

elektor

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

Nº 314

4'5 €

Analizador

OBD-2

En placa

**Diagnosis de
coche en LCD**

Fabricación de circuitos impresos

¿Sin plomo? Ningún problema

Proyectos

- ATmega Controller Board
- Barrera Eléctrica Estimulada
- Caja de Luz con Diodos UV
- Trucos de Diseño

**CD-ROM
del mes**

elektor

Con la colaboración de

ARROW

Microcontroladores

RENESAS

Herramientas
de Desarrollo

Humano
Planeta

Planeta



8 414090 101455

Redacción
VIDELEC, S.L.

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

Publicidad
Jefe de grupo dpto comercial
Javier Menéndez
Jefe de publicidad
Isidro Iglesias
Valportillo primera nº 11
28108 Alcobendas (Madrid)
Tel.: +34 91 141 69 16 - Fax: +34 91 661 47 54
email: iiglesias@grupov.es

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

Humano Planeta

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

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

Imprime
IBERGRAPHI 2000 S.L.L.

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

Distribución en el Exterior

Argentina
Importador
Edilogo S.A.
Av. Belgrano 225, 1º, B. C1276ADB Buenos Aires
Distribución Capital
DISTRIBED
Distribución Interior
D.G.P.

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

México
Importador exclusivo
Compañía Importadora de Revistas S.A. de C.V. ("CIRSA")
Negra modelo Nº 6. Col. Alce Blanco
Municipio de Naucalpan de Juárez. (53330) Estado de México
Tel.: (52-55) 5360-4167 - Fax: (52-55) 5560-7774

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

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

Venezuela
Distribuidora Continental

Colombia
Disunidas, S.A.

Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
31/julio/2.006

Reservados todos los derechos de edición.
Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este número, ya sea por medio electrónico o mecánico de fotocopia, grabación u otro sistema de reproducción, sin la autorización expresa del editor.
Las opiniones expresadas a lo largo de los distintos artículos, así como el contenido de los mismos, son responsabilidad exclusiva de los autores. Así mismo, del contenido de los mensajes publicitarios son responsables únicamente los anunciantes.
Copyright = 1996 Segment BV

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

Nº 314
JULIO 2006

conocimientos

34 ¿Sin plomo? Ningún Problema

sobre el terreno

- 6 Curso FGPA (2)
- 30 Caja de Luz con Diodos UV
- 40 Mini Placa ATmega
- 46 Analizador OBD-2 en Placa
- 52 Osciloscopio basado en un R8C
- 66 Barrera Eléctrica Estimulada
- 70 Trucos de Diseño
 - Reforma de viejos condensadores electrolíticos
 - Limitador de corriente para transformadores toroidales
 - Herramienta de inserción de pines en PCB
 - Base de tiempos de precisión

tecnología

60 Bloques Electrónicos para Sistemas Prototipos

informática y mercado

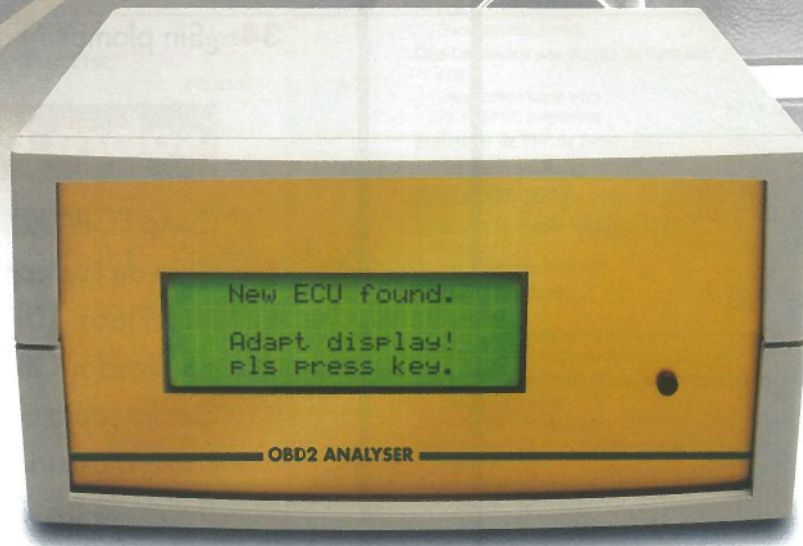
- 14 Noticias
- 28 Próximo número
- 39 Circuitos impresos
- 65 Libros

información y entretenimiento

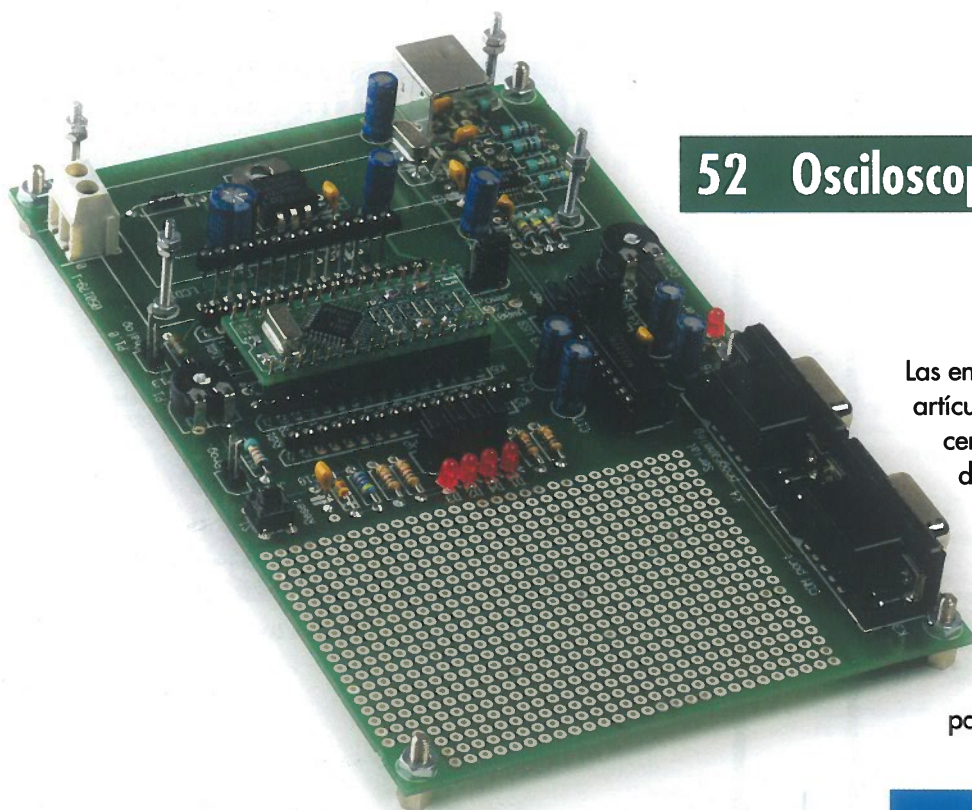
- 69 Nuevos Libros
- 72 EPS



46 Analizador OBD-2 en Placa



El analizador autónomo que se describe en este artículo puede usarse como una unidad transportable o una unidad que podemos montar en nuestro coche. Los datos de los diagnósticos son evaluados utilizando una placa ATmega 16 y se muestran en una pantalla LCD compuesta por cuatro filas de 20 caracteres. Se pueden mostrar de manera constante hasta un total de ocho parámetros sobre dicha pantalla mientras estamos conduciendo. Tener esta información en nuestras manos puede ser especialmente útil si creemos que tenemos algún problema en nuestro coche.



52 Osciloscopio basado en un R8C

Las entregas precedentes de nuestra serie de artículos sobre el R8C "Tom Thumb" se centraron en explicar las funciones básicas del sistema R8C /13. Ahora es el momento de volcar nuestra atención sobre algunas aplicaciones reales. El objetivo de este artículo es desarrollar un pequeño osciloscopio de dos formas: primero sobre un ordenador, y segundo como un dispositivo autónomo con su propia pantalla gráfica.

CONTENIDO

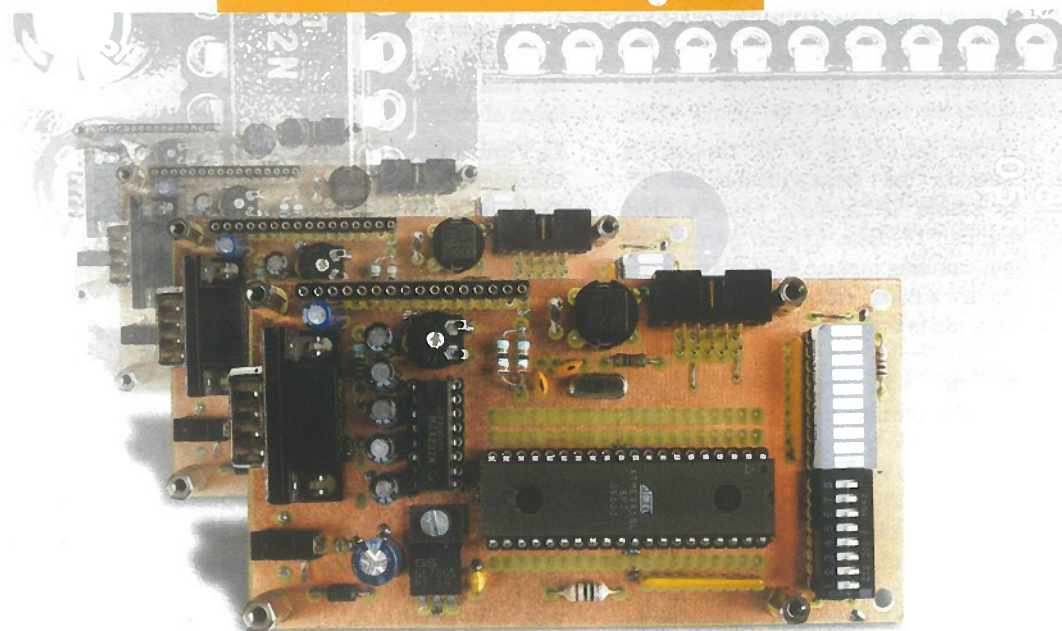


66 Barrera Eléctrica Estimulada

¿Está cansado de que los gatos y perros callejeros hagan sus necesidades en su jardín?, ¿desearía que su mascota no invadiera una zona restringida? Este Alimentador Eléctrico para Valla Metálica puede ser una respuesta a su problema. Un sencillo generador construido alrededor de un temporizador 555 y una vieja bobina de arranque de motor son los componentes suficientes para construir el circuito adecuado en un pequeño encapsulado.



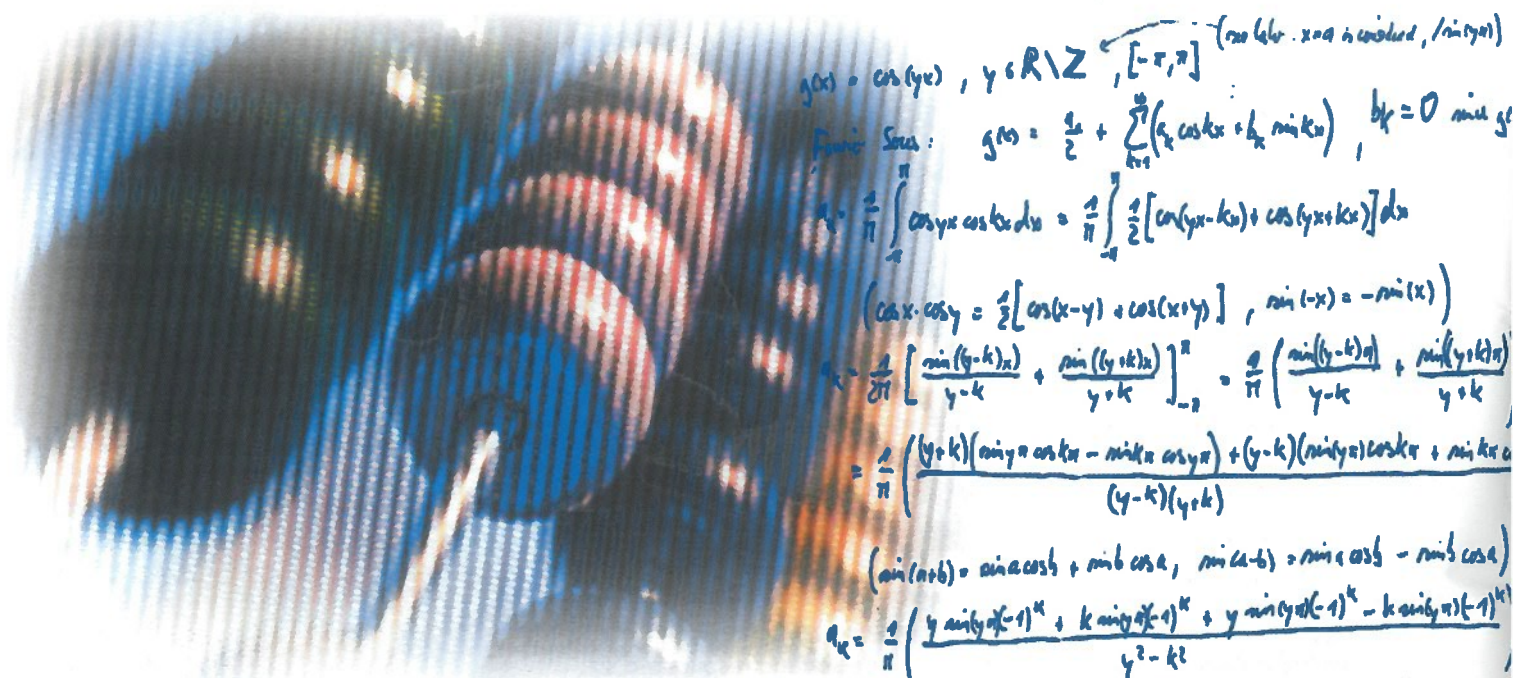
40 Mini Placa ATmega



Aunque el microcontrolador ATmega no es necesariamente un componente "Mega", en toda la extensión de la palabra, este dispositivo todavía es lo suficientemente popular como para prestarle la atención que se merece y que creemos que no ha recibido. La Placa Mini ATmega que describimos en este artículo da una oportunidad a nuestros lectores para apreciar sus bondades. Al mismo tiempo, en este número se añade una aplicación para dicha placa (nuestro Analizador OBD2 de "A Bordo") para acompañar a este artículo.

Curso FPGA (2)

Paul Goossens



En el primer artículo de esta serie describimos los componentes básicos de la electrónica digital y establecimos cómo se utilizan. En esta segunda entrega vamos a introducir algunos componentes que son un poco más complicados y que realizan algunos cálculos sencillos utilizando la lógica digital.

Después de haber leído la primera parte de esta serie de artículos, pensamos que nuestros lectores deberían conocer ya lo suficiente acerca de los componentes básicos de la electrónica digital. En esta entrega vamos a hacer uso de dichos conocimientos para hacer cosas un poco más útiles y potentes.

Memoria

Empezaremos ojeando los tipos de elementos de memoria más utilizados comúnmente: el biestable. El modelo más sencillo de biestable es el del tipo "set-reset" (SR). Este dispositivo tiene dos entradas (Set y Reset) y una

o dos salidas (Q y \bar{Q}). Cuando la entrada "Set" pasa a nivel lógico "1", la salida Q también pasa a nivel lógico "1". Este estado permanece sin cambios incluso si la entrada Set vuelve a pasar a su estado lógico "0". Cuando la entrada "Reset" pasa a su estado lógico "1", la salida Q pasará también a su nivel lógico "0". Este estado también permanece estable después de que la entrada "Reset" vuelva a su estado lógico "0". La respuesta del biestable no queda definida si ambas entradas, "Set" y "Reset" están a nivel lógico "1". Esta situación es contemplada como un estado prohibido que nunca debe ocurrir.

La **Figura 1** nos muestra el esquema eléctrico de este tipo de biestables. Dicho biestable está construido a partir de componentes estándares. Los circuitos integrados IC1 e IC2 son puertas NAND (una puerta NAND es una puerta AND con un inversor a su salida, donde la salida invertida está marcada por un pequeño círculo o línea diagonal en la salida).

Tabla de verdad

¿Cómo podemos trasladar esto que acabamos de ver a una tabla de verdad? La respuesta se muestra en la **Figura 2**. El biestable SR se ve en el esquema situado más a la izquierda.

Parte 2: Memorias y cálculos

La tabla de verdad asociada muestra la salida Q_{N+1} en lugar de la salida Q . Esto indica que esta columna muestra el estado de la salida después de que las señales de entrada han sido procesadas. En algunos casos, el estado de la salida también depende del estado previo de la salida. Esta situación se indica por la referencia Q_N .

Formas avanzadas

Un modelo algo más avanzado de biestable es el tipo que se muestra como un "latch". En la **Figura 2** se ve también su tabla de verdad. Este tipo de biestable tiene dos entradas: D (de "datos"), y Puerta (Gate en inglés), y una salida (Q). El estado de la salida Q es el mismo que el de la entrada D, siempre y cuando la entrada "Puerta" se mantenga a nivel lógico "1". Cuando la entrada "Puerta" pasa a nivel lógico "0", la salida Q mantiene su valor independientemente del estado de la entrada D. Por lo tanto, podemos decir que este componente almacena, de manera efectiva, el estado de la entrada D en el momento en que la señal "Puerta" pasa a valer "0".

El siguiente paso nos lleva hasta el biestable tipo D. La salida de este tipo de biestable toma el valor del estado de su entrada cuando la señal en la entrada "CLK" cambia desde su estado lógico "0" a "1". Esto queda indicado en su tabla de verdad por una flecha. La salida permanece sin cambios siempre y cuando la entrada CLK mantenga su estado lógico de "0" o de "1".

El biestable tipo D puede ampliarse fácilmente con una variedad de entradas adicionales. La **Figura 2** nos muestra también como ampliar un biestable del tipo D. En el ejemplo que se muestra, el biestable tiene tres entradas más además de las entradas "D" y "CLK": SET, RESET y CE. Las entradas SET y RESET realizan las mismas funciones que si se tratase de un biestable

tipo SR. La entrada "reloj habilitado" (CE) de este biestable controla la respuesta de la señal de reloj: un flanco de subida sobre la entrada CLK no tiene ningún efecto si la entrada CE no está en su nivel lógico "alto".

Experimentos

El directorio **ex5** (incluido en el paquete de descargas de la segunda entrega, en la página web de Elektor, contiene un ejemplo con varios tipos de biestables. El biestable RS y el biestable tipo "latch" están implementados en el ejemplo en forma de puertas lógicas. Podemos utilizar este ejemplo para convencernos por nosotros mismos de que estas funciones pueden construirse utilizando tan sólo puertas ordinarias. Los otros tipos de biestables pueden encontrarse en la librería "Quartus". Podemos utilizar los pulsadores para comprobar, de modo experimental, el funcionamiento de los distintos tipos de biestables.

VHDL

Las cosas comienzan realmente a ponerse interesantes cuando utilizamos el entorno VHDL para los biestables. Lo más agradable del uso del entorno VHDL es que podemos describir un diseño en lugar de construirlo con pequeños elementos lógicos. El programa utiliza la descripción para realizar el diseño lógico que hace exactamente lo que nuestra descripción dice.

Antes de pasar a ver con más detalle el diseño, necesitamos saber cómo el compilador VHDL lee nuestra descripción. Un fichero VHDL describe cómo las salidas (y las señales internas, si las hay) tienen que responder a las entradas. Por esta razón, y para conseguir esto, el compilador VHDL aplica cualquier combinación concebible de las señales de entrada (de una manera virtual) al conjunto de entradas de nuestro diseño. Por cada cambio en

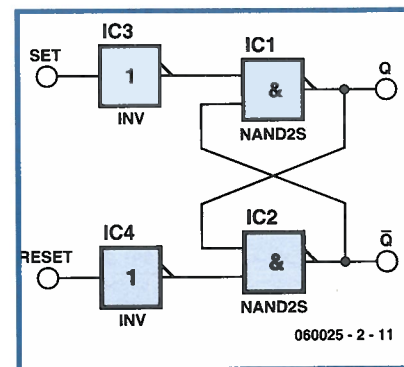


Figura 1. Configuración básica de un biestable utilizando cuatro puertas NAND.

las señales de entrada, el compilador intenta determinar cómo deben responder las salidas.

Esto puede sonar un poco abstracto en su conjunto, pero el siguiente ejemplo debería ayudarnos a clarificar lo que significa.

Estructura

En la **Figura 3** se muestra la estructura de un sencillo fichero VHDL. La primera cosa que tenemos que hacer es crear una librería estándar "visible" para el compilador. Las distintas funciones básicas para la lógica digital están definidas en la librería estándar.

Después de esto, el siguiente paso es declarar al menos una entidad. Podemos pensar en una entidad como algo similar a un tipo particular de circuito integrado. En la declaración de entidad debemos dar su nombre (un "tipo número") y definir las entradas y salidas de nuestro "circuito integrado virtual".

A continuación sigue la sección de arquitectura, la cual describe la manera en que funciona la entidad.

Un ejemplo

Podemos utilizar un ejemplo para mostrar exactamente cómo funciona todo esto. El proyecto para este ejemplo está localizado en el direc-

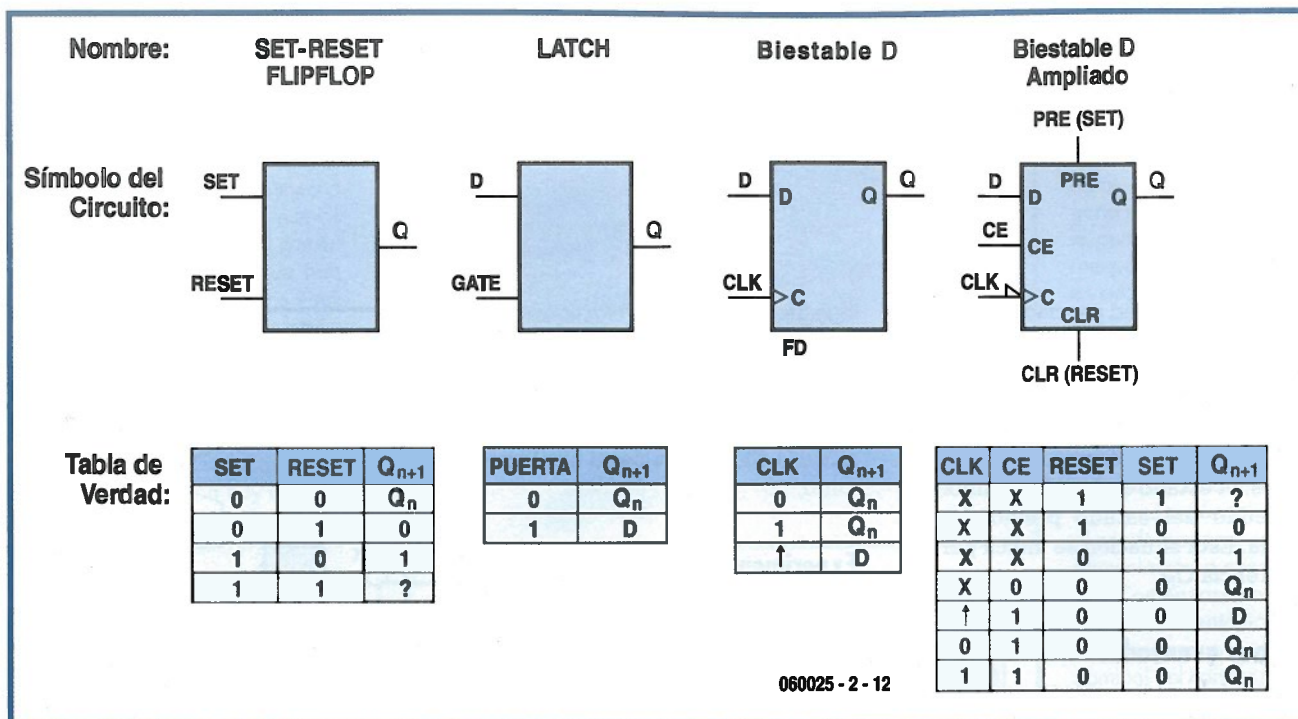


Figura 2. Varios tipos de biestables y sus tablas de verdad.

torio ex6. Pulsaremos dos veces con el ratón sobre el bloque denominado "Match_VHDL" para que se abra el fichero VHDL que describe cómo funciona esta pequeña lógica en particular.

La declaración de una entidad denominada "Match_VHDL" comienza en la línea 29. En esta fase se declaran las entradas CLK y DATA y una salida denominada Q. Estas señales son todas del tipo "std_logic". El tipo de dato indica que son señales digitales. Más adelante describiremos algunos otros tipos de señales.

La descripción de cómo la entidad "Match_VHDL" tiene que responder

a sus señales de entrada comienza en la línea 44.

Procesos

Ya hemos visto que las ecuaciones Booleanas se pueden utilizar para describir funciones. Otra opción incluso mucho más potente es la de utilizar procesos. En un proceso podemos especificar los valores que una o más señales deben de asumir bajo varias circunstancias.

La palabra clave process está seguida por una lista de señales sensibles. Cada vez que el compilador cambia el valor (virtual) de cualquiera de las

señales de esta lista, dicha señal es evaluada con el segmento de código de este proceso. Explicaremos esto un poco más tarde.

If then else

La palabra clave "if" aparece en la línea 51. Sin duda, esta palabra es familiar a todos los programadores que leen nuestra revista. Esta línea de código nos dice que si la señal en la entrada CLK tiene un nivel lógico "1", el compilador debe evaluar el código hasta que encuentre la sentencia "end if". En nuestro caso tan sólo existe una línea entre dichas palabras clave (if y

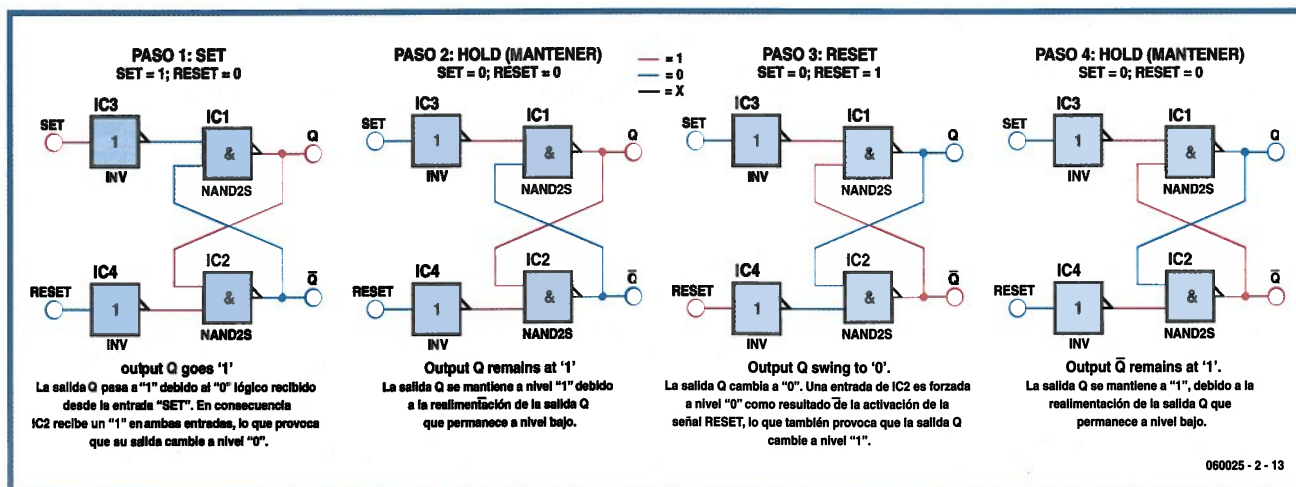


Figura 3. Los distintos estados de un biestable.

end if), y contiene la sentencia $Q \leq \text{DATA}$; El proceso completo termina con una sentencia end process, y el final de la descripción se declara en la línea 56.

Evaluación

Cuando el compilador evalúa el segmento de código descubre que la salida Q debe tener el mismo valor que la entrada DATA, siempre y cuando la señal CLK se mantenga a nivel lógico "1". Nada debe suceder cuando la señal CLK no esté a nivel lógico "1", lo cual significa que la señal Q no debe cambiar. Todo esto nos muestra cómo se puede diseñar un "latch" en VHDL.

Biestable tipo "D"

Ahora vamos a abrir el fichero "D_ff_VHDL de la misma forma que antes. En este caso podemos ver un fichero similar al anterior con unas pocas diferencias cruciales.

Así aparece una nueva construcción de la sentencia if en la línea 51. La sentencia clk'event sólo es verdad cuando la señal CLK cambia. Por tanto, la sentencia clk'event and clk = '1' sólo es verdad cuando un flanco positivo (transición del nivel bajo a nivel alto) está presente en la entrada CLK. La salida Q solamente tomará el valor de la entrada DATA en esta situación. En todas las otras situaciones, la señal de salida Q permanecerá en el mismo estado. Esta sería pues la descripción de un biestable tipo D.

Otro biestable tipo "D"

El segundo ejemplo de un biestable tipo D tiene dos entradas adicionales: las entradas SET y RESET. En el código VHDL que se acompaña podemos ver que lo primero que se hace es una verificación para ver si la señal reset está a nivel lógico "1". Si esto es así, la salida está establecida a nivel "0". Por otro lado, también se examina el estado de la entrada set. Si esta señal está nivel lógico "1", la salida pasa a nivel lógico alto.

Si ninguna de las entradas set y reset están a nivel lógico "1", se realiza una comprobación para ver si la señal clk presenta un flanco de subida (justo igual que sucedía con el ejemplo anterior de un biestable tipo D).

Aritmética Binaria

Los números pueden representarse utilizando una o más señales digitales. Como las señales binarias tan sólo pueden tener dos estados (1 y 0), el sistema de números binario debe usarse en este tipo de casos. En la vida normal, utilizamos el sistema de números decimales (en base 10). En el sistema decimal se puede utilizar un conjunto de tres números para representar un total de 10^3 (1.000) números diferentes (del 0 al 999).

En el sistema binario, un conjunto de tres dígitos (señales) pueden representar un total de 2^3 ($2 \times 2 \times 2 = 8$) valores, cuyo rango va desde '000' a '111', o de 0 a 7 en notación decimal.

Cálculo Sencillo

El número '821' en notación decimal está formado por $8 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 1 \times 10^0$. De igual forma, el número '101' en notación binaria está formado por $1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1 \times 4 + 1 \times 1 = 5$ en notación decimal.

La siguiente tabla que mostramos puede ser bastante útil a nuestros lectores para la conversión entre números binarios y decimales.

$2^3=8$	$2^2=4$	$2^1=2$	$2^0=1$	Decimal	Hexadecimal
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	2	2
0	0	1	1	3	3
0	1	0	0	4	4
0	1	0	1	5	5
0	1	1	0	6	6
0	1	1	1	7	7
1	0	0	0	8	8
1	0	0	1	9	9
1	0	1	0	10	A
1	0	1	1	11	B
1	1	0	0	12	C
1	1	0	1	13	D
1	1	1	0	14	E
1	1	1	1	15	F

Notación Hexadecimal

Los números binarios relativamente largos son generalmente difíciles de comprender debido al gran número de ceros y unos que hay presentes. La notación hexadecimal (sistema de número en base 16) puede usarse para hacer que dichos números sean más fáciles de entender. Este tipo de notación utiliza los números del 0 al 9 y las letras desde la A a la F, donde la letra A representa el valor decimal 10, la letra B el valor decimal 11, y así sucesivamente. Por lo tanto, un único carácter puede ser utilizado para representar 16 valores diferentes. Esto se corresponde a 4 bits en el sistema binario.

Activo a nivel alto y activo a nivel bajo

Muchos componentes tienen entradas "activas a nivel bajo". Esto significa que la entrada está "activa" cuando el nivel lógico en la entrada es bajo.

Por ejemplo, un biestable con una entrada Reset activa a nivel bajo, será "resetado" cuando una señal lógica baja sea aplicada a la entrada Reset. Las entradas activas a nivel bajo pueden ser reconocidas por el pequeño círculo o triángulo dibujado sobre la entrada afectada. También se puede aplicar una "barra horizontal", colocada sobre el nombre de la entrada, para indicar que esta señal está activa a nivel bajo, como se puede ver en este ejemplo: `RESET`.

También es posible que las salidas puedan estar activas a nivel bajo. Este tipo de salidas pueden reconocerse de forma similar por una barra horizontal colocada sobre el nombre de dicha señal, o por un pequeño círculo o el símbolo "\ " dibujado sobre dicha salida.

Si miramos al principio del proceso, podemos ver que las señales `clk`, `set` y `reset` aparecen en la lista de señales sensibles. La señal de salida `Q` puede cambiar si cualquiera de estas señales cambia de estado. Las entradas `set` y `reset` actúan de manera asíncrona a como lo hace la señal de entrada `clk`. En otras palabras, el dispositivo no requiere un flanco de subida en la entrada `clk` para responder a un comando presente en las entradas `set` o `reset`.

Nuestros lectores también deben notar que la señal `reset` tiene una prioridad más elevada que la señal `set` en este biestable. Si las señales `set` y `reset` se colocan ambas a nivel lógico "1" al mismo tiempo, la señal `reset` ganará la partida y la salida pasará a nivel lógico "0".

Aritmética

Hasta ahora los ejemplos que hemos visto han utilizado señales del tipo `std_logic`. Una ampliación o variante de este tipo de señales es el `std_logic_vector`, el cual vamos a

abreviar con las siglas `S_L_V` para el resto de este artículo. Este tipo de señal está formado por un conjunto de señales del tipo `std_logic`. Podemos utilizar este tipo de conjunto de señales para representar un número (ver apartado correspondiente).

También existe otro tipo de variable conocida como natural. Esta variable recoge el conjunto de todos los números positivos (enteros). La realización de cálculos aritméticos con estas señales del tipo natural es bastante sencilla. Podemos utilizar estas variables para realizar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en el entorno VHDL.

Esta posibilidad se utiliza en `ex7` para crear una forma de onda de tipo pulso con una frecuencia de 1 kHz, derivada a partir de una señal de reloj de 50 MHz. Así, si abrimos el ejemplo y pulsamos dos veces sobre el bloque denominado `pulse_generator` (generador de pulso), en el código VHDL asociado que nos aparece podemos ver cómo se utiliza una señal del tipo natural para con-

tar. Lo primero que se hace es definir el puerto: una señal de entrada denominada `clk` y una señal de salida denominada `slow_clk`. En el código VHDL asociado, podemos ver cómo la señal de tipo natural se utiliza para contar. Esta señal debe ser capaz de alojar valores comprendidos en el rango que va de 0 a 500.000, ambos inclusive. El código VHDL utiliza estos números para determinar la cantidad de bits que se requieren.

En el procedimiento asociado, `procedure`, se realiza una comprobación en cada flanco de subida de la señal `clk` para determinar si el valor de la señal `counter` ha alcanzado su valor máximo (499.999). Si esto es así, el nuevo valor es "0" y la salida `slow_set` pasa a su estado lógico "1". En el resto de los casos, el valor de la variable `counter` se incrementa en uno y la salida `slow_set` pasa a nivel lógico "0".

El resultado neto es que la salida pasa a nivel lógico "1" después de 500.000 pulsos de reloj. En el siguiente pulso de reloj, esta señal pasa a nivel lógico "0" y el ciclo comienza de nuevo desde el principio. Si se aplica una señal de reloj de 50 MHz a la entrada `clk`, la salida pasará brevemente a nivel lógico "1" un centenar de veces por segundo.

El código VHDL para la función `calculate_sum` nos muestra algo que es nuevo para nosotros. En primer lugar, la línea 25 indica que se necesita una librería adicional, la librería `numeric_std`. En esta librería están definidas una gran variedad de operaciones y conversiones aritméticas.

La señal de entrada "a" está declarada en la línea 34. La expresión `STD_LOGIC_VECTOR (3 downto 0)`, es decir, desde la 3 hasta la 0) señala que este conjunto de señales está formado por cuatro señales: `a(3)`, `a(2)`, `a(1)` y `a(0)`. Suponemos que nuestros lectores ya conocen que se puede utilizar un conjunto de señales para representar números. La realización de cálculos con la variable `S_L_V` es algo menos directo, es decir, hay que dar algún rodeo. Las funciones de suma, resta y similares no están definidas para el tipo de dato `S_L_V` en VHDL. Sin embargo, estas operaciones están definidas en la librería `numeric_std` para otros tipos de datos, incluyendo datos sin signo (`unsigned`). En esta librería

Anteriormente en esta serie

Módulo FPGA Versátil, *Elektor* en Mayo 2006.

Placa Prototipo para FPGA, *Elektor* en Mayo 2006

Curso FPGA (1), *Elektor* en Junio 2006 (con descargas gratuitas).

también están localizadas varias rutinas de conversión muy útiles. La expresión UNSIGNED (a) convierte el conjunto de señales a(3) ... a(0) en valores del tipo sin signo (unsigned). Del mismo modo, un conjunto de señales del tipo unsigned pueden convertirse a S_L_V. Podemos ver todo esto en la línea 49. En dicha línea existen dos señales de entrada, a y b (en donde cada una de ellas es un conjunto de señales), que son convertidas a tipo unsigned. Los dos valores se suman juntos, lo cual nos proporciona un

"dipswitch S5". El puerto de entrada DIPSWITCH [3 ... 0] está formado por cuatro líneas de entrada independientes designadas como DIPSWITCH [3], DIPSWITCH [2], y así sucesivamente. Este tipo de notación proviene del estándar VHDL, de acuerdo con el tipo de notación para un conjunto de señales.



Aritmética digital en la práctica

Todos los dispositivos digitales realizan sus cálculos utilizando el sistema de números binarios, incluso si sus usuarios no son conscientes de este hecho. A menudo los procesos aritméticos realizados son considerablemente más complejos que una sencilla suma.

Nuestra calculadora personal es un buen ejemplo de lo que podemos hacer con la aritmética digital. Además de las operaciones aritméticas normales, esta calculadora también puede usarse para realizar cálculos relativamente complejos como los de seno, coseno, raíz cuadrada, y muchos más.

Un ejemplo de una aplicación más práctica de esta capacidad aritmética son los sistemas de control digital para un cohete. Para este ingenio humano es necesario disponer de una considerable cantidad de cálculos en tiempo real que permitan enviar, de forma precisa, un cohete al espacio, de manera que siga el camino diseñado.

Otro ejemplo podría ser el de nuestro reproductor DVD. Este dispositivo realiza una gran cantidad de cálculos matemáticos para transformar los datos comprimidos en un DVD en una agradable imagen en la pantalla de nuestro televisor. Todos estos cálculos son realizados por un procesador. Naturalmente, se trata de un procesador digital, y realiza todos estos cálculos (a una velocidad alucinante) utilizando tan sólo números binarios.



resultado de tipo unsigned. Por último, el resultado se convierte a tipo S_L_V. Estas señales también están enlazadas con la salida SUM. Esto, en resumen, supondría la realización de una sencilla función de suma. De la misma manera, en la función calculate_diff se describe la realización de una función de resta.

Buses

Los dos bloques están interconectados en el esquema eléctrico Quartus mediante diversas líneas de señales cuyo origen inicial era

Este conjunto de líneas de señales también pueden conectarse utilizando en su lugar un bus de líneas de señales individuales. En el programa Quartus podemos dibujar un bus utilizando la herramienta "Bus Tool" en lugar de la herramienta "Node Tool". En el esquema eléctrico se muestra un bus con una línea más gruesa que en las líneas de señales individuales.



En el esquema eléctrico de nuestro ejemplo podemos ver varios buses, algunos de los cuales están conectados en un único punto de un puerto. El programa Quartus verifica que todas las señales con el mismo nombre están unidas entre sí, de manera que no sea necesario conectar todas las líneas asociadas juntas.

Multiplexación

Los visualizadores de 7 segmentos deben controlarse uno en cada momento, es decir, sólo un único segmento puede estar activo en un momento dado. Este control secuencial se realiza por el bloque sequencer (secuenciador).

En el proceso count, dentro de sequencer.vhd, podemos ver que la señal internal_select se incrementa en uno cada vez que se produce un flanco de subida en la línea clk cuando la entrada clk_en está a nivel lógico "1". En el esquema eléctrico, la señal clk_en está conectada a una línea de señal que pasa a nivel lógico "1" una vez cada 500.000 pulsos de reloj. Como resultado, la señal internal_select se incrementa 100 veces por segundo (50 MHz / 500.000).

La línea 66 muestra una nueva característica del entorno VHDL. En esta línea se ve que la señal sel1 debe pasar a nivel lógico "1" si el valor del contador es "0" y, en cualquier otro caso, la salida sel1 debe estar a "0". Las señales sel2 a sel4 se generan de la misma manera. Como resultado, estas salidas pasan a nivel lógico "1" de manera secuencial. El valor del contador también se saca hacia el exterior a través de la señal sel (línea 72).

Las señales sel1 – sel4 controlan los transistores T1 a T4 sobre la placa prototipo para habilitar los distintos grupos de segmentos de LEDs.

En pasos

Este ejemplo ha sido diseñado para mostrar cuatro números diferentes. Los números deben ser sacados hacia los visualizadores de manera secuencial, sincronizados con las señales de control de los transistores T1 a T4. Las señales sel[1 ... 0], provenientes del secuenciador, pueden usarse para este propósito.

El bloque mux se encarga de todo esto. La salida current está habilitada por las cuatro entradas (val1,

val2, sum y dif), de acuerdo con el valor de la señal sel. La palabra clave when aparece en la línea 52 del código VHDL asociado. En esta línea, la salida current está habilitada por la entrada val1 si el valor de la señal sel es "00" (0). De forma similar, la salida está habilitada por la variable val2 si la señal sel es igual a "01" (1), y así sucesivamente. De nuevo, el final de este bloque lo indica la palabra clave else.

Decodificación

La salida current contiene el valor que tiene que mostrarse en el visualizador. Este valor también tiene que estar bien sincronizado con las señales de control para los grupos individuales de segmentos LED.

El valor de la salida current está disponible en forma binaria, de manera que los segmentos LED individuales deben controlarse basándose en este código binario. El valor "1" debe mostrarse sobre un visualizador de siete segmentos, controlando los argumentos b y c. Para mostrar el valor "0", todos los segmentos de la 'a' a la 'f' deben estar controlados. Esto significa que los valores binarios deben convertirse en las señales de control adecuadas para los distintos segmentos.

Este último procesamiento lo realiza el bloque denominado to_seven_segment. En el código del entorno VHDL para este bloque podemos ver otra nueva palabra clave: case. La línea CASE val IS nos indica que el valor de la variable val determina cómo tiene que procesarse el código que viene a continuación. Deberíamos leer la línea 50 como: 'if (si) la variable val tiene un valor de "0000", entonces (then) debe suceder lo siguiente'. Por tanto, el programa evalúa las líneas de código que van a continuación hasta que encuentra la siguiente palabra clave when.

En la línea 51 podemos ver que esto provoca que se tenga que asignar el valor '1111110' a la salida segments_out. En otras palabras, los segmentos de la 'a' a la 'f' están siendo controlados, mientras que el segmento 'g' no lo está. Los números del 1 al 9 y los dígitos de la A a la F (para un visualizador hexadecimal) son descodificados de una manera similar.

Por último, en la línea 84 se indica el final de la sentencia case.

Verificación

La mejor manera de comprender todas las explicaciones que acabamos de dar es la de realizar algunos casos prácticos nosotros mismos. Para hacer esto, podemos programar la unidad FPGA con el programa de ejemplo que está en el directorio ex7. Si todo está correcto, podemos ver los distintos números que van apareciendo en los visualizadores de siete segmentos.

Podemos utilizar los conmutadores 0 a 3 de S5 para asignar un valor a la variable val1. Este valor se mostrará en el visualizador en la parte de la izquierda. De manera similar, podemos utilizar los conmutadores 4 a 7 para asignar un valor al segundo número.

El tercer número del visualizador muestra el resultado de sumar los dos valores de entrada, mientras que el último número señala la diferencia entre estos dos valores.

Experimentación

Para que nuestros lectores se familiaricen con esta manera de diseñar, vamos a intentar realizar algunos cambios en el código del ejemplo. Por ejemplo, podemos cambiar el orden de los números 0, en lugar de calcular la diferencia de dos números, podemos calcular y mostrar el producto de los dos valores (en VHDL multiplicar = *).

El directorio ex8 contiene otra serie de directorios con más ejemplos adicionales. Ahora que ya ha leído este artículo pensamos que podrá entender cómo trabajan estos ejemplos. Recomendamos a nuestros lectores que intenten ejecutar cada uno de ellos, uno por uno, y que estudien el código asociado para descubrir cómo funciona. ¡Esta es la única manera de llegar a tener un control fluido del entorno VHDL!

(060025-2)

Microchip ofrece el Servicio de Programación de Bajo Coste para todos los Compradores de Microcontroladores PIC® de 8 bit

Principales datos:

- No se exige una cantidad mínima para el pedido
- Programación y envío en 48 horas
- Disponible en línea a través de la web de compra, microchipDIRECT

Microchip anuncia su nuevo Production Programming Service (Servicio de Programación de la Producción) dirigido a todos los microcontroladores PIC® de 8 bit de Microchip. Junto con su web de compra en línea HYPERLINK "<http://www.microchip-direct.com>" microchipDIRECT, todos los clientes de Microchip, sea cual sea el volumen de su pedido, pueden tener ahora su código de aplicación programado en cualquier microcontrolador PIC de 8 bit antes del suministro.

El nuevo servicio es la forma ideal de agilizar y minimizar los costes asociados a la producción para todos los diseñadores, desde los mayores fabricantes (OEM) hasta pequeños negocios. El nuevo Servicio de Programación de Producción de Microchip puede programar cualquier microcontrolador PIC® según los requisitos del cliente y enviarlos en menos de 48 horas a cualquier lugar del mundo. Ello proporciona una solución económica incluso para pequeños clientes ya que elimina cualquier paso adicional en la línea de producción para programar microcontroladores PIC®.

El Servicio de Programación de Producción de Microchip ya está disponible con precios a partir de 0,09 dólares para nuestros controladores más

pequeños en muy grandes volúmenes. Su precio variará dependiendo del volumen, del tamaño de la memoria de programa y del tipo de encapsulado. Para mayor información visite la Web de comercio electrónico de Microchip en HYPERLINK "<http://www.microchipdirect.com>".

Soporte al Cliente de Microchip

Microchip se compromete a dar soporte a sus clientes ayudando a los ingenieros de diseño a desarrollar sus productos de manera más rápida y eficiente. Los clientes pueden acceder a cuatro áreas de servicio principales en HYPERLINK "<http://www.microchip.com>". El área Support (Soporte) proporciona una forma rápida para conseguir respuestas a sus preguntas utilizando el sistema WebTicket; el área Sample (Muestras) ofrece muestras gratuitas de evaluación de cualquier dispositivo Microchip; microchipDIRECT proporciona precios,

pedidos, inventario y crédito las 24 horas para una compra práctica y ágil de todos los dispositivos y herramientas de desarrollo de Microchip; finalmente, el área Training (Formación) enseña a los clientes a través de seminarios web, inscripción a seminarios en el entorno local, así como información sobre los eventos anuales MASTER que tienen lugar por todo el mundo.

Acerca de Microchip Technology

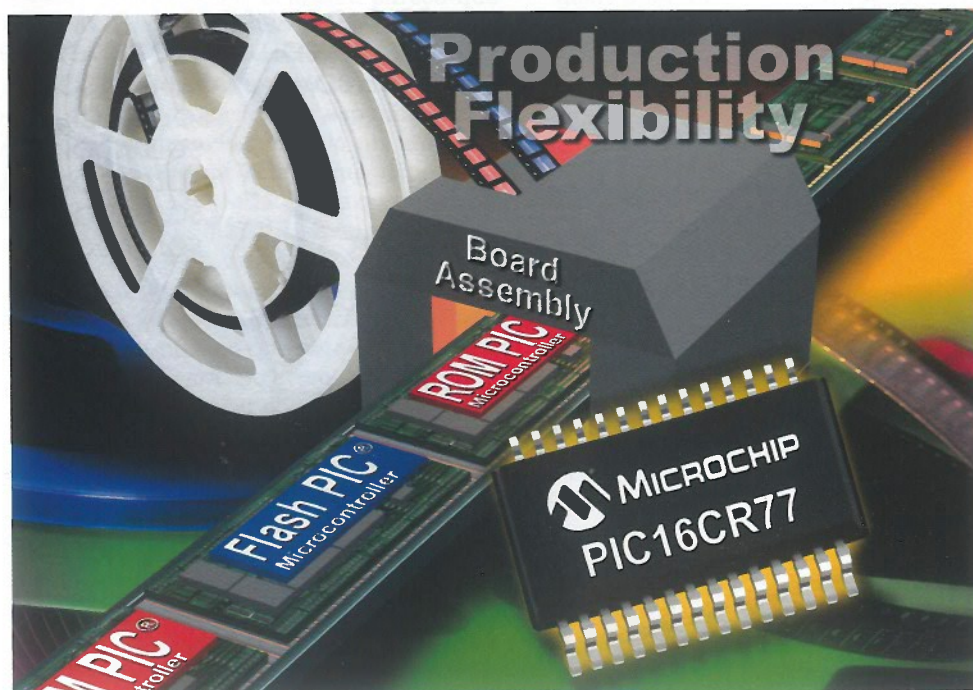
Microchip Technology Inc. (NASDAQ: MCHP) es un suministrador líder de microcontroladores y semiconductores analógicos que proporciona un desarrollo del producto de bajo riesgo, un menor coste del sistema total y un plazo de comercialización más rápido para miles de aplicaciones diferentes de cliente por todo el mundo. Con sede central en Chandler (Arizona), Microchip ofrece un soporte técnico de primer nivel unido a un suministro y una calidad de total confianza. Para mayor información, visite la web de Microchip en HYPERLINK "<http://www.microchip.com>".

Microchip Presenta Microcontroladores PIC® ROM con Compatibilidad de Zócalo para Flash

Principales Datos:

- Microcontroladores ROM de Aplicación General de 28 y 40 patillas
- Uso Intercambiable con Dispositivos Equivalentes Flash con Zócalo Compatible
- Diferentes Opciones de Encapsulado, entre ellas QFN de 28 patillas y 6x6 mm

Microchip anuncia nuevos microcontroladores de memoria de sólo lectura (ROM) PIC® complementarios dentro de la familia PIC16. Los microcontroladores ROM PIC16CR7X son los primeros en una nueva serie de dispositivos PIC16 y PIC18 de Microchip. Los nuevos microcontroladores proporcionan las primeras opciones de



total intercambio para los conocidos productos Flash PIC16F7X de Microchip. Los fabricantes ahora pueden escoger ahora entre los tipos de memoria Flash y ROM a lo largo de la etapa de desarrollo y producción, lo que acorta el plazo de comercialización, reduce el número de desechos y rebaja los costes totales. Los microcontroladores ROM pueden resultar más rentables para aplicaciones estables con un gran volumen de producción. Además, permiten a los clientes ahorrar en costes de programación, manejo de

producto y tiempo de ciclo de producción. Sin embargo, los microcontroladores Flash siguen siendo ideales para proporcionar flexibilidad a la producción. Con sus nuevos dispositivos de zócalo compatible, Microchip puede acometer producción ROM de gran volumen, proporcionando al mismo tiempo flexibilidad Flash durante las etapas de desarrollo y en la expansión y madurez (previniendo cualquier sobredimensionamiento de las existencias de productos ROM). Además, los cortos

plazos de entrega de los productos Flash pueden afrontar un aumento de la demanda por encima de la tasa normal de producción. Los nuevos dispositivos ROM también utilizan exactamente las mismas herramientas de desarrollo que sus equivalentes Flash, por lo que no se necesita la adquisición o aprendizaje de nuevas herramientas. Entre estas herramientas se encuentra el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) MPLAB®, disponible para descarga desde la Web de Microchip HYPERLINK

"<http://www.microchip.com/mplab>" así como el Depurador MPLAB In-Circuit Debugger (ICD) 2, que se puede adquirir a través de HYPERLINK "<http://www.microchip-direct.com>". Los PIC16CR73 y PIC16CR76 están disponibles ya en encapsulados DIP, SOIC, SSOP o QFN de 28 patillas; y los PIC16CR74 y PIC16CR77 en encapsulados PDIP o PLCC de 40 patillas o QFP de 44 patillas. Para más información, visite la Web de Microchip HYPERLINK "<http://www.microchip.com/ROM>".

Microchip Presenta Convertidores CC/CC de Bomba de Carga de Alto Rendimiento, Bajo Consumo y Bajo Ruido

Principales Datos:

- Convertidores CC/CC de Bomba de Carga Fraccionada de Alto Rendimiento y
- Bajo Ruido
- Entre sus funciones se encuentran el Modo Dormido, Puenteo (Bypass) y
- Arranque Suave
- Margen de Temperaturas de Trabajo Ampliado (-40 a +125°C)
- Encapsulados MSOP de 10 patillas o DFN de 3x3 mm

Microchip anuncia una nueva familia de convertidores CC/CC de bomba de carga regulados positivamente que se encuentran entre las bombas de carga más eficientes del mercado. Las primeras bombas de carga fraccionada de Microchip, las HYPERLINK "http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1335&dDocName=en025844" MCP1256, HYPERLINK "http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1335&dDocName=en025845" MCP1257, HYPERLINK "

chip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1335&dDocName=en025846" MCP1258 y HYPERLINK "http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1335&dDocName=en025847" MCP1259,

conmutan automáticamente en un funcionamiento como elevador entre 1,5x y 2x para elevar su rendimiento. Son ideales como dispositivos de bajo coste, bajo consumo y alto rendimiento para sistemas de baterías de bajo ruido y larga duración como

las alcalinas de doble célula, NiCd, NiMH, MnO₂ de célula única y otros similares con pilas de botón. Con cargas de salida reducidas, los MCP1256 y MCP1257 se pueden colocar en modo "Dormido", de manera que la corriente en

reposito disminuye pero la tensión de salida regulada permanece igual. Además, los dispositivos MCP1258 y MCP1259 proporcionan una función de puenteo (bypass) que conecta la tensión de entrada a la salida, proporcionando una tensión de polarización para el sistema sin prácticamente pérdida de potencia desde la propia bomba de carga. Todos los dispositivos MCP125X tienen un rizado de salida de bajo ruido inferior a 10 mVpp para corrientes de carga de

hasta 100 mA, reduciendo así la interferencia del sistema y mejorando las prestaciones. Otras funciones son el arranque suave, protección frente a cortocircuitos y protección térmica. Además, trabajan dentro de un margen de temperaturas ampliado (-40 a +125°C). Los convertidores CC/CC de bomba de carga MCP125X son ideales para dispositivos electrónicos de consumo alimentados por baterías y que requieran un bajo consumo y utilicen retroiluminación por di-

odos emisores de luz (LED) blancos para las pantallas de cristal líquido (LCD) y se adaptan bien asimismo a aplicaciones industriales sensibles al ruido. Los dispositivos MCP1256, MCP1257, MCP1258 y MCP1259 están disponibles en encapsulados MSOP de 10 patillas o DFN de 3x3 mm. Los dispositivos están disponibles como muestras en HYPERLINK "<http://sample.microchip.com/>", y para pedidos de producción en HYPERLINK "<http://www.microchipdirect.com/>".

Para ayudar a los ingenieros a evaluar y demostrar el funcionamiento de los convertidores CC/CC de bomba de carga MCP125X, Microchip ofrece la Placa de Evaluación de Convertidores CC/CC de Bomba de Carga MCP125X (Referencia MCP1256/7/8/9EV) por 35 dólares. La placa ya está disponible en HYPERLINK "<http://www.microchipdirect.com/>". Para mayor información, visite la Web de Microchip en HYPERLINK "<http://www.microchip.com/MCP125X>".

Nuevo detector de temperatura

ECOMSA RES, SL., empresa fabricante de protectores contra sobretensiones permanentes, presenta el detector de temperatura **DTV-LUXE** de la amplia gama de materiales para detección de incendios de **GMB Sistemas Electrónicos**.

Este detector con **sensor lineal** de temperatura (tipo A2S) se caracteriza por una base intercambiable con el modelo DIH-90G, doble LED indicador de alarma y LED de impulsos,

Prueba magnética para su comprobación así como por un seguro contra hurto o manipulaciones que puedan quitarlo de la base.

Fabricado según las normas UNE-EN 54-5:2001, (EN 54-5:2000) MARCADO CE POR ORGANISMO CERTIFICADOR este detector de temperatura tiene una tensión de alimentación de 12 a 24



Este dispositivo con base de bajo perfil es ideal para sistemas de detección de incendios.

Vcc, consumo de 55 µA (en reposo) o 15 mA (en alarma) y salida para piloto remoto de hasta 100 mA.

Este nuevo modelo, certificado por AENOR y fabricado en SMD con carcasa en plástico tipo ABS, dispone de protección contra la extracción del cabezal, zócalo intercam-

biable, conexiones cómodas y suplemento de base para instalaciones vistas.

El detector de temperatura DTV-LUXE de la serie G, que mide 21 mm de altura y tiene un diámetro con base de 109 mm, posee un sensor de temperatura LINEAL DE PRECISIÓN. Última tecnología en detec-

tores de temperatura.

Para más información:

ECOMSA RES, SL.

Constitución, 19 Bloque 11, Nº 98-100
08014 BARCELONA (España)

E-mail: ecomsa@ecomsa.com

<http://www.ecomsa.com>

Tel: +34 933 328 350

Fax: +34 933 325 716

Terminal para el mercado M2M inalámbrico

SIEMENS, empresa representada en España por **Anatron, S.A.**, anuncia su terminal TC65, un dispositivo que está especialmente indicado para el mercado

machine-to-machine (M2M). Con características como la plataforma para desarrollo de software Java™ y un buen número de interfaces industriales estándares, este

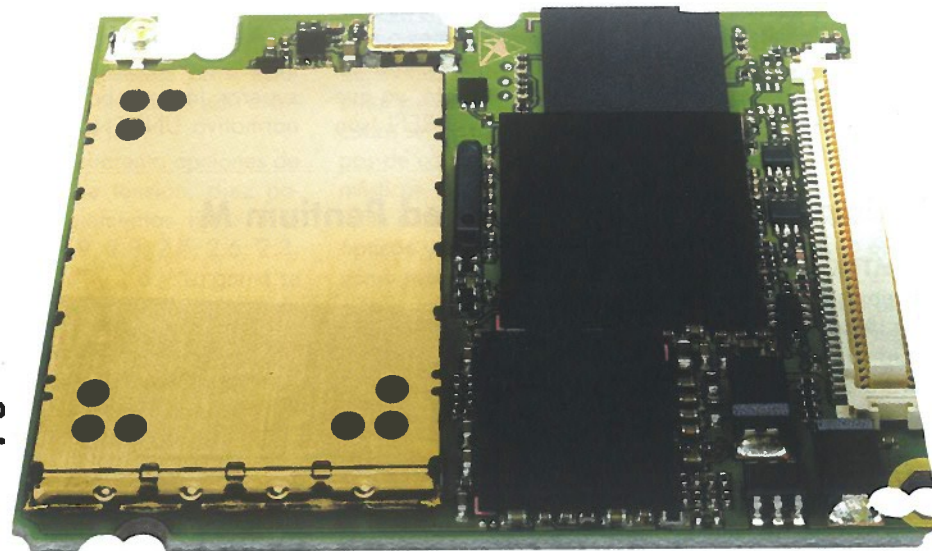
terminal se convierte en la primera elección para desarrolladores de productos que buscan una solución plug & play para aplicaciones M2M.

Además de estas características, el encapsulado compacto y robusto del TC65 incorpora un holder de tarjeta SIM y también se puede montar como DIN rail.

El entorno Java™ permite a los usuarios trabajar directamente con el software de aplicación mediante el microprocesador del TC65, una ventaja muy apreciada en aplicaciones M2M. De esta forma, los datos de sensores se pueden transmitir a un servidor vía Internet.

El soporte IMP Next Generation (NG) actualiza el software de aplicación "over the air" (OTA) de una forma sencilla y fiable, y hace posible una transferencia y recepción de datos en un entorno seguro que usa encriptación PKI o HTTPS. El terminal también incorpora un LED que indica el estado operativo del dispositivo.

El TC65, que cumple con la directiva RoHS de la Unión Europea, también incluye tecnología quad-band y, por lo



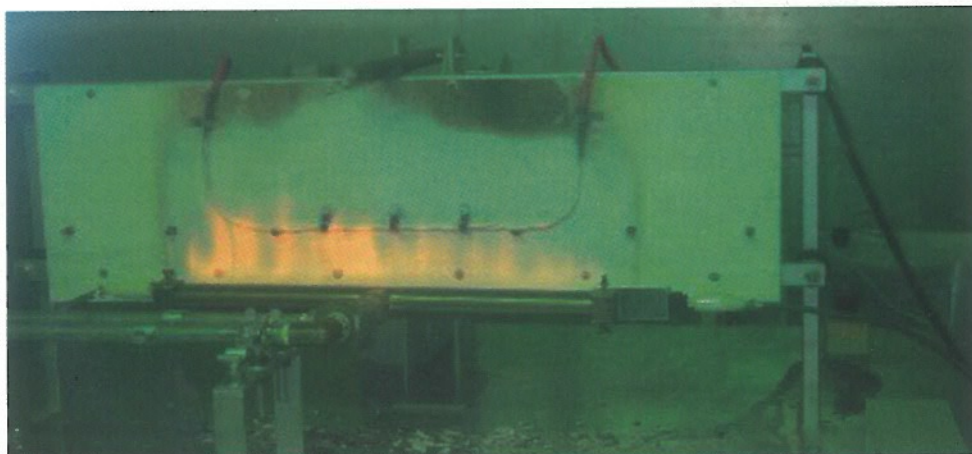
tanto, se puede emplear en cualquier red móvil (850 / 900 / 1800 / 1900 MHz). Además, hace posible una transferencia de datos de elevada velocidad, usando

GPRS Clase 12, así como un proceso de datos gracias al procesador ARM7 integrado. Este terminal inalámbrico, que posee múltiples aprobaciones y es conforme a los estándares

R&TTE, FCC, IC, GFC y PTCRB, ha sido diseñado para su aplicación en campos como gestión de flotas, seguridad, máquinas de venta, medición y control remoto.

Cable resistente al fuego

GRUPO PROMAEL presenta el cable resistente al fuego PIROFREN, según norma UNE-EN50200, de ASCABLE. Este cable, que se caracteriza por baja emisión de humos y libres de halógenos, es el indicado por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para la instalación de servicios de



Productos y maquinaria

BUNGARD

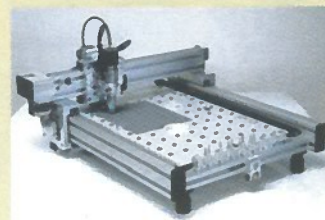
para la fabricación de Circuitos Impresos



Placa Fotosensible



Placa de Cobre



Maquinas Fabricación PCB

Distribuidor Exclusivo para España: Circuitos Electrónicos Granollers - www.ce-granollers.com
info@ce-granollers.com - Tel. 93.849.54.02 - Fax. 93.840.39.81

seguridad en locales de pública concurrencia según el ICT-BT-28.

De esta manera, los servicios básicos, tales como alum-

brados de emergencia, extractores de humos o alarmas, continúan funcionando durante un incendio, ya que los cables PIROFREN son

inmunes a la acción del fuego.

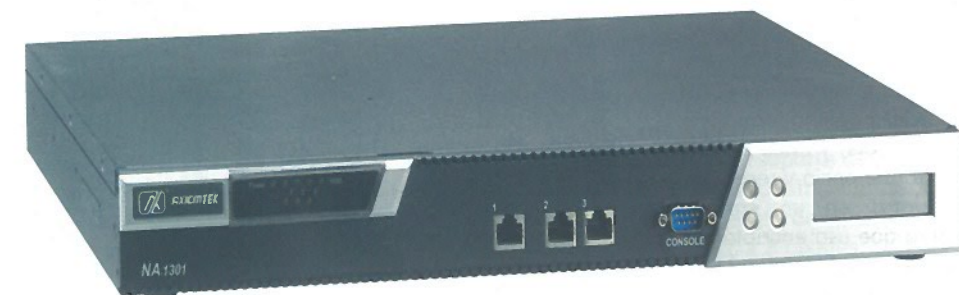
El cable PIROFREN, para superar las pruebas de la normativa UNE-EN-50200,

fue sometido durante noventa minutos al fuego y golpeado cada cinco minutos sin perder sus propiedades y funcionalidades.

Plataforma de hardware de red Pentium M

AXIOMTEK Co., Ltd., empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia la plataforma de hardware de red Pentium M NA-1301, que es una solución idónea para un amplio rango de aplicaciones en entornos críticos. Esta plataforma tiene un menor coste de propiedad (TCO) y se puede aplicar en pasarelas VPN, balanceado de carga, gestión de ancho de banda, SSL, firewall y otras muchas.

El modelo NA-1301 de montaje en rack 1U soporta el procesador Intel® Pentium® M de elevado rendimiento con chipset Intel® E7501 North Bridge. Esta plataforma también permite tres puertos



El modelo NA-1301 es la solución ideal para proveedores de software e integradores de sistema

Gigabit LAN mediante controladores Intel Ethernet.

El rendimiento de hardware se evalúa mediante el generador de paquetes Spirent Smartbit 6000C, gracias al test unidireccional y bidireccional de puertos LAN. Tanto LAN1 como LAN2 usan el bus PCI-X

de 64 bit y 100 MHz en la transacción de datos.

Además, la plataforma NA-1301 posee espacio para un disco duro de 3.5", por lo que los proveedores de software se podrían beneficiar de tarjeta de sistema o proxy de control. Los usuarios tam-

bién pueden operar con sistemas operativos embebidos con DoM (Disk on Module).

Para más información:

Anatronic, S.A.

Tel: 913660159

Fax: 913655095

E-Mail: info@anatronic.com

STMicroelectronics añade cuarenta IC de monitorización de tensión a su familia Supervisor



STMicroelectronics, líder mundial en IC analógicos, ha ampliado su familia de IC Supervisor y Reset con la introducción de la serie STM1061 de detectores de tensión de elevada precisión y bajo voltaje.

Los nuevos dispositivos, presentados en encapsulados SOT23, son el complemento perfecto a los IC STM18xx y STM809-812 Reset y se caracterizan por la capacidad de elección de cuarenta límites de voltaje de láser, convirtiéndose en el reemplazo óptimo para los componentes de la serie Torex XC61C.

Los modelos STM1061 son ideales para un amplio aban-

nico de situaciones de monitorización de tensión, incluyendo conversión A/D de 1 bit, control de límite de voltaje y supervisión de microprocesador. Por ejemplo, en lugar de usar un convertidor A/D para determinar si una señal se encuentra por encima o debajo de un nivel fijado, un detector de tensión de mucho menor coste se

puede emplear en su lugar. Además, se pueden utilizar dos dispositivos para establecer si una señal está entre dos límites.

De las cuarenta opciones de límite de tensión, diez poseen elementos fijos: 3.4, 3.1, 2.9, 2.8, 2.7, 2.6, 2.3, 2.2, 1.7 y 1.6 V. La gama se completa con incrementos de 0.1 V desde 1.6 a 5.5 V.

Las aplicaciones incluyen cualquier sistema donde se necesite monitorizar los niveles de señal y, especialmente en mercados sensibles al coste: equipos de consumo y electrodomésticos, microteléfonos Bluetooth e inalámbricos, ratones ópticos y set-top boxes, así como medicina, instrumentación y sistemas de seguridad. Los IC STM1061, que poseen

histéresis para resistir la oscilación, ofrecen un excelente consumo de energía de sólo 900 nA y también se pueden utilizar como IC Reset MCU. La serie STM1061 opera sobre un rango de temperatura industrial de -40 a +85 °C y se suministra en encapsulados SOT23-3L sin plomo (compatibilidad RoHS) en bobinas de 2500 piezas.

Fuentes de alimentación para aplicaciones militares

Lambda, líder global en la fabricación de fuentes de alimentación, anuncia que, después de unas pruebas exhaustivas, sus fuentes de alimentación multi-salida NV175 y NV-350 han recibido la aprobación del estándar militar de Estados Unidos (Mil-Std-801E). Esta aprobación abarca los requerimientos de choque funcional, caída transitoria, gestión de bancos, transporte básico y vibración. Diseñados para demostrar que las unidades son capaces de soportar las condiciones adversas asociadas a los usos militares, las pruebas se llevaron a cabo con fuentes de alimentación estándares de producción normal. Los tests sometieron a las unidades a choques de 40G tres veces en cada uno de sus ejes, una prueba de caída de 1.2 metros en cada cara de la unidad y análisis de vibración que cubre un rango de 10 a 500 Hz y de vibración aleatoria entre 1 y 50 Hz. Tras las pruebas y los análisis, se confirmó que las fuentes de alimentación operaban



Los modelos NV-175 y NV-350 superan el estándar Mil-Std-801E.

perfectamente y no presentaban deterioros mecánicos. Las fuentes NV-175 con esta aprobación, miden 32 x 76 x 125 mm, tienen una densidad de potencia de 9.3 W por pulgada cúbica y logran un ratio de potencia continua de 180 W con temperatura ambiente de hasta +50 °C. Los modelos NV-175 se encuentran disponibles sin un ventilador para aplicaciones donde ya existe flujo de aire, y con un ventilador silencioso con control de temperatura para tareas que requieren una fuente auto-ventilada. En función de los requerimientos, se pueden especificar entre una y cinco salidas con tensiones de 0.9 a 28 V. Para aplicaciones que necesitan más potencia, las fuentes de alimentación NV-350 también destacan por una construcción excepcionalmente compacta, pero con un ratio continuo máximo de 350 W. Para estas unidades, que se pueden suministrar como estándares con un ventilador integral, se puede especificar hasta seis salidas.

Amplificador de potencia de audio para teléfonos móviles

STMicroelectronics, líder mundial en IC analógicos, anuncia un chip amplificador de potencia Clase D compacto dirigido a la nueva generación de teléfonos mó-

viles y otros productos que buscan dotar de una salida de potencia de audio superior, al mismo tiempo que se conserva y amplía la vida de la batería.

El nuevo modelo TS4962 ofrece 3 W de potencia de salida en altavoces de 4 Ω cuando opera con una fuente de alimentación de 5 V, y logra una eficiencia del 88%,

muy superior a la de los amplificadores Clase AB usados en los teléfonos móviles actuales. El TS4962 ha sido diseñado para operar sobre un amplio rango de tensión de alimenta-

ción de 2.4 a 5.5 V. Su corriente quiescente sin señal de entrada es de 2.3 mA (típica), mientras que la corriente Standby con control activo bajo se sitúa en 10 nA. La circuitería Pop and Clic ofrece bajo ruido de conmutación y permite al amplificador iniciar en 5 ms. Un diseño totalmente diferencial reduce los efectos de rectificación de RF y elimina la necesidad de un condensador bypass. La potencia de salida es de 3 W para 4 Ω o 1.75 W para 8 Ω con un THD+N del 10% como máximo y una alimentación de 5 V. Con una TDN+H del 1%, la potencia de salida es de 2.3 W para 4 Ω con una alimentación de 5 V o 0.75 W con 3 V. El ratio de señal a ruido típico se sitúa en 85 dB.

Este pequeño amplificador es ideal para uso en teléfonos móviles y altavoces, donde su elevada eficiencia provoca



El nuevo dispositivo Clase D de 3 W sin filtro ofrece mayor potencia para juegos y sonidos polifónicos y aumenta el tiempo de conversación.

un aumento del tiempo de conversación, así como en PDA y ordenadores laptop. El TS4962 se encuentra dis-

ponible en un encapsulado flip-chip sin plomo de 1.6 mm \square y es soportado por una tarjeta de desarrollo, que

incluye el dispositivo pre-montado en un adaptador flip-chip a DIP para facilitar la gestión durante la evaluación.

AXIOMTEK Iberia anuncia el primer SBC PICMG 1.3 con soporte de procesadores Intel Dual Core

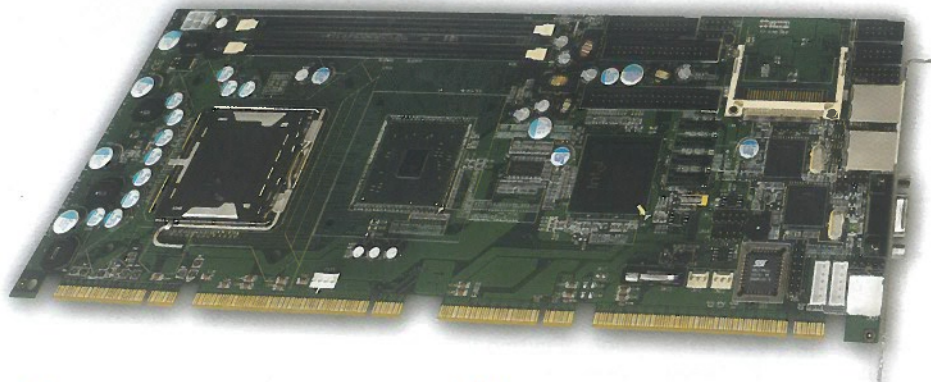
AXIOMTEK Iberia, compañía líder en sistemas y componentes industriales y embebidos, y Associate Member de Intel® Communications Alliance (ICA), anuncia el lanzamiento del SHB100, un nuevo ordenador mono-tarjeta (SBC) PICMG 1.3 con soporte DDR II DIMM de hasta 4 GB.

Utilizando la tecnología más actual, el SHB100 soporta los procesadores Intel® Pentium® D, Intel® Pentium® 4 e Intel Celeron® D y una velocidad de bus front-side (FSB) de 533 / 800 / 1066 MHz, y se caracteriza por el chipset Express más reciente, el Intel® 945G+ ICH7R, cumpliendo con un amplio rango de aplicaciones multi-función.

Con el Intel® 945G Express Chipset y los controladores Intel® 82573V Ethernet (conexión de red Intel® PRO/1000 PM), el SHB100 ofrece unas tecnologías de gestión y de seguridad de almacenamiento mejoradas con

Intel® Active Management Technology (Intel® AMT). Este nuevo SBC desarrolla un excelente rendimiento de sistema a través de varios interfaces de elevado ancho de banda, incluyendo gráficos PCI Express x16 o I/O, puer-

tos PCI Express x1 I/O, cuatro SATA II y cuatro puertos USB2.0 de alta velocidad. Además, la función RAID 0, 1, 5, 10 integrada en la BIOS es de gran ayuda en aplicaciones de almacenamiento.



El SHB100 también se caracteriza por DDR II DIMM.

CD-ROM del mes

El CD que se incluye este mes, realizado en colaboración con Arrow Iberica, dispone de diferentes carpetas con herramientas de desarrollo, manuales, presentaciones y notas de aplicación de la casa Renesas para los microprocesadores y microcontroladores de las series: Tiny H8/300H, H8SX, M16C, M16C/Tiny, familia RC8 y grupo SH.

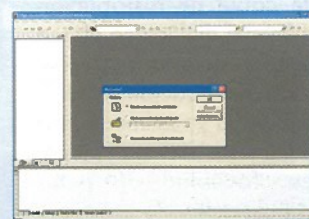
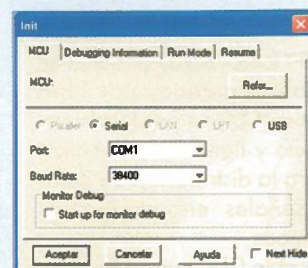
El CD-ROM dispone de un autorun que presenta en el inicio un curso rápido sobre las funciones del microprocesador de 16bit M16C. Puede realizar la navegación por el curso rápido de dos formas: a través del paso a paso *Training Navigation* o a través de la configuración de sus terminales *PinMap Navigation*.

Explorando el CD encontrará las siguientes herramientas de desarrollo en la carpeta denominada HERRAMIENTAS:

- Archivo (renesas_microchooser.zip) que contiene una guía de búsqueda, selección y descripción de los microcontroladores.
- Comp_H8_H8SX, compilador C/C++ para H8, H8S y la familia H8SX.
- Comp_M32C, compilador C para las series M16C/70,80, M32C/80,90.
- Comp_RC8_M16C, compilador C para las series M16C/60, 30, 20, 10, Tiny, R8C/Tiny.
- Comp_SH, compilador C/C++ para superH RISC engine family.
- Monitor-serie, Debugger KD30 para la familia M16C.
- Grabación, (requiere tener instalado Renesas Flash Development Toolkit 3.x).

Otras carpetas disponibles en el CD-ROM:

- AANN, incluye las diferentes notas de aplicaciones.
- MANUALES, con la descripción de los diferentes microprocesadores y microcontroladores de la casa Renesas.
- PRESENTACIONES, descripciones en Microsoft PowerPoint de las diversas series y familias de la casa Renesas.
- FLYERS, catálogos y referencias de los productos de la casa Renesas.



La tienda **on-line**
que estabas esperando...

● Microcontroladores PIC
● Circuitos Integrados
● Semiconductores
● Optoelectrónica
● Transformadores
● Placas
● Baterías
● Memorias
● Reles
● etc...

www.electan.com

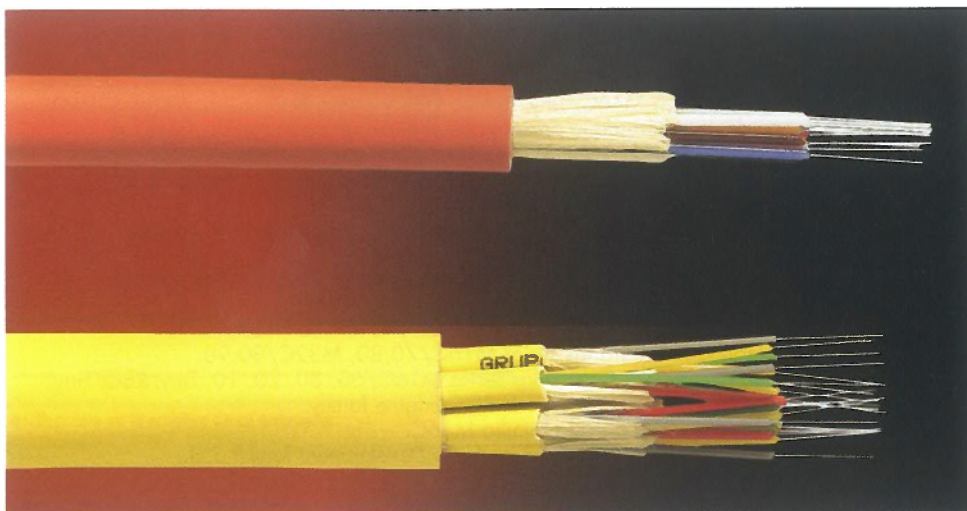
- Envíos por correo contra reembolso.
- Envíos por mensajería.
- Sin pedido mínimo.
- Envíos a toda España.

Cables de fibra óptica ajustados

OPTRAL, S.A., anuncia su cable ajustado de fibra óptica CDI, un producto compacto y ligero que se utiliza para la distribución de datos y señales en interiores y campus.

El cable CDI, que se basa en la norma DIN VDE 0888 parte 6, está construido con fibras ópticas, recubrimiento ajustado, refuerzo de aramida y cubierta LSZH. Existen opciones con PVC, poliuretano o polietileno.

Este cable de distribución totalmente dieléctrico ofrece múltiples ventajas, destacando conectorización remota, flexibilidad y resiliencia, excelente resistencia mecánica, facilidad de pelar (libre de gel) y no propagación de la llama, baja emisión de humos y libre de halógenos (LSZH).



De dos a doce fibras ópticas.

Las especificaciones técnicas del cable ajustado CDI, dependiendo del número de fibras (de dos a doce), son diámetro de 4,7 a 6,5 mm, peso de entre 19 y 37 kg /

km, tensión máxima de instalación de 1100 a 1600 N, tensión máxima permanente de 400 a 600 N, y radio de curvatura de 50 a 70 mm.

El cable CDI, que posee un

rango de temperatura operativa de -20 a +70 °C, también ofrece diseños con diámetros reducidos que se corresponden con los modelos Micro CDI de 4 a 24 fibras.

Router ADSL/ ADSL2/ ADSL2 + wireless 802.11 b /g +

EW125ARM

CeINCOM, Conversores e Interfaces de Comunicaciones, S.L., anuncia la disponibilidad de su módem / router ADSL RJ45 y punto de acceso wireless b / g / g+ EW125ARM en un único producto de su representada **Ecom Spain**.

El EW125ARM es uno de los routers ADSL más avanzados del mercado, ya que permite velocidades inalámbricas de hasta 125 Mbps y comunicaciones ADSL de 24 Mbps. Además, sus altas prestaciones y bajo coste convierten a este producto en una solución idónea, económica y fácil de utilizar.

El nuevo router wireless dispone de un programa de instalación automática facilitando su puesta en marcha inicial, simplemente indicando el

país y el ISP, con lo que se puede ahorrar una infinidad de parámetros que la mayoría de usuarios desconoce. El

soporte de ADSL es global debido a la aceptación de la mayoría de tecnologías existentes, tales como G.DMT,

G.Lite, PPPoA, PPTP o DSLAM. La velocidad de conexión de los dispositivos wireless puede alcanzar velocidades de hasta



125 Mbps, gracias a la implementación de los estándares 802.11b, 802.11g y 802.11g+, incorporando además lo último en seguridad inalámbrica como WEB, WPA, WPA-

PSK. En el caso de conectar dispositivos por cable, este router posee cuatro bocas 10 / 100 auto MDI / MDX. El EW125AM dispone de funciones de router únicas

dentro del segmento de este tipo de dispositivos como pueden ser filtro WEB, bloqueo de POPUP, elementos Javascript, active-x, DMZ, IPQoS, gestión a través de

SNMP y telnet. También incluye la posibilidad de definir más de un proveedor de Internet, facilitando su uso aún habiendo un corte del proveedor principal.

Inductancia chip bobinada en caja 0201, ¡más pequeña que un grano de sal!

Sagitron, agente y distribuidor de Coilcraft, presenta la nueva familia de inductancias bobinadas en un tamaño increíblemente pequeño 0201, ocupando la cuarta parte de un milímetro cuadrado de espacio en la placa de circuito impreso, ¡menos que un grano de sal!

De sus características destacan los valores de frecuencia de auto-resonancia SRF (> 26GHz para valores de inductancias bajos), baja resistencia DC, a pesar de su minúsculo tamaño, tiene un excelente manejo de corriente de hasta 1400 mA, un alto factor Q de hasta 64 a 1,7GHz y un rango de

temperatura de funcionamiento de automoción, desde -40°C hasta +125°C.

Hay 26 valores de inductancia estándar desde 0,5 hasta 14nH con tolerancias del 5%. Se suministran encintadas en rollos de 7" que contienen 2000 unidades. Esta familia de bobinas cumple con la normativa RoHS sobre la res-

tricción del uso de algunas sustancias contaminantes y peligrosas así como es compatible con los procesos de soldadura sin plomo.

Para facilitar el trabajo a los ingenieros de desarrollo, existe el kit de diseño C368 de Coilcraft que contiene muestras de todos los valores estándar.

Etiquetas de disipación de cargas estáticas

Monolithic como distribuidor de Brady® ofrece etiquetas en rollo o sobre tarjetas, negro sobre amarillo o negro sobre naranja de advertencia para los manipuladores y usuarios de equipos electrónicos de posibles daños a causa de las cargas estáticas. Los símbolos empleados están en conformidad con la norma MIL 129J y el estándar EIA (Electronic Industries Association) 471.

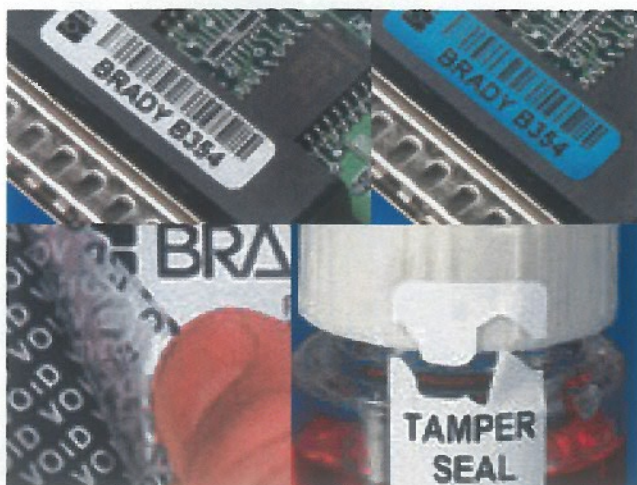


Las etiquetas diseñadas para el etiquetado de embalajes están disponibles en papel reutilizable B-121, en papel infalsificable B-122, en tejido de vinilo reutilizable B-500 y en papel de disipación de cargas estáticas B-129. En cuanto a las etiquetas de uso directo en los equipos electrónicos, están disponibles en tejido de vinilo reutilizable B-500, en poliéster B-19 y en poliamida para altas temperaturas B-652.

Marcado de seguridad

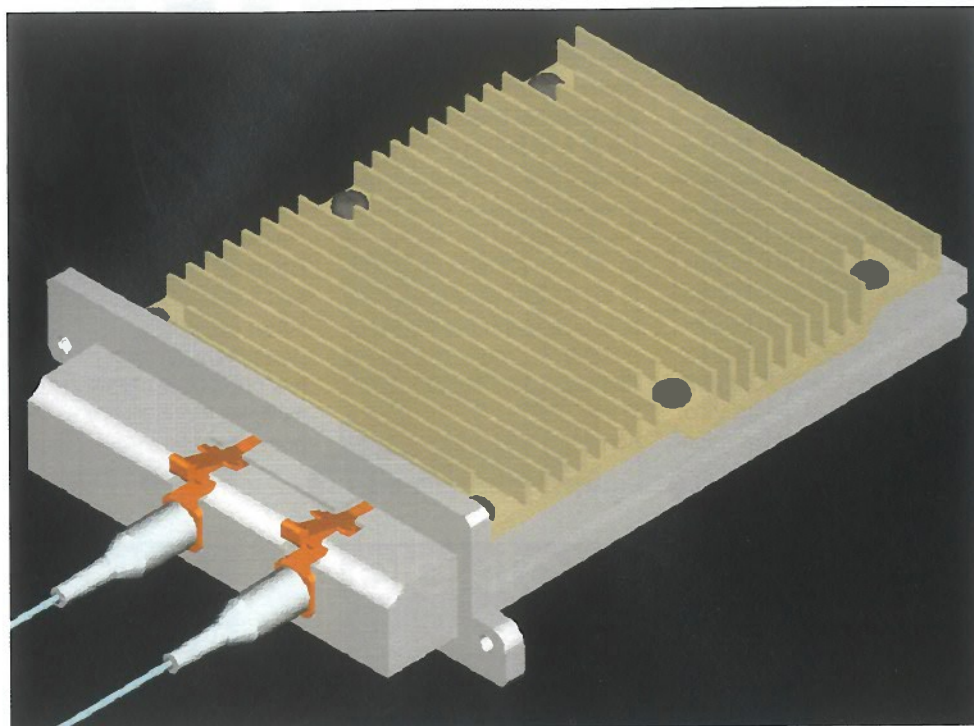
Monolithic como distribuidor de Brady® ofrece una gran variedad de etiquetas de seguridad, resistentes a aceites, a gran variedad de disolventes, aplicable en cualquier tipo de superficie, ... satisfaciendo las necesidades de mercados tan variados como el químico, médico, industrial o comercial.

Dentro de esta familia de productos podemos encontrar: Etiquetas de seguridad por exposición al Agua: El material B-354 cambia de color



cuando se expone al agua, permitiendo detectar así las reclamaciones injustificadas de garantía.

Etiquetas de detección de falsificación: El material B-438 es un poliéster metalizado que deja una huella en damero cuando se quita. Etiquetas de detección de manipulación: El material B-351 es un vinilo blanco ultra-destructible, sumamente difícil de despegar e ideal para la identificación de productos y bienes propios.



Nuevo módulo XFP extendido para DWDM

Puede transmitir una señal óptica de 10 Gbps a 80 km de distancia

Con el acceso de banda ancha de Internet como xDSL y FTTH, el tráfico de datos se ha incrementado en las líneas troncales de las redes, de forma que a los dispositivos ópticos que soportan estas redes se les demanda 10 Gbps. De forma particular se demanda el XFP, un estándar industrial de transceiver ópticos de 10 Gbps, por su facilidad de uso y su bajo consumo. Sin embargo para conseguir distancias de más de 40 km, se requiere mejorar la disipación



ARRAY ELECTRONICA PROFESIONAL, S.A.

¿Está buscando Componentes Electrónicos?

Tenemos las últimas novedades y las mejores marcas en:

Microcontroladores transistores tarjetas diodos placas memorias

Grabadores resistencias conmutadores potenciómetros

Herramientas librería técnica.

Instrumentación laboratorio

Circuitos impresos pre-series desarrollo y montaje

Envíos
a toda
España

Envíos
a toda
España

Tenemos una gran exposición a su servicio

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

Array Electrónica Profesional S.A.

C/ Juan de Austria 20 - 28010 - Madrid - Tlf. 91 591 97 80 - Fax 91 448 58 79 - email: arraved@telefonos.es - www.arraved.com

térmica, lo cual no es posible para los actuales XFP estándar. Para responder a esta necesidad, **Mitsubishi Electric**, empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, ha completado el desarrollo de la serie XFP-E MF-10KSXB de transceivers ópticos extendidos de 10 Gbps. El XFP-E puede transmitir una señal óptica de 10 Gbps a 80 km de distancia con las características DWDM, ya que la compañía

ha conseguido realizar la disipación térmica adecuada utilizando un encapsulado de doble tamaño al XFP.

El módulo transceiver XFP-E se aloja en un encapsulado MSA extendido para aplicaciones de comunicación de datos ópticas a 10 Gbps, independientemente del protocolo. También se proporciona un interface eléctrico XFI y, a través de 2 hilos serie I2C, se realiza el diagnóstico. Como una extensión del estándar

XFP MSA 4.0, el nuevo módulo proporciona interface óptico para aplicaciones DWDM, así como compatibilidad con SONET/SDH, 10 GbE y 10G Fiber Channel, operando desde 9.95 hasta 11.09 Gbps.

La solución XFP extendida (XFP-E) se convierte en una extensión natural y compatible con la tecnología XFP para mejorar la disipación de potencia (<6 W). El nuevo XFP-E, que cumple las normativas ITU-T G.691, ITU-T

G.709, Telcordia GR-253 y XFP MSA, proporciona una huella de PCB para aplicaciones de altas prestaciones y se caracteriza por rango de temperatura extendido de -5 a +70 °C y de -40 a +85 °C y conexión en caliente.

Además, Mitsubishi Electric está llegando a acuerdos con varias compañías para que el producto y sus especificaciones pueda ser utilizadas por múltiples fabricantes y así disponer de diferentes fuentes.

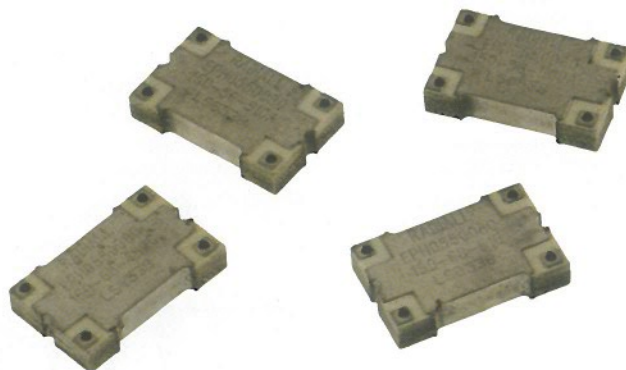
Acopladores SMT híbridos de 225 W

Radiall, empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, introduce una nueva gama de acopladores híbridos de montaje en superficie (SMT) que ha sido diseñada para operar a 225 W en un rango de frecuencia de 800 MHz a 1 GHz, doblando la capacidad de gestión de potencia de generaciones previas.

Los nuevos acopladores Radiall, que miden 14.2 x 8.9 mm y se presentan en

cinta y bobina, se caracterizan por VSWR inferior a 1.12 en el rango de 869 a 960 MHz y una pérdida de inserción menor de 0.12 dB. Esta nueva generación de acopladores SMT híbridos ha sido diseñada para uso en amplificadores de potencia y de bajo ruido.

La compañía tiene previsto desarrollar nuevas versiones para abarcar los rangos de frecuencia de 1.700 a 2.000 MHz y de 2.000 a 2.300 MHz.



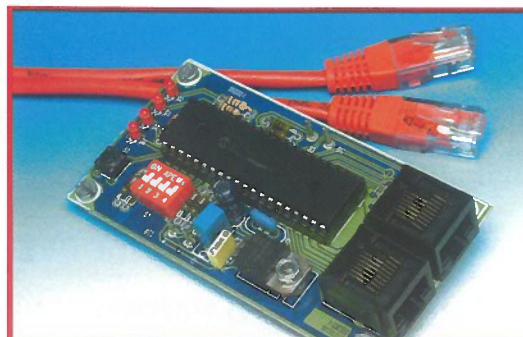
PRÓXIMO NÚMERO PRÓXIMO MES EN ELEKTOR

Pasaporte electrónico

Si tu pasaporte caduca en los próximos meses la casualidad podría ofrecerte uno de los nuevos pasaportes electrónicos que están introduciéndose en la Unión Europea este año. Los ePassports (que así se llaman) tienen grabado internamente un localizador RFID que contiene información personal, de forma que los oficiales de inmigración pueden leerlo de forma remota; afortunadamente, nadie más podrá leer estos datos electrónicos.

Comprobador de cable de red

Los ordenadores de red no se encuentran en las oficinas, pero sí en las casas privadas, aunque a una menor escala. Todo irá bien mientras la red haga lo que se supone tiene que hacer, pero si empiezan los problemas necesitaremos un buen comprobador para chequear el cable pin a pin, y descubrir qué conexión necesita reemplazarse. En el diseño de nuestro comprobador, un PIC 16F874 comprueba cuatro pares de cables para verificar la conectividad adecuada, mostrando el resultado en cuatro LEDs. Un conmutador separado permite verificar también cables pareados (Gigabit).



Caja de Luz con Diodos

Exposición de una placa de circuito impreso más eficiente

Reinhardt Weber

Normalmente, las cajas de exposición a la luz UV comerciales para placas de circuito impreso utilizan tubos de descarga de gas, como una fuente de luz ultravioleta (UV). Sin embargo, estos dispositivos son a menudo voluminosos, frágiles y costosos. Las lámparas incandescentes tampoco son una buena alternativa, ya que producen una gran cantidad de calor con una emisión de luz UV relativamente baja. Un desarrollo interesante, que aporta una alta eficiencia y unas excelentes prestaciones, es el diodo LED UV, recientemente introducido en el mercado.

Este diseño será bien recibido por todos aquellos que consideran la posibilidad de producir placas de circuito impreso de fabricación doméstica. Utiliza diodos LED UV (ultravioleta) del tipo L-7113 UVC, de la casa Kingbright, que están en el rango de las "lámparas LED de Súper Luz", para construir la Caja de Luz UV. La longitud de onda de emisión de estos diodos LED está localizada de forma precisa en los 400 nm, ideal para la transferencia de una máscara patrón sobre la cara foto-resistiva de las placas de circuito impreso (PCBs). La máxima corriente directa que permiten estos diodos LED está establecida en unos 30 mA, lo que genera una caída de tensión de 4,2 V.

La fuente de luz completa está fabricada con un total de veinticuatro diodos, configurados sobre una "malla" patrón que asegura una buena iluminación incluso a través de tarjetas de circuito impreso con tamaño Eurocard. El ángulo del haz emitido para estos diodos LEDs es de veinte grados. Los flancos del haz están definidos como puntos en el patrón de radiación, donde la intensidad luminosa ha caído ya un 50% en comparación con su nivel de pico, que está situado en el centro del haz. El espa-

ciado de la rejilla de diodos LED se ha elegido para asegurar que el solapamiento de los conos de luz produzca una distribución uniforme de luz sobre el área completa de exposición de la placa de circuito impreso.

La **Figura 1** nos muestra el tiempo de exposición como una función de la distancia de espaciamiento entre diodos LED y la distancia desde los diodos LED hasta la plataforma de cristal. Debemos indicar que se encontraron algunas variaciones entre los materiales de placas de circuito impreso suministrados por diferentes fabricantes, y que algunos de ellos los tenemos que extender en función de la edad del material utilizado.

Iluminación de una tarjeta Eurocard

La colocación de los diodos LEDs de forma más próxima nos puede permitir acortar también la distancia entre los diodos LEDs y la plataforma de cris-

tal. Esto nos permite incrementar la intensidad de la luz UV y reducir así el tiempo de exposición de la placa de circuito impreso, pero a cambio tenemos que incrementar el número de diodos LEDs. Esto nos lleva, como siempre, a enfrentar los requisitos de mayor velocidad frente al costo del proyecto.

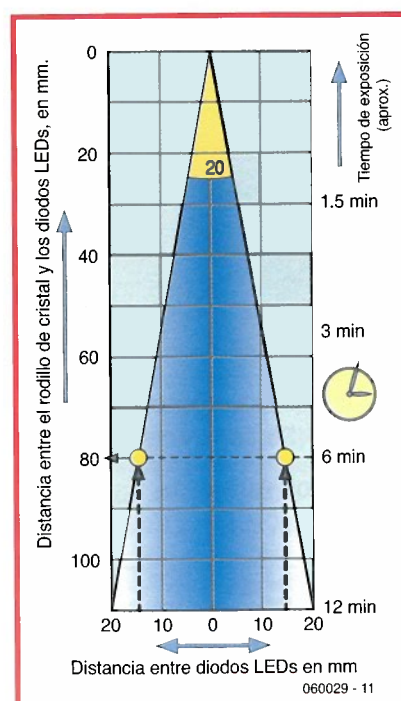


Figura 1.
Correlación de espaciado entre diodos LED, con la distancia entre el rodillo de cristal y el tiempo de exposición.

dos UV



En este proyecto los diodos LEDs están configurados formando una rejilla para un tamaño de PCB del tipo Eurocard, produciendo un espaciado entre diodos de, aproximadamente, 31 mm. El número total de diodos LEDs UV requeridos para este tamaño de tarjeta, que tiene unas dimensiones de 100 x 160 mm, es de veinticuatro (**Figura 2**). Con una distancia de unos 80 mm entre los diodos LEDs y la plataforma de cristal, se encontró de forma práctica que el tiempo de exposición de luz para este tipo de tarjetas de circuito impreso estaba en torno a los seis minutos.

La distancia óptima entre los diodos LEDs y la plataforma de cristal, de manera que se produzca una distribución de luz uniforme, puede determinarse de forma empírica. Para ello nos colocaremos un par de gafas de protección UV y pondremos una hoja de papel blanco sobre la plataforma de cristal. La moveremos, acercándola y retirándola de los diodos LEDs, hasta que las fuentes individuales de luz se solapen para formar una zona uniforme de iluminación sobre la hoja. La distancia puede aumentarse para cubrir un área mayor, pero el tiempo de exposición de la máscara ante la placa de circuito impreso tendrá que incrementarse en su valor correspondiente.

Los circuitos

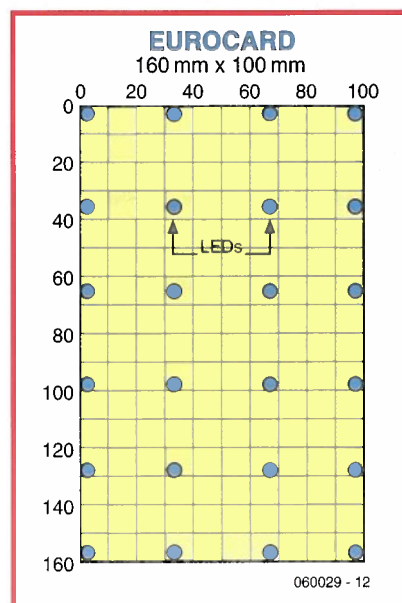
El trabajo del ensamblaje electrónico para este diseño implica algo más que soldar los diodos LEDs sobre las correspondientes resistencias serie. Los diodos LEDs están cableados formando doce pares, cada uno de ellos con una resistencia serie de 120 Ω conectada a la entrada de tensión de 12 V (ver **Figura 3**). Cada par de diodos LEDs tiene un consumo aproximado de unos 25 mA, por lo que el adaptador de tensión de red de 12 V debe suministrar un total de unos 300 mA. La tensión de ruptura inversa de un diodo LED es relativamente baja comparada con un diodo de silicio, por lo que el diodo D1 protege al circuito entero contra entradas de tensión con polaridad inversa. Por sencillez y rapidez, el circuito completo se puede montar sobre una placa de prototipos ya perforada. El autor de este artículo también ha fabricado una placa de circuito impreso del tamaño Eurocard para este circuito (**Figura 2** y **Figura 3**), al mismo tiempo que también existe una placa de la mitad de tamaño que contiene un total de doce diodos

LEDs. La información para la creación de estas dos placas se puede descargar de forma gratuita de nuestra página web www.elektor-electronics.co.uk. El número de identificación del fichero es 060029-1.zip.

Montaje

Antes de montar cualquier componente sobre la placa aplicaremos algún tipo de capa reflectante sobre la super-

Figura 2. Diagrama de distribución de los diodos LEDs sobre una placa de circuito impreso de tamaño Eurocard.



ficie de ésta. Esta capa reflectante podría ser una película de plástico blanco autoadhesiva o unas pocas capas de spray de pintura blanca. Un acabado particularmente bueno podría ser el de una capa de plata metalizada seguida por una capa de laca transparente. La propiedad de dispersión de luz de este acabado ayuda a producir una buena distribución de iluminación a lo largo de toda la placa.

La placa de circuito impreso que lleva montados los diodos LEDs puede montarse ahora (por medio de pegamento o de tornillos) en la base interior de la correspondiente caja o contenedor que tenga el tamaño adecuado para alojar nuestro montaje. Los terminales que llevan la tensión de alimentación al circuito son conducidos por la parte trasera de la placa de circuito impreso hasta un orificio realizado sobre la caja o a través del correspondiente conector para el adaptador de tensión de red de 12 V. A partir de aquí podemos decir que esta unidad ya está completa y sólo requiere la plataforma de cristal que se fijará o se pegará al resto del

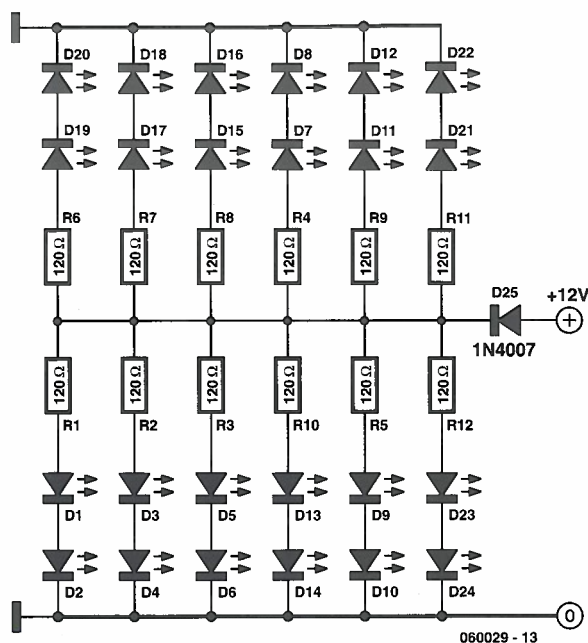


Figura 3. El circuito utiliza veinticuatro diodos LED. Nuestros lectores pueden descargar un esquema de distribución de componentes gratuito en nuestra página web www.elektor-electronics.co.uk.



Figura 4. Podemos usar en la unidad este símbolo de aviso de peligro. Se deben utilizar gafas con protección UV, ya que los ojos pueden verse dañados por la alta intensidad de los rayos UV. Es especialmente importante no mirar directamente sobre el haz de luz UV.

contenedor. Por último, recomendamos a nuestros lectores que no intenten recortar las esquinas con el material de la placa de circuito impreso, ya que, a largo plazo, siempre se pagará el uso de los materiales de mejor calidad que podamos utilizar.

(060029-1)

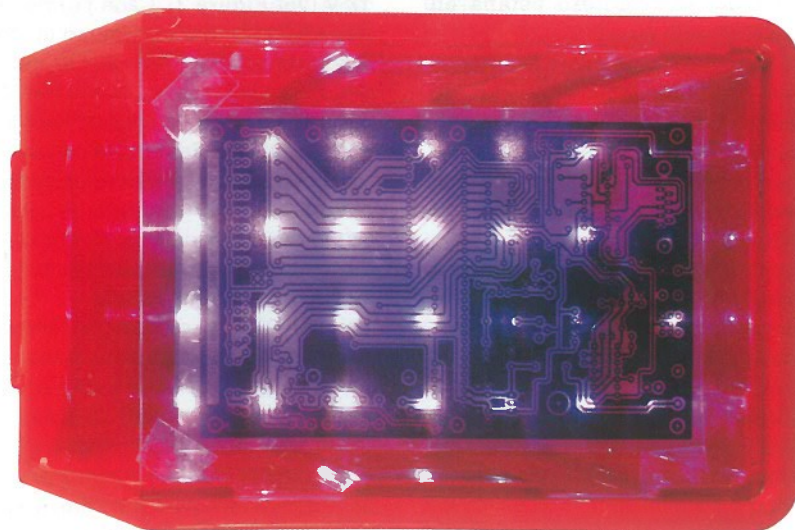
Enlaces

www.kingbright.com
www.rs-components.co.uk
www.reichelt.de

Materiales y Fuentes sugeridas:

12 Resistencia de 120 Ω
 1 Diodo 1N4001
 24 Diodo LED UV, Kingbright L-7113UVC
 (RS Components Stock No 507-4034)
 1 Cable de conexión para adaptador de tensión de red

1 Caja cerrada para alojar los componentes con giradores, tamaño aprox. 140 x 220 x 120 mm (Ancho x Largo x Alto)
 1 Plataforma de cristal, cortado al tamaño requerido, o tapa de cristal de un receptáculo de imagen sin estructura Lámina autoadhesiva blanca o de plata metalizada (o laca transparente; ver texto)



¿Sin plomo? Ningún

Felix Meckmann y Jens Nickel

El uso de soldaduras que contienen plomo se restringe severamente desde principios de Julio del 2006. Esto tiene consecuencias de largo alcance, sobre todo en lo que se refiere a soldadura automatizada.

Acerquémonos un poco más al tema.

La electrónica está jugando un papel cada vez más protagonista en todas las áreas de la vida diaria. Como consecuencia de ello, el número de aparatos electrónicos descartados y componentes redundantes aumenta continuamente. Los estados miembros de la UE generan juntos alrededor de seis millones de toneladas de electrónica usada al año. Además, muchos aparatos electrónicos y eléctricos contienen sustancias tóxicas tales como plomo, mercurio y cadmio.

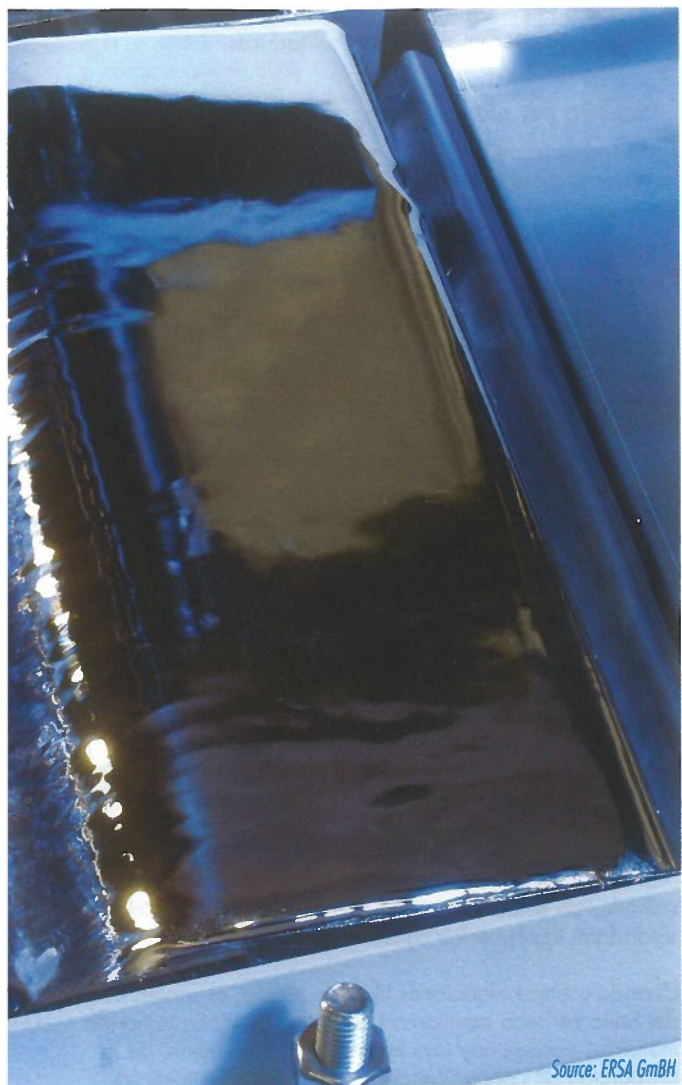
En el 2002 el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, representando a los gobiernos nacionales, promulgaron dos directivas, 2002/95/EC y 2002/96/EC, las cuales se conocen como 'RoHS' y 'WEEE' [1][2]. La directiva obliga a los fabricantes a poner su distintivo de fiabilidad a los equipos eléctricos y electrónicos, devolver los

equipos viejos, reciclarlos tanto como sea posible y preparar la pérdida residual para la disposición [3].

La prohibición del uso de ciertas sustancias nocivas en la fabricación de nuevos equipos evitará daños al medio ambiente y a la salud humana, pero surgirán dudas sobre los métodos a aplicar. Con este fin, la regulación del RoHS ('restricción en el uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos') establece una serie de restricciones en el uso de sustancias peligrosas. La regulación no sólo cubre el plomo, el cual es un elemento importante de la soldadura responsable de una gran parte de sus propiedades, sino también el mercurio, cadmio y otros elementos tales como cables y cajas. Los diferentes miembros de la EU están aplicando estas directivas para que adquieran el rango de ley nacional.



Problema Soldando en la era de RoHS



Source: ERSA GmbH

Una parte entre mil

El 1 de Julio del 2006 es una fecha clave para fabricantes e integradores de equipos electrónicos: es cuando entra en vigor la prohibición del uso de estas sustancias dañinas. Desde ese momento no se permitirá sacar al mercado ningún equipo eléctrico o electrónico que no cumpla las directivas RoHS, esto es, que contenga cualquier sustancia prohibida. En lo que se refiere a la purificación y análisis de material técnico y económicamente fiable, los umbrales han sido fijados por debajo por lo que un material se considerará 'libre' de una sustancia particular: por ejemplo, una soldadora que contiene menos del 0,1 % de plomo por peso se considera 'libre de plomo' para los propósitos de RoHS. Esos umbrales se aplican para todos los materiales 'homogéneos' a partir de los cuales puede construirse un

aparato ('homogéneos' significa que el material sólo puede descomponerse de forma química, en lugar de mecánica). Son ejemplos de ello el metal usado para una caja, pistas de cobre de la placa de circuito, soldaduras y así sucesivamente. Por lo tanto, no sólo es necesario que el equipo cumpla la RoHS sino también las placas y componentes usados. Si, por ejemplo, la soldadura usada supera el nivel máximo de plomo permitido, los equipos que la usen no podrán venderse legalmente. Los componentes y las placas de circuito impreso que no cumplan pueden, sin embargo, usarse después del 1 de Julio del 2006 como parte de un repuesto, o para aparatos en reparación que fueron vendidos antes de la fecha crítica. Las soldaduras que contienen plomo se pueden usar en servidores y sistemas de almacenamiento hasta el 2010, así como en varios tipos de equipos de comunicaciones. También hay una comprensiva excepción para equipos militares.

Las regulaciones apuntan principalmente a los fabricantes de dispositivos eléctricos y electrónicos, pero inevitablemente todas las partes de la cadena de producción y venta están afectados en alguna magnitud. Deben prepararse nuevos procesos de fabricación y componentes libres de plomo. Esa responsabilidad para desarrollo y fabricación conlleva nuevos desafíos que tendrán que cubrirse con las regulaciones. Los usuarios finales, por otro lado, verán pequeños cambios. La construcción de un circuito o dispositivo para uso personal, al no ser de uso comercial para su venta, no queda bajo esta regulación, lo que permite usar viejos componentes y realizar soldaduras que contengan plomo.

Compra y diseño

La directiva RoHS tiene un doble efecto en la elección de componentes, ya que las marcas de ensamble y fabricantes no pueden seguir usando una soldadura que contenga plomo, la cual tiene un punto particularmente bajo de fusión (183° C). Esto significa que, en general, son necesarias mayores temperaturas de soldadura. Desgraciadamente, si un componente cumple la directiva RoHS, no es posible deducir que soporta mayores temperaturas de soldadura. La directiva RoHS sólo significa que, por ejemplo, la fijación de las patillas de un componente se realiza con estaño sin plomo. Entre los componentes críticos se incluyen, por ejemplo, condensadores electrolíticos, dispositivos en encapsulados BGA y componentes SMD. Deberíamos tener cuidado cuando vayamos a realizar compras de nuevas versiones de componentes. Podemos encontrar más información sobre este problema en las páginas web de distribuidores [4][5][6] (**Figura 1**).

En un ambiente de producción en masa, un cambio completo de todos los tipos de componentes en un paso es, sin ninguna duda, la mejor forma de proceder. Esto, por supuesto, requiere de una considerable inversión en nuevos componentes, rediseño y experimentación con procesos de soldadura. En esta consideración, es posible

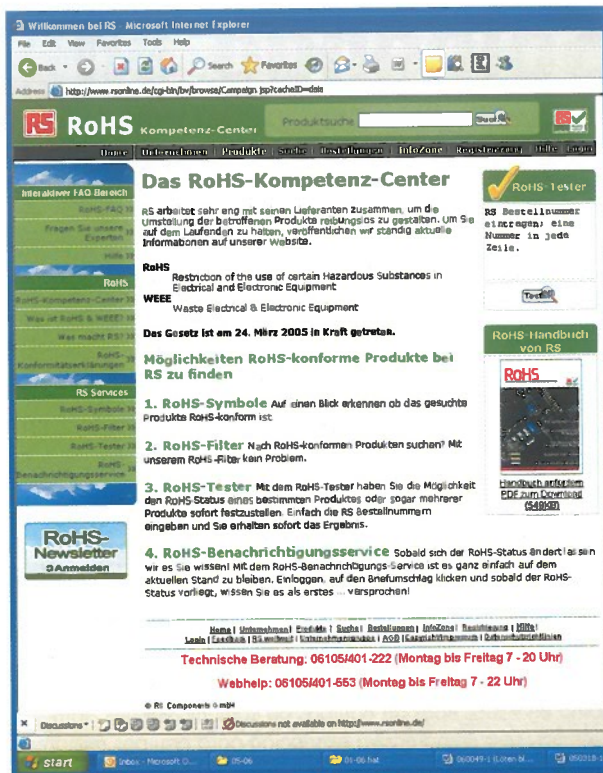


Figura 1.
Muchos distribuidores de componentes han configurado de forma especial sus páginas RoHS.

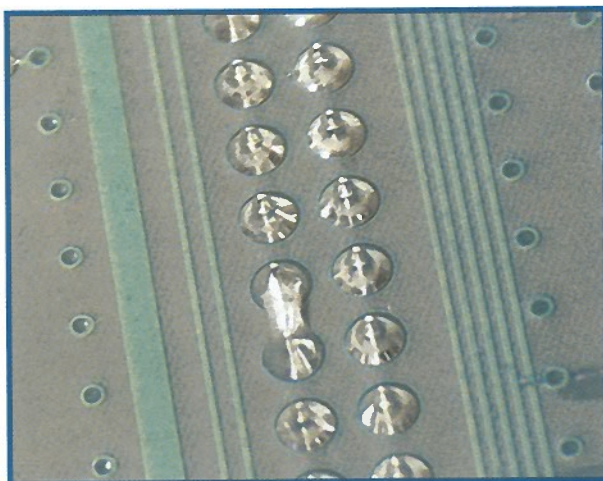


Figura 2.
La formación de puentes de estaño puede evitarse usando una atmósfera inerte.

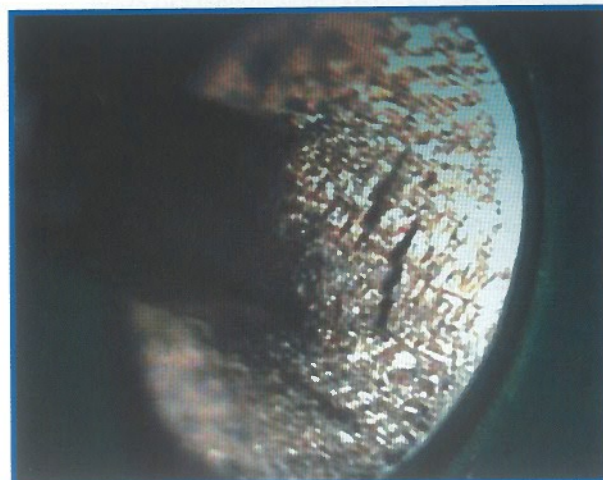


Figura 3.
La apariencia porosa de la superficie de una soldadura libre de plomo puede hacerla parecer vieja.

aprender de la experiencia de otros a través de la formación de asociaciones y grupos industriales. El ZVEI (Asociación Central de la Industria de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en Alemania) ha publicado una guía para soldadura libre de plomo, disponible para descargar de forma gratuita en Internet [7].

En general, no es necesario cambiar significativamente la placa de circuito impreso ni aumentar el tamaño de los pads de soldadura ni de las distancias entre las áreas de cobre. Sin embargo, deben habilitarse pads térmicos para componentes mayores y pistas más largas, con objeto de obtener unas óptimas soldaduras.

Soldadura por ola

En la industria de los componentes through-hole (TH) es más frecuente el uso del proceso de soldadura por ola, en la que la placa de circuito impreso se pasa a través de un baño donde se crea una ola usando boquillas. Si no deseamos sustituir completamente las soldaduras de un equipo por unas libres de plomo, se necesitará modificar los equipos existentes. Los depósitos y sistemas de bombeo en equipos nuevos ya traen las superficies recubiertas capaces de soportar aleaciones de plomo más agresivas; los equipos más viejos deben modificarse igualmente.

Cuando el plomo se sustituye por otros metales con un punto de fusión más alto, la temperatura de soldadura se debe incrementar. Hasta ahora eran adecuadas temperaturas de alrededor de 230°C, sin embargo, los baños de estaño deben alcanzar hasta 260°C. En general, la temperatura de precalentamiento juega un papel más importante: los componentes grandes, con una mayor capacidad de calor, se deben comprobar y calentar adecuadamente para evitar fallos o daños.

En el mercado existen muchas aleaciones para soldar, en general la aleación SnAgCu (estaño-plata-cobre) con un punto de fundición de 217°C, es la más popular y se ha reunido suficiente experiencia sobre ella. Para evitar problemas tales como 'los pelos de bigote' no debemos usar finas capas de estaño puro. Estos pelos de bigote son hilos de soldadura, que se forma en los puntos de soldadura, que pueden causar cortocircuitos.

Cuando usemos aleaciones libre de plomo, el contenido del baño se debe monitorizar de forma continua tomando muestras, porque hay una tendencia al incremento de la proporción de cobre. Cuando ésta alcanza un nivel crítico, la soldadura puede fluir demasiado pronto, obteniéndose en este caso unos resultados poco satisfactorios. Dependiendo de los resultados de la prueba, es posible agregar aleación de estaño-plata, puro estaño, o aleación de estaño-plata-cobre a la soldadura en el baño.

Soldadura de reflujo

Como en el caso de la soldadura por ola, los hornos de reflujo (ver texto) también requieren ser modificados o sustituidos por nuevos equipos. Las modificaciones generalmente incluyen un potente sistema de calentamiento y mejorar el aislamiento térmico, de acuerdo con las elevadas temperaturas involucradas en el proceso. Los puentes de la soldadura se deben mirar hacia fuera: estos se producen al aumentar la oxidación de la soldadura y pueden evitarse usando una atmósfera inerte (**Figura 2**). En grandes producciones en masa el uso de una atmósfera inerte es esencial.

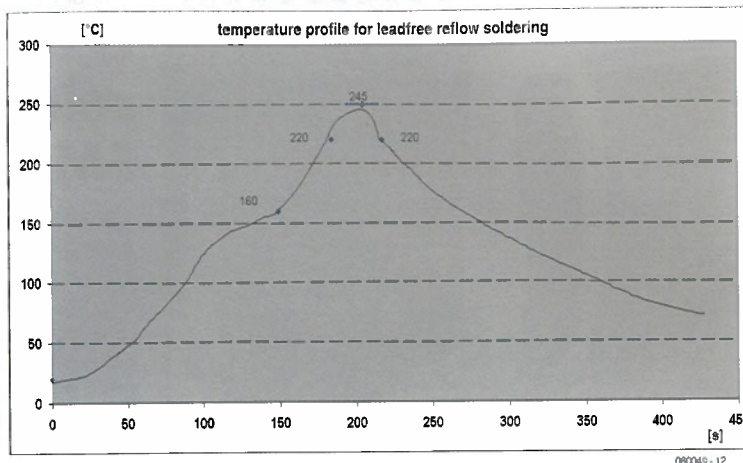
Soldadura por reflujo

Aunque la mayoría de los componentes SMD pueden soldarse manualmente mediante un soldador de estaño con punta fina, los componentes en BGA, CSP (encapsulado a escala de chip) y encapsulados similares sólo se pueden soldar a máquina. El también llamado proceso de reflujo es un proceso fiable. En este proceso una pasta de soldadura se extiende hacia los pads de la placa de circuito impreso, donde vamos a colocar el componente: por supuesto la pasta estará libre de plomo. Los componentes están entonces colocados en la placa de circuito impreso de forma que sus conexiones estén dentro de la pasta. Las conexiones ahora se pueden soldar en un horno de reflujo.

Este proceso controlado tendrá lugar en cinco pasos, llamadas 'fases' (fase 1 a 5 en la figura de arriba).

La fase 1 es llamada la 'fase de precalentamiento'. La temperatura en el horno de reflujo se incrementa gradualmente a aproximadamente 125° C. La temperatura debe subir de forma lenta, pudiéndose formar burbujas en la pasta de soldar. La fase 2 es la 'fase de remojo', o 'fase de activación'. Aquí la temperatura se incrementa muy lentamente hasta aproximadamente 175° C. Durante esta fase la pasta de soldar se activa; el flujo cambia a su estado líquido y fluye sobre los pads.

Una vez que la placa de circuito y los componentes están 'empapados' entra la fase 3, la 'fase de reflujo'. La temperatura sube rápidamente sobre el punto de fusión del estaño en la pasta para que su fusión, y por tanto la soldadura, se produzca. En soldaduras con plomo la temperatura es de unos 220° a 240° C; con soldadura sin plomo requiere entre 250° y 260° C. En la fase 4, la llamada 'fase de extensión', la temperatura de soldadura se mantiene constante durante unos pocos segundos. Las partículas de estaño se mantienen dentro de la pasta de soldar fundidas una en la otra, y desplazando los otros componentes de la pasta. Entre las conexiones de componentes y los pads de la placa de circuito impreso sólo hay estaño fundido, el cual los une ahora. Después de 15 a 20 segundos extendiéndose, entra la fase 5, 'la fase de enfriamiento', en la que la placa se enfría gradualmente a la temperatura de la habitación.



Los principales fabricantes nos ofrecen una selección de pastas de soldadura sin plomo. Cuando experimentemos podemos usar una temperatura estándar de soldadura sin plomo, la cual, como norma, da buen resultado en el 90% de los componentes. El número de perfiles de temperatura disponibles puede llegar a ser muy grande, dependiendo en gran medida de la magnitud del producto.

Soldadura a mano

Para reparaciones y soldadura a mano el requerimiento será sencillo: basta con mirar la temperatura de la estación de soldar. Las soldaduras libres de plomo se corroen un poco más rápidamente, aunque las compañías de servicios no han informado de incrementos significativos en el uso de soldadores de hierro. No obstante, algunos fabricantes han comercializado nuevos productos, como soldadores de estaño hechos de plata para mejorar la conducción del calor. En algunos casos, como cuando una placa de circuito conduce calor de forma demasiado rápida, es posible obtener mejores resultados suministrando un calentamiento adicional mediante aire caliente.

Las soldaduras libres de plomo tardan un poco en solidificarse. Las uniones no son tan brillantes como cuando se usa soldadura con plomo y tienen una apariencia de superficie porosa (Figura 3).

Sin plomo, las uniones son más duras y espesas y tienen una forma diferente (Figura 4). Por tanto, aunque la unión tenga una apariencia no muy agradable a la vista,

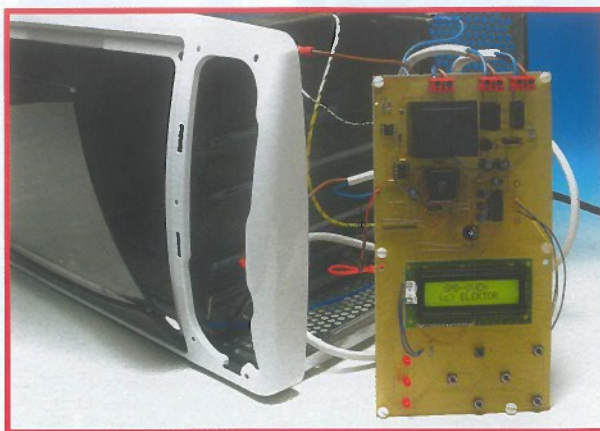
puede ser perfectamente buena. Esto requiere unas nuevas pautas para el control de calidad de uniones soldadas, como se refleja en el documento 'IPC UN-610D' redactado por el IPC (anteriormente el Instituto de Interconexión y Empaquetamiento de Circuitos Electrónicos) [8].

Punto de vista

En breve desaparecerá la necesidad de tener dos juegos de componentes almacenados y dos juegos de estaciones de soldadura. Las compañías del ramo se preparan, junto con los fabricantes internos y las compañías de ser-



Figura 4. Debido a la falta de plomo, la forma de la unión es diferente.



El horno de soldadura de reflujo SMD de Elektor

Aquí, en los laboratorios de Elektor, la teoría y la práctica van de la mano. Cuando tengamos que soldar un encapsulado FPGA o un BGA [9], comprenderemos que necesitamos un horno de reflujo. En lugar de pedir un dispositivo caro, los diseñadores de Elektor han tenido una idea muy inteligente: convertir nuestro querido horno de pizzas en un horno de reflujo. El equipo desarrolló un circuito controlador de temperatura basado en un microcontrolador AT89C52.

Por supuesto, nosotros no ocultamos la idea a nuestros lectores [10]: el proyecto del 'horno de reflujo de soldadura' de Paul Goznes, publicado en el número de Marzo del 2006, generó un enorme interés, como ha demostrado la enorme cantidad de cartas y correos que hemos recibido de nuestros lectores.

Había muchas cuestiones sobre la soldadura de reflujo y sobre el diseño de nuestro particular horno, y muchos de los contactos nos proponían interesantes modificaciones. Un lector de UK ha convertido su tostador en un horno de soldadura SMD [11].

Es fácil alterar el perfil de temperatura en el controlador para adecuarlo a la soldadura sin plomo usando la función 'EDIT' en el programa del microcontrolador: un buen punto de inicio es fijar los valores dados en la ventana 'Reflow soldering', pero éste no es ningún sustituto para un estudio cuidadoso de las hojas de características del dispositivo.

vicios electrónicos, ofreciendo los medios para reparar materiales y capacidad de fabricación para aparatos que están fuera de las regulaciones.

Para los aficionados el cambio para adaptarse al nuevo reglamento de soldadura sin plomo significa que aparecerá una nueva gama de soldadores, flujos y componentes. A la vez, hay una amplia gama de materiales contaminantes que desaparecerán del mercado. Sin embargo, los materiales contaminantes todavía permanecerán durante un corto o medio plazo de tiempo, mientras los stock residuales estén en el mercado.

Sobre el autor: Felix Meckmann es gerente de marketing en Schlafhorst Electronics GmbH. El foco de operaciones de esta firma, situada en Alemania, son los contratos de desarrollo y fabricación de módulos electrónicos, productos y sistemas. Con ciento treinta personas, la compañía tiene un compromiso positivo con la tecnología libre de plomo desde comienzos del 2004. Además de una línea de producción SMD, también dispone de soldadura por ola y soldadura libre de plomo. La compañía ha entregado hasta la fecha doscientos mil módulos con la normativa RoHS.

(060049)

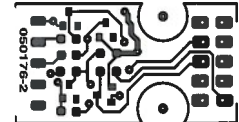
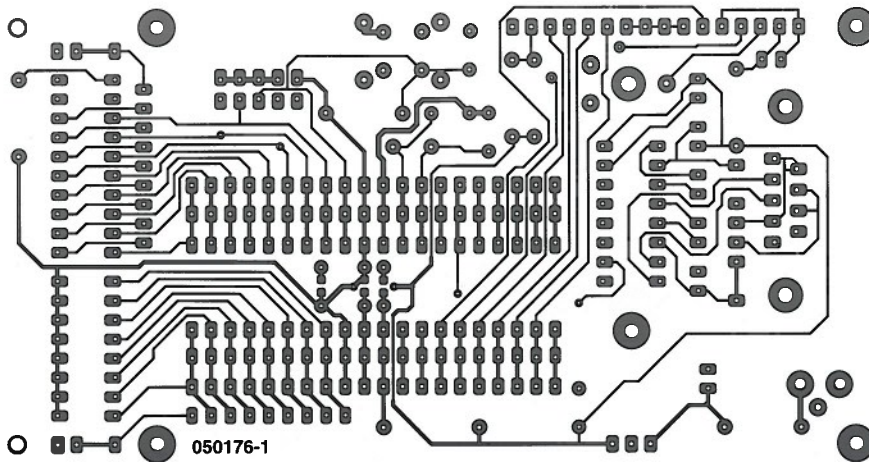
Felix Meckmann (felix.meckmann@schlafhorst-electronics.de)

Links

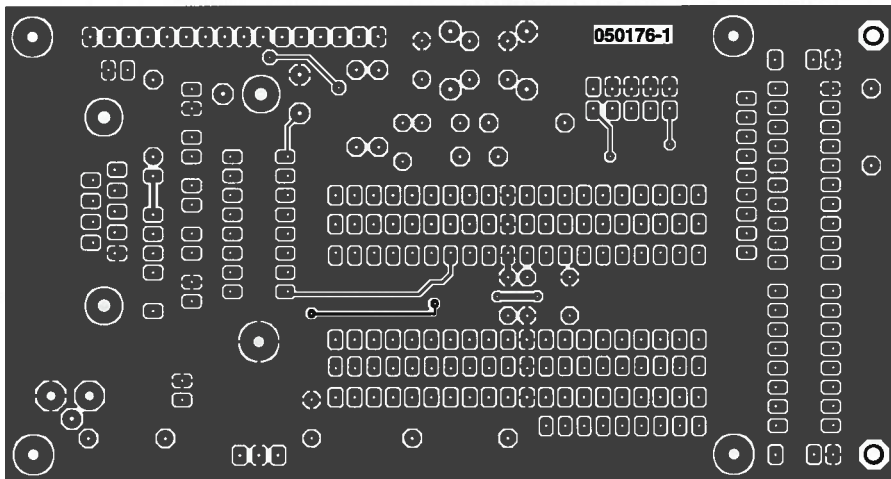
- [1] www.europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/l21210.htm
- [2] http://europa.eu.int/comm/environment/waste/pdf/faq_wEEE.pdf
- [3] Elektor, Marzo 2006, p. 6 y www.elektor-electronics.co.uk/Default.aspx?tabid=27&year=2006&month=1

- [4] <http://uk.farnell.com/static/en/rohs/>
- [5] <http://rswww.com/>
- [6] www.arrow.com/green/
- [7] www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Technik_Umwelt/Elektro_Elektronikaltgeraete/Bleifrei/Leitfaden/LF-Blei-EN.pdf
- [8] www.leadfree.org
- [9] Elektor, Mayo 2006, p. 6 y www.elektor-electronics.co.uk/Default.aspx?tabid=27&year=2006&month=3
- [10] Elektor, Marzo 2006, p. 32 y www.elektor-electronics.co.uk/Default.aspx?tabid=27&year=2006&month=1
- [11] Elektor Foro en línea, www.elektor-electronics.co.uk/default.aspx?tabid=29&forumid=16&postid=697&view=topic

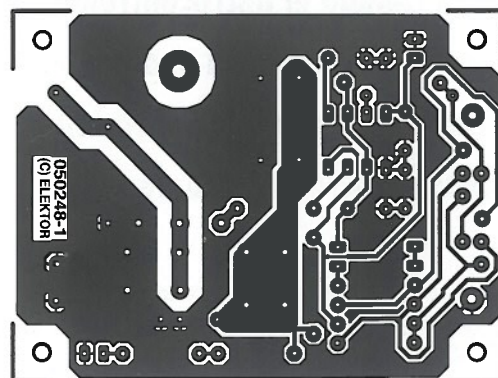




Mini Placa ATmega
(050176-2)



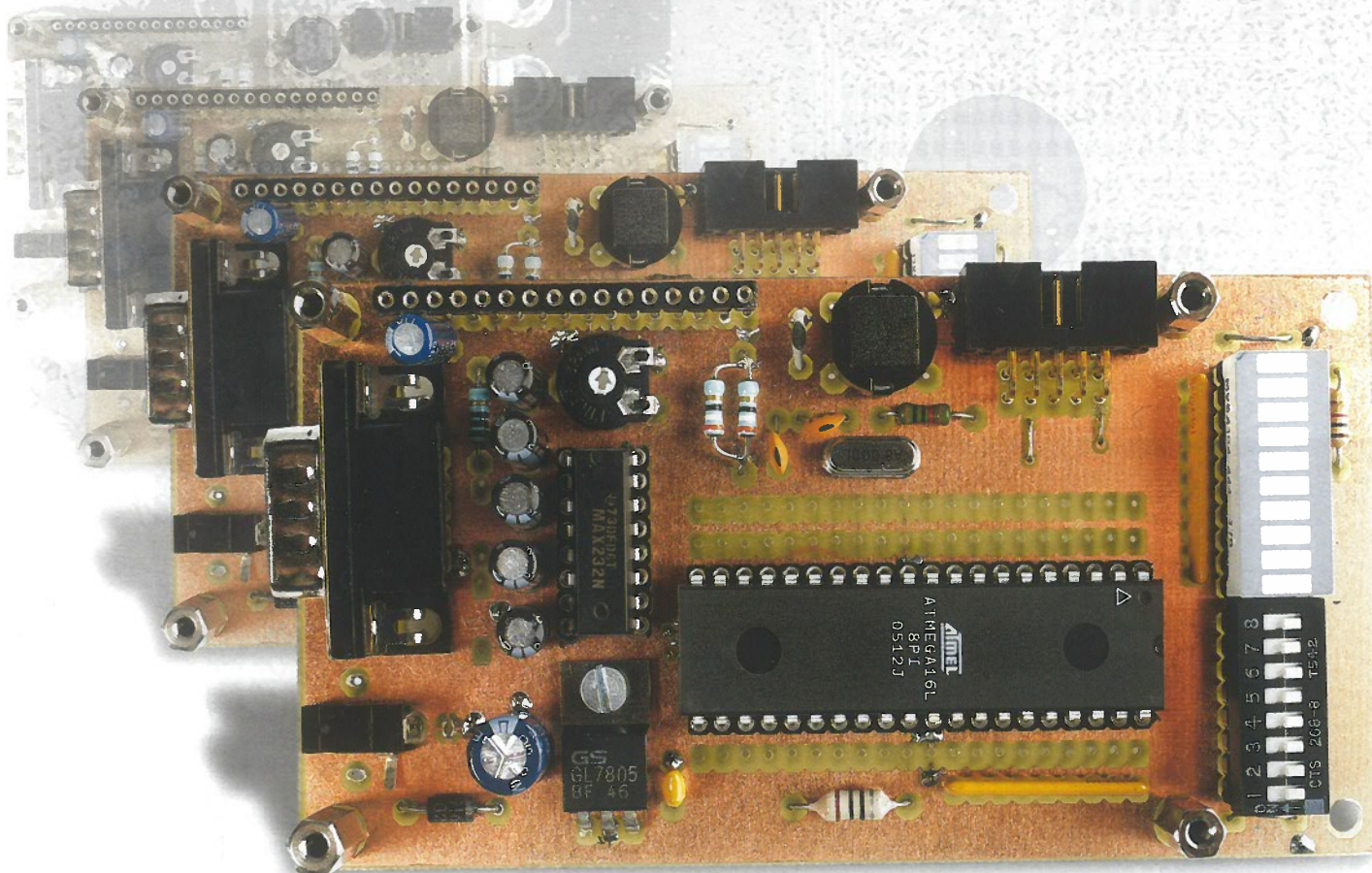
Mini Placa ATmega
(050176-1)



Barrera Eléctrica Estimulada
(050248-1)

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

Mini Placa ATmega



Florian Schäffer

¡Ya era hora! Después de todo, aún cuando el microcontrolador ATmega no sea necesariamente mega, es bastante popular y sería una pena que Elektor no reparase en él. La placa ATmega descrita aquí es una buena aplicación para nuestro analizador OBD2 autónomo, que describiremos en otro artículo de este mismo número.

La placa Mini ATmega es una completa placa de aplicación para los miembros ATmega16 y ATmega32 de la familia AVR de Atmel. Incluye un puerto LCD, una interface serie y abundantes líneas de I/O. Para la programación, la placa también tiene una mini-interface serie para comunicarse con un puerto serie de PC. Hay numerosas aplicaciones potenciales para pequeños ordenadores de simple placa en el campo del aficionado

doméstico, tales como controladores de calefacción, controladores de rodillos de ventana y sistemas de alarma. Otra aplicación popular es el control autónomo de sistemas robotizados. En cualquier caso, el desarrollo de nuestros propios programas de aplicación requiere de una cierta experiencia de programación, y esta placa con su interface programable es bastante adecuada para adquirir esa experiencia. Es fácil convertir entradas de usuario en

acciones y respuestas, incluso con sólo un pequeño programa.

Sencillo pero versátil

En su configuración estándar, la placa está desarrollada para instalarse con un ATmega16. Este relativamente asequible microcontrolador de 8 bits perteneciente a la familia AVR RISC es bastante adecuado para principiantes, debido a su encapsulado DIL, que



es bastante más fácil de manejar que con los encapsulados SMD de los microcontroladores más pequeños de AVR. El ATmega8, el cual viene en un encapsulado fino de 28 patillas, todavía tiene un gran número de pines de I/O y también es muy popular, sin embargo, sus 8 kb de memoria flash interna de programa es un poco escasa, por lo que nosotros preferimos uno más grande, como el ATmega16,

que tiene el doble de memoria. Si todavía necesitáramos más memoria, podríamos colocar en la placa el ATmega32, el cual es prácticamente compatible desde el punto de vista software, por lo que generalmente sólo es necesario recompilar el software en cuestión sin tener que hacer ningún otro tipo de modificación. Otra razón para la popularidad de los procesadores ATmega es que muchos

de los elementos importantes ya están integrados. Además, las 32 líneas de I/O de las dos grandes versiones son adecuadas para proporcionar conectividad para un hardware suplementario, incluyendo ocho pines que se pueden rutar a un conversor analógico-digital interno. El procesador puede trabajar a una velocidad de reloj máxima de 16 MHz, lo cual nos da una potencia de procesador bastante res-

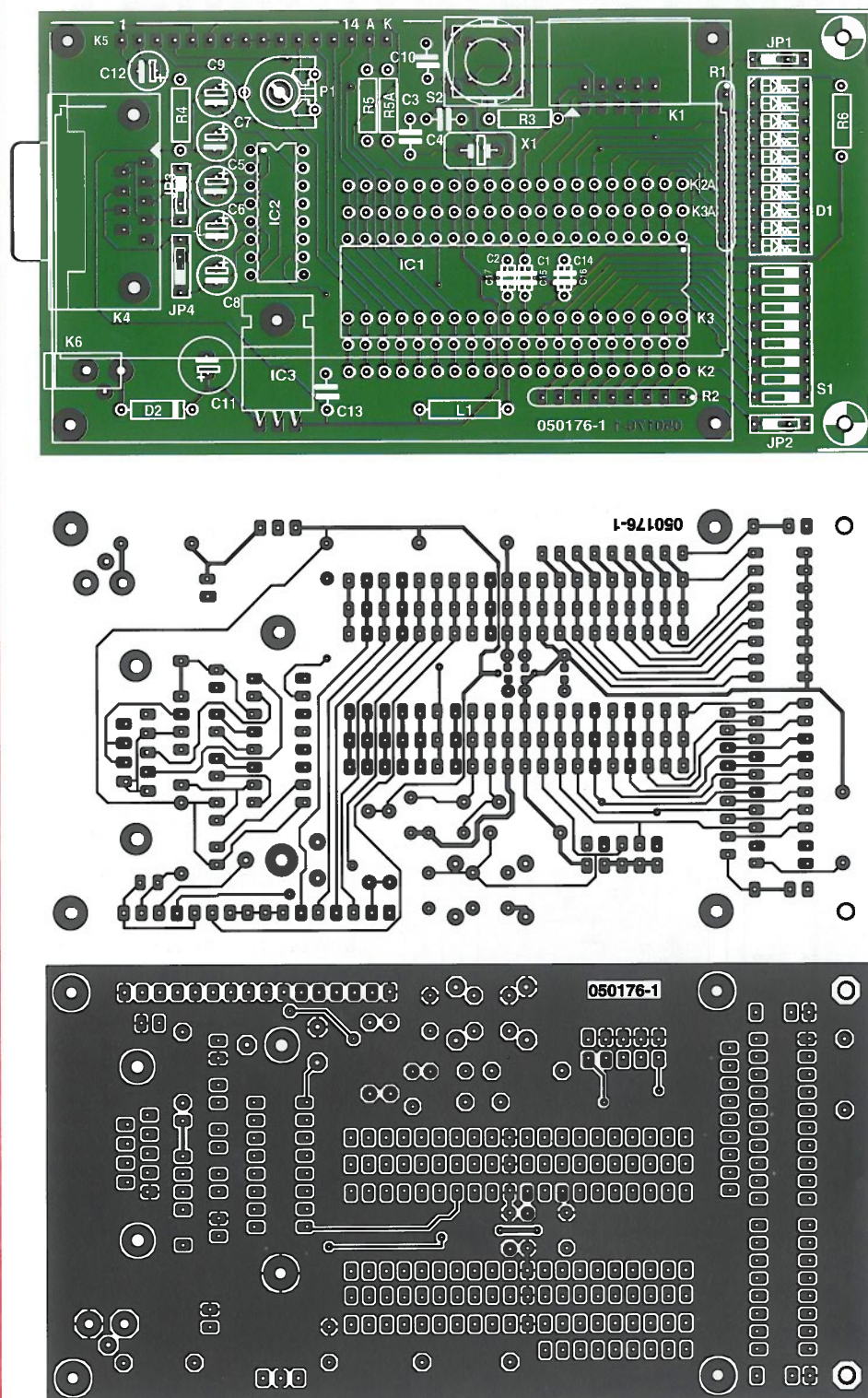


Figura 2. Cara de pistas y componentes de la placa del circuito.

LISTADO DE COMPONENTES

Resistencias

- R1 = Array SIL 8 x 1k Ω
- R2 = Array SIL 8 x 10k Ω
- R3 = 10k Ω
- R4 = 10 Ω
- R5, R5A = 39 Ω
- R6 = 1k Ω
- P1 = 10k Ω preset

Condensadores

- C1, C2, C13, C14 = 100nF cerámico
- C3, C4 = 22pF
- C5-C9 = 1 μ F 16V radial
- C10 = 47pF
- C11 = 220 μ F 25V radial
- C12 = 10 μ F 16V radial

Semiconductores

- D1 = Array de LEDs con 10 LEDs
- D2 = 1N4001
- D3 = contenido en D1
- IC1 = ATmega 16-PC (encapsulado DIP40)
- IC2 = MAX232 (encapsulado DIP16)
- IC3 = 7805 (encapsulado TO220)

Varios

- JP1-JP4 = cable para puentes, microswitch o conector de 2 vías con jumper
- K1 = conector de caja de 10 contactos
- K2, K2A = tira SIL de 20 vías
- K3, K3A = colocación opcional
- K4 = conector macho sub-D 9 (macho), montaje PCB
- K5 = tira SIL de 16 vías, (p. Ej. cortado a partir de un zócalo hembra de crimpar de 40 vías) y conector SIL complementario
- K6 = adaptador de red hembra, montaje PCB
- Zócalo de IC, 1 x 40 vías, 1 x 20 vías, 1 x 16 vías
- S1 = interruptor tipo DIP de 8 vías
- S2 = pulsador, un contacto (p. Ej. Conrad Electronics # 700665)
- L1 = 10 mH (bobina fija)
- X1 = cristal de cuarzo de 8 MHz
- Caja, tipo Hammond azul 1591-D *
- Cable plano de 16 vías (unos pocos centímetros)
- PCB, código de pedido **050176-1**, suministrado e incluido en la placa del adaptador del programador **050176-2**.
- * no se necesita la combinación con OBD2

petable. En procesamientos complejos, los tiempos críticos no son un problema, ya que la mayoría de las instrucciones de máquina requieren sólo de dos sistemas de reloj para la ejecución. Se incluyen adicionales características útiles, como UARTs software internas para comunicaciones serie y

la posibilidad de responder a interrupciones y manejar sistemas colgados usando temporizadores watchdog.

Todo en placa

Tal y como podemos ver en el esquema del circuito (Figura 1), sólo

se fijan unos pocos componentes en la placa. Por supuesto, la tensión de operación y una fuente de reloj son esenciales. Lo primero es proporcionar un regulador de tensión de 5 V (IC3), y un cristal de 8 MHz que establezca la velocidad del oscilador interno del microcontrolador.

Casi todos los demás componentes se usan para soportar las diferentes interfaces. K1 es el conector para el adaptador programable. La disposición del circuito es compatible con el adaptador convencional de diez pines, como el usado en las placas STK de Atmel.

El puerto RS232 (K4) se puede programar a través de la UART software interna, y puede alcanzar una elevada velocidad de transmisión de datos gracias al control de la interrupción y buffering. Los dos jumpers JP3 y JP4 permiten conectar las tensiones de +10 V y -10 V al conector sub-D para alimentar 'circuitos vampiros'. Debe usarse un cable de MODEM nulo para conectar el puerto a un PC, dejando los jumpers JP3 y JP4 abiertos en este caso.

Naturalmente, para realizar algunos sencillos experimentos en esta placa, necesitaremos algunos interruptores y LEDs. Consecuentemente, se conectan un juego de LEDs (array de LED D1) e interruptores DIP (S1) a las líneas de I/O. El ATmega puede alimentar hasta 40 mA por pin para excitar LEDs u otros componentes directamente sin necesidad de circuitos adicionales. Si queremos usar las líneas del puerto para algún otro propósito, las resistencias de pull-down (array R2) y LEDs se pueden inhabilitar mediante el jumper JP2 o JP1 respectivamente. Si se usa el puerto A como salida, los interruptores DIP se deben apagar (abrir) para evitar daños en el circuito integrado.

Los componentes L1, C2 y C14 están colocados para mejorar la precisión del convertor A/D. Si no se necesita un convertor A/D, dichos componentes se pueden omitir y L1 puede sustituirse por un cable de puente.

La mejor elección para el display es un módulo LCD con cuatro filas de 20 caracteres (4 x 20), como el que se ofrece a través de la tienda Elektor, que es perfectamente adecuado. La placa se coloca exactamente igual que un módulo de display. El display se puede conectar usando un par de cables planos. Sin embargo, una solución más elegante es soldar a la placa de circuito una tira de zócalo de grapinado para circuito integrado. Si se coloca un pin en la placa LCD, puede enchufarse directamente en el zócalo. Como hay muchas versiones similares de este tipo de display estándar, deberíamos cerciorarnos de la coincidencia de pines en la placa del circuito. Las modernas versiones azules son, por supuesto, más atractivas que las versiones verdes usuales,

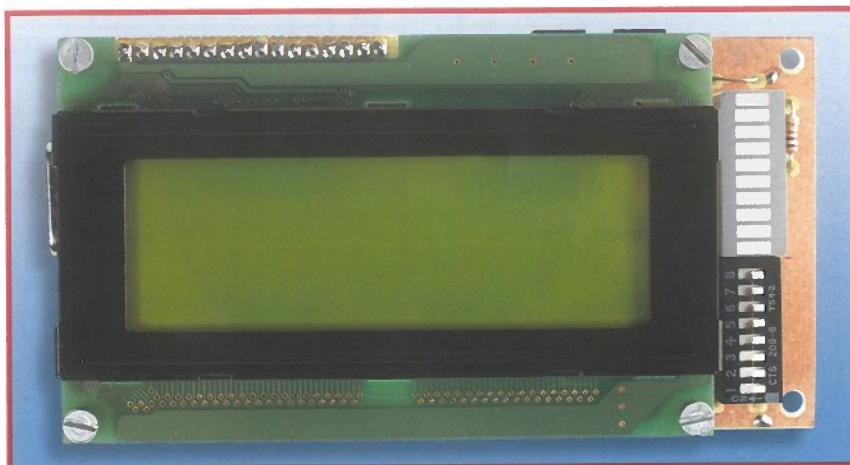
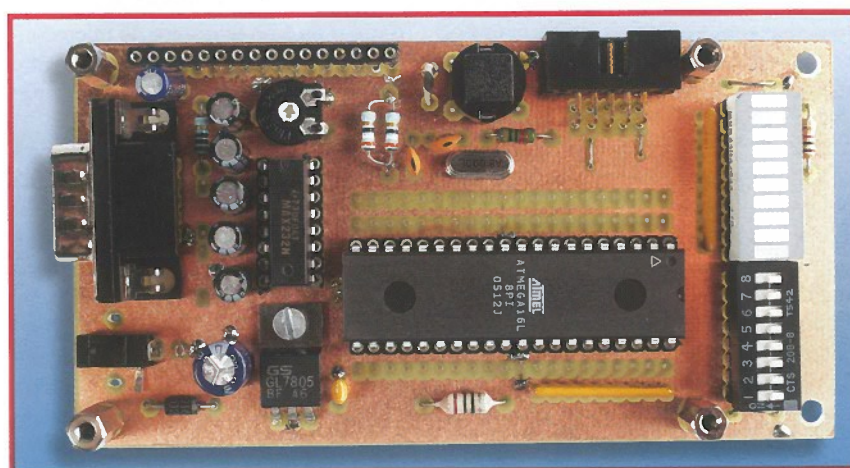


Figura 3. Placa de prototipo completamente ensamblada.



pero como sucede a menudo, cuesta un poco más tener un gusto especial.

No debemos olvidar ajustar el contraste mediante P1, porque al alimentar la placa podríamos pensar que el display es defectuoso ya que no veremos nada si la configuración es errónea.

Para D1 recomendamos un array de LED con diez LEDs. En ese caso, D3 es automáticamente el décimo (el de más arriba) LED del array, y el noveno LED no se usa. Si sólo podemos obtener un array con ocho LEDs, lo fijaremos en las ocho posiciones más bajas, permaneciendo la posición novena abierta, y colocando un LED normal en la posición décima para D3. K3 y K3A se pueden usar para fijar pines en la parte inferior de la placa. Esto nos permitirá enchufar la placa entera en otra placa, como una sustituta para un ATmega para propósitos experimentales. K2 y K2A se dejan abiertos para conectar las líneas de I/O. Lo único que nos queda es mencionar los condensadores de desacoplo en el microcontrolador. Si usamos un zócalo para el microcontrolador, éste probablemente estará bastante cerca de la

parte superior de la placa para fijar pequeños condensadores. Si eso no es posible, soldaremos tres condensadores en encapsulados SMD-0805 a los pads dispuestos para ese propósito en la parte inferior de la placa.

Programación

El microcontrolador se puede programar directamente desde un PC a través de un simple adaptador de programación (ver interior). Existen diversos pequeños programas para este propósito, y aunque algunos de ellos no son especialmente útiles, también hacen el trabajo. Por ejemplo, podemos usar PonyProg para descargar programas completamente compilados en el ATmega y fijar los bits fuse más importantes (y cruciales).

Los bits fuse se usan para configurar el microcontrolador, y esto puede llevar a situaciones desafortunadas en las cuales podemos bloquearnos, por ejemplo, si configuramos la fuente de reloj de forma incorrecta o reconfiguramos el pin Reset como un pin I/O. En la cima de eso, las hojas de características AVR

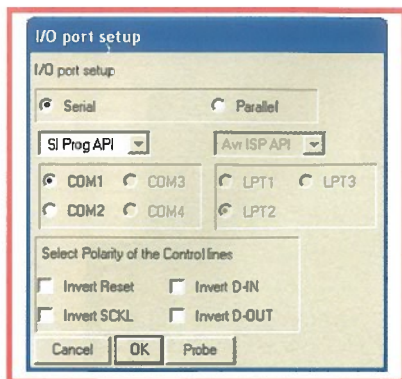


Figura 4. La disposición correcta se debe configurar con mucho cuidado en PonyProg antes de programar el microcontrolador.

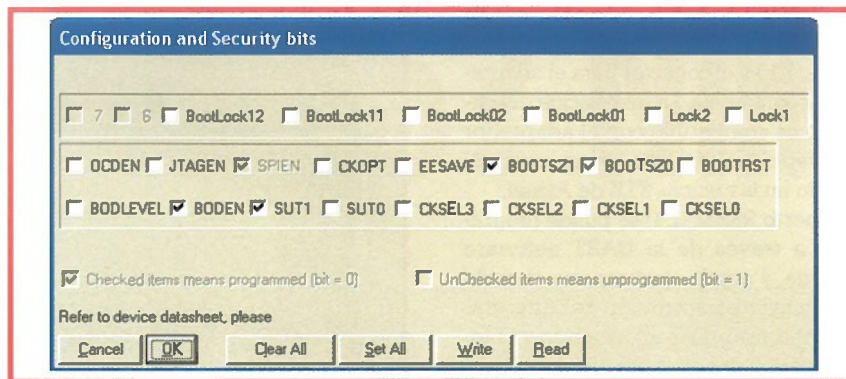


Figura 5. Los bits fuse se deben fijar para usar un cristal externo de 8 MHz y habilitar protección de apagón.

usan una lógica enigmática que el programa invierte. La primera vez que usemos el programa empezaremos por 'Setup / Interface Setup' para configurarlo de forma correcta y después seleccionar el tipo de microcontrolador adecuado en el 'Devices menú'. Es ciertamente una buena idea usar el programador para leer la configuración real de los bits fuse (si usamos PonyProg a través de los Bits 'Security and Configuration' en el menú Command) antes de comenzar la programación. No todos los programas hacen esto de forma automática. Entonces podemos comparar la configuración de bit de las descripciones dispuestas en las hojas de características. La **Figura 4** muestra la configuración requerida para usar un cristal externo de 8 MHz y permitir la detección de apagón, la cual resetea el procesador cuando la tensión de alimentación se aplica o elimina. Si no se usa la detección de datos podrían perderse, porque no es necesario un circuito externo para ese propósito.

Dispositivos gratuitos para el desarrollo

La familia AVR dispone de numerosos dispositivos, y es fácil desarrollar programas en Basic usando BASCOM-AVR (gratis para tamaños de código de hasta 4 kB), en lenguaje ensamblador usaremos el AVR Studio, que es gratuito, o en GCC usaremos el WinAVR. Las aplicaciones ejemplo para esta placa fueron generadas usando WinAVR, compilada para el ATmega16, y convertida a lenguaje máquina, así que todo lo que tenemos que hacer es usar el programador para descargar los ficheros hex a la memoria flash del microcontrolador. Si queremos recompilar el código para usar un cristal dife-

rente o un tipo diferente de microcontrolador ATmega, sólo tenemos que modificar el fichero 'make' de acuerdo a ello.

El Tutorial AVR GCC referenciado proporciona una lista muy amplia de link para la introducción a la programación en C, aunque siempre debemos tener en mente que muchos de los ejemplos fueron desarrollados para viejos tipos de microcontroladores (ahora discontinuados) y requieren de algunos cambios. Las rutinas para el LCD también pueden necesitar sensibles modificaciones, porque incluso aunque las plantillas existentes sean muy buenas, éstas no se han incluido en los ejemplos para mantener el código tan sencillo como sea posible.

Todos los ejemplos se pueden descargar de la página de Elektor (www.elektor-electronics.co.uk) en un fichero Zip. Podemos usar esos programas para familiarizarnos con todos los componentes esenciales y probar nuestra placa. Para comenzar, podríamos usar el programa para obtener un 'parpadeo de LEDs'. El siguiente paso debería ser visualizar un mensaje en el LED o intentar realizar comunicaciones de datos a través de una interface serie. Como ya mencionamos en la introducción, una aplicación interesante para esta placa está descrita en un artículo comparativo de esta sección. Es una unidad autosuficiente OBD para diagnóstico de coches, la cual también se puede usar para ver datos 'de a bordo' específicos del vehículo, a través del módulo LCD, mientras estamos conduciendo.

Ampliaciones

Si estamos interesados en realizar alguna ampliación de la placa después de haber completado con éxito nues-

tros proyectos de aplicación, hay muchas posibilidades, demasiadas para hacer mención de todas en este artículo. Por ejemplo, podríamos implementar un bus I²C con sólo unos pocos componentes adicionales, añadir un puerto USB, o incluso conectar una tarjeta de memoria SC para almacenar datos medidos para un posterior análisis por un PC. Naturalmente, también podemos tomar contacto con otros aficionados ATmega en los diferentes foros de microcontroladores existentes, incluyendo (por supuesto) el nuestro en www.elektor-electronics.co.uk, y varios grupos de noticias.

(050176-1)

Items disponibles para este proyecto

050176-1 PCB, suministrada incluyendo un adaptador de placa de programación (050176-2).

050176-42 ATMEGA16 programado

050176-72 Kit de partes, incluye placa ATmega 050176-1, adaptador de placa de programación microcontrolador ATmega pre-programado (con programa OBD2), todos los componentes para ambas placas pero excluyendo display LC.

050176-73 LCD, módulo, 4 x 20 caracteres, 60 x 98 mm, con iluminación de fondo.

050176-74 Caja, Bopla Unimas 160 con cubierta de plexiglás y pletinas.

Disponible en www.elektor-electronics.co.uk Hyperlinks para el proyecto.

050176-11.zip Software de desarrollo incluyendo programas de ejemplo (descarga gratuita)

Programación en sistema

La configuración mínima de circuito para un ATmega realmente no cuenta más que con una fuente de alimentación. El cristal externo se puede omitir si usamos el oscilador interno. Sin embargo, la velocidad de reloj del procesador no estará definida con suficiente precisión en este caso, así que esta opción con oscilador interno sólo es adecuada para aplicaciones en las que el tiempo no es crítico.

Además de la fuente de alimentación y el cristal (si lo usamos), también necesitamos un puerto interface de programación para cargar un programa en el ATmega. Como el ATmega tiene una interface de programación en sistema (ISP), para poder programarlo en el circuito de aplicación o reprogramarlo, como a menudo deseamos. La memoria flash se puede usar para realizar hasta 10.000 operaciones de escritura, y en la EEPROM pueden realizarse hasta 100.000.

El adaptador de programación descrito aquí se puede conectar directamente al PC usando un cable pin a pin. Conectaremos el otro extremo del adaptador al conector ISP (K1) de la placa Mini Mega, y así podremos programar el microcontrolador directamente desde nuestro PC.

El circuito del adaptador de programación (Figura 1) se puede acoplar dentro de la carcasa de un conector sub-D 9 para realizar un cable adaptador de programación muy manejable.

No es particularmente difícil ensamblar el circuito en la pequeña placa que hemos diseñado para ello (Figura 2), pero requiere mano firme y un poco de cuidado. Antes de fijar los componentes comprobaremos que la placa se puede alojar dentro de la carcasa del conector sub-D. Después, fijaremos en primer lugar los componentes SMD, seguidos por K2 en el otro extremo de la placa. Antes de soldar el conector sub-D (K1), lo comprobaremos de nuevo para asegurarnos que la placa se fija. En nuestro prototipo quitamos la carcasa de protección del conector, lo que nos permite fijar K2, y mantener el cable sin ningún problema. No soldaremos K1 en su lugar hasta que estemos seguros de que la placa se fija en la carcasa. Probablemente será necesario cortar un poco los pines de K1 y fijar la placa con un pequeño ángulo. Como el alojamiento del conector suele ser de metal o plástico conductor, deberíamos cubrir el interior con cinta aislante para evitar contactos no deseados con la placa del circuito.

LISTADO DE COMPONENTES

(adaptador programable)

Resistencias (SMD 0805)

R1, R5 = 10k Ω

R2, R3 = 4k Ω

R4 = 33k Ω

Condensadores (SMD 0805)

C1 = 220pF

Semiconductores

D1, D2, D3 = diodo zéner 5V1, 250 mW, encapsulado SOT23 (p.ej. BZX84 5V1 SOT23)

T1 = BC847 (SOT23)

Varios

K1 = conector hembra sub-D 9 con carcasa

K2 = conector de 10 contactos

Cable plano de 10 vías (0,5 - 1 m)

Conector UIDC de 10 vías para cable plano

PCB, código de pedido **050176-2** (ver páginas SHOP o página web)

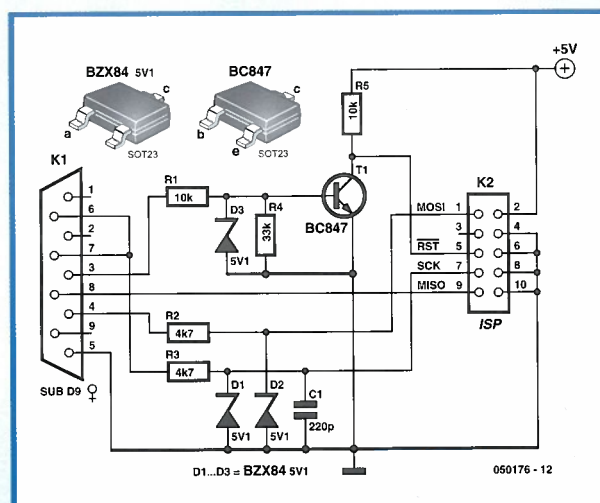


Figura 1. Esquema del circuito del adaptador programable.

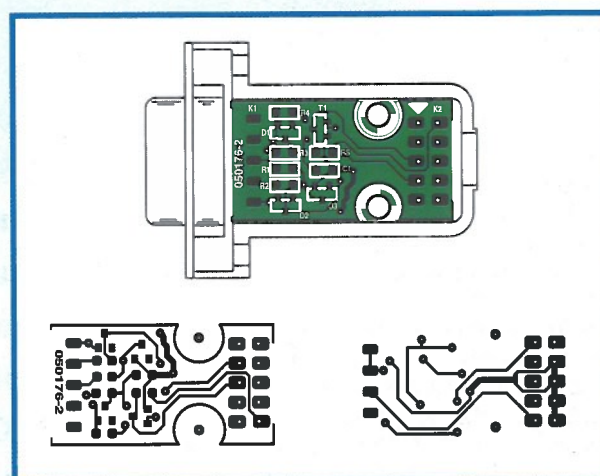


Figura 2. Cara de pistas y componentes de la placa del circuito adaptador.

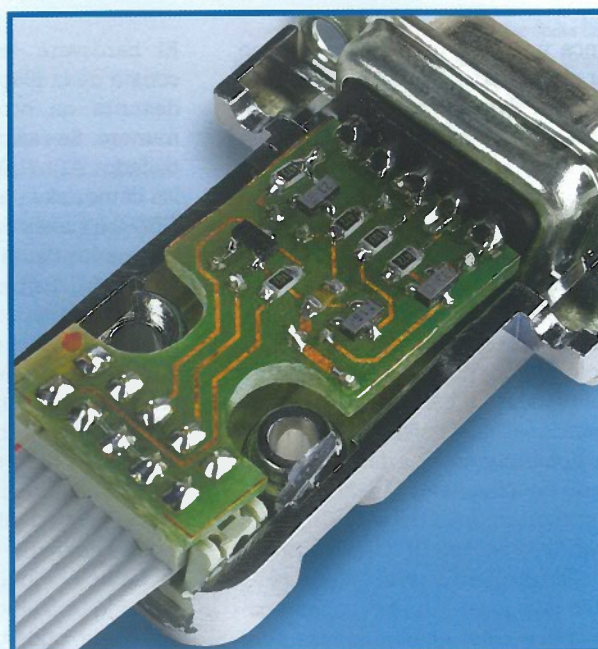


Figura 3. Placa del circuito con los componentes SMD colocados.

Analizador OBD-2

Florian Schäffer



El conector de diagnóstico OBD-2 / EOBD, requerido en todos los coches modernos, puede usarse para leer muchos datos interesantes, siempre que dispongamos de una interface adecuada y un ordenador portátil. Una solución incluso más práctica es usar el analizador descrito aquí, el cual puede utilizarse como una unidad portátil o colocarse en nuestro vehículo. El diagnóstico de datos se evalúa usando un ATmega16 y muestra un LCD con cuatro filas de 20 caracteres. Se pueden mostrar hasta ocho parámetros de forma constante en el display mientras estamos conduciendo, información especialmente útil si tenemos un problema en el vehículo.

Parece una idea obvia: ¿por qué no usar el analizador OBD-2 descrito en la colección de circuitos de verano al menos un par de veces al año? Después de todo, la interface OBD-2 proporciona datos interesantes todo el tiempo que el vehículo está en marcha, aunque usando un ordenador portátil como visualizador no es práctico hacerlo mientras viajamos. Con un sistema de navegación, sin embargo, la única opción posible es usarlo de forma portátil o con una pantalla de dimensiones convenientes.

Afortunadamente, los datos del OBD no son tan complejos que la potencia de procesamiento de un PC no sea capaz de procesar. Un microcontrolador con un puerto serie es perfectamente adecuado, y un LCD alfanumérico fácil de leer es mucho más adecuado que una pantalla de portátil para visualizar los datos en un coche.

El hardware del microcontrolador consta de la placa 'Mini Mega Board' descrita en otro artículo de este número. Se realiza con un microcontrolador Atmel ATmega16, que saca los datos desde el analizador de datos OBD-2 a través de una interface serie, analiza los datos y los presenta en el display LC. La placa ya tiene todos los componentes necesarios para esta aplicación, excepto un pulsador de encendido en PA0 para la configuración de los parámetros del display. Como las lecturas disponibles varían de un vehículo a otro, el display debería configurarse libremente, de forma que el piloto digital se pueda adaptar a cada vehículo que pueda suministrar datos al analizador OBD-2. Para saber qué vehículos están en esa categoría, podemos consultar el foro de Elektor o la base de datos referenciada en el listado de links que hay al

final de este artículo. Gracias a esta configuración, cada usuario puede decidir de forma personal cual de las lecturas disponibles se debería ver y si lo haremos en formato corto o largo.

Combo

Tanto el analizador OBD-2 como la placa Mini ATmega Board (**Figura 1**) tienen una interface serie completa, por lo que es fácil establecer la comunicación entre las dos placas. Con respecto a la unión mecánica de las dos placas que forman el analizador, nos referiremos a las instrucciones indicadas en el 'paso a paso' de este artículo. Las placas se pueden alimentar desde el conector OBD-II. Sin embargo, la tensión de alimentación en ese conector está desconectada, así que no está de más echar un vistazo a la caja de fusibles para ver si está disponible un

en Placa

Diagnosis de coche en marcha

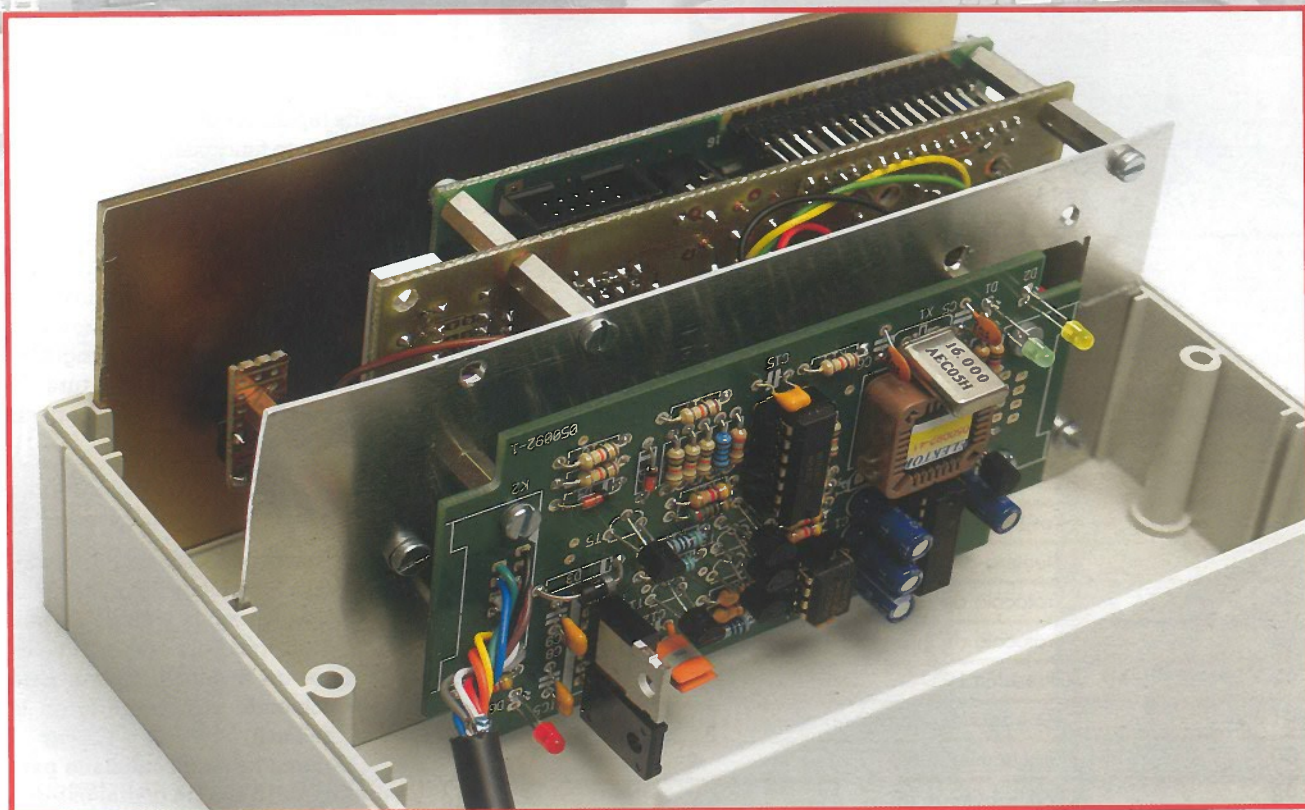


Figura 1. Placa del analizador OBD-2 y placa ATmega después de ensamblar.

terminal 'interruptor de encendido plus', de forma que las placas sólo se alimentarán cuando el interruptor de encendido esté activado. Eso es más práctico que poner el enchufe OBD o usar un interruptor adicional.

Un problema que no se puede ignorar es que para usarlo dentro de un coche tenemos un rango de temperatura muy grande. Muchos módulos LCD caros no están diseñados para las temperaturas de congelación que se pueden producir dentro de los vehículos en el invierno. La congelación del cristal líquido medio puede producir un daño permanente. La mayoría de los módulos son más tolerantes con respecto al rango de temperatura superior que soportan. El módulo que indicamos en la lista de componentes para la placa Mini Mega Board tiene un rango de temperatura de operación de -20° a $+70^{\circ}$ C y puede resistir temperaturas tan bajas como -

30° C sin dañarse, mientras no está funcionando. Sin embargo, la corriente máxima permitida para la luz de fondo del LED se reduce a temperaturas superiores a $+25^{\circ}$ C.

¿Qué queremos ver?

La información sobre el tiempo de ignición o la succión exacta del volumen de aire no es de interés en situaciones de conducción normal, no tanto como la velocidad del motor (rpm) o la velocidad del motor, por mencionar dos ejemplos. Sabemos que normalmente los medidores de velocidad estándar leen sensiblemente por encima a pesar de usar dispositivos electrónicos, con una desviación de 10 km/h dependiendo de la velocidad. Parece bastante interesante saber que el sistema OBD nos da un valor de salida significativamente más preciso. Para hacer medidas compara-

tivas usaremos un cronómetro y un receptor GPS, mostrando que el sistema OBD-II proporciona una indicación muy precisa de la velocidad real, y la cabina digital del piloto OBD-II controlado nos da una lectura precisa en todo el rango de velocidad. Por supuesto, si confiamos en esa lectura perderemos el 'margen de seguridad' que debemos tener para evitar en numerosas ocasiones que nos detecten los radares. Si no tenemos un tacómetro, o si desconfiamos del que tenemos en el coche, también podemos obtener datos fiables de las rpm del sistema OBD-II.

La temperatura exacta del refrigerante es otra de las cosas indudablemente interesantes. Desgraciadamente, no hay una especificación uniforme para la interface OBD-II con respecto a tener la temperatura del agua o la temperatura del aceite. La temperatura del aceite se

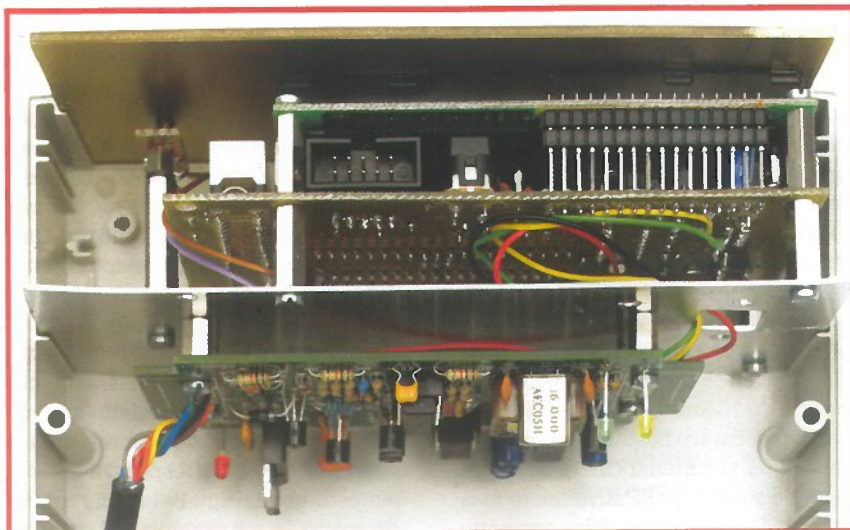


Figura 2. Prototipo del analizador OBD autosuficiente.

Tabla 1. El analizador OBD-2 responde al requerimiento para proporcionar las PIDs disponibles en el vehículo.

Byte	Significado
06	Contestación ID
02	Respuesta en modo 2 (informe de lecturas)
0A	Número de byte seguidos (10)
48	Protocolo de información
6B	Protocolo de información
10	Dirección ECU
41	40 + servicio de requerimiento (1)
00	Requerimiento PID (0)
98	Primer byte de datos
3F	Segundo byte de datos
80	Tercer byte de datos
11	Cuarto byte de datos (LSB)
6C	Checksum

Figura 3. Muestra del ensamblaje de las placas en nuestro prototipo.



ofrece con más frecuencia en los vehículos diesel que en los de gasolina, que normalmente presentan la temperatura del agua. Podemos deducir dónde fijar el sensor observando el comportamiento de la temperatura leída que nos proporciona el sistema OBD. Si la temperatura se incrementa de forma lineal después de un arranque en frío, presenta la temperatura del refrigerante. Si en su lugar el valor indicado no se incrementa hasta que el motor está funcionando durante un rato, después se incrementa rápidamente hasta que el motor lleva un rato funcionando y después se incrementa hasta alcanzar 90° C, se tratará de un sensor de temperatura del aceite. La temperatura del aceite es importante en lo que respecta a la carga capacitiva del motor, y tarda mas tiempo en volver a la zona 'verde' que la temperatura del agua. Eso significa que un display de temperatura de aceite puede ayudarnos a prolongar la vida útil de nuestro motor.

Software

El software para el microcontrolador de la placa Mini Mega Board está disponible en la página web de Elektor en las descargas para este artículo en forma de un fichero hex listo para usar, debiendo sólo cargarlo en la memoria flash.

El programa ha sido compilado para un ATmega16 con un cristal externo de 8 MHz. El software fue comprobado con la versión 2006 del chip microcontrolador mOByDiC en el analizador OBD. Sin embargo, en futuras versiones no debería haber ningún cambio en las comunicaciones entre el analizador OBD y la placa Mini Mega Board, así que no nos anticipemos a los problemas. Si fuera necesario, proporcionaremos cualquier información relevante sobre cambios en la página web del foro de Elektor y la sección de Consultas y Correcciones de la revista. Para los lectores que quieran construir y usar el analizador de forma autosuficiente, pero que también quieran saber cómo trabaja el software, hay una breve explicación. Se pueden usar comandos simples para requerir al microcontrolador del Analizador OBD-2 establecer una conexión con el vehículo y proporcionarle bloques de datos. Esos comandos son descritos en las hojas de características del microcontrolador mOByDiC. El proceso de comunicación consta esencialmente de requerimientos de intercambio y respuesta de bytes. Los comandos son muy similares a los ELM

para los integrados OBD, así que es muy útil ojear las hojas de características (significativamente más informativas) para esos dispositivos.

Si queremos encontrar qué datos soporta un vehículo particular, deberíamos pedir los parámetros identificadores (PIDs) enviando la cadena de bytes 02 01 00 (valores hexadecimales). Esa serie particular de bytes significa que si queremos leer el dato (02), estamos trabajando en el Modo 1 (requerimiento de lectura), y queremos leer PID0. En respuesta a esto recibiremos (entre otras cosas) cuatro bytes de datos para el primer PID de 32 bits soportado. Muchos vehículos también pueden proporcionar parámetros adicionales, pero la unidad de display en su forma actual no los soporta. Después podemos enviar la secuencia de bytes 02 01 seguida por un número PID para solicitar el bloque de datos para el correspondiente PID. La respuesta será algo parecido a lo que se muestra en la **Tabla 1**. El cálculo del checksum es bastante sencillo: los valores de bytes comienzan con el tercer byte que se agrega, y a la suma entonces se le hace una AND con FF para eliminar todo excepto los dos dígitos hex menos significativos. El significado de los bytes individuales y los cálculos necesarios para generar las lecturas visualizadas se describen para todos los protocolos soportados en el estándar ISO 15031-5 y su correspondiente americano SAE J1979. Sin embargo, si no queremos gastar unos ciento cincuenta euros en nuestra propia copia, podemos obtener más información en la página web www.obd-2.de, que pertenece al autor del primer artículo de OBD en Elektor (Diciembre 2002).

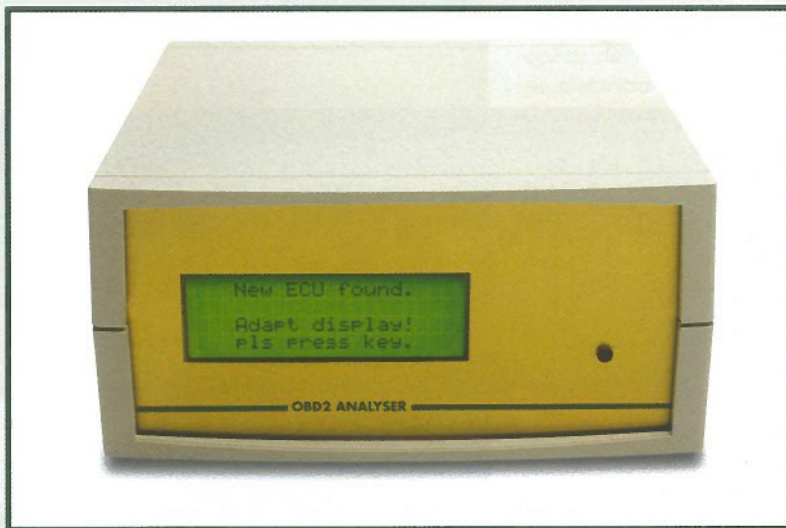
Configuración del display

Las lecturas mostradas en el display dependen de dos factores, el primero es aquel en el que los PIDs están disponibles en el vehículo en cuestión, y el segundo es el que de las lecturas disponibles, el usuario selecciona la configuración del display.

Cuando el analizador autónomo está encendido, automáticamente determina qué PIDs soporta el vehículo y los almacena en la EEPROM del ATmega. Si el analizador está conectado a un vehículo diferente, automáticamente reconocerá cualquier cambio en el PID disponible. En ambos casos, la unidad nos pedirá configurar el display para las lecturas que queremos que se

Paso a paso

1. Antes de comenzar, tenemos que considerar dónde y cómo queremos fijar las dos placas. Una opción es fijarlas en una caja, como hicimos en el prototipo mostrado en las fotografías. Sin embargo, deberíamos encontrar un lugar adecuado en el coche (medir con cuidado), así que todo lo que necesitamos es una caja o panel frontal para cubrir las placas. A este respecto considere que el cable OBD es relativamente fino, y por razones estéticas debería ocultarse.



La Figura 2 nos muestra la construcción de nuestra unidad de prototipo. La caja tiene una tapa frontal acrílica transparente. Nosotros la pintamos por la parte interior usando un spray de pintura. Debemos enmascarar el orificio del display antes de pintarlo, lo que es una forma fácil de hacer un perfecto hueco de display sin taladrar ni serrar.

2. Las dos placas están unidas juntas mediante pletinas (hojas de aluminio o trozos de circuito). Las pletinas se colocan entre las dos placas. La placa Mini ATmega se coloca en la parte frontal, y la placa del analizador OBD en la parte posterior. La pletina se fija a la guía en la caja. Con la caja que usamos para el prototipo, separadores de 15 y 10 mm producen exactamente el espaciado correcto para la placa ensamblada.

Como alternativa, la placa del analizador OBD-2 se puede fijar de forma horizontal en la caja. Sin embargo, la disposición vertical que usamos para el prototipo tiene la ventaja de que es más fácil conectar el cable OBD. Si usamos un conector sub-D recto para K2 en lugar de un conector en ángulo, el cable se puede conectar directamente. Por supuesto, también podemos omitir K2 y soldar el cable OBD-II directamente a la placa, en cuyo caso tendremos que cortar el conector sub-D del extremo final del cable OBD-II, aunque es posible que no tengamos que hacerlo si el cable OBD es bastante largo. Si el conector OBD del vehículo no está colocado cerca del volante, por ejemplo debajo del asiento, el cable normalmente será demasiado corto. Una buena idea es usar un cable diferente de suficiente longitud y ponerle el conector OBD-II en el extremo. En el otro extremo podemos fijar un conector sub-D 9 o soldarlo directamente a la placa del analizador OBD.

3. Sólo son necesarias cuatro conexiones entre las dos placas. Los pines 2, 3 y 5 (masa) de K1 de la placa del analizador OBD-2 se deben conectar a los mismos pines de K4 en la placa ATmega. Deberíamos usar cables estándar para esto en lugar de cable rígido, para evitar riesgos de rotura. Es necesario conectar la cuarta conexión a la tensión de alimentación de +12 V a la placa ATmega. Si omitimos K4 (conector de tensión de alimentación) en la placa ATmega, tendremos un punto de conexión para +12 V que se conecta al ánodo de D2 a través de una pista de circuito impreso. En la placa OBD-2, los +12 V están presentes en el ánodo de D3. Podemos conectar el ánodo de D3 de la placa OBD al ánodo de D2 de la placa ATmega.

Conecte a la configuración del display el pulsador entre PA0 (pin 40 del microcontrolador) y +5 V.

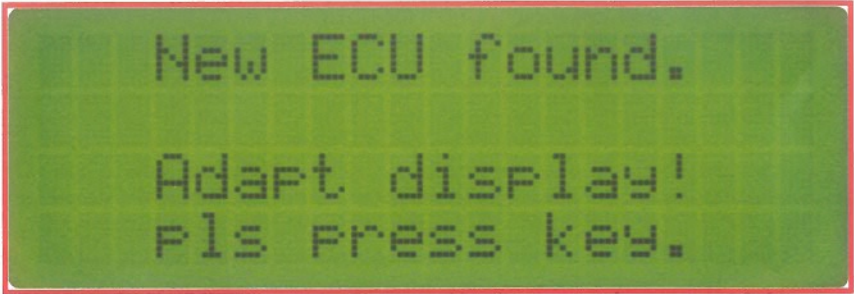


Figura 4. Contenido del display después de arrancar el coche.

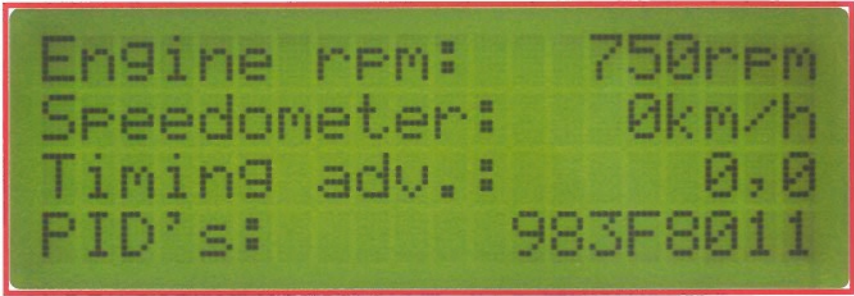


Figura 5. Pantalla display mostrando cuatro lecturas.

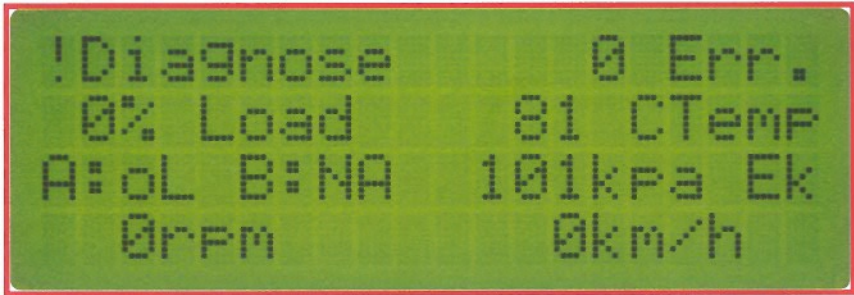


Figura 6. Pueden verse hasta ocho lecturas simultáneamente.

Los puntos importantes

- Si el cable OBD-2 existente es demasiado corto y no podemos encontrar un cable apantallado de 9 conductores para sustituirlo, una alternativa es usar un cable de red de 8 conductores (CAT5, preferiblemente apantallado). El noveno conductor perdido (con respecto al cable OBD) es realmente innecesario, porque podemos usar una simple conexión de masa en lugar de dos conexiones. En lo que se refiere a las instrucciones de construcción para el analizador OBD-2 en el número de Elektor de Septiembre/Octubre 2005 podemos ver los detalles del cableado.
- Si ya hemos colocado el conector sub-D 9 (K1) en la placa del analizador OBD, eso no debe ser un problema para unirlo a la placa ATmega. Simplemente deje el conector en su lugar y suelde los tres pines a la parte inferior de la placa del ATmega.
- Si ya hemos colocado el conector sub-D (K2) en la placa del analizador OBD, no deberíamos intentar desoldarlo completamente, porque el metalizado de los agujeros pasantes no aguantará tal ejercicio. Una mejor solución es cortar los pines y después desoldar los pines restantes de forma individual (sujetar los pines con alicates, calentar el estaño hasta que se derrita y después soldar los pines).
- Hay una nueva versión del software OBD-2. La información sobre futuras mejoras de versión se publicarán en www.elektor-electronics.co.uk en cuanto se conozcan los detalles.

representen (Figura 4). También, si lo deseamos, podemos introducir el modo de configuración presionando y manteniendo pulsado el botón PA0. El display puede mostrar hasta ocho lecturas en formato corto (Figura 5) o cuatro lecturas en formato largo (Figura 6). Para cada línea podemos seleccionar una lectura en formato largo o dos lecturas en formato corto. Un cursor parpadeando indica la posición que está siendo configurada actualmente. Si el cursor está al principio de una línea, podemos seleccionar el formato largo o el formato corto para la visualización de una lectura. La presión sobre el botón pone en el display la siguiente lectura o

¿Qué hay dentro de un coche?

La cuestión sobre qué parámetros podemos leer de nuestro coche es mejor que la respuesta nuestro propio coche. Podemos estar seguros de la respuesta después de la lectura realizada a través de los PIDs del conector OBD-2. Después de eso, podemos leer los valores medidos para los PIDs soportados por la ECU. Consulte la página web del autor:

www.blafusel.de/misc/obd2_pid.php

para información específica sobre los PIDs.

Esa página web también proporciona otra brillante y sencilla característica: teclear el código PID leído por el analizador autosuficiente en el campo de la búsqueda para ver toda la lista de funciones soportadas. Por ejemplo, el significado de PID 983F8011 se muestra en la siguiente tabla.

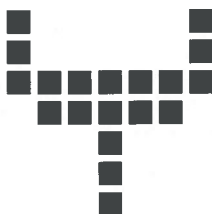
PID	Sensor
1	Estado de sistema de prueba
4	Valor de carga calculado
5	Temperatura del motor de refrigeración
11	Presión de admisión en el colector
12	RPM del motor
13	Velocidad del vehículo
14	Temporización del avance de ignición
15	Temperatura de aire de entrada
16	Velocidad del flujo de aire del MAF
17	Posición absoluta del acelerador
28	Estándar OBD
32	Más PIDs

la siguiente opción de display a mostrar. La posición del display se borra después de que hayamos pasado por todas las PIDs disponibles, y pulsando el botón de nuevo tomaremos la primera opción de lectura (protocolo y PIDs disponibles en notación hexadecimal) a visualizar. Si dejamos de pulsar el botón durante un par de segundos, el cursor saltará a la siguiente posición a visualizar. Si seleccionamos previamente un display de gran formato, saltará directamente a la siguiente línea.

La sesión de configuración se acaba cuando la última posición disponible se ha configurado. Sólo las salidas de formato corto se pueden configurar en la segunda mitad de cada línea.

Funciones

Cuando el analizador autosuficiente se diseña para usarse como un instrumento añadido para coches, sus capacidades de diagnóstico se limitan. Las descripciones de texto almacenado de problemas de código exceden con creces la capacidad de memoria del ATmega16. Consecuentemente, tendremos que usar un ordenador portátil con software de diagnóstico para leer y borrar los códigos problemáticos. Tampoco se soporta PID 2.



Ese PID indica qué código problema produce dificultades de datos para almacenarse en la unidad de control del motor. Sin embargo, el software ATmega reconoce cualquier indicación de problema que pueda darse si pueden leerlo en Modo 7. Esto incluye realmente todos los sistemas monitorizados de forma continua. Sin embargo, el que no se indique que hay un problema no necesariamente significa que haya códigos de problemas almacenados. Los códigos reales de problemas se deben leer usando otros modos de servicio OBD, dependiendo del fabricante. El símbolo de la llave inglesa parpadeando de forma alternativa con una signo de exclamación invertido parpadeando también, y 'Diagnosis' en el display, indica que se ha detectado un código de problema. Después podemos usar el software de diagnóstico en nuestro ordenador para leer el código de pro-

Información sobre la construcción del analizador autónomo

Cambio de componentes en la placa ATmega:

No se requiere: R1, K4, K6, S1, D1, JP1, JP3 y JP4 (no fijado), JP2 = puente de cable

Se requiere adicionalmente:

S3 = pulsador (1 contacto simple) entre PA0 y +5 V

Caja, p. Ej. Bopla Unimas U160, tamaño 160/133/75 mm

Controlador ATmega programado, código de pedido 050176-42 (fichero HEX contenido en descarga gratuita **050176-81.zip** desde www.elektor-electronics.co.uk)

Bits de configuración para ATmega: todos los bits programados ('1') excepto BOOTSZ0, BOOTSZ1, BODEN y SUT1.

Cambio de componentes para la placa del analizador OBD-2:

No colocar K1; usar versión de pines rectos para K2, o no montarlo.

Para kits y elementos para este proyecto,

Ver páginas de la tienda Elektor o www.elektor-electronics.co.uk

blema y borrar la memoria de problema. Por supuesto, también es posible configurar la unidad para visualizar PID1. Si la unidad de control del motor soporta PID1, contendrá el número de códigos de problema pendientes que causaron el símbolo de advertencia (MIL, o 'lámpara indicadora de mal funcionamiento'), iluminándose en la cabina del conductor del vehículo.

Ideas DIY

Un sistema de microcontrolador (tal como la placa Mini Mega Board) co-

nectado a un analizador OBD-2 naturalmente se presta a una gran variedad de aplicaciones, incluyendo proyectos DIY. Por ejemplo, podríamos desarrollar una función de toma de datos usando una tarjeta de memoria estándar SD, de forma que los datos podrían ser leídos y analizados en nuestro PC de casa. Si añadimos almacenamiento de datos GPS, tendremos una verdadera 'caja negra' digital en nuestro coche, lo cual puede ser bueno en términos de monitorización.

(050176-2)

Links

www.elektor-electronics.co.uk (foro OBD)

www.blafusel.de/misc/obd2_scanned.php (listado de vehículos; el Analizador OBD-2 de Elektor Electronics se muestra allí como 'mOByDic interface')

www.ozenelektronik.com/upload/data/oe/moby2600.pdf (hoja de características mOByDic 2600)

www.blafusel.de/misc/obd2_pid.php (cálculo PID)

www.obd-2.de/tech_prog.html (leer sobre cálculos para PIDs individuales de Gerhard Müller)

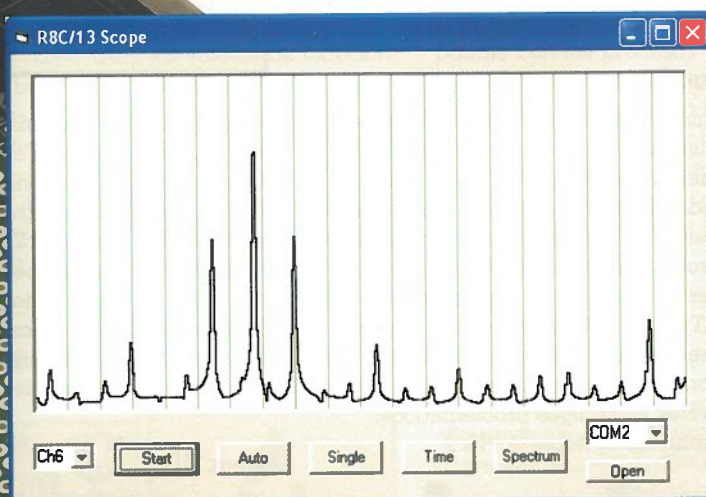
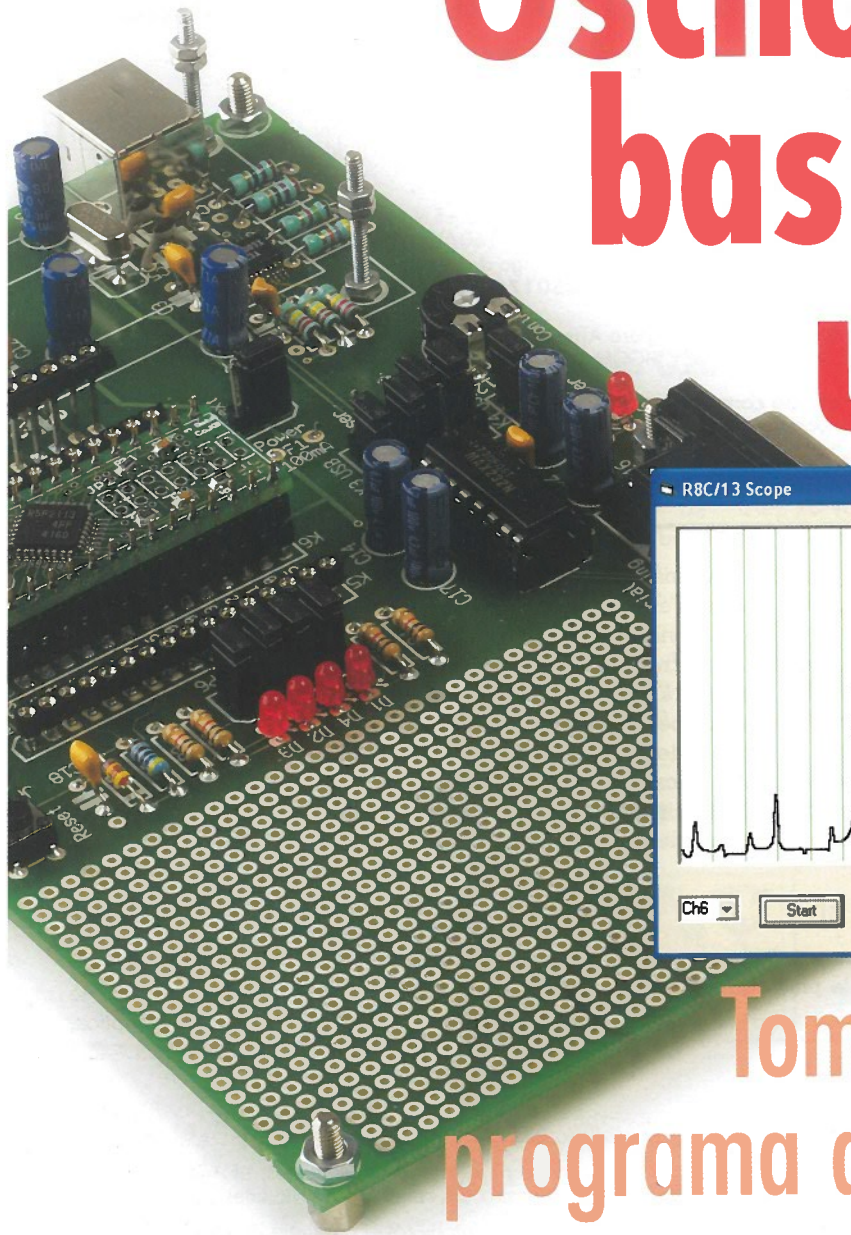
www.iso.org (ISO – Organización Internacional de Estandarización)

www.sae.org (SAE – Sociedad de Ingenieros Automotrices)

Un ATmega por cualquier otro nombre...

Como mencionamos en el artículo, la placa Mini ATmega Board se puede fijar con el ATmega16 (el cual tiene una memoria de programa de 16 kb) o el ATmega32 (el cual tiene 32 kb). La única diferencia entre los dos microcontroladores parece ser el tamaño de la memoria flash. Al menos, eso es lo que pensamos cuando cargamos el código compilado para un ATmega16 en un ATmega32. Cuando nada funcionaba y se nos acabó el ingenio, un colega atento apuntó que nos habíamos equivocado de tipo de microcontrolador. Ahora, sabemos que no tenemos que intentarlo nosotros mismos.

Osciloscopio basado en un R8C



Tom Thumb como programa de osciloscopio

Von Burkhard Kainka y Olaf Kaluza

Las entregas precedentes de nuestra serie de artículos sobre el R8C "Tom Thumb" se centraron en explicar las funciones básicas del sistema R8C /13. Ahora es el momento de volcar nuestra atención sobre algunas aplicaciones reales. El objetivo de este artículo es desarrollar un pequeño osciloscopio de dos formas: primero sobre un ordenador, y segundo como un dispositivo autónomo con su propia pantalla gráfica.

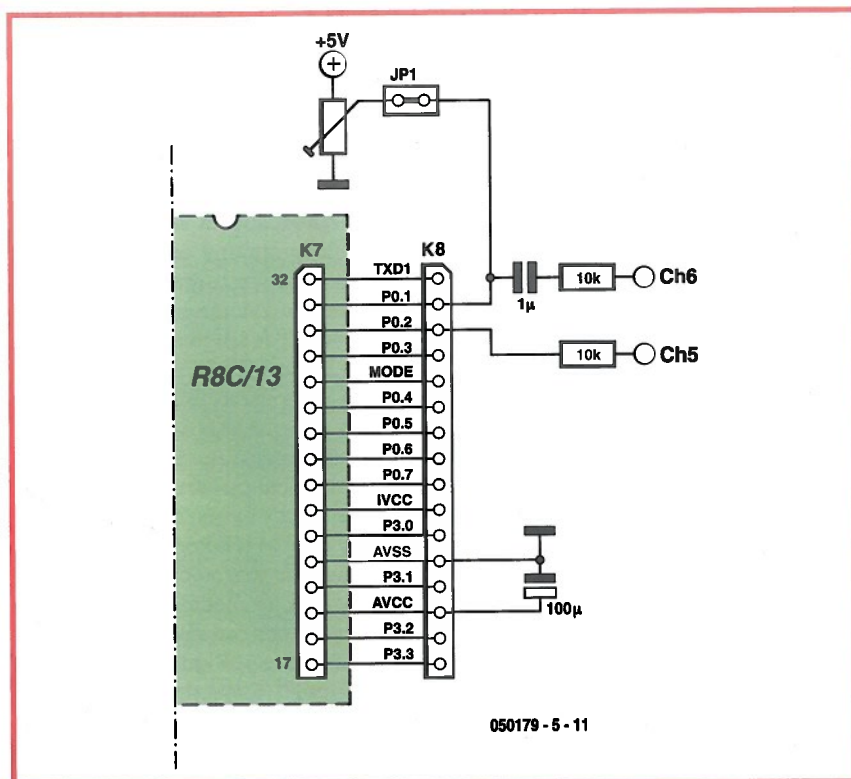
Muchos de los osciloscopios "reales" para ordenador pueden alcanzar velocidades de muestreo de hasta 20 MHz, pero normalmente lo hacen con una resolución de 8 bits. Las implementaciones más sencillas utilizan una tarjeta de sonido típica que tiene una velocidad de muestreo de 48 kHz, aproximadamente. Sin embargo, las tarjetas de sonido no pueden procesar señales de tensión

continua (DC). Una manera de remediar esta situación es utilizar un microcontrolador con un convertidor A/D.

Un ordenador como almacenamiento de un osciloscopio

El objetivo es conseguir que el R8C/13 tome muestras lo más rápidamente posible, que almacene los

valores medidos en la memoria RAM y que los transmita hacia el ordenador a una velocidad de transmisión de datos elevada. Para conseguir que el tiempo de conversión sea corto, el convertidor A/D deberá trabajar en el modo de 8 bits. En teoría, la máxima cantidad de memoria está en torno a los 1.000 bytes. Sin embargo, en nuestro caso tan sólo estamos utili-



Listado 1

Adquisición de datos usando el R8C/13 (proyecto 'Scope1')

```

unsigned char ad_buf[ 500];

unsigned char ad_in(unsigned char ch)
{
    adcon0 = 0x80 + ch;           //Grupo del Puerto P0
    adcon1 = 0x20;                 //modo de 8-bits
    adst = 1;                      //Inicio de la conversión
    while(adst == 1){}            //Espera la conversión A/D
    return ad;                     //Valor AD
}

void sample(unsigned int ch)
{
    unsigned int adr;
    for (adr = 0; adr < 500; adr++)
    {
        ad_buf[ adr] = ad_in(ch);
    }
    for (adr = 0; adr < 500; adr++)
    {
        sendTxd0(ad_buf[ adr] );
    }
}

void main(void)
{
    ...
    while (1)
    {
        sample(receiveRxd0());
    }
}

```

zando 500 bytes, debido a que se puede generar fácilmente un conflicto con la demanda de memoria del depurador KD30 si trabajamos con un volumen de datos mayor.

El proyecto "Scopel" (ver **Listado 1**), utiliza el puerto interfaz serie UART0 del microcontrolador. Esto deja el puerto UART1 libre para el depurador. La velocidad de transmisión de datos se establece a 38.400 baudios. El conversor A/D puede utilizar los siete canales disponibles (desde AN0 a AN6), que están localizados en el Puerto 0. Como en esta aplicación no se utiliza una pantalla LCD, los siete canales están disponibles.

La comunicación de datos está gobernada por el siguiente protocolo. En un primer momento el ordenador transmite un único byte que contiene el número de canal deseado (0 a 6). A continuación, el R8C/13 toma 500 muestras individuales y almacena los resultados en su "buffer" de datos. Al final del proceso de medida, los 500 bytes son transferidos directamente hacia el ordenador. La velocidad de muestreo es pues, aproximadamente, de 100 kHz, la cual es adecuada para las tareas habituales de medida.

Se recomienda encarecidamente montar una resistencia de protección de 10 K Ω en serie con las entradas de los canales individuales (**Figura 1**). Esto evitará cualquier posible riesgo de dañar al microcontrolador si se aplica, de manera accidental, una tensión excesiva en una entrada. El potenciómetro, conectado al canal analógico 6, puede ajustarse para realizar una buena labor como control de referencia 0 para la medida de señales alternas (AC). En ocasiones puede ser necesario un filtrado de la tensión de alimentación debido a que la caída de tensión en los extremos del fusible Polyswitch (F1) crea ruido en la línea V_{CC} y, por lo tanto, en la tensión de referencia del conver-

Listado 2

```
Private Sub Command1_Click()  
    TIMEINIT  
    SENDBYTE 1 :... Ch  
    DELAY 200  
    For n = 0 To 500  
        a = READBYTE()  
        Ch1(n) = Int(a)  
    Next n  
    Plot  
End Sub
```

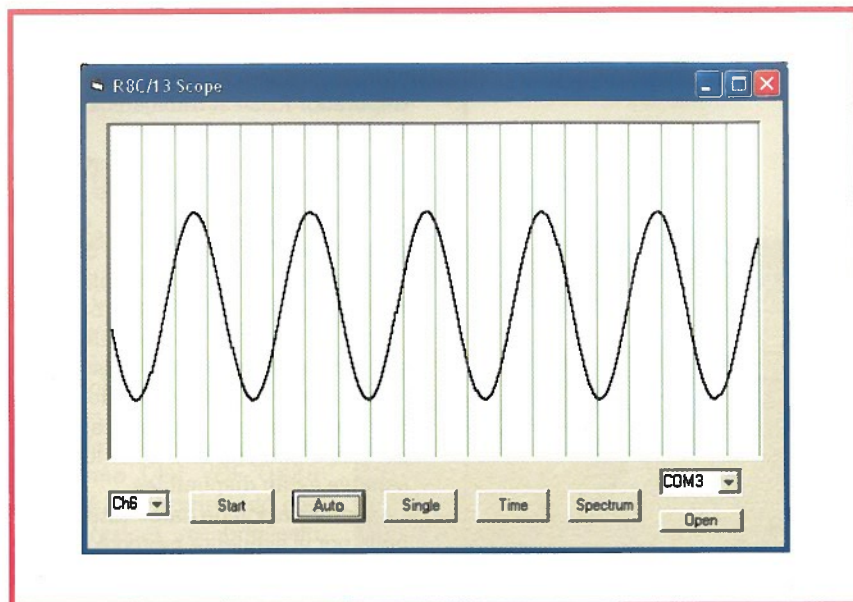



Figura 2. Imagen de un oscilograma en el monitor de un ordenador.

Proyectos de muestra en la Web

La interfaz serie y el convertor A/D son elementos muy versátiles en lo que respecta a su uso, tal y como puede verse en diferentes proyectos descritos en las páginas de información del R8C (accesibles a partir de la opción de menú "Quick Service", servicio rápido, en www.elektor-electronics.co.uk). También podemos descargar proyectos de ejemplo a partir de la página Servicios. Si nuestros lectores están buscando una nueva aplicación para su microcontrolador, lo más probable es que encuentren algo útil aquí. ¡También damos la bienvenida a cualquier contribución que nuestros lectores deseen hacer!

Captura de imagen: Un osciloscopio para ordenador que utiliza el R8C/13.

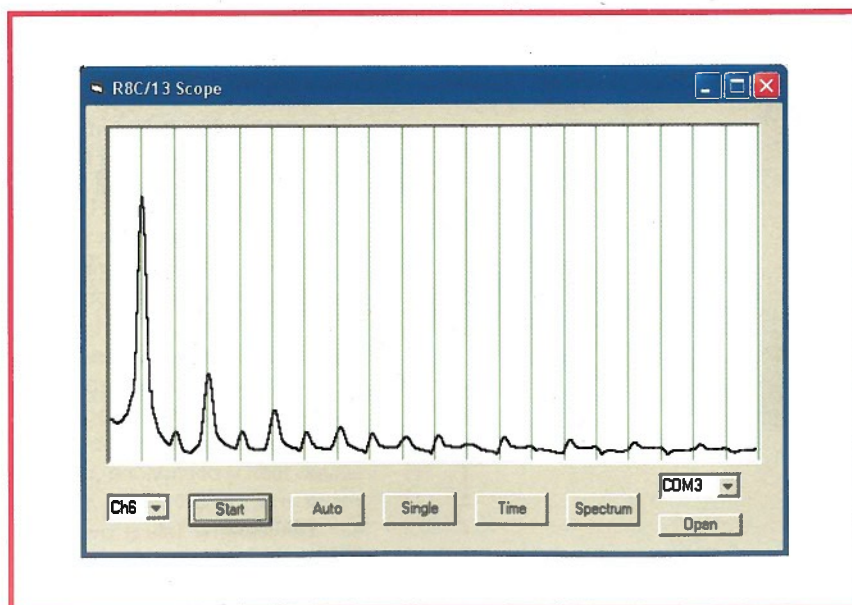
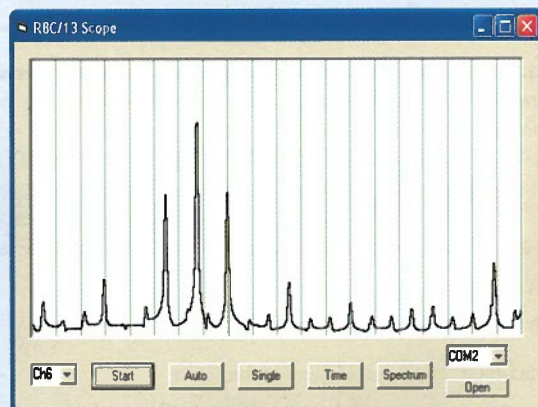


Figura 3. Espectro de frecuencias de una señal cuadrada de 1 KHz.

sor A/D. Un condensador electrolítico de 100 μ F, conectado a la línea V_{CC} , proporcionará el filtrado adecuado.

Muestra de los datos medidos en Visual Basic

En lo que respecta al ordenador, un pequeño programa escrito en Visual Basic (VB) se encarga de mostrar en pantalla los valores medidos. El proyecto de VB se ha generado utilizando Visual Basic 5 (VB5), aunque también puede compilarse utilizando VB6. El fichero .exe que se acompaña fue generado utilizando VB6. El usuario selecciona el canal de entrada deseado y comienza una sesión de medidas presionando sobre el botón "Start" (Iniciar). Como alternativa se puede establecer un sistema de medidas repetitivas y automático con tan sólo pulsar sobre la opción "Auto" (Figura 2). El botón "Spectrum" (Espectro) selecciona la

presentación de una pantalla de espectros de análisis de Fourier, tal y como se describe en la siguiente sección.

El procedimiento para solicitar y recibir los datos (Listado 2), almacena los 500 bytes recibidos a la entrada en un bloque de datos designado como Ch1(n), desde el cual, los datos son pasados a la rutina de salida ('Plot')

Análisis de Fourier

Cuando el dato medido está disponible en formato digital, se pueden calcular y mostrar las componentes espectrales de la señal utilizando el análisis de Fourier. En términos sencillos, este proceso consiste en multiplicar la forma de onda actual recibida por una onda senoidal de una frecuencia conocida. El resultado nos indica la amplitud de la componente de señal a dicha frecuencia que está presente en la señal original.

Este análisis está realizado normalmente como "una transformada rápida de Fourier" (FFT), utilizando el algoritmo de mariposa. Aunque la FFT puede ser rápida, es complicada y requiere una cantidad de memoria bastante importante. No obstante, nuestro objetivo último es el de copiar el algoritmo usado para este propósito, lo más exactamente posible, desde el código escrito en VB a código escrito en lenguaje C, que es el que será compilado por el R8C. En consecuencia, nos hemos decidido a utilizar aquí una sencilla Transformada Digital de Fourier (DFT). El **Listado 3** nos muestra la rutina de conversión que procesa la secuencia de tiempos en Ch1 y nos da como resultado un espectro de frecuencia en Ch2. Los bordes han sido redondeados utilizando una ventana Hann antes de que se realice la transformación. La **Figura 3** muestra el espectro de frecuencias de una señal cuadrada de 1kHz, tal y como se mostraba en la ventana del programa.

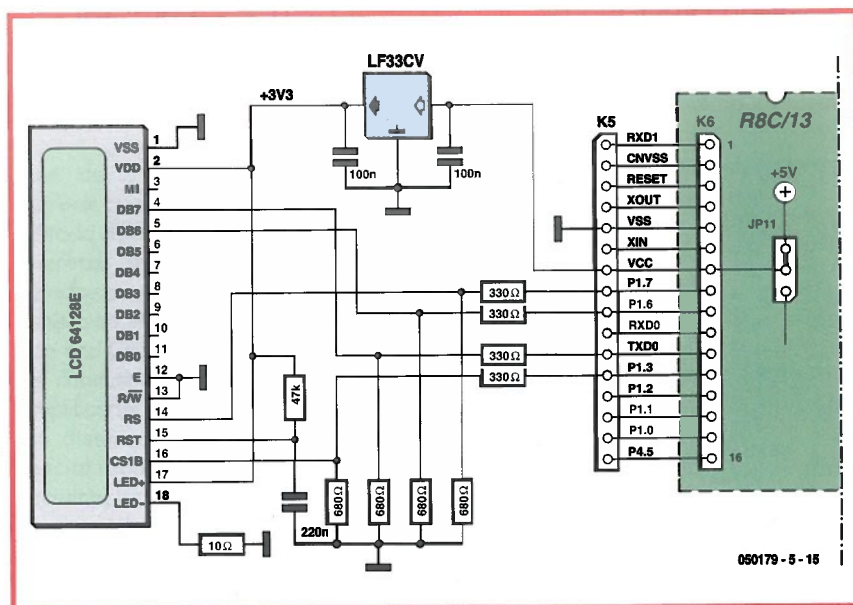


Figura 5. Esquema eléctrico de la conexión de la pantalla LCD con un regulador de tensión de 3,3 V.



Figura 6. Salidas desde el proyecto ejemplo.

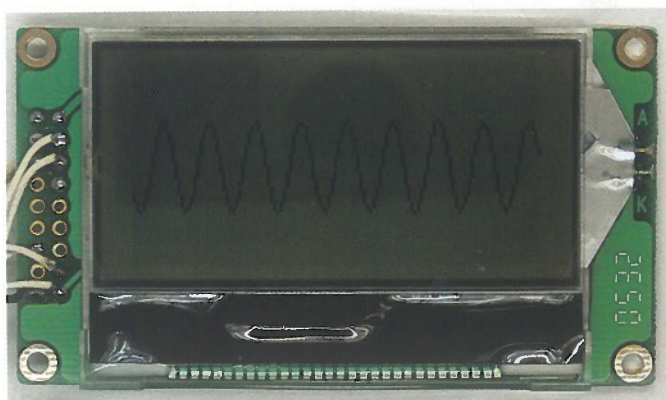


Figura 7. Un oscilograma en la pantalla LCD.

muestra en la Figura 5. Sin embargo, existe una opción incluso más sencilla. Para la verificación inicial, es suficiente conectar dos diodos 1N4004 en serie con el terminal positivo de alimentación de + 5 V. Con una caída de tensión de, aproximadamente, 0,7 V por diodo, la tensión de alimentación final que llega al R8C/13 y a la pantalla, se verá reducida hasta los 3,6 V (5 V - 1,4 V), tensión que está dentro del rango permitido para la pantalla. Los diodos se pueden montar muy fácilmente preparando un puente "especial" en JP11, en la placa de aplicación, con los dos diodos conectados en serie entre los contactos. Como situación límite, podemos hacer que la pantalla funcione, de forma accidental y durante un período de tiempo muy corto, a 5 V, sin que sufra ningún efecto perjudicial. Esto puede hacer que dicho dispositivo sobreviva a este tipo de errores. Para conseguir que la pantalla pueda controlarse en modo serie, tenemos que realizar el puente JP3 en la parte trasera de la placa del circuito de la pantalla LCD con un poco de estaño. Las líneas de señales requeridas para la transmisión de datos serie son:

DB7 = SID to TXD0/P14	
DB6 = SCLK	a CLK/P16
/CS1B	a P1.3
RS	a P1.7
E	a masa
R/W	a masa
RST	Para resetear o fijar con su propio circuito de reset.

La línea Reset se puede conectar directamente a la línea Reset del microcontrolador R8C/13. La pantalla también dispone de un diodo LED blanco para su iluminación trasera que tiene un consumo de corriente de unos 20 mA. El proyecto ejemplo para el funcionamiento serie (LCD64128) implementa dos métodos diferentes de control serie: haciendo uso de la UART0 síncrona (puerto SPI) del R8C/13, o utilizando directamente las instrucciones del puerto, lo cual nos llevaría más tiempo. El proyecto soporta ambas opciones. La directiva '# define SYNCUART0' selecciona la transmisión SPI rápida con una velocidad de reloj de 1,6 MHz. Por desgracia, la memoria RAM de la pantalla no puede leerse en modo serie, por lo que normalmente sería necesario utilizar una memoria "RAM

de fondo" más grande (de 1.024 bytes). En nuestro proyecto hemos utilizado como alternativa un pequeño truco que podemos ver en el fichero ks0713.c. Este truco consiste en almacenar tan sólo los bytes utilizados más recientemente en un "buffer" relativamente más pequeño. Si elegimos la secuencia adecuada, los caracteres y las líneas se pueden ir generando de esta manera sin sobrescribir los elementos generados previamente.

La instrucción '# define LCDSIZE 128', presente en el fichero ks0713.h, nos configura un buffer con 128 entradas, el cual requiere 384 bytes de memoria. Este valor puede reducirse si el espacio de memoria RAM está definido para un valor fijo. Cuando queremos configurar un píxel, la función 'bitbuffer' verifica en primer lugar si ya ha sido configurado otro píxel en el byte correspondiente de la pantalla, antes de que se realice la configuración de dicho byte para el nuevo píxel. Sin embargo, los viejos bits se perderán si la rutina encuentra una posición de memoria que podría haber sido salvada previamente en memoria.

Una descripción más detallada de cómo funciona este controlador se saldría probablemente del objetivo original de este artículo. Sin embargo, el código de este proyecto está comentado cuidadosamente para que, si nuestros lectores lo necesitan, puedan estudiar por sí mismos cómo funciona. En nuestro caso, nos hemos limitado a realizar breves descripciones de las funciones que realiza el controlador, las cuales podemos utilizar para crear nuestros propios proyectos.

lcdg_init();

Inicializa la pantalla

lcdg_drawpixel(x,y,BLACK);

Configura un píxel en la posición (x, y)

Listado 4

Medida y presentación en la pantalla LCD (proyecto 'LCD64128Scope')

```
void main(void)
{
    unsigned int adr;
    maxspeed();
    delay(10000);
    lcdg_init();
    while (1)
    {
        ;trigger();
        for (adr = 0; adr < 128; adr++)
        {
            ad_buf[adr] = (ad_in(6));
        }
        ks0713_clrscr();
        for (adr = 0; adr < 127; adr++)
        {
            lcdg_line(adr, 63-ad_buf[adr] / 4, adr+1, 63-ad_buf[adr+1] / 4,
BLACK);
        }
        delay(10000);
    }
}
```

Listado 5

Función de disparo (Trigger) (proyecto 'LCD64128Scope')

```
void trigger (void)
{
    int start;
    start = 0;
    while (p1_0 & !start)
    {
        while (ad_in(6) > ad_in(5));
        while (ad_in(6) < ad_in(5));
        start = 1;
    }
    while (p1_1 & !start)
    {
        while (ad_in(6) < ad_in(5));
        while (ad_in(6) > ad_in(5));
        start = 1;
    }
}
```

Temporización de la interfaz serie

El programa genera un retardo de 200 ms después de enviar el comando 'Start'. Aquí se ha configurado inicialmente un retardo más corto, ya que la medida actual nos lleva tan sólo 5 ms. Después de esto, la función 'Readbyte' recibe los caracteres tan rápidamente como le están llegando. Se ha aplicado un tiempo de 10 ms como tiempo de separación y de seguridad, aplicado en la recepción de bytes individuales. Así, cada byte, con sus ocho bits de datos, un bit de inicio y un bit de parada, tarda un total de 0,26 ms ($10 \times 1 / 38.400$ s), de manera que no debería haber ningún problema. Sin embargo, se producen problemas de temporización con algunos ordenadores más recientes y con algunos adaptadores USB/RS 232. Sucede que la trama de datos se almacena de manera temporal en un buffer que tiene un tamaño de unos 64 bytes y, a continuación, se transmite como un bloque en una trama USB. No se produce ningún problema con el circuito integrado de la casa Prolific, montado en la placa de la aplicación, pero algunos modelos de ordenadores más recientes ya no vienen equipados con una interfaz RS 232 "normal" que utiliza un circuito integrado 16550. En su lugar, estos ordenadores disponen de una interfaz COM virtual que, presumiblemente, también utiliza una interfaz USB interna que muestra exactamente el mismo comportamiento de este buffer. Esto puede producir agujeros de tiempo en la trama de datos recibida, lo que nos llevaría fuera de los tiempos de seguridad. Por lo tanto, el retardo de 200 ms nos solucionaría este problema, proporcionando suficiente tiempo para que todo el dato pueda ser recibido por la interfaz serie y almacenado en el buffer de recepción. Después de todo, el programa escrito en VB puede sacar los datos a plena velocidad.

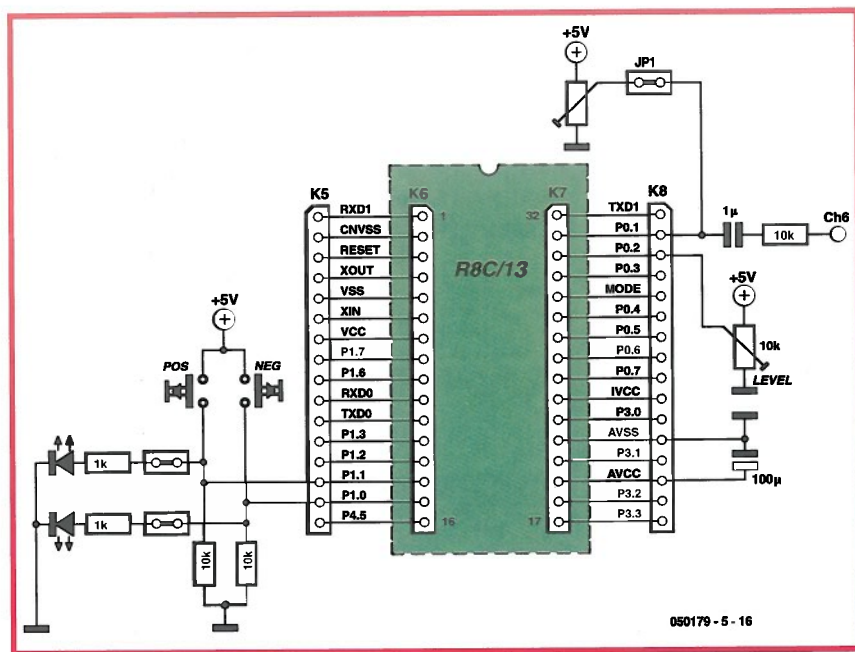


Figura 8. Esquema eléctrico para los controles de la función de disparo.

```
lcdg_line(x1,y1,x2,y2,BLACK);
```

Dibuja una línea desde (x1, y1) a (x2, y2)

```
lcdg_circle(x,y,r,BLACK);
```

Dibuja un círculo con origen en (x, y) y con un radio r

```
lcdg_box(x1,y1,x2,y2,BLACK);
```

Dibuja un rectángulo con las esquinas en (x_1, y_1) y (x_2, y_2)

```
ks0713 invert();
```

Invierte el contenido completo de la pantalla

ks0713 normal();

Conmuta la pantalla de nuevo a modo no inverso

ks0713 clrscr():

Borra la pantalla

```
oprintf("%z%qText",x,y);
```

Escribe una lista de caracteres
en la localización (x, y)

```
oprintf("%z%c%d",x,y,n);
```

Escribe el número entero n en la localización (x, y)

La función 'oprintf' es una versión simplificada de la función 'printf' normal utilizada en lenguaje C. Esta función puede sacar tanto números enteros como tramas de caracteres. Para poder mantener el tamaño del código generado dentro de unos límites, hemos omitido el soporte de números reales. El fichero char8.h permite soportar el conjunto de caracteres en una matriz de 8 x 8 píxeles.

El proyecto ejemplo nos muestra las posibilidades de la pantalla y genera el gráfico de píxeles que se muestra en la **Figura 6**. Esta pantalla incluye una línea, un círculo y un rectángulo. Por último, se ha sacado una tira de caracteres que incluye una lista incre-

Listado 6

Análisis de Fourier usando el R8C/13 (proyecto 'LCD64128Spec')

```

while (1)
{
    for (adr = 0; adr < 256; adr++)
    {
        ad_buf[ adr] = (ad_in(6));
    }
    for (adr = 0; adr < 256; adr++)
    {
        ad_buf[ adr] = ((ad_buf[ adr]-127)*(1 - cosf((float)adr * _PI / 128))/2+ 127);
    }
    ks0713_clrscr();
    c_old = 0;
    for (k = 0; k < 128; k++)
    {
        r = 0;
        i = 0;
        for (j = 0; j < 256; j++)
        {
            r = r + ((ad_buf[ j]-127) * Sintab[ (k * j / 4) & 255]) / 128;
            i = i + ((ad_buf[ j]-127) * Sintab[ (k * j / 4 + 64) & 255]) / 128;
        }
        r = (int)sqrtf(((float)r*(float)r+(float)i*(float)i)) ;
        c = r/ 200 ;
        //c= ad_buf[ k] /4;
        lcdg_line(k, 63-c_old, k+1,63-c, BLACK);
        c_old = c;
    }
    delay(10000);
}

```


mental de números. La rutina invierte la pantalla completa después de 20 pasos y, a continuación dicha rutina la restaura a su estado normal después de otros 20 pasos. El ejemplo también muestra las limitaciones de los algoritmos gráficos para ahorro de memoria: una pequeña porción del rectángulo dibujado ha sido borrada por algo de texto que se ha escrito encima.

Un mini-osciloscopio

Ahora que todas las herramientas están listas, podemos juntar un pequeño osciloscopio con una pantalla LCD. La función de adquisición de datos es prácticamente la misma que la que se utiliza para el osciloscopio de ordenador. Sin embargo, en este caso sólo vamos a hacer una adquisición de 128 bytes. La zona completa de la pantalla LCD se ha utilizado para mostrar los resultados (Figura 7).

Como necesitamos espacio de memoria para almacenar los datos medidos, el tamaño de la memoria RAM auxiliar para la pantalla se ha tenido que reducir. En este caso se puede obtener un buen resultado utilizando la directiva '# define LCDSIZE 8'. El proceso actual de medida requiere tan sólo unas pocas líneas de código (Listado 4), lo cual se hace para tener una rápida presentación de los resultados. La curva mostrada está formada por un gran número de pequeños segmentos de línea, cada uno de los cuales une dos puntos de muestreo.

El disparo

Un osciloscopio adecuado también requiere una función de disparo. La función "trigger" (disparo) proporciona las prestaciones necesarias al código para nuestro osciloscopio (Listado 5). Se ha conectado un potenciómetro adicional en la línea AD_5 para configurar el nivel de disparo. También son necesarios dos conmutadores pulsadores (Figura 8). El disparo se produce en el flanco negativo si la línea P1.0 es llevada a nivel alto, y en el flanco negativo si la línea P1.1 se lleva también a nivel alto. Si utilizamos los diodos LED en la placa de aplicación, podemos obtener una indicación de disparo "a precio de saldo", algo que, de otra manera, tan sólo podremos encontrar en un osciloscopio de alta gama en la escala de precios. En algunas ocasiones podemos ajustar el nivel de disparo de

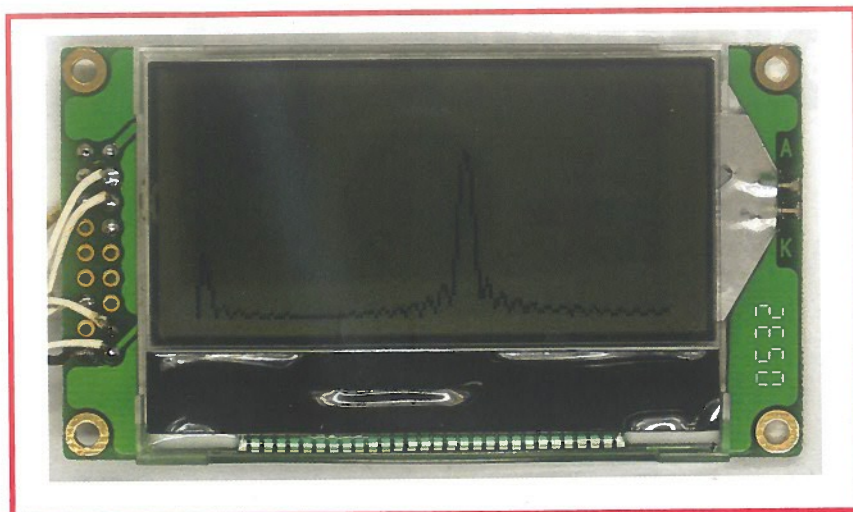


Figura 9. Análisis de Fourier sin la ventana Hann.

este osciloscopio durante su funcionamiento, al igual que se hace con los osciloscopios vecinos analógicos, hasta que la señal es presentada en pantalla. Si no deseamos gestionar la señal de disparo sobre una señal dada, simplemente tenemos que abrir el conmutador de disparo y hacer trabajar el osciloscopio en el modo de ejecución libre ("freerunning").

Análisis de Fourier en el R8C/13

Si deseamos utilizar funciones matemáticas tales como seno y coseno con el microcontrolador R8C, tenemos que utilizar una librería específica (recomendamos a nuestros lectores que miren en el apartado sobre lenguaje C suministrado en el número de Mayo de 2006). La directiva '# include "mathf.h"' nos permite utilizar funciones tales como sinf, cosf y sqrtf con valores en coma flotante, lo cual requiere menos memoria que las actuales funciones en formato con tipo de dato "doble". Sin embargo, estas funciones ocupan un tamaño de memoria ROM considerablemente mayor. En su configuración por defecto, el compilador está limitado a un tamaño máximo de programa de 8 KB, de manera que el inicio de la memoria ROM debe cambiarse para que vaya desde la dirección 0e000H hasta la 0c800H. Esto deja suficiente espacio de memoria para que pueda trabajar el programa interno del depurador KD30. La línea 609 del fichero "Sect30.inc" debe modificarse de acuerdo a estos cambios. En algunas ocasiones, el proyecto LCD64128Spec puede llegar a generar un volumen del código de 10.950 bytes.

```
.section    rom_NE, ROMDATA
.org       0c800H
```

En este caso la directiva del compilador '# include "mathf.h"' es muy importante. Aunque el código fuente se compilará sin ningún mensaje de error si dicha directiva no está presente, las funciones matemáticas utilizadas en el código no trabajarán de manera adecuada. También es importante prestar atención a los caracteres escritos en mayúsculas y en minúsculas, ya que tan sólo se pueden pasar valores en coma flotante a las funciones. La función de conversión "flota (adr)" convierte la variable entera "adr" en un número real en formato de coma flotante (Listado 6). El proyecto ejemplo muestra que trabajar con lenguaje C sobre el microcontrolador R8C/13 es tan fácil como utilizar Visual Basic en el ordenador. Sin embargo, debido a las limitaciones de tiempo, el lazo de cálculo actual para la transformada de Fourier tiene que gestionarse sin la función "sinf", ya que el cálculo de 65.536 senos y sus correspondientes multiplicaciones nos llevaría mucho tiempo. En su lugar se ha utilizado una tabla de lazo de seno que ya ha sido calculada. Esto reduce el esfuerzo de cálculo a, tan sólo, 65.536 multiplicaciones en formato de 16 bits, lo cual el microcontrolador R8C lo puede realizar sin demasiados esfuerzos. Por el contrario, las 256 llamadas a la función "cosf" para la suma de vectores, no produce ningún retardo importante que afecte en el resultado final. La presentación de la pantalla completa final se genera en una fracción de un segundo.

(050179-5)

Diseño de un bloque electrónico controlador por PSU

Muchos lectores nos han preguntado cómo pueden fabricar su propio bloque electrónico. Este mes vamos a ver algunas de las opciones para ello y daremos a nuestros lectores algunas sugerencias sobre los bloques electrónicos que nos gustaría que vieses.

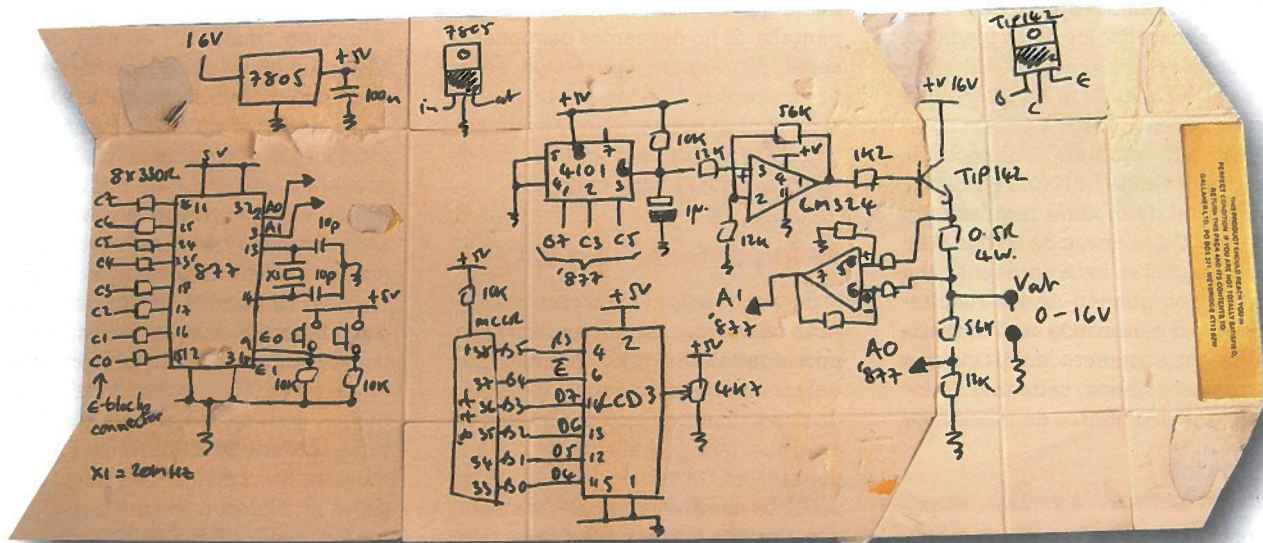


Figura 1. Nuestro esquema eléctrico en un papel de un paquete de cigarrillos.

El primer paso para fabricar un bloque electrónico es conseguir algunos componentes y hacer que funcionen. Antes de hacer todo esto necesitamos planificar todo aquello que queremos fabricar. Normalmente, en electrónica esto significa que tenemos que dibujar el esquema de un circuito eléctrico. Para hacer nuestro diseño inicial necesitaremos obtener la información de las hojas de características: las hojas de características de los equipos de desarrollo que estamos utilizando y las hojas de características de los componentes electrónicos que pensamos utilizar.

Nuestro esquema electrónico puede tomar muchas formas: desde un esquema eléctrico realizado por un programa de Diseño Ayudado por Ordenador (CAD), hasta un pequeño esquema dibujado en la cara inversa de un paquete de cigarrillos. Por motivos de espacio y tipo de artículo, nos hemos decantado por un modelo de esquema eléctrico que se aproxima más al tipo de "paquete de cigarrillos". Así, en el papel de cigarrillos de la **Figura 1** podemos ver algunas ideas para un sencillo instrumento de un banco de trabajo que contiene un bloque electrónico

básico, compuesto por un analizador lógico y una fuente de alimentación de tensión variable. Además de ser un instrumento muy útil también deseamos que esto nos ayude a aprender algo más sobre la electrónica analógica.

En esta etapa de un proyecto debemos estar seguros de que ya disponemos de toda la información que vamos a necesitar: qué números de terminales de los circuitos integrados se corresponden con cada una de las líneas de señal en la distribución de terminales de un transistor, etc. De esta manera podemos ver que,

Sistemas Prototipos

John Dobson

incluso en un sencillo esquema eléctrico como el que hemos mostrado, se acumula ya una cantidad importante de información.

Esquema eléctrico

El corazón del sistema es un microcontrolador PIC, un 16F877, de cuarenta terminales, con un oscilador de cristal de 20 MHz y dos pulsadores que activarán las señales E0 y E1. Se conectará una pantalla LCD alfanumérica de dos líneas, de dieciséis caracteres cada una, al puerto B del microcontrolador PIC. El puerto C de este componente está conectado (a través de resistencias de 330 Ω) al puerto de un bloque electrónico (no mostrado en el dibujo) en el lado izquierdo del esquema eléctrico. Nuestra idea es la de utilizar la primera línea de la pantalla LCD para mostrar al usuario el estado de las líneas del puerto C, tanto en formato binario como en formato hexadecimal. Más tarde, esta línea también podría usarse para monitorizar comandos enviados y recibidos sobre el bus I²C o el bus SPI, motivo por el cual hemos elegido el puerto C como si estuviese conectado internamente a la USART (Universal Serial Asynchronous Receiver/Transmitter, es decir, Receptor/Transmisor Serie Asíncrono Universal) del microcontrolador PIC. El buen y familiar regulador de tensión 7805 proporcionará la tensión de 5 V para el circuito, a partir de una línea de alimentación reservada de 16 V de la que ya disponemos.

Hemos utilizado un potenciómetro digital de 256 pasos para el bus SPI, el MCP 4101 de la casa Microchip, y lo hemos conectado a las líneas C3 (reloj), C5 (datos) y B7 (selección de componente, CE) del circuito integrado 16F877. La resistencia de 10 K Ω del 4101 es la parte inferior de un divisor de tensión con una resistencia de 10 K Ω conectada a la línea de +5 V. Esto nos proporciona una salida comprendida entre 0 y 2,5 V, dividida en un total de 256 pasos. El amplificador operacional LM 324 amplifica esta señal, que está alimentado a través de la entrada de

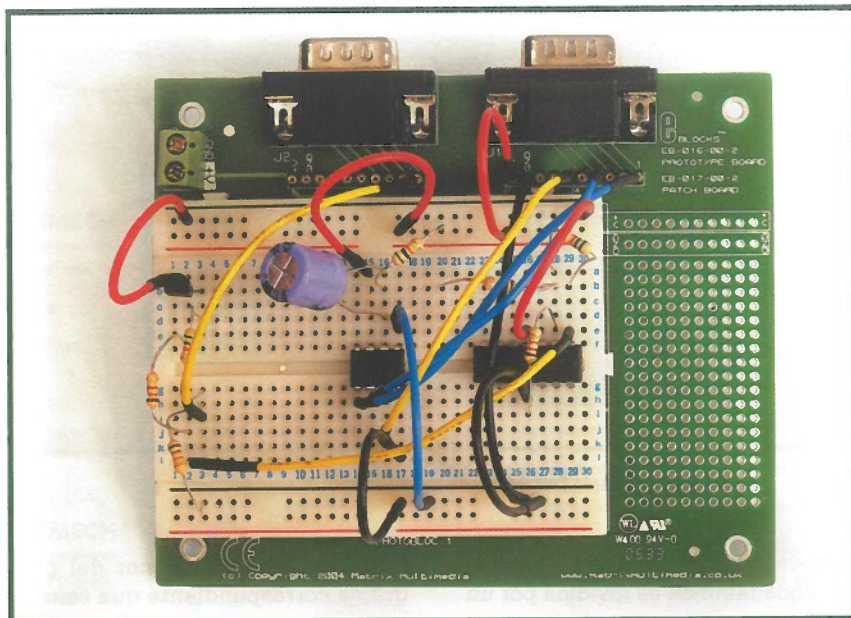


Figura 2. Los circuitos integrados MCP 4101 y LM 324 juntos y sin problemas sobre una placa prototipo.

16 V, para producir una tensión de salida comprendida entre 0 (deseable) y 16 V. Un sencillo transistor TIP 142 NPN Darlington (que está conectado como seguidor de emisor) proporciona la tensión de alimentación de salida. El emisor del transistor Darlington se lleva a una resistencia

de 0,5 Ω y, desde aquí, al terminal atornillado del conector de salida. Un amplificador diferencial amplifica la tensión en los extremos de la resistencia de 0,5 Ω , permitiendo que podamos disponer de la información de la corriente de salida. Esta información se llevará al terminal A1 del

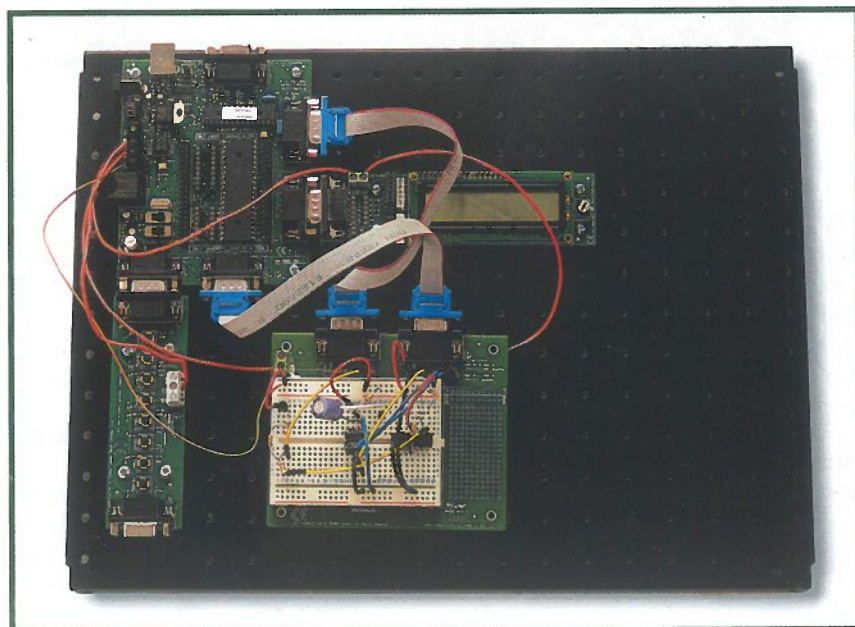


Figura 3. El sistema prototipo de un bloque electrónico.

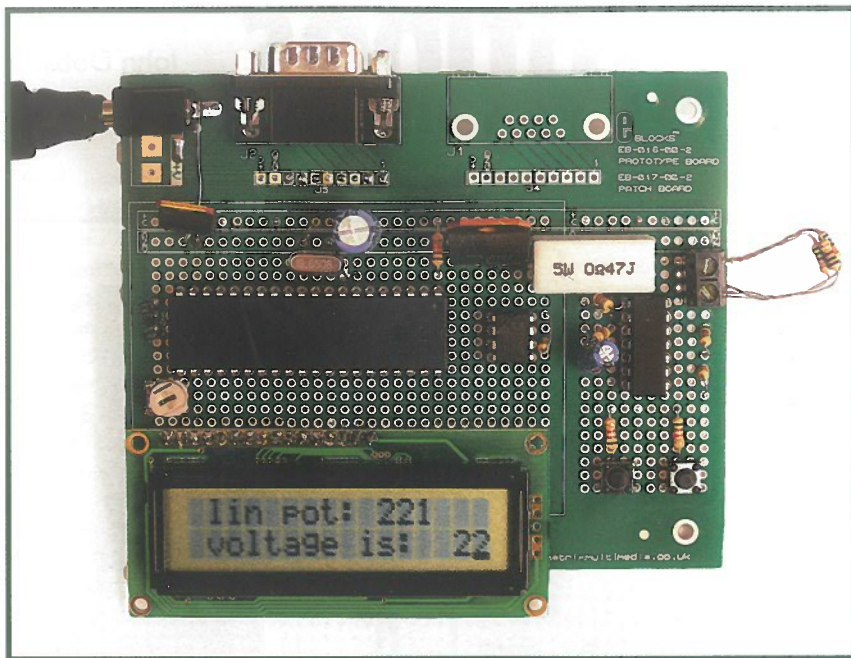


Figura 4. Diseño final del circuito sobre una placa de montaje rápido.

microcontrolador 16F877. La tensión de salida también es dividida por un divisor de tensión para producir una señal comprendida entre 0 y 3 V, la cual es directamente proporcional a la salida V_{out} . Esta señal se conecta al terminal A0 del 16F877. Por lo

tanto, podemos disponer del programa correspondiente que calcule y muestre tanto la tensión de salida como la corriente de salida de la fuente de alimentación. Para generar todo este código vamos a utilizar el programa Flowcode.

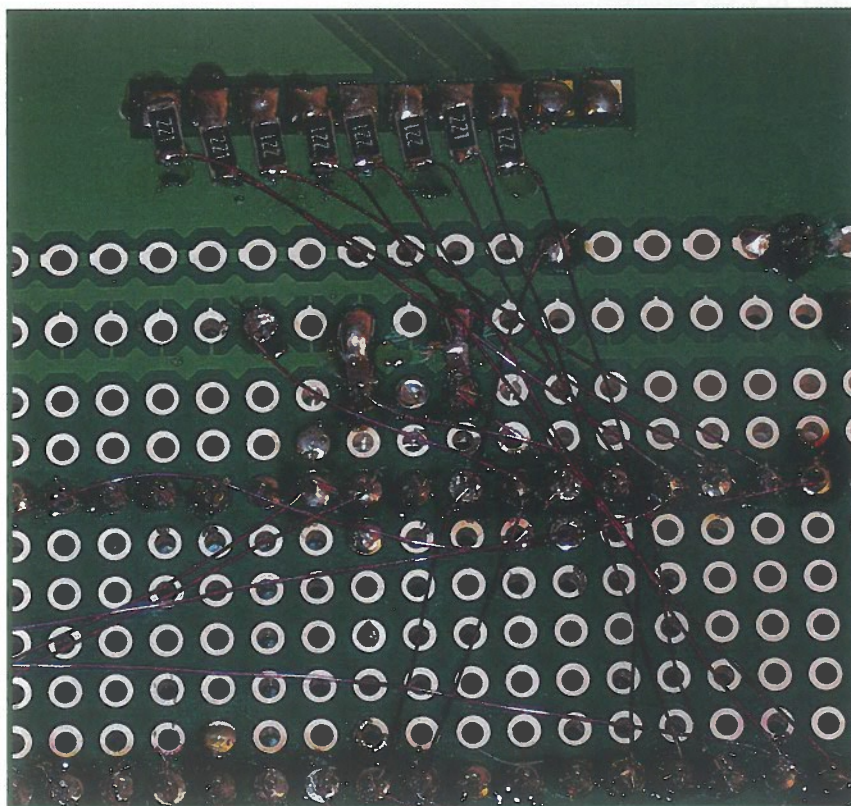


Figura 5. Vista ampliada de la cara inferior de la placa de montaje rápido donde se puede apreciar el cableado y los componentes SMD.

Los primeros pasos

Nuestros primeros objetivos son "verificar los conceptos" y los "riesgos técnicos", es decir, queremos saber si la idea va a funcionar como se desea y vamos a verificar el corazón de los componentes. Más en particular vamos a comprobar el potenciómetro lineal que no había sido utilizado con anterioridad. Estamos basando nuestro prototipo inicial en el sistema de bloques electrónicos, por lo que ya disponemos de un programador para el microcontrolador PIC, de una pantalla LCD, de conmutadores y más componentes que nos van a permitir conectarlos todos juntos muy rápidamente. Todo lo que necesitamos hacer es conseguir los componentes del circuito prototipo que aún no tenemos: el diseño del amplificador operacional MCP 4101. No nos gustaría tener que ocuparnos de la etapa de salida del prototipo, ya que es sobre esta parte del diseño sobre la que tenemos más confianza. Nos preocupaba más conseguir que el 4101 funcione correctamente, ya que es la primera vez que lo usamos, al mismo tiempo que tenemos que verificar la teoría fundamentada de nuestro diseño y

Anteriores en esta Serie

Construcción de Bloques Electrónicos,
Enero de 2006.

Bloques Electrónicos y Flowcode,
Febrero de 2006.

Bloques Electrónicos - Ahora Ya Podemos (CAN),
Abril de 2006.

Bloques Electrónicos - Generando Ondas,
Mayo de 2006.

Bloques Electrónicos - Generando Ondas en lenguaje C,
Junio de 2006.

Los artículos se pueden descargar de forma individual desde nuestra página web.

Para una vista global de los Bloques Electrónicos disponibles recomendamos a nuestros lectores que visiten el apartado "SHOP" en nuestra página web, en

www.elektor-electronics.co.uk

Llamada para Documentos

Aquí ponemos a disposición de nuestros lectores algunas sugerencias para proyectos de Bloques Electrónicos que nos gustaría que viesen:

DMX • RFID • Zigbee • Joystick • Cámara • Transceptor SDR de RF • Compás • Reloj de Tiempo Real • Interfaz FPAA • Sensor de color • 8051 • Z80 • Bloque Electrónico para PC.

Invitamos a nuestros lectores a enviarnos sugerencias y proposiciones detalladas sobre algunos de los proyectos arriba mencionados.

obtener los valores de las resistencias para que los amplificadores operacionales funcionen correctamente. En la **Figura 2** pueden verse los circuitos integrados MCP 4101 y LM 324 funcionando muy próximos el uno del otro, mientras que en la **Figura 3** observamos el sistema prototipo inicial de bloques electrónicos. También en la Figura 3 podemos ver que disponemos de un bloque electrónico formado por un multiprogramador para microcontroladores PIC, una pantalla LCD conectada sobre el puerto B, algunos conmutadores conectados sobre el puerto D y los terminales de los puertos A y C diri-

gidos sobre la placa prototipo que contiene nuestros circuitos integrados 4101 y LM 324. Una vez que se ha establecido el esquema eléctrico del circuito, sólo necesitaremos unos quince minutos para el montaje del mismo.

En la Figura 2 podemos ver que estamos utilizando un paquete de pequeños terminales de distintas longitudes con sus terminales cubiertos de una capa de oro, lo que nos permite realizar las conexiones sobre la placa prototipo. Podemos utilizar cable con un único hilo para este montaje específico, pero si vamos a utilizar estos elementos

frecuentemente es más recomendable invertir en cables que tengan los terminales adecuados, ya que los cables con un único hilo tienen tendencia a romperse dentro de los orificios de nuestra placa prototipo y suelen ser algo más grandes del tamaño que normalmente se utiliza en los terminales para zócalos, cuyo uso está prácticamente extendido de manera universal en la realización de prototipos. También tenemos que hacer notar que en la placa prototipo que se muestra aquí existen:

- Dos bloques electrónicos formados por dos conectores del tipo Sub-D;

GUÍA PRÁCTICA DE MONTAJE

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

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

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

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

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

A menos que se indique lo contrario, la tolerancia de las resistencias es del $\pm 5\%$ y su potencia de 1/3 - 1/2 W. La tensión de trabajo de los condensadores es $\geq 50 \text{ V}$.

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

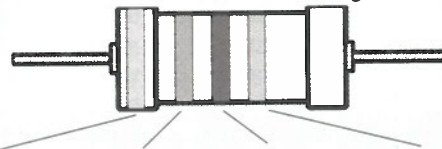
Soldadura. Utilizaremos un soldador de estaño de 15-30 W con una punta fina y estaño con núcleo de resina (60/40). Insertaremos los terminales de los componentes en la placa, sujetaremos ligeramente, cortaremos lo que sobra de los terminales y soldaremos: esperaremos uno o dos segundos para que el estaño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

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

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

Todos nuestros lectores disponen, de un servicio donde pueden enviar sus comentarios, los cuales siempre serán estudiados con detalle.

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



Color primer dígito segundo dígito factor de mult. tolerancia

Negro	-	0	-	-
Marrón	1	1	$\infty 10^1$	$\pm 1\%$
Rojo	2	2	$\infty 10^2$	$\pm 2\%$
Naranja	3	3	$\infty 10^3$	-
Amarillo	4	4	$\infty 10^4$	-
Verde	5	5	$\infty 10^5$	$\pm 0,5\%$
Azul6	6	$\infty 10^6$	-	-
Violeta	7	7	-	-
Gris 8	8	-	-	-
Blanco	9	9	-	-
Oro -	-	$\infty 10^{-1}$	$\pm 5\%$	-
Plata	-	-	$\infty 10^{-2}$	$\pm 10\%$
Ninguno	-	-	-	$\pm 20\%$

Ejemplos:

Marrón - rojo - marrón - oro = 120Ω , 5%
Amarillo - violeta - naranja - oro = $47 \text{ k}\Omega$, 5%

- Dos conectores con terminales atornillados para la alimentación y la masa;
- Dos tiras de zócalos de nueve terminales en línea, utilizados para los puertos de los bloques electrónicos;
- Una zona añadida, a la derecha de la zona de prototipos, para la conexión de más componentes electrónicos que no podrán montarse sobre nuestra placa prototipo, donde se incluye el posible uso de potenciómetros y componentes de montaje superficial (SMD).

Integración en una placa de montaje rápido

El problema que encontramos con la placa de prototipos es que su uso es tan sólo temporal, ya que una vez que nuestro diseño ha sido probado, necesitamos encontrar un modo más permanente de desarrollar nuestro proyecto. En esta situación nos encontramos con varias opciones donde elegir:

- Desarrollar una placa de circuito impreso específica nuestra (el mejor método, pero nos obliga a utilizar una gran cantidad de tiempo y es algo cara);
- Utilizar una placa que se va descubriendo según se necesita;
- Utilizar lo que se denomina una placa asociada.

Las placas asociadas están formadas sencillamente de una placa de circuito taladrada, con un gran número de agujeros pasantes plateados sobre los que podemos soldar nuestro circuito final. Una vez que estamos seguros de nuestro diseño final, sólo tenemos que continuar y soldar los componentes y los cables de conexión. Si hemos cometido algún error y hay algún componente dañado es bastante fácil retirar los componentes afectados. En algunas ocasiones hemos visto a gente que utiliza las placas asociadas para realizar su primer prototipo, pero no se preocupan en la corrección de errores. La gran ventaja de este sistema de placas asociadas es que, como todos los componentes están soldados sobre la placa, es más robusta y, en esencia, constituye un componente bloque electrónico más permanente.

En la **Figura 4** podemos ver el diseño final de un bloque electrónico sobre una placa asociada. El conjunto tiene

un bloque electrónico de conectores sobre la parte superior y todos los componentes están montados sobre la placa y soldados en su lugar.

Cuando se trata de cableado también tenemos diferentes opciones: podemos utilizar hilo coloreado de un único color, el cual nos proporciona un modo fácil y rápido de seguir el circuito, pero que se puede complicar rápidamente cuando disponemos de una gran cantidad de conexiones (solamente tenemos que ver que en este diseño hay un total de unos cincuenta hilos diferentes). Nosotros preferimos otro método que pensamos que es mucho más rápido: si observa la **Figura 5** verá que hemos utilizado el denominado "cableado de hilo de pincel". Este hilo delgado tiene una capa de poliuretano aislante que se quema con el estaño cuando soldamos el componente, para presentar unos hilos de cobre desnudo. Para utilizar este hilo simplemente tenemos que aplicar el soldador durante un segundo aproximadamente y, a continuación, soldarlo en el terminal del componente apropiado. No conocemos una manera más rápida de realizar un circuito y los resultados son sorprendentemente robustos. En la **Figura 5** nuestros lectores pueden ver que hemos utilizado algunos componentes de montaje superficial en la cara inferior de la placa asociada.

Resumen del diseño

El diseño en sí mismo parece que funciona bastante bien. La caída de tensión en la unión colector-emisor del transistor Darlington era más elevada de lo que esperábamos y terminamos teniendo un rango de tensión de salida que estaba en torno a 0 y +12 V, más que los deseados 0 y +16 V. Hemos comprobado el diseño con una carga resistiva (¡ah!, ¡el aroma de las resistencias calentándose!) y hemos comprobado un consumo que está alrededor de los 350 mA. No hemos tenido tiempo de desarrollar el circuito monitor de corriente junto con su programa asociado, por lo que nuestro algoritmo de tensión en el programa Flowcode sólo proporciona la lectura de un valor entero. ¡Este trabajo debe mejorarse en el departamento de programación!

Nos vimos bastante impresionados por el uso del microcontrolador MCP

4101 de la casa Microchip y estamos seguros que lo volveremos a utilizar de nuevo. Si nuestros lectores están pensando usar este componente deben asegurarse que disponen de la versión más reciente de componentes SPI instalada en el programa Flowcode. En la entrega del último mes de Elektor se publicó un artículo sobre el bus SPI.

Conclusión

En este breve artículo esperamos que nuestros lectores hayan podido ver los pasos que necesitan realizar para fabricar sus propias placas de bloques electrónicos, al mismo tiempo que han podido realizar la experiencia de coger un proyecto desde el punto inicial de prototipo hasta su acabado final.

Siempre estamos buscando nuevas ideas en proyectos sobre bloques electrónicos y tenemos un gran número de nuevas placas que entregaremos a nuestros lectores en futuros artículos que llegarán en los próximos meses, los cuales incluyen Bluetooth, CODEC Bluetooth, lectores de tarjetas SD/MMC, motores, LIN, PS2/VGA, optoaisladores, USB/RS 232, MP3, GPS y relés. Sin embargo, existen otra gran cantidad de funciones que nos gustaría ver en formato de bloque electrónico, como los que se han mencionado anteriormente. Si nuestros lectores están interesados en desarrollar un proyecto de este tipo, incluyendo el código para un microcontrolador PIC basado en lenguaje C, les sugerimos que se pongan en contacto con nuestro editor.

(065041-1)

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

SERIE 300. Circuitos y aplicaciones:



301 Circuits

Precio: 27,05 €
Agotado



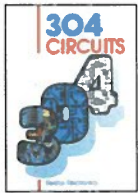
302 Circuits

Precio: 27,05 €



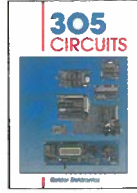
303 Circuits

Precio: 29,45 €
Agotado



304 Circuits

Precio: 34,26 €



305 Circuits

Precio: 39,67 €



307 Circuits

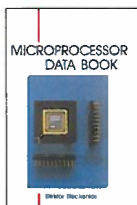
Precio: 46,28 €

Microprocesadores, periféricos y técnicas:



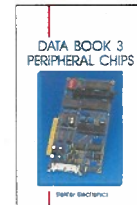
Short course 8051/8032 microcontrollers and assemble

Precio: 27,05 €



Microprocessor Data Book

Precio: 29,45 €
Agotado



Data Book 3 - Peripheral Chips

Precio: 29,45 €



Data Sheet Book 2

Precio: 27,05 €
Agotado



Data Book 4 - Peripheral Chips

Precio: 29,45 €



SMT Projects

Precio: 27,05 €
Agotado



ST62 Microcontrollers

Precio: 66,11 €



SCSI The ins and outs

Precio: 66,11 €



The PC Bus

Precio: 66,11 €



PICs in practice

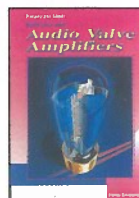
Precio: 66,11 €

Construcción de equipos completos:



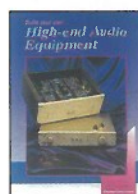
Build your own Electronic test instruments

Precio: 42,07 €
Agotado



Build your own Audio Valve Amplifiers

Precio: 39,67 €



Build your own High-end Audio Equipment

Precio: 39,67 €

CUPON DE PEDIDO

Por favor envíen este pedido a:

ADELTRONIK
Apartado de Correos 35128
28080 Madrid
ESPAÑA
Tel. (91) 327 37 97

Nombre			
Domicilio			
	C.P.		
Tel.	Fax	Fecha	

Por favor envíenme los siguientes libros.

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

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

Nota: Los cheques serán en pesetas y conformados por una entidad bancaria.

☐ Cheque (nominativo a VIDEKIT, S.L.)

☐ Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)

Nº 0182-4919-74-0202708815

☐ Tarjeta

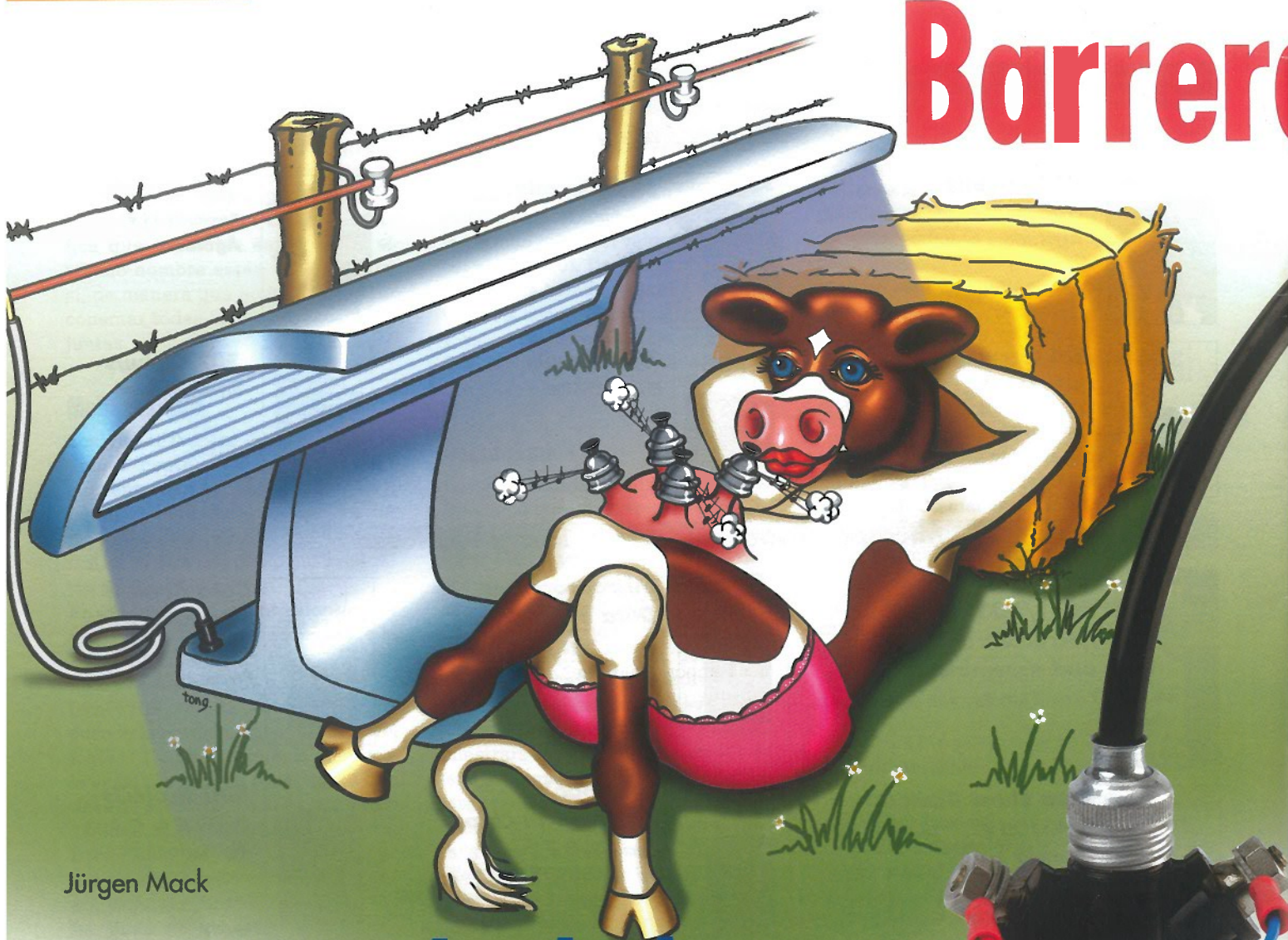
Fecha de caducidad: _____ Firma: _____

Número de tarjeta: _____

Los libros y los dispositivos están sujetos al cambio. La editorial se reserva el derecho de cambiar los precios y el contenido de los libros y los dispositivos que incurren en los cambios.

Sub-total	3,91
Gastos envío	
Total	

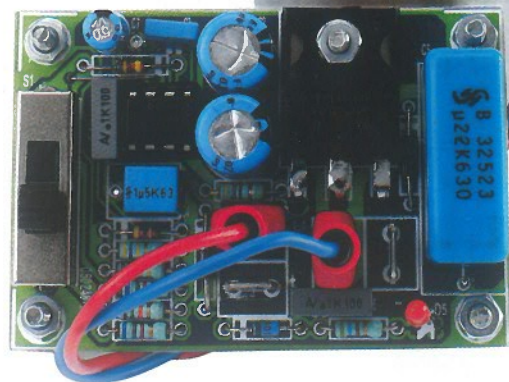
Barrera



Jürgen Mack

Capacidad de sacudida durante cincuenta días

¿Le molestan los gatos y los perros que rondan y excavan en su jardín?, ¿o quizá su propio perro debe aprender a no invadir una zona restringida? Este generador de barrera eléctrica puede ser una buena respuesta a estos problemas. Un simple generador, construido alrededor del temporizador 555, y una vieja bobina de excitación, son suficientes para construir un circuito adecuado con un pequeño desembolso.



67

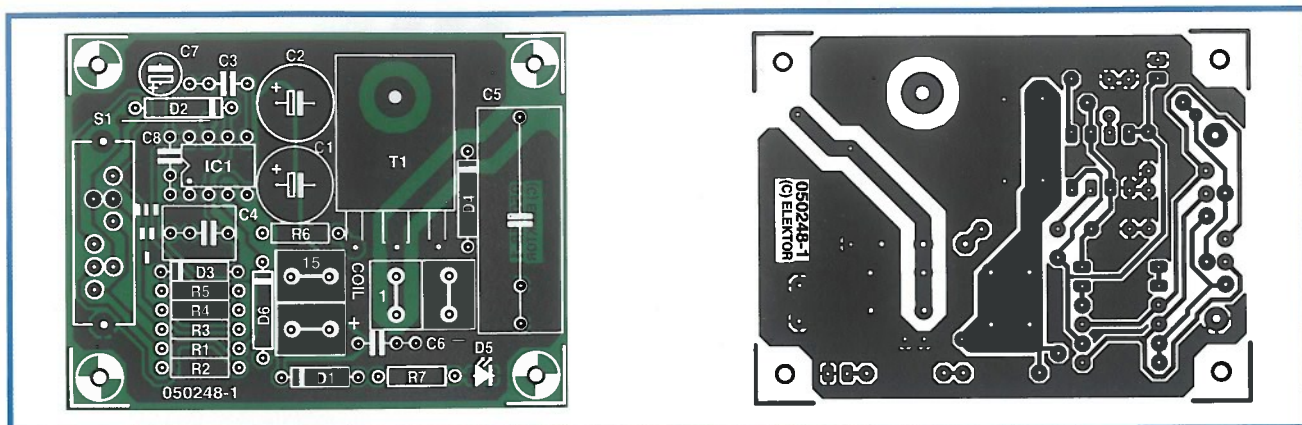


Figura 2. La PCB obtenida era bastante compacta. La bobina es mucho más grande.

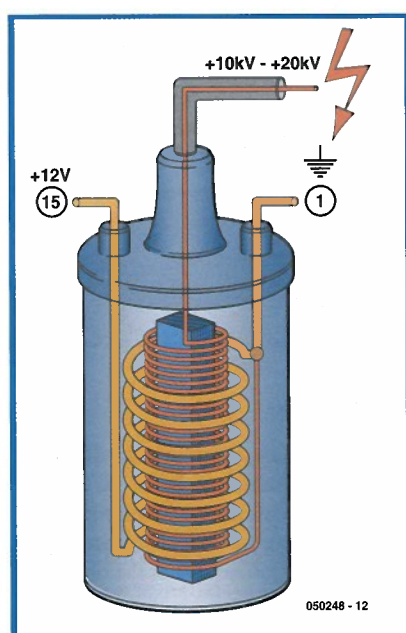


Figura 3. Por razones de claridad hemos dibujado la construcción de una bobina de excitación de un vehículo. El primario y el secundario, además de un terminal de masa común.

puente de cable que hay cerca de D2. A continuación haremos unos comentarios sobre algunos de los otros componentes. Para la frecuencia determi-

nada por el condensador C4 usamos un MKT de Siemens porque tiene una baja corriente de fuga y una mayor expectativa de vida comparada con la de un condensador electrolítico. El valor de R7 puede cambiarse dependiendo del brillo que queremos ver en el LED cuando éste está encendido. Si C5 se cambia para 'conseguir jugar más duro' (localmente) entonces consideraremos usar un dimensionado alternativo. En tal caso R1 pasa a ser de 8k2; R2 y R3 de 4k7 y C5 de 470 nF / 630 Vdc.

Una posible alternativa a los MOSFET es, por ejemplo, el 20N60. A propósito, el MOSFET no está montado directamente en la PCB, pero está a unos pocos milímetros sobre la superficie de la PCB usando un tornillo y dos arandelas. Este método de montaje ayuda al dispositivo a permanecer razonablemente frío. Si el tiempo entre pulsos es demasiado largo, R5 puede sustituirse por un puente con cable.

La bobina de excitación (Figura 3) debería ser preferiblemente de un sistema de excitación electrónico de 12 V, de los que se usan en los automóviles.

El modelo que nosotros pasamos tenía una resistencia primaria de unos 0,7 Ω y una auto-inductancia de 5 mH. Para proteger la bobina contra fallos en el circuito recomendamos usar un fusible en línea. Después de todo, si el 555 falla o se estropea por una u otra razón, la bobina de excitación primaria forma un cortocircuito virtual en la batería y una elevada corriente comenzará a circular, eventualmente la bobina se podría destruir o, aún peor, producir un fuego.

Para incrementar la fiabilidad es mejor soldar el circuito integrado directamente a la placa del circuito, sin zócalo. Los pines del zócalo del circuito integrado están sujetos a oxidación en el ambiente típico en el que se usa el circuito (exterior, en un jardín o prado). Por las mismas razones de fiabilidad, usamos dos contactos de conmutador en paralelo en lugar de uno, reduciendo el riesgo de un mal contacto que pueda perturbarnos una noche. Si se desea accionar el conmutador con el circuito en una caja, podemos encontrar muy útil montarlo en la cara de soldadura (mirar la altura de C5 y los conectores de tipo faston).

(050248-1)

LISTADO DE COMPONENTES

Resistencias

R1 = 15k Ω
R2, R3 = 6k Ω 8
R4 = 1M Ω
R5 = 390k Ω
R6 = 470 Ω
R7 = 560 Ω

Condensadores

C1, C2 = 100 μ F 63V radial

C3 = 10nF

C4 = 1 μ F5 MKT, separaciones de pines 5 ó 7,5 mm

C5 = 220nF 630V MKT, separación de pines 22,5 ó 27,5 mm, tamaño 11 x 30 mm

C6, C8 = 100nF

C7 = 47 μ F 25V radial

Semiconductores

D1 = diodo zéner 10V 0.5W

D2, D3 = 1N4148

D4 = 1N4007

D5 = LED, baja corriente

D6 = 1N4002

T1 = IRFP460PBF (500 V/20 A, TO247AC),

p. ej., Digi-Key IRFP460PBF-ND

IC1 = TLC555CP (¡no usar el NE555!)

Varios

K1-K4 = conector Faston, vertical, dos

contactos para montaje en PCB

S1 = conmutador deslizante, montaje PCB,

3 x posiciones (2 polos, 3 posiciones), p.

ej. Conrad Electronics 708097-62

Fusible en línea de 4 A T (lento) con

soporte

Bobina de excitación de 12 V (longitud del cable de la bujía)

Un puente (junto a D2)

PCB, ref. 050248-1 de la PCBShop

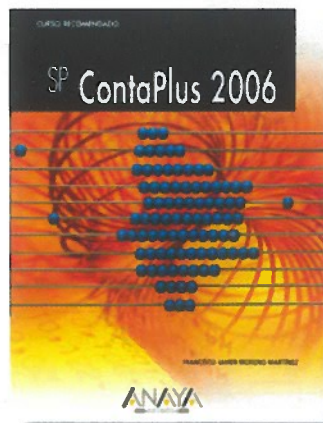
**Dreamweaver 8.
ASP, Coldfusion
y PHP versión dual**
Por Jeffrey Bardzell
ISBN 84-415-2003-8
416 páginas
Editorial Anaya
Multimedia



Dreamweaver 8 es la herramienta de desarrollo web líder en el mercado. Combina facilidad de uso, potencia y la posibilidad de escribir un código de alta calidad, y permite diseñar, desarrollar y mantener sitios y aplicaciones web avanzadas compatibles con las tecnologías más recientes, como las herramientas para el diseño web ColdFusion, ASP y PHP. Dreamweaver ha absorbido estas tecnologías, por lo que no solamente hace posible trabajar con cada una de ellas por separado, sino que permite también crear sofisticadas aplicaciones con su combinación. Dreamweaver 8. ASP, ColdFusion y PHP, a través de una serie de casos prácticos, desarrolla las habilidades necesarias para trabajar con tres de los lenguajes de desarrollo de aplicaciones dinámicas más punteros del momento: ASP, ColdFusion y el código abierto PHP. Ade-

más, con este libro aprenderá diseño de bases de datos, consultas SQL, hojas de estilo en cascada, el nuevo estándar XHTML, y mucho más. El objetivo del texto no es sólo crear aplicaciones dinámicas sino conocer su funcionamiento y utilidad. El CD-ROM adjunto contiene todo lo que necesita para desarrollar los proyectos del libro e incluye también diferentes versiones de evaluación en castellano que le serán de gran utilidad para desarrollar su sitio web dinámico.

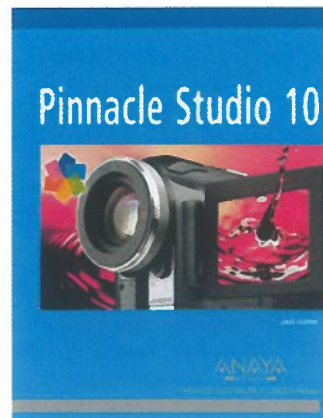
SP ContaPlus 2006
Por Francisco Javier
Moreno
ISBN 84-415-1989-7
720 páginas
Editorial Anaya
Multimedia



Un mundo tan competitivo como el empresarial exige una vertiginosa evolución de sus productos, que deben estar siempre renovados y a la altura de las exigencias de un mercado tan competitivo como el del software aplicado al mundo de los negocios. La adaptación a las nuevas normativas contables, fiscales y administrativas se han convertido en una tarea inherente

al trabajo de administración. El curso recomendado de SP ContaPlus 2006 ofrece una visión completa sobre el potencial y las nuevas funciones de este conocido programa de contabilidad e incluye todo lo necesario para que los usuarios que ya utilizan SP ContaPlus puedan obtener el mayor rendimiento del programa. Mediante contenidos claramente estructurados y soluciones prácticas podrá aplicar las nuevas funciones y métodos de cálculo y trabajo que lo convierten en una aplicación informática totalmente puesta al día e imprescindible para estar a la última en la utilización de este tipo de herramientas. Este manual permite profundizar en el uso de esta aplicación y asimilar los secretos y técnicas fundamentales para optimizar su trabajo. Además, muestra paso a paso y de forma detallada las características del programa y las técnicas fundamentales para optimizar su trabajo.

Pinnacle Studio 10
Por Jan Ozer
ISBN 84-415-2013-5
464 páginas
Editorial Anaya
Multimedia



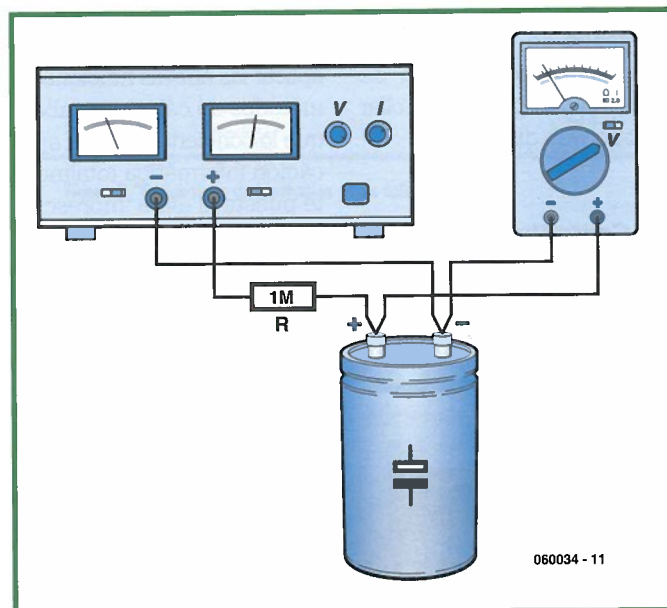
En los últimos años hemos presenciado el enorme avance del vídeo digital, tanto las cámaras digitales de vídeo como las de fotografía han experimentado un auge similar. Hemos visto cómo la diferencia entre los equipos profesionales y los domésticos es cada vez menor y como, hoy por hoy, incluso los programas de edición o composición avanzados están al alcance de cualquier usuario, por lo que la edición de vídeo se ha convertido casi en un hobby más, con el que disfrutar y experimentar hasta lograr resultados y efectos sorprendentes. Aplicaciones de software como Pinnacle Studio 10, de gran facilidad de manejo y excelente rendimiento, han logrado popularizar la edición de vídeo digital y acercar el terreno semiprofesional a los usuarios domésticos. Studio se muestra como una herramienta excelente cuando comienza a editar sus vídeos, con la capacidad para generar automáticamente música de fondo y mezclarla con otras pistas de audio rápida y fácilmente, así como la posibilidad de previsualizar salidas de vídeo en un segundo monitor o televisor, lo que proporciona una visión más precisa y un espacio de trabajo de edición más eficaz. Con Pinnacle Studio 10 tendrá un manual que le explica cómo utilizar los diversos componentes de la interfaz de Studio y que describe y muestra cómo llevar a cabo las tareas más comunes en el montaje de vídeo. Con este libro aprenderá cómo evitar problemas y a trabajar con la mayor eficacia posible.

Reforma de viejos condensadores electrolíticos

Luc Lemmens

Los condensadores electrolíticos que han estado cargados mucho tiempo y se venden como 'nuevos viejos stocks' (NOS) en el comercio de excedentes, o que han sido recuperados de viejos equipos, no tienen la calidad adecuada que nos permita usarlos. Después de la fabricación hay una fina capa de óxido en el electrodo positivo que actúa como un dieléctrico entre las placas. En un uso normal, cuando hay una tensión en el condensador, esta capa se mantiene por la corriente que circula en este componente. Pero si el condensador no se usa durante un largo periodo de tiempo, esta fina capa desaparece de forma lenta, así que el condensador comienza a comportarse más como un cortocircuito. Si entonces se aplica una tensión, la corriente puede alcanzar un valor tan alto que el condensador se sobrecalienta y el dieléctrico se evapora. Esto puede producir la explosión del condensador.

A pequeños valores de capacidad no merece la pena sufrir el riesgo que entrañan esos componentes, ya que no son tan caros. A menos que queramos reparar, por ejemplo, una vieja radio, y deseemos mantenerla lo más parecida posible a como era. También los condensadores axiales son cada vez más raros y más difíciles de encontrar.



trar. Los condensadores con grandes suministros de reserva de capacidad siempre han sido caros, y ciertamente en esta categoría es donde realmente merece la pena esforzarse por tratar de recuperarlos, aunque también es en esta categoría donde se producen las explosiones más particulares cuando algo va mal...

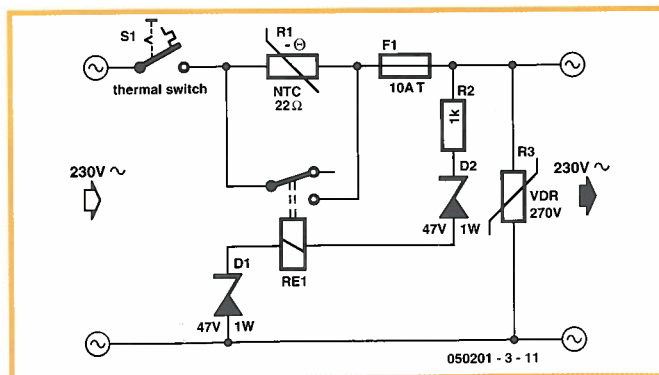
Esto se puede evitar despertando el condensador lentamente (esto es: reformando la capa de óxido de forma lenta). Usando una gran resistencia (por ejemplo, 1 MΩ) y conectándola en serie con el condensador a una fuente de alimentación a nuestro laboratorio. Comenzaremos con la tensión de alimentación de alrededor de un cuarto de la tensión nominal del condensador y mediremos la tensión en extremos del condensador. Puede tardar algún tiempo, incluso varias horas, antes de que esta tensión sea igual a la tensión de la fuente de alimentación (p. ej. con el condensador completamente cargado). Debemos tener paciencia hasta que la capa de óxido se elimine. Después de eso podemos incrementar la tensión en unos pocos pasos al valor deseado (espere cada vez hasta que ambas tensiones sean iguales al valor precedente). Este procedimiento tendrá éxito si lo seguimos con cuidado y paciencia.

(060034-1)

Limitador de corriente para transformadores toroidales

K. Viernickel

Existen muchas variantes de este tema, a las que nosotros deberíamos añadir una más, sin embargo, no es fácil hacerlo con sencillez y fiabilidad. Parece que los transformadores de red toroidales sólo pueden activarse por una fuerte corriente inicial. La corriente actual es especialmente alta cuando el magnetismo residual almacenado en el núcleo tiene que construirse inicialmente a partir del ángulo de fase instantáneo. La corriente actual se produce cuando la corriente instantánea en el bobinado primario y el remanente magnético en el núcleo de hierro llegan más tarde a producir



la saturación. Un ejemplo nos puede ayudar. El magnetismo residual tiene un valor positivo, cuando se aplica una potencia al primario, pasa un semiciclo positivo hasta llegar

al valor de magnetización suficiente para producir una saturación masiva del núcleo férreo. En esta condición, la única limitación de corriente es la resistencia del bobinado

primario de hilo de cobre, y eso, para asegurarnos, es un valor muy bajo en el caso de un pesado transformador toroidal. Sólo después de unos pocos ciclos de la tensión de red la magnetización se sincronizará con la corriente alterna, manteniendo el núcleo férreo libre de saturación hasta el límite de carga nominal. Durante el periodo crítico deberíamos usar un limitador para evitar un gran 'golpe' en el encendido de la alimentación. Para ello hemos usado un termistor.

En paralelo con el NTC encontramos un relé con contacto normalmente abierto. El contacto bypasa la NTC después de un corto tiempo, proporcionando un transformador con toda la tensión de

El relé se pondrá tan pronto como el transformador esté listo para aceptar toda la tensión de red. La NTC está protegida por

El circuito ha demostrado ser absolutamente fiable en la práctica. Además de un bajo perfil, también está marcado por un bajo consumo de corriente. Por supuesto, esto pro-

Puede ser necesario adaptar el valor de la resistencia R2 y del diodo zéner D2 para adecuar la tensión de la bobina RE1.

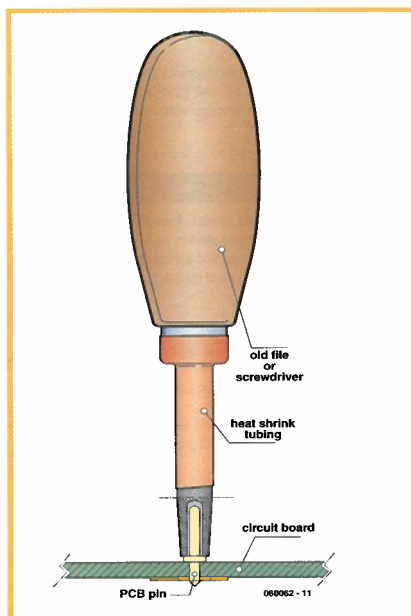
Precaución

Este circuito está conectado directamente a la tensión de red principal, por lo que deben aplicarse todas las precauciones importantes en lo que se refiere a temas de seguridad eléctrica.

Herramienta de inserción de pines en PCB

El humilde pin de PCB no sólo se usa para conectar cables a pistas de PCB, sino también para pruebas y puntos de medida en placas de circuito impreso. A pesar de su sencillez mecánica, los pines de PCB son sorprendentemente difíciles de montar y soldar. Con frecuencia encontramos problemas (admitámoslo) al quemarnos los dedos mientras soldamos los pines, en ese caso los pines se nos caen de la placa cuando la inclinamos, o peor, cuando estamos soldando. Una buena idea puede ser taladrar los orificios de los pines de la PCB una fracción más pequeños que el diámetro de los pines, de esa forma el pin permanecerá en su lugar cuando

vayamos a soldarlo. Sin embargo, esto también requiere un poco más de fuerza para ponerlo en posición y una herramienta puede sernos útil para evitar dañarnos los dedos. Los alicates pueden ser inadecuados, especialmente si consideramos la fuerza necesaria a aplicar en el pin, es más, no existe una herramienta comercial para este propósito, por lo que vamos a hacernos nosotros mismos una herramienta para inserción de pines en una PCB.



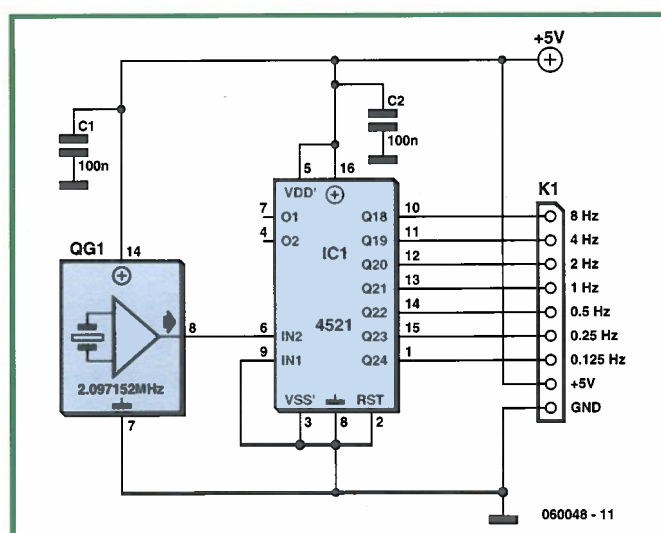
Podemos usar un mango de lima viejo o de un destornillador, que seguramente será grande, por lo que cortaremos o moldearemos el palo tan recto como podamos y taladraremos un orificio en el extremo para que la estría del pin de la PCB esté segura contra la superficie de la herramienta. El pin de la PCB se insertará en la herramienta y se mantendrá en su lugar con una uña o yema de los dedos. El asa de la herramienta proporciona un agarre seguro y permite realizar una fuerza de inserción considerable. Si usamos una vieja lima, es recomendable cubrir la sección restante de la superficie de acero con un tubo termo-retráctil. Esto evitará que nos dañemos la mano.

(060062-1)

Base de tiempos de precisión

Este circuito demuestra lo fácil que es diseñar una base de tiempos usando un mínimo número de componentes. Este circuito consta de no más de un circuito integrado y un oscilador al que se añaden unas pocas conexiones y componentes para el desacoplo. Usamos un simple circuito integrado de la serie 4000, el oscilador/contador 4521 con veinticuatro pasos. Aquí sólo usamos la sección del contador del circuito integrado.

El circuito integrado se suministra con una señal de reloj para un módulo oscilador. La señal de reloj es dividida por un 4521 para obtener ciertos valores. Las frecuencias discretas que se obtienen de esta forma están disponibles en los pines de salida del 4521. Por ejemplo, el pin 10



(Q18) proporciona la frecuencia de reloj (aplicada al pin 6) por un factor de 2^{18} ó 262, 144. Por otro lado, el pin 1 (Q24) divide la señal de entrada por 2^{44} ó

16,777, 216.
Usando una frecuencia de reloj de 2,097152 MHz se obtienen las siguientes frecuencias de bases de tiempo en la salida del 4521:

- Pin 10 (Q18): 8 Hz;
- Pin 11 (Q19): 4 Hz;
- Pin 12 (Q20): 2 Hz;
- Pin 13 (Q21): 1 Hz;
- Pin 14 (Q22): 0.5 Hz;
- Pin 15 (Q23): 0.25 Hz;
- Pin 1 (Q24): 0.125 Hz.

En el caso de requerirse otras frecuencias debería seleccionarse un módulo de cristal oscilador diferente. Para flexibilizarlo, se recomienda un zócalo de circuito integrado para que se pueda intercambiar de forma rápida. Alternativamente, los módulos se pueden conectar al 4521 por medio de un conmutador selector.

Para mantener el circuito tan versátil como sea posible, las salidas del contador 4521 se pueden hacer para la conexión al mundo exterior por medio de un conector. Por razones de conveniencia, el conector también proporciona +5 V y GND.

(060048-1)



JULIO 2006

CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

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

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

FORMA DE ENVÍO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número 91 327 37 97 de lunes a viernes en horario de 9,30 a 14 h y de 16 a 19 h. Fuera de este horario existe un contestador telefónico preparado para recoger las demandas. Los gastos de envío serán abonados por el comprador, tal como se indica en el cupón.

FORMA DE PAGO

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

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

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

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a LARPRESS, C/ La Forja, nº 27 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid). Telf: 91 677 70 75, Fax: 91 676 76 65. E-mail: suscrip@larpress.com

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

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

Devoluciones: Aquellos envíos que se encuentren defectuosos o con la falta de alguno de los componentes podrán ser devueltos para su reposición, solicitando previamente nuestro consentimiento mediante llamada telefónica al número (91) 3273797 en horario de oficina. En este caso la persona que llame recibirá un número de devolución que deberá hacer constar al devolver el material en un lugar bien visible. En este caso correrá por nuestra cuenta el gasto de envío de la devolución, debiéndolo hacer así constar el remitente en su oficina postal. A continuación se le enviará nuevamente el pedido solicitado sin ningún gasto para el solicitante. En cualquiera de los casos anteriores, solo se admitirán las devoluciones en un plazo de tiempo de 14 días contados a partir de la fecha de envío del pedido.

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

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

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

CONSULTORIO TÉCNICO

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

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

Código Precio (€)

E314 JULIO 2006

Analizador OBD-2 en placa:

- LCD, 4x20 characters with backlight	050176-73	S/P
- Kit of parts, incl. 050176-1, 050176-2, 050176-42, all components, excl. LCD	050176-72	S/P
- Case, Bopla Unimas 160 with Perspex cover and mounting plate	050176-74	S/P
- ATmega16, programmed	050176-42	21,00
- Kit of parts without cable	050092-71	103,00
- DB9 to OBD adapter cable	050092-72	55,00

Mini Placa ATmega:

- PCB, includes adapter PCB 0500176-2	050176-1	18,00
---------------------------------------	----------	-------

E313 JUNIO 2006

Simple Caracterizador de Pilas AA Recargable:

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

Caja SPI Universal:

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

E312 MAYO 2006

Placa de Aplicación para el R8C/13:

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

Placa de Prototipos para FPGA:

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

Módulo FPGA Versátil:

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

E311 ABRIL 2006

Controlador de Motor sin Escobillas:

- ST7MC1, programado	050157-41	7,54
----------------------	-----------	------

Un Tom Thumb de 16 Bits:

- R8C Starter Kit	050179-91	16,45
-------------------	-----------	-------

E310 MARZO 2006

Adaptador de Fuente de Alimentación para Portátil de 95 Vatios:

- PCB	050029-1	59,00
-------	----------	-------

Controlador Automático para Ventana de Ático:

- Disco, PIC código fuente y hex	050139-11	10,28
- PIC16F84A-20/P, programado	050139-41	26,00
- Módulo LCD 2x16 caracteres	030451-72	14,00
- Módulo PLED 2x16 caracteres	030451-73	51,00

Horno de Soldadura de Oja para SMD:

- Disco, PIC código fuente y hex	050319-11	10,28
- AT89C52/24J1, programado	050319-41	15,00
- Módulo LCD 2x16 caracteres	030451-72	14,39
- Módulo PLED 2x16 caracteres	030451-73	51,00

Conmutador Temporizado para Lavadora:

- PCB	050058-1	18,00
- Disco, PIC código fuente y hex	050058-11	12,44
- PIC16F84, programado	050058-41	26,00

E309 FEBRERO 2006

De la "A" a la "D" por medio del USB:

- PCB	050222-1	16,00
- IOW24-P, programado	050222-41	19,00

Supervisor de teléfono:

- PIC16F628-20/P, programado	050039-41	17,00
- CD-ROM, PIC hex & source codes, LCM First Server	050039-81	14,00

E308 ENERO 2006

Control remoto por teléfono móvil:

- PCB	040415-1	13,00
- Disco, PIC código fuente y hex	040415-11	11,00
- PIC16F84A-20/P, programado	040415-41	21,00

E307 DICIEMBRE 2005

27C512 Emulador:

- Disco, software de proyecto	030444-11	11,00
- EPM7064SLC84-15, programado	030444-31	55,00
- AT90S8515-4PC, programado	030444-41	30,00

Pequeño Coloso:

- Disco, código fuente del PIC	040267-11	11,00
- PIC12F675-C/P, programado	040267-41	6,00

Cerradura Flash para PCs:

- PIC16F628A-US0, programado	050107-41	10,00
- CD-ROM, software de proyecto	050107-81	14,00

E300 MAYO 2005

Amplificador de Potencia de Altas Prestaciones:

- PCB Amplificador	040198-1	16,13
- PCB Indicador	040198-2	13,29
- PCB Alimentación	040198-3	13,29
- PCB Fusible	040198-4	7,49

Comprobador de Amplificador Operacional:

- PCB	030386-1	11,00
-------	----------	-------

Medidor de Temperatura Remoto para Placa PIC18F:

- Disco, software de proyecto	040441-11	10,28
-------------------------------	-----------	-------

Oscilador de Cristal Programable Via Serie, Compacto y Universal:

- Disco, software de proyecto	040351-11	10,28
-------------------------------	-----------	-------

E299 ABRIL 2005

Detector RFID a 13,56 MHz:

- PCB	040299-1	19,00
-------	----------	-------

Bicho Caminador:

- Disco, código fuente y hex	040071-11	11,38
- AT90S2313-10PI, programado	040071-41	17,29

E298 MARZO 2005

Placa de desarrollo para PIC18Flash:

- PCB	040010-1	20,35
- Disco, utilidades del software	040010-11	9,12

E297 FEBRERO 2005

BUS casero-I²C:

- PCB	040033-1	22,56
- Disco, código fuente y hex	040033-11	9,12

E296 ENERO 2005

Filtros de Supresión de Ruido:

- PCB	030217-3	25,00
-------	----------	-------

E295 DICIEMBRE 2004

Amplificador de Clase T de 2 x 300 W ClariTy:

- PCB	030217-2	30,00
-------	----------	-------

E294 NOVIEMBRE 2004

Amplificador Clase-T 2x300 W:

- Placa amplificador con SMD premontado; núcleos para L1 y L2	030217-91	59,00
---	-----------	-------

Dado rodante:

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

Cuchillo del Ejército Suizo:

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

E293 OCTUBRE 2004

Analizador R/C:

- Disco, PIC código fuente	030178-11	9,12
- PIC16F627-4/CP, programado	030178-41	19,00

Convertidor USB Controlado a través de HTML:

- Disco, programas ejemplo	044034-11	9,12
----------------------------	-----------	------

E292 SEPTIEMBRE 2004

Micro Servidor Web con placa MSC1210:

- Placa microprocesador, ensamblada y comprobada	030060-91	119,00
- Placa de expansión de red, ensamblada y comprobada	044026-91	78,00
- Paquete combinado (incluyendo 030060-91 + 044026-91 y todos los artículos)	044026-92	195,00
- Placa de expansión de red, sólo PCB	044026-1	20,00

E291 AGOSTO 2004

Multi Programador:

- PCB	020336-1	16,45
- Disco, firmware y código fuente	020336-11	9,12

Pocket Pong:

- Disco, software PIC	030320-11	9,12
-----------------------	-----------	------

Router de vías:

- PCB	030403-1	20,19
- Disco, software PC Y PIC	030403-11	9,12
- PIC16F877-20/P, programado	030403-41	40,02

Operador Silencioso:

- Disco, PIC software	030209-11	9,12
- PIC16F84-10P, programado	030209-41	27,41

E290 JULIO 2004

Diseño de Nuestro Propio Circuito Impreso:

- PCB	030385-1	29,00
-------	----------	-------

Preamplificador de Gama Alta Controlado Digitalmente (2):

- PCB placa principal	020046-1	16,00
- PCB placa de relés	020046-2	14,00
- PCB placa de alimentación	020046-3	12,50
- Disco	020046-11	9,00
- PIC18LF452-I/L, programado	020046-41	52,00

Medidor de Velocidad y Dirección del Viento:

- Disco, software del proyecto	030371-11	9,00
- PIC16F871, programado	030371-41	33,00

E289 JUNIO 2004

Construya su Propio Receptor DRM:

- PCB	020148-1	16,00
- Disco, proyecto ejemplo	020148-11	9,12

Caja De Música y el Sonido de Pandora:

- PCB	030402-1	20,00
- Disco, código fuente y hex	030402-11	9,12
- PIC16F871/P, programado	030402-41	38,50

Explorador de VHF de Banda Baja:

- PCB	020416-1	16,50
-------	----------	-------

E288 MAYO 2004

Construya su Propio Receptor DRM:

- PCB	030365-1	17,00
- Disco, programa DRM.exe	030365-11	9,00

Cerradura Codificada:

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

Multicanal Seguro para Modelos Controlados por Radio:

- Disco, código fuente	020382-11	9,00
- AT89C52-24JI, programado	020382-41	16,24

Medidor de Frecuencia Multifunción:

- PCB	030136-1	17,50
- Disco, software del proyecto	030136-11	9,00
- AT90S2313-10PC, programado	030136-41	15,00

E287 ABRIL 2004

Reloj Digital con Alarma:

- Disco, PIC código fuente y hex	030096-11	9,11
- PIC16F84-04/P, programado	030096-41	28,36

iAccess:

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

Sencillo Inversor de Tensión de 12V a 230V:

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

Conmutador Controlado por Tacto:

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

E286 MARZO 2004

Placa flash 64-K 80C552:

- PCB	030042-1	17,45
- Disco, misc. software del proyecto	030042-11	9,12
- 29F010, programado	030042-21	18,66
- GAL 16V8D15QP, programado	030042-31	11,38

Registrador Climático:

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

Codificador FMS para Simulador de Vuelo:

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

Ruleta a Diodos Led:

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

E285 FEBRERO 2004

Receptor de Control Remoto en FM:

- PCB	034044-1	19,00
-------	----------	-------

Cronómetro de Proyectos:

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

Descubriendo el motor paso a paso (II):

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

Generador de Reloj Universal:

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

Enlace RS232 sin hilos:

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

E284 ENERO 2004

Contador de revoluciones para modelos de radio-control:

- PCB	024111-1	33,00
- Disco, código fuente y hex	024111-11	9,00
- 89C2051-12PC, programado	024111-41	16,00

Visualizador de Texto con Desplazamiento:

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

Convertor USB analógico:

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