrada hacia la tarjeta del controlador. Encendemos de nuevo el conjunto y verificaremos que el consumo de corriente está por debajo de los 150 mA.

Si no disponemos de un generador de RF de prueba para calibrar y para probar, colocaremos una resistencia normal en el terminal de entrada del conector BNC hembra y transmitiremos con nuestro equipo de radio de VHF o de UHF de que dispongamos. Cuanto más cerca esté nuestra radio del vatímetro (mientras se transmite, por supuesto), más altas llegarán a ser las lecturas que obtengamos en nuestro instrumento.

Con esta prueba inicial completada correctamente, debemos utilizar, alquilar o acceder a un buen generador de señal de RF. Esto nos permitirá calibrar nuestro nuevo vatímetro digital y utilizarlo para realizar medidas precisas en nuestro propio laboratorio. Pero antes de todo esto tendremos que alojar toda nuestra electrónica en una caja debidamente apantallada. Por lo tanto, la calibración se hará más tarde.

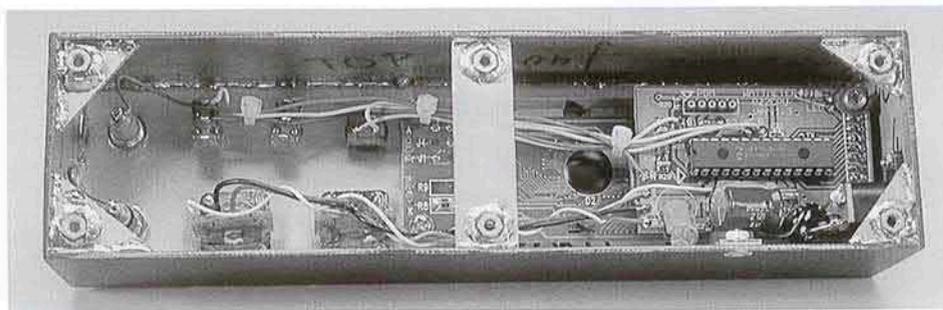


Figura 6. Como sugerencia, podemos construir para el instrumento un alojamiento apantallado formado por varias piezas de placas de circuito impreso en las que sus caras de cobre quedarán soldadas, unas con otras, a lo largo de sus bordes de unión. Este método de montaje, muy popular entre los radioaficionados, nos permite fijar tuercas para montar el conjunto en una caja más larga.

### Codificador Rotatorio y Conmutadores

El codificador rotatorio es un dispositivo de doble contacto barato y que proporciona un código digital "Gray". Este codificador es utilizado como una especie de sintonizador que selecciona las distintas opciones del menú y cambia las diferentes configuraciones del equipo (para una mayor información vea la descripción del programa más adelante). Si el codificador da la sensación de que gira en el sentido contrario,

señal de 9 V y verificaremos la presencia de + 5 V en el terminal para la tarjeta de entrada, cerca de C12. Seguidamente, se verificará la presencia de + 2,50 V en el terminal 5 de IC1. Del mismo modo, verificaremos la tensión de + 5 V en el terminal 1 de IC1.

En el siguiente paso desconectaremos la alimentación de la placa, conectaremos el módulo visualizador,

## ¿Pequeño armario? Hecho en casa o ...

Seguro que lo que buscamos es un alojamiento que nos proporcione espacio suficiente para montar el visualizador LCD, el conector BNC, los conmutadores, el conector de tensión continua (DC), y el resto de los elementos. Por lo tanto, ¿por qué no intentamos fabricar nuestra propia caja de alojamiento realizada con placas de cobre que sólo tengan cobre por una cara? Este material es barato y fácil de cortar y taladrar. Tendremos que gastar algo de tiempo extra para poder obtener el hueco rectangular necesario para colocar el visualizador. Los laterales de la caja de alojamiento se pueden unir fácilmente utilizando tan sólo estaño de soldar. La caja completa se puede pintar de negro con un spray de pintura, en donde se podrán añadir, posteriormente, letras en blanco, utilizando hojas de "Letra-Set" (un tipo de papel que ya trae marcadas letras y números para poder copiarlos sobre una superficie). Una vez marcados todos los textos y los indicadores, se aplicará una pequeña capa de laca que evitará que las letras se rayen y desaparezcan. La gran ventaja de este encapsulado es su bajo coste, y lo único que tendremos que gastar será tiempo y pintura. La versión de este módulo, realizada por el autor, se muestra en la Figura 6.

## Calibración de señal de entrada de RF y de entrada DC

El medidor de RF se calibra a través del programa, aplicando un nivel de 0 dB en el terminal de entrada. Lo primero que tendremos que hacer será seleccionar la memoria de la banda correspondiente, utilizando el codificador de sintonía, después pulsaremos la opción de "Menú", elegiremos la opción "Calibrate 0 dBm" (Calibrar a 0 dBm) y presionaremos el botón de seleccionar (Select).

El nivel de la señal de 0 dBm se almacena en la memoria interna del medidor. A partir de este momento el equipo proporcionará una medida con una tolerancia de  $\pm 0,2$  dB, en la banda de frecuencia calibrada. Este proceso se debe repetir para todas las otras

bandas que vayamos a utilizar. Existen 5 bandas de memoria denominadas LF, HF, VHF, UHF y SHF. Debemos recordar que la calibración la podemos realizar a la frecuencia que deseemos, en cualquier momento y tantas veces como creamos necesario.

El voltímetro de continua, DC, se calibra jugando con los componentes del circuito. Para ello necesitaremos realizar un ajuste fino del divisor de tensión, jugando con la resistencia superior R15 que está en paralelo con la resistencia R17 y con la resistencia inferior R16. Al hacer este proceso nos daremos cuenta que necesitaremos un voltímetro digital de continua de una buena precisión, además de una fuente de alimentación de continua variable.

Para cambiar la pantalla de visualización del vatímetro al modo Voltímetro DC, tendremos que realizar los siguientes pasos en la configuración: Menú → Dial → Select.

Para la calibración del voltímetro de continua aplicaremos una tensión de 20,00 V a la entrada DC del medidor y verificaremos la lectura presentada en la pantalla del visualizador. Si se nos muestra un valor más pequeño de 20,00, montaremos una resistencia de 10 M $\Omega$  en paralelo con la resistencia R17; si, por el contrario, el valor leído es mayor de 20,00, montaremos dicha resistencia en paralelo con la resistencia R16. Tenemos que recordar desconectar la fuente de tensión de 20 V y la tensión de alimentación del vatímetro mientras realizamos los procesos de soldadura en el interior del instrumento. Si cometemos el error de realizar un cortocircuito en las resistencias R15 ó R17 mientras estamos aplicando en el terminal DC de entrada una tensión de 20 V, necesitaremos comprar e instalar un nuevo microcontrolador.

## Advertencias

Los niveles de tensión de RF de un par de voltios, especialmente los provenientes de los transmisores de UHF, pueden hacer que algunos componentes se quemen, además de otro tipo de daños. ¡No toque ningún terminal que porte la potencia de salida del transmisor!

El circuito integrado AD 8307 es probable que no sobreviva a una tensión de + 5 V aplicada de forma errónea en sus terminales de salida. Por tanto, deberemos tener un cuidado

especial y verificar, dos veces si es necesario, nuestro conexionado en la placa principal.

También debemos tener mucho cuidado con el hecho de que la placa de entrada está diseñada para niveles de potencia de entrada que no superen 1 watio. Si aplicamos una potencia mayor, la lectura que se nos presenta en la pantalla del visualizador dejará de aparecer. Si no tenemos cuidado y aplicamos un nivel de más de 1 watio en el instrumento, podemos llegar a quemar nuestro circuito integrado AD 8307. Nunca debemos confiar en que la resistencia de entrada será el primer componente en quemarse, ya que dicho componente puede trabajar con bastante más señal de la especificada (incluso durante varios minutos) y, durante ese tiempo, nuestro AD 8307 habrá tenido todas las posibilidades de estropearse. Por lo tanto, ¡se puede decir que no existe protección de entrada contra sobrecargas!

Si queremos verificar un transmisor, deberemos utilizar un atenuador, un acoplador direccional o una carga. El autor de este artículo ha fabricado un atenuador de 30 dB capaz de trabajar con una potencia de RF de 50 vatios. Su respuesta en frecuencia es totalmente plana desde niveles de DC hasta los 700 MHz. Como ninguno de estos transmisores de VHF o UHF llega a proporcionar una potencia de salida de 50 vatios, no debemos tener mayores problemas. Sin embargo, un equipo de HF siempre necesitará del uso de un atenuador de 50 dB "de paso", que también se puede construir de modo doméstico. Esto nos permitiría realizar medidas de hasta 1 kW sin mayores problemas. Para obtener más detalles sobre este tema podemos conseguir más información de la página web del autor de este artículo.

## Conclusión

El autor de este artículo ha estado utilizando este vatímetro durante un año y ha podido constatar que es muy útil para una gran variedad de aplicaciones donde están involucradas señales de radio.

La alta precisión de los dispositivos, el amplio rango de frecuencias con que se trabaja y el rango dinámico de los vatímetros de RF profesionales, hacen que su precio esté entre 20 y 40 veces más caro que el del instrumento descrito aquí.

Como una futura ampliación, se podrían montar dos placas de entrada y, con el programa adecuado que nos proporcione la diferencia entre las entradas "A" y "B", podríamos conseguir presentar la potencia incidente y la reflejada, además del valor del ROE calculado. Sin embargo, esto es tan sólo una idea y la justificación de la presencia de dos conectores de entrada, denominados "Input A" e "Input B", en la caja que el autor ha creado en su voltímetro de RF.

(020026-1)

**KX-CL500: 16 PÁGINAS COLOR POR MINUTO  
Y MÁXIMA CALIDAD DE IMPRESIÓN**

La división Business and Communications Systems de Panasonic España ha presentado en la feria del SIMO su nueva impresora láser color KX-CL500, un modelo capaz de trabajar más rápido que nunca sin perder calidad de impresión.

Con este equipo, Panasonic agiliza el trabajo de oficina gracias a la innovadora tecnología Single Pass for Tandem, que permite imprimir 16 páginas DIN A4 en color por minuto, y hasta 20 en blanco y negro. Además, el nuevo método de inducción reduce el tiempo de calentamiento a tan sólo 45 segundos tras pulsar el botón de encendido, para que, apenas 15 segundos más tarde, salga ya la primera hoja impresa. Por todos estos motivos, el modelo KX-CL500 PostScript resulta muy adecuado para su uso en oficinas donde hay que imprimir gran cantidad de hojas. La resolución máxima de 1.200 x 1.200 ppp garantiza una calidad de impresión excelente. Además, estas impresoras tienen un tamaño muy reducido, de modo que pueden instalarse también en oficinas pequeñas.

Su tecnología Single Pass for Tandem aporta una ventaja decisiva fundamental: antes el papel tenía que pasar cuatro veces seguidas por la unidad de impresión, para imprimirse cada vez en un color distinto. Ahora, las nuevas impresoras láser color de Panasonic incorporan cuatro unidades de impresión que imprimen la hoja de una sola pasada. Por consiguiente, los trabajos se ejecutan cuatro veces más rápido que una impresora color tradicional. Además, el procesador Power PC 754 de 360 MHz proporciona una gran velocidad de procesamiento mientras que su memoria de trabajo -de 192 a 256MB de capacidad- puede ampliarse para trabajar más

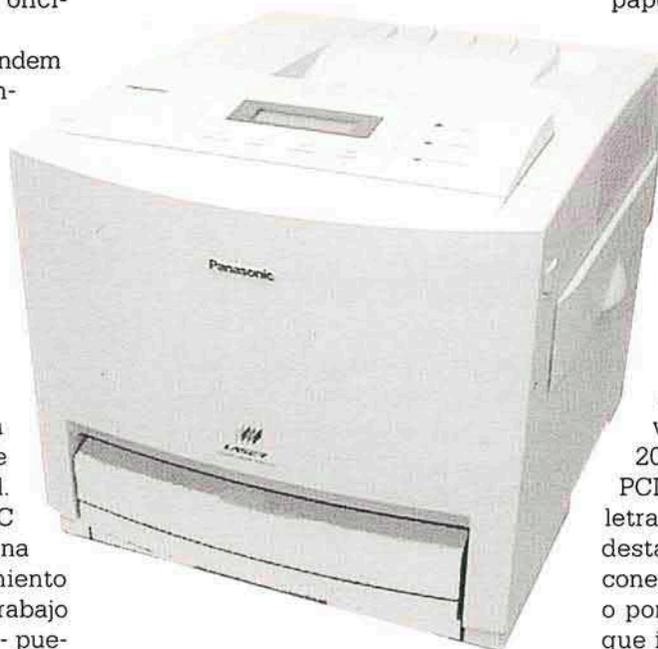


Impresora KX-CL500, calidad de impresión.

rápido. Como opción, se puede integrar un disco duro de 10 gigabytes. Esta impresora posee una capacidad máxima de 530 hojas en la bandeja estándar y de 100 hojas más en el

alimentador multiuso. Si fuera preciso realizar alguna impresión de gran tamaño, se pueden montar dos bandejas de papel adicionales con 530 hojas cada una. Además de papel normal, el modelo KX-CL500 también puede imprimir sobre láminas, etiquetas y sobres, al tiempo que acepta hojas de un gramaje máximo de 165g/m<sup>2</sup>.

Esta impresora consume 450 vatios durante la impresión. Si no recibe datos durante un tiempo determinado, pasa automáticamente al modo de espera, con un consumo de tan sólo 15 vatios. Asimismo, funciona con los sistemas operativos Win 95, Win 98, Win Me, NT, 2000 y XP, y admite el lenguaje PCL5c, para el que hay 45 tipos de letra. Por último, también hay que destacar que esta impresora se conecta al PC por un puerto paralelo o por medio de una interfaz USB y que incorpora una tarjeta integrada para poder trabajar en red.



16 ppm en color y 20 ppm en blanco y negro.

**PANASONIC PRESENTA SU PRIMERA CÁMARA IP CON ACCESO INSTANTÁNEO  
A LA RED DESDE UNA DIRECCIÓN DE INTERNET (IP)**

La KX-HCM10 permite monitorizar desde cualquier parte del mundo un área sin necesidad de conexión a un PC o puerto USB

Panasonic ha presentado, en la feria del SIMO en Madrid, su cámara IP KX-HCM10, la primera cámara de la firma que utiliza tecnología IP para

transmitir imágenes de vídeo por Internet, sin necesidad de PC ni puerto USB, a través una conexión a la red.

Panasonic, una de las compañías que más están investigando en el campo de la transmisión de datos a través de Internet, ha logrado integrar en esta cámara IP, también conocida como Cámara en Red o Cámara Internet, un servidor IP y un puerto Ethernet que permite la transferencia directa de imágenes a la red con un router ADSL, RDSI, Frame Relay y hasta con línea analógica, siempre y cuando se haya contratado a un proveedor de Internet. Con ella, podremos visualizar un recinto cerrado o un espacio al aire libre desde cualquier lugar del mundo desde la pantalla de un PC.



Podrá ver lo que ocurre en la pantalla de su PC desde cualquier lugar.

**Webcam, telefonía y fotografías**

Según datos de la consultora Dataquest, el número hogares europeos conectados a Internet a través de la Banda Ancha crecerá por encima de los cinco millones de usuarios, supe-



No necesita un PC para transmitir la imagen.

rando por primera vez a los hogares con un PC. Cifra que muestra que la banda ancha no sirve exclusivamente para navegar por Internet con un PC, "tiene múltiples aplicaciones, desde la transmisión de datos, de voz e imágenes, telefonía y videocámaras. Es en estos dos últimos segmentos, donde Panasonic ha desarrollado las tecnologías más avanzadas", afirma David Roses, Systems Manager de Panasonic.

Con esta cámara, se pone al alcance del gran público un producto que se puede configurar tanto como cámara de vigilancia, como de seguridad remota, puesto que la activación de un sensor integrado, permite enviar las imágenes grabadas a intervalos incluso desde antes que se produzca la activación, de forma automática cada vez que entre alguien en el área protegida, por ejemplo. Asimismo, esta cámara

también se puede configurar para realizar grabaciones temporizadas, diarias y semanales, al tiempo que puede almacenar hasta 80 imágenes digitales, que, de forma automática, se pueden enviar a una dirección de e-mail.

De hecho, esta cámara incorpora un sencillo y amigable interfaz, no requiere de una instalación complicada -sólo hay que tener contratado un servicio de Internet- y las imágenes que capta se pueden visionar desde cualquier tipo de PC, previa introducción de una clave de acceso. Incluso, con esta cámara podríamos visualizar también estas imágenes desde un teléfono móvil GSM o desde un PDA.

Además, desde el mismo PC que se utiliza como pantalla se puede establecer un control remoto del brillo, de la resolución y del movimiento de la cámara -vertical, de 0 a 45°, horizon-

**TRUST PRESENTA EL NUEVO SURTIDO DE LECTORES DE TARJETAS**

Dos soluciones ideales para leer, escribir, borrar y formatear tarjetas de memoria.

La Trust 120SMC CardReader USB ([www.trust.com/13331](http://www.trust.com/13331)) es una lectora externa de tarjetas Smart Media. La misma le permite al usuario una rápida y fácil lectura y escritura de documentos, archivos, fotos y música de las SMCards desde y hacia el ordenador. Por ejemplo, las fotografías tomadas con la Trust 610 LCD PowerC@m Zoom ([www.trust.com/13288](http://www.trust.com/13288)) pueden ser leídas desde la tarjeta de memoria y posteriormente editadas en el ordena-



Lector de tarjetas Trust 110 CF.

dor. Hot swappable y completamente Plug & Play, la 120SMC CardReader USB es apta para tarjetas de memoria

de hasta 12 Mbps e incluye un cable USB extra para acceder de una manera más conveniente a la misma.

La Trust 110CF CardReader USB ([www.trust.com/13330](http://www.trust.com/13330)) tiene casi el mismo aspecto que la anterior pero es compatible con CF tipos I, II e IBM Micro Drive Cards de hasta 1GB. Con la 110CF es posible leer, escribir, borrar y formatear tarjetas de memoria de hasta 512 MB.

Ambas tarjetas son aptas para cámaras digitales, reproductores de MP3, PDAs y son compatibles con Windows y Mac.

LA VIDEOCONFERENCIA MÁS VERSÁTIL

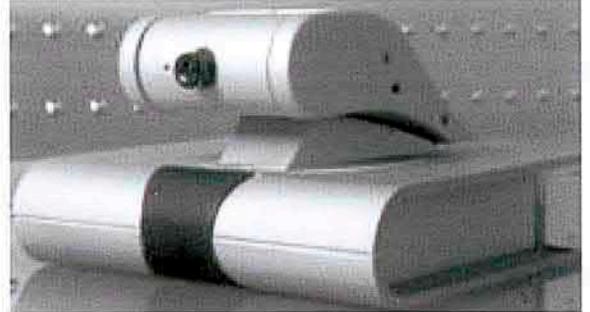
CHARMEX Internacional, presenta para el mercado nacional una nueva gama de equipos de videoconferencia Vega, de la firma Aethra.

Estos equipos de reducido peso y tamaño, permiten efectuar sesiones de videoconferencia tanto por redes RDSI ó a través de redes IP, para grupos de usuarios de medianas dimensiones y aplicaciones en multipunto. Además, los equipos Aethra implementan una interfaz de usuario con la que resulta extremadamente fácil la conexión, incluso para los usuarios menos expertos.

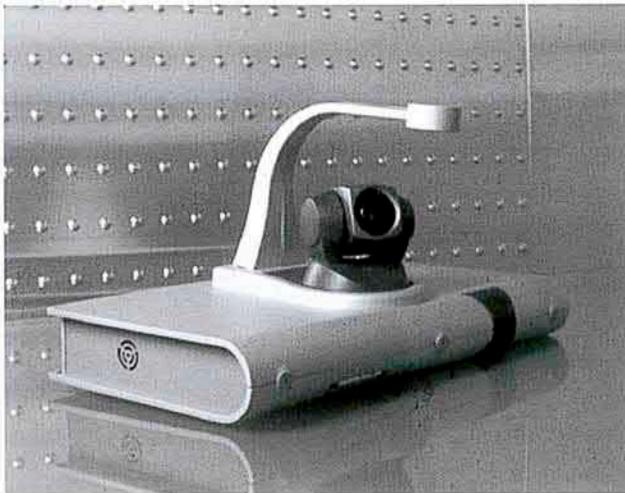
La cámara, de altísimas prestaciones, está provista de múltiples funciones, tales como 9 posiciones de preset, enfoque automático, zoom, etc... así como la tecnología patentada Voice Tracking, con lo que se consigue encuadrar de forma automática el hablador activo.

Por último, la función de multipunto integrada en algunas versiones ofrece conexiones múltiples con conectividad de audio y

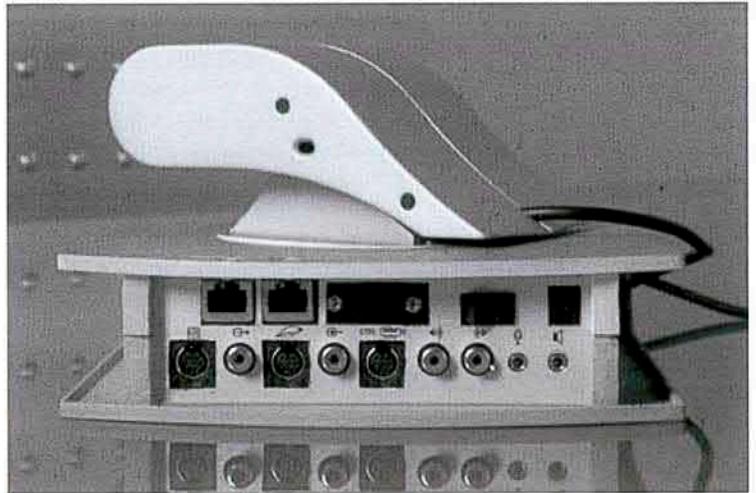
video, con hasta 7 estaciones remotas y la posibilidad de colaborar en presentaciones Power Point.



Un diseño versátil.



Encuadra automáticamente a la persona que está hablando.



Panel de conexiones.

PANASONIC PRESENTA SU PRIMER MÓVIL CON CÁMARA FOTOGRÁFICA

El GD87 de Panasonic incluye, además, pantalla a todo color y funciones MMS

Panasonic presentó en el SIMO en Madrid el GD87, un teléfono móvil del que la firma ha hecho su barco de bandera para el 2003 y que incorpora, por primera vez en la firma, una cámara de fotografiar.

Este teléfono se puede convertir en un auténtico centro de negocio, con una completísima gama de servicios y prestaciones, en especial el complemento audiovisual. De hecho, no siempre se tiene a mano una cámara para realizar la foto perfecta, en el momento justo; en cambio, hoy en día, gran parte de la población sí que dispone de un teléfono móvil. Así, Panasonic ha logrado integrar la cámara de fotos con un teléfono que cabe en un bolsillo.

Hablar en imágenes

Además, para aquellas personas más olvidadizas, que olvidan siempre una cara, el GD87 les facilita la identificación visual al vincular cualquier número archivado en la agenda con una imagen o rostro. Por otro lado, este teléfono permite compartir los buenos momentos con las amistades, ya que se pueden enviar estas fotografías captadas vía MMS (Multimedia Message Service) o como archivo adjunto a un email. A su vez, esta imagen de, por ejemplo, un ser querido puede ser empleada como fondo de la pantalla.

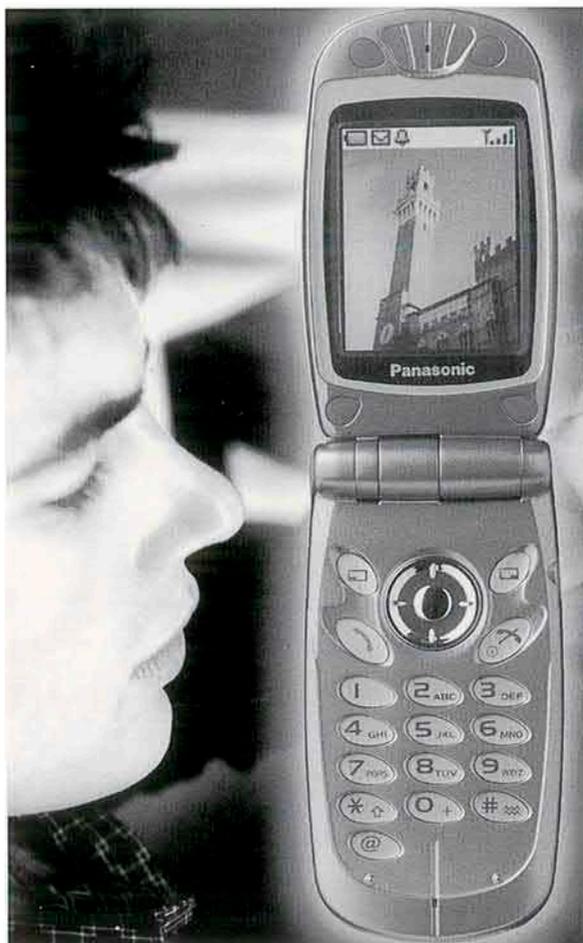


En un diseño extraplano se incorporan funciones de telefonía y de cámara fotográfica.

En cuanto a características tecnológicas, el GD87 se destaca por su excelente resolución, 65.000 colores, y por su excelente pantalla TFT1 que capta los más pequeños detalles y emociones de las fotografías hechas con él. En cuanto a transmisión, con el sistema MMS se pueden enviar tanto fotos en color como clips de audio a los conocidos, ver mensajes y juegos multimedia descargados de Internet y a todo color. Por otro lado, también puede navegar por páginas WAP a todo color con el navegador WAP 2.0.

Para aquellas personas con unas necesidades más profesionales, el sistema GPRS2 del GD87 permite velocidades de descarga de datos más altas con una conexión permanente a la red y con la función SyncML3 que sincronizar el teléfono con su PC o PDA mediante un puerto de infrarrojos.

El terminal plegable superinteligente es muy atractivo, tanto que se convertirá en un objeto altamente deseable: el estilizado trazo de su forma incluye una



La pantalla tiene una resolución de 65000 colores.

pantalla LCD externa que también puede mostrar la identidad de quien llama, evitando tener que abrir el teléfono para contestar y que, combinado con el altavoz de sobremesa, puede recibir llamadas incluso con el teléfono plegado.

La elección del timbre de llamada es aún mejor, pues, de hecho, el GD87 posee melodías polifónicas de 16 tonos de alta calidad, donde cada tono tiene la riqueza de un acorde; así la melodía suena casi como la música original de la que procede. Este teléfono permite que cualquiera de los efectos sonoros que incluye llame poderosamente la atención sobre él.

1 TFT - Thin Film Transistors. Son transistores y condensadores de tamaño muy pequeño que mejoran el brillo y la claridad de la pantalla.

2 GPRS -General Packet Radio Service

3 SyncML - La principal norma abierta del sector para una sincronización universal de datos e información personal remotos a través de múltiples redes, plataformas y dispositivos.

**LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA ADJUDICA A ALCATEL ESPACIO EL SISTEMA AMERHIS, QUE PERMITIRÁ AL SATÉLITE AMAZONAS DE HISPASAT OFRECER SERVICIOS INTERACTIVOS POR BANDA ANCHA**

La Agencia Espacial Europea (ESA) ha adjudicado a Alcatel Espacio, filial española de Alcatel Space, como contratista principal y su consorcio industrial el desarrollo y entrega llave en mano del Sistema de Comunicaciones Multimedia In-

teractiva de Banda Ancha por Satélite, conocido como AMERHIS, que será embarcado en el satélite Amazonas de Hispasat. El valor del sistema es de 56 millones de euros, de los que 28 millones serán aportados por la ESA.

AMERHIS representa una novedad mundial en el campo de las comunicaciones por satélite, ya que, gracias a su carga útil regenerativa, permitirá por primera vez comunicaciones bidireccionales a través del satélite sin necesidad del retorno telefónico

**ANÚNCIESE  
CON NOSOTROS  
LE VERÁN  
MÁS DE  
70.000  
POTENCIALES  
CLIENTES**

**Ddigital s.a.**  
ESPECIALISTAS EN VENTA POR CATALOGO  
TENEMOS DISPONIBLES LAS NUEVAS EDICIONES DE NUESTRO CONOCIDO CATALOGO DE COMPONENTES Y DE LAS PRESTIGIOSAS MARCAS "VELLEMAN" "ARISTON" Y "SKYTRONICS", DE LAS CUALES SOMOS DISTRIBUIDORES EN ESPAÑA

**CATALOGO GENERAL VELLEMAN**  
250 páginas, tamaño DIN A4, a todo color, con todo tipo de referencias, en español y francés. Edición bilingüe en Castellano e Inglés. CONTENIDO: MICROCONTROLADORES, SEMICONDUCTORES, ALIMENTADORES, FUENTES ALIMENTADORAS, TRANSISTORES Y TRANSISTORES.

**CATALOGO GENERAL ARISTON**  
178 páginas en color, DIN A4, a todo color, con fotografías en tamaño grande, referencias de los componentes. CONTENIDO: ACCESORIOS, COMPONENTES, CABLES, ACCESORIOS ELECTRONICOS, CABLES Y ACCESORIOS, FUENTES ALIMENTADORAS, TRANSISTORES Y TRANSISTORES.

**CATALOGO GENERAL SKYTRONICS**  
288 páginas en color tamaño DIN A4, a todo color y todo tipo de referencias de los componentes, en español y francés. CONTENIDO: CABLES Y ACCESORIOS, FUENTES ALIMENTADORAS, TRANSISTORES Y TRANSISTORES.

**ADEMAS DE NUESTRO CATALOGO GENERAL DE ELECTRONICA CON 84 PAGINAS LLENAS DE TODO TIPO DE COMPONENTES Y ACCESORIOS. SOLICITEN MAS INFORMACION SOBRE ELLOS Y COMO ADQUIRIRLOS COMODAMENTE DESDE SU CASA**

Pilar de Zaragoza, 45. 28028 Madrid.  
Tels: 91 3565663 - 91 3564990 - Fax: 91 7266676  
INTERNET: <http://www.digital.arrakis.es>  
E-MAIL: [digital@arrakis.es](mailto:digital@arrakis.es)

**CIPLIOS EMPRESAS**

**Diseño y Fabricación  
Profesionales Series**

**ELECTRONICA INDUSTRIAL, S.A.**

**OFICINAS Y TALLERES**  
C/MOLINA, 39 - 28029 MADRID  
Tel. 91 315 18 54 - Fax: 91 315 18 95  
E-mail: [roan@solitel.es](mailto:roan@solitel.es)

actual, utilizando estándares abiertos. Gracias a ello, el operador Hispasat podrá ofrecer más y mejores servicios a sus clientes de forma autónoma, como internet a alta velocidad, servicios basados en MPEG, vídeo y radio bajo demanda e interconexión con las diferentes redes terrestres de comunicación, controlando su capacidad más eficazmente.

El corazón del sistema está basado en un procesador digital que suministra una interfaz compatible con el nuevo estándar abierto DVB-RCS (Digital Video Broadcasting-Return Channel Satellite) para el canal de retorno vía satélite y el estándar consolidado DVB-S para el canal descendente. La utilización del estándar DVB-RCS/DVB-S hará posible el suministro de equipos por distintos fabricantes, lo que repercutirá favorablemente en su precio y en el de los servicios ofrecidos. El diseño de este avanzado sistema ha sido posible gracias a las actividades financiadas por la Unión Europea dentro del proyecto IBIS (Integrated Broadcast Interaction System- Sistema Integrado Interactivo de Radiodifusión), encuadrado en el programa IST (Information Society Technologies- Tecnologías para la Sociedad de la

Información), y será validado por las herramientas de validación desarrolladas en Alcatel Space en estrecha colaboración con el CNES desde el año 2000.

La configuración inicial del sistema AMERHIS incluye un centro de control de red responsable de la gestión de los recursos a bordo, cuatro estaciones de acceso (gateways) que proporcionarán el acceso al sistema a la red terrestre y terminales de usuario, todo ello orientado a la explotación comercial de nuevos servicios.

Este ambicioso proyecto marcará una nueva era en los satélites de comunicación, gracias a la iniciativa y soporte de la ESA, en el marco del programa ARTES, y al compromiso del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), dependiente del ministerio español de Ciencia y Tecnología, y al de la industria.

El consorcio liderado por Alcatel Espacio está compuesto por compañías nacionales e internacionales: la francesa Alcatel Space, las españolas Mier Comunicaciones e Indra Espacio, la canadiense EMS Technologies y la noruega Nera, todas ellas con una larga experiencia, reputación y conocimientos técnicos que garantizan el éxito del proyecto.

**Alcatel Espacio** es un importante centro de competencia de Alcatel Space para equipos embarcados de transmisión de TTC y Datos, Microondas pasivas y Procesado digital en los principales programas espaciales del mundo, con presencia en misiones de telecomunicación, navegación, observación terrena, ciencia e infraestructura espacial. Esto refuerza y consolida la posición de Alcatel Espacio como líder europeo en el suministro de Transpondedores de Banda S para satélites y vehículos espaciales. Para más información, visite Alcatel en Internet: <http://www.alcatel.es/espacio>

**Alcatel** diseña, desarrolla y construye redes innovadoras y competitivas de comunicación, que permiten a los operadores, proveedores de servicios y empresas entregar cualquier tipo de contenidos tales como voz, datos y multimedia, a cualquier cliente, en cualquier parte del mundo. Gracias a su capacidad de liderazgo ya la amplitud de sus catálogos de soluciones y productos, que abarcan desde infraestructuras ópticas de extremo a extremo y redes fijas y móviles, hasta acceso de banda ancha, los clientes de Alcatel pueden optimizar tanto su oferta de servicios como sus ingresos. Con unas ventas de 25.000 millones de euros en 2001, Alcatel opera en más de 130 países. Para más información, visite Alcatel en Internet: <http://www.alcatel.es> o <http://www.alcatel.com>

## D-LINK AJUSTA SUS GAMAS DE SOLUCIONES A LA DEMANDA DE CADA SEGMENTO DE MERCADO

D-Link NetEasy, D-LinkAir y D-Link Pro Line son las tres nuevas gamas de soluciones de D-Link

D-Link reorienta su política y lanza tres tipos de gamas de soluciones para satisfacer la demanda de cada segmento de mercado: D-Link NetEasy, D-LinkAir y D-Link Proline.

El **Home Networking** es un nuevo concepto que significa conectar los diferentes dispositivos que hoy en día se encuentran en nuestros hogares. Al pasar el ordenador a ser un "actor" imprescindible en el entorno doméstico, D-Link lanza una nueva gama de soluciones denominada **NetEasy**. Las soluciones NetEasy de D-Link se dividen en 5 categorías:

- Multimedia: Webcams, FotoWebCams, etc.
- Home Networking: tarjetas de red PCI y PCMCIA, hubs, conmutadores y kits

- USB: hubs, tarjetas y cables USB
- Comunicaciones: módems y soluciones inalámbricas
- Accesorios

D-Link ofrece un total de 36 soluciones diferentes para el hogar.

Para las **necesidades de conectividad inalámbrica**, la compañía con **D-LinkAir** amplía de forma considerable su propia oferta de soluciones inalámbricas ya presentes en el mercado. Junto con los kits inalámbricos y tarjetas lanzados este mismo año, la compañía añade 2 nuevos puntos de acceso (DWL-900AP y DWL-1500) y además entra en el segmento de los periféricos inalámbricos para PDAs con las tarjetas DCF-650W y DCF-660W.

Asimismo, D-Link estrena una innovadora tecnología, incluida en la serie denominada D-LinkAir Plus, que permitirá transferencias de datos a 22

Mbps. Esta tecnología, teniendo en cuenta todas las ventajas que nos aporta, puede implementarse en diferentes tipologías de usuarios (tanto soluciones profesionales como pequeñas instalaciones domésticas, desde pequeñas oficinas, PYMES, grandes empresas, hasta restaurantes, almacenes, hospitales o usuarios finales domésticos). La gama D-LinkAir Plus incluye el punto de acceso DWL-900AP+, el adaptador PCMCIA CardBus DWL-650+ y el adaptador PCI DWL-520+.

Dirigiéndose al **segmento del mercado empresarial**, la familia de **soluciones ProLine** está compuesta por todos los conmutadores de nivel 2 a partir de la serie DES-12XX, hasta el conmutador gestionable modulable DES-6000.

Los conmutadores ofrecen todas las opciones de gestión que permitirán

optimizar al máximo el rendimiento y la seguridad de la red, y para agilizar al máximo las transferencias de datos disponen de módulos gigabit, como por ejemplo el DES-3226, un conmutador de alto rendimiento diseñado especialmente para conexiones departamentales.

La familia ProLine incluye también los conmutadores de nivel 3, totalmente gestionables, con la misma versatilidad de soluciones dependiendo del tipo de conexiones que se necesiten y ofrecen innumerables ventajas, como el enrutamiento de las direcciones IP de los usuarios, gracias a la conmutación de nivel 3.

Las soluciones ProLine van claramente dirigidas al sector profesional, comprendido por la mediana y la gran empresa, o aquellas que necesiten un alto nivel tecnológico.

"La nueva estructura de D-Link se adapta a las necesidades que se están imponiendo en el mercado del networking", comenta Luigi Salmoiraghi, Country Manager para España y Portugal de D-Link Iberia, "nuestro compromiso en el sector de la conectividad continúa progresando paralelamente a la creciente necesidad de acceder a las nuevas fuentes de información: con D-Link NetEasy llegamos a los hogares; con D-likAir proporcionamos a todo tipo de usuario una amplia serie de productos inalámbricos a alta velocidad, permitiendo transferencias de datos a 22 Mbps y con D-Link Proline llegamos a las empresas", añade el Sr. Salmoiraghi.

**D-Link Corporation** es un líder mundial en el sector de los dispositivos de red y de soluciones para el networking, con una facturación

anual a nivel mundial de 540 millones de dólares y 3000 trabajadores. La empresa se ha especializado en sistemas para conexiones de red de banda ancha, transmisiones VoIP (Voice over IP), redes domésticas digitales, redes inalámbricas, y LAN tradicionales para entornos SOHO, grupos de trabajo y empresas, firewall y soluciones VPN.

El interés constante en las necesidades de los usuarios, las considerables inversiones en las actividades de Investigación y Desarrollo, y la excelente relación calidad-precio-prestaciones de sus productos, han determinado una rápida expansión de la Compañía, que cuenta con 30 filiales en todo el mundo.

En el 2002 D-Link ha sido clasificada por BusinessWeek Magazine como una de las compañías Top 100 InfoTech del mundo.

Desde septiembre de 2000 D-Link también está presente directamente en el mercado español para formalizar el canal de distribución y aportar servicio de preventa y postventa.

## GIGAMEM2-500: TARJETA OSCILOSCOPIO 500 MHZ 8 BITS CON MEMORIA DE 256 MO A 8 GOCTETOS

HORIZON TECHNOLOGIES introduce la solución de adquisición y de almacenamiento en tiempo real y alta velocidad GIGAMEM2-500 para tarjeta SIGNATEC PDA500, que permite digitalizar señales analógicas con resolución de 8 bits y hasta una frecuencia de 500 MHz por vía, con una de memoria de hasta 256 Mb a 8 Gb por vía.

GIGAMEM2-500 es actualmente la única solución que permite digitalizar a alta velocidad señales analógicas con grabación a tal profundidad de memoria: una señal digitalizada a 500 MHz con 8 bits se puede grabar durante 16 segundos.

GIGAMEM2-500 está disponible en 3 versiones:

- La versión de laboratorio está integrada en un bastidor industrial que permite digitalizar entre 1 y 4 vías a una frecuencia de 500 MHz.
- La versión portátil está integrada en un PC transportable con una pantalla de 15 pulgadas, y se puede equipar para digitalizar simultáneamente 1 ó 2 vías a 500 MHz.
- La versión de tarjeta para el usuario que quiera integrar él mismo el grabador GIGAMEM2-500 en su propio PC bajo Windows.

### Sección analógica muy potente:

La sección analógica cuenta con una gran flexibilidad ya que se compone de una o varias tarjetas de adquisición SIGNATEC PDA500, y cada tarjeta está directamente conectada por un bus de tiempo real y 500 Mb/seg con una o varias tarjetas de memoria GIGAMEM2-500.

Los parámetros ajustables de la parte de digitalización analógica son: reloj interno o externo, frecuencia de muestreo, ganancia offset, condiciones de activación (interno / externo, fuente de la activación, nivel de activación, inclinación), adquisición continua, adquisición múltiple, pre-trigger, trigger retardado.

### Sencillez de uso en C++ o bajo LABview de National Instruments:

GIGAMEM2-500 se suministra con GigaExplorer, un ejemplo aplicativo integrado en C++ que permite configurar la sección analógica, arrancar la adquisición de datos, almacenar los datos digitalizados en tiempo real, visualizar los datos grabados en la memoria, almacenar los datos brutos o partes de señal en el disco del PC. Para los usuarios acostumbrados a LABView de NATIONAL INSTRUMENTS, el acondicionamiento de software TSARDev que se suministra

en opción incluye ejemplos de uso y una interfaz de bajo nivel con el material ya través de una biblioteca de instrumentos virtuales que permiten acceder a todas las funcionalidades del material.

GigaExplorer y TSARDev se suministran en un CD con documentación, así como ejemplos y ayuda en línea.

### Aplicaciones:

Los campos de aplicación de GIGAMEM2 son los siguientes:

- Osciloscopio digital con importante memoria, bancos de prueba para adquisición/grabación y generación de señales, telecomunicaciones, defensa e inteligencia (adquisición y grabación de señales a alta frecuencia), radar, criptografía, ultrasonidos, grabación de señales de video, generación definiciones arbitrarias, etc ...

En complemento de GIGAMEM2-500, la firma HORIZON TECHNOLOGIES anuncia la GIGAMEM2-250 para tarjeta SIGNATEC PDAI2A, realizando una Tarjeta Osciloscopio de 125 MHz con resolución de 12 bits y una memoria que va desde 256 Mb hasta 8 Goctetos.

MHZ con resolución de 12 bits y una memoria que va desde 256 Mb hasta 8 Goctetos.

GIGAMEM2-250 es actualmente la única solución que permite digitalizar a alta velocidad las señales analógicas de 125 MHz con resolución de 12 bits y grabación con tanta profundidad de memoria: una señal digitalizada a 100 MHz de 12 bits se puede grabar durante 40 segundos.

La GIGAMEM2-250 ofrece la misma facilidad de uso en C++ o bajo LAB-View que la GIGAMEM2-500 y para campos de aplicación similares.

GIGAMEM2-250 también está disponible en 3 versiones:

- La versión laboratorio está integrada en un bastidor industrial que permite digitalizar de 1 a 4 vías de 12 bits con la frecuencia de 125 MHz. o de 2 a 8 vías 12 bits a 62,5 MHz.
- La versión portátil está integrada en un PC transportable con pantalla de 15 pulgadas y puede ser equipada para digitalizar en 12 bits simultáneamente 1 ó 2 vías a 125 MHz y 2 ó 4 vías a 62.5 MHz.

- La versión tarjeta permite que el usuario instale él mismo el grabador GIGAMEM2-250 en su propio PC bajo Windows.

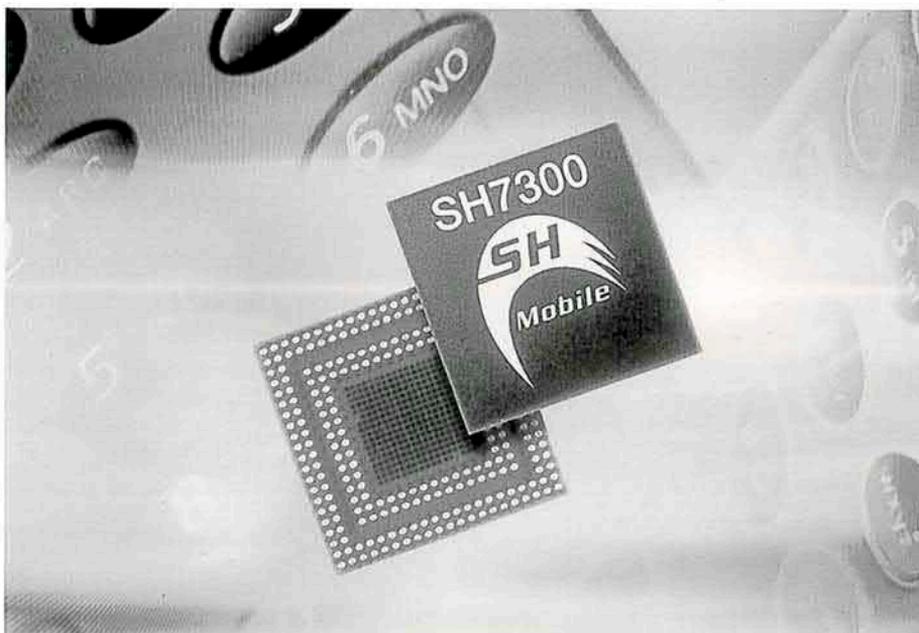
HORIZON TECHNOLOGIES es una empresa especializada en la adquisición y el almacenamiento de datos a muy alta velocidad y con los sistemas multiprocesadores FPGA y DSP para aplicaciones de tratamiento de la señal y tratamiento de imágenes en tiempo real. Los productos GIGAMEM2 son los primeros de almacenamiento en tiempo real ya alta velocidad desarrollados por la firma HORIZON TECHNOLOGIES; en los meses venideros estarán completados con otros productos complementarios.

## EL TERCER PROCESADOR SH-MOBILE DE HITACHI OFRECE TRATAMIENTO DE IMÁGENES PARA TELÉFONOS MÓVILES JG CON CAPACIDAD DE VÍDEOFONO

Hitachi anuncia su tercer producto de la serie de procesadores para aplicaciones de telefonía móvil, SH-Mobile (SuperHTM Mobile Application Processor). El SH7300 ofrece una ejecución dedicada de alta velocidad del tratamiento de imágenes en movimiento y audio para aplicaciones de telefonía móvil de próxima generación basadas en comunicaciones de datos como los videofonos.

El SH7300 está basado en el primer dispositivo SH-Mobile, pero dispone de una gama de nuevas capacidades incluyendo un acelerador de hardware MPEG-4 para el tratamiento de imágenes. Esto permite ejecución de alta velocidad de procesado en el chip que en anteriores productos de Hitachi se hacía mediante middleware, lo que reduce la carga de proceso de la CPU a una quinta parte de los anteriores productos SH-Mobile. El nuevo procesador tiene un núcleo de CPU SH3-DSP que opera a 133 MHz. Permite apagar módulos individuales según las funciones que se utilizan, lo que permite reducir el consumo de energía global del sistema.

El nuevo dispositivo dispone de un interfaz compatible con cámara SXGA para soportar los teléfonos móviles de próxima generación equipados de funciones de videofono y alta definición. Esto permite capturar a alta velocidad grandes volúmenes de datos de imágenes procedentes de una cámara de alta definición y visualizarlos utilizando una variedad de funciones, inclu-



La imagen se integra en la telefonía móvil.

yendo zoom electrónico. Este procesador permite la implementación de tiempo-trama corto de los teléfonos móviles de próxima generación con aplicaciones multimedia. También permite respuesta rápida a las necesidades de desarrollo de nuevas aplicaciones o modificaciones necesarias debido a la diversificación futura de servicios ya los cambios de contenidos de servicios, sin incrementar mucho los gastos de desarrollo.

El SH7300 proporciona una selección variada de middleware para un rápido y eficaz desarrollo de software de aplicaciones. Esto incluye middleware de grabación de imágenes en movimiento que soporta el for-

mato MPEG-4 y permite la grabación y reproducción simultáneas de imágenes en movimiento y datos de audio. Se puede desarrollar simplemente una función de videocorreos al crear un interfaz de usuario para llamar a este middleware desde un programa de aplicación. El middleware de grabación de imágenes en movimiento soporta también una función de post-grabación que permite añadir audio a datos de imágenes en movimiento anteriormente almacenados, lo que facilita el desarrollo de funciones de videocorreos extendidas.

El desarrollo de aplicaciones se ve simplificado por el suministro de una plataforma de desarrollo en el

SH7300. Esto incorpora una variedad de módulos de periféricos y los interfaces necesarios para teléfonos móviles de próxima generación, incluyendo un interfaz a memoria flash de tipo AND y NAND. También se

incluye una SDRAM rápida capaz de manejar aplicaciones de alta velocidad, así como un teclado, una pequeña pantalla LCD color de tamaño QVGA y una cámara ultra miniatura de tamaño VGA.

Todo encaminado a un desarrollo fácil y rápido en un pequeño encapsulado CSP-256 (11 x 11 1.40 mm, 0.5 m m espacio entre patillas). La entrega de muestras comienza en diciembre de 2002.

**ATLINKS AMPLÍA SU GAMA VERSATISTM  
CON CUATRO NUEVOS TERMINALES INALÁMBRICOS**

"Un modelo DECTTM para cada segmento del mercado"

ATLINKS, sociedad conjunta de Alcatel y Thomson multimedia, añade a su gama VERSATIS cuatro nuevos terminales DECTTM, con acabado metalizado: Versatis 560, el básico de la gama, Versatis 780 de gama media y Versatis 1090 de gama alta. Además de estos tres nuevos terminales, Atlinks presenta su primer terminal de esta gama y situado en la entrada de la misma, recientemente introducido en junio, Versatis 150, con acabado metalizado.

Esta oferta diversificada, permite ofrecer un modelo específico para cada segmento del mercado, gracias a las características adaptadas de cada uno (función manos libres, acceso al buzón de voz del operador, pantalla gráfica, matriz de puntos y, próximamente, mensajes cortos SMS). Todo ello pudo verse durante la feria SIMO TCI'2002.

Para responder a la creciente demanda del mercado DECT, con una progresión de más del 75 por ciento en 2001, ATUNKS ofrece ahora una nueva gama más amplia y más diversificada que responde a las expectativas de cada segmento, modelo de entrada de gama, básico, gama media y gama alta.

ATLINKS, presente al mismo tiempo tanto en los mercados DECT como CTO, propone ocho versiones de terminales inalámbricos, con precios recomendados desde los 39,95 Euros, IVA incluido, del Biloba TM 100.

Gracias a su firme presencia en los segmentos básico y gama media, ATUNKS es actualmente la tercera compañía más importante en el mercado DECT francés, y una de las principales en el mercado de los terminales inalámbricos en España.

La gama VERSATIS ha sido creada para responder a todas las expectativas de usuarios particulares y PYMES: equipos fiables de calidad con diseño innovador, compatibilidad con los servicios de operador, pantallas alfanuméricas, identificación de llamada entrante\*, excelente relación precio/calidad, etc. Además, las teclas de acceso directo a las diferentes funciones como buzón de voz del operador, lista de últimas llamadas recibidas, directorio, etc., sin necesidad de entrar en el menú, facilitan al máximo, el uso de los terminales VERSATIS. Disponen de una tecla que proporciona acceso al menú, se pueden personalizar los controles del teléfono. Siguiendo las tendencias actuales de moda, todos los nuevos modelos se presentan en color aluminio.

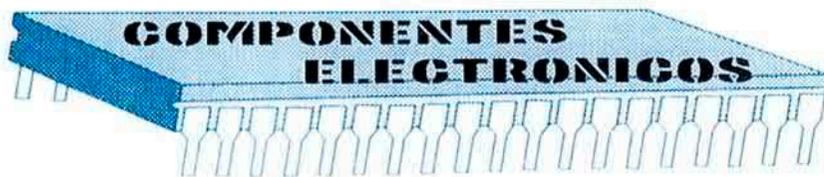
Por su aspecto y funciones, los VERSATIS de gama alta se asemejan, cada vez más, a los teléfonos móviles: portátil extraplano, pantalla de gran tamaño, diferentes melodías de timbre, etc.

Los nuevos terminales VERSATIS:

**VERSATIS 560 "Espíritu zen"**

El VERSATIS 560 combina un portátil extraplano y compacto con teclas muy ergonómicas y una pantalla alfanumérica, ofreciendo un nuevo diseño y numerosas funciones: manos libres en el portátil, identificación de llamada entrante antes de descolgar\*, acceso a todos los servicios del operador (buzón de voz\*, señal de llamada entrante\*, conferencia a tres\*...), lista de las últimas 20 llamadas recibidas, directorio para 50 nombres y números, toma de línea y desconexión automáticas en la base, búsqueda de portátil desde la base, corrección de números en marcación, función secreta, 5 melodías de timbre.

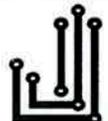
- Sistema multiportátil: una base y 4 supletorios asociados a esa misma base
- Autonomía: hasta 200 horas en espera -hasta 10 horas en conversación
- Disponibilidad: noviembre de 2002.



**ELECTRONICA  
ALVARADO**

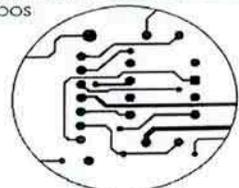
**Calle Jaén, 8  
(Metro Alvarado)  
28039 Madrid**

**915 330 827**



**ABELLÓ  
Circuitos Impresos**

- Simple y doble cara
- Metalizados
- Prototipos
- Pequeñas y medianas series
- Gobos



C/ Escipión 34 bajos  
08023 Barcelona  
Teléfono (93) 212 06 85  
Fax-modem (93) 211 28 65  
e-Mail: abelloci@lix.intercom.es

- PVP recomendado en España: 89,95 Euros (IVA Incluido)
- Color: aluminio

## VERSATIS 780 "inspiración móvil"

El VERSATIS 780 ofrece una original alternativa de diseño en el mundo de la telefonía residencial. Líneas puras y color aluminio integrándose en todos los ambientes, profesionales o residenciales.

Con su cómoda pantalla de matriz de puntos (2 líneas de texto y 2 líneas de iconos), el VERSATIS 780 permite visualizar el nombre o el número de la llamada entrante\* y personalizar muy fácilmente los controles. Las teclas de acceso directo, al buzón de voz del operador y a la lista de llamadas recibidas, facilitan el acceso y la utilización de los servicios del operador. Con su menú contextual, la rellamada, el desvío de llamadas\* e incluso la conferencia a tres\*, son un juego de niños. Sus avanzadas funciones permiten también utilizarlo en modo "manos libres".

- Sistema multiportátil (hasta 5)
- Disponibilidad: octubre de 2002
- Color: aluminio
- PVP recomendado en España: 99,95 Euros (IVA incluido)

## VERSATIS 1090 "La gran pantalla para sus mensajes"

A fin de ofrecer una gama completa que anticipe el uso del teléfono en el

futuro, ATLINKS presentará VERSATIS 1090 compatible con el sistema de mensajes cortos SMS, nuevo servicio estrenado por Telefónica este verano. Este modelo de gama alta, diseñado para emitir y recibir mensajes SMS hacia/desde líneas fijas o móviles, es uno de los primeros en ofrecer una gran pantalla iluminada con 8 líneas, que permite la identificación del nombre y el número de la llamada entrante\*, una rápida visibilidad del directorio y, sobre todo, máxima comodidad para conversar a través del envío de mensajes cortos SMS. Gracias a su tecla de acceso directo, el usuario podrá recibir sus mensajes cortos SMS con una sola pulsación, y enviar rápidamente los suyos con el sistema de entrada predictiva de texto Eatoni@.

- Disponibilidad: octubre de 2002
- PVP recomendado en España: 129,95 Euros (IVA incluido)
- Color: aluminio

## VERSATIS 150 en color aluminio

- Disponible en: noviembre de 2002
- PVP recomendado en España: 69,95 Euros

La gama VERSATIS se vende a través de los grandes canales de distribución habituales (grandes almacenes, hipermercados y supermercados, tiendas especializadas, venta por catálogo, etc.) y a través de la red de distribuidores Alcatel.

**Alcatel** diseña, desarrolla y construye redes innovadoras y competitivas de comunicación, que permiten a los operadores, proveedores de servicios y empresas entregar cualquier tipo de contenidos tales como voz, datos y multimedia, a cualquier cliente, en cualquier parte del mundo. Gracias a su capacidad de liderazgo ya la amplitud de sus catálogos de soluciones y productos, que abarcan desde infraestructuras ópticas de extremo a extremo y redes fijas y móviles, hasta acceso de banda ancha, los clientes de Alcatel pueden optimizar tanto su oferta de servicios como sus ingresos. Con unas ventas de 22.000 millones de euros en 2001, Alcatel opera en más de 130 países. Para más información, visite Alcatel en Internet: <http://www.alcatel.es> o <http://www.alcatel.com>

**ATLINKS**, sociedad conjunta de Alcatel y Thomson multimedia, con 28,3 millones de unidades vendidas y un volumen de negocio de 826 millones Euros en 2001, es, gracias a sus marcas General Electric y Alcatel, el líder mundial de la telefonía residencial y profesional. ATLINKS domina todas las tecnologías de telefonía, diseñando, fabricando y comercializando productos adaptados a las diferentes tecnologías mundiales (DECT, analógica, 900 MHz, 2.4 GHz). Sus gamas y servicios específicos permiten cubrir todas las necesidades de los operadores de telecomunicaciones, de los distribuidores para profesionales y del público en general. Con sede central en Chatou, Francia, ATLINKS posee ocho filiales en el mundo y una plantilla de 900 personas, de las cuáles la cuarta parte se dedica a I+D. [www.atlinks.com](http://www.atlinks.com)

\*Servicios suministrados por su operador de telefonía.

## LOS NUEVOS PROGRAMAS INTEL® RESELLER & INTEL INSIDE® AMPLÍAN SU ALCANCE DIRIGIÉNDOSE A CLIENTES DE PEQUEÑAS EMPRESAS

Intel Corporation ha ampliado sus Programas de Canal para incluir el nuevo Programa Intel® Reseller y una extensión del programa Intel Inside® para los miembros de su red mundial de distribuidores e integradores de sistemas. El Programa Intel® Reseller es una categoría básica que ofrece a los miembros formación en línea informativa a través del Intel® Reseller Center, newsletters por correo electrónico con información sobre los últimos productos y tendencias y acceso al sitio Web de Intel disponible sólo para sus miembros. Este sitio proporciona información sobre los últimos productos, pre-

cios y roadmaps de Intel, lo que permite a los miembros dar servicio a sus clientes de forma más eficaz. El Programa Intel Inside® funciona al atribuir más dinero para un fondo de publicidad conjunta, y desde hoy, el Canal de la región EMEA (Europa, Medio Oriente y África) puede utilizar los fondos del Programa Intel Inside® para más acciones de marketing como la publicidad impresa, en vallas, en la Web, exterior, en cine y mailing directo. Más de la tercera parte de las ventas de procesadores de Intel se realiza ahora a través del canal de revendedores, cuyos clientes finales

son en su mayor parte PYMES. A finales de 2003, Intel prevé incrementar el número de los miembros que participan en sus programas de canal a más de 30.000 en la región EMEA (Europa, Medio Oriente y África) de Intel.

"El programa de canal de Intel sigue evolucionando para satisfacer mejor la necesidades de nuestros clientes," dijo Amanda McGonigle, Directora de Operación del Canal de Revendedores en Europa, Medio Oriente y África. "Consideramos que el Canal es una oportunidad de crecimiento y con el anuncio de esta nueva categoría esperamos incrementar el número de

miembros de nuestro canal entorno a un 30 por ciento en toda la región a finales de 2003."

"El uso de la marca Intel Inside y de los fondos de marketing conjunto para medios publicitarios nuevos y emergentes mejora los esfuerzos de marketing del canal en un mercado cada vez más competitivo," dijo Mark Brailey, Director de Marketing Corporativo de la región EMEA de Intel.

El año pasado, Intel anunció que los distribuidores de Intel podrían utilizar el logo Intel Inside® en publicidad impresa y en sitios Web de la compañía además de los anuncios audiovisuales. Se atribuye a los distribuidores fondos de marketing conjunto en base a las compras de procesadores. Para poder ser elegible para participar en el programa, los distribuidores tienen que realizar con éxito una formación especial.

"Los medios alternativos de marketing representan una manera económica de alcanzar el público compuesto por la pequeña empresa," dijo Ignacio Redondo, Director de Marketing de APD, S.A., Intel Premier Provider de Madrid. "Es muy importante que los distribuidores de

Intel que venden sistemas basados en productos en caja tengan la ventaja de esta potente marca, reconocida en el mundo entero. El uso del logo Intel Inside y de los fondos de marketing conjuntos mejorarán ampliamente nuestros esfuerzos de marketing en este mercado cada vez más competitivo."

### Extensos Programas de Canal

Intel ofrece un extenso programa de Canal que incluye el programa Intel® Product Integrator (IPI) y el programa Intel® Premier Provider (IPP). El programa Intel® Product Integrator se basa en los beneficios de la comunicación electrónica de Intel® Reseller al añadir beneficios como las promociones financieras y los descuentos de canal, los fondos de marketing para el desarrollo del canal, la sustitución de garantía avanzada y el soporte técnico prioritario.

El Programa Intel® Premier está diseñado para satisfacer las necesidades de los Integradores de Sistemas cualificados que demuestran un compromiso hacia el liderazgo y la pericia técnica con productos y tecnologías de Intel. Ya sea pericia en ordenadores de sobremesa, portáti-

les, servidores o soluciones inalámbricas, el programa Intel Premier Provider ayuda a los 2 integradores de sistemas incrementando su visibilidad y credibilidad entre sus clientes potenciales y proporcionando una amplia variedad de herramientas para que su negocio crezca, se incrementen sus márgenes y se amplie su pericia. Este programa ofrece una amplia variedad de beneficios técnicos, financieros y de marketing. Cada uno de estos beneficios está específicamente diseñado para ayudar a reforzar la pericia técnica, rentabilidad comercial e ingresos de los Premier Providers.

Número Uno mundial del circuito integrado de semiconductores, Intel también es fabricante de primera línea de productos para microinformática, redes y comunicaciones. Puede encontrar más información sobre Intel en la dirección: <http://www.intel.es> y <http://www.intel.com/pressroom>.

## GANE EN SERVICIO

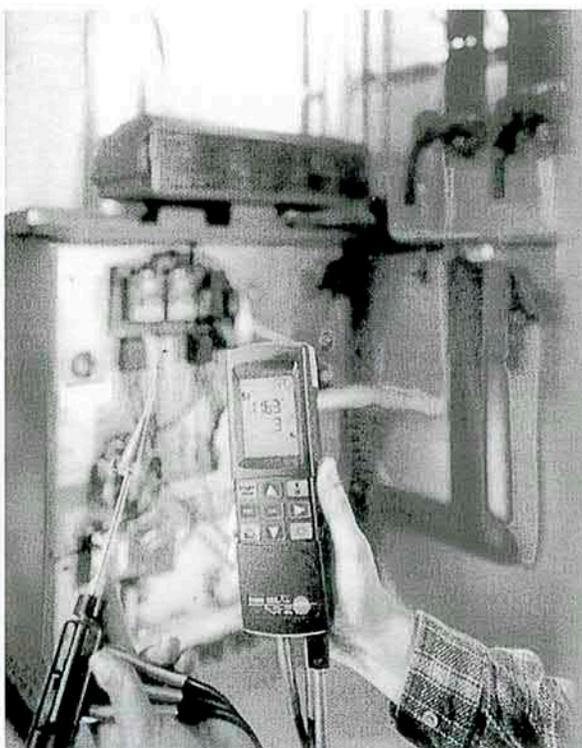
Nuevo analizador de gases de combustión testo 325 XL para instaladores de calefacción

A partir de ahora, para realizar operaciones de mantenimiento y de instalación, los instaladores de calefacción ya no tendrán que arrastrar sus enormes analizadores de gases de combustión, capaces de medir todo tipo de parámetros en gases de combustión y sistemas de calefacción.

El nuevo testo 325 XL satisface todas las necesidades y requisitos para el control de calderas de gas y gasoil. Además, mide todos los parámetros importantes y dispone del aprobado TÜV de medición de CO, lo que hace del testo 325 XL un instrumento de referencia.

Sus ventajas:

1. Medición adicional del O<sub>2</sub> del aire primario, medición de fugas en



El analizador de gases Testo 325 XL.

los tubos de evacuación de las calderas estancas

2. Fácil de usar por el usuario (por ejemplo conectores bajos)
3. Visualizador con luz de fácil lectura-4. Célula de medición fácil de cambiar por el usuario
5. Amplio rango de CO (0 a 4.000 ppm)
6. 2 rangos de presión (tiro y presión de gas)
7. Memoria integrada para 20 bloques de medición
8. Hasta 6 tipos de combustibles definibles por el usuario

Y todas ellas aun precio muy competitivo.

El nuevo analizador de gases de combustión testo 325 XL está disponible en su distribuidor habitual.

Testo es un líder mundial en el sector de instrumentos de medición portátiles.

## NOVEDADES MATELEC 2002

En la edición de este año de MATELEC, PROMAX ELECTRONICA, S.A. presentó un gran número de novedades.

Entre los equipos que se introducen, las estrellas son sin lugar a dudas, los Medidores de Campo **PRO-LINK-4** y **PROLINK-4 C**, los más completos del mercado, así como el Simulador de Frecuencia Intermedia **RP 050**, especialmente diseñado para comprobar las FI de las instalaciones ICT y el Analizador de CATV **PROMAX-10**, para realizar medidas en redes de cable digitales y analógicas.

Coincidiendo con MATELEC se lanzó una promoción para potenciar el nuevo PROLINK-4 que consiste en el abono de 600 para todos aquellos profesionales que se acrediten como tales.

En un ámbito más global, **PROMAX** presentó un catálogo que **comprende TODOS** los instrumentos necesarios para poder realizar medidas según los requisitos del último borrador elaborado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Se incluyen la totalidad de equipos solicitados para los diferentes tipos de Instaladores de Telecomunicaciones.

### NOVEDADES MATELEC 2002

#### MEDIDORES DE CAMPO TV DIGITAL/ANALOGICO Terrestre /SAT/CATV

##### - PROLINK -4 / 4C (ICf)

Incluye medida de BER en COFDM, QPSK, QAM; decodificador MPEG; acceso condicional incluido, baterías de larga duración; menús en castellano.

Disponible en pantalla monocromo y color.

##### - PROLINK-2

Incluye medida de BER QPSK. Disponible con pantalla monocromo.

##### - PRODIG- 1

Cazador de Satélites para orientar parabólicas con un mínimo de tiempo

#### EQUIPOS PARA CATV

##### - PROMAX -10

Analizador de CATV digital/Analógica. Medida BER y constelación QAM

##### - RP-100 y RP-100 Q

Generadores de 2 y 4 pilotos de prueba para canal de retorno

##### - RP-300

Monitor de Canal de Retorno para cabecera de CATV

#### EQUIPOS ESPECIFICOS PARA INSTALADORES DE ICTs

##### - RP-050

Simulador de Frecuencia intermedia (ICf)

##### - Certificadores de Redes de Telecomunicaciones (Voz y datos) (ICf)

- IC-010

Categoría 5 y 5e

- IC-011

Categoría 5 y 5e con reflectómetro

- IC-013

Categoría 6 con reflectómetro

##### - Comprobadores de enlaces de telefonía (ICf)

- IC-023

Comprobador de enlaces de telefonía Básico RDSI+POTS 3u

- IC-024

Comprobador de enlaces de telefonía Básico ADSL sobre POTS 43p

- IC-025

Comp. enlaces de telefonía completo: Analógico + RDSI + ADSL(P+R) 44i

##### - Analizadores de Espectros (ICf)

- AE-866

Analizador de Espectros hasta 2,7 GHz

- AE-867

Analizador de Espectros hasta 2,7 GHz con Tracking

- IC-022

Analizador de Radiocomunicaciones (ICf)

- IC-020

Medidor de Tierra sin picas y comprobador de diferenciales (Icr)

- WVR500

Vectorscopio y Monitor de Forma de onda (Icr Cataluña)

#### EQUIPOS PARA FIBRA OPTICA

##### - PROLITE-20/21

Medidores portátiles de potencia óptica

##### - PROLITE-80

Fuente de luz LASER

##### - PROLITE-81

Fuente de luz LED

#### INSTRUMENTOS ESPECIFICOS ELECTRICIDAD

##### - TC-475

Trazador de Cableado de Red Eléctrica y PLC

##### - IC-016

Comprobador de Instalaciones de Baja Tensión

##### - IC-020

Medidor de Tierra sin picas y comprobador de diferenciales (ICf)

#### VARIOS

##### - GV-898

Generador de TV profesional con Banda Lateral Vestigial

##### - GV-998

Generador de TV profesional generadora de formato MPEG

##### - MZ-805

Medidor de impedancias de precisión

##### - PD-750/751/755

Serie de multimetros panorámicos. Display extra grande

##### - OS-780/781

Serie de Poliscopios portátiles: Osciloscopio + generador, etc.

##### - OD-563

Osciloscopio Analógico/Digital 30 MHz, 20 Mmuestras/s

##### - OD-565

Osciloscopio Analógico/Digital 50 MHz, 20 Mmuestras/s

##### - OD-560B

Osciloscopio Digital 150 Mhz, 100 Mmuestras/s

**PANASONIC PRESENTA LA BM-ET100E, SU PRIMERA WEBCAM CON SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE IRIS**

Panasonic acaba de presentar en el mercado español su primer equipo para el reconocimiento de iris, perteneciente a la última generación de sistemas biométricos de identificación personal: se trata de la cámara de autenticación BM-ET100E.

En el futuro, mirar fijamente a los ojos protegerá los cajeros automáticos, facilitará los controles de acceso o las comprobaciones de identidad y evitará que otros usuarios entren en nuestro ordenador. Por ello, Panasonic apuesta por la seguridad informática con dos modelos que se basan en un mismo principio: registran una fotografía de identificación del iris que comparan en dos segundos con el patrón de iris que tienen grabado en su base de datos.

La identificación del patrón de iris es uno de los métodos más seguros y fiables para identificar con precisión a las personas. El patrón del ojo humano es único, como las huellas digitales. El ojo derecho e izquierdo de una persona son diferentes. Hasta los gemelos idénticos tienen patrones de iris diferentes. El patrón de iris, que se forma antes del primer año de vida, no cambia nunca.

El uso de una identificación que no se basa en sistemas táctiles es muy sencillo. Cada usuario se registra una vez con el software PrivateID, que graba el patrón de iris de la persona y lo convierte en un código de iris de 512 bytes. Este código se guarda entonces en una base de datos. Por ejemplo, si alguien quiere acceder a un ordenador, debe mirar a la cámara de autenticación BM-ET100E a una distancia de unos 50 centímetros. La cámara CCD integrada en el dispositivo graba



Webcam con sistema de identificación de iris.

automáticamente una imagen de vídeo del ojo. En dos segundos, la cámara compara el código del iris de la persona que se desea identificar con los valores de la base de datos. La función de búsqueda especial permite que se realice esta identificación con gran rapidez aún cuando exista un número de entradas muy elevado en la base de datos. Las gafas y las lentes de contacto no impiden que el sistema reconozca a la persona que las utiliza. La precisión de este sistema es tal que, de hecho, resulta imposible engañar al sistema, por ejemplo, poniendo una foto ante el dispositivo. La cámara de autenticación BM-ET100E es una solución compacta, que se puede colocar sobre una mesa, y puede funcionar con un PC o un ordenador portátil mediante una interfaz USB. Así pues, puede proteger, por

ejemplo, operaciones confidenciales a través de Internet y evitar que alguien acceda sin autorización a los archivos de otra persona. De hecho, el olvido de la contraseña pasará a ser un problema menor con el Iris Scan.

Además de la identificación del iris, la cámara de autenticación BM-ET100E tiene integrada una segunda cámara CCD, que permite realizar videoconferencias en una red local o por Internet así como enviar mensajes de vídeo por correo electrónico. El sensor de imagen CCD de 1/4 pulgadas permite captar imágenes en color en 640 x 480 píxeles con una resolución horizontal de 380 líneas. El balance de blanco se puede ajustar de manera manual o automática y con este aparato se incluye el software necesario para emplear el sistema de manera aún más eficaz.

**PANTALLAS DE PLASMA DE ÚLTIMA GENERACIÓN**

Destacan por su luminosidad y alto nivel de contraste

Panasonic anuncia el lanzamiento de una nueva generación de pantallas de plasma. Los nuevos modelos, disponibles en tres tamaños —37, 42 y 50 pulgadas—, se caracterizan por su aspecto ligero, ultra delgado, un diseño de líneas simples, alta luminosidad y detalle en el contraste, lo que las convierte en unos equipos únicos.

Opcionalmente pueden equiparse con soportes para pared y altavoces estéreo separables. Panasonic también introduce un nuevo sintonizador en un atractivo color plata con efecto espejo. Sus características principales son: recepción multinorma, teletexto de 500 páginas, cuatro entradas de AV y sonido estéreo/dual (Nicam y A2).

La nueva generación de Pantallas de Plasma consta de cuatro modelos. Dos

de definición estándar —la serie SD disponible en 37 y 42 pulgadas— y dos de alta definición —la serie HD disponible en 42 y 50 pulgadas—, que proporcionan una imagen aún más nítida que los modelos de definición estándar. Diseñadas para sacar el máximo partido de DVD, ordenadores personales y otras fuentes de vídeo, las nuevas pantallas de plasma ofrecen unas prestaciones capaces de satisfacer a los más exigentes.

**Mayor nitidez y contraste**

Las pantallas de plasma de Panasonic cuentan con un exclusivo panel de celdas en estructura asimétrica que consigue mayores niveles de brillo y blancos más puros, una combinación que mejora los sistemas anteriores. Además, las imágenes son aún más nítidas, naturales y brillantes, gracias al sistema intensificador de brillo adaptativo (Advanced Plasma AI), que ofrece más brillo que ningún otro equipo en el mercado con una relación de contraste de 3000:1 Cd/m2.

La mayoría de pantallas de plasma tienden a iluminar los niveles de negro reduciendo el contraste de la imagen. Panasonic incorpora en sus pantallas el sistema Real Black Drive que mejora significativamente este efecto, obteniendo un alto contraste y una reproducción del nivel de negro mucho más rica y profunda. Adicionalmente, estas pantallas de plasma



Pantallas de Plasma de 42 pulgadas.

utilizan un sistema que se encarga de suavizar la transición entre un campo de la imagen y sus predecesores reduciendo el efecto borroso, que suele aparecer en escenas con mucha acción y rápidos movimientos (motion blur), muy molesto en cualquier equipo, pero especialmente desagradable en televisores de gran pantalla. Este sistema consta de dos procesos. Por un lado, un circuito de predicción de falsos contornos exa-

mina constantemente la señal de entrada y asegura que la imagen proyectada está libre de ruido e interferencias. Por otro lado, las señales entrelazadas que envían las emisoras de televisión son convertidas en progresivas mediante la función de un circuito de barrido progresivo 3D para una óptima visión y máximo rendimiento en el sistema de matriz de puntos de la pantalla de plasma.

**EL DUENDE DE ELEKTOR**

En el número 269 de la revista ha hecho su aparición de nuevo nuestro duende. En el artículo Amplificador de instrumentación y en el apartado Calibración, punto 5, se indica una tensión de 1.000 V a la entrada cuando en realidad la tensión debe de ser de 1.000 V. También en el punto 8 se indica que usaremos P2 y P4 para el ajuste cuando debe de ser P1 y P4. También en este punto la tensión de entrada será de 1.000 V en lugar de 1.000 V.

**PRÓXIMO NÚMERO**

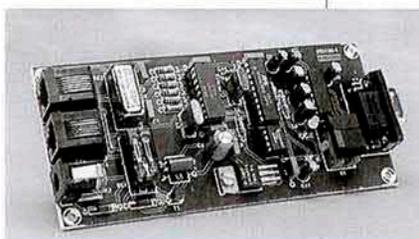
**MARCADOR TELEFÓNICO**

**PROGRAMABLE**

**DISPOSITIVO DE BLOQUEO**

Este circuito solucionará definitivamente los problemas con los programas de ordenador en lo que al marcado de números telefónicos se refiere y sin que el usuario sea consciente. Una EEPROM y un microcontrolador permiten almacenar tales números en el Dispositivo de Bloqueo evitando facturas de teléfono desmesuradas. El circuito también puede desautorizar llamadas a números de teléfono internacionales.

\* Debido a la falta de espacio para este artículo no se ha podido colocar en el número de Octubre del 2002.

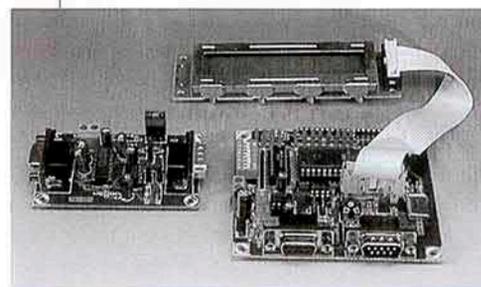


**DISPOSITIVO DE DIAGNÓSTICO PARA COCHE OBD-2**

Éste es básicamente una interface entre el conector OBD-2 del coche y la interface RS-232 del PC. Un microcontrolador programado reconoce las señales OBD para la estándar ISO9111 y las convierte en caracteres ASCII que son enviados al puerto serie del PC. Los parámetros de diagnóstico de la tarjeta se pueden visualizar utilizando un programa de emulación de terminal.

**Bus DCI**

Este bus universal tiene muchas aplicaciones. Con un PC como master, la información se puede intercambiar hasta con 64 terminales esclavos. Debido a que cada terminal contiene ocho entradas y salidas seleccionables, además del LCD, esta red casera no es adecuada para usar en casa, pero es perfecta como un sistema de comunicación/alarma para escuelas y pequeñas empresas.



**PICO PLC**

Las características de este PLC incluye entradas y salidas aisladas eléctricamente (la última con relés de potencia opcionales) y microprocesador de control para usar un PIC16F84. Las herramientas de desarrollo para este PLC están disponibles para descargar gratuitamente en Internet.

**TAMBIÉN ...**

Emulador EPROM, Recepción VLF en el PC, Células de combustible, Audio Codec USB.

**MINI PROYECTO DEL MES**

Construcción de un medidor de capacidad

**Y MÁS PARA DISFRUTAR**

Los títulos de los artículos y contenidos de la revista están sujetos a cambios.

# La batalla de los DVDs estándar

## DVD-RW contra DVD+RW

Por Harry Baggen

Los grabadores de DVD están aquí y podemos sustituir los viejos grabadores de CD. Después de todo, un DVD puede soportar hasta 4,7 Gbytes, esto es, unas siete veces la cantidad de datos que podemos manejar con un CD-ROM. Unos 10 fabricantes ya tienen productos en el mercado con precios por debajo de 480 Euros, aunque existe algún insignificante problema cuya solución ha levantado disputas sobre la opción más conveniente.

Durante los últimos dos años el DVD a pasado a sustituir a las cintas de VHS. En la mayoría de los almacenes ya están disponibles en este formato una gran cantidad de películas y conciertos, proporcionando una gran calidad de sonido e imagen. Esto ha sido posible gracias a la gran capacidad de almacenamiento de hasta 4,7 Gbytes por disco.

El DVD ha tenido un éxito rotundo de público y ahora, el siguiente paso es, por supuesto, el DVD regrabable. En 1997, fueron introducidos los primeros DVD regrabables, con precios astronómicos. Después los precios han bajado haciéndose más competitivos y un DVD interno puede costar sobre 480 Euros. Los precios de un DVD están entre 4 y 15 Euros cada uno. Ahora llegan las preguntas, es decir, si se puede almacenar tanta información, ¿podremos grabar vídeos familiares en formato MPEG2 u otro formato?

Las cosas nunca son tan fáciles como parecen a primera vista. Así como varias normas estándar introdujeron las cintas de vídeo de consumo en el mercado semiprofesional, ahora hay dos campos compitiendo en el DVD. Uno consta de un par de fabricantes que obedecen a un único estándar oficial para el DVD medio grabable. Este estándar está disponible desde el Forum DVD [1] en el cual se establecieron todos los



formatos importantes de DVD, incluyendo el DVD-RW y DVD-R, donde el sufijo 'RW' indica read/write (lectura/escritura), y sólo 'R' Lectura (es decir, sólo se puede escribir una vez), como con los CD-ROM. Pioneer y Matsushita (Panasonic) son los nombres principales de este grupo

produciendo DVDs que cumplen este estándar.

Sin embargo, el último año, un gran número de fabricantes alcanzó un nuevo estándar de mercado, añadiendo un signo '+': DVD+RW y DVD+R. El '+' indica ciertas ventajas sobre el formato menos '-', inclu-

yendo mejor compatibilidad con los reproductores de DVD existentes y drivers, y su adecuación para vídeo y datos. Además, se han incluido algunas características adicionales atractivas. Por ejemplo, este estándar permite al usuario elegir entre velocidad

lineal constante (CLV con CD-ROM ordinarios) y velocidad angular constante (CAV con un DVD) que habilita tiempos de acceso rápidos para acceso de datos. Otras características incluyen 'defectos de gestión' para gran fiabilidad y 'formateo

rápido' para ahorrar tiempo si queremos utilizar un disco limpio de nuevo. Para vídeo, están disponibles pérdidas de enlace para hacer el sistema compatible con velocidades de bit variables.

En el campo '+' encontramos a los grandes fabricantes como Philips, Sony, HP, Yamaha, Ricoh y Dell. Estos están unidos bajo el nombre DVD+RW Alliance [2].

Es interesante el sitio llamado DVDplusRW [3] que contiene muchas noticias e información para el campo '+'. Como detalle a destacar, la mayoría de estos fabricantes también son miembros del Forum DVD, pero se han equivocado al poner a este formato el nombre de 'estándar'.

El resultado es que se pueden encontrar dos tipos de DVD en el mercado, teniendo cada uno sus propios medios y no compitiendo en ningún momento entre ellos.

Si queremos saber más sobre aspectos técnicos de los dos formatos tenemos que echar un vistazo a la White Papers de la Alliance DVD [4] y la Guía Técnica de DVDs de Pioneer [5] (o DVD RW por supuesto).

En cuanto a compatibilidad se refiere, los dos formatos tienen aspectos similares. Aunque DVD+ tiene mejor compatibilidad, varias pruebas realizadas por las revistas informáticas indican un funcionamiento similar de '+' y '-'. Los discos DVD-R y DVD+R parece que son aceptados por casi todos los modernos drivers y reproductores. Los peores resultados se obtienen de los DVDs regrabables. En la web VCDHelp [6] se puede apreciar que hay una gran compatibilidad.

¿Quién ganará el mercado de los DVD? Todos los grandes nombres de la industria soportan el formato '+', por lo que parece un argumento de éxito inevitable. Los partidarios del '-' son una minoría y eso puede resultar una desventaja importante (reminiscencias de Sony para su batalla del sistema Betamax). Microsoft ha mostrado interés en el formato DVD+ e intenta ofrecer soporte para versiones futuras de Windows. Eso podría ser un factor decisivo.

Hasta entonces, los consumidores tendrán que decidir: si coger un DVD '+' o '-'.

(025060-1)

**Pioneer**

PIONEER R&D

## Technical Guide

DVD Technical Guide

Back to Index

▶ Chapter 1  
DVD Overview

▶ Chapter 2  
Physical Format of Read-Only Discs

▶ Chapter 3  
Read-Only Disc File Format

▶ Chapter 4  
Video Format

▶ Chapter 5  
Audio Format

▶ Chapter 6  
DVD-R and DVD-RW  
6.1 History of Specification Publications  
6.2 Basic Concept  
6.3 Basic Specifications  
6.4 Features of the Specifications  
6.5 Conclusion

▶ Chapter 7  
DVD-RAM

### Chapter 6 DVD-R and DVD-RW

#### 6.3 Basic Specifications

This section will describe the basic specifications that are common to 4.7 GB DVD-R and DVD-RW discs.

As explained previously, the basic playback specifications of DVD-R and DVD-RW discs after recording are the same as those for DVD-ROM discs. As shown in the table below, the reflectivity of DVD-RW discs differs from that of single-layer DVD-ROM discs (but is the same as that of dual-layer DVD-ROM discs). With that exception, other parameters such as recording capacity, density (track pitch, minimum pit length), and recorded signal playback quality follow suit with the parameters of single-layer DVD-ROM discs.

Table 1 Comparison of Basic Playback Specifications with Those of DVD-ROM Discs

DVD standard	Single-layer DVD-ROM	DVD-R	DVD-RW	Dual-layer DVD-ROM
Laser Wavelength	635 / 650 nm			
Objective lens NA	0.60			
Reflectivity	45 to 85 %	18 to 30 %		
Modulated amplitude	0.60 min.			
Data track form	Single spiral track			
Track pitch	0.74 $\mu$ m			
Tracking method	DPD (Differential Phase Detection)			
Minimum pit length	0.40 $\mu$ m			0.44 $\mu$ m
Data modulation	8 / 16, RLL(2,10)			
Error correction	RS-PC (Reed-Solomon Product Code)			
Channel bit rate	26.16 Mbps			
Scanning velocity	3.49 m/s (CLV)		3.84 m/s (CLV)	
User data capacity	4.70 Gbytes / side			

As shown in Figure 3, the recording tracks (grooves) "wobble" at a fixed frequency, and address pits called Land Pre-Pits are positioned between the recording tracks. (The details of this structure will be explained later.) These two types of addressing are used during recording to control disc rotation and generate the recording clock, as well as providing information such as recording address, which is necessary in the recording process.

After recording, the disc Information Area, the playback region, has exactly the same structure as that of a DVD-ROM disc, and the data format is also exactly the same. Closer to the center of the disc than the Information Area is another region, called the R-Information Area, which is peculiar to DVD-R and DVD-RW discs. This area contains an area called the PCA (Power Calibration Area), which is used for laser power calibration, and an area called the RMA (Recording Management Area), which contains recording management information necessary for the recording device. This information is provided to prevent problems in playing these writable discs in ordinary players and drives.

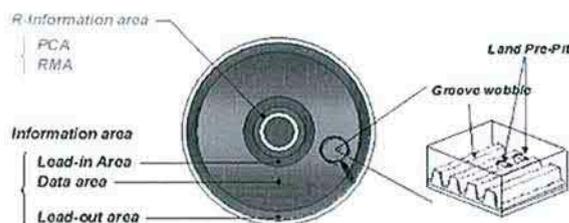


Figure 3 Disc Structure Common to DVD-R and DVD-RW

## Direcciones de Internet

- [1] [www.dvdforum.com/forum.shtml](http://www.dvdforum.com/forum.shtml)
- [2] [www.dvdrw.com/](http://www.dvdrw.com/)
- [3] [www.dvdplusrw.org/](http://www.dvdplusrw.org/)
- [4] [www.dvdrw.com/whitepapers.html](http://www.dvdrw.com/whitepapers.html)
- [5] [www.pioneer.co.jp/crdll/tech/dvd/6-3-e.html](http://www.pioneer.co.jp/crdll/tech/dvd/6-3-e.html)
- [6] [www.vcdhelp.com/dvdplayers.php](http://www.vcdhelp.com/dvdplayers.php)

# Fusible electrónico

protección de lujo

Diseñado por U. Licht

En el caso de una 'prueba rápida' los voltímetros sondan la tensión en los pines del regulador, pudiendo producirse un cortocircuito. Aunque se produzca un cortocircuito en el banco de trabajo, la fuente de alimentación se protegerá, por lo que elevará la corriente en la carga produciendo un daño añadido. El circuito que diseñamos aquí se ha ideado para funcionar como un fusible reseteable, ajustable y de actuación rápida.

Nota: Este circuito no ha sido comprobado en el laboratorio de diseño de Elektor.

Un rápido vistazo al esquema del circuito de la Figura 1 debería convencernos de que

esto no es la enésima modificación del circuito del fusible electrónico. El fusible es un BTS432E2 de Infineon, cuya hoja de características se puede encontrar en la dirección:

[www.infineon.com/cmc\\_upload/0/000/008/685/bts432e2.pdf](http://www.infineon.com/cmc_upload/0/000/008/685/bts432e2.pdf)

Este componente de las series PROFET es básicamente un FET de potencia de canal n construido con

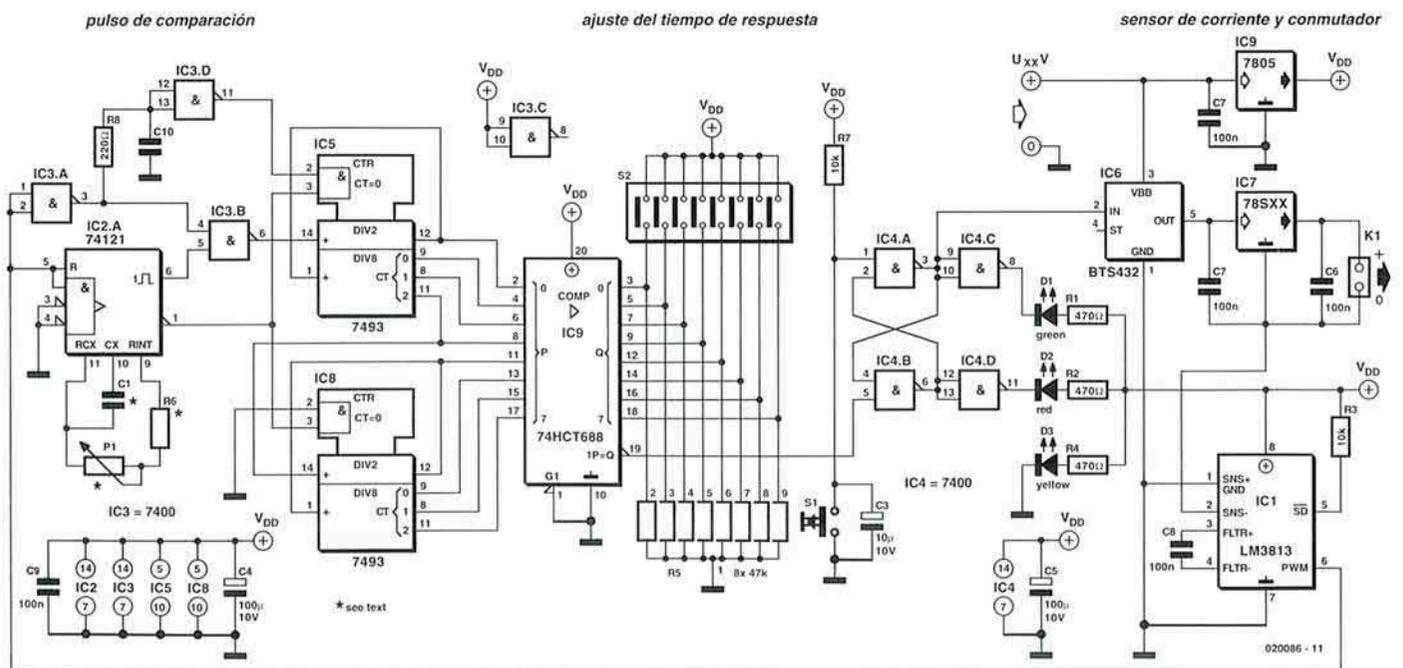


Figura 1. El circuito se puede dividir en las secciones referenciadas por 'pulso de comparación', 'configuración del tiempo de respuesta' y 'sensado de corriente/conmutación'.

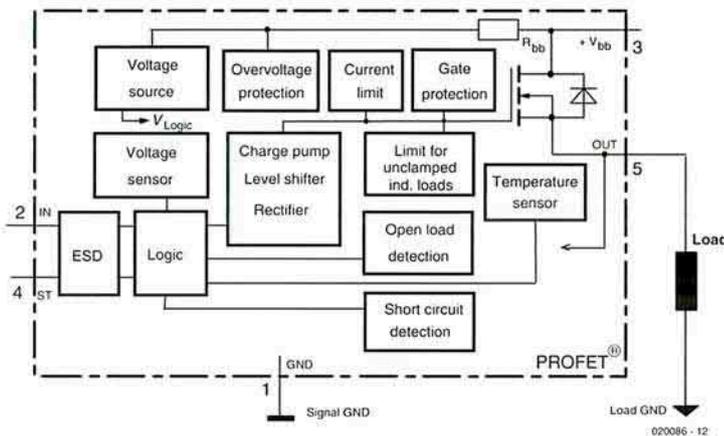


Figura 2. Trabajo interno del PROFET.

muchas características de seguridad. En funcionamiento normal, el FET se activa y desactiva a través de la entrada IN. Sin embargo, si se alcanza la condición de sobre-tensión y bajo-tensión, un cortocircuito para Vbb o masa, una salida abierta o una temperatura muy elevada, el BTS432ES toma sus propias medidas contra este daño. En la Figura 2 se muestra un diagrama de bloques del dispositivo.

El segundo componente esencial es la sección de 'medición y conmutación de corriente', el LM1813 en la posición de IC1. Esta fuente de corriente de precisión monitoriza el flujo de corriente en la línea de masa, introduciendo una caída de tensión mínima. Su señal de salida PWM es una medida del flujo de corriente en los pines Sense- y Sense+. Una corriente positiva produce una relación de anchura de pulso de 0,5 (a 0 A) a 0,955 (a 1 A). Si se mide una corriente en dirección contraria, la relación de anchura de pulso llega a ser 0,5 a 0,045 (a -1 A). El LM1813 está disponible en dos versiones: una para ±1 A y otra para ±7 A. Su tiempo de respuesta (el cual implica el tiempo de retardo entre una condición de sobrecarga y la señalización del circuito integrado) es de unos 50 ms. Incluso para un fusible electrónico más rápido, podemos utilizar el LM3813, el cual está marcado por un tiempo de res-

puesta de unos 6 ms. Las hojas de características se pueden encontrar en la página de National Semiconductor:

- [www.national.com/ds/LM/LM3812.pdf](http://www.national.com/ds/LM/LM3812.pdf)
- [www.national.com/ds/LM/LM3814.pdf](http://www.national.com/ds/LM/LM3814.pdf)

IC9 es un regulador de tensión ordinario que proporciona una tensión de salida regulada a la electrónica del circuito fusible. IC7 determina la tensión de salida real.

### Comparación y valores

La señal PWM (cuya relación on/off es una medida de la corriente de carga) sirve de señal al circuito monoestable construido alrededor de IC2. El LM3813 dispara el MMV (multivibrador monoestable) tipo 74121 (IC2) cada 50 ms. A la salida encontramos un pulso (P<sub>MAX</sub>) cuya longitud depende de la configuración del potenciómetro P1.

IC3a invierte la señal PWM e IC3b la compara con P<sub>MX</sub>. Tan pronto como la corriente de carga está dentro del rango permitido, la salida de IC3b permanece alta. Si no, se produce un pulso a nivel bajo de forma que la duración de PWM excede P<sub>MAX</sub>.

Los pulsos bajos hacen de reloj a los cuatro contadores de 4 bits tipo 7493 conectados en cascada. La red RC e IC3d introduce un retardo en

PWM, asegurando que el pulso PWM es realmente reconocido como una señal de reloj antes de que IC2 pueda proporcionar un pulso de comparación. En otras palabras, el retardo compensa el tiempo de respuesta del 74121.

Los dos contadores binarios están conectados como un comparador de 8 bits tipo 74HCT688. Su salida, P = Q, pasa a activa (bajo) cuando el valor del contador en las entradas P iguala el valor (binario) de las entradas Q. El último valor lo determinamos nosotros mismos por medio de un interruptor DIP. Usando la versión de 50 ms del detector, el tiempo de respuesta de la electrónica se puede configurar desde 50 ms para 12,8 s en incrementos de 50 ms. Cuando se utiliza la versión de 6 ms, el rango es 6 ms para 1,5 s en incrementos de 6 ms.

Si se excede la corriente permitida antes de alcanzar el valor establecido en el contador (por ejemplo, la corriente de carga cae por debajo del valor máximo), el contador se resetea a 0 a través de la salida invertida del 74121. En otras palabras, el fusible no reacciona ante picos de corriente, para lo cual el usuario debe definir el tiempo de respuesta.

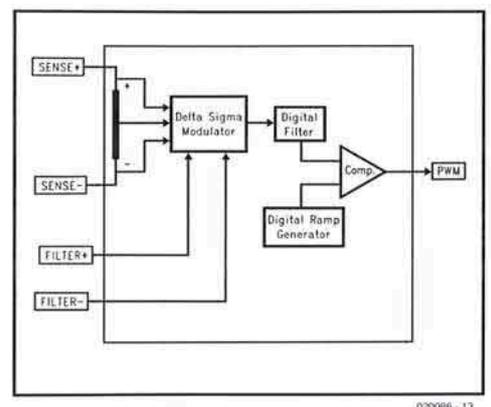
El pulso P = Q hace que el flip-flop IC4 se resetee (se pone a 1). A su vez, el flip-flop apaga la tensión de alimentación a la carga a través de IC6. El flip-flop se resetea presionando el pulsador.

Los LED D1, D2 y D3 indican el estado del fusible: amarillo = 'on'; verde = 'corriente por debajo del nivel fijado'; rojo = 'fusible activo, carga desconectada'.

### Uso práctico

El fusible electrónico se puede utilizar en dos configuraciones de circuito básicas. Si el fusible protege la fuente de tensión no regulada, el regulador se conecta detrás de éste, o también podemos hacer que el fusible electrónico proteja la fuente de tensión regulada.

(020086-1)



020086-13

Figura 3. Utilización de las medidas de corriente LM1813/LM3813.

IC1	Max. current	Response time	CI	PI	R6
LM3813M-1.0	±1 A	50 ms	1 μF	30-40 k	2 k
LM3813M-7.0	±7 A	50 ms	1 μF	30-40 k	2 k
LM3815M-1.0	±1 A	6 ms	100 nF	40 k	hilo
LM3815M-7.0	±7 A	6 ms	100 nF	40 k	hilo

# Alarma Antirrobo de Motocicleta

con doble sensor, sistema de protección y control remoto

Diseñado por G. Visschers

Este sistema de alarma utiliza dos procesadores PIC16F84 y es relativamente fácil de construir e instalar. El coste es muy bajo comparado con los sistemas realizados, mientras que su efectividad no deja nada que desear.



Recientemente hemos visto en los medios de comunicación que ha habido un aumento sustancial en el número de motocicletas y robos de éstas. Las grandes bandas operan juntas y roban fijando una prioridad. En la parte alta de la lista de los delinquentes están los modelos exclusivos como

Ducati y Harley Davidson, sin olvidar las BMW y el modelo Honda Goldwing.

Esto no significa que los propietarios de máquinas menos caras sean inmunes al robo, porque también lo sufren. Es triste, pero cierto.

Últimamente la policía ha tenido más éxito en la solución de estos delitos, sobre todo en aquellas motocicletas que tienen un buen sistema de alarma de aviso.

Desgraciadamente, una alarma fiable no es muy barata. Una alarma

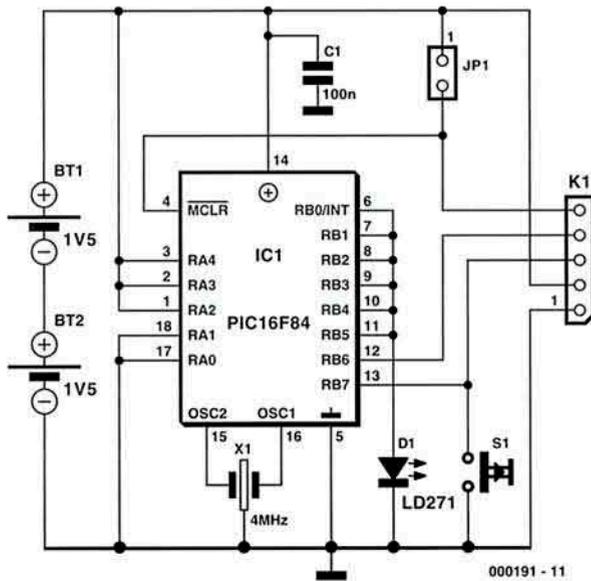


Figura 1. El control remoto consta de poco más que un controlador PIC programado y un LED IR.

decente cuesta alrededor de 400 Euros y tiene todo lo necesario para realizar la instalación nosotros mismos. A mucha gente le da dolor de cabeza cuando se enfrenta a dichas cantidades y se plantea alternativas más económicas.

Por supuesto, es posible encontrar sistemas más baratos, pero el menor precio a menudo conlleva una baja fiabilidad. Después de estas deliberaciones un ingeniero electrónico debería considerar un diseño específico. Una alarma bien diseñada no precisa mucha complejidad desde el punto de vista de la electrónica, además de que la construcción e instalación por nosotros mismos tiene la ventaja de que se puede adaptar la instalación a la motocicleta que queramos.

Sin embargo, la mayor ventaja es el precio: puede llegar a ser hasta la cuarta parte del anteriormente mencionado.

### Requisitos

¿Cuáles son los requisitos de un sistema de alarma fiable para motocicleta o scooter?

Estos deberían satisfacer principalmente los siguientes cuatro puntos:

- El circuito debería tener un sensor que detecte cualquier movimiento. Los sensores de infrarrojos y ultra-

sonidos utilizados en casas y coches no son muy adecuados para las motocicletas. Aquí realmente es necesario un tipo de sensor que pueda detectar movimientos o vibraciones mecánicas.

- Se debe implementar un sistema de alarma óptico y acústico. Afortunadamente esto no es muy difícil de hacer.
- La alarma debe protegerse de forma adecuada contra manipulaciones. Esto no será fácil y requiere pensar un poco todo el tema.

Y, por supuesto, sólo el propietario debe poder desactivar la alarma con su código correcto, preferiblemente utilizando un control remoto.

### Apreciaciones de diseño

¿Qué problemas de diseño encontraremos cuando pongamos el listado previo en práctica y cómo está implementado?

Para comenzar incorporaremos dos diferentes tipos de sensores de movimiento. Aunque pueda parecer excesivo, cuesta poco y es mejor estar seguro que afligido.

Un par de interruptores estándar de mercurio pueden detectar los movimientos de una motocicleta. Además, podemos usar un transductor piezoeléctrico como sensor de vibración, lo cual es particular-

mente efectivo, reaccionando incluso a un ligero golpe.

Después está la protección contra manipulación. Ésta consta también de dos secciones. Una LDR (resistencia dependiente de la luz) dispara la alarma cuando alguien quita el asiento del acompañante o abre el compartimento donde está montada la alarma. Se utiliza un fusible extra para evitar la alarma desde un mal funcionamiento cuando alguien corta la alimentación de los indicadores.

Cuando la alarma se dispara, los indicadores de la moto comienzan a parpadear y una compacta y muy sonora sirena piezoeléctrica se apaga. Un pequeño transmisor infrarrojo controla la alarma y eso obviamente necesita un módulo receptor infrarrojo para captar la señal.

El corazón del circuito es un PIC16F84, que contiene un sencillo programa. En este punto muchos lectores pueden preguntarse si se puede hacer este circuito sin utilizar un microcontrolador programado. Por supuesto, esto es posible. Lo que es una realidad es que el circuito tiene muchas funciones: las señales de los sensores tienen que interpretarse, la señal infrarroja del control remoto debe detectarse y después armar o desarmar la alarma, generar las señales de control para los indicadores y sirena, apagar la alarma después de sonar 20 segundos como marca la ley, y apagar un máximo de tres veces después de armarse. Esto supone una gran cantidad de componentes y requiere un circuito elaborado si no se utiliza un microcontrolador. Además, no hay mucho espacio disponible en una motocicleta o bicicleta para un dispositivo grande.

El problema del espacio es el más importante para el control remoto, por eso hemos hecho uso de las funciones que nos proporciona un PIC16F84, esta vez en encapsulado SMD. Este controlador tiene un trabajo fácil porque para funcionar sólo necesita una señal de 36 KHz para el transmisor de IR.

Ambos PIC están disponibles ya programados a través de nuestro Servicio de Lectores. Eso sí, todo el que quiera programarlo él mismo dispone de los ficheros fuente HEX en la página web para descargarlos gratuitamente bajo el código 000191-11.

### Transmisor IR miniatura

Vamos a echar un vistazo a los esquemas del circuito. Comenzaremos por el control remoto, ya que este circuito tiene muy pocos componentes además del pequeño PIC SMD. Este circuito se muestra en la Figura 1. El resonador X1 genera la señal de

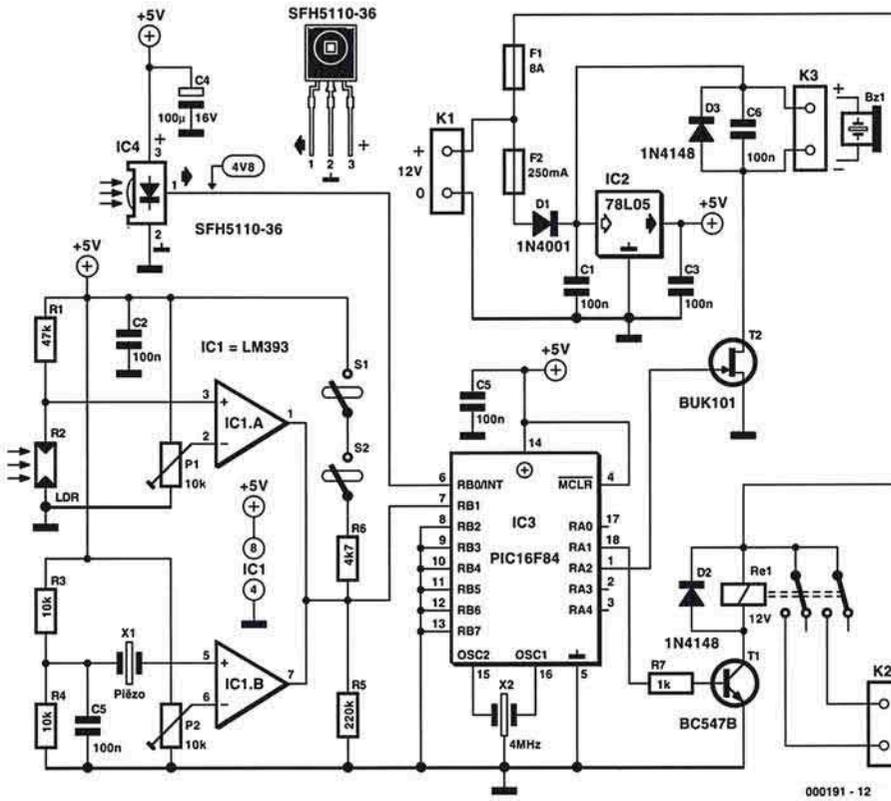


Figura 2. Un PIC programado también constituye el corazón de la alarma. En la parte izquierda tenemos el receptor IR y los sensores; en la parte derecha están los indicadores de alarma.

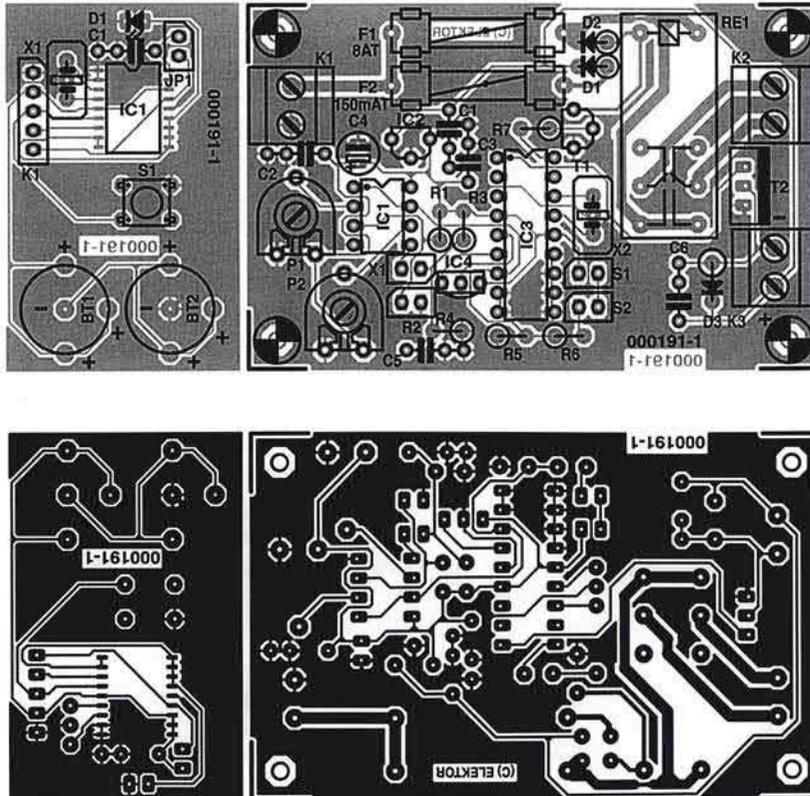


Figura 3. El transmisor y la alarma vienen en la misma PCB y debemos cortarlos para separarlos.

reloj de 4 MHz, D1 es el LED transmisor de infrarrojos y S1 funciona como el interruptor de arranque. El conector K7 se ha añadido para la programación del PIC, porque por otro lado esto sería bastante complicado con un encapsulado SMD. Antes el PIC se podía programar quitando el jumper JP1.

El funcionamiento del programa almacenado en IC1 es muy simple. Cuando pulsamos S1 el PIC sale de su modo dormido, después de lo cual transmite el código fijo como una serie de pulsos a través de las salidas RB0 a RB5. Entonces el PIC vuelve a su modo dormido. El código IR es transmitido al receptor en la alarma por D1. La razón para la conexión paralela de RB0 a RB5 es proporcionar suficiente corriente de excitación al LED.

**LISTA DE COMPONENTES Transmisor**

**Condensadores:**  
C1 = 100nF

**Semiconductores:**  
D1 = LED IR, por ejemplo, CQW13 (Conrad Electronics # 184551-89)  
IC1 = PIC16F84-04/SO, programado, código pedido 000191-41

**Varios:**  
JP1 = puente de 2 vías con jumper  
K1 = conector de 5 pines  
S1 = pulsador miniatura  
X1 = resonador cerámico de 3 pines 4 MHz  
BT1, BT2 = 1,5 V pila botón con PCB con soporte montado 16 x 1,6 mm (por ejemplo, CR1616)  
Caja: Teko 11121 (Conrad Electronics # 543287)  
PCB: ver debajo 'alarma'

**LISTA DE COMPONENTES Alarma**

**Resistencias:**  
R1 = 47k  
R2 = LDR  
R4,R4 = 10k  
R5 = 220k  
R6 = 4k7  
R7 = 1k  
P1,P2 = 10k

Aunque la tensión de alimentación del PIC16F84 debería ser al menos 5 V, de acuerdo a las hojas de características, en la práctica parece que puede funcionar de forma fiable hasta con 2,8 V. Por esta razón para la alimentación se utilizan dos pilas de 1,5 V conectadas en serie. Debido a que el consumo del PIC en modo dormido es casi despreciable, con dos pilas se podría operar casi un año.

## Circuito de alarma en detalle

En la Figura 2 se muestra el circuito real de la alarma. A primera vista parece claro que el uso de un controlador PIC hace que el circuito sea simple y bonito.

### Condensadores:

C1, C2, C3, C5, C6 = 100nF  
C4 = 100µF 16V radial

### Semiconductores:

D1 = 1N4001  
D2, D3 = 1N4148  
T1 = BC547  
T2 = BUK101  
IC1 = LM393  
IC2 = 78L05  
IC3 = PIC16F84-04/P,  
programado, código pedido  
000191-42  
IC4 = SFH5110-36

### Varios:

K1, K2, K3 = regleta para PCB de 2 vías, con separación de 5 mm  
RE1 = relé de 12 V, con 2 contactos, 8 A, (por ejemplo, Schrack RT424012)  
S1, S2 = interruptor de mercurio (Conrad Electronics # 700452)  
BZ1 = 12 V sirena, por ejemplo, Alecto  
X1 = elemento piezoeléctrico (Conrad Electronics # 712930)  
X2 = resonador de 3 pines 4 MHz  
F1 = fusible, 8A(T) (lento), con soporte  
F2 = fusible, 250 mA(T) (lento), con soporte  
PCB (alarma y transmisor): código de pedido 000191-1 (Ver página Servicio de Lectores)  
Disco, ficheros de código fuente IC, código de pedido 000191-11 o descarga gratuita

El controlador se puede encontrar en el centro del circuito como IC3. Además del oscilador de 4 MHz (X2) que proporciona la señal de reloj, hay poco más que decir sobre esto, porque el software realiza todas las funciones. Esas cuestiones se han listado previamente. El valor mencionado es que dos salidas (no utilizadas) se pueden emplear para encontrar fallos: RA0 refleja el estado de la alarma ('0' cuando está en stand-by, '1' cuando está armado) y RA3 es un '1' cuando se detecta una señal IR.

El integrado receptor de IR, IC4, que se encuentra en la parte superior izquierda del esquema del circuito, detecta la señal procedente del transmisor. Éste debería ser montado, obviamente, de tal forma que pueda 'ver' el transmisor y debería conectarse a la PCB a través de un cable corto. La señal recibida se pasa a la entrada RB0 del PIC, el cual valida el código y cambia el estado de la alarma: así de 'stand-by' cambia a 'armado' y en la siguiente pulsación del botón del transmisor cambia desde 'armado' a 'stand-by'. Dos parpadeos de los indicadores indican cada cambio del estado. Cuando la alarma revierte a stand-by, el número de parpadeos extra indican cuántas veces la alarma se desactiva durante el periodo anterior a estar armado.

Debajo de IC4 en el esquema del circuito encontramos la sección del sensor, que consta de los interruptores de inclinación de mercurio (S1/S2) y dos comparadores (IC1ab), que toman las salidas de la LDR y el transductor piezoeléctrico respectivamente. El circuito ha sido diseñado de forma que la entrada RB1 esté a nivel bajo cuando hay una condición de alarma. Cuando la motocicleta se mueve, el interruptor S1 y/o S2 se pone en circuito abierto y RB1 se sitúa a nivel bajo por medio de R6. Cuando la LDR recibe luz, R2 o el transductor piezoeléctrico X1 proporciona una tensión debida a vibraciones, la salida en colector abierto de IC1a o IC1b, respectivamente, comienza a conducir, poniendo también RB1 a nivel bajo. La sensibilidad de la LDR se puede ajustar utilizando P1 y la del transductor piezoeléctrico con P2.

Cuando la alarma se dispara, la salida RA2 pone FET T2 activo, y activa la potente sirena piezoeléctrica conectada a K3. El FET utilizado para T2 es un modelo que se puede excitar directamente por una salida desde un integrado TTL compatible y puede conmutar hasta un máximo de 5 A. Debido que la sirena requiere sólo unos 140 mA, el FET opera bien dentro de sus límites. Hemos elegido un FET en lugar de un relé porque cuestan aproximadamente lo mismo y el FET requiere mucho menos espacio.

En una condición de alarma RA1 acciona el relé Re1 a través de T1, el cual alimenta los indicadores de la motocicleta que están conectados a K2. A cada cambio del estado de la alarma (desde stand-by a armada y viceversa) la salida RA1 envía una señal corta y parpadea dos veces (más el número de veces que la alarma se ha puesto en off). D2 y D3 suprimen cualquier posible tensión inducida.

La tensión de alimentación consta de un regulador de 5 V (IC2), el cual obtiene su tensión de entrada de la batería de la bicicleta o motocicleta a través del conector K1. El diodo D1 evita que se produzca cualquier daño en el circuito cuando la alimentación esté conectada con polaridad inversa. Como mencionamos anteriormente, se utilizan dos fusibles para mejorar la protección ofrecida por la alarma.

Cuando un ladrón con inventiva piense en abrir un indicador y cortocircuitar la alimentación, F1 se fundirá, pero F2 no se verá afectado. En este caso el circuito permanece trabajando y la alarma todavía está activa debido a la sirena.

Ahora vamos a hacer una declaración tranquilizante con respecto a la alimentación: el circuito entero sólo consume 12 mA, tanto en modo stand-by como en modo armado. Por lo tanto no es necesario preocuparse de que la batería se descargue rápidamente.

## Los circuitos en una PCB

Debido a que el circuito de alarma y el control remoto se complementan siempre uno a otro, se suministran como una PCB (Figura 3). Ésta tendrá que cortarse antes de usar. Eso nos deja con dos PCBs compactas, con el transmisor de un tamaño aproximado de una pequeña caja de cerillas.

La PCB del transmisor sólo contiene un mínimo número de partes, por lo que la construcción no debería requerir mucho tiempo. Sólo el IC de SMD precisa un soldador y una soldadura de precisión con una punta muy fina. Para los principiantes es más fácil posicionar el IC en su lugar y mantenerlo colocado con una gota de pegamento. Después

soldaremos cuidadosamente un pin, comprobaremos de nuevo la posición y después soldaremos los pines restantes. El estaño sobrante se puede quitar después utilizando una trenza desoldadora. Comprobaremos cuidadosamente que no queden puentes de estaño entre los pines del IC. Si no podemos colocar la batería de forma correcta en su soporte siempre podemos construir uno con unos trozos de fino cable de cobre. Ésta puede ser una buena idea. Las pilas de botón se deberían colocar en su soporte con el lado positivo colocado hacia arriba.

La construcción de la PCB principal no debería de darnos ningún problema. La ubicación de componentes que se muestra en la Figura 3 está bastante clara y todos los componentes tienen su correspondiente referencia. En lo que se refiere a los componentes normales, no deberíamos de tener ningún tipo de dificultad. En la mayoría del trabajo de la PCB principal se supone que esas partes no están montadas directamente en la placa, sino que se conectan directamente a través de cables cortos; esto se verá un poco más tarde.

## Instalación

La PCB del transmisor es tan pequeña que se podría fijar fácilmente en una pequeña caja de cerillas, incluyendo las pilas de botón. También hay cajas en el mercado que se han diseñado específicamente para usar con controles remotos. Para el prototipo usamos una caja Teko, que se puede comprar directamente a Conrad (Figura 4). En el frontal sólo necesitamos hacer un pequeño agujero para D1. La caja viene con un óvalo que se corta con una lima fina donde se coloca S1. La placa PCB se monta en esta caja en un cuarto de hora.

La PCB de la alarma viene detrás. La forma de instalarse depende mucho del espacio disponible en la motocicleta. Normalmente se puede colocar debajo del asiento del ocupante, aunque el espacio varía enormemente dependiendo del modelo.

Incluso podríamos omitir la caja y usar un pedazo grande de tubo termorretráctil entubando la PCB alrededor para hacer el aislamiento, y poniéndola directamente en el compartimiento de la herramienta de la motocicleta/bicicleta. Nosotros hemos utilizado una caja estándar para nuestro prototipo (Figura 5) y nos gustaría puntualizar algunos aspectos en cuanto a construcción y cableado.

Es importante comprobar que la polaridad de la alimentación, receptor IR (IC4) y de la sirena son correctas. En el lugar del receptor SFH5110-36 utilizado aquí, es posi-

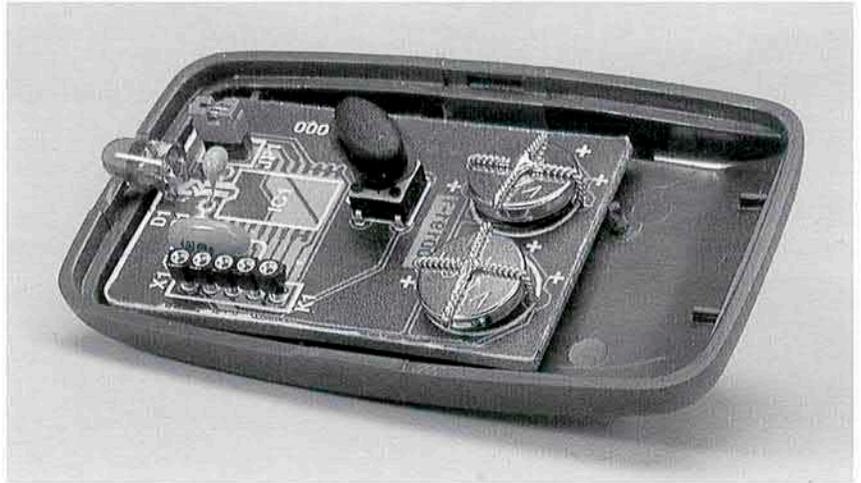


Figura 4. Esta pequeña caja es perfecta para la PCB del transmisor.

ble emplear un SFH505; la única diferencia es que las conexiones están giradas 180°, ¡tenga cuidado! Cuando conectemos los indicado-

res a K2 deberíamos tener cuidado de que los indicadores derecho e izquierdo queden aislados uno del otro, ya que de otro modo los dos

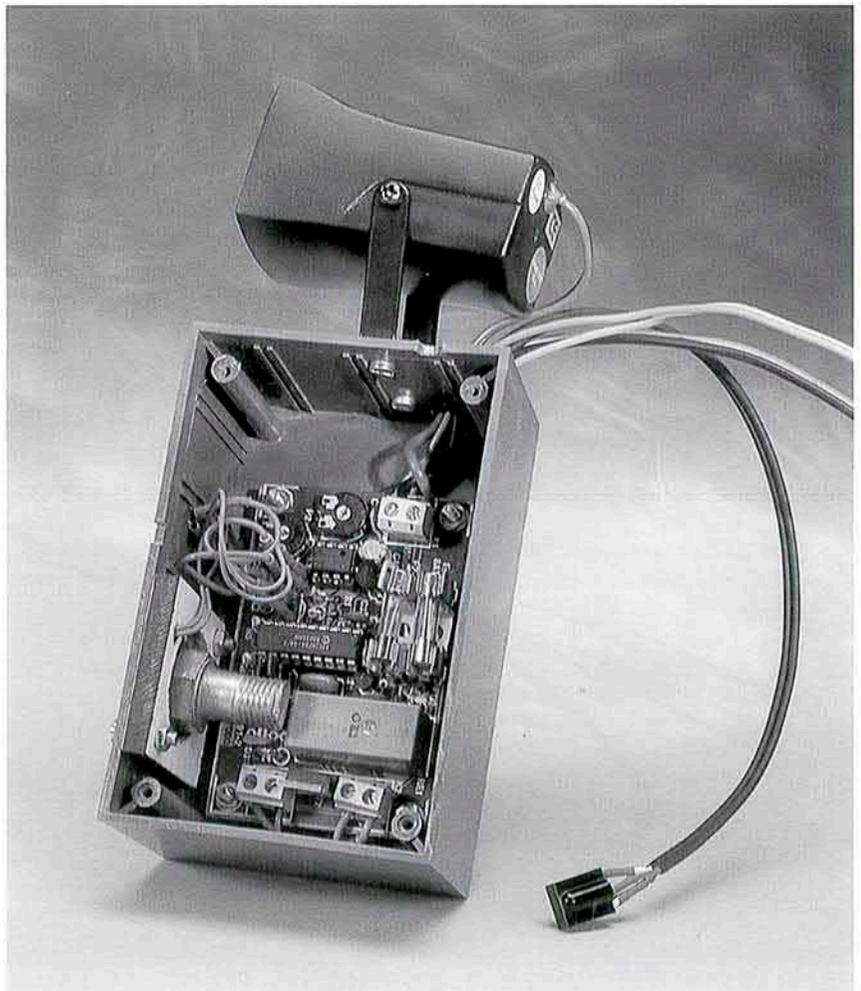


Figura 5. Una vista del interior del prototipo de alarma. La forma de instalarla depende mucho del tipo de motocicleta o bicicleta.

parpadearían durante el funcionamiento normal.

El integrado IC4 se debería montar de forma que la señal IR del transmisor pueda llegar. Haremos un pequeño agujero en la parte posterior de la motocicleta/bicicleta; una posición ligeramente retirada detiene al receptor de IR de las señales que no son para él. Deberíamos utilizar un cable de audio de doble núcleo apantallado conectado a IC4 de la placa, evitando de esta manera cualquier posible interferencia.

Los interruptores de mercurio (S1 y S2) se deberían montar de forma que estén cerrados cuando la motocicleta/bicicleta esté detenida. No parece difícil encontrar una ubicación en un lateral o en el centro.

La LDR R2 se ha montado en un lado de la caja de nuestro prototipo. Es importante que se monte de tal forma que pueda recibir la luz cuando el asiento trasero esté libre o cuando se abra el compartimento que guarda la alarma.

Ahora ya sólo queda el montaje del sensor piezoeléctrico (X1).

## Sensor vibrador

El sensor piezoeléctrico (barato) usado aquí resultó ser un sensor de vibración muy eficaz, tanto que en

## Cambiar el código

En la práctica no está muy claro si todos los constructores de alarma utilizan el mismo código infrarrojo para activar (armar) o desactivar (desarmar) la alarma. Por eso, quienes saben cómo programar, o tienen algún amigo que puede hacerlo, puede cambiar esto fácilmente. Podemos cambiar fácilmente el código fijo en uno personal. Para esto necesitaremos un ensamblador y un programador de PIC.

Los ficheros del código fuente de ambos PIC se pueden descargar gratuitamente desde la sección de descargas gratuitas de nuestra web ([www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)). El fichero se llama 000191-11.zip, y los códigos para los PICs programados son 000191-41 y 000191-42.

En ambos ficheros deberían aparecer las líneas que contienen 'code 1' y 'code 2'. Los valores de corriente 'F2' y '45' se pueden cambiar a cualquier valor en el rango de '00' a 'FF'. Debemos asegurarnos de que ambos controladores tienen los mismos valores. Los programas modificados después son ensamblados y por último cargados en los controladores PIC con un programador.

la práctica podríamos omitir el uso de los interruptores de mercurio. Sin embargo requeriría una pequeña modificación. El transductor se pega a un lado de la caja (ponga pegamento sólo en el borde, dejando la parte activa libre para moverse).

Después se pega un pequeño peso de unos 60 gramos al otro lado. La inercia de este peso incrementa la deformación del cristal piezoeléctrico debido a las vibraciones. Este

incremento de sensibilidad es tal que esta modificación se debería considerar la parte más importante de la alarma. Un tornillo de 2,5 cm y métrica M10 trabajará muy bien en la práctica.

Si queremos mantener todo ordenado podríamos hacer un agujero de plástico para el transductor piezoeléctrico, utilizando un taladro y un cutter. Éste se puede montar en la caja de la alarma utilizando dos tornillos (Figura 6). Debido a que tuvimos que experimentar, decidimos usar esto como una solución práctica.

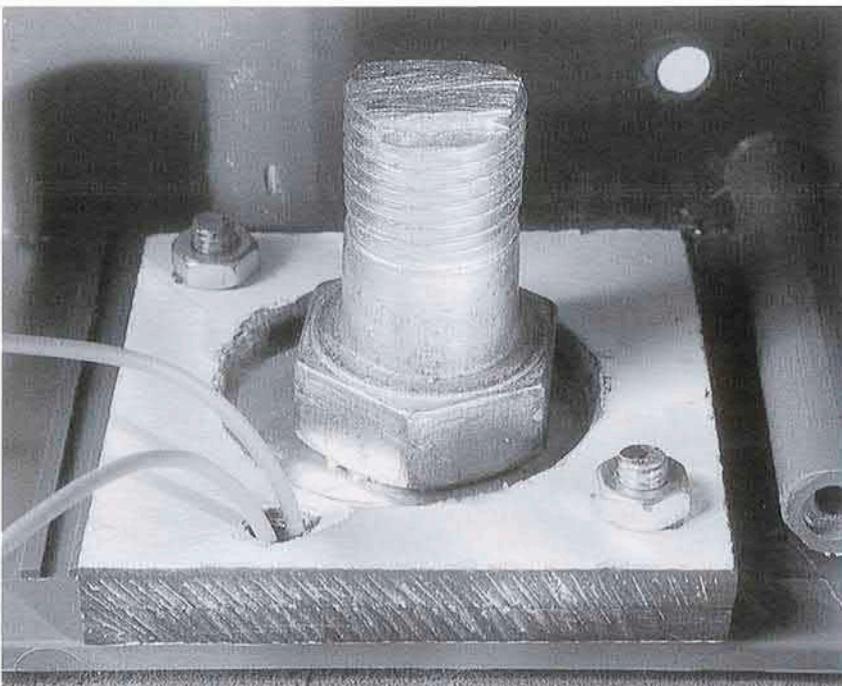


Figura 6. El transductor piezoeléctrico trae el contrapeso recomendado que después se pega en un trozo de plástico.

## Ajustes

Una vez se ha completado el circuito, y los sensores, indicadores y sirena ya se han conectado, deberíamos girar completamente P1 y P2 en sentido horario antes de aplicar alimentación desde las baterías a través de K1.

Cuando se conecta la tensión de alimentación por primera vez el sistema de alarma estará en estado stand-by. Cuando se recibe el código correcto del control remoto y éste es verificado por el PIC16F84, los indicadores parpadearán dos veces y la alarma quedará armada. Podemos verificar este estado mirando la salida RA0 de IC3: ahora debería estar a nivel alto.

P1 y P2 los debemos girar cuidadosamente en sentido horario hasta alcanzar la sensibilidad requerida. Tenga cuidado de no girar demasiado P2 porque el transductor piezoeléctrico puede quedar tan sensible que la alarma salte con 'solo mirar la motocicleta o la bicicleta'.

(000191-1)

# Voltímetro Acústico

escuchar lo que medimos

Diseñado por B. Kainka

Normalmente, cuando estamos realizando medidas, con la punta de prueba asegurada (eso pensamos) sobre el terminal de la resistencia, es posible que no sea una buena idea girar la cabeza para ver la indicación del voltímetro con el que estamos trabajando. Mientras nuestros ojos intentan ver el valor de la medida en la escala del medidor, la punta de prueba puede soltarse, provocar un cortocircuito e incluso, llegar a destruir un componente o dos. El Mini Proyecto de este mes evita este tipo de problemas.

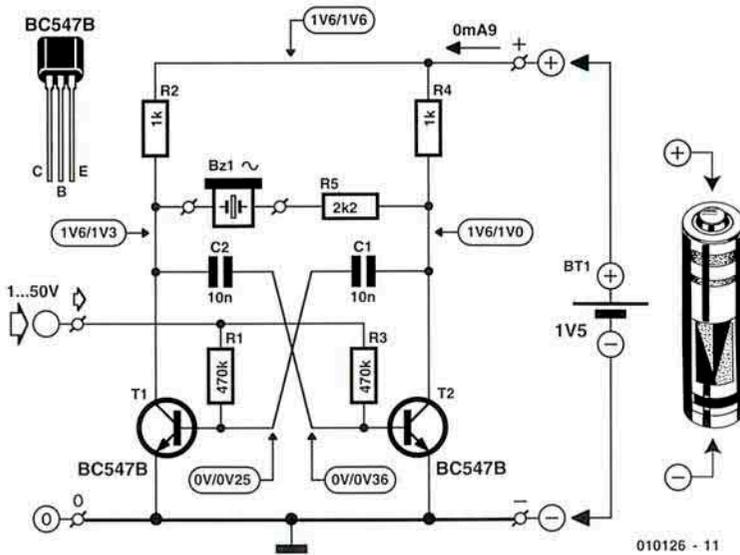


Figura 1. Un sencillo multivibrador proporciona su señal de salida sobre un zumbador pasivo.

El pequeño circuito que se describe en la entrega de este mes de la sección de Mini Proyectos, convierte de forma efectiva una tensión eléctrica en una señal acústica audible. Mientras más alta sea la tensión que midamos, más alta será la frecuencia que oiremos. Aunque este tipo de indicación no es tan precisa como un voltímetro de aguja o un voltímetro con salida digital, sí que dispone de una clara ventaja y es que podemos permanecer concentrados en el punto donde estamos realizando la medida dentro del circuito, sin miedo a que podamos realizar una maniobra extraña que pueda dañar el circuito o el propio medidor. Con algo de práctica, llegaremos a alcanzar rápidamente

una precisión con este método acústico, que nos sorprenderá.

## Multivibrador

Como podemos ver en la Figura 1, el circuito está formado por un sencillo multivibrador, en el que la corriente de base de ambos transistores es suministrada por el circuito que se está probando. Un indicador sonoro piezo-cerámico (como por ejemplo, un zumbador pasivo o un zumbador de AC), convierte la tensión rectangular producida por el Voltímetro Acústico en

una señal audible. Así, con una tensión medida de unos 10 V, la frecuencia producida es de 1 KHz, aproximadamente. Desde unos 2 V en adelante, existe una relación lineal entre la tensión medida y la frecuencia generada.

El rango de tensión de entrada del medidor se extiende sin ningún problema hasta los 50 V. Las tensiones negativas no producen ninguna frecuencia de salida. Estas tensiones negativas tampoco dañan el circuito, ya que están protegidas por el nivel de seguridad de unos  $-9\text{ V}$  de los diodos zéner internos en el terminal base de los transistores. No es necesario utilizar un conmutador de encendido y apagado, ya que si no existe tensión de entrada tampoco habrá flujo de corriente.

Las tensiones alternas (Vac) también se pueden medir sin ningún problema. Estas señales producen una señal sonora de salida algo especial, ya que la frecuencia producida está siendo modulada por la tensión alterna que se está midiendo. Esto también permite detectar e identificar las tensiones continuas no constantes o inestables, tanto las señales que tengan una variación lenta como las señales con cambios bruscos.

## La práctica

El Voltímetro Acústico es un montaje fácil y rápido de ensamblar, sobre todo si utilizamos la placa de circuito

impreso que se muestra en la Figura 2. Aparte de los transistores y de la pila, no existen componentes polarizados. Así, el zumbador también puede montarse en cualquier posición. El circuito completo puede alojarse dentro de una

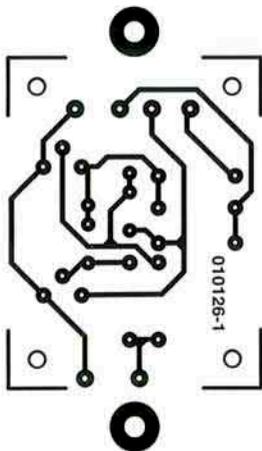
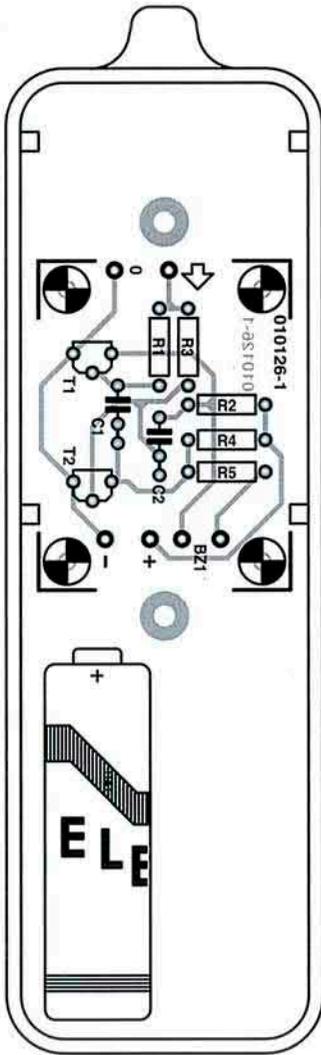


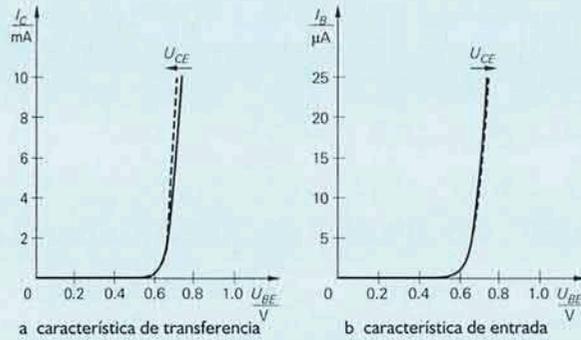
Figura 2. Distribución de las pistas de cobre de la placa de circuito impreso diseñada para el Voltímetro Acústico (no disponible ya fabricada).

## Un Tema de ganancia

Teóricamente, las tensiones en los terminales de base y de colector de un transistor en este circuito deben ser idénticas. Aunque esto es lo que sucede en el circuito cuando no está activo (primeros valores), se han encontrado diferentes valores una vez que el circuito comienza a trabajar (según los valores). A continuación se proporciona una explicación para este efecto que parece algo extraño.

Un transistor de pequeño señal como el BC 547 está caracterizado por su ganancia de corriente,  $H_{FE}$ , la cual expresa la relación de la corriente de colector  $I_C$  con respecto a la corriente de base  $I_B$ , tal y como se muestra en:

$$H_{FE} = I_C / I_B$$



Este factor es la medida de la ganancia de corriente estática típica del transistor. Por el contrario, la ganancia de corriente dinámica (una medida de la reparación del cambio de corriente), viene expresada por  $b$  o  $h_{FE}$ . En el caso de la mayoría de los transistores de pequeño señal, como el BC 547,  $H_{FE}$  se puede considerar igual a  $h_{FE}$  en la mayoría de los casos prácticos. Por desgracia, para los fabricantes de semiconductores no es posible producir transistores que tengan exactamente la misma especificación de ganancia. Por ejemplo, las hojas de características del transistor BC 547 indican que, a grosso modo, la ganancia puede estar entre 110 y 800, con una corriente de colector constante. Afortunadamente, este rango tan grande está dividido en tres subtipos de ganancia, cada uno de los cuales viene identificado por el sufijo en el número del tipo de transistor. Así, cuando se utiliza el BC 547A, los diseñadores deben esperar una ganancia comprendida entre 110 y 220, mientras que para los transistores BC 547B y BC 547C, las ganancias esperadas deben estar en los rangos de 220 a 450 y de 420 a 800, respectivamente. Incluso cuando se utilizan dos transistores BC 547B idénticos en el mismo circuito, se pueden encontrar grandes diferencias como resultado de las propias diferencias de ganancia en cada transistor. A pesar de ello, estas diferencias deben ser tolerables, incluso si proporcionan resultados con valores diferentes en las medidas!

caja que tenga una forma alargada. La placa de circuito impreso puede sujetarse a la caja utilizando gotas de pegamento, o una cinta adhesiva por

las dos caras. La punta de prueba se puede conectar a la entrada del circuito por medio de un pequeño trozo de cable.

El zumbador no es demasiado grande y comienza a funcionar a partir de 1,5 V. Si fuese necesario, se podrían realizar unos pequeños taladros en la caja, justo enfrente de donde va a estar situado el zumbador, para que se pueda escuchar con mayor nitidez.

Pronto nos daremos cuenta que el uso práctico de nuestro pequeño instrumento requiere un poco de entrenamiento. Así, tendremos que realizar algunas medidas comparativas que podamos confrontar con los valores indicados por un voltímetro ordinario. Después de algún tiempo, deberemos ser capaces de alcanzar una cierta "resolución acústica" de tan sólo 1 voltio. La medida de las tensiones alternas requiere algo más de práctica antes de que seamos capaces de poder definir su nivel y frecuencia aproximados. ¡Los maestros de este instrumento serán capaces de reconocer incluso la forma de onda!

### LISTA DE MATERIALES

#### Resistencias:

R1, R3 = 470 K  
R2, R4 = 1 K  
R5 = 2,2 K

#### Condensadores:

C1, C2 = 10 nF

#### Semiconductores:

T1 - T2 = BC 547B

#### Varios:

BZ1 = Zumbador pasivo de AC  
Bt1 = Pila AA (R6/UM3) con su sistema de alojamiento  
Prueba, Caja de punta de prueba  
con punta de prueba

# Programación de un Controlador USB (I)

una guía para los desarrolladores DIY

Por M. Müller and C. Ehmer

La conexión de nuestros circuitos al Bus Serie Universal (USB) tiene muchas ventajas pero, al mismo tiempo, también puede presentar ciertos obstáculos. En esta serie de artículos le proporcionaremos un completo mapa de ayuda que le permitirá encontrar y solucionar todos aquellos obstáculos que encontremos en el duro camino del desarrollo de aplicaciones para el bus USB.

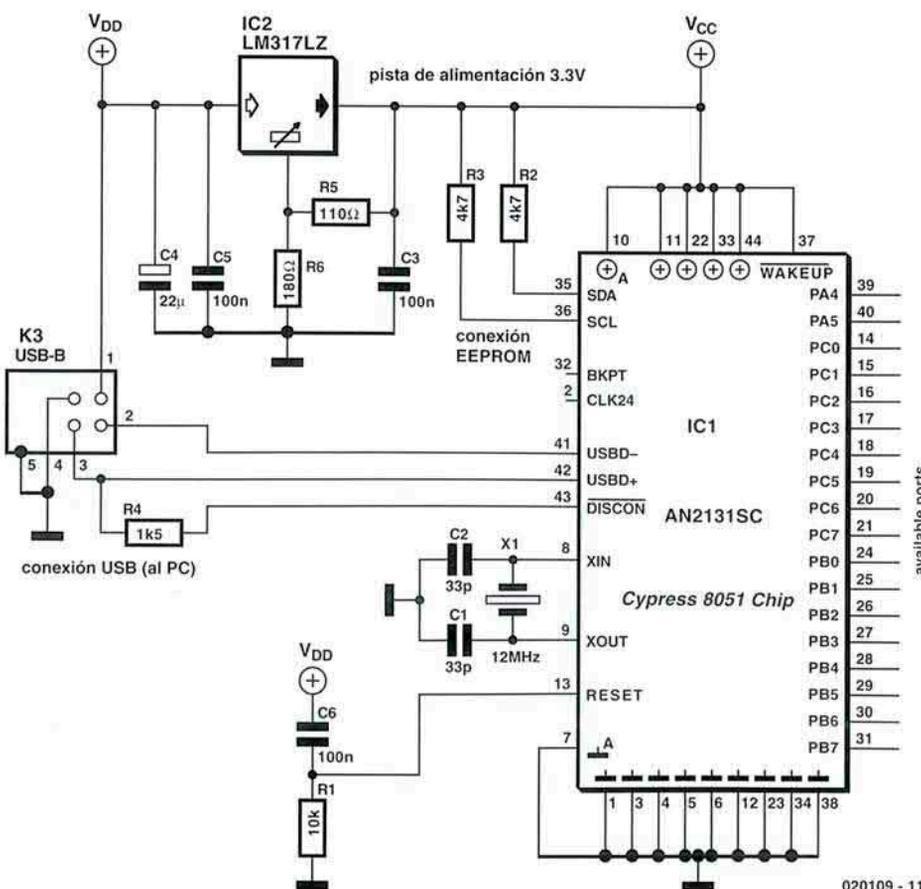


Figura 1. Configuración mínima para poder utilizar el circuito integrado Cypress AN 2131SC.

Normalmente, los equipos periféricos del ordenador se conectaban al interface serie RS 232 del mismo. Después de varias décadas de uso, este interface está muy bien documentado y es bastante fácil de utilizar. Por supuesto, también tiene ciertas desventajas. Una de ellas es que tan sólo podemos conectar un solo dispositivo al puerto y esto se debe hacer antes de arrancar el ordenador. Otra de las desventajas es la gran dificultad de alimentar el dispositivo conectado al interface serie a través del propio interface (ya que por el mismo sólo se suministra una pequeña cantidad de potencia).

El interface USB no tiene prácticamente ninguna desventaja. Sin embargo, la mayoría de los usuarios (incluyendo los experimentados aficionados a los ordenadores) saben poco o casi nada sobre la interface USB. El objetivo de esta serie de artículos es permitir conectar dispositivos USB hechos en casa a un ordenador. El factor clave en este proyecto es que casi todo lo que necesitamos lo podemos bajar, de forma gratuita, a través de Internet.

Hay tres elementos a tener en cuenta en el desarrollo de un circuito periférico USB.

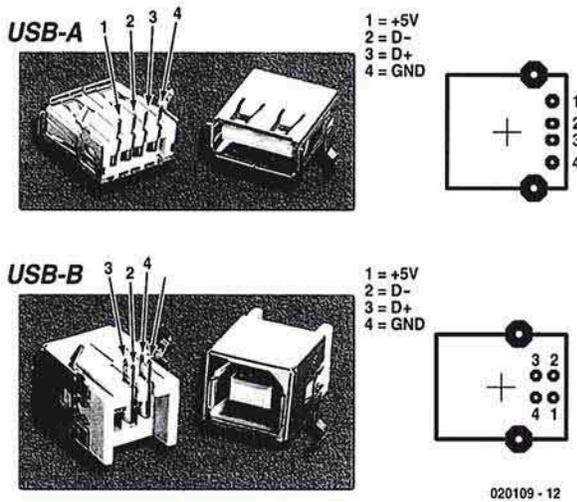


Figura 2. Asignación de terminales en un conector USB.

1. El circuito y el programa que se ejecuta en el circuito integrado USB.
2. Un programa que se comunica con el circuito integrado USB y muestra la respuesta en la pantalla del ordenador.
3. Un programa controlador (fichero SYS) que proporciona la

comunicación entre el puerto USB y la aplicación que se está ejecutando.

Todo esto se tratara, paso a paso, a su debido tiempo, pero primero debemos conocer lo que está disponible en el mercado. Muchos fabricantes ofrecen circuitos integrados USB, pero sólo unas pocas compañías proporciona un buen soporte técnico. Un ejemplo reseñable sobre ello es la casa Cypress Semiconductor ([www.cypress.com](http://www.cypress.com)).

### Circuito básico para los desarrolladores de USB

La casa Cypress fabrica nuestro controlador USB estándar, el AN 2131SC. Las especificaciones de este microcontrolador se proporcionan en la Tabla 1, y sus hojas de características las podemos bajar de forma gratuita de la página web: [www.cypress.com/ci/uploads/img/products/AN2131SC.pdf](http://www.cypress.com/ci/uploads/img/products/AN2131SC.pdf).

Como se puede ver en la Figura 1, además del microcontrolador USB, está el conector

## El controlador USB

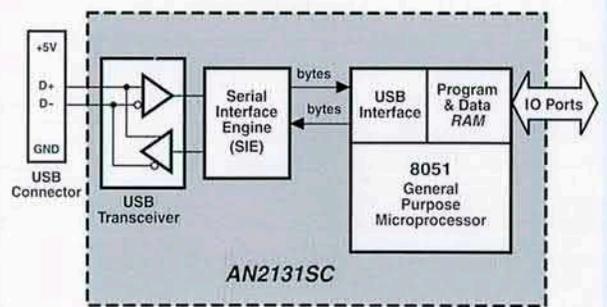
El circuito integrado microcontrolador AN 2131SC contiene un núcleo procesador 8051 y una interface USB de gran velocidad. El microcontrolador tiene una memoria RAM de 8 KB, tres contadores/temporizadores, dos interfaces serie y varias entradas de interrupción. También dispone de un total de 18 terminales de E/S que pueden programarse libremente.

A dicho circuito se le puede conectar una memoria EEPROM serie, que funcionará como memoria de programa o, en su defecto, el circuito integrado puede trabajar utilizando un programa cargado en la memoria RAM del microcontrolador; a través del puerto USB. Prácticamente no se necesitan componentes externos adicionales. El circuito integrado AN 2131SC trabaja con una tensión de alimentación de 3,3 V, con la frecuencia de reloj del puerto USB que se genera a partir de la frecuencia del oscilador de 12 MHz. Se utiliza un doblador de frecuencia para generar una frecuencia de reloj de 24 MHz para el procesador. Gracias al juego de instrucciones optimizado, las instrucciones máquina se ejecutan a una velocidad cuatro veces mayor de la habitual.

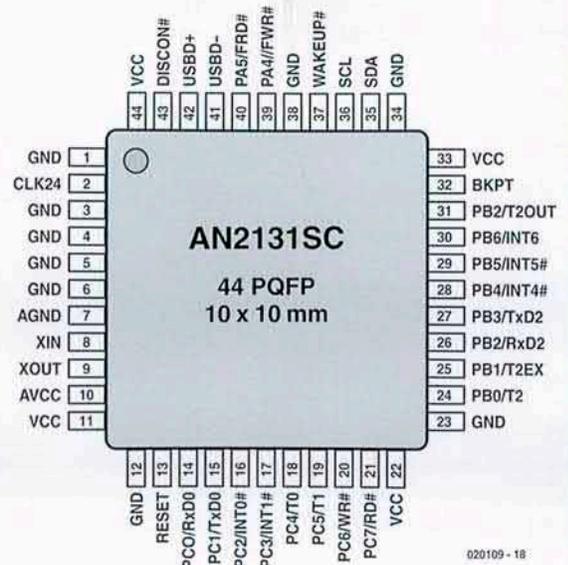
El Temporizador 0 y el Temporizador 1 son temporizadores de 8 bits, mientras que el Temporizador 2 es un temporizador de 16 bits. La señal aplicada a un puerto de entrada contador/temporizador no debe exceder de una frecuencia de 2 MHz. La interfaz serie puede trabajar a una velocidad de 9.600 baudios utilizando el Temporizador 0 o el Temporizador 1. Sin embargo, se puede llegar a trabajar a una velocidad de 38.400 baudios utilizando el Temporizador 2. Para alcanzar velocidades de transmisión de datos serie más elevadas se debe de aplicar una frecuencia diferente a la entrada del temporizador.

El circuito integrado puede responder de forma individual a cinco interrupciones independientes, activas a nivel bajo o activas a nivel alto. Los terminales del bus I<sup>2</sup>C se deben conectar a la tensión de alimentación de 3,3 V por medio de una resistencia de 4,7 K, y la entrada Reset debe estar cableada a la red POR. Después de esto todo lo que necesitamos hacer es conectar cada cosa a un puerto USB, de manera que el ordenador pueda instalar un programa controlador.

No se requiere realizar la actualización de los programas si se trabaja con la segunda versión del microcontrolador, ya que con la aplicación "Active Software" los programas adecuados siempre trabajan sobre el circuito integrado USB. Utilizando la característica interna de reenumeración del microcontrolador, la interface USB se puede identificar en el sistema operativo con un nuevo VID y PID (Identificador de Vendedor e Identificador de Producto, respectivamente).



020109 - 17



020109 - 18

USB, como segundo componente especial del circuito básico. Existen dos versiones de conectores denominados "Tipo A" y "Tipo B". El conector "Tipo A" siempre se localiza sobre el puerto USB del ordenador, mientras que el modelo "Tipo B" siempre se encuentra en el dispositivo periférico que se conectará sobre el ordenador. La alimentación puede fluir desde el conector "Tipo A", mientras que el conector "Tipo B" puede recibir alimentación. En consecuencia, sólo utilizaremos los conectores "Tipo B" (Figura 2) en nuestro circuito. Un cable USB siempre está realizado con una conexión 1: 1, es decir, el hilo del terminal 1 de un conector va al hilo del terminal 1 del otro conector, el 2 con el 2 y así con el resto de hilos.

A través del cable USB puede circular un máximo de 500 mA como consumo de corriente, pero el circuito integrado Cypress debe primero informar de este nivel de consumo de corriente, ya que si el ordenador no dispone de mucha capacidad de proporcionar corriente, podrá desconectar automáticamente el dispositivo. El circuito integrado AN2131SC proporciona, de forma automática, un valor de consumo de 100 mA a través de su programa de comunicaciones USB interno. Si el circuito con el que trabajamos necesita un consumo de corriente mayor, tendremos que escribir nuestro propio programa para las comunicaciones USB.

Se puede conectar una memoria EEPROM serie a las líneas SDA y SCL del circuito integrado Cypress. Tanto el ID como el ID más un programa pueden almacenarse en esta memoria EEPROM. Si no se almacena ningún programa en la memoria EEPROM, la parte USB y el procesador trabajan totalmente independientes. Todas las comunicaciones se realizarán a través de la memoria RAM. El procesador puede colocarse en el modo "Reset" utilizando comandos del controlador USB. A partir de este punto, se puede cargar un programa en la memoria RAM, empezando a partir de la dirección 0. Además, el controlador USB tiene un acceso total al total de la región de memoria RAM, incluso mientras el controlador 8051 está en ejecución. No es necesario escribir ni una sola línea de código para conseguir esto, ya que la parte USB del microcontrolador proporciona esta capacidad por sí mismo.

Si deseamos fabricar un circuito por nosotros mismos, este circuito básico puede servir como un buen punto de inicio. Sin embargo, debemos considerar cuidadosamente cómo vamos a utilizar los puertos. Aunque los terminales de los puertos son totalmente programables, pueden usarse para entradas de temporizadores, interrupciones e incluso dos interfaces serie. Si conectamos

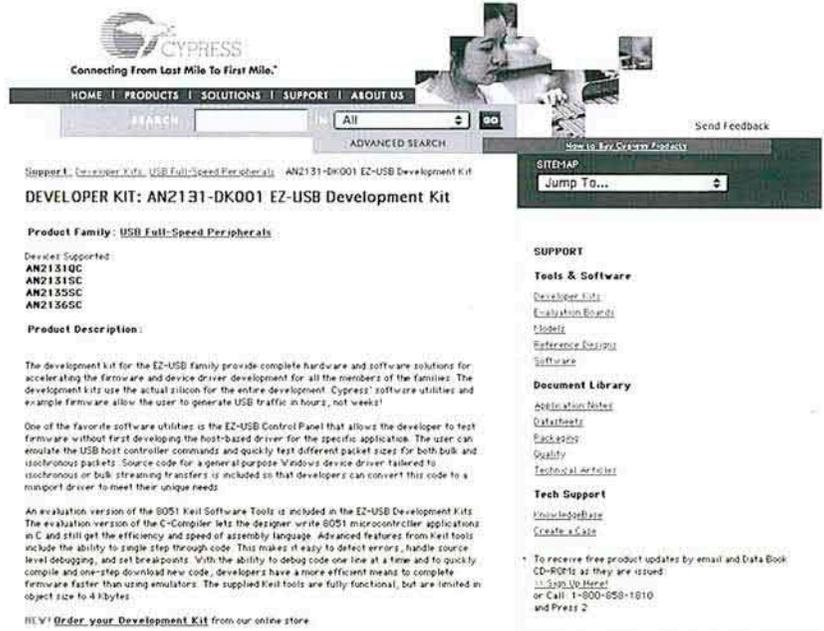


Figura 3. Página bajada del KIT de desarrollo.

circuitos integrados que disponen de salidas de interrupción, deberemos, definitivamente, emplear las interrupciones. Esto hace que la programación sea bastante más sencilla, incluso si utilizamos el lenguaje de programación C.

## Herramientas desde la Red

Antes de comenzar a trabajar con la programación de nuestro proyecto, necesitaremos disponer de algunos programas y herramientas que podemos conseguir de Internet:

1. El KIT de Desarrollo EZUSB, de la casa Cypress, que contiene un

compilador de C de Kiel, además de un código adaptado para generar programas controladores USB. En la aplicación de búsqueda local de esta página introduciremos la designación de nuestro circuito integrado e iremos al apartado de AN2131 – DK001 Developer Kit (Figura 3). En este apartado podemos bajarnos la herramienta "EZ – USB Family Complete Tools" (es decir, Familia Completa de Herramientas EZ – USB). La versión actual (de julio de 2002) es la V2.52.701, la cual ocupa unos 63.153 KB.

2. Del mismo lugar nos bajaremos también el "EZ – USB Technical Reference Manual" (es decir, el Manual de Referencia Técnico EZ – USB).

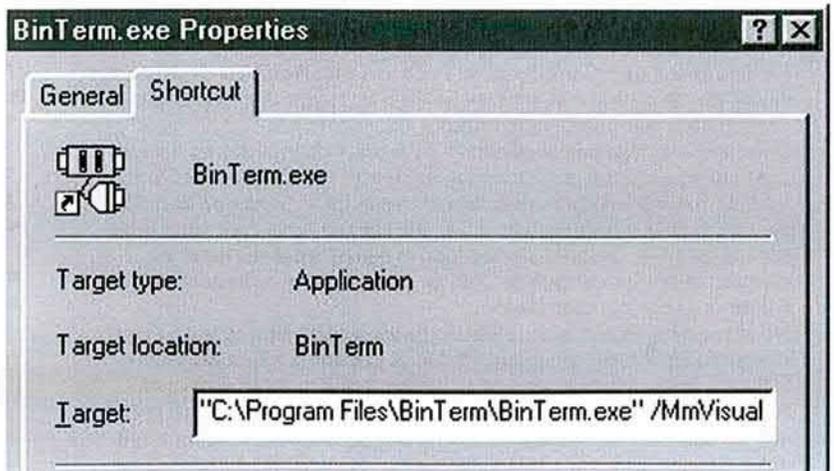


Figura 4. Introducción de los parámetros de inicio adicionales.

3. Por último, también necesitaremos la aplicación "BinTerm" la cual podemos bajar, de forma gratuita, de la página web del autor de este artículo ([www.mmvisual.de](http://www.mmvisual.de)). Podemos utilizar la aplicación BinTerm para volcar el programa generado en lenguaje C sobre el circuito integrado Cypress, a través del interfaz USB, y controlar la región completa de la memoria RAM. Los programas controladores necesarios están incluidos en la propia aplicación BinTerm.

Una vez que disponemos de todo lo necesario, instalaremos el kit de desarrollo, teniendo especial cuidado de evitar realizar cambios en los caminos de los directorios de instalación. Seleccionaremos la opción de instalación "Custom" (Cliente), ya que el compilador Keil de C sólo se instala con esta opción. Cuando se ha instalado el compilador C Keil uVersion2, no debemos cambiar ningún directorio de la instalación, ya que si lo hacemos, los programas ejemplo (que utiliza unos caminos de directorios absolutos) no se ejecutarán de forma adecuada.

Podemos consultar la página web [www.keil.com](http://www.keil.com) para conseguir información adicional sobre cómo utilizar el programa Keil. Una nota importante es que la versión de demostración y evaluación de la página web de Keil, no funciona correctamente con el circuito integrado Cypress. Otros compiladores como el Rigel51 generan código que es siete veces más grande en tamaño que el producido por el compilador Keil.

Muchos desarrolladores de programas confían ciegamente en la programación en lenguaje ensamblador. Un programa escrito completamente en lenguaje ensamblador es muy difícil de entender y seguir, pero es muy fácil y posible incorporar rutinas específicas de lenguaje ensamblador escritas en código C. Sólo un

tipo particular de procesador puede usar el código escrito en lenguaje ensamblador, mientras que todos los otros tipos de procesadores pueden usar el código escrito en C con tan sólo realizar unas pequeñas modificaciones menores.

No es necesario instalar la aplicación BinTerm. Todo lo que tenemos que hacer es crear un nuevo directorio llamado "BinTerm", dentro del directorio C:\Programs, y simplemente copiar todos los ficheros sobre dicho directorio. Copiaremos el icono del programa BinTerm sobre el escritorio, de modo que dispongamos de un acceso rápido al mismo. Seguidamente ejecutaremos el programa, picando rápidamente dos veces sobre el icono, y seleccionaremos la opción "Properties" (Propiedades). Modificaremos el enlace añadiendo el parámetro de inicio "MmVisual" en el campo "Target" (Destino). Esto provocará que aparezca una nueva pestaña adicional, llamada "USB-Test", en la ventana de la aplicación BinTerm (ver Figura 4).

## Código C para el AN2131SC

En este momento ya estamos listos para el trabajo real. Iniciaremos la aplicación Keil uVision2, la cual es el entorno de trabajo en C para el procesador 8051, y crearemos un nuevo proyecto eligiendo las opciones "Project -> New Project". Introduciremos el nombre de fichero "RamTest" y confirmaremos con la opción "OK". El siguiente paso es seleccionar el procesador (Select Device para Target [Destino]): seleccionaremos Cypress Semiconductor -> EZUSB AN21XX -> OK. En la ventana del proyecto (la ventana del lado izquierdo), podremos ver que el programa ha creado "Target 1" con "Source Group 1".

En "Target 1" abriremos la opción de menú pulsando con el botón derecho del ratón y seleccionando la opción "Options for Target Target 1". Seguidamente aparecerá una pantalla de diálogo adecuada que nos permitirá seleccionar todas las opciones del compilador y del "linkador". A continuación, seleccionaremos la opción "Output" y activaremos la opción "Create Hex File" (Crear Fichero Hexadecimal). Finalmente cerraremos la ventana de diálogo utilizando la opción "OK".

Para poder escribir código, lo primero que tendremos que hacer es crear un nuevo fichero vacío, utilizando los comandos de menú File -> New. Seguidamente, utilizaremos "File -> Save as" para almacenar el fichero en el directorio del proyecto actual con el nombre "eMain.c". Como final, utilizaremos las opciones "File -> Close" para cerrar el fichero.

Ahora ya disponemos del fichero en el proyecto, pero aún se tiene que añadir. Para hacer esto, seleccionaremos la entrada "Source Group 1". Un doble "clic" abre el editor, el cual sabe que estamos tratando con un fichero con código fuente en C y permite activar la corrección de sintaxis. La mayor desventaja del lenguaje C es que el compilador distingue entre caracteres en mayúsculas y caracteres en minúsculas.

Ahora ya podemos generar un pequeño programa para el circuito integrado Cypress, utilizando el editor para introducir las líneas de código que se muestran en el Listado 1.

Presionaremos sobre "F1" para generar el proyecto. El compilador nos debe informar de que han sucedido "0 Errors and 0 Warnings" (es decir, 0 Errores y 0 Advertencias), si el código ha sido escrito correctamente.

## Cómo funciona el programa

Las primeras dos líneas generan dos variables con una asignación de memoria fija. El procesador inicia el programa utilizando la función main. El lazo infinito loop while (1) {} se ejecuta constantemente (hasta el siguiente Reset). La tarea principal de esta rutina es copiar el contenido de la dirección de memoria 0x100 a la dirección 0x101.

### Listado 1.

```
xdata unsigned char BYTE_IN_at_ 0x0100; // Byte de entrada (direcciones de memoria RAM)
xdata unsigned char BYTE_OUT_at_ 0x0101; // Byte a ser escrito (direcciones de memoria RAM)
void main()
{ while (1) // endless loop
  {   BYTE_OUT = BYTE_IN; // Copia el byte desde BYTE_IN a BYTE_OUT
    }
}
```

Cuando se generó el proyecto, utilizando la tecla F1, se crearon varios ficheros en el directorio del proyecto. El fichero con la extensión ".hex" es el que puede cargarse en el circuito integrado Cypress utilizando la aplicación BinTerm y ejecutándola.

La aplicación BinTerm se ejecutará con la opción "/MmVisual", utilizando el icono de acceso directo que hemos creado previamente sobre el escritorio de nuestro ordenador. Seguidamente se seleccionará la pestaña "USB-Test". Podemos controlar el circuito integrado Cypress completo utilizando esta función de programa. A continuación, conectaremos al ordenador un dispositivo USB que contenga un circuito integrado Cypress. El nombre del dispositivo para el circuito debe seleccionarse de acuerdo a si hemos utilizado un espía de datos USB o un circuito integrado Cypress sin memoria EEPROM.

En este punto, el programa BinTerm puede generar un disquete controlador que contenga el módulo controlador para el dispositivo USB. Cuando el nuevo dispositivo USB se conecte al ordenador, el sistema operativo intentará instalar el correspondiente controlador que permita al programa BinTerm comunicarse con el circuito integrado USB de la casa Cypress.

Las comunicaciones internas entre la aplicación BinTerm y el dispositivo USB deben estar inhabilitadas, activando la casilla "stop query", localizada bajo la



Figura 6. Un formulario con dos botones de comando.

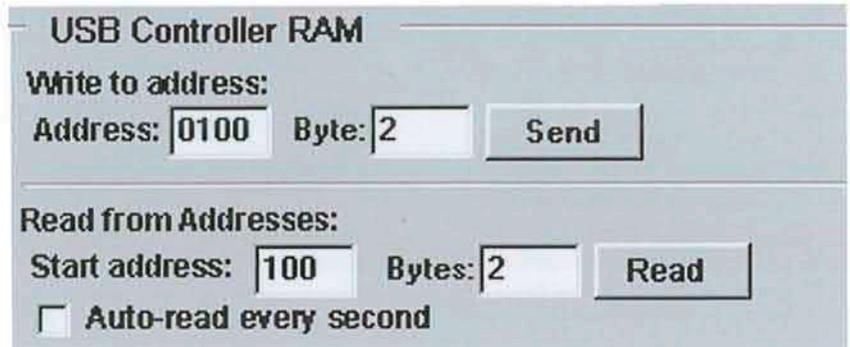


Figura 5. Comprobación de la región de memoria RAM.

opción "controlling BinTerm". También podremos ver un botón con tres puntos, cerca del botón con el nombre "send new program". Pulsaremos sobre este botón para abrir el fichero "RamTxt.hex" generado por el compilador, y lo volcaremos sobre el circuito integrado USB. Por último, pulsaremos sobre el botón "start USB program" para provocar la ejecución y el inicio en funcionamiento del circuito integrado Cypress.

## Comprobación del procesador 8051

El procesador puede verificarse chequeando la región de memoria. Esto se puede realizar introduciendo y visualizando valores numéricos en formato hexadecimal, tal y como se muestra en la Figura 5. La posición "write in the address" (es decir, "escribir en la dirección"), se puede utilizar para escribir un byte directamente sobre la memoria RAM mientras que el procesador 8051 está en ejecución. En el ejemplo que se muestra, el

byte 0x02 se escribirá en la dirección 0x100. El byte se escribe cuando se activa el botón "Send" ("Enviar"). La opción "read from address" ("leer desde la dirección") se puede utilizar para especificar la dirección de inicio para leer un cierto número de bytes (en nuestro ejemplo, tres bytes que se inician en la dirección 0x100). La opción "auto-read every second" ("auto lectura cada segundo"), provoca que el valor visualizado se actualice de forma automática.

El pequeño programa ejemplo acaba de ser cargado y ejecutado sobre el circuito integrado Cypress. Como podemos ver, el circuito integrado trabaja perfectamente. El byte de la dirección 0x100 se ha copiado en la dirección 0x101, justo como se deseaba. Pero ahora viene la pregunta, ¿es posible para la aplicación BinTerm comunicarse con el circuito integrado Cypress, incluso a pesar de que no hayamos escrito ni una sola línea de código para controlar la interface USB y no dispongamos incluso del conjunto de parámetros para cualquier tipo de registro especial?

### Listado 2.

```
type _VENDOR_REQUEST_IN = record
  bRequest : Byte;
  wValue : Word;
  wIndex : Word;
  wLength: Word;
  direction : Byte;
  bData : Byte;
end;
```

Inserta el siguiente código en la línea que contiene el módulo "implementation"

```
Function WrRAM(Adr: Word; Dat: Byte): Boolean; // Escribe el byte en la dirección de memoria
```

```

var USBDeviceHandle: THandle;
    USBTemplateHandle: THandle;
    nBytes: DWord;
    MyRequest: _VENDOR_REQUEST_IN;
    USBError: Boolean;
    pGeraet: PChar;
begin
    pGeraet := PChar('\\.\ezusb-0'); // uso de BinTerm: '\\.\binterm-0'
    USBError := False;
    myRequest.bRequest := $A0;
    myRequest.wValue := Adr;
    myRequest.wIndex := 0;
    myRequest.wLength := 1;
    myRequest.direction := 0;
    myRequest.bData := Dat;
    USBTemplateHandle := 0;
    USBDeviceHandle := CreateFile (pGeraet, Generic_write, File_Share_write, nil, open_existing,
        0, USBTemplateHandle);
    If USBDeviceHandle = INVALID_HANDLE_VALUE Then
        USBError := True;
    Result := DeviceIoControl(USBDeviceHandle, $00222014, @myRequest, 10, nil, 0, nBytes, nil);
    CloseHandle (USBDeviceHandle);
end;

```

function RdRAM(Adr: Word): Byte; // Lee el byte desde la dirección de memoria RAM

```

var USBDeviceHandle: THandle;
    USBTemplateHandle: THandle;
    nBytes: DWord;
    MyRequest: _VENDOR_REQUEST_IN;
    Buffer: Array [1..2] of Byte;
    USBError: Boolean;
    pGeraet: PChar;
begin
    pGeraet := PChar('\\.\ezusb-0'); // uso de BinTerm: '\\.\binterm-0'
    USBError := False;
    USBTemplateHandle := 0;
    myRequest.bRequest := $A0;
    myRequest.wValue := Adr;
    myRequest.wIndex := 0;
    myRequest.wLength := 1;
    myRequest.direction := 1; // Lectura
    myRequest.bData := $00;
    USBDeviceHandle := CreateFile (pGeraet, Generic_write, File_Share_write, nil, open_existing,
        0, USBTemplateHandle);
    If USBDeviceHandle = INVALID_HANDLE_VALUE Then
        USBError := True;
    DeviceIoControl(USBDeviceHandle, $00222014, @myRequest, 10, @Buffer, SizeOf(Buffer), nBytes, nil);
    CloseHandle (USBDeviceHandle);
    RdRAM := Buffer[1];
end;

```

Doble "click" en la primera tecla y complete el código con lo siguiente:

```

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
    WrRAM($100, 1);
end;

```

Lo mismo para la segunda tecla:

```

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
    Button2.Caption := IntToHex(RdRAM($101), 2);
end;

```

La respuesta es que la parte USB del circuito integrado Cypress trabaja completamente independiente, conjuntamente con el controlador del dispositivo Cypress, justo como si dispusiésemos de un segundo microcontrolador que estuviese gestionando la interfaz USB. Además, esta parte independiente dispone de un acceso total a la región completa de memoria RAM del procesador 8051, en cualquier momento. Incluso puede llevarse el procesador al estado de Reset y reiniciar de nuevo, a través del registro 0x7F92. Todas las direcciones de la memoria RAM pueden ser escritas y leídas en cualquier momento. En nuestro proyecto, hemos hecho un buen uso y aprovechamiento de esta peculiaridad. Incluso si no sabemos nada sobre programación en lenguaje C y sobre microcontroladores, ya hemos sido capaces de programar el primero.

La página web de Keil dispone de un gran número de programas de ejemplo que pueden bajarse gratuitamente. También podemos buscar en Internet donde, casi seguro, encontraremos algo que nos pueda ser útil.

## ¿Puede ser igual de sencillo mi propio programa?

Los programas ejemplo han sido generados utilizando el entorno Delphi, el cual es, de lejos, el entorno de programación más eficiente para uso profesional y garantiza el uso sencillo de Visual Basic, de clases y de verificación tipo C. Además, el entorno de programación Delphi puede bajarse gratuitamente de la página web [www.borland.com](http://www.borland.com).

Ahora ya estamos llegando a la parte práctica. Lo primero que tenemos que comprender es la forma jerárquica que se establece desde nuestro dispositivo USB hacia nuestro programa. Tenemos un dispositivo que debemos conectar al interfaz USB. Basándonos en la codificación de las resistencias asociadas a los terminales de datos "D +" y "D -", el ordenador reconoce la velocidad del dispositivo USB. El controlador para Windows del dispositivo preguntará a nuestro circuito integrado por su identificador de vendedor y su identificador de producto (Vendor ID y Product ID, respectivamente). Si el dispositivo ya es conocido por Windows, el sistema operativo cargará el controlador del dispositivo especificado por el fabricante. En caso contrario, Windows buscará en su base de datos el controlador correspondiente, y ofrecerá la posibilidad de instalarlo. El controlador del dispositivo especificado por el fabricante nunca se comunicará directamente con el actual dis-

positivo USB, sino sólo con el controlador del sistema operativo Windows. Para cada interfaz USB, Windows solamente puede gestionar una sola conexión y varios dispositivos conectados a dicha conexión. El programa de aplicación solamente puede crear un enlace con el dispositivo USB a través del controlador de dispositivo específico del fabricante. Para este propósito, el sistema operativo Windows proporciona los comandos "CreateFile" y "DeviceIoControl" en la librería Kernel32.dll

Para generar un programa utilizando Delphi lo primero que tenemos que hacer es crear una nueva aplicación utilizando File → New → Application. Aparecerá un nuevo formulario vacío. Colocaremos dos botones de tipo "Tbutton" en dicho formulario. Añadiremos el código mostrado en el Listado 2, entre el final de la primera sección de usuario "User" y el inicio de la primera sección "Type", dentro del programa.

El dispositivo USB pasa a funcionar utilizando el programa "RamTest.hex". Si el dispositivo no está conectado, el programa debe cargarse de nuevo utilizando la aplicación BinTerm antes de que el dispositivo pueda usarse de nuevo. La aplicación BinTerm puede estar ejecutándose de fondo, utilizando una consulta a la memoria RAM para verificar el funcionamiento del dispositivo, de modo que su memoria RAM quede monitorizada. La aplicación BinTerm no bloqueará el funcionamiento del dispositivo USB.

Iniciaremos la aplicación Delphi, a partir del compilador Delphi, pulsando la tecla "F9". Cuando se active el comando del botón "Button 1", el byte 1 se escribirá en la dirección 0x100 de la memoria RAM del dispositivo USB. El valor en la dirección de memoria 0x101 se puede leer y mostrar en pantalla, utilizando "Button 2" (ver Figura 6).

## Los datos en un dispositivo USB

La función "WrRAM" puede escribir datos en la memoria RAM del circuito integrado Cypress. La función "RdRAM" lee un byte de la

dirección de memoria especificada. El nombre del dispositivo (el cual es correcto cuando está trabajando sin la memoria EEPROM) se almacena en la variable "pGeraet" ("pDevice"). Si se está utilizando un adaptador para espiar los datos USB con la aplicación BinTerm, debemos usar el nombre "\\.\bin-term-0", en lugar del nombre "\\.\ezusb-0. El comando "CreateFile" genera un fichero virtual que crea un enlace con el controlador del dispositivo. El comando "DeviceIoControl" permite la comunicación directa con el controlador del dispositivo. Se utiliza un registro del tipo "-VENDOR\_REQUEST\_IN" para monitorizar el circuito en tiempo de ejecución. El comando "CloseHandle" finaliza el enlace con el controlador del dispositivo. Como el enlace se cierra después de cada solicitud, es posible que, en apariencia, múltiples programas puedan acceder al circuito de forma concurrente, sin que el circuito tenga que preocuparse por esto.

Por lo tanto, si renombramos las funciones mencionadas anteriormente, todo esto también funcionará correctamente bajo Visual Basic o C++.

*El segundo artículo de esta serie tratará sobre la producción de controladores USB, algo que no requiere unos conocimientos detallados del lenguaje C.*

# Medidor de Nivel de Presión Sonora

el modelo de “gran tamaño”

Diseñado por T. Giesberts

El instrumento de medida descrito en este artículo se distingue del resto de los equipos de su especie. El visualizador ha sido implementado de manera que no es fácil (sin exageración) pasarlo por alto. Esto abre un amplio abanico de posibilidades para esta aplicación.

La característica más llamativa de este circuito es que el visualizador está formado por un panel constituido por diez lámparas incandescentes. Esto llama inmediatamente nuestra atención y, al mismo tiempo, es obvio que

estamos tratando con un novedoso tipo de instrumentos de medida. Una presión de sonido típica o “VU Meter” hace uso de componentes mucho más modestos, como puedan ser los

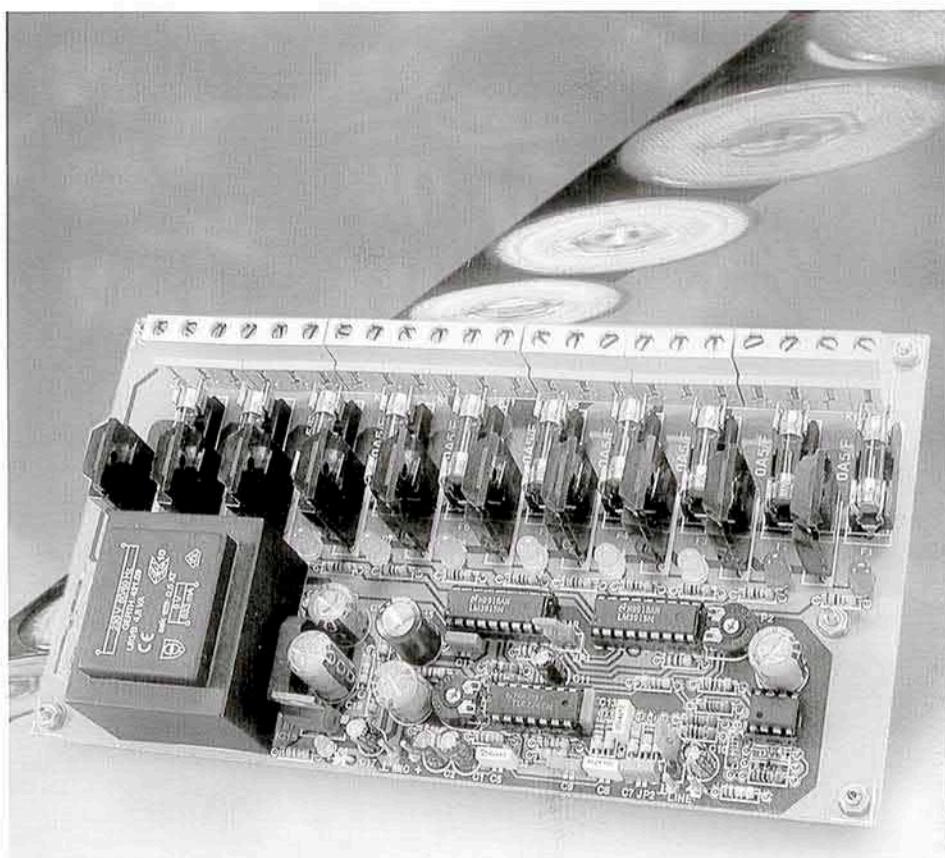
diodos LED o los indicadores de bobina de movimiento.

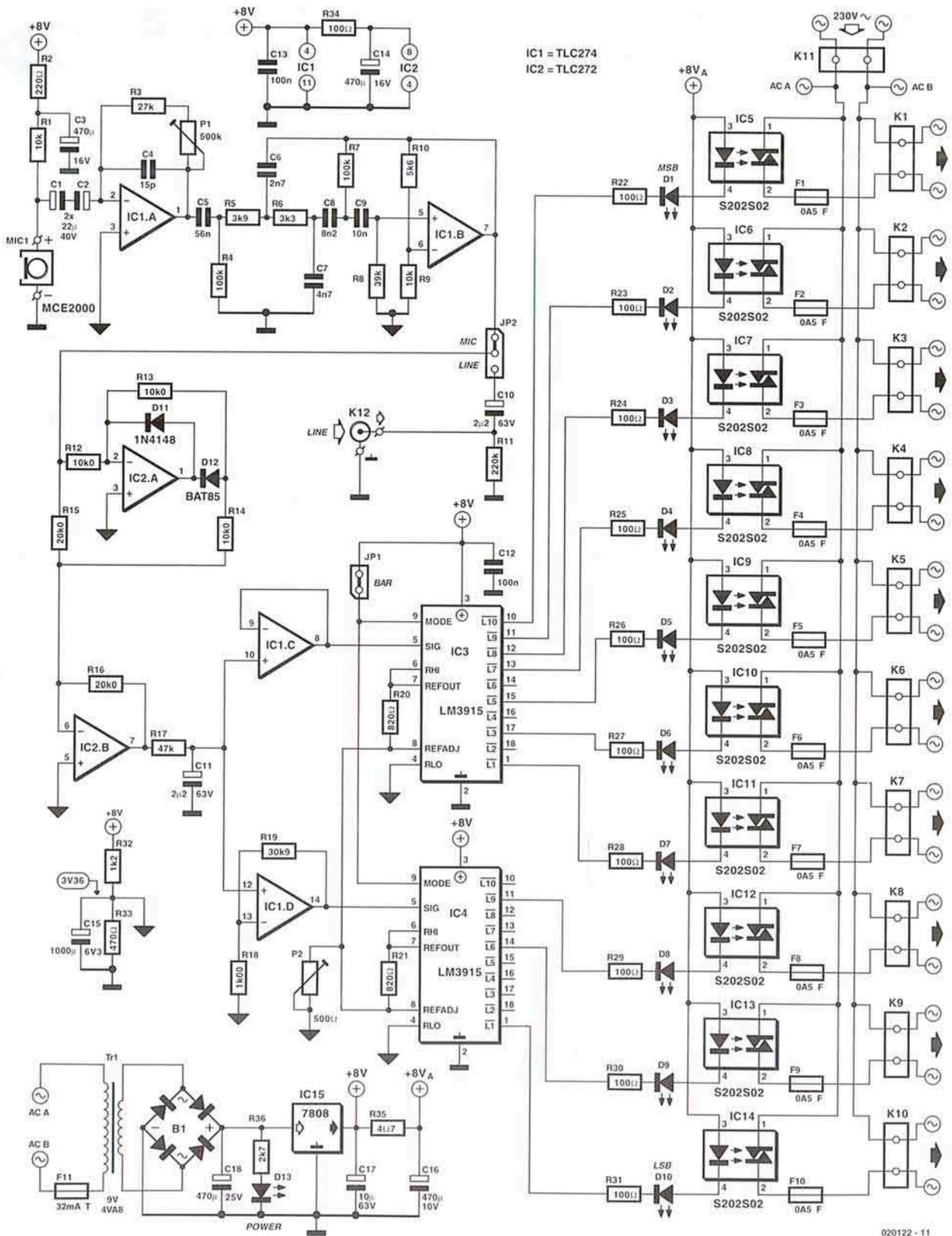
Por lo tanto, ¿cuál es el objetivo de este visualizador sobredimensionado? ¿Se ha colocado tan sólo para adorar? Bueno, podríamos decir que sí y no. Ni que decir tiene que un visualizador de este tipo podría ser utilizado en discotecas y fiestas, donde podría funcionar como controlador para proporcionar una configuración óptica de la música. Esperamos que este circuito sea popular en estos círculos.

Pero éste no es el propósito original para el que esta pieza de electrónica fue diseñado en un principio. La aplicación más importante que se tuvo en mente inicialmente, fue la de proporcionar una indicación clara del nivel de presión de sonido de los bancos de trabajo, salas de fiesta y discotecas y, por ampliación, de cualquier lugar donde pudiese haber una exposición a los niveles de sonido excesivos que podrían llevarnos a una pérdida de audición.

## Diseño

En realidad, el diseño de un medidor de nivel de presión sonora (SPL) no es tan difícil. Aparte del micrófono,





020122 - 11

<b>ELEKTOR</b>	
240V ~	50Hz
No. 020122	
F = 10 x 0A5 F; 1 x 32 mA T	

Figura 1. El circuito comprende un amplificador de micrófono, un filtro, un rectificador y un visualizador. La escala de diodos LEDs habitual ha sido ampliada en este proyecto con controladores de lámparas incandescente.

no se requieren muchos más elementos, estrictamente hablando, que una etapa amplificadora, un rectificador y un visualizador. Además, para adaptar la indicación a la respuesta del oído humano, es deseable añadir un filtro compensado. Por otro lado, en nuestro caso, también hemos añadido unos controladores para las lámparas.

Una breve ojeada al circuito que se muestra en la Figura 1 nos proporciona una visión del diseño del circuito más clara. En una perspectiva "a vista de pájaro" nos encontramos con que el sonido es capturado con la ayuda de un micrófono del tipo "electret" (MIC1), posteriormente amplificado (IC1a) y filtrado (IC1b). Esta parte del circuito está seguida por un rectificador de onda completa (IC2), después del cual la señal se promedia (R17 / C11), se almacena y amplifica (IC1c / IC1d). A partir de aquí, la señal es presentada a dos controladores para el visualizador, del tipo LM 3915 (IC3 / IC4), que han sido diseñados para controlar directamente indicadores LED. Cada uno del total de los 10 diodos LED está conectado en serie con un triac óptico (IC5 a IC14). Es pues tarea de los "opto-triacs" conmutar las lámparas conectadas en los terminales K1 a K10.

Con el potenciómetro P1 podemos ajustar la sensibilidad del circuito. Cambiando la posición de JP2 es posible sustituir la señal de micrófono con una señal de línea que puede estar conectada a K12. Esta última opción se utiliza muy a menudo cuando el circuito se usa como un controlador de luz en instalaciones PA. Si se usa el medidor de este modo de forma permanente, podríamos omitir el montaje del micrófono, de IC1 y de sus componentes asociados.

Ya hemos echado alguna luz sobre la esencia del funcionamiento del circuito. Pero, como es habitual, también queda un cierto número de detalles que vamos a tratar de manera más detenida. Así, vamos a tratar con más detalle distintas partes del circuito.

## Amplificador de micrófono

El micrófono seleccionado para este proyecto es un pequeño modelo "electret" encapsulado, del tipo MCE 2000 de la casa Monacor (Monarch). Otros tipos de micrófono con encapsulado similar pueden dar los mismos resultados sin mayores problemas.

El micrófono "electret" recibe su tensión de alimentación a través de la resistencia R1. La resistencia R2 y el condensador C3 se encargan de suprimir cualquier perturbación que pueda estar presente en la línea de alimentación. Sin dicho filtro, el circuito

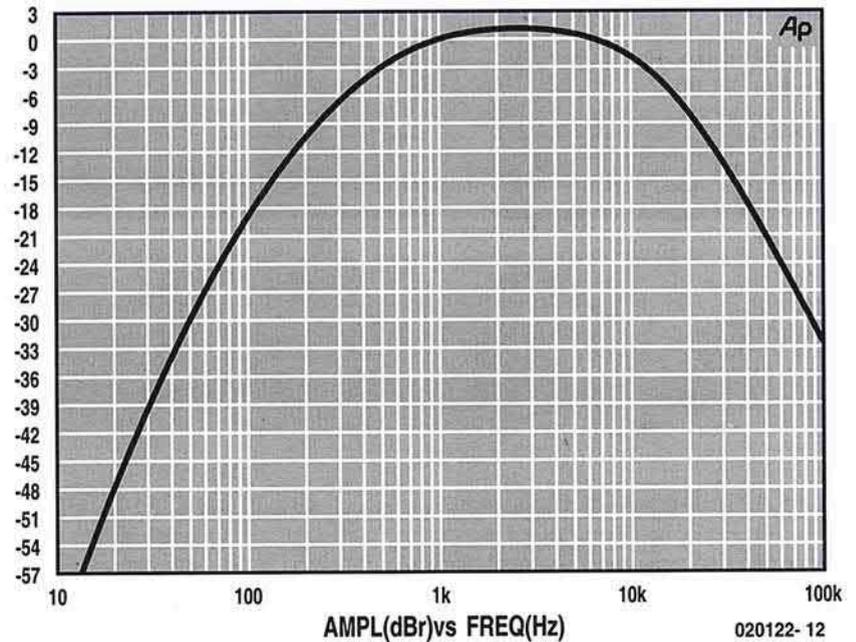


Figura 2. La función de transferencia del filtro "a pesos", tiene un máximo en las frecuencias próximas a los 3 KHz para simular la respuesta típica del oído humano.

integrado IC1a podría amplificar de manera significativa estas perturbaciones. La amplificación de la señal de micrófono viene definida por la relación de la impedancia de salida de dicho micrófono y de la resistencia R1, con el valor del potenciómetro P1 más la resistencia R3. El valor de la resistencia R3 ha sido seleccionado de modo que se pueda proporcionar al circuito un rango de ajuste de unos 26 dB, por medio de P1.

Cuando estamos realizando una medida de presión sonora absoluta es importante saber qué niveles de calibración tenemos. Cuando la amplificación del circuito integrado IC1a ha sido seleccionada al máximo con P1, y el potenciómetro P2 está ajustado a 0, un movimiento de la aguja a fondo de escala se corresponde con un nivel de unos 90 dBA. Ésta fue una decisión tomada conscientemente, ya que este nivel de presión sonora marca el inicio de la zona peligrosa para una pérdida de oído.

Algunos detalles más: la salida (FET) del micrófono "electret" está a un potencial constante gracias a los condensadores C1 y C2. Esto mejora el rango de control y hace posible trabajar con un valor de R1

ligeramente superior. Por otro lado, el amplificador operacional IC1a trabaja como un convertidor de corriente a tensión. El condensador C4 elimina cualquier posible perturbación de RF en su amplificación más elevada y limita el ancho de banda a unos 20 kHz.

La opción de cambiar el puente JP2 a su posición alternativa y conectar una señal de línea a K12 ya ha sido mencionada anteriormente. En esta posición el micrófono y el amplificador de micrófono son ignorados.

## Filtro

El denominado "filtro compensado" se usa tanto en medidas de sonido como en tecnología de audio cuando se está realizando la medida de la relación señal/ruido. La esencia de este tipo de filtros es la de modificar el espectro de medida de manera que se corresponda con las características del oído humano. La sensibilidad del oído alcanza un nivel máximo a unos 3 kHz y cae rápidamente por debajo y por encima de esta frecuencia. El filtro compensado es, por lo tanto, diseñado de manera que su valor máximo también se produzca en

torno a los 3 kHz. La Figura 2 nos muestra la función de transferencia de dicho filtro. Para simplificar el montaje del filtro sólo se han utilizado componentes ordinarios de las series E12. A pesar de esto, hemos sido capaces de adaptar y conseguir que la función de transferencia esté dentro de  $\pm 1$  dB del modelo teórico.

### Rectificador

Para conseguir realizar un rectificador de onda completa se ha utilizado un circuito estándar con dos amplificadores operacionales. El circuito integrado IC2b amplifica en un factor de  $\times 2$  la señal "negativa" proveniente del rectificador de media onda IC2a y se suma a la

señal de entrada para crear un rectificador de onda completa. Se ha utilizado un diodo Schottky para D12, ya que este dispositivo dispone de una tensión umbral muy baja, lo que se traduce en una linealidad mejor y en un ancho de banda mayor. La desventaja es que este diodo tiene una alta corriente de fuga, razón por la cual se ha utilizado un diodo normal para D11.

La resistencia R17 y el condensador C11 nos proporcionan el valor medio de la señal rectificada, con una constante de tiempo que está alrededor de 0,1 segundos. Esto se puede traducir fácilmente en un indicador que reacciona un poco demasiado deprisa pero, al mismo tiempo, también se traduce

en una mejor indicación de la presencia de picos. Si lo deseamos, podemos incrementar la constante de tiempo disminuyendo el valor de C11 (probablemente haya suficiente espacio en la placa de circuito impreso para un pequeño condensador electrolítico de 100  $\mu$ F y 10 V).

### Controladores del visualizador

Para controlar el visualizador se han utilizado dos circuitos integrados del tipo LM 3915. Los fieles seguidores de Elektor Electronics probablemente conozcan ya bastante bien este componente. Si por el contrario usted es un lector que no está todavía familiarizado con este circuito integrado, basta con decir que el LM 3915 fue diseñado para visualizar directamente una señal de entrada variable sobre una barra gráfica hecha con diodos LEDs. Internamente el circuito integrado dispone de 10 comparadores en los que sus entradas inversoras están todas unidas a la salida de un amplificador interno. Cada una de las entradas no inversoras del comparador está conectada al punto central de un divisor de tensión con la forma de un escalón, el cual genera las distintas tensiones de referencia. Por otro lado, a cada comparador se aplica el siguiente proceso: tan pronto como la tensión en determinado inversor llega a ser más alta que el de la tensión de referencia en la entrada no inversora, el nivel de salida pasa a nivel "bajo" y el diodo LED correspondiente se enciende. ¿Por qué entonces necesitamos dos LM 3915 cuando un único circuito integrado LM 3915 podría haber sido suficiente para controlar los 10 diodos LED? Existen dos razones. La primera de

## Presión sonora

Ahora ya disponemos de un instrumento de medida fino pero, ¿qué criterio debemos utilizar cuando estamos realizando las medidas? ¿Cuándo se trata de un nivel de presión sonora normal y cuándo existe un riesgo de pérdida de la audición?

La tabla que se proporciona a continuación lista un número de valores típicos en dB(A). En este sumario no debemos confundir el umbral de seguridad con el nivel con el que pueda haber una pérdida de audición. El valor típico de este último caso es de 80 dB(A). Cuando la presión sonora está constantemente por encima de este nivel en el entorno de trabajo se requiere legalmente que los empleados vayan equipados con una protección para el oído. A niveles más altos el riesgo de pérdida de audición se incrementa rápidamente. Así, con un nivel de presión sonora de 90 dB durante una hora de trabajo, se puede producir un daño en el oído, mientras que a 95 dB(A) el tiempo de seguridad se reduce a tan sólo 15 minutos. La tabla deja claro que para los asistentes a los conciertos de rock no sería nada descabellado proporcionar algún tipo de protección para los oídos.

120 dB(A)	umbral de seguridad
110 dB(A)	conciertos de rock en vivo
100 dB(A)	banco de sierra
90 dB(A)	casos del tren
80 dB(A)	tráfico motorizado
70 dB(A)	limpieza al vacío
60 dB(A)	conversación normal
50 dB(A)	calle tranquila
40 dB(A)	habitación tranquila
30 dB(A)	librería
10 dB(A)	ruido de fondo
0 dB(A)	umbral de escucha

Con el circuito descrito en este montaje, el fondo de escala se corresponde con un nivel de 90 dB(A), cuando el potenciómetro P1 está configurado para una amplificación máxima y el potenciómetro P2 está configurado para 0  $\Omega$ . Si nos decantásemos por cambiar esta opción, o si disponemos de un encapsulado diferente de micrófono, podríamos encontrarnos con que deberíamos realizar el ajuste de la sensibilidad del instrumento con la ayuda de un medidor de presión sonora calibrado.

## Tabla I

Relación entre valores de presión sonora teóricos y los reales.

Diodo	Valor Teórico	Valor Real	
LED	[dB]	[dB]	
D1	0	0	MSB
D2	-3	-3	
D3	-6	-6	
D4	-9	-9	
D5	-15	-16	
D6	-21	-22	
D7	-27	-28	
D8	-33	-33	
D9	-42	-40	
D10	-57	-48	LSB

ellas es que un único rectificador no es lo suficientemente lineal en la parte baja de su rango. Pero esto se puede corregir selec-

cionando las salidas específicas. La segunda razón es que nosotros también queremos que el circuito

sea capaz de indicarnos niveles bajos de presión de sonido. La Tabla 1 nos muestra la relación

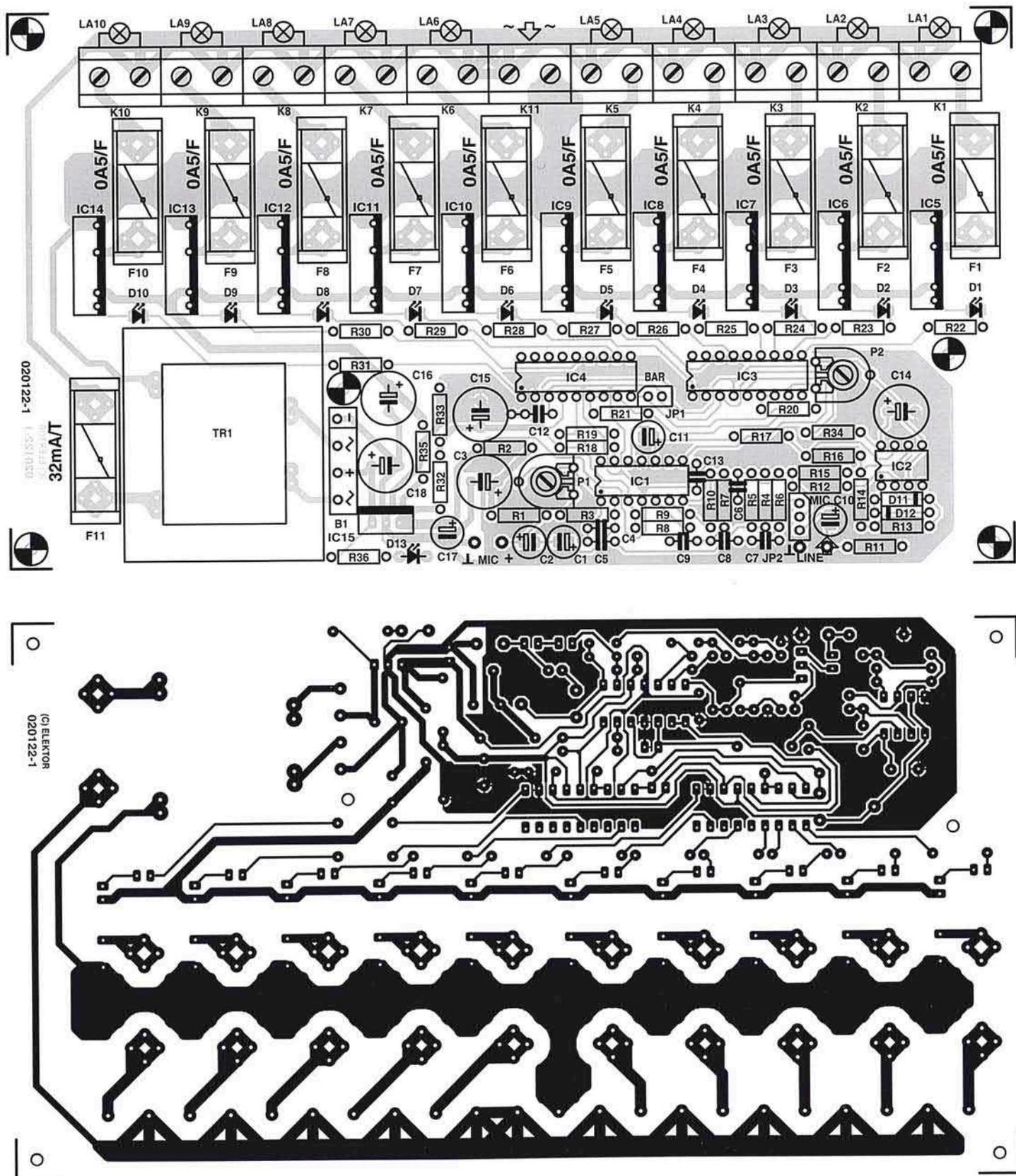


Figura 3. La placa de circuito impreso está dominada por 10 triacs ópticos, los fusibles y los conectores para las lámparas.

entre el valor teórico y el valor medido actualmente sobre el prototipo (medido a 1 kHz). La tabla también nos indica que el medidor de presión sonora tiene un rango de 48 dB, el cual será suficiente en la mayoría de los casos.

La disminución de la escala sobre dos circuitos integrados LM 3915 ha sido posible realizarla amplificando el valor medido encontrado en el condensador C11 en 10 dB extras para IC4. En todos los otros casos el ajuste para los circuitos integrados IC3 e IC4 son los mismos. Se ha creado una sencilla masa virtual con los componentes R32 / R33 y C15, para el circuito completo. También existe el valor de referencia más bajo (RLO) para los divisores de tensión en ambos circuitos integrados. Este nivel de tensión ha sido elegido de manera que con un nivel de control total las salidas de IC2b estarán saturadas de forma simétrica. La parte superior de los divisores de tensión (RHI) está conectada a la referen-

cia interna de los LM 3915 (REFOUT). Es posible que, debido a las pequeñas variaciones entre componentes independientes (tolerancia), las esclavas no se comporten exactamente. Esto no tiene consecuencias adicionales en nuestra aplicación.

La sensibilidad de los circuitos integrados IC3 e IC4 es mayor cuando el nivel de tensión en el terminal REFADJ es igual al nivel de la masa virtual (P2 a 0 Ω). Este terminal ha sido conectado a ambos circuitos integrados de manera que su nivel pueda ser ajustado con un potenciómetro. Por ejemplo, es posible calibrar el circuito con el potenciómetro P2 para una señal de 2 V a fondo del escala (el nivel de salida de un reproductor de CD o similar). La tensión de referencia interna es, pues, típicamente de 1,28 V.

Con una señal senoidal pura se puede llegar a calcular una sensibilidad de 1,42 Vrms (1,28 x p) / 2÷2.

## Controladores de lámparas

La corriente de disparo que ha sido utilizada para los "opto-triacs" es de un mínimo de 8 mA y un máximo de 50 mA. Para crear un confortable margen de funcionamiento, la corriente de disparo ha sido configurada a 16 mA y, por lo tanto, es un poco más elevada que la estrictamente necesaria (10 μ 1,28 V / R20). Para conseguir que la verificación sea más fácil, se ha conectado un diodo LED con una resistencia en serie a cada entrada de disparo, de manera que sea posible ver si el controlador del "opto-triac" funciona adecuadamente, sin la necesidad de tener que conectar ninguna lámpara. La resistencia está pensada, principalmente, para limitar la disipación del LM 3915 pero, al mismo tiempo, también hace posible verificar la corriente de disparo.

Una característica muy curiosa del LM 3915 es que el terminal nueve del mismo permite realizar una selección entre modo barra y modo punto. Esto se puede conseguir cambiando la posición de JP1. Cuando

## LISTA DE MATERIALES

### Resistencias:

R1, R9 = 10k  
 R2 = 220Ω  
 R3 = 27k  
 R4, R7 = 100k  
 R5 = 3k9  
 R6 = 3k3  
 R8 = 39k  
 R10 = 5k6  
 R11 = 220k  
 R12, R13, R14 = 10k0  
 R15, R16 = 20k0  
 R17 = 47k  
 R18 = 1k00  
 R19 = 30k9  
 R20, R21 = 820Ω  
 R22-R31, R34 = 100Ω  
 R32 = 1k2  
 R33 = 470Ω  
 R35 = 4Ω7  
 R36 = 2k7  
 P1 = 500k, potenciómetro preset  
 P2 = 500Ω, potenciómetro preset

### Condensadores:

C1, C2 = 22 μF, electrolítico de 40 V, radial  
 C3, C14 = 470 μF, electrolítico de 16 V, radial  
 C4 = 15 pF

C5 = 56 nF, separación entre terminales de 5 mm  
 C6 = 2,7 nF, separación entre terminales de 5 mm  
 C7 = 4,7 nF, separación entre terminales de 5 mm  
 C8 = 8,2 nF, separación entre terminales de 5 mm  
 C9 = 10 nF, separación entre terminales de 5 mm  
 C10, C11 = 2,2 μF, electrolítico de 63 V, radial  
 C12 = 100 nF  
 C13 = 100 nF, separación entre terminales de 5 mm  
 C15 = 1000 μF, electrolítico de 6,3 V, radial  
 C16 = 470 μF, electrolítico de 10 V, radial  
 C17 = 10 μF, electrolítico de 63 V, radial  
 C18 = 470 μF, electrolítico de 25 V, radial

### Semiconductores:

D1 - D10 = diodo LED rojo de 5 mm (no de alta eficiencia)  
 D11 = 1N4148  
 D12 = BAT 85  
 D13 = diodo LED verde de 3 mm (de alta eficiencia)  
 IC1 = TLC 274  
 IC2 = TLC 272  
 IC3, IC4 = LM 3915  
 IC5 - IC14 = S202S02 (Sharp)  
 IC15 = 7808

### Varios:

JP1 = Conector "pinheader" de 2 terminales con puente  
 JP2 = Conector "pinheader" de 3 terminales con puente  
 K1 - K11 = Bloque terminal de dos terminales para montaje en placa de circuito impreso, con separación entre terminales de 7,5 mm  
 K12 = Conector "cinch socket" para montaje sobre el chasis  
 Tr1 = Transformador de 9 V, 4VA8, por ejemplo, Gerth 421.09  
 B1 = Puente rectificador de diodos B80C1500, en encapsulado rectangular (80 V piv y 1,5 A de pico)  
 F1 - F10 = Fusible de 500 mA, rápido y con sistema de alojamiento para Placa de Circuito Impreso (PCB)  
 MIC1 = Micrófono MCE 2000, de la casa Monacor/Monarch o equivalente  
 F11 = Fusible de 32 mA, lento, y con sistema de alojamiento para Placa de Circuito Impreso (PCB)  
 PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido N°: **020122-1** (ver página de nuestro Servicio de Lectores)

dos circuitos integrados LM 3915 están conectados en cascada y se tiene seleccionando el modo punto, es necesario utilizar un pequeño truco para poder desconectar el diodo LED MSB del punto más bajo del LM 3915. Pero como esta salida no está siendo utilizada actualmente, tampoco es necesario tenerlo en cuenta en nuestro circuito.

## Temas prácticos

En la Figura 3 se muestra la placa de circuito impreso diseñada para el medidor de presión sonora. Debido al conjunto de 10 terminales con tornillos para conectar las lámparas y al mismo número de fusibles y "optotriacs", el tamaño de la placa llega a ser un poco grande. Sin embargo, esto no significa que se trate de un tamaño demasiado engorroso para trabajar con él. En un examen más detenido, el número de elementos que conforman el total del circuito es bastante razonable y, puesto que la distribución de pistas está bastante bien distribuida, incluso los aficionados menos experimentados no deberían encontrar problemas insalvables en el montaje. Si nos ceñimos a lo que la distribución de componentes sobre la placa de circuito impreso nos marca y a lo que la lista de componentes nos indica y, además, no mezclamos distintos valores de resistencias, es casi imposible que el montaje salga mal.

Por supuesto, lo más fácil es comenzar con los componentes de tamaño más pequeño, seguidos por los de mayor tamaño. Terminaremos el circuito montando los terminales con tornillos, los opto-triacs y el transformador de alimentación. Los circuitos integrados se montarán sobre sus zócalos.

La distribución de pistas en la placa de circuito impreso ha sido diseñada para obtener un aislamiento eléctrico de Clase II. Incluso los opto-triacs son también conformes al estándar (con 4.000 Vrms de aislamiento).

Para simplificar el montaje lo máximo posible, la fuente de alimentación para el circuito, incluyendo el transformador, también se ha montado sobre la placa de circuito impreso. Como podemos ver en el esquema eléctrico de la Figura 1, la fuente de alimentación sigue la configuración estándar de un transformador de 4,8 VA, un puente rectificador (en el que nos fijaremos

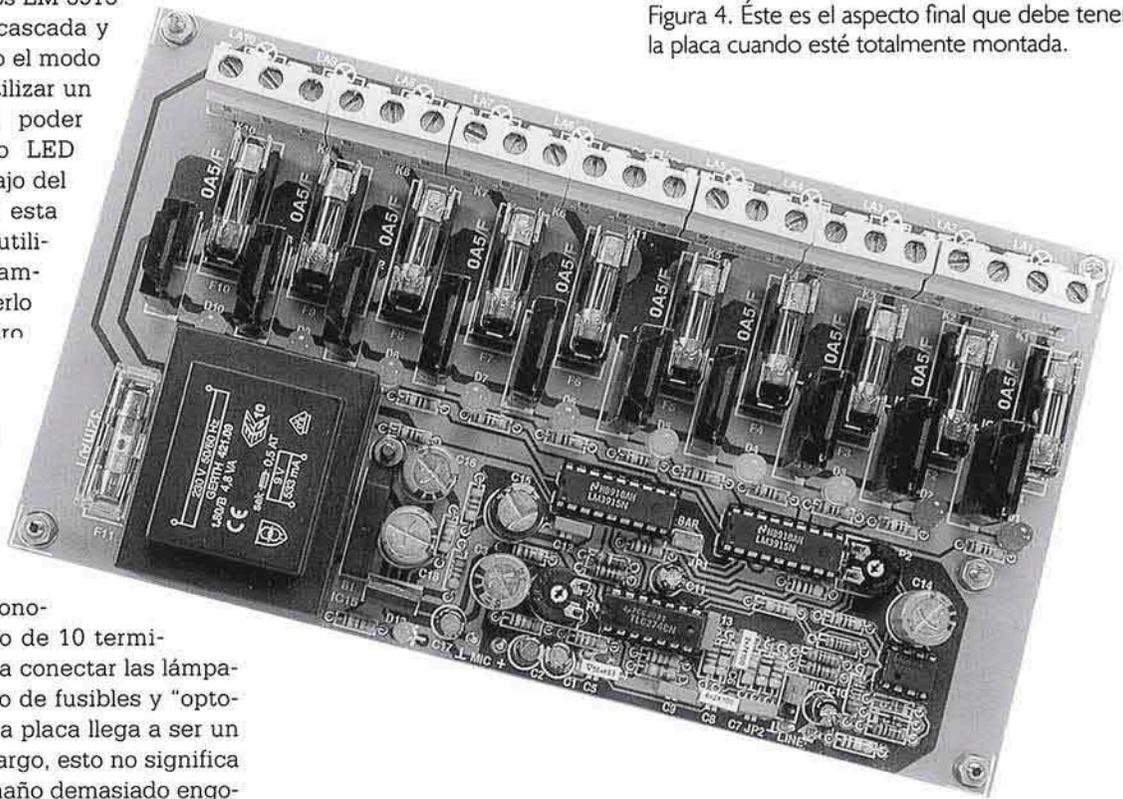


Figura 4. Éste es el aspecto final que debe tener la placa cuando esté totalmente montada.

en el orden de las conexiones), un condensador de filtrado y un circuito integrado, IC5, regulador de tensión de 8 V. El diodo LED D13 actúa como un indicador de encendido/apagado. Para evitar cualquier problema del tipo de emisión electromagnética (EMI), se recomienda utilizar un filtro de red de un tamaño razonable (mínimo para un rango de una carga de 5 A).

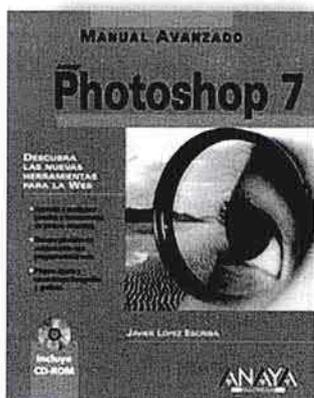
Por último, haremos algunos comentarios relacionados con la caja que alojará el circuito. El único argumento a tener en mente a la hora de elegir la caja es el de la seguridad, para lo cual es preferible utilizar una caja de plástico. En el mercado podemos encontrar varios modelos de cajas que son adecuados para el tamaño de esta placa de circuito impreso. Si elegimos un modelo fabricado con plástico translúcido, nos encontraremos con que los diodos LED son visibles desde el exterior. En el caso de un encapsulado de plástico no transparente, es posible también alargar los terminales de los diodos LED y montar estos indicadores sobre el panel, de modo que sean visibles desde el exterior. En el prototipo que hemos montado, tan sólo por diversión, hemos utilizado diferentes colores

de diodos LED: rojo para los diodos D1 y D2, amarillo (ámbar) para los diodos D3, D4 y D5, y verde para los diodos D6 a D10.

Deberemos poner una especial atención cuando montemos y conectemos el circuito en el interior de la caja, de manera que no se puedan producir cortocircuitos no deseados, proporcionando un conector adecuado para la entrada de tensión de red, de forma que el cable de red no sufra tensiones mecánicas. Para evitar la búsqueda innecesaria de terminales con tornillos para el cable de red, mencionaremos de manera rápida que el conector se encuentra exactamente en el centro, entre los conectores de la lámpara. La caja necesita estar suficientemente bien ventilada si el circuito va a ser utilizado continuamente, con señal completa y con el máximo de carga conectada a cada salida (100 W máximo para cada lámpara). Esto se debe a que los circuitos integrados IC5 a IC14 disipan un poco menos de calor cuando tienen que conmutar una gran potencia.

(020122-1)

**Photoshop 7**  
**Por Javier López**  
**Escribá**  
**ISBN 84-415-1444-5**  
 ¿? páginas  
**Editorial Anaya**  
**Multimedia**



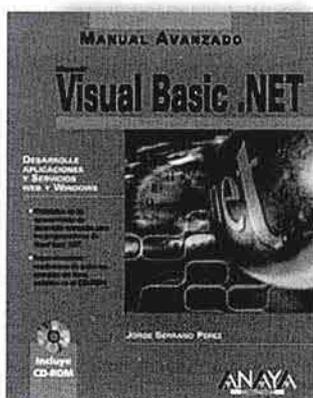
La nueva versión de Photoshop posee un conjunto de mejoras que hacen el programa más interesante y útil a los profesionales del medio fotográfico y la ilustración digital.

Así, las nuevas herramientas, más potentes y personalizables, permiten dar un toque personal a los trabajos de cada usuario. En este sentido destaca el nuevo motor de pintura que permite hacer trabajos más naturales, con efectos de dispersión, flujo, color y textura, de modo que aumentará el entusiasmo de aquellos que ya utilizaban el programa como herramienta de ilustración, y será un aliciente más para aquellos que lo tengan previsto.

Las opciones para construir diseños web de vanguardia, como las paletas RollOver o los modos de optimización mejorados, convierten a ImageReady en una valiosa herramienta nada despreciable en este aspecto.

Disponemos, en fin, de una herramienta de gran envergadura y fácil de utilizar, como intenta demostrar este manual, que abarca las novedades más importantes al respecto, integrándolas, como hace el mismo programa, a las que ya existían en versiones anteriores.

**Visual Basic .NET**  
**Por Jorge Serrano**  
**Pérez**  
**ISBN 84-415-1445-3**  
 ¿? páginas  
**Editorial Anaya**  
**Multimedia**



La comunidad de programadores de Visual Basic, es la mayor entre todas las dedicadas a la programación. Visual Basic es un lenguaje orientado a objetos, con el que se pueden crear aplicaciones Windows, aplicaciones web, servicios Windows, servicios web y aplicaciones para otros dispositivos, como los de tercera generación o PDA.

Visual Basic .NET se presenta renovado y actualizado para satisfacer cualquier exigencia, soportando todas las características típicas del desarrollo de aplicaciones e incorporando las nuevas herramientas que debe tener un lenguaje moderno.

El acceso a datos ha sido renovado, por ejemplo se utiliza ADO .NET para acceder a fuentes de datos. Además, la manipulación gráfica 2D es ahora más enriquecedora gracias a la posibilidad de integrar y utilizar GDI+ en nuestras aplicaciones gráficas.

Todas estas características están respaldadas por el uso de librerías que nos permiten dar valor añadido al desarrollo de aplicaciones, como el uso de métodos de seguridad, encriptación y desencriptación de información, gestión de errores, depuración, etc.

La mayoría de estas nuevas características añadidas, están reforzadas por los estándares abiertos y XML. Protocolos y tecnologías como XML, SOAP, WSDL o UDDI nos permitirán aportar un valor añadido a nuestros desarrollos.

**Audio y vídeo digital.**  
**Edición 2003**  
**Por Julio Crespo**  
**Viñegra**  
**ISBN 84-415-1447-X**  
 ¿? páginas  
**Editorial Anaya**  
**Multimedia**



Estamos abocados a lo digital, y conviene adaptarse cuanto antes y aprovechar todo el abanico de posibilidades que se abre ante nosotros. Hasta en los aspectos de la vida cotidiana más insignificantes se cuecen estos avances, como son la grabación de vídeos domésticos y la fotografía. Con el tiempo cada vez son más las personas que dan un paso al frente y comienzan a utilizar las nuevas herramientas digitales, aprovechando las mejoras con respecto a los "métodos tradicionales" y llevando cada tarea a un nivel superior, con más calidad, con posibilidades únicas.

Los grandes estudios cinematográficos norteamericanos y la industria de la proyección y salas de cine han dado los pasos necesarios para llegar a la situación actual, diseñando nuevos soportes para la exhibición pública de contenidos y la venta de audio

y vídeo en DVD, delimitando su uso en ciertas regiones del mundo.

En este libro le mostraremos los últimos avances, los productos más interesantes y las técnicas y herramientas de uso más sencillo para la obtención de los mejores resultados multimedia. En nuestro recorrido trataremos aspectos complementarios relacionados con el audio y el vídeo de la nueva era digital.

El CD-ROM adjunto contiene, contiene la mayor parte de los programas mencionados a lo largo del libro.

Extracto del índice:

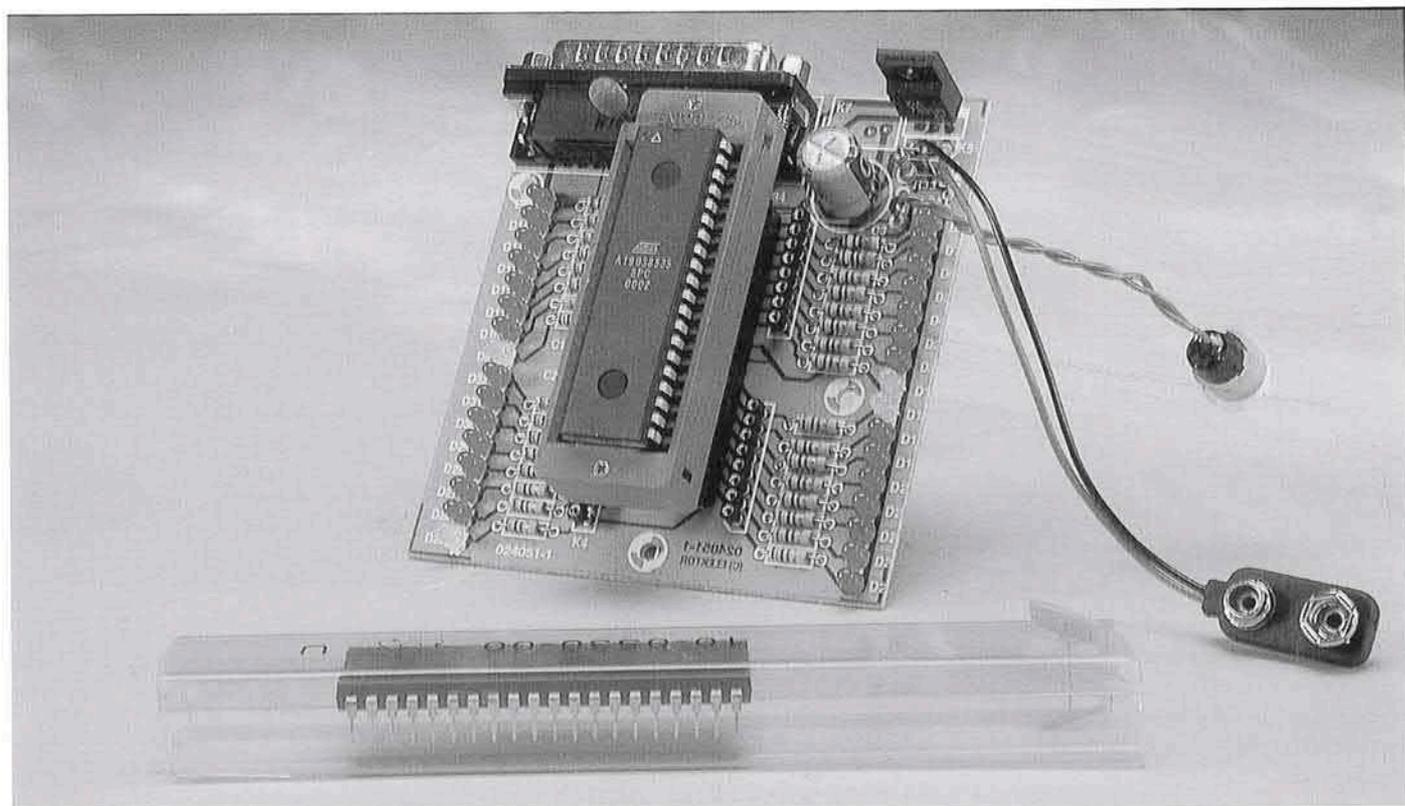
- Introducción.  
Un paseo por la nueva tecnología
- Parte 1.  
Reproducción del formato DVD
- Parte 2.  
Reproductores de DivX y otros formatos de vídeo
- Parte 3.  
Capturas de pantalla
- Parte 4.  
Portadas. Creación y búsqueda
- Parte 5.  
Grabadores de CD
- Parte 6.  
Grabadoras de DVD
- Parte 7.  
El tratamiento del DVD
- Parte 8.  
Audio, MP3 y mp3PRO
- Parte 9.  
Diseño web, Flash y vídeo
- Parte 10.  
Utilidades de interés general
- Parte 11.  
Apéndices
- Índice alfabético

# Programador AT 90S8535

ideal para usar en el propio sistema

Diseñado por M. van Houwelingen

Este programador para los procesadores de la casa Atmel puede montarse fácilmente y es muy barato. Está formado por algo más de un zócalo ZIF, cuatro conectores y 32 diodos LEDs. El programa cargador asociado podemos bajarlo de Internet totalmente gratis.



Los que utilizan una gran variedad de microcontroladores se habrán encontrado con el inevitable problema de que todos ellos necesitan diferentes programadores. Si tenemos que comprar estos programadores cada vez que trabajamos con un nuevo controlador, el coste del proyecto se incrementa notablemente. Además, la mayoría de los programadores tienen la desventaja de que el microcontrolador tiene que retirarse del

circuito donde va montado antes de poder programarlo.

Si nos construimos nuestro propio programador, el trabajo final es bastante más fácil y, por supuesto, mucho más barato. Así, el programador que se describe en este artículo puede, junto con el programa (gratuito) asociado y el cable de datos, programar

los circuitos integrados de las series AT 90S/LSxxxx de la casa Atmel, en el propio sistema. Esto significa que ya no tendremos que retirar el microcontrolador de sus circuitos para realizar su programación. Además, esto se consigue de un modo muy barato, ya que se requiere una cantidad mínima de componentes, los justos para que

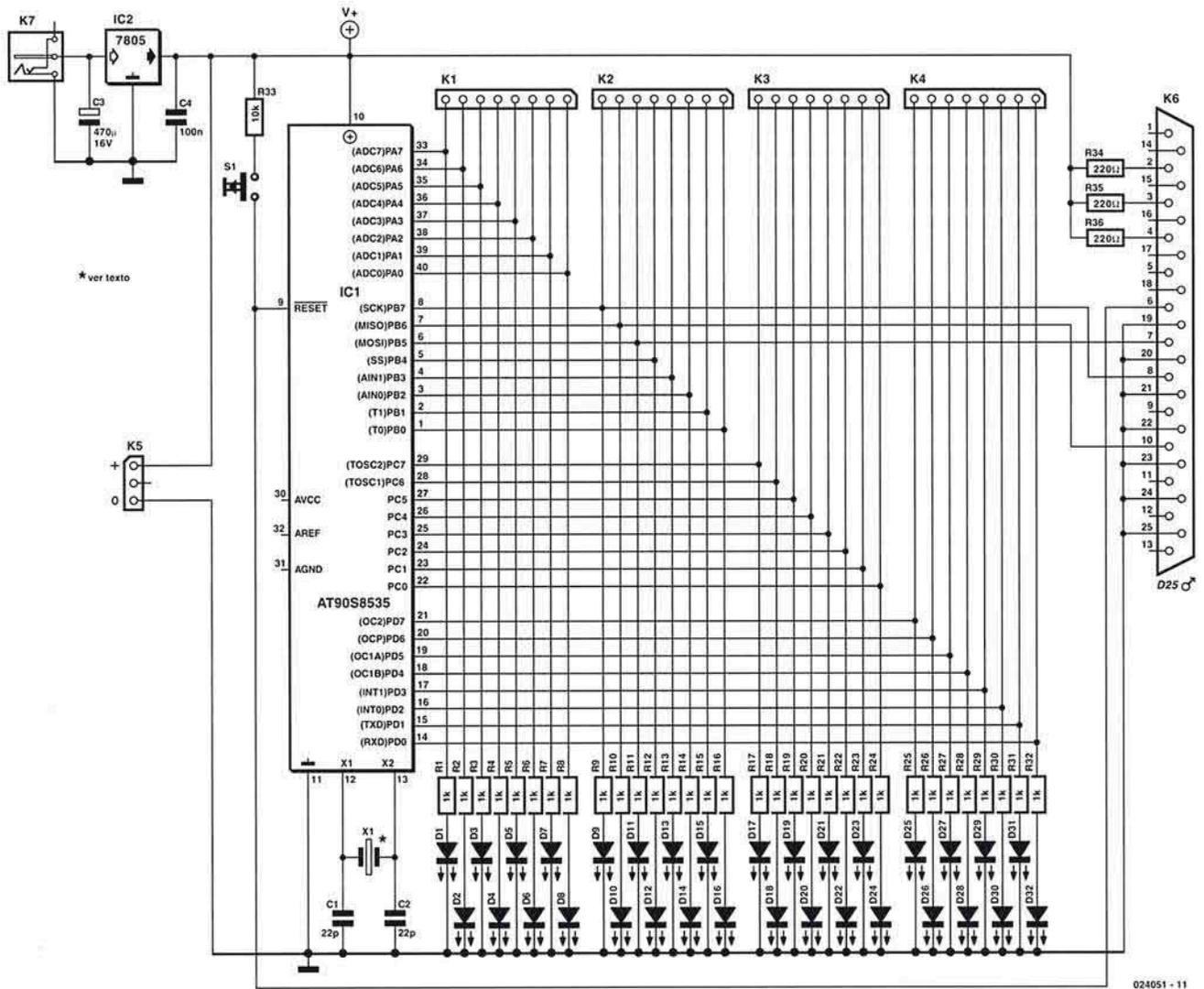


Figura 1. Esquema eléctrico del circuito del programador y comprobador combinados. La tensión de alimentación externa (a través de K7), sólo se requiere durante el proceso de comprobación.

se pueda utilizar el cable de datos para la transferencia del programa desde el ordenador al microcontrolador. La principal función del circuito que se describe aquí es la de proporcionar un método sencillo de verificación de programas. Una ojeada al esquema eléctrico del circuito que se muestra en la Figura 1 confirma que todo esto es una tarea bastante sencilla y simple.

### El programa

El programa que envía los ficheros en formato hexadecimal (HEX) hacia el microcontrolador está basado en el hecho de que estos circuitos integrados de la casa Atmel pueden programarse por medio de un interfaz serie. Esto se realizará a través de los terminales MISO, MOSI y SCK, que se encuentran en todos los circuitos inte-

grados de las series AT 90S/LSxxxx. El programa también utiliza el terminal de RESET, el de masa (GROUND) y una tensión de alimentación que llega a través del puerto paralelo. Para conseguir una información adicional que amplíe los conocimientos de la técnica de programación, tendremos que dirigirnos a las hojas de características de la casa Atmel.

Como tan sólo se requieren los terminales mencionados anteriormente para la programación, no debe suponer mayor problema conseguir un circuito que contenga el microcontrolador con un conector adicional para el cable de datos. De este modo, el circuito integrado puede programarse fácilmente en el propio sistema.

Una cosa que deberemos siempre tener en mente es el hecho de que el puerto paralelo sólo puede proporcio-

nar una tensión de alimentación con una corriente limitada. Por este motivo se recomienda alimentar el microprocesador con una fuente de alimentación situada en la propia placa, mejor que a través del cable de datos.

### El circuito

Como hemos visto en la Figura 1, el circuito está constituido tan sólo por un zócalo ZIF de 40 terminales para el microcontrolador AT 90S8535, cuatro conectores para las conexiones de la circuitería externa y 32 diodos LEDs con sus correspondientes resistencias serie. Los diodos LED se han añadido para poder inspeccionar fácilmente el estado de las salidas durante la ejecución de nuestros propios programas. También hay un botón de reset, así como un regulador de + 5 V que toma su tensión de alimentación de un adaptador de tensión de red (mínimo de 8 V), conectado a K7. La tensión de alimentación sólo se requiere

cuando se ejecuta el programa, pero no durante el proceso de programación.

La frecuencia del cristal X1 debe estar adaptada a la velocidad del microcontrolador, ya que existen versiones de microcontroladores de 4 y de 8 MHz. La opción más segura es la de elegir un cristal de 4 MHz, ya que de esta manera podremos trabajar con ambos

de manera que incluso los circuitos integrados más pequeños puedan programarse y verificarse en este circuito.

## Y, por último...

El programa que nos permite programar los circuitos integrados se suministra en una versión gratuita para DOS. Dicho programa lo podemos con-

seguir en la página web del autor: [www.astudent.tue.nl/E/m.j.v.houwe-lingen](http://www.astudent.tue.nl/E/m.j.v.houwe-lingen). El nombre del programa en cuestión es FBPRG16.EXE. La página web también contiene otro programa que nos proporcionará una ayuda muy útil durante el desarrollo de nuestros propios programas.

(024051-1)

## La placa de circuito impreso (PCB)

En la Figura 2 se muestra la placa de circuito impreso para nuestro programador / comprobador. Se trata pues de un sencillo circuito que puede ser montado fácilmente. Debemos asegurarnos que los diodos LED son del tipo de alta eficiencia, ya que los valores de las resistencias serie han sido calculados para usarlos con este tipo de diodos.

Si deseásemos utilizar el circuito para programar un microcontrolador con bastantes menos terminales, tendríamos que construirnos un adaptador que se monte sobre el zócalo de 40 terminales. De este modo es posible conseguir programar el conjunto completo de los microprocesadores de las series AT 90S/L5xxxx. Por supuesto, cuando se construye el adaptador tendremos que conectar todos los terminales de E/S,

### LISTA DE MATERIALES

#### Resistencias:

R1 - R32 = 1 K  
R33 = 10 K  
R34, R35, R36 = 220 Ω

#### Condensadores:

C1, C2 = 22 pF  
C3 = 470 μF, electrolítico de 16 V, radial  
C4 = 100 nF

#### Semiconductores:

D1 - D7, D9 - D15, D17 - D23, D25 - D31 = diodo LED rojo de 3 mm (de baja corriente)  
D8, D16, D24, D32 = diodo LED amarillo de 3 mm (de baja corriente)  
IC1 = 7805

#### Varios:

IC1 = Zócalo ZIF de 40 terminales DIL  
K1 - K4 = Connector "header" de 8 terminales  
K5 = Connector "header" de 3 terminales  
K6 = Conector Sub-D de 25 terminales macho en ángulo recto para permitir su montaje en Placa de Circuito Impreso (PCB)  
K7 = Conector adaptador de tensión de red  
S1 = Pulsador de un sólo circuito  
X1 = Cristal de cuarzo de 4 u 8 MHz (ver texto).  
PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido N°: 024051-1 (ver página de nuestro Servicio de Lectores)

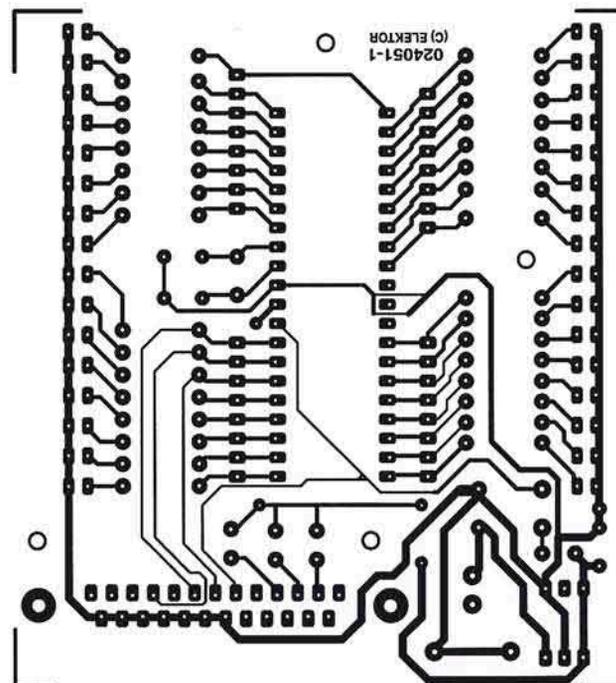
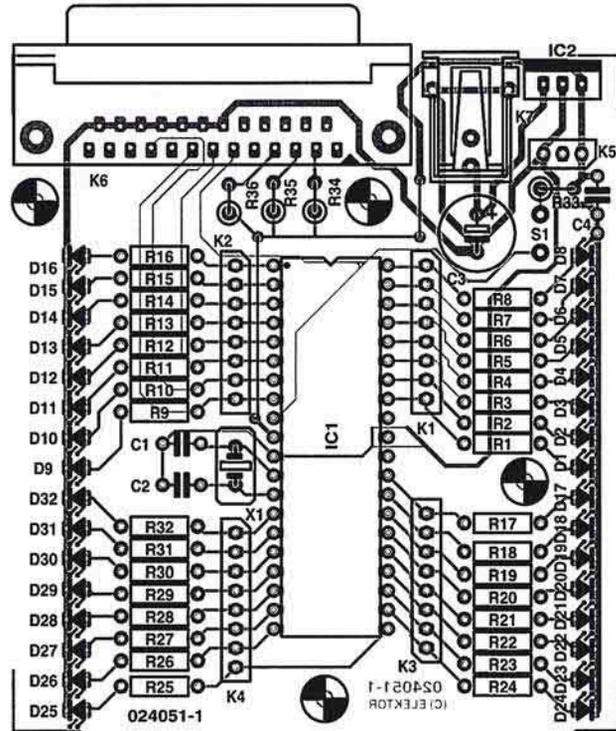


Figura 2. El proceso de montaje de los componentes sobre la PCB no nos debe de llevar más de una hora, aproximadamente.



CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

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

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

FORMA DE ENVIO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número 91 327 37 97 de lunes a viernes en horario de 9.30 a 14 h y de 16 a 19 h. Fuera de este horario existe un contestador telefónico preparado para recoger las demandas. Los gastos de envío serán abonados por el comprador, tal como se indica en el cupón.

FORMA DE PAGO

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

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

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

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a LARPRESS, C/ Medea, 4 5ª planta (Edificio ECU) 28037 Madrid.

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

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTORIO TECNICO

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

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

	Código	Precio (€)
<b>E271 DICIEMBRE 2002</b>		
<b>Programador AT90S8535:</b>		
- PCB	024051-1	16,24
<b>Vatimetro Digital de RF:</b>		
- PCB	020026-1	26,00
- Disk, source code files	020026-11	10,00
- PIC16F876-04/SP	020026-41	40,00
<b>Medidor de Nivel de Presión Sonora:</b>		
- PCB	020122-11	39,25
<b>Alarma de Robo para Moto:</b>		
- PCB	000191-1	20,00
- Disk, source code files	000191-11	10,00
- PIC16F84-04/P	000191-41	40,00
- PIC16F84-04/P	000191-42	29,35
<b>E270 NOVIEMBRE 2002</b>		
<b>Receptor de la banda de 20 m:</b>		
- PCB	010097-1	28,47
<b>Comprobador de condensadores ESR:</b>		
- PCB	012022-1	32,00
<b>Microprogramación para emulador EPROM:</b>		
- Disk, hex file	024107-11	9,78
- AT89C2051-12P programmed	024107-41	16,00
<b>Comprobador de continuidad:</b>		
- PCB	020002-1	9,13
<b>Placa controladora de alta velocidad (II):</b>		
- PCB	020102-1	24,00
<b>Interface paralela JTAG:</b>		
- PCB	020008-1	18,00
<b>E269 OCTUBRE 2002</b>		
<b>Medidas de Distancia mediante Rayos Infrarrojos:</b>		
- Disk, project software	020010-11	9,79
- 87LPC762, programmed	020010-41	21,38
<b>E268 SEPTIEMBRE 2002</b>		
<b>Limitador de Audio para DVD:</b>		
- PCB	024074-1	27,00
<b>Cambio entre Teclado/Ratón por Pulsador:</b>		
- PCB	024068-1	20,00
<b>E267 AGOSTO 2002</b>		
<b>Procesador de Señal de Audio Digital DASP-2002:</b>		
- PCB	020091-1	38,59
- 27C256, programmed	020091-21	18,94
- Set: PCB + 020091-21	020091-C	55,00
<b>Antorcha de diodos LED</b>		
- PCB	010130-1	26,47
<b>Verificador DMX Portátil</b>		
- PCB	010203-1	26,47
- Disk, source & hex code files	010203-11	11,00
- AT90S8515, programmed	010203-41	87,15
<b>Tube Box</b>		
- PCB	010119-1	22,00
<b>E266 JULIO 2002</b>		
<b>Regulador de luz DMX:</b>		
- PCB	010210-1	50,46
- 68HC11F1FN, programmed	010210-41	78,72
- Set: PCB + 010210-41	010210-C	124,21
<b>E265 JUNIO 2002</b>		
<b>Controlador de CompactFlash para Bus IDE:</b>		
- PCB	024032-1	20,00
<b>Interface I2C para Bloque Lego RCX:</b>		
- Disk, project software	010089-11	11,00
<b>Interface LPT/DMX:</b>		
- PCB	010212-1	22,21
- Disk, source code files & program	010212-11	11,00
- AT90S8515-8PC, programmed	010212-41	89,00
<b>Receptor de Infrarrojos Multi-estándar:</b>		
- PCB	012018-1	18,00
- Disk, project software	012018-11	11,00
- P87LPC764BN, programmed	012018-41	25,00
<b>Interfaz Serie para el Bus 1-Wire de Dallas:</b>		
- PCB	020022-1	15,00
<b>E264 MAYO 2002</b>		
<b>Sistema de Medida de Velocidad:</b>		
- PCB	010206-1	25,74
- Disk, source and hex files	010206-11	11,38
- 87LPC762, programmed	010206-41	24,34
<b>Control Remoto de Procesos utilizando un Teléfono Móvil (2):</b>		
- PCB	010087-1	30,81
- Disk, project software	010087-11	11,38
- GAL16V8, programmed	010087-31	11,33
<b>Sencillo Programador para Micros AVR:</b>		
- PCB	010055-1	30,14
- Disk, project software	010055-11	11,13
- Set: PCB + 010055-11	010055-C	30,08



	Código	Precio (€)
<b>Demultiplexor DMX de 8 canales:</b>		
- PCB	010002-1	41,05
- EPROM 27C256 (programmed)	010002-21	18,91
- Disk, project software	010002-11	13,64
<b>E259 DICIEMBRE 2001</b>		
<b>Analizador de códigos de IR:</b>		
- 87LPC764, programmed	010029-41	25,88
- disk, source code	010029-11	11,02
<b>Saltador:</b>		
- PCB	010038-1	17,05
- 89C2051, programmed	010038-41	21,33
- disk, source code	010038-11	10,83
<b>Espionaje de datos en la línea RS232:</b>		
- PCB	010041-1	10,84
<b>E258 NOVIEMBRE 2001</b>		
<b>Programador de Micro AVR Atmel:</b>		
- PCB	010005-1	28,12
- Disk, project software	010005-11	13,35
- AT89C2051-12PC, programmed	010005-41	21,22
- Set: PCB + 010005-11 + 010005-41	010005-C	52,57
<b>Módulo gráfico LCD para microprocesadores 8051:</b>		
- PCB	000134-1	15,23
- Disk, project software	000134-11	10,77
- Set: PCB + 000134-11	000134-C	21,29
<b>Interface I<sup>2</sup>C para Servo:</b>		
- Disk, project software	010006-11	10,77
<b>Miniservidor WEB personal:</b>		
- PCB	010036-1	17,93
- Disk, project software	010036-11	10,90
- GAL 16V8, programmed	010036-31	20,90
<b>E257 OCTUBRE 2001</b>		
<b>Convertidor de 12 a 24V:</b>		
- PCB	014025-1	20,19
<b>Control remoto por infrarrojos para PCs:</b>		
- AT90S2313, programmed	000170-41	29,02
<b>E256 SEPTIEMBRE 2001</b>		
<b>Interface I<sup>2</sup>C para puerto RS232:</b>		
- Disk, project software	010045-11	10,90
<b>Dispositivo para concurso:</b>		
- Disk, project software	000190-11	10,96
<b>E255 AGOSTO 2001</b>		
<b>PLC DCI:</b>		
- PCB	000163-1	47,15
- Disk, project software	000163-11	11,62
- Set: PCB + 000163-11	000163-C	54,66
<b>SMPSU para automóvil:</b>		
- PCB	000193-1	23,09
<b>Metrónomo y diapasón:</b>		
- PCB	000198-1	38,62
- Disk, project software	000198-11	11,55
- PIC 16F84, programmed	000198-41	31,77
<b>Display de Matriz de Puntos Modular:</b>		
- Disk, project software	010021-11	11,55
- AT89C2051 programmed	010021-41	22,55
<b>Tarjeta de 32 canales de entradas analógicas:</b>		
- PCB	004090-1	29,52
<b>E254 JULIO 2001</b>		
<b>Mayor-Domo:</b>		
- PCB	000184-1	27,60
- Disk, project software	000184-11	11,49
- AT90S8515, programmed	000184-41	59,28
<b>Control remoto para modelismo:</b>		
- PCB	000160-1	18,97
- Disk, project software	000160-11	11,49
- COP8782, programmed	000160-41	27,60
<b>Taladradora para PCB:</b>		
- PCB	010024-1	52,96
- GAL16R8-25C, programmed	010024-31	16,11
- PIC16C64-20, programmed	010024-41	37,39
- Set: PCB + 010024-31 + 010024-41	010024-C	98,92
<b>Amplificador de potencia a válvulas HI-FI PPP:</b>		
- PCBs available from Experience Electronics		
<b>E253 JUNIO 2001</b>		
<b>Convertidor de velocidad de muestreo a 96kHz:</b>		
- PCB	010014-1	43,62
<b>Crescendo Edición Millenium:</b>		
- PCB, amplifier (mono block)	010001-1	26,47
- PCB, power-on delay	974078-1	16,56
<b>MIDI en el puerto RS232:</b>		
- PCB	000139-1	31,49
- EPROM 27C256, programmed	000139-21	18,26
- Disk, driver, source code, hex file	000139-11	11,08
- Set: PCB + 000139-21 + 000139-11	000139-C	53,53

## E252 MAYO 2001

### Luces MIDI y control de diapositivas:

- PCB	000179-1	76,76
- EPROM 27C256, programmed	000179-12	38,70
- disk, source code & binary	000179-11	28,38

### ADC 2001 para audio:

- PCB, converter	010017-1	39,67
- PCB, power supply	010017-2	21,68

### Generador de pulsos programable:

- PCB	000200-1	21,87
- Disk set, project software	000200-11a/b	13,54
- PCB + disk set	000200-C	32,18

## E251 ABRIL 2001

### Tarjeta prototipo para Bus PCI (I):

- PCB	010009-1	112,95
- disk, Windows software	010009-11	12,69
- GAL22V10, programmed	010009-31	20,94
- disk, DOS software	010009-12	12,69
- PCB, 010009-31 + disk	010009-C	146,57

### MCS BASIC-52 V1.3:

- Disk, project software	000121-11	29,82
- EPROM, programmed	000121-21	39,97

### Controlador de velocidad doble (2):

- PCB, SpeedControl + speedPower2	000070-4	26,65
- PCB, SpeedControl + speedPower1	000070-5	28,55
- ST62R60BB6, programmed	000070-41	48,23
- Disk, ST6 source code	000070-11	20,94

### Receptor de AM:

- PCB	000176-1	34,90
-------	----------	-------

## E250 MARZO 2001

### Decodificadores de control remoto RC5:

- PCB	000081-1	17,77
- Disk, project software	000081-11	12,69
- AT90S2343, programmed	000081-41	31,09

### Emulador para la memoria EPROM 27C256 :

- PCB	000153-1	46,95
- AT89C2051, programmed	000153-41	24,81
- Disk, project software	000153-11	12,69
- PCB + AT89C2051 + disk	000153-C	76,14

### GBP - Placa de prototipo para Gameboy:

- PCB	000151-1	49,5
-------	----------	------

### Sistema de identificación de llamada via radio:

- PCB, caller unit	000108-1	20,31
- PCB, central receiver	000108-2	20,31
- 3 disk, project software	000108-11a/b/c	24,75
- 1 caller PCB + 1 receiver PCB + disk set	000108-C	56,47

### Modulador de anchura de pulsos:

- Disk, GAL listing	000123-11	12,69
---------------------	-----------	-------

## E249 FEBRERO 2001

### Convertidor de sonido a luz PLUS:

- PCB	000107-1	51,39
- Project disk	000107-11	12,69
- PIC16F84, programmed	000107-41	31,09

## E248 ENERO 2001

### CAN Adapter for ISA Bus:

- PCB	000071-1	64,92
- Project disk	000071-11	13,25
- PCB + project disk	000071-C	73,53

### USB Audio-DAC:

- PCB	000169-1	23,18
-------	----------	-------

## E247 DICIEMBRE 2000

### e-KEY: Sistema de acceso seguro:

- PCB	000089-1	26,38
- disk, source code files	000089-11	17,58
- AT90S1200, programmed	000089-41	28,41

### Cámara sobre Tren de Modelismo:

- PCB	000129-1	16,91
-------	----------	-------

### (GBDSO) Osciloscopio de muestreo digital en pantalla de consola Gameboy:

- PCB	990082-1	22,32
- disk, DSO Grab and Mathcad demo appl.	996035-1	23,00
- EPROM AT27S256 (PLCC44), programmed	996528-1	37,88
- Set: PCB + 996035-1 + 996528-1	990082-C	74,40

### TV PAL Generador de imagen patrón:

- EPM7064, programmed	000084-31	68,32
-----------------------	-----------	-------

### Receptor de Onda Corta (OC) Regenerativo:

- PCB	000112-1	25,70
-------	----------	-------

### Diseño de periféricos (I):

- Set: PCB + 000074-11	000074-C	27,06
- PCB	000074-1	17,59
- Project software	000074-11	13,53

## E246 NOVIEMBRE 2000

### Salida S/PDIF:

- PCB	000131-1	26,23
-------	----------	-------

# Sistema de Diagnóstico para Coche

sistema de segunda generación utilizando la interface estándar OBD-2

por G. Müller

Los sistemas de diagnosis para coche han sido fabricados específicamente, y diseñados generalmente, para que sólo el personal autorizado del taller pueda tener acceso a los datos. Esto ahora puede cambiar con la introducción del sistema estandarizado OBD-2, el cual ha llegado a ser un estándar UE (EOBD) para todos los nuevos desarrollos de automóviles. En este artículo describimos en detalle la interface y en un artículo futuro presentaremos un adaptador de diagnosis EOBD para hacerlo nosotros mismos.

Factores tales como mejora de la seguridad y el confort, no mencionados en la introducción, son cada vez más complejos en los modernos vehículos. Como los fabricantes suben cada vez más las categorías e incluso los costes de los servicios, y pocas veces disponemos de personal cualificado en el taller para la realización de pruebas, los sistemas de diagnóstico de coches se han convertido en esenciales para garantizar rapidez, seguridad y un chequeo económico en los servicios y reparaciones de automóviles.

Los ordenadores, que se están utilizando en los coches de un tiempo a esta parte, también se pueden usar para diagnosticar los distintos sistemas y funciones que controlan. En lo que se refiere a la protección de los garajes de las casas para evitar la manipulación de particulares, cada fabricante ha desarrollado su propio sistema. Ha emergido uno de los dos estándares, pero sólo como resultado del efecto de los costes de la industria de suministro. Esto ha comenzado a cambiar con la introducción de la legislación medioambiental en este aspecto.

Aunque menos de lo que se desea en este campo, los Estados Unidos dieron los primeros pasos en la reducción de contaminación, y aún

juegan un importante papel en este campo. En particular, el estado de California ha sido eminente en el campo de la Legislación Medioambiental. Durante un largo tiempo los fabricantes europeos de coches estuvieron en contra de la colocación de los catalizadores en todos sus coches, aun estando obligados a colocarlos en los coches que se vendían en el mercado americano. Los avances tecnológicos, tales como sistemas informáticos más potentes y el desarrollo de sistemas adecuados, junto con unos requerimientos legales más estrictos en la expulsión de gases, han llevado a la introducción de requisitos para algunos coches en California, llegándose a llamar vehículos de emisión cero.

Por otro lado, en algunos países como el Reino Unido, el estado ha revertido los costes en los conductores a través de la tasación diferencial para vehículos 'sucios' y 'limpios', mientras que en los Estados Unidos la legislación revierte sobre el fabricante. Los

fabricantes han sido obligados a incorporar un sistema de diagnóstico en el coche que avise al conductor cuándo tiene que llevar el coche al taller porque emite demasiados gases o debe hacer un chequeo. El sistema es llamado 'Diagnosis On-Board', escrito abreviadamente OBD. En el caso de un exceso de salida de gases o un fallo en el sistema de seguridad, se ilumina un piloto amarillo 'Comprobación del motor' (Figura 1). A veces este piloto está etiquetado como 'Lámpara indicadora de mal funcionamiento' (abreviadamente MIL). Este sistema lleva implantado en California desde 1988 y ha sido adoptado en todos los otros estados de América en 1994. En 1996, después de un nuevo desarrollo, se sustituyó por el sistema estandarizado OBD-2 (u OBD-II), el cual ahora está usándose masivamente por otros fabricantes.

En un esfuerzo para animar la competición abierta, también en el interés de la protección medioam-

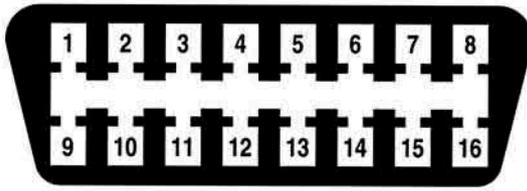


Figura 2. El conector de diagnóstico de 16 vías utilizado en OBD-2 (fuente: autor).

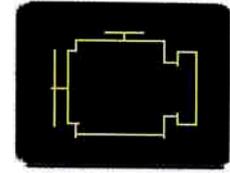


Figura 1. Símbolo del piloto 'Comprobación de motor' (fuente: autor).

## Tabla 1

### Pines estandarizados en el conector OBD-2

Pin 2	J-1850 bus +
Pin 4	Masa Chasis
Pin 5	Masa señal
Pin 6	CAN alto (J-2284)
Pin 7	Salida ISO 9141-2 K
Pin 10	Bus J-1850
Pin 14	CAN bajo (J-2284)
Pin 15	Salida ISO 9141-2 L
Pin 16	Positivo de batería

ambiental, la Unión Europea ha publicado las directrices (98/69/EU, fechada en 13/10/1998 [1]) para una reducción exhaustiva de los niveles de gas, requiriendo la instalación de sistemas de diagnosis para todos los fabricantes de acuerdo con los estándares americanos. Los fabricantes estarán obligados por primera vez a colocar interfaces de diagnóstico estandarizados y conectores para permitir la conexión de equipos adecuados de diagnosis. Los fabricantes también estarán obligados a publicar detalles de las partes importantes de sus sistemas de diagnóstico, de los cuales hasta ahora han sido propie-

tarios. Las directrices de la UE se aplican a motores de explosión (por ejemplo, motores de gasolina) registrados en el 2000 y posteriores, y a motores diesel registrados en 2003 y posteriores.

## OBD-2 Conector de diagnosis

El reglamento estipula que el conector para diagnóstico de OBD-2 o EOBD (Sistema de Diagnosis Europeo), debe estar situado en el compartimento del pasajero, cerca del asiento del conductor. Esto es lo contrario a los sistemas anteriores, donde el conector estaba en el compartimento del motor. Normalmente el conector estará debajo del panel de instrumentos o en la consola central, a veces cubierto por una tapa abatible o a veces detrás del cenicero.

OBD-2 utiliza un conector de 16 pines (Figura 2), aunque no todas las conexiones se fijan con pines (ver Tabla 1).

La Tabla 2 muestra los distintos protocolos del sistema bus. Parece claro que hay pocas discrepancias entre fabricantes. Entre las compañías americanas, Ford utiliza un protocolo con PWM (modulación por anchura de pulso) y General Motors usa un protocolo con VPW (modulación de anchura de pulso variable), ambos bajo el estándar SAE J1850, mientras en Europa y fabricantes del Este generalmente utilizan KWP (protocolo de palabra clave) de acuerdo con la ISO 9141-2.

## Significado

¿Que significa el nuevo sistema de diagnóstico para el conductor? Considerando que previamente la inteligencia residía en la computadora de la máquina del sistema de diagnosis conectada en el taller, ahora ésta es

## Tabla 2

### Lectura de datos en tiempo real en modo 01 (no todos los datos están disponibles en todos los vehículos):

Estado del sistema de combustible 1 y 2
Valor de carga calculada
Temperatura del refrigerante del motor
Proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo banco 1
Proporción de la mezcla combustible-aire a largo plazo banco 1
Proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo banco 2
Proporción de la mezcla combustible-aire a largo plazo banco 2
Presión de combustible (medido)
Presión de entrada
Velocidad del motor
Velocidad de rueda
Temporización de la ignición para avance del cilindro 1
Temperatura del aire de la entrada
Lectura del sensor del flujo de la masa de aire (MAF)
Posición de la válvula de aceleración absoluta
Estado del aire reciclado
Posiciones de las sondas Lambda instaladas, con la sonda 1 cerca del motor
Banco 1 sensor 1. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Banco 1 sensor 2. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Banco 1 sensor 3. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Banco 1 sensor 4. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Banco 2 sensor 1. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Banco 2 sensor 2. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Banco 2 sensor 3. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Banco 2 sensor 4. La sonda Lambda lee y calcula la proporción de la mezcla combustible-aire a corto plazo
Requerimientos OBD, modelo dependiente
Estado entrada auxiliar

**SAE J2012 Fault Code System**

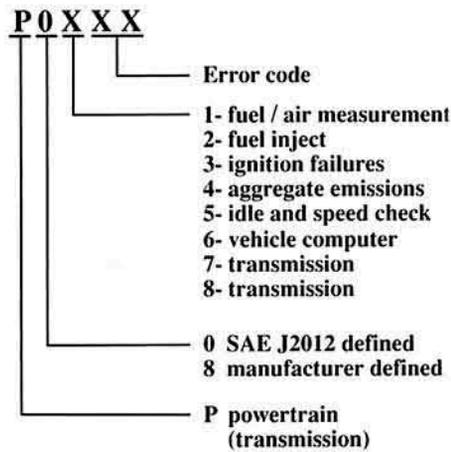


Figura 3. Códigos de fallo de acuerdo a SAE 2012 (fuente: autor).

mucho más potente y se encuentra en la computadora de a bordo. Esto significa que todo lo que se necesita para encontrar la localización exacta de un fallo en un vehículo es un dispositivo de lectura económico.

Esto no ayuda a un conductor normal, porque en general él no podrá solucio-

nar el problema por sí mismo. Sin embargo, significa que podrá llevar el coche hasta el taller más cercano sin tener que, por ejemplo, llegar hasta el concesionario oficial que puede estar cerrado. Al menos puede ahorrarse la preocupación al haber llevado el coche al taller más cercano cuando se ilumina el piloto (tal y como aconsejan todos los manuales).

**Condiciones de fallo**

¿Cuándo y por qué se ilumina el piloto indicador de fallo? Cuando giramos la llave de arranque y el motor arranca, el piloto indicador de fallo (a partir de ahora MIL) se ilumina junto con todos los demás indicadores: esto sirve de comprobación de que los pilotos del salpicadero del vehículo no están fundidos. Si la lámpara permanece encendida durante bastante tiempo significa que hay un fallo. Si hay parpadeo indica que la electrónica del motor ha detectado un fallo, el cual puede dañar al catalizador al no lograr realizar una buena mezcla aire-gasolina. Las dos señales MIL generalmente señalan que la electrónica del motor ha conmutado a un modo de emergencia para intentar evitar que el motor sufra algún daño. Por ejemplo, si las sondas Lambda detectan una mezcla demasiado poco densa, se pueden producir daños irreparables en el motor. El modo de emergencia al menos permitirá evitar esto durante un trayecto que puede ser suficiente para llegar hasta el próximo taller y así evitar daños mayores. Con la placa embarcada no existían más posibilidades: por el contrario, la primera generación de sistemas de diagnóstico embarcados podían sacar por display el número de fallo simplemente puentando dos pines del conector de diagnosis o accionando el pulsador situado en la consola central, aunque esto no es posible con OBD-2.

Con suerte, el MIL se apagará de repente después de llevar un rato conduciendo. La normativa estipula

que los fallos intermitentes son aquellos que no se repiten de forma periódica. No obstante, se almacena en el sistema un bloque de datos conteniendo todos los datos de los sensores importantes en el momento en el que se detecta el fallo: se denomina 'trama congelada'. Esta trama congelada de datos se puede leer en el siguiente servicio, para dar una idea de la causa del problema, incluso cuando el fallo no se reproduzca durante un tiempo. Puede ser la causa de que el fallo sólo ocurra de forma ocasional o en determinadas condiciones de carga del motor.

**Códigos de fallo**

El formato de los códigos de fallo de cinco caracteres especificado por SAE J2012 e ISO DIM 15031-6 se muestra en la Figura 3. El OBD estándar define el significado de cada uno de ellos que hace que el MIL se ilumine. Al igual que la letra 'P' para 'Powertrain' (energía) también tenemos 'B' para 'Body' (cuerpo), 'C' para 'Chassis' y 'U' para fallos de red. Si el segundo carácter es '0' entonces tenemos un código de fallo. Los dígitos '1' y '2' se utilizan para códigos de fallo definidos por el fabricante, dentro de los cuales el fabricante se debe ceñir estrictamente al estándar. El dígito '3' está reservado para futuras expansiones del estándar. El tercer carácter define el sistema monitorizado de acuerdo con el esquema dado en la Figura 3. Para finalizar, los dos últimos caracteres dan información sobre el fallo: explicaciones de texto correspondientes a los números que se pueden encontrar en el estándar. Así, por ejemplo, el código 'P0133' indica que el sensor Lambda 1 del banco 1 está respondiendo demasiado lentamente.

**Lectura de datos externos**

¿Cómo podemos leer datos desde fuera del sistema? Como ya hemos visto en la Tabla 2, no sólo hay tres protocolos de comunicación diferentes que están disponibles en el conector OBD-2 como dice el fabricante del vehículo, sino que ninguno de estos es compatible con el que normalmente se puede encontrar en un ordenador, como puede ser el de intercambio de la interface serie.



Figura 4. Dispositivo de manejo típico para la lectura de código de fallos (fuente: Actron Manufacturing Company, Cleveland, Ohio).

Así pues, dado que el fabricante del vehículo sólo suministra los equipos de análisis caros a sus tiendas de distribución autorizadas, existe un número cada vez mayor de dispositivos económicos disponibles para suministradores de tercera línea. Estos normalmente son dispositivos autónomos que generalmente sólo son capaces de visualizar los códigos de fallo, o constan de un cable adaptador que ofrece muchas más facilidades a través de un software basado en PC. El conector OBD-2 tiene mucho más que ofrecer que esos códigos de fallo.

Un ejemplo representativo de este tipo de equipo autónomo es el Kal KM9040 (Figura 4). Como con la mayoría de los dispositivos de esta categoría, también es capaz de borrar códigos de fallo del ordenador del propio vehículo. Los precios de este equipo rondan desde los 900 hasta los 1500 €.

Las soluciones basadas en PC (Figura 5), utilizan un cable adaptador (Figura 6) que también está disponible para los ordenadores tipo palmtop. También hay sistemas de bajo coste desde unos 250 €. Normalmente estos utilizan la computadora de a bordo del coche. Las soluciones basadas en PC generalmente ofrecen un completo rango de datos disponibles desde el conector OBD-2. De acuerdo al estándar, el sistema opera de nueve modos:

- 01 da datos en tiempo real 1
- 02 da datos de la llamada 'trama congelada'
- 03 da códigos de fallo
- 04 borra códigos de fallo y almacena valores
- 05 da los resultados de los sensores Lambda
- 06 da los resultados de los sistemas que no son monitorizados de forma continua



Figura 6. Para usar el software basado en PC es necesario un cable adaptador adecuado al hardware, el cual incluye un microcontrolador para la conversión entre las dos interfaces (fuente: Onboard Diagnostics).

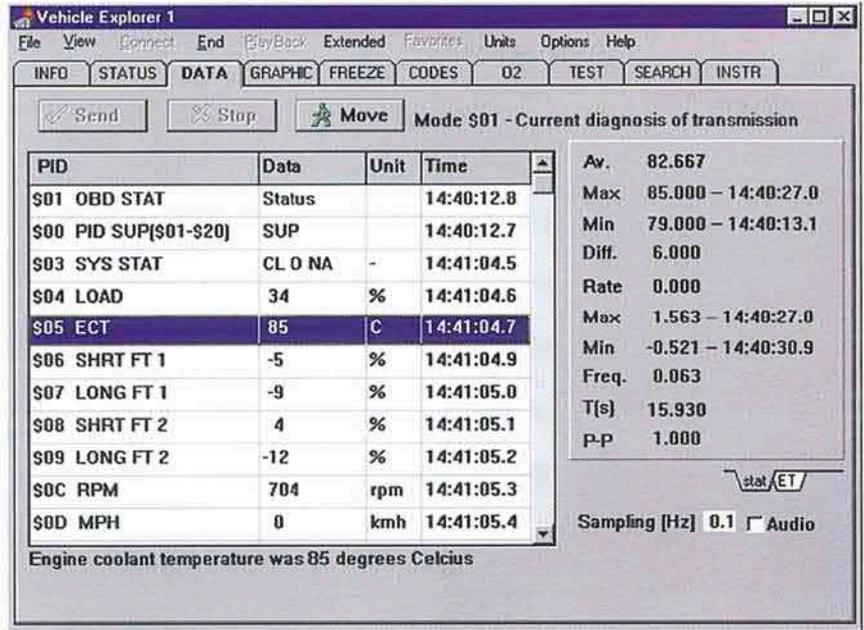


Figura 5. Es posible utilizar un programa dedicado tal como el 'Explorador de vehículo' para leer códigos de fallo utilizando el PC.

- 07 da los resultados de los sistemas que son continuamente monitorizados
- 08 modo de control dedicado
- 09 datos del vehículo: información tal como versión de software y VIN (número de identificación del vehículo)

No todos los vehículos soportan cada modo. Dentro de cada modo el ordenador del vehículo proporciona un parámetro de identificación (PID) como un número hexadecimal. Por ejemplo, enviando la secuencia de

byte 01 00 preguntamos qué requisitos necesita el ordenador del vehículo y qué datos se pueden proporcionar. Después de haber seleccionado el modo, en este caso 01, PID 00 determinará qué comandos se entienden en este modo y serán replicados.

Ahora estamos en la mitad de los detalles del protocolo, los cuales no son importantes para el usuario de productos de software terminados. El formato relativamente simple del protocolo OBD-2, como nosotros lo hemos presentado, significa que un programador con un poco de experiencia puede realizar un programa perfectamente. Todo lo que se necesita para el protocolo de comunicación OBD-2 (41,6 KHz en el caso de PWM, 10,4 KHz para el VPW e ISO 9141) es que se traduzca en un formato adecuado para la interface serie de un PC. También hay cables adaptadores para microcontroladores preprogramados (por ejemplo de la familia PIC) los cuales permiten la construcción de un adaptador con un simple circuito adicional (Figura 7). En un futuro próximo describiremos este proyecto.

## ¿Merece la pena?

Cualquiera que haya pasado por el proceso de tener una nueva sonda

Lambda colocada y ajustada se habrá preguntado si realmente el problema es la sonda o un fallo de conexión. En casi todos los talleres (estos datos los presenta una organización de automovilismo o una de las muchas revistas especializadas) se han sustituido los sistemas completos de sensores cuando el problema era sencillo, obviamente era un fallo del cable. Una herramienta de diagnóstico pueda dar rápidamente con el problema.

La Tabla 3 muestra datos en tiempo real que se pueden leer en modo 01. No todos los valores están disponibles en todos los vehículos, por ejemplo, no todos los vehículos tienen cuatro sondas Lambda. El valor de la carga calculada no es la potencia disponible directamente desde el motor, sino más bien una menor cantidad dimensionada en los cálculos, como la velocidad del flujo de aire instantáneo dividido por el máximo flujo de aire corregido para la altitud. Los valores se pueden almacenar de forma continua en un portátil y leerse posteriormente. El software de PC puede presentar los datos de forma visual, como gráficos (Figura 8), o como un instrumento de lectura. Algunas veces es posible activar los disparos que permiten comenzar o parar la grabación de datos cuando ciertos valores están por encima o por debajo de ciertos niveles de disparo. Normalmente el bloque de datos de la 'trama congelada' al que nos hemos referido anteriormente (modo 2) almacenará la misma información.

En modo 04, si se produce un código de fallo se puede borrar, aunque debemos hacerlo con precaución, porque la operación también borrará el llamado dato de calibración del ordenador del vehículo. El dato de calibración es una información que da el sistema al ordenador del vehículo para compensar las tolerancias de los componentes en los sensores, además de las variaciones en el motor. Si esos valores se borran, estos se regenerarán automáticamente en los días siguientes. Esto significa que el coche no debería ser revisado después de haber borrado su código de fallo y su dato de calibración.

Por último, unas breves palabras para todo aquel que quiera poner a punto el ordenador de su vehículo para obtener más potencia de su coche. En el reglamento de la UE se establece que los fabricantes deben tomar medidas para asegurar que 'no se pueda realizar un acceso al ordenador de a bordo de un vehículo con el fin de manipularlo sino es por personal autorizado'. Esto lleva a realizar un proceso de encriptado y encapsulado de los integrados más relevantes de la electrónica del motor. Los sistemas OBD-2 basados en PC no incluyen procesado criptográfico.



Figura 7. Versión de Elektor de un conversor OBD-2 a -RS232. Este diseño utiliza un microcontrolador PIC.

## Referencias y enlaces Web:

[1] EU Directrices EC70/220, EC98/69, EC99/102, ECE R83  
[http://europa.eu.int/index\\_de.htm](http://europa.eu.int/index_de.htm)

[2] ISO y estándar SAE  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)

[3] Suministradores de equipos de diagnóstico OBD-2

[www.actron.com](http://www.actron.com)  
[www.auterraweb.com](http://www.auterraweb.com)  
[www.autoxray.com](http://www.autoxray.com)  
[www.abcwc.net/accounts/quanta](http://www.abcwc.net/accounts/quanta)  
[www.eichstaedt-electronics.com](http://www.eichstaedt-electronics.com)  
[www.obd2.com](http://www.obd2.com)  
[www.obd-2.com](http://www.obd-2.com)  
[www.obd-2.de](http://www.obd-2.de)  
[www.kalequip.com](http://www.kalequip.com)  
[www.mavericktechnology.co.uk](http://www.mavericktechnology.co.uk)  
[www.snapon.com](http://www.snapon.com)

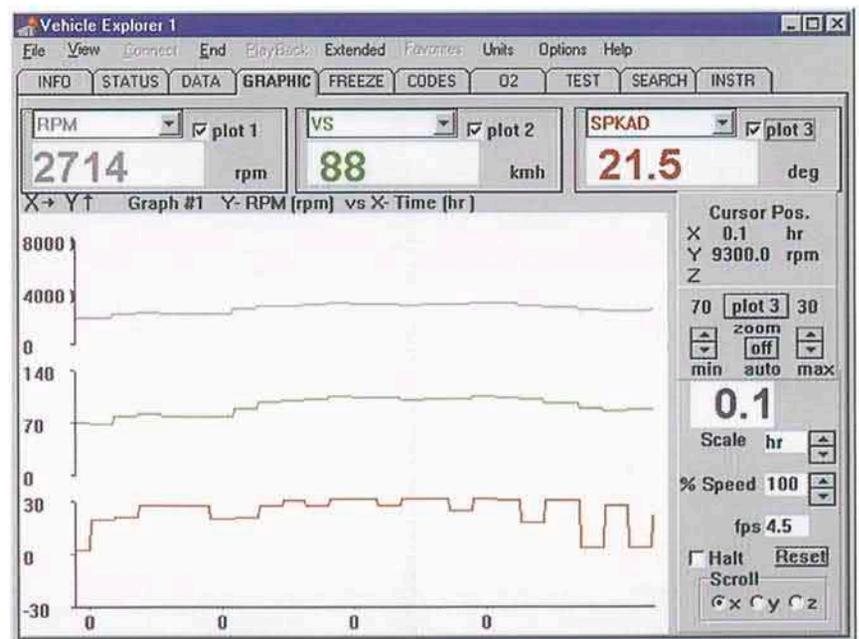
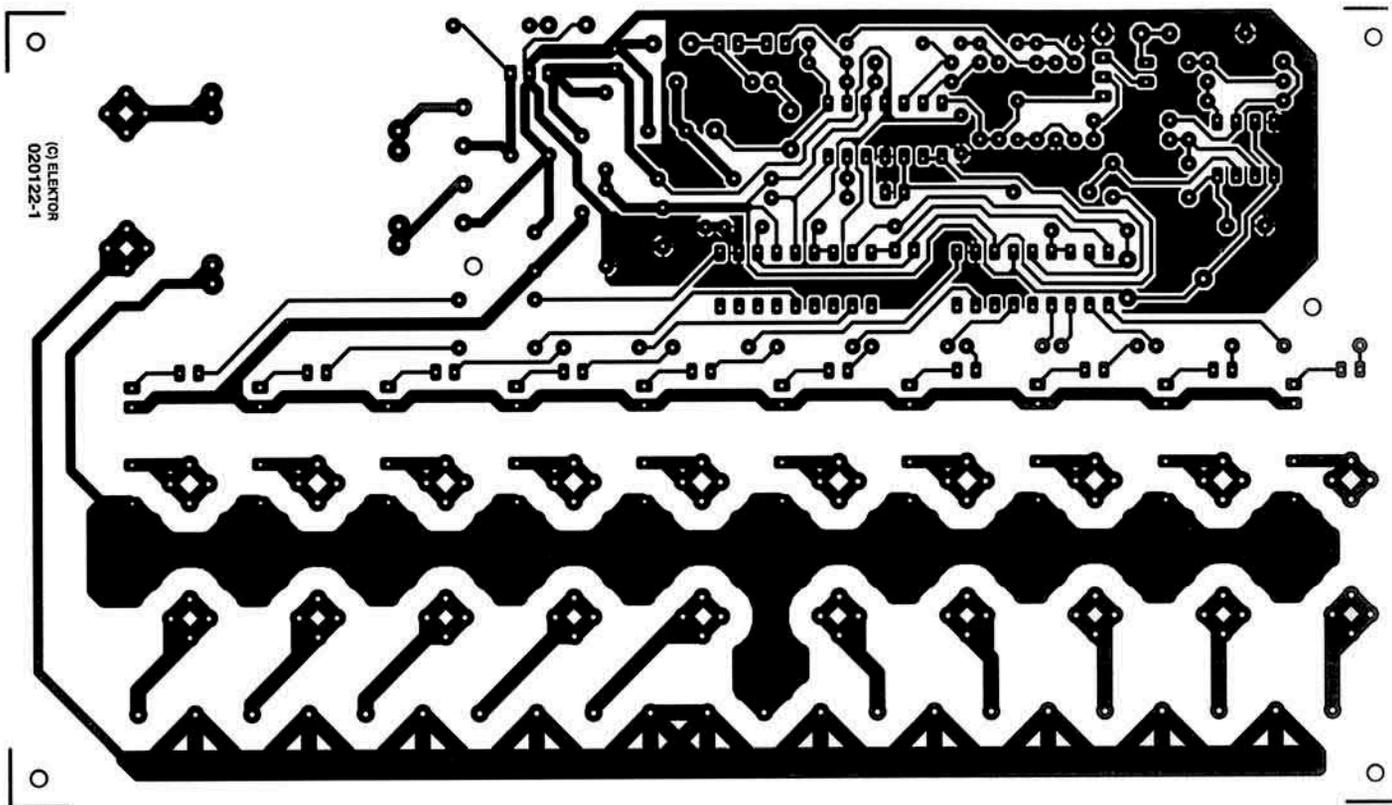
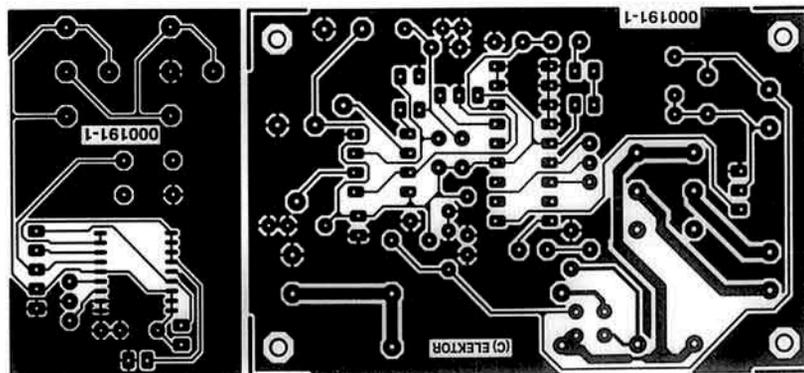


Figura 8. Los programas basados en PC pueden presentar los datos de forma visual como caracteres o como un instrumento visual.

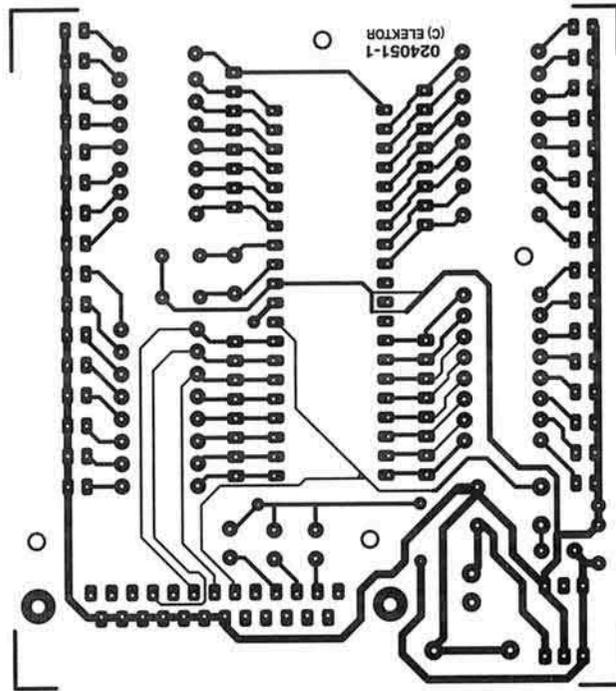


(C) ELEKTOR  
020122-1

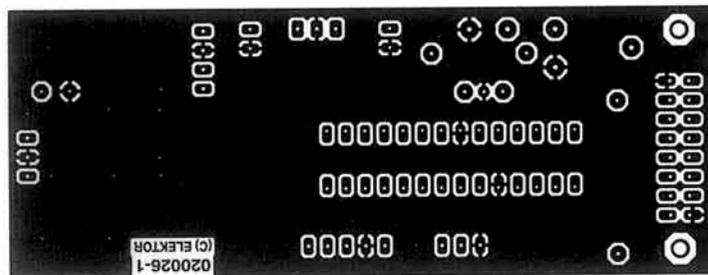
020122-11  
Medidor de Nivel de Presión Sonora



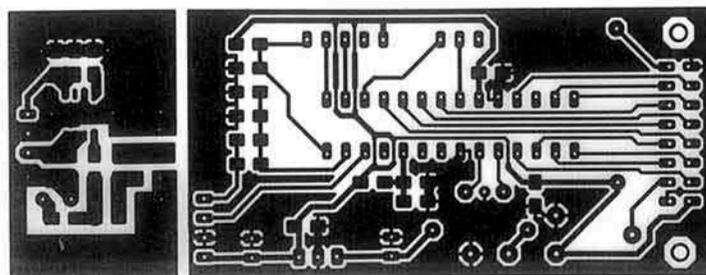
000191-1  
Alarma de Robo para Moto



024051-1  
Programador AT90S8535



020026-L1  
Vatímetro Digital de RF



020026-L3  
Vatímetro Digital de RF