

# elektor

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

Nº 305

4 €

## 40 PEQUEÑOS PROYECTOS, TRUCOS E IDEAS



Circuito integrado para "Tuning"



Analizador OBD-2

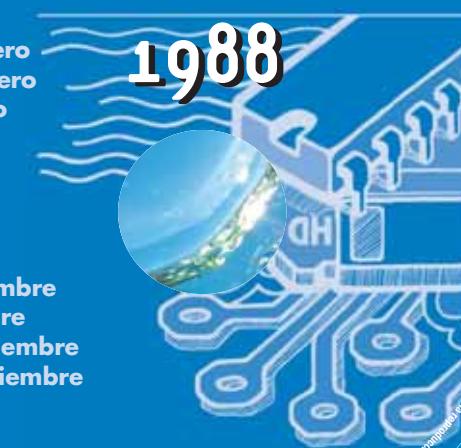
Todas las revistas  
del año 1988 en CD

¡EXTRA!

elektor

1988

Enero  
Febrero  
Marzo  
Abril  
Mayo  
Junio  
Julio  
Agosto  
Septiembre  
Octubre  
Noviembre  
Diciembre



# DISEÑAR APLICACIONES CON MICROCONTROLADORES PARTIENDO DE CERO

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



TARJETA "HOME WORK"  
KIT DE MATERIALES  
Parte del lote de materiales

LIBRO + TARJETA "HOME WORK" + KIT DE MATERIALES

**80 €**

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



MSE MICROSYSTEMS ENGINEERING

## UN ROBOT PARA TODOS "Home BOE-BOT"

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

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



**116 €**

KIT COMPLETO

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

### NO SE PRECISAN CONOCIMIENTOS PREVIOS

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

HERRAMIENTAS PARA MICROCONTROLADORES "PIC"



**136€**

LABORATORY F87x

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

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

36€ OEM PICMOS 76



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

MSE F87X

**68€**



Tarjeta de control Industrial con PIC16F87X para adaptar sensores y actuadores

MICRO' PIC TRAINER

**112€**

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



110€



Ampliación de periféricos para la MICROPIC'TRAINER con bus I2C

MICRO' PIC IO

**98€**

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



CURSO PRÁCTICO DE DISEÑO CON "PIC"

PRIMERA PARTE (Básico)



Es una colección de Ejercicios y 24€

Programas explicados y resueltos que se pueden realizar con el PIC16F84 y nuestras herramientas. Incluye disquete.

SEGUNDA PARTE (Avanzado)



Collección de Ejercicios y Proyectos, para los PIC16F87X (Incluye disquete)

**24€**

## ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA Y ORGANIZACIÓN DE CURSOS A MEDIDA



LABORATORIO DE  
MICROELECTRÓNICA  
Y MICROPROCESADORES

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

**110 €**

(En kit desmontado)

**140 €**

y modular (Montado y comprobado)

MÓDULOS DE PRÁCTICAS OPCIONALES

MÓDULO 1  
ELECTRÓNICA  
DIGITAL

MÓDULO 2  
SEMICONDUCTORES

MÓDULO 3  
ELECTRÓNICA  
ANALÓGICA

MÓDULO 4  
MICROCONTROLADORES  
(PIC16F84)

MÓDULO 5  
MICROCONTROLADORES  
(PIC16F87X)

MÓDULO 6  
MICROCONTROLADORES III  
LENGUAJE PBASIC  
(Parallax)

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

## EL ROBOT INTELIGENTE PICBOT-3

**195 €**

(versión básica)

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

Módulos opcionales de ampliación

## MÓDULOS "CONECTAR & FUNCIONAR"

DE SONIDO  
**9 €**



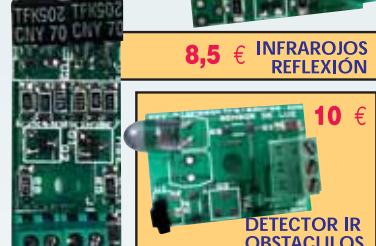
CAMARA b/n  
CANAL 12 ó 22  
**81 €**



SENSOR LUZ VISIBLE  
**6 €**



8,5 € INFRAROJOS REFLEXIÓN



CAMARA COLOR CANAL  
12 ó 22  
**123 €**

ULTRASONIDOS  
**22 €**



Consulte otros módulos  
en Internet

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

VISITENOS EN INTERNET:  
[www.microcontroladores.com](http://www.microcontroladores.com)

INGENIERIA DE MICROsistEMAS PROGRAMADOS, S.L.

Alda, Mazarredo N° 47 • 1º Dpto 2 • 48009 BILBAO (SPAIN)

Tel./Fax: 944 230 651

E-mail: [info@microcontroladores.com](mailto:info@microcontroladores.com)

[www.microcontroladores.com](http://www.microcontroladores.com)

Redacción  
VIDELEC, S.L.

Dirección

Eduardo Corral

Colaboradores

José Mª Viloch, Pablo de la Muñoz, Andrés Ferrer;  
José Muñoz Carmona.

Publicidad

Secretaría: Gema Sustaeta

gsustaeta@grupov.es

Delegación Cataluña

AD PRESS, S.L.

Director:

Isidro A. Iglesias

Publicidad:

Laura Muñoz

Comte d'Urgell, 165-167, B-1º-3<sup>a</sup>

08036 Barcelona

Tel.: +34 93 451 89 07 - Fax: +34 93 451 83 23

email: lmu\_ad\_press@infonegocio.com

## Pláneta Humano

EDITOR

Martín Gabilondo Viqueira

SUBDIRECTOR GENERAL

José Manuel Alonso Vigueras

DIRECTOR COMERCIAL

Amador Moreno

DIRECTOR DE EXPANSIÓN

Rafael Morillo

DIRECTOR DE PRODUCCIÓN

Andrés Valladolid

DIRECTOR DE PUBLICACIONES

Juan Francisco Calle

DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN

Mar Molpeceres

REDACCIÓN, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES

C/Valportillo Primera, 11, 28108 Alcobendas, Madrid

Teléfono: 91 662 21 37 Fax: 91 662 26 54

www.grupov.es

Servicios

Redacción, traducciones y maquetación

VIDELEC, S.L.

Imprime

IBERGRAPHI 2000 S.L.L.

Distribución en España:

S.G.E.L. Avda. Valdelaparra, 29

Tel.: 91 657 69 00

Distribución en el Exterior

Argentina

Importador

Edilogo S.A.

Av. Belgrano 225, 1º, B C1276ADB Buenos Aires

Distribución Capital

DISTRIRED

Distribución Interior

D.G.P.

Chile

Importador

Iberoamericana de Ediciones, S.A.

C/ Leonor de la Corte, 6035. Quinta Normal. Santiago de Chile

México

Importador exclusivo

Compañía Importadora de Revistas S.A. de C.V. ("CIRSA")

Negra modelo N° 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-Edicau e distrib. de Public. L.D.A.

Rua D. Carlos Măscarenhas, 15 - 1000, Lisboa

Venezuela

Distribuidora Continental

Colombia

Disunidas, S.A.

Depósito legal: GU.3-1980

ISSN 0211-397X

31/Octubre/2.005

Reservados todos los derechos de edición.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este número, ya sea por medio electrónico o mecánico de fotocopia, grabación u otro sistema de reproducción, sin la autorización expresa del editor.

Las opiniones expresadas a lo largo de los distintos artículos, así como el contenido de los mismos, son responsabilidad exclusiva de los autores.

Así mismo, del contenido de los mensajes publicitarios son responsables únicamente los anunciantes.

Copyright=1996 Segment BV

PVP en Canarias: 4,15 € (sobretasa aérea)

Nº 305  
OCTUBRE 2005

## automóvil

- 6 Analizador OBD-2
- 18 Circuito Integrado para "Tuning"

## informática y mercado

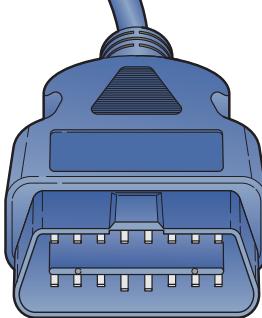
- 24 Noticias
- 32 Próximo número
- 23 Circuitos impresos
- 36 Libros

## Información y entretenimiento

- 33 EPS
- 74 Nuevos Libros

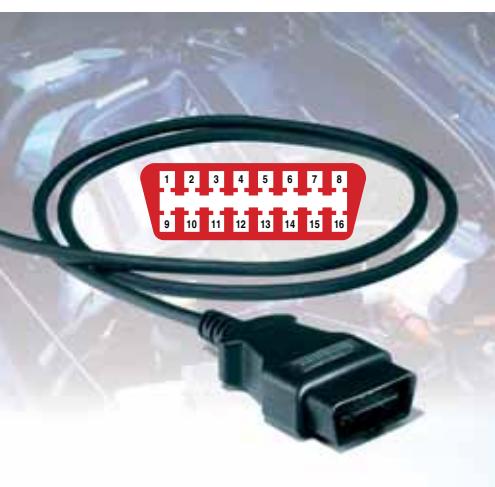


# ¡PLUS!



## 6 Analizador OBD-2

Los automóviles modernos están equipados con mucha electrónica. Esto es estupendo hasta el momento en que algo se estropea, porque entonces estaremos a merced del fabricante o del vendedor al menos hasta ahora, ya que en muchos casos podremos utilizar el adaptador EOBD descrito aquí para resolver y encontrar el problema nosotros mismos.



## 18 Circuito Integrado para "Tuning"



¿Puede un automóvil ser siempre lo suficientemente potente? Dentro de este entorno, "más es mejor". En esta ocasión investigamos cómo un circuito integrado de "tuning" (después de todo, somos una revista de electrónica) puede mejorar las prestaciones de nuestra "vaca sagrada". El equipo a

probar es un BMW 320d en el que hemos usado el analizador OBD-2 que se publica en este mismo número. ¡El resultado vale la pena!



# Colección

## Audio, Vídeo y Fotografía

Adaptador MP3 para TV	48
Amplificador de Auriculares de 3 V	37
I/O Universal para Amplificadores de Potencia	61
Preamplificador de Micrófono Simple	59

## Ordenadores, Microcontroladores, Internet

Búsqueda de Componentes	38
Puerto IrDA para Ordenador	45

## Para Casa y para el Jardín

Extensor de Control Remoto	
Usando RF: Transmisor	63
Cerradura Codificada con un Botón	57
Extensor de Control Remoto	
Usando RF: Receptor	65
Indicador de Línea Telefónica	44
EE-terno Parpadeo	73
Ventilador de WC Bajo Demanda	59

## Aficiones y Modelismo

Actuador de Puntos con Servo	38
Conmutado de Parada de Retardo Largo	42
Detector de Vagones para Modelismo	
de Trenes	45
Parpadeo de LED para 230 V	58
Supresión de Ruido para	
Receptores R/C	71

## Fuentes de Alimentación y Baterías

Ampliación para Cargador LiPo	53
Cargador de Baterías para DECT Mejorado	47
Cargador de Li-Ión con Tres Componentes	54
Conversor Reductor de Bajo Coste	71
Fuente de Alimentación de 5 V	
sin Transformador	43

# CONTENIDO

# de Pequeños Circuitos

## Fuentes de Alimentación y Baterías

Mantenimiento de Baterías SLA Alimentado con Energía Solar	50
Regulador de Alta Tensión	69



## RF (Radio)

Doble Receptor Superheterodino DRM	55
Modulador de Onda Media	40
Receptor Super-Regenerativo de Onda Corta	39
Receptor Regenerativo de Onda Corta	46



## Pruebas y Medidas

<b>Contador de Frecuencia de 1 MHz</b>	<b>67</b>
Económico Display de Barra en Modo Punto	64
Medidor de Corriente Mínima para Transistores	54
Comprobador de Cable Simple	51
Simulador para Puente de Medidas	56



## Electrónica Variada

Nueve en Uno / Lógica de Adhesivo / Conversores de Nivel	60
<b>Generador de Onda Senoidal de 50 Hz Basado en Filtro</b>	<b>41</b>
Generador de Pulso PDM	69
Modificación de la Stripboard para Encapsulados SO	62
Oscilador 1 : 800	48
Sencillo Controlador de Motor Paso a Paso	52
Sencillo Comparador de Ventanas	51



**Los títulos de artículos en negrita**  
incluyen planos de pistas y componentes de la  
placa de circuito impreso.

# Analizador OBD-2:

Si a usted le ocurre lo mismo que a nosotros, habrá observado que ocasionalmente algo no funciona del todo bien en su vehículo. Cuando todos los indicadores permanecen encendidos es claro que algo no funciona correctamente, a veces, nuestro automóvil incluso nos habla y sencillamente nos impide arrancar. También encontramos una serie de problemas, difíciles de determinar y bastante complejos de describir al mecánico, y aunque el servicio de indicación de averías nos muestra que tenemos algo que no funciona correctamente, no nos proporciona ningún indicio de cuál puede ser el problema con el que nos enfrentamos. Como consecuencia, tenemos que concertar una cita con el taller correspondiente.

Por todo ello es fácil suponer que a muchos automovilistas les gustaría saber algo más sobre lo que le está pasando a su automóvil en ese momento. El problema es cómo identificar aquello que no funciona en esa jungla electrónica, y aunque la información esté delante de nosotros, a veces no sabemos cómo actuar.

Por fortuna, la legislación europea nos proporciona un poco de ayuda sobre este tema. Actualmente los fabricantes de coches deben proporcionar el acceso a todo tipo de salida de datos sobre el motor e información sobre las condiciones en las que se ha producido la avería. Los lectores de Elektor pueden utilizar el adaptador que se describe en este artículo para obtener rápidamente una lectura de datos y, en consecuencia, una gran cantidad de información muy útil.

## ¿Funcionará en mi automóvil?

En principio todo es bastante sencillo. Todos los vehículos de gasolina fabricados a partir de 2001, y todos los de motor diesel fabricados a partir del 2004, deben estar equipados con una interfaz EOBD estándar. Los parámetros y los valores que se pueden obtener a través de este conector EOBD también están estandarizados. Por desgracia, no todos los fabricantes están de acuerdo con el protocolo a utilizar para la transfe-

**Los automóviles modernos están equipados con gran cantidad de electrónica, lo cual es estupendo hasta que algo se estropea, momento en el que quedamos a merced del fabricante o del vendedor.**

**Al menos hasta ahora, ya que en muchos casos podremos utilizar el adaptador EOBD descrito aquí para resolver y encontrar el problema nosotros mismos.**

B. Özén (Özen Elektronik)

rencia de datos, lo que da como resultado que existan en la actualidad cinco protocolos diferentes. El adaptador que se describe en este circuito puede trabajar con los cinco protocolos, de manera que no necesitamos saber con qué protocolo está trabajando nuestro automóvil, ya que el adaptador se encarga de averiguar esto por sí mismo.

## ¿Qué puedo leer?

El estándar europeo divide el conjunto de datos en grupos, los cuales también pueden denominarse "servicios". Los primeros cuatro servicios están actualmente disponibles, aunque están modificándose y ampliándose de manera constante.

En el Modo de Servicio 1 podremos leer los valores medidos por los distintos sensores. Naturalmente, sólo

podremos leer los valores proporcionados por aquellos sensores que realmente están montados en nuestro coche. Algunos ejemplos de los valores de estos sensores pueden ser las revoluciones por minuto del motor (r.p.m), la velocidad de circulación, la potencia del motor calculada (basada en el consumo de aire), la temperatura del agua de refrigeración y la presión de carga del turbo.

En el Modo de Servicio 2 podemos almacenar los datos (que normalmente se denominan datos de la "Trama de Enfriamiento"). Estos datos generalmente están formados por la información del estado del motor almacenada mientras el coche está en funcionamiento, de manera que pueden analizarse más tarde para determinar si los valores medidos estaban dentro de los límites estipulados (incluyendo los límites del entorno).



# Prifigue las condiciones de su coche



El Modo de Servicio 3 contiene los códigos de averías (DTC). En la actualidad ya se han definido varios miles de códigos de avería y cada día se añaden nuevos códigos. En este modo los fabricantes tienen una gran libertad para decidir si estos códigos estarán disponibles al público o no. Podemos encontrar una lista de estos códigos mucho más completa en la página web [www.obdcodes.com](http://www.obdcodes.com), lista que crece constantemente. Para obtener más información sobre este tema sugerimos a nuestros lectores que visiten los enlaces en Internet al final de este artículo.

Por último, el Modo de Servicio 4 permite que los códigos de avería detectados en el Modo de Servicio 3 puedan ponerse a cero. ¡Debemos tener cuidado, ya que todos los códigos de avería serán borrados! Así, si la avería es lo suficientemente grande como para tenerlo que llevar al taller, después de haber leído y borrado todos los códigos, el mecánico no podrá leer los códigos de avería que se habían producido si los borramos.

## ¿Qué necesitamos?

En la actualidad nada funciona sin un programa y un ordenador, por lo que

necesitaremos un ordenador (de sobremesa o portátil) y un programa que pueda trabajar con los códigos a analizar. No es preciso un ordenador especial, siempre y cuando disponga de un puerto serie estándar libre. Si nuestro ordenador sólo tiene un puerto USB, podemos utilizar un adaptador / conversor USB a RS 232. Con respecto al programa tenemos varias opciones. La primera es un sencillo programa denominado "Interfaz de Ordenador MOByDisc", aunque es algo más que un simple emulador de terminal que podemos utilizar para recibir y enviar códigos. La ventaja de este programa es que

## Tabla 1. Modos de Servicios

### Datos de funcionamiento de OBD (estándar SAE J1979, ISO / DIS 15031-5)

<b>Modo 1</b>	Valores relevantes de los gases de escape actuales y datos del sistema de diagnosis.
<b>Modo 2</b>	Datos de la zona del motor (datos de Freeze Frame, es decir, Trama de Enfriamiento).
<b>Modo 3</b>	Códigos de averías relacionados con los gases de escape.
<b>Modo 4</b>	Borrar los códigos de averías.
<b>Modo 5</b>	Valores provenientes del lazo de control de la sonda Lambda.
<b>Modo 6</b>	Resultados de Pruebas (no son monitorizados continuamente).
<b>Modo 7</b>	Valores de Pruebas (son monitorizadas constantemente).
<b>Modo 8</b>	Contenido diferente para cada fabricante. Se puede leer su contenido.
<b>Modo 9</b>	Códigos de identificación.

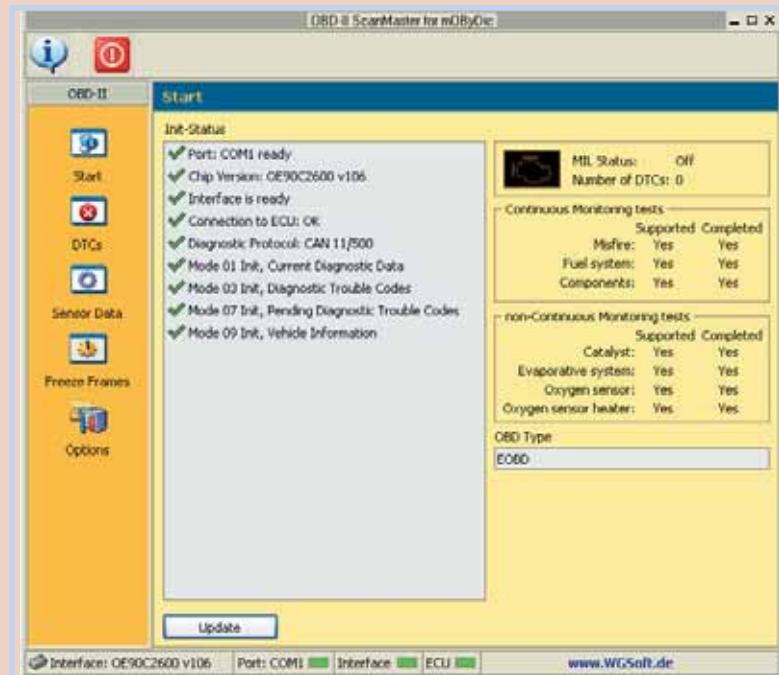


Figura 1. Pantalla del programa "Scanmaster". Los distintos modos de servicio se pueden seleccionar de forma conveniente utilizando los iconos de la parte izquierda de la pantalla.

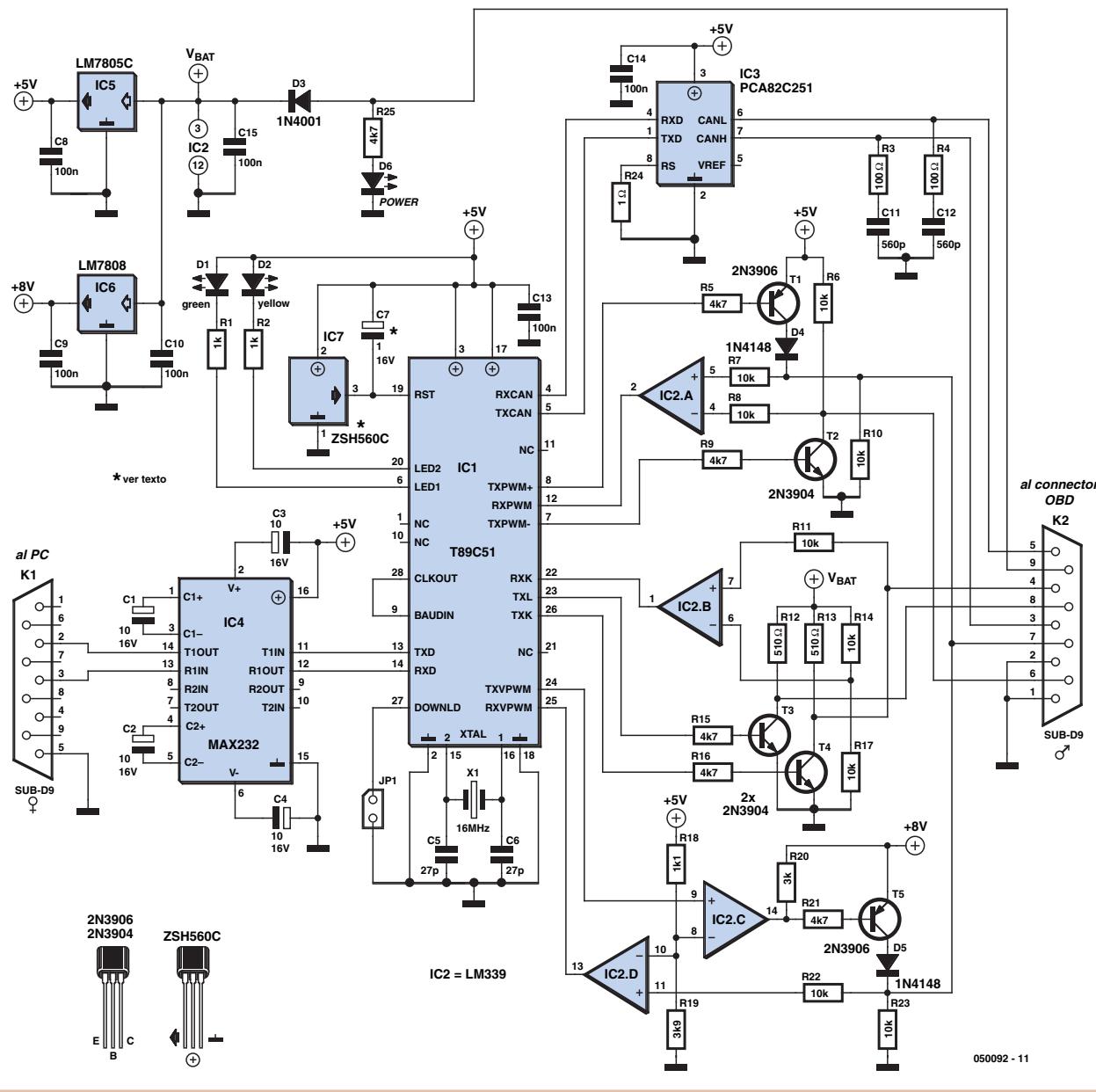


Figura 2. Esquema eléctrico del adaptador EOBD. Se monta C7 o IC7.

el código fuente, escrito en lenguaje Delphi, está disponible en la página web del autor de este artículo, de manera que podemos adaptarlo según nuestras propias necesidades, el cual puede descargarse gratuitamente de la página web de [www.ozenelektronik.com](http://www.ozenelektronik.com). Además, si nos registramos y nos identificamos (sin ningún tipo de gasto) podemos descargar la Versión 1.2b del programa "Interfaz de Ordenador MOByDisc" de la sección de "Descargas".

Otra opción es el programa "Scanmaster", el cual proporciona una interfaz gráfica muy bien organizada (ver Figura 1). El programa "Scanmaster" puede descargarlo de la página web del autor de este artí-

culo ([www.ozenelektronik.com](http://www.ozenelektronik.com)) o de la página web [www.wgsoft.de.or](http://www.wgsoft.de.or). Lo más interesante de este programa es que puede traducir los códigos leídos en texto inteligible, algo que hace todo mucho más fácil de entender. En poco tiempo este programa también estará disponible en una versión "profesional" no gratuita que será más extensa y proporcionará muchos más códigos de avería.

### El circuito

La interfaz adaptadora EOBD ha sido montada sobre la placa de circuito impreso que está disponible en el Servicio de Lectores de Elektor Electronics como parte de un kit

de montaje completo. La placa ensamblada permite que el ordenador pueda comprender las señales proporcionadas por el conector EOBD de nuestro vehículo. Además de realizar la conversión de las señales de las líneas EOBD a los niveles serie RS 232, la interfaz también requiere la adaptación de los protocolos de un dispositivo al otro. Por lo tanto, no debe de producirnos ninguna sorpresa que se utilice un microcontrolador (un T 89C51) para esta última tarea (ver Figura 2). La descripción del funcionamiento de los cinco protocolos con los que este adaptador puede trabajar superaría con creces el objetivo de este artículo, por lo que tan sólo nos limitaremos a decir

Pedidos directos:

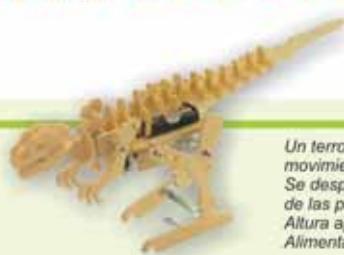
Telef. 93.296.80.62

Telef. 93.223.28.55

E-mail: info@electronicapostal.com

IVA NO INCLUIDO

## KITS ELECTROMECÁNICOS DE MADERA



**C-9910 TYRANOMECH**

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

14,50 €



**C-9912 TRAINMECH**

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

15,60 €



**C-9914 COPTERMECH**

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

15,50 €

## KITS ELECTRÓNICOS



**C-9710 RADIO AM-FM**

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

15,50 €



**C-9911 ROBOMECH**

Este robot bipedo caminante, balancea los brazos de forma cadenciosa. Sus ojos luminosos son Leds centelleantes.

Movimiento transmitido por engranajes.

Altura aproximada 22 cm.

Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,50 €



**C-9913 STEGOMECH**

Este impresionante dinosaurio avanza majestuosamente caminando sobre sus cuatro patas. Movimiento transmitido por engranajes.

Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,50 €

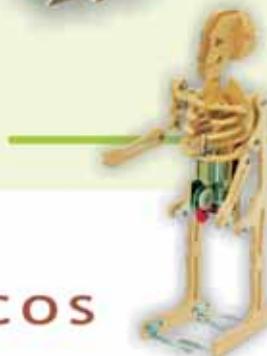


**C-9915 AUTOMECH**

Construyendo este bólido se aprende el funcionamiento de las transmisiones mediante correas y poleas, pudiendo experimentar su influencia sobre el sentido de marcha y las velocidades.

Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,80 €



**C-9916 SKELETMECH**

Terrorífico esqueleto caminante, sus brazos también se mueven.

Movimiento transmitido por engranajes.

Alimentación: 2 pilas o baterías tipo R6 (AA).

14,90 €

## KITS ELECTROMECÁNICOS CON ENERGÍA SOLAR



**C-9920 SOLARWORM**

Este kit de madera es accionado por energía solar y su movimiento de avance recuerda al caminar de los gusanos. Descubra cómo funcionan estos tipos de transmisiones.

Madera pre-troquelada. Panel solar, motor, engranajes y todos los accesorios necesarios. Interruptor para funcionamiento mediante energía solar o una pila AA (no incluida).

17,50 €



**C-9922 SOLARACER**

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

14,50 €



**C-9925 SOLARASTRONAUT**

Fascinante astronauta que, gracias a la energía solar, camina cautelosamente explorando planetas desconocidos.

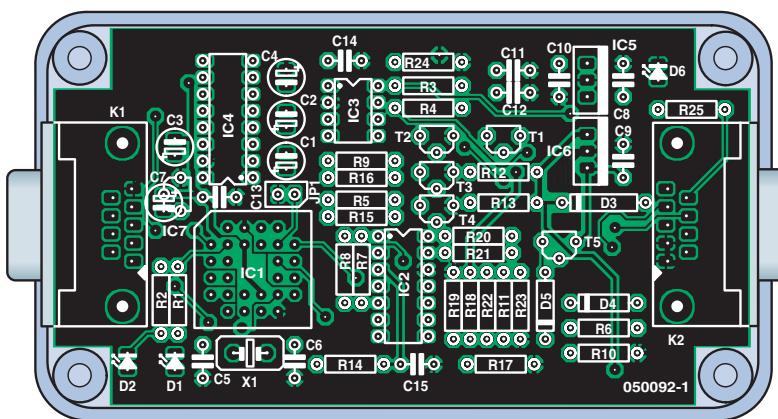
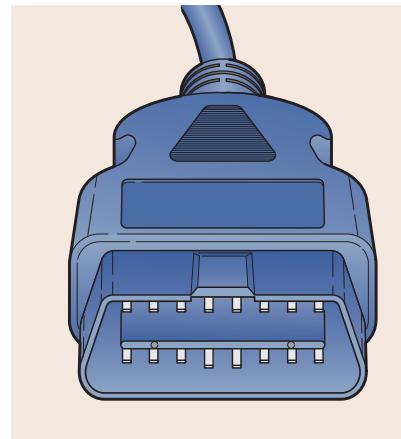
Piezas de plástico de llamativos colores, incluye motor, engranajes, panel solar, etc., y un interruptor para seleccionar el funcionamiento mediante energía solar o una pila AA (no incluida).

17,50 €

## Tabla 2.

### Protocolos soportados por el adaptador

- ISO9141-2
- KWP2000, tal y como viene definido en la ISO14230-1...4
- J1850-PWM, tal y como viene definido en SAEJ1850
- J1850-VPWM, tal y como viene definido en SAEJ1850
- CAN-BUS, tal y como viene definido en la ISO15765-1...4



**Figura 3.** La placa de circuito impreso está bastante poblada de componentes. Esto ha sido necesario debido a las distintas opciones de conversión de señales.

que hay unas diferencias bastante significativas de unos protocolos a otros. En cualquier caso, no necesitamos saber nada sobre los protocolos para utilizar este adaptador sin problemas.

Nuestra opinión es que dentro de algunos años prácticamente todos los fabricantes usarán el protocolo más estandarizado en este momento, que es el CAN Bus, lo que facilitará las cosas desde el punto de vista técnico, ya que la interfaz EOBD se convertiría sencillamente en otro nodo de la red. Los lectores que deseen saber más sobre este tema pueden consultar los números publicados entre los meses de Octubre y Diciembre de 1999 en Elektor, donde se describió de manera extensa el funcionamiento completo del bus CAN.

Gracias a su controlador CAN integrado en el circuito integrado, el microcontrolador T 89C51 puede comunicarse con todos los protocolos EOBD disponibles en la actualidad. La señal

de reloj externa de 16 MHz está doblada interiormente. Esto significa que el circuito integrado trabaja a una frecuencia de 32 MHz. El circuito integrado IC7 genera una señal de reset y monitoriza la tensión de alimentación de + 5 V, la cual se obtiene a través de un regulador de tensión 7805 que está conectado a la tensión de batería. También es posible (y menos caro) sustituir el circuito integrado IC7 por el condensador C7. El microcontrolador controla dos diodos LEDs de baja corriente (5 mA máx.) que actúan como indicadores de estado. El conocido circuito integrado MAX 232 de la casa Maxim proporciona la interfaz serie, de manera que la transferencia de señales con el ordenador se realiza utilizando los niveles estandarizados RS 232.

Cada protocolo utiliza una parte diferente del circuito. Así, para el protocolo ISO 9141-2 / KWP 2000, los transistores T3 y T4 proporcionan el ajuste del nivel. De acuerdo con el estándar ISO, cada una de las dos líneas de datos debe estar cargada

con una resistencia de carga de 510 Ω. Las señales ISO se transmiten a través de los transistores. Se utiliza un comparador (IC2b) para recibir las señales ISO. La entrada de referencia está conectada a la mitad de la tensión de batería ( $V_{bat}$ ). La resistencia interna de "pull-up" del microcontrolador proporciona una carga adecuada para la salida de colector abierto del comparador.

En el caso de trabajar con el protocolo J1850 – PWM, los transistores T1 y T2 se utilizan para transmitir la señal diferencial, la cual es procesada por el comparador para producir la señal RX – PWM. Las resistencias R7 y R8 protegen las entradas del comparador contra tensiones excesivas en el bus J1850. La tensión de señal requerida por el estándar J1850 - VPWM se proporciona por medio de un regulador de tensión estándar, un 7808. También es necesaria una tensión de referencia de 3,9 V para transmitir y recibir los datos. Durante la transmisión el nivel TTL aumenta hasta los 7,25 V, por medio del comparador y de la combinación del transistor T5 y del diodo D5. La resistencia R25 actúa como una resistencia de carga estándar. Durante la recepción, la señal VPWM se convierte de nuevo a niveles TTL utilizando el comparador IC2d para comparar dicha señal con la tensión de referencia de 3,9 V.

El controlador CAN interno del microcontrolador T 89C51 está conectado a un PCA 82C250 / 51, que, a su vez, controla el bus CAN. Las resistencias R3 y R4, y los condensadores C11 y C12, suprimen las reflexiones de señal en el bus CAN. La velocidad de transmisión de datos requerida de 250 ó 500 Kbaudios se genera por medio del controlador CAN interno, junto con el Identificador.

El circuito integrado PCA 82C251 es funcionalmente idéntico al PCA 82C250, pero permite que se pueda

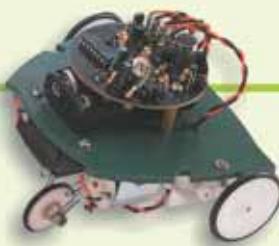
**Pedidos directos:**
**Telef. 93.296.80.62**
**Telef. 93.223.28.55**
**E-mail: info@electronicapostal.com**
**IVA NO INCLUIDO**

## ROBOTS EN KIT



### C-9802 SOUND REVERSING CAR

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

**15,80 €**


### C-9803 TURNING FROG

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

**19,90 €**

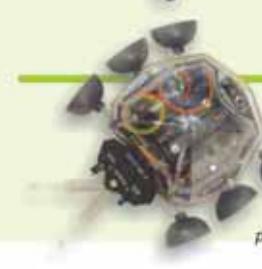

### C-9801 LINE TRACKING MOUSE

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

**29,90 €**


### C-9804 HEXAOPOD MONSTER

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

**24,70 €**


### C-9812 LADYBUG

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

**24,40 €**

## KITS ESTÁTICOS DE ALUMINIO

### C-9771 MANTIS



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

**8,60 €**


### C-9773 RHINO BEETLE

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

**8,60 €**

### C-9772 SCORPION

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

**8,60 €**


### C-9774 BUTTERFLY



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

**8,60 €**

## GAMA EDUCACIONAL

### MX-800 KIT DETECTOR DE METALES



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

**11,10 €**


### MX-906 ENTRENADOR 130 EXPERIMENTOS

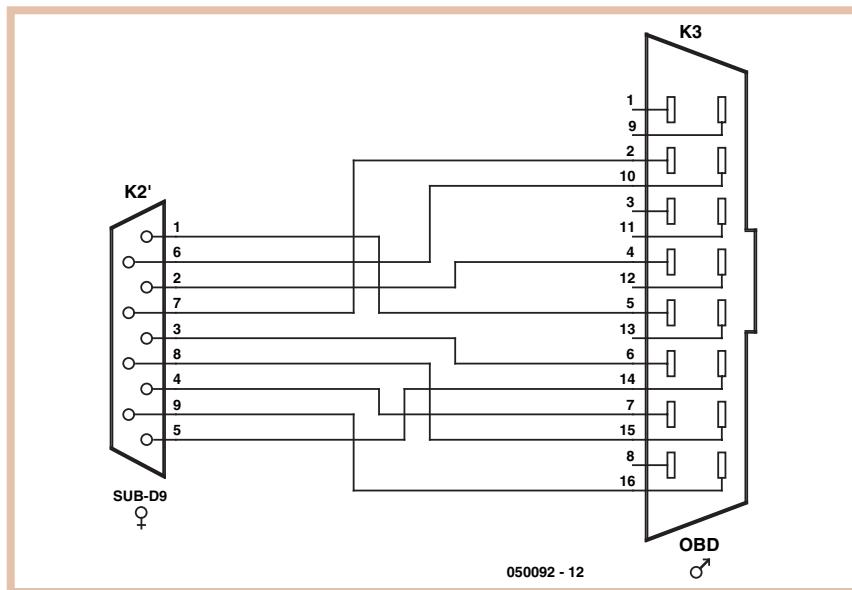
Este completo laboratorio de prácticas permite realizar 130 experimentos de electrónica de nivel medio y empezar a familiarizarse con los montajes y desarrollos TTL, con las puertas NOR, AND, OR y NAND. Se suministra con todo el material necesario.

**49,50 €**


### MX-903 ENTRENADOR 30 EXPERIMENTOS

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

**19,90 €**



**Figura 4.** Conexiones de las señales en un cable de conversión de OBD a serie.

trabajar con una tensión de alimentación de 24 V. Si estamos trabajando con camiones, tendremos que utilizar la versión del circuito integrado PCA 82C251. Si ya sabemos a ciencia cierta que vamos a utilizar el adaptador sólo con coches de pasajeros, el más adecuado es el PCA 82C250. Si nuestros lectores encuentran que las referencias americanas de los transistores son algo extrañas, pueden utilizar la referencia europea BC 546B en lugar de la referencia 2N3904, rotando

180 grados sus terminales. También se puede utilizar un BC 4556B en lugar del transistor 2N3906, pero de nuevo tendremos que rotar 180 grados los terminales. En caso de duda tendremos que consultar las hojas de características del correspondiente transistor para estar seguros.

La placa de circuito impreso, cuyo diagrama de pistas e implantación de componentes se muestra en la **Figura 3**, se monta exactamente en la caja especificada de la casa Hammond.



**Figura 5.** Los datos pueden leerse y presentarse en pantalla en la forma de barras gráficas (utilizando la pestaña "Table data" de más a la izquierda) o de una manera gráfica.

## LISTA DE COMPONENTES

### Resistencias:

- R1,R2 = 1kΩ
- R3,R4 = 100Ω
- R5,R9,R15,R16,R21,R25 = 4kΩ7
- R6,R7,R8,R10,R11,R14,R17,R22,R23 = 10kΩ
- R12,R13 = 510Ω
- R18 = 1kΩ1
- R19 = 3kΩ9
- R20 = 3kΩ
- R24 = 1Ω

### Condensadores:

- C1-C4 = 10 µF, condensador electrolítico radial de 16 V
- C5,C6 = 27pF
- C7 = 1µF 16V\*
- C8,C9,C10,C13,C14,C15 = 100nF
- C11,C12 = 560pF

### Semiconductores:

- D1 = Diodo LED verde de alta eficiencia
- D2 = Diodo LED amarillo de alta eficiencia
- D6 = Diodo LED rojo de alta eficiencia
- D3 = 1N4001
- D4,D5 = 1N4148
- T1,T5 = 2N3906
- T2,T3,T4 = 2N3904
- IC1 = T 89C51CC02UA programado, con código de pedido en Publicaciones, Nº: **050092-41** \*\* o en la dirección de Internet [www.ozenelektronik.com](http://www.ozenelektronik.com), tipo de referencia: OE90C2600
- IC2 = LM 339 en encapsulado DIL 14
- IC3 = PCA 82C251 o PCA 82C250 en encapsulado DIL 8
- IC4 = MAX 232 en encapsulado DIL 16
- IC5 = MAX 232 en encapsulado TO 220
- IC6 = MAX 232 en encapsulado TO 220
- IC7 = ZSH 560C en encapsulado TO 92 \*

### Varios:

- K1 = Conector Sub-D de 9 terminales hembra en ángulo recto para montar en placa de circuito impreso
- K2 = Conector Sub-D de 9 terminales macho en ángulo recto para montar en placa de circuito impreso
- JP1 = Conector tipo "pinheader" de 2 terminales SIL
- X1 = Cristal de cuarzo de 16 MHz, con condensador en paralelo de 32 pF
- PLCC de 28 terminales
- Caja de la casa Hammond, modelo 1591B
- Cable de conexión RS 232 no cruzado (1 : 1), macho a hembra
- Cable adaptador conector Sub-D hembra a OBD, cableado de acuerdo con la Figura 4 Disponible ya fabricado a través de nuestro servicio de Publicaciones, con código de pedido Nº: **050092-72** \*\*
- PCB, Placa de circuito impreso disponible a través de nuestro servicio de Publicaciones, con código de pedido Nº: **050092-1** \*\*

**En nuestro Servicio de Publicaciones hay disponible un kit completo de componentes con código de pedido Nº: 050092-71 \*\*.**

### Contenido del kit:

- PCB
- Microcontrolador programado
- Todos los otros componentes
- Cable adaptador OBD a DB9
- Caja

\* Montar C7 o IC7

\*\* Vea la página de Tienda de Elektor



**DITECOM  
DESIGN**

[www.ditecom.com](http://www.ditecom.com)



SOLAMENTE  
135 x 80 x 26 mm

**DS1000**

**OSCILOSCOPIO USB  
100MHz / 200MHz**

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

**DS5000**



**Osciloskopios USB**

desde  
240€

**Analizadores  
Bus CAN, Bus USB**



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

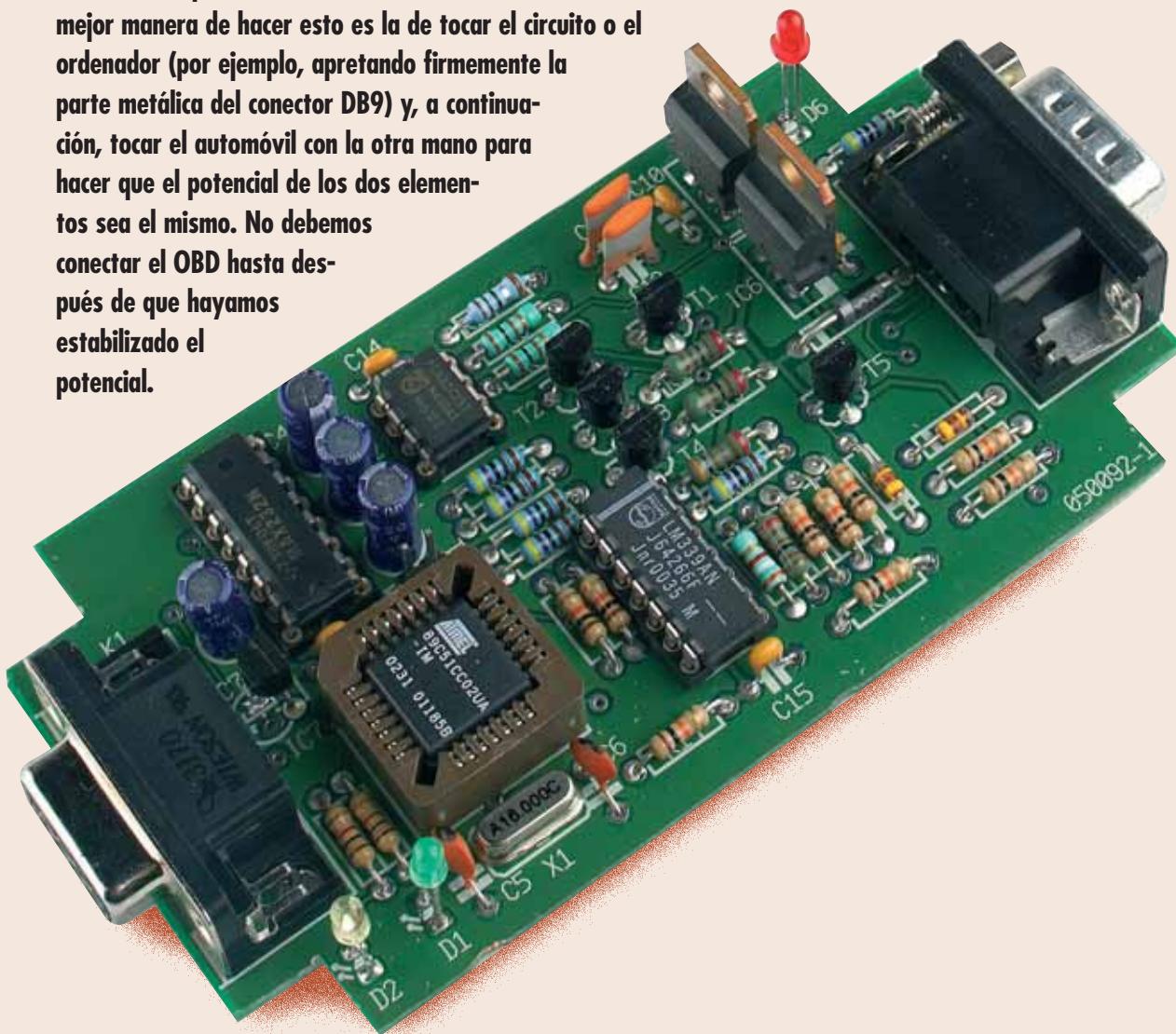
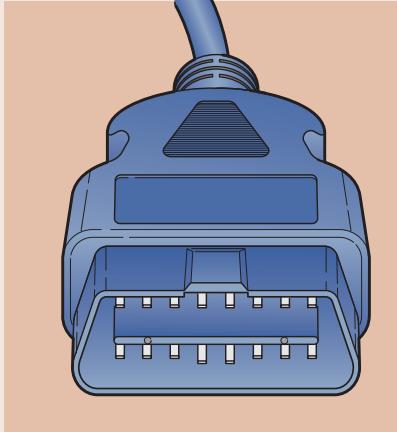
**Programadores**

TAMBIEN  
EN KIT



# Cargas estáticas

El adaptador no está aislado de forma eléctrica, ya que esto habría complicado bastante el circuito y se necesitaría una fuente de alimentación independiente. El conector OBD tiene dos terminales de masa (terminales 4 y 5) que son algo más largos que los otros terminales, de manera que la conexión con la masa siempre se realiza en primer lugar, lo que permite que cualquier diferencia de tensión existente pueda ser ecualizada antes de que se realice el contacto entre las distintas líneas de señal. Sin embargo, si creemos que existe una gran diferencia de tensión, siempre deberemos neutralizar la diferencia de tensión antes de realizar la conexión del conector. La mejor manera de hacer esto es la de tocar el circuito o el ordenador (por ejemplo, apretando firmemente la parte metálica del conector DB9) y, a continuación, tocar el automóvil con la otra mano para hacer que el potencial de los dos elementos sea el mismo. No debemos conectar el OBD hasta después de que hayamos estabilizado el potencial.



## Enlaces en Internet

[www.ozenelektronik.com](http://www.ozenelektronik.com)

[www.obdiidiag.com](http://www.obdiidiag.com) (Esta página web está dedicada por entero al adaptador EOBD. No estaba totalmente acabada cuando se escribió este artículo, aunque la intención era que estuviese terminada cuando este número saliese al mercado)

Las siguientes páginas web (entre otras) proporcionan información acerca de los códigos de errores OBD:

[www.obd-2.de/tech\\_dtc.html](http://www.obd-2.de/tech_dtc.html)

[www.troublecodes.net/technical](http://www.troublecodes.net/technical)

Para ver información adicional visiten:

[www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com)

[www.obd-2.de](http://www.obd-2.de)

[www.scantool.net](http://www.scantool.net)

[www.sae.org](http://www.sae.org)

[www.iso.org](http://www.iso.org)

# elektor

# COMPLETA TU COLECCIÓN



282



283



284



285



286



287



288



289



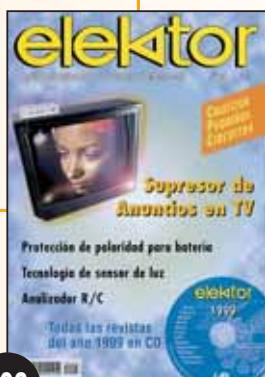
290



291



292



293

pubpress

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

Deseo Recibir los números:

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

Dirección: ..... N°: ..... Piso: .....

Tel.: ..... C.P.: ..... Población: .....

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

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

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

Sólo tendremos que hacer la correspondiente salida para los dos conectores en los dos extremos. La placa se tiene que colocar entre la tapa y los nervios verticales de la caja, sin ningún tipo de elemento adicional de fijación.

### Uso inicial

La interfaz EOBD dispone de dos conectores DB9: uno macho y otro hembra. Tenemos que conectar el hembra al puerto serie del ordenador utilizando un cable de extensión RS 232. Debemos de asegurarnos de emplear un cable 1:1 para este propósito, en ningún caso un cable "null-modem". El otro conector DB9 se conecta utilizando un cable especial que tenga un conector DB9 hembra en uno de sus extremos y un conector OBD macho en el otro (véase la **Figura 4**). La solución más conveniente es la de comprar este cable junto con la placa de circuito impreso, ya que está hecho especialmente para esta aplicación. Así, conectaremos el conector macho OBD al conector de servicios OBD que está en nuestro automóvil.

**Nota:** Asegúrese de poner el conector OBD después de hacer el resto de las conexiones, debido al riesgo que existe de cargas estáticas (ver apartado adicional).

Puede que tardemos en encontrar el conector OBD en nuestro vehículo, pero de acuerdo con el estándar de la Unión

Europea, no debería estar a más de un metro del asiento del conductor. Naturalmente, esto significa que el conector puede estar bajo el capó del coche. Si alguno de nuestros lectores es capaz de leer y entender algo de alemán, existe una página web muy útil en la dirección [www.obd-2.de/tech\\_dtc.html](http://www.obd-2.de/tech_dtc.html). En ésta podemos encontrar cómo identificar la ubicación del conector para una gran variedad de modelos diferentes de automóvil.

El circuito se alimenta de la propia batería del coche. Por tanto, el diodo LED rojo (indicador de alimentación) debe encenderse tan pronto como demos a la llave de contacto en el arranque. Una vez hecho esto, el adaptador busca, de manera automática, cuál es el protocolo correcto a utilizar. Esto viene indicado por un parpadeo irregular del diodo LED amarillo. Tan pronto como se ha encontrado el protocolo correcto, el diodo LED verde se enciende. Si no se encuentra ningún protocolo válido, el diodo LED verde permanecerá apagado y, después de un cierto tiempo, el diodo LED amarillo empezará a parpadear de manera regular a intervalos de tres segundos. Esto significa que no es posible establecer ninguna comunicación.

Una vez que el diodo LED verde del adaptador está encendido, como signo de que la comunicación se ha establecido de manera correcta, podemos arrancar el programa deseado en nuestro ordenador. En este caso vamos a asumir que nuestros lectores están uti-

lizando el programa "Scanmaster". Inmediatamente después de que se ha comenzado a ejecutar el programa, éste comienza a buscar el adaptador. Para ello debemos haber configurado el puerto COM correcto en el ordenador, así como su velocidad de transmisión de datos (9.600 baudios). Si pulsamos sobre la opción "Update" ("Actualizar"), en la parte inferior izquierda de la pantalla, los datos aparecerán en pantalla (ver **Figura 1**). En este momento estamos listos para empezar a utilizar el programa. No debemos olvidar pulsar en el botón "Read" ("Leer"), en el menú "Sensor Data" ("Datos de los Sensores"), ya que, en caso contrario, todos los parámetros permanecerán con su valor 0 (ver **Figura 5**).

Aunque el programa mOByDic Computer Interface no presenta los datos leídos en una forma gráfica agradable, si que permite que los datos medidos se puedan mostrar en forma de tabla. Esto proporciona una imagen muy clara de las medidas realizadas a lo largo del tiempo.

Por último, nos gustaría señalar que también es posible obtener lecturas de datos sin hilos, para ello hay un adaptador Bluetooth para el puerto serie que se puede usar para enlazar el adaptador de interfaz OBD con el ordenador, sin necesidad de utilizar un cable. En cualquier caso, deseamos que nuestros lectores se diviertan construyendo el adaptador y utilizando para la lectura y medida de datos.

(050092-1)





# iSuscríbete ahora!

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

## BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

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



**Sí,** deseo suscribirme a la revista ELEKTOR por el periodo de un año.  
El precio de esta suscripción es de 40 €, incluye 12 números de la revista al precio de 10.

Nombre \_\_\_\_\_

Apellidos \_\_\_\_\_

Domicilio \_\_\_\_\_

Población \_\_\_\_\_

Provincia \_\_\_\_\_ C. Postal \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

## FORMA DE PAGO

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

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

Caducidad Tarjeta \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_ Firma: (mismo que en la tarjeta)

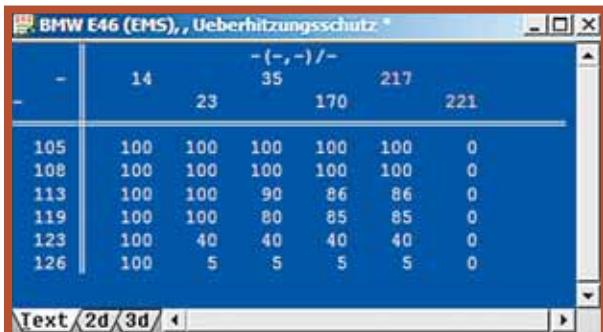
- Con Tarjeta de Crédito:  
 VISA     4B/Mastercard

N.º Tarjeta \_\_\_\_\_

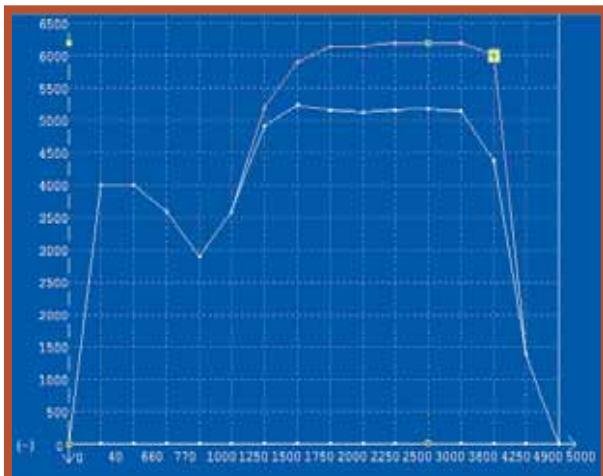
El interesado tiene derecho a conocer, rectificar, cancelar o oponerse al tratamiento de la información que le concierne y autoriza a que pase a formar parte del fichero de EDITORIAL GRUPO V. C/ Valportillo Primera, 11. 28108 ALCOBENDAS (Madrid), ante el cual podrá ejercitar sus derechos, y a que sea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

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

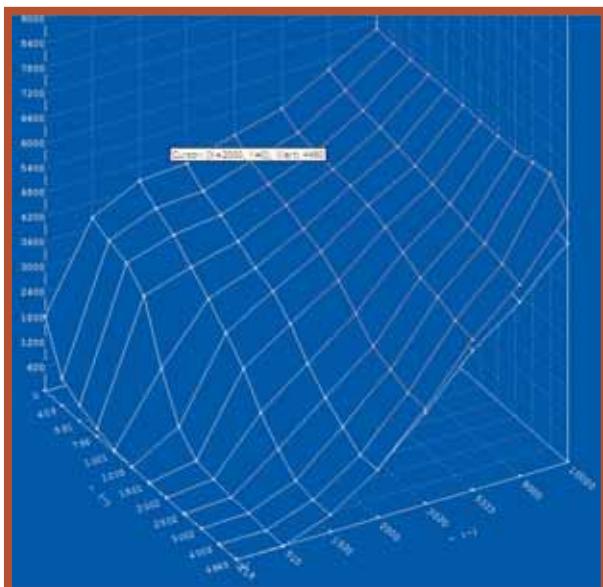
Estos parámetros protegen al motor de sobrecalentamientos y limitan la velocidad máxima del coche.



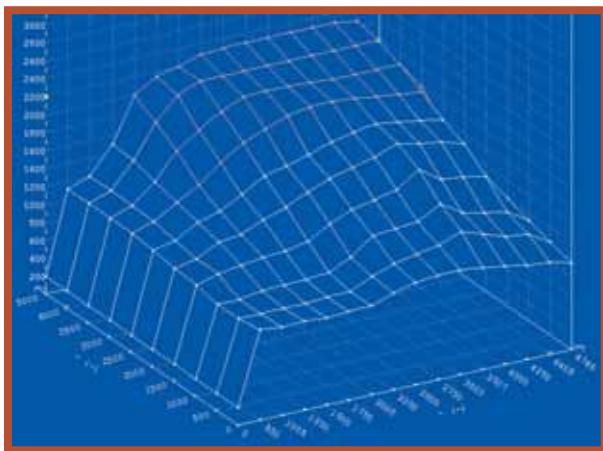
El limitador de par de fuerza. Este gráfico ha cambiado de manera significativa, pero dentro de lo razonable.



El "deseo del conductor" controla la manera en que el motor reacciona al pedal del acelerador.



La presión del turbo también se incrementa un poco.



# Más potencia CIRCUITO INTEGRADO PARA "TUNING"

Thijs Schoonbrood

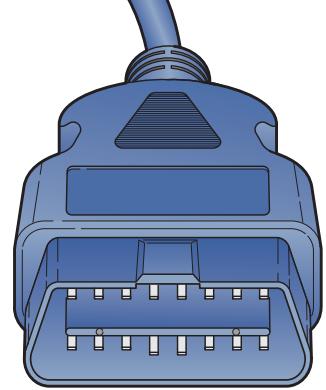
Antiguamente los carburadores y la distribución mandaban en el diseño del motor de un automóvil, pero hoy día los inyectores y los sensores se encuentran debajo del capó del mismo. La mayor diferencia entre los motores antiguos y los actuales es el modo en que se controla el motor.

En un sistema tradicional el carburador controlaba "de manera automática" la mezcla de combustible en función de la presión y el tamaño de los inyectores. Un sofisticado sistema mecánico con avances centrífugos y de vacío, ajustaba continuamente el tiempo de ignición de acuerdo a las revoluciones y a la carga del motor.

Hoy día todo esto es muy diferente, el sistema de gestión del motor realiza un control total. Una "Unidad de Control Electrónico" (ECU) recibe información de los sensores, en función del estado del motor. Esta información incluye el número de revoluciones, la temperatura del motor, la temperatura ambiente, la posición del acelerador, el ángulo del árbol de levas y la presión del turbo. La ECU controla el momento y la duración de la inyección de combustible en función de la información recibida. ¿El motor está aún frío? En ese caso se inyecta más combustible, ya que parte del combustible se condensa en las paredes del cilindro de un motor frío. ¿Ha acelerado el conductor? El sistema de gestión del motor puede entonces incrementar, de forma temporal, la presión del turbo, o simplemente ignorar la información recibida para obtener una conducción más económica de manera que el coche se comporte con una mejor respuesta.

La ECU tiene una pequeña base de datos interna con las cantidades ideales de combustible, el tiempo correcto para la inyección de éste, y, para motores de gasolina, las de las prestaciones para un arranque y quemado óptimo. Todas estas cantidades están disponibles para distintas condiciones de trabajo.

# gracias a la electrónica



**¿Puede un automóvil ser siempre lo suficientemente potente? Siempre y cuando nos mantengamos dentro de este entorno, "más es lo mejor". En esta ocasión investigamos cómo un circuito integrado de "tuning" (después de todo, somos una revista de electrónica) puede mejorar las prestaciones de nuestra "vaca sagrada". Nuestro equipo a probar es un BMW 320d de un lector aficionado, y también hemos hecho uso del analizador OBD-2 que se publica en este mismo número. No vamos a decir ya mucho más, pero ¡el resultado vale la pena!**

Pero, ¿están estas cantidades lo más depuradas posible? Los fabricantes deben de tener en mente una gran cantidad de criterios y factores. Por ejemplo, todo motor tiene que tener unas prestaciones similares, a pesar de pequeñas variaciones en su construcción o cuando se está utilizando un combustible que no es el más adecuado. Todo ello también se debe mantener por debajo de unos ciertos niveles de emisión y consumo. La mayoría de estos fabricantes a menudo incluyen unos grandes márgenes de seguridad. La selección o el conjunto de parámetros resultantes en una ECU estándar es pues un compromiso de distintos factores, con los que el fabricante juega para conseguir los ajustes pertinentes para un mercado internacional. Sin embargo, todo esto deja un margen bastante interesante para realizar algunos ajustes finos, que es lo que exactamente vamos a realizar a continuación.

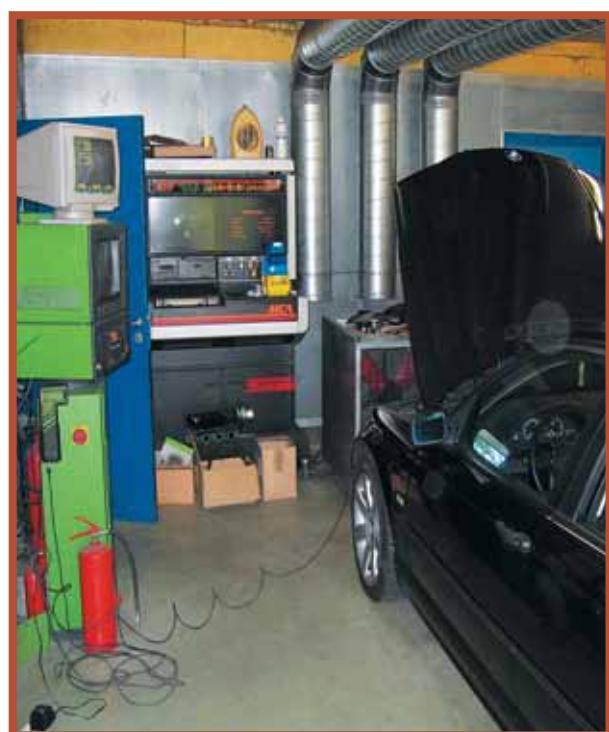
## OBD y el circuito integrado de tuning

Los parámetros que se utilizan para la ECU (lo que el "ajustador" profesional denomina "mapas") están almacenados en una memoria EPROM o en una memoria Flash. Estos circuitos integrados de memoria se pueden leer fácilmente, copiar y modificar, utilizando un programador universal. Con la introducción del OBD (On Board Diagnostic, es decir, Diagnóstico a Bordo) la lectura de la memoria de la ECU es una tarea muy sencilla, ya que con este sistema no tenemos necesidad de disponer de un acceso físico a dicha memoria.

En el primer caso hemos hablado sobre un circuito integrado que realiza nuevos ajustes ("tuning"), mientras que en el segundo se denomina ajuste OBD. Aunque los nombres son diferentes, ambos hacen referencia efectivamente al mismo procedimiento: modificar los parámetros que la ECU devuelve al motor.



Una mirada en el interior de una ECU moderna.



El BMW está preparado para el rodamiento en los rodillos de rodaje.

Un sensor especial extrae las revoluciones por minuto (r.p.m) del motor a partir de las vibraciones.



En los rodillos de rodaje se incrementa la velocidad hasta que el limitador de revoluciones comienza a dar sacudidas.



En nuestro camino a 220 Km/h.



Volvemos a ver el interior del coche con nuestro OBD.



## Caja de potencia

Existen otros caminos, aparte del circuito integrado OBD para "tuning", para mejorar las prestaciones del motor de un coche. Uno de ellos es la denominada "Caja de Potencia". Se trata de pequeños módulos que se colocan en el camino de la señal entre los sensores y la ECU. Al modificar estas señales las prestaciones se incrementan y la gestión del motor puede permanecer sin cambios. La ventaja de estas "Cajas de Potencia" es su coste, relativamente bajo. Por lo general, estos módulos podemos montarlos nosotros mismos en nuestro vehículo y normalmente tienen adaptadores, de manera que el cableado original puede permanecer intacto. Cuando necesitemos vender nuestro coche podemos retirar estas cajas de potencia en muy poco tiempo y prácticamente sin esfuerzo.

Una caja de potencia generalmente no es tan buena como un verdadero circuito integrado de tuning, ya que un dispositivo de este tipo sólo puede alterar la información que está llegando a la ECU. Este dispositivo puede proporcionar un valor de la presión del turbo a la ECU por debajo del real, de manera que la puerta de escape, que protege al motor contra altas presiones, se abrirá un poco más tarde. Este truco poco sutil, funciona con motores de gasolina, ya que la electrónica incrementa de manera automática la inyección de combustible a una presión más elevada. Esto produce a su vez un esfuerzo adicional del motor, por lo que no se contempla como una técnica de tuning muy aceptable.

Sin embargo, en los motores diesel, que funcionan con una mezcla de combustible y aire, esto no funciona, ya que hace que la bomba de combustible trabaje más duramente, provocando que el combustible se inyecte con los mismos tiempos de apertura y provocando grandes tensiones en el sistema de combustible, lo que genera un mayor y más rápido desgaste y rotura de los mismos.

Otro truco consiste en dejar los inyectores abiertos durante un período de tiempo algo más largo. Esta solución evita la desventaja de un desgaste adicional en el motor, pero incrementa la posibilidad de aumentar los gases negros de escape, especialmente cuando la caja de potencia no recibe información de las revoluciones del motor.

Por todo ello, es más aconsejable equipar nuestro automóvil con un circuito integrado de tuning en un taller competente, en lugar de instalar una caja de potencia, a pesar de que estas últimas sean más baratas.

Actualmente, las ECUs están construidas alrededor de un microprocesador. Además de las tablas de parámetros, la memoria también contiene un programa. Este programa puede interpolar los valores provenientes de la tabla de parámetros al mismo tiempo que juega con la trama de información proveniente de los distintos sensores. Para nuestros objetivos, no es necesario modificar el programa y creemos que es incluso contraproducente. En cualquier caso, a menudo tan sólo es posible tener acceso al programa por medio de un programador de memorias EPROM, y no es posible a través del conector OBD.

## ¿Hacerlo nosotros mismos?

Muchos aficionados a la electrónica probablemente ya habían tenido acceso a los dispositivos externos que se necesitan (programador de memorias EPROM) o han podido construir ellos mismos su dispositivo (interfaz OBD). Pero necesitamos algo más que un dispositivo para realizar el ajuste adecuado en un coche, así como ciertos conocimientos, algo profundos, sobre el funcionamiento del motor. Por lo tanto, nos surge la pregunta de ¿qué parámetros pueden modificarse y qué valores son seguros de utilizar? Cambiar los parámetros bajo la técnica de la prueba y ensayo puede tener consecuencias bastante desastrosas, de modo que sólo intentaremos este método cuando estemos totalmente seguros de lo que estamos haciendo. Lo primero que vamos a hacer es obtener de la memoria las direcciones de las tablas de parámetros. Por razones obvias, los fabricantes no son muy comunicativos a la hora de proporcionar información sobre este tipo de datos, los cuales, a menudo, están sujetos a distintos cambios. Por fortuna, existen compañías que sí proporcionan esta información. También es posible que nosotros mismos analicemos la memoria, pero esto requiere una gran cantidad de paciencia y de experiencia. Si decidimos seguir adelante con el ajuste del circuito integrado, recomendamos a nuestros lectores que echen una ojeada a la página web HYPERLINK

"<http://www.dimsport.com>" www.dimsport.com, la página web de Italian Dimensione Sport. Esta empresa proporciona programas donde las direcciones para las tablas de parámetros se suministran como módulos independientes. Por lo tanto, solo tendremos que pagar por el tipo de tablas que queremos obtener. Los parámetros también se muestran en una forma gráfica, lo que permite hacer las modificaciones de una manera más sencilla.

Esperamos que nuestros lectores comprendan que está fuera del objetivo de este artículo mostrar qué parámetros exactamente son los que deberían modificarse, ya que esto es mejor dejarlo en las manos de los especialistas del motor. Algunos de estos parámetros, como la velocidad y el limitador de revoluciones, son bastante obvios, e incluso con estos parámetros debemos de tener bastante cuidado.

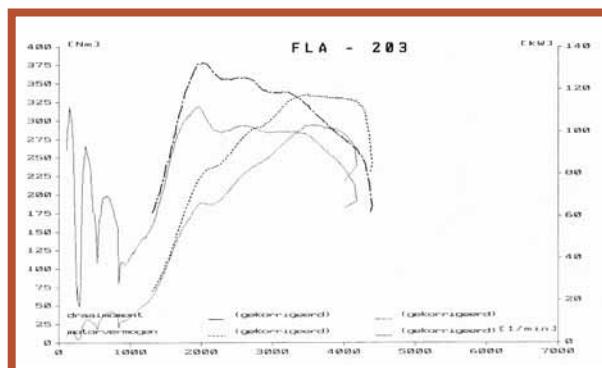
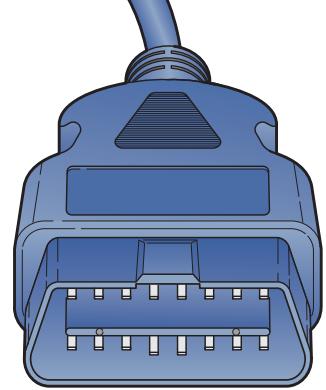
¿Están ya los parámetros modificados a nuestra medida? Si es así, ya pueden escribirse en la memoria EPROM, aunque no antes de realizar un nuevo cálculo del "checksum". Si tan sólo cambiamos los parámetros, la ECU va a pensar que la memoria está defectuosa. En este caso, las luces de chequeo del salpicadero probablemente se encenderán y el coche no podrá arrancar. Los programas de "tuning" de buena calidad saben cómo calcular el "checksum" y dónde almacenarlo, de manera que no tendremos que preocuparnos por estas trivialidades.

## En la práctica

Hemos recurrido a la ayuda de un profesional para demostrar el potencial de un circuito integrado de "tuning". El objeto de nuestra prueba es un BMW 320d negro que pertenece a un lector de Elektor. Mark Verhoeven, de la casa Engine Management Systems, ha tenido el honor de convertir este coche deportivo en

una máquina verdaderamente potente. En primer lugar, Mark conectó un ordenador portátil al BMW a través de una interfaz OBD especial y leyó los valores actuales que tenían las tablas. Su programa ya conocía las direcciones de todas las características relevantes y mostraba esta información tanto en formato numérico como gráfico.

La primera tabla que pudimos ver fue la "fahrerwunsch", que se utiliza para realizar la conversión entre la posición del pedal del acelerador y la cantidad de combustible. BMW ha elegido los valores para esta tabla de manera que se consiga una conducción suave. Cuanto más se aprieta el pedal del acelerador, mayor es el par motor que se produce en el motor. La relación entre estos dos parámetros normalmente suele ser lineal. Por lo tanto, cuando el pedal está apretado a la mitad de su recorrido, el motor producirá la mitad de la cantidad de potencia que es capaz de generar. Si la tabla se ajusta de manera que la mitad del par motor se produzca cuando el pedal está tan sólo a la tercera parte de su recorrido, el coche reacciona mucho más rápidamente a las acciones que realicemos en el pedal del acelerador. No debemos sobrepasar estos límites, ya que de otra



Podemos ver un incremento del 20% en el par motor con nuestro BMW 320d.



Esto nos lleva a sentir en nuestras vidas "el placer de conducir".

manera el coche no podría conducirse porque el acelerador se convertiría en un mero conmutador de encendido / apagado.

La cantidad de combustible que se ha conseguido calcular por el método anterior no se inyecta así sin más, existen otras tablas que introducen unas ciertas restricciones. La tabla más importante es la del limitador de par motor. ¿Limitador? ¡Esto implica una posibilidad de ajuste ("tuning")! Lo cual nos lleva a la situación de que estos valores también pueden ajustarse. Mark nos explica: "A ciertas revoluciones, el motor es capaz de producir más par motor que la caja de cambios y el árbol del motor pueden conseguir juntos. Normalmente, el limitador dispone de un margen de seguridad bastante grande. Con este BMW es prácticamente posible incrementar la potencia un poco sin producir ningún tipo de daño". Ahora ya sabemos qué cantidad de gasoil adicional tiene que inyectarse. La bomba de combustible suministra gasoil a una presión constante hacia los inyectores. Como la presión es constante, la gestión del motor tan sólo puede ajustar la cantidad de combustible inyectado realizando cambios en los tiempos de inyección. Hay que señalar que esto implica dos variables: el momento en el que los inyectores se abren y el tiempo en el que se mantienen abiertos.

Pero, ¿cuándo es el momento adecuado para realizar la inyección? No puede ser demasiado tarde, ya que si no, no seríamos capaces de inyectar el suficiente combustible o el motor comenzaría a echar humo. Pero tampoco se debe hacer demasiado pronto ya que el gasoil podría encenderse demasiado temprano. Esto podría producir golpeteo en el motor e incluso podría dañarlo.

Para incrementar la cantidad de combustible inyectado tenemos que abrir los inyectores durante un período de tiempo más largo y también abrirllos breves momentos antes. Los circuitos integrados de "tuning" y el OBD realizan esta tarea de manera diferente que, por ejemplo, la mayoría de las "cajas de potencia", ya que los inyectores no solamente se dejan abiertos durante un tiempo mayor sino que además se abren unos momentos antes. Encontrar la configuración correcta para la apertura y el cerrado de los inyectores es un aspecto muy importante antes de realizar este ajuste y es mejor dejar esta tarea en manos de profesionales.

## Gracias a...

**El BMW de este artículo fue modificado por:**

**Engine Management Systems**

**De Flammert 1021, 5854 NA Nieuw-Bergen, The Netherlands**

**Tel: (+31) 485 343191 - Fax: (+31) 485 343181**

**Web: [www.ems-tuning.nl](http://www.ems-tuning.nl)**

**Las pruebas de rodaje fueron realizadas por:**

**Van Kronenburg Autosport**

**Spaarpot Oost 19, 5667 KT Geldrop, The Netherlands**

**Tel: (+31) 40 2854064 - Fax: (+31) 40 2867765**

**Web: [www.van-kronenburg.nl](http://www.van-kronenburg.nl)**

Ante la cuestión de si hay más parámetros que limiten el funcionamiento del motor, Mark responde: "Ciertamente. Por ejemplo, está el limitador de velocidad. Los coches estándar no van más allá de una velocidad de 211 km/h, pero esta limitación se puede cambiar fácilmente. Esta tabla también muestra otra limitación muy interesante: cuando el motor se calienta como resultado de una carga mucho más pesada, la ECU reduce de manera automática la potencia. Esto también podría cambiarse, pero es mejor dejarlo tal y como está".

## Haciendo el rodaje en rodillos de rodamiento

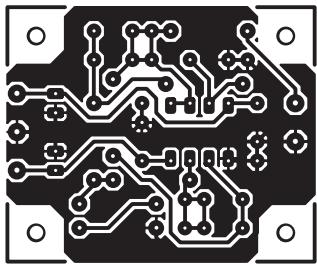
Hasta ahora, todo estaba bien en teoría, pero, ¿ha ganado realmente nuestro BMW una potencia adicional?, y, si es así, ¿cuánta aceleración adicional puede esperarse al salir acelerando después de un semáforo? Hemos decidido obtener unas cifras algo más exactas y hemos enviado el BMW a hacer una prueba en los rodillos de rodamiento.

Para realizar una comparativa de medidas, lo primero que necesitamos es ver y analizar cuáles son las mejoras de un coche estándar y cargar luego de nuevo las tablas estándar en la ECU. El resultado ha sido tal y como esperábamos: el BMW 320d proporciona una potencia de 140 bhp. Esta potencia es algo más de la estipulada de 136 bhp, pero no supone nada especial de reseñar. El par máximo de motor era de 318 Nm. El "ajustador" conecta su equipo a la interfaz OBD y reprograma la ECU con las nuevas tablas modificadas. Estábamos impacientes por saber cuáles eran los resultados obtenidos.

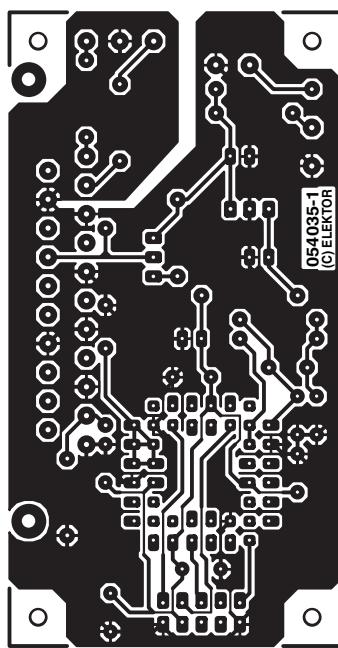
Aguantamos nuestra curiosidad y poco después, el medidor nos mostraba una potencia en torno a los 155 bhp! Lo intentamos de nuevo con otras configuraciones diferentes y llegamos a conseguir una potencia máxima próxima los 160 bhp! Conseguimos al mismo tiempo un incremento considerable en el par motor. Al final, el par motor del BMW estaba próximo a los 380 Nm, lo que supone un incremento de prácticamente el 20%. El circuito integrado de ajuste realmente ha dado sus frutos.

A continuación, cogimos el coche sobre una carretera abierta para ver si el incremento de prestaciones se notaba de manera clara en la práctica, y ciertamente fue así: los resultados fueron, especialmente a medias y altas revoluciones, un incremento notable en la aceleración que se notaba más con la distancia. Esto nos hizo pensar ¿por qué no hemos sacado provecho a nuestro tubo de escape antes?

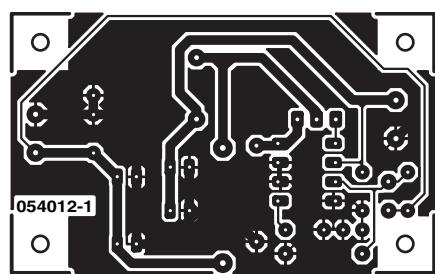
(050133-1)



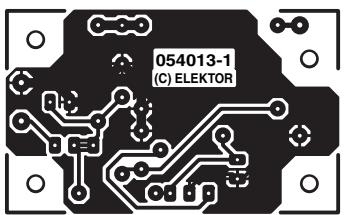
Generador de onda senoidal  
de 50 Hz basado en filtro  
( 040093-1)



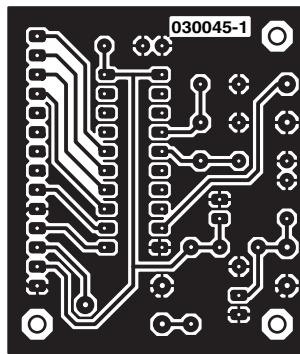
Adaptador MP3 para TV  
( 054035-1)



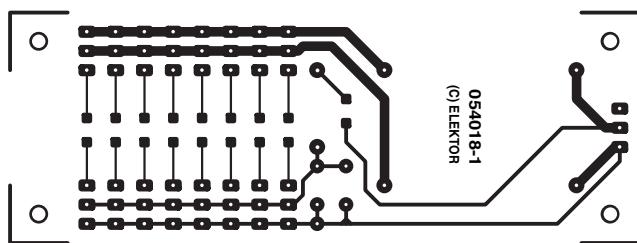
Ampliación para Cargador LiPo  
( 045012-1)



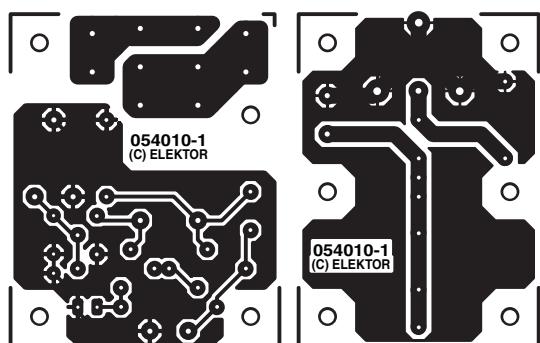
Extensor de Control Remoto  
Usando RF  
( 054013-1)



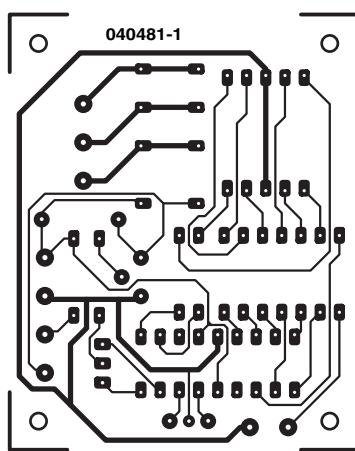
Contador de Frecuencia de 1 MHz  
( 030045-1)



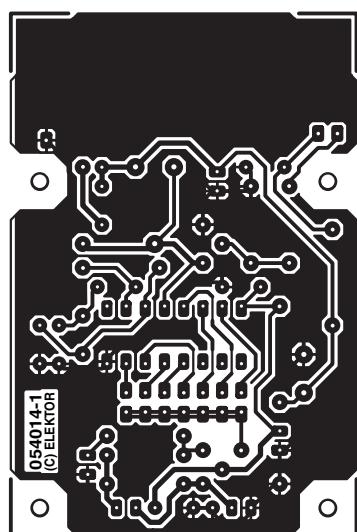
Supresión de Ruido para Receptores R/C  
( 054018-1)



I/O Universal para Amplificadores de Potencia  
( 054010-1)



Cerradura codificada con un botón  
( 040481-1)



Extensor de Control Remoto  
Usando RF: Receptor  
( 054014-1)

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

## Nuevo sensor de presión

**VTI Technologies**, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia un nuevo sensor de presión (SCP1000) para la próxima generación de productos de consumo e industriales, desde altímetros a componentes informáticos de buceo.

El nuevo sensor se basa en la misma tecnología (3D-MEMS) que ya ha sido integrada en neumáticos de vehículos para ofrecer una medición de presión más precisa. Esta tecnología permite la inclusión de elementos mecánicos diminutos, sensores y componentes electrónicos en un sustrato de silicio mediante técnicas de micro-fabricación.

El SCP1000 se compone de tres elementos: sensor de presión absoluta VTI 3D-MEMS, ASIC integrado (ofrece proceso de información y control



En 6,1 mm de diámetro, el SCP1000, incluye el sensor y un ASIC integrado.

electrónico) y cubierta LDS-MID con unas dimensiones de 6.1 mm de diámetro y 1.7 mm de altura. Al separar el sensor y el ASIC se dota de un mayor nivel de flexibilidad y permite responder

rápidamente a los cambios tecnológicos del mercado. Los avances en la tecnología de fabricación y el diseño están abriendo nuevas oportunidades a los sensores de presión, incluyendo altíme-

tros y dispositivos para actividades deportivas (alpinismo o submarinismo) y aplicaciones profesionales y médicas, que requieren información adicional en sus equipos.

## Diseños con menores dimensiones para transformadores DSL

El E-GOLDradio™ se dirige a plataformas telefónicas GSM / GPRS

**Infineon Technologies AG**, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia su chip E-GOLDradio™, una solución monochip que combina un transceptor de radio quadband con un procesador de banda base.

El E-GOLDradio permite que la funcionalidad de banda base y RF se lleve a cabo en un espacio de tarjeta de menos de 4 centímetros cuadrados, que es un 30 por ciento menor que el área ocupada por las soluciones de dos chip.

Básándose en el E-GOLDradio, Infineon es capaz de ofrecer la plataforma más integrada del mercado. La nueva plataforma BP3 consta de todos los componentes de



El E-GOLDradio™ combina un transceptor quadband con un procesador de banda base.

hardware y software necesarios para diseñar un teléfono móvil, tales como gestión de potencia, filtro, amplificador de potencia, memoria, stack de protocolo GSM / GPRS y APOXI con un interface hombre-máquina de referencia. Además, el E-GOLDRadio reduce la lista de materiales en un 30 por ciento mediante la eliminación de

componentes externos, como condensadores y elementos discretos que eran necesarios en soluciones de dos chip para la comunicación entre RF y lógica de banda base en un teléfono móvil. El chip E-GOLDRadio está especialmente indicado para uso en teléfonos móviles de rango medio para soportar numerosas funcionalidades

sin la necesidad de un chip adicional, como cámara, display dual, sonido polifónico y reproducción MP3. El nuevo IC integra la funcionalidad de dos chip CMOS: el chip de banda base E-GOLDlite (PMB 7860) y el transceptor RF quadband SMARTi SD2 (PMB 6270), consiguiendo el mayor nivel de integración monolítica de

una solución GSM / GPRS del mercado. El E-GOLDRadio, que sólo mide 9 x 9 mm y soporta hasta GPRS clase 12, dota de enormes beneficios a los fabricantes de teléfonos móviles, desde un diseño de sistema GSM / GPRS compacto para teléfonos 'entry level' a una reducción de costes.

## Módulos PFC para corrección de factor de potencia

Con la serie PhaseMod®, **EPCOS**, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, realiza un nuevo hito en el sector de corrección de factor de potencia (PFC). Gracias a la

integración de condensadores, fusibles LVHBC, resistencias de descarga, circuitería de monitorización de temperatura y el controlador en un módulo listo para conectar, se consigue un

ahorro de peso y espacio de hasta el 80%. Los sistemas PFC basados en PhaseMod cuestan un 50% menos que implementar sistemas convencionales. También se obtienen ventajas sig-

nificativas en instalación y mantenimiento. Los nuevos módulos, que se encuentran disponibles para la corrección de potencia reactiva de 50 a 100 kvar en pasos corres-



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.

pondientes, se suministran para operar con voltajes de 230 a 480 VAC.

Al integrar un controlador PFC state-of-the-art, un módulo de la familia S PhaseMod puede reemplazar un sistema PFC de baja potencia completo. Los módulos de la familia A PhaseMod son ideales para la instalación en sistemas PFC controlados automáticamente de hasta 500 kvar.

Con un diseño modular, los sistemas se pueden adaptar y ampliar para superar los requerimientos de carga en cualquier momento.

Las primeras dos familias de la serie PhaseMod han permitido la creación de una arquitectura PFC para el futuro, ofreciendo más grados de libertad para responder a los desafíos PFC.



*Los nuevos módulos PFC ocupan hasta un 80% menos y cuestan un 50% menos.*

EPCOS también está desarrollando familias PhaseMod AF y SF con choques, que son idóneas para uso

como filtros armónicos y para aplicaciones de corrección de factor de potencia clásicas.

**Para más información:**  
Anatronic, S.A.  
Tel: 913660159/Fax: 913655095  
E-Mail: [info@anatronic.com](mailto:info@anatronic.com)

## Diseño de referencia DVB-T para televisores digitales, PC y set-top-boxes

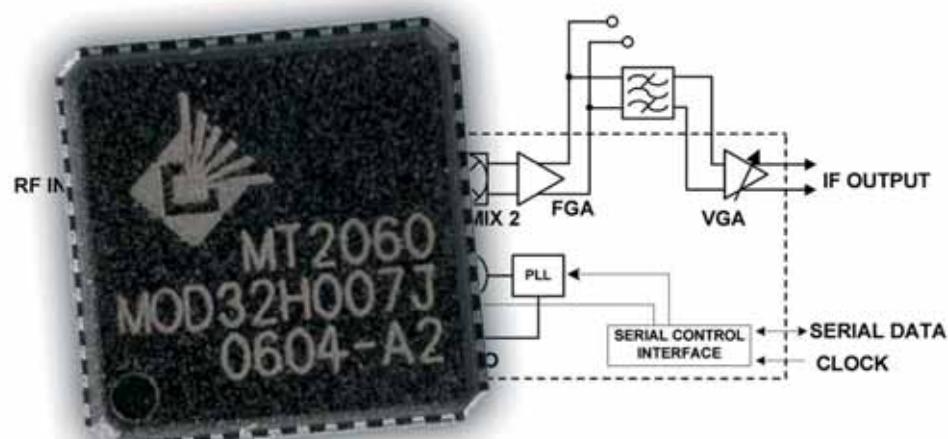
**Microtune, Inc.**, empresa representada en España por **Iberica de Componentes, S.A.**, anuncia la disponibilidad de un diseño de referencia de emisión de video digital terrestre (DVB-T). Basándose en el sintonizador de silicio de baja potencia MicroTuner MT2060 de Microtune y un demodulador de STMicroelectronics, el diseño de referencia es un subsistema sintonizador / demodulador listo para ser desplegado que ofrece RF.

El nuevo diseño de referencia dota de a los fabricantes de una solución front-end económica de elevada potencia y altas prestaciones que puede simplificar el desarrollo de televisores digitales, tarjetas PC / DTV, set-top boxes y otros dispositivos basados en los estándares DVB-T.

Este diseño de referencia, que dota de las prestaciones requeridas por los estándares DVB-T y Nordig, también facilita la evaluación y el desarrollo de un front-end DVB-T.

El MT2060 ofrece una mejor recepción de vídeo y audio, y hace posible una imagen más nítida y un sonido más claro sin ruido ni interferencias.

**Para más información:**  
Iberica de Componentes, S.A.  
Tel: 916587320  
Fax: 916531019  
[www.ibercom.net](http://www.ibercom.net)  
E-mail: [informa@ibercom.net](mailto:informa@ibercom.net)



*MT2060 Block Diagram*

*El MT2060 es una solución económica de elevada potencia y altas prestaciones.*

## Equipo programable para ensayos de seguridad eléctrica

El sistema ELITE incluye once tests diferentes.

**INSATEC Electrónica**, empresa de asesoramiento y venta de instrumentación electrónica y eléctrica para uso industrial, presenta el equipo programable ELITE de **Clare Electronics**, que está especialmente indicado para ensayos de seguridad eléctrica y se convierte en la solución profesional para cualquier aplicación.

El sistema ELITE se caracteriza por disponer de hasta once tests diferentes, incluyendo rigidez dieléctrica, aislamiento, corriente de fugas o eficacia de tierra.

Este equipo programable ha sido diseñado para operación con voltaje dual (240 / 115 V y 50 / 60 Hz) y es válido para cumplir con EN, UL, CSA, BABT y otros estándares de seguridad eléctrica. El ELITE tiene un interface de usuario muy sencillo, que permite una operación con un solo botón, con la opción de que



El sistema ELITE dispone de hasta once test diferentes.

cada ingeniero cree su propia secuencia de ensayo pre-programada para cada producto. Las versiones 9024 y 9024V incorporan una capacidad de test en la que la tensión de salida puede variar. El modelo 9024 también dispone de un transformador interno para pruebas con voltajes elevados. El equipo ELITE no sólo lleva a cabo ensayos de seguridad eléctrica, sino que también

puede actuar como el núcleo de un sistema de test automatizado que opera como un controlador PLC y gestionar hasta ocho dispositivos externos. Usando el sofisticado software de PC, los resultados de las pruebas se pueden almacenar y los análisis se realizan con los datos medidos. El ELITE integra un sistema de 'interlock' rápido para garantizar que los operados no

están expuestos a condiciones peligrosas con los puertos de salida configurados para dirigir balizas y otros dispositivos similares.

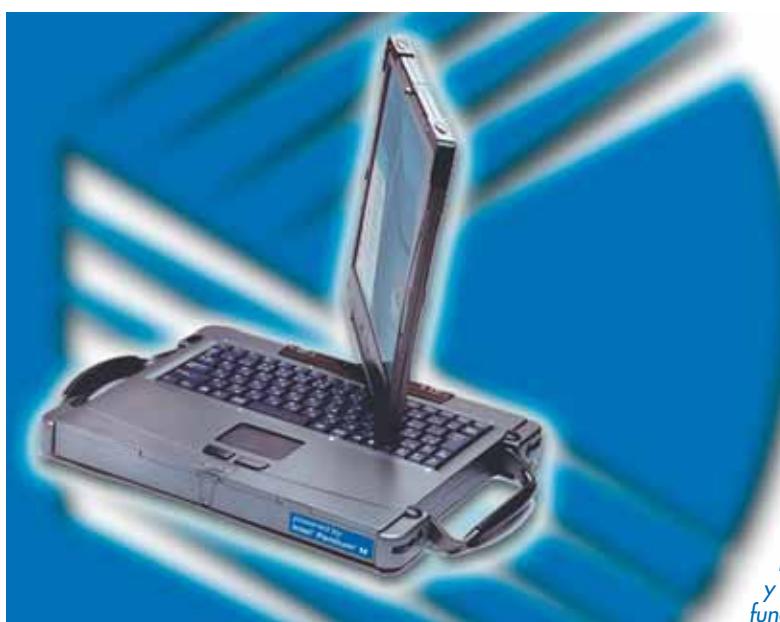
Para más información:  
**Insatec Electrónica**  
**Pol. Ind. de Butarque**  
**Estebar Terradas, 6**  
**28914 Leganés (Madrid)**  
**T. 911 299 003- F. 916 860 673**  
[www.insatecsl.com](http://www.insatecsl.com)

## PC convertible con Intel® Pentium® M y WLAN

ReVolusion ofrece comunicaciones más rápidas y mayor funcionalidad

**Kontron AG** ha actualizado el ReVolusion, su combinación de ordenador portátil robusto y tablet PC. Ahora dispone de procesador Intel® Pentium® M de 1.4 GHz en el interior de una cubierta de magnesio resistente al choque y a la vibración que protege todo el sistema ante caídas de hasta 90 centímetros (estándar MIL-STD-810).

Este procesador de bajo consumo amplía considerablemente el tiempo que el PC convertible puede operar con la batería. Además, el ReVo-



ReVolusion, una combinación de Portátil y Tablet PC, ofrece comunicaciones más rápidas y mayor funcionalidad.

lution ahora es capaz de comunicar más rápido, ya que el interface LAN transmite a velocidad Gigabit, mientras que WLAN trabaja a 56 Mbps (802.11.g) en lugar de los previos 11 Mbps. Este sistema de 3.5 kilogramos se presenta con un nuevo interface Firewire y posee las certificaciones IP54 y NEMA3 que dotan de protección ante polvo y pulverizadores.

Lo más destacado de un PC convertible como el ReVolusion es la bisagra del display de 180 ° para la cubierta del TFT Panel, que hace que este producto pueda ser usado como un ordenador portátil estándar o, rotando la pantalla en 180 °, como tablet.

La combinación de tablet PC robusto y ordenador portátil para uso en exteriores en un solo dispositivo permite que

el ReVolusion sea ideal para todas aquellas aplicaciones donde el lugar de trabajo y las condiciones operativas cambian frecuentemente. Los usuarios "clásicos" son técnicos o ingenieros de campo en zonas de construcción, por citar algún ejemplo. En exteriores, se requiere resistencia y facilidad de manejo, mientras que en las oficinas se necesita un ordenador fully-fledged para adecuarse a las tareas administrativas. Además de estas nuevas características, el ReVolusion se presenta con sus especificaciones tradicionales, incluyendo hasta 1 GB de RAM. La unidad se puede configurar con un disco duro desmontable de 40 o 60 GB. Dos puertos USB 2.0 y un interface RS232 se encuentran disponibles para conectar dispositivos periféricos. El ReVolusion, que transmite

sobre WLAN y Bluetooth, posee un módem integrado que puede sintonizar el propio ordenador en la red telefónica convencional. Dos slot de tarjeta PC tipo II (o uno tipo III) permiten ampliar las funciones, como conectividad UMTS.

Otras características son su controlador Intel 855 con RAM de video compartido de 32 MB para gráficos y display TFT de 12.1" con una versión optimizada para operar con la luz del sol. Para entornos más oscuros, el teclado ofrece iluminación opcional.

El micrófono integrado posibilita la entrada de voz, mientras que los altavoces estéreo ofrecen sonido. La batería de litio-ion en la bahía derecha del ReVolusion dota de aún mayor ahorro de energía al Pentium M y otros componentes con más

de tres horas y media de potencia.

Si esto no fuera suficiente, la bahía izquierda del ReVolusion puede albergar una batería con la que el usuario pueda comutar durante la operación mediante un reemplazo sin parar la carga, ampliando el tiempo operativo sin conexión a una toma eléctrica a siete horas. Si la batería secundaria no es necesaria, la bahía también puede aceptar un segundo disco duro, CD-ROM, DVD o drive floppy.

Por todas estas razones, el ReVolusion se puede adaptar a una amplísima variedad de usos y aplicaciones.

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

## Panasonic gana el primer premio EISA al mejor Televisor Ecológico Europeo del año

El televisor TX-28PN1 de Panasonic se ha hecho con el premio al Televisor Ecológico Europeo del año 2005-2006, por su utilización de un tipo de tecnología que reduce el consumo de energía y protege tanto el propio aparato como el medioambiente. Se trata del primer galardón "ecológico" concedido por EISA, (European Imaging and Sound Association), la asociación de revistas técnicas que reúne a 50 publicaciones especializadas

en fotografía, audio, vídeo y teléfonos móviles de 20 países de toda Europa.

Según el jurado de EISA, "el televisor analógico de Panasonic TX-28PN1 demuestra que se puede ahorrar utilizando equipos electrónicos de consumo más eficientes. Con un nivel de dependencia de la energía que en Europa alcanzará el 70% en el 2030 (Libro Verde de la Energía de la Comisión Europea), hay

que prestar más atención a dónde y cómo se consume la electricidad."

Este modelo de televisor está construido sobre un chasis ecológico con un cableado reducido y un pequeño transformador. Reduce el consumo de energía tanto en funcionamiento como en modo de espera y, además, es reciclable en un alto porcentaje. "En la primera edición de los premios EISA en que se concede un premio

para televisores ecológicos, Panasonic tenía todas las de ganar," aseguran los miembros del jurado.

El TX-28PN1 de 50 Hz utiliza una tecnología de yugo deflector altamente eficiente para reducir el consumo, logrando tan solo 1 vatios por hora en modo de espera. La pintura que embellece y protege el aparato también es ecológica, como lo son las tintas vegetales que se usan en el envoltorio.

## Panasonic gana cuatro premios EISA a los mejores productos tecnológicos de consumo

Los ganadores son la cámara con zoom DMC-FZ5, la cámara DV NV-

GS250, el reproductor DVD-S97 y el TV ecológico TX-28PN1

Panasonic gana cuatro de los prestigiosos premios EISA (European Imaging

and Sound Association) en las categorías de cámara con zoom, cámara DV,



reproductor de DVD y televisor ecológico. El jurado de EISA está compuesto por redactores jefe de las 50 mejores revistas especializadas en fotografía, audio, vídeo y teléfonos móviles de más de 20 países de Europa.

La potente DMC-FZ5 con zoom óptico de 12 aumentos ha sido elegida Cámara con zoom europea del año 2005/2006. El jurado de esta sección ha destacado que en el caso de esta cámara "lo pequeño no sólo es hermoso sino que también es potente. Esta mini cámara lleva un zoom rápido de 12x de Leica que se puede utilizar con toda confianza a su máxima distancia focal y con poca luz gracias al estabilizador de imagen Mega OIS." Añadiendo: "El CCD de 5 mega píxeles garantiza la calidad de la imagen, y el motor de procesamiento de imágenes Venus Engine II permite un manejo ágil y proporciona toda una serie de opciones creativas."

Esta es la séptima vez que Panasonic gana en la categoría de cámaras de vídeo, en esta ocasión, con la Panasonic NV-GS250, que el jurado ha nombrado

Cámara DV europea del año 2005/2006. "Desde su objetivo Leica Dicomar hasta sus tres sensores CCD y estabilizador óptico de imagen, esta pequeña cámara da unos resultados ejemplares" señalan los miembros del jurado. "Panasonic también se ha esmerado en los aspectos de ergonomía, facilidad de uso y comodidad. Por ejemplo, la opción de foto digital produce imágenes de una resolución de 3.1 megapíxeles, y todas sus funciones se controlan con una práctica palanca de mando. Panasonic tiene una larga experiencia en la producción de grabadoras de vídeo de alto rendimiento, y la nueva y sofisticada GS250 sigue firmemente la tradición familiar."

El reproductor de vídeo Panasonic DVD-S97 ha recibido el galardón de DVD europeo del año 2005/2006. "El DVD-S97 de Panasonic tiene una esbelta línea y un precio engañosamente razonable", considera el jurado. "Y a pesar de eso, está dotado de unas características y funciones de alta tecnología. Es compatible con un amplio abanico de formatos de vídeo y audio y produce excelentes imágenes tanto en

formato analógico como digital-HDMI (High Definition Multimedia Interface). Según los jueces, "El excelente menú en pantalla y la rápida configuración, ponen la potencia de Panasonic bajo el control total del usuario."

"El TX-28PN1 de Panasonic era el claro ganador de esta nueva categoría de los premios EISA, el Televisor Ecológico del año 2005/2006", comentan los miembros del jurado. Éstos han tenido en cuenta que este modelo de televisor analógico TX-28PN1 "demuestra cómo los equipos electrónicos de consumo más eficientes permiten ahorrar energía." Este televisor está construido sobre un chasis ecológico, con un cableado reducido y un pequeño transformador. Reduce el consumo de energía tanto en funcionamiento como en modo de espera, y además, es reciclable en un alto porcentaje.

#### Premios EISA

Los premios EISA se otorgan anualmente en reconocimiento de los nuevos productos que combinan la tecnología más avanzada con funciones prácticas, diseño, ergonomía y buena relación calidad-precio. Los productos de Panasonic y Technics han tenido un papel destacado en estos premios, ya que han

recibido hasta 27 galardones desde 1992.

Los distintos jurados de los premios de audio, video y home cinema de EISA están compuestos por redactores jefe y redactores especializados de las mejores revistas de fotografía, vídeo, sonido, cine en casa y telefonía móvil de más de 20 países de Europa. Entre estas publicaciones se encuentran: Alt om Foto & Video (Dinamarca), Alta Fidelidad (España), Audio (Portugal), Audio (Polonia), Audio Review (Italia), Digital Video Home Theatre (Italia), DVD & Hjemokino (Noruega), Heimkino (Alemania), High Fidelity (Dinamarca), HiFi News (Reino Unido), HiFi Vidéo Home Cinema (Francia), Kameralehti (Finlandia), Ljud & Bild (Suecia), Media Totaal (Países Bajos), Media Expert (Suiza), Mix Life Video (Polonia), ITM Praktiker MM&E (Austria), Prestige Audio Video (Francia), Sound Vision (Grecia), Stereo & Video (República Checa), Stereo & Video (Rusia), Sztereó (Hungría), Vídeo Popular (España), Stereo (Alemania) y Digital Vision (Grecia).

#### Sobre Panasonic

Panasonic es la marca principal del grupo japonés Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., líder mundial en investigación, desarrollo, fabrica-



ción y distribución de productos electrónicos domésticos, comerciales e industriales. La empresa, con sede en Osaka, Japón, registró unas ventas consolidadas cercanas a los

67.000 millones de euros en el ejercicio cerrado el 31 de marzo de 2005. Matsushita cotiza en las bolsas de Tokio, Osaka, Nagoya, Nueva York (NYSE: MC), Euronext Ámster-

dam y Francfort. Si desea más información sobre Matsushita o la marca Panasonic, visite la página web de la empresa: <http://www.panasonic.co.jp/global/>

**Para más información:**  
**Ulléd Comunicación**  
**Gabinete de comunicación**  
**Panasonic España**  
**Tel.: 93 481 36 20**

## U.S. Robotics presenta un nuevo router de banda ancha

U.S. Robotics, líder mundial en soluciones de acceso de alta velocidad a Internet y en la fabricación de módems y, ha presentado un nuevo router de banda ancha con la posibilidad de compartir acceso a Internet y puerto de impresora USB 1.1 o 2.0 en cualquier hogar u oficina. Con un software basado en el exitoso router de banda ancha USR8000A, el nuevo router USR818001 aporta fiabilidad y una gama de características en un compacto y robusto paquete.

Los usuarios pueden conectar cuatro PCs en la caja y el administrador de impresión USB permite compartir una impresora a través de varios PCs de forma sencilla – de manera que no es necesario un servidor exclusivo PC-. Se trata de un único dispositivo para conectar en red un hogar o una pequeña oficina.

"Una vez que la oficina o el hogar tiene instalada la banda ancha, no hay necesidad de esperar para estar conectado online. Con nuestro nuevo router de banda ancha, todo el mundo puede compartir acceso a Internet de alta velocidad, archivos de datos, impresoras en red o incluso música o juegos. Para asegurar la seguridad de los datos, el dispositivo dispone de un cortafuegos integrado, dotado de la última tecnología, para proteger al PC de hackers mientras se utiliza a pleno rendimiento" asegura Katrina Díaz, Country Manager de U.S. Robotics para Iberia.

Principales características:

- Fácil de usar e instalar – soporta plug and play universal y tiene una configuración simple wizard. Funciona con Windows, Mac y Linux.
- Una red sin preocupaciones - Gracias al avanzado Statefull Packet Inspection

(SPI), un cortafuegos que protege la red y filtros MAC, permite a los usuarios decidir qué PCs pueden conectarse a la red. Además, un puerto en serie RS-232 puede ser utilizado para conexiones dial up o como sistema de back up ISDN.

- Servidor de impresoras integrado- Universal plug and play con impresoras USB que se convierten en impresoras compartidas en red. Compatible con todos los puertos de impresora USB 2.0 o 1.1 que soportan PostScript, PCL, etc.
- Sencilla expansión de red – soporta hasta 4 PCs o dispositivos directos Ethernet y hasta 253 hubs / switches adicionales.
- Soporte para trabajadores a distancia.- Ofrece un sencillo protocolo de red (SNMP) que permite a los operadores la gestión a distancia de los dispositivos
- Auto-detector y auto-switching – Detalla automáticamente conexiones 10/100 Mbps. Sin necesidad de cables.

El router de banda ancha USR818001 está disponible a un precio 66 de euros sin I.V.A

### Acerca de U.S. Robotics®

U.S. Robotics® es líder mundial en la fabricación de módem, proporcionando Internet a millones de hogares y empresas de todo el mundo. Durante tres décadas, U.S. Robotics® ha estado en la vanguardia de la tecnología para módem, y en 1990 fue el primero en fomentar la velocidad de los módem analógicos en el estándar V.90 56K. En el año 2000, U.S. Robotics® resurgió como una compañía independiente, y continua con su tradición de hacer másiable, sencilla e innovadora la disponibilidad de soluciones de acceso a Internet. Todos los recursos de U.S. Robotics®, desde la ingeniería hasta el soporte del cliente, están dirigidos a cumplir con este compromiso. U.S. Robotics® es una compañía independiente con sede en la región de Chicago (EE.UU.). Para más información, puede consultar la página web [www.usr.com/es](http://www.usr.com/es).



## Nuevo dispositivo Biothentic para la autentificación y el control de los accesos a cada aplicación

Lector de huellas digitales y smart-card para ofrecer seguridad y tutela de datos personales

**Ultimobyte**, empresa especializada en la seguridad informática y consultoría en sistemas libres, presenta Biothentic, un dispositivo hardware que utiliza el modelo llamado "full in card matching", que combina el uso del lector de huellas digitales con el de una smart-card (tarjeta inteligente).

El sistema permite memorizar los modelos (Template) de las huellas digitales autorizadas para el acceso a las aplicaciones a las cuales Biothentic esté conectado. La smart-card

se debe insertar en el lector del dispositivo hardware para efectuar la comparación con la huella que se está leyendo, dotando al usuario de grandes ventajas, ya que la huella digital no se memoriza en una base de datos externa conectada al lector. Esta función elimina el riesgo de que la información biométrica pueda ser divulgada o dañada en el momento que se esté activando el procedimiento. Además, el Biothentic está recomendado como 'Garante de la Privacy' (garantía de los datos personales) en materia de autentificación biométrica.

Con Biothentic, el usuario no tendrá el temor a que su huella digital pueda ser conservada en lugares accesibles por terceros o que también sea memorizada temporalmente. Con la nueva propuesta de Ultimobyte, el usuario se garantiza una gran libertad, teniendo el control total de sus informaciones personales y tiene la posibilidad de cancelar cualquier acceso cuando sea necesario.

Este mecanismo garantiza la máxima libertad de gestión de los datos y la total privacidad del usuario y, al mismo tiempo, una llave de acceso de gran seguridad para cualquier tipo de aplicación asociada.

Biothentic es compatible con cualquiera aplicación, incluyendo comercio electrónico, control de emigración, identificación de ciudadanos o acceso a lugares protegidos con claves, y también sirve para la organización de votaciones de los ciudadanos, cartas telefónicas, firmas electrónicas, permisos de conducir, y tarjetas de débito (si pensamos

Lector de huella digital y Smart-card en el mismo dispositivo.



en la posibilidad de acceder a la tarjeta de débito sin tener que teclear el código secreto, simplemente apoyando el pulgar para la lectura de la huella digital, operación que resultaría más segura: ya que sin duda alguna es mucho más fácil copiar un código numérico que una huella digital. Ultimobyte presenta Biothentic en un paquete completo con el software necesario para la gestión de memorización de huellas digitales y la smart-card, que conserva las huellas y conecta al algoritmo para la verificación y compatibilidad de la misma impronta.

Biothentic es compatible con todos los sistemas avanzados de gestión de la criptografía, RSA; DES y 3DES, que serán gestionados a través de un procesador.

El sistema de lectura de la huella digital posee el Finger-Chip, que tiene una resolución igual a 500 puntos por pulgadas, y una smart-card ISO/IEC 7816 estándar con conexiones a ocho contactos. Biothentic se conecta al sistema mediante el puerto USB. El software es compatible con el sistema operativo Microsoft Windows 2000, XP y 2003.

### Productos y maquinaria

**BUNGARD**  
BENZ

para la fabricación de Circuitos Impresos



Placa Fotosensible



Placa de Cobre



Maquinas Fabricación PCB

## Amplificador de audio para equipos móviles

*Las entradas diferenciales reducen el ruido*

**STMicroelectronics** ha introducido un amplificador de audio de 1.2 W con una entrada mono diferencial para uso en teléfonos móviles, ordenadores portátiles, PDA y dispositivos de audio portátiles. El TS4994 es un amplificador de audio totalmente diferencial capaz de desarrollar 1.2 W de potencia RMA continua en una carga de 8 Ω a 5 V, con una distorsión armónica total del 1%, medida a 1 KHz. El diseño diferencial favorece que los componentes tengan una buena inmunidad al ruido con un ratio de rechazo en modo común de 85 dB

y ratio de rechazo de fuente de alimentación de 100 dB, ambos a 217 Hz con entradas a tierra.

El amplificador trabaja con una fuente de 2.5 a 5.5 V y posee un modo standby, que se puede establecer mediante una señal programada para su activación. Este modo standby reduce el consumo de potencia a 10 nA y se complementa con un tiempo de arranque de 15 ms. Otras características a destacar es la protección de cierre térmico para salvaguardar ante cortocircuitos. La circuitería feedback en modo común permite que las salidas se establezcan a mitad



*El TS4994 es un amplificador de audio totalmente diferencial capaz de entregar 1,2W sobre 8 Ω.*

de la tensión de alimentación, a pesar de la tensión de entrada en modo común. El TS4994 se encuentra disponible en un encapsulado flip-chip (DFN10 o MiniSO-8).

**Para más información:**  
**STMicroelectronics Iberia, S.A.**  
**Juan Esplandiú, 11, 7ºB**  
**28007 Madrid**  
**Tel: 914051615/Fax: 914031134**  
**Web: [www.st.com](http://www.st.com)**

## PRÓXIMO NÚMERO

próximo mes en elektor



### Prueba sobre Osciloscopio USB

Los aproximadamente diez instrumentos que estamos examinando son pequeños anexos para convertir nuestro PC en un osciloscopio. Todos contienen un rápido conversor A/D y una conexión al PC a través del puerto USB para facilitar el enlace. Al igual que con las pruebas anteriores de osciloscopios y fuentes de alimentación, los instrumentos se evaluarán de forma crítica tanto en hardware como en software, precio y facilidad de uso.



### Xbox Modding & Cirugía

En este artículo explicamos cómo con una 'pequeña transformación' el juego de ordenador Xbox puede hacer cosas que su fabricante no hubiera soñado jamás que pudiera llegar a hacer. En otras palabras hemos hecho algunas transformaciones serias a la Xbox.

### Medidor de Capacitancia/ESR auto-rango

Este instrumento de prueba para condensadores está diseñado por Flemming Jensen y no lo podemos encontrar fácilmente a la venta en tiendas especializadas. Aunque la función de medida de la capacitancia es obvia, debemos mencionar que es capaz de manejar valores reales grandes. La función ESR permite medir la calidad (factor de pérdidas) de un condensador de forma bastante precisa sin retirar el dispositivo de prueba del circuito. El instrumento se controla por dos micros de tipo PIC y la lectura se suministra en un display LCD de dos líneas.

## CONDICIONES GENERALES

Los circuitos impresos, carátulas autoadhesivas, ROMs, PALS, GALS, microcontroladores y discos 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 suministran ya programados. Los precios y las descripciones de los diferentes productos están sujetos a cambios. La editorial se reserva el derecho de modificar los precios sin necesidad de notificación previa. Los precios y las descripciones incluidas en la presente edición anulan los publicados en los anteriores números de la Revista.

## FORMA DE ENVIO

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

## FORMA DE PAGO

Todos los pedidos deberán venir acompañados por el pago, que incluirá los gastos de envío, tal como se indicó anteriormente. El pago puede realizarse mediante cheque conformado de cualquier banco residente en territorio español, giro postal anticipado, tarjeta VISA (en este caso debe indicarse la fecha de caducidad, domicilio del propietario de la tarjeta y firma del mismo). Nunca se deberá enviar dinero en metálico con el pedido. Los cheques y los giros postales deben ser nominativos a la orden de VIDELEC S.L.

## SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a LARPRESS, C/ La Forja, nº 27 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid). Tel: 91 677 70 75, Fax: 91 676 76 65. E-mail: suscrip@larpres.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, discos 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 fotocopia o grabación de datos, sin el permiso previo por escrito de Editorial LARPRESS. No obstante, los diseños de circuitos impresos si pueden ser utilizados para uso personal y privado, sin necesidad de obtener un permiso previo.

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

## CONSULTORIO TECNICO

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

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

	Código	Precio (€)
<b>E305 OCTUBRE 2005</b>		
<b>Adaptador MP3 para TV:</b>		
- PCB, bare	054035-1	8,00
- Disco, software de proyecto	054035-11	10,50
- EPM7064SLC44-10, programado	054035-31	55,00
<b>Cerradura codificada con un botón:</b>		
- Disco, código fuente y hex	040481-11	10,50
- PIC16F84, programado	040481-41	14,00
<b>Contador de Frecuencia de 1 MHz:</b>		
- Disco, software de proyecto	030045-11	10,50
- AT90S2313-10PI, programado	030045-41	11,00
<b>E304 SEPTIEMBRE 2005</b>		
<b>Placas de experimentación DIL/SOIC/TSSOP:</b>		
- PCB, for 20-way DIL IC	040289-1	14,00
- PCB, for 20-way SOIC IC	040289-2	14,00
- PCB, for 20-way TSSOP IC	040289-3	14,00
<b>Diagnóstico Del Vehículo Mediante OBD-2:</b>		
- PCB, bare	050092-1	18,00
<b>E303 AGOSTO 2005</b>		
<b>Comprobador de Contaminación Eléctrica:</b>		
- PCB, solo	050008-1	10,50
- PCB, montado y comprobado	050008-91	
<b>Práctico Receptor GPS sobre USB:</b>		
- PCB, solo	040264-1	9,00
- Kit de componentes	040264-71	124,00
<b>Registrador de temperatura manual</b>		
- PCB, solo	030447-1	8,00
- Disco, software de proyecto	030447-11	10,50
- PIC16F676, programado	030447-41	11,00
- Kit de componentes	030447-71	51,50
<b>Sintonización de la Contaminación Electromagnética:</b>		
- PCB	040424-1-1	7,00
<b>E302 JULIO 2005</b>		
<b>Programador para Control DCC para Modelismo Ferroviario:</b>		
- PCB	040422-1	38,00
- Disco, código fuente y Hex ATMEGA	040422-11	10,30
- ATMega8515-8PI, programado	040422-41	33,00
<b>Medidor de Densidad de Flujo Magnético</b>		
- Disco, código fuente del PIC	040258-11	10,30
- PIC16F876-20/SP, programado	040258-41	33,00
<b>E301 JUNIO 2005</b>		
<b>Sistema de Desarrollo LPC210x "ARMee":</b>		
- Placa procesador montada y comprobada	040444-91	40,00
<b>Analizador SC 2005:</b>		
- PCB	030451-1	11,00
- Disco, software de proyecto	030451-11	10,50
- PIC16F876-20/SP, programado	030451-41	27,50
<b>E300 MAYO 2005</b>		
<b>Amplificador de Potencia de Altas Prestaciones:</b>		
- PCB Amplificador	040198-1	16,13
- PCB Indicador	040198-2	13,29
- PCB Alimentación	040198-3	13,29
- PCB Fusible	040198-4	7,49
<b>Comprobador de Amplificador Operacional:</b>		
- PCB	030386-1	11,00
<b>Medidor de Temperatura Remoto para Placa PIC18F:</b>		
- Disco, software de proyecto	040441-11	10,28
<b>Oscilador de Cristal Programable Vía Serie, Compacto y Universal:</b>		
- Disco, software de proyecto	040351-11	10,28
<b>E299 ABRIL 2005</b>		
<b>Detector RFID a 13,56 MHz:</b>		
- PCB	040299-1	19,00
<b>Bicho Caminador:</b>		
- Disco, código fuente y hex	040071-11	11,38
- AT90S2313-10PI, programado	040071-41	17,29
<b>E298 MARZO 2005</b>		
<b>Placa de desarrollo para PIC18Flash:</b>		
- PCB	040010-1	20,35
- Disco, utilidades del software	040010-11	9,12
<b>E297 FEBRERO 2005</b>		
<b>BUS casero-I<sup>2</sup>C:</b>		
- PCB	040033-1	22,56
- Disco, código fuente y hex	040033-11	9,12
<b>E296 ENERO 2005</b>		
<b>Filtros de Supresión de Ruido:</b>		
- PCB	030217-3	25,00

# CUPON DE PEDIDO

Por favor envíen este pedido a:

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

Tel. 91 327 37 97

<b>Nombre</b>		
<b>Domicilio</b>		
	<b>C.P.</b>	
<b>Tel.</b>	<b>Fax</b>	<b>Fecha</b>

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

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

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

- Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.)
  - Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)

Nº 0182-4919-74-0202708815



Fecha de caducidad:

Firma:

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

**Sub-total**

## Gastos envío

Total

Número de tarjeta:

	Código	Precio (€)
<b>E295 DICIEMBRE 2004</b>		
<b>Amplificador de Clase T de 2 x 300 W ClariTy:</b>		
- PCB	030217-2	30,00
<b>E294 NOVIEMBRE 2004</b>		
<b>Amplificador Clase-T 2x300 W:</b>		
- Placa amplificador con SMD premontado; núcleos para L1 y L2	030217-91	59,00
<b>Dado rodante:</b>		
- 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
<b>Cuchillo del Ejército Suizo:</b>		
- 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
<b>E293 OCTUBRE 2004</b>		
<b>Analizador R/C:</b>		
- Disco, PIC código fuente	030178-11	9,12
- PIC16F627-4/CP, programado	030178-41	19,00
<b>Convertidor USB Controlado a través de HTML:</b>		
- Disco, programas ejemplo	044034-11	9,12
<b>E292 SEPTIEMBRE 2004</b>		
<b>Micro Servidor Web con placa MSC1210:</b>		
- 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
<b>E291 AGOSTO 2004</b>		
<b>Multi Programador:</b>		
- PCB	020336-1	16,45
- Disco, firmware y código fuente	020336-11	9,12

	Código	Precio (€)
<b>Pocket Pong:</b>		
- Disco, software PIC	030320-11	9,12
<b>Router de vías:</b>		
- PCB	030403-1	20,19
- Disco, software PC Y PIC	030403-11	9,12
- PIC16F877-20/P, programado	030403-41	40,02
<b>Operador Silencioso:</b>		
- Disco, PIC software	030209-11	9,12
- PIC16F84-10P, programado	030209-41	27,41
<b>E290 JULIO 2004</b>		
<b>Diseño de Nuestro Propio Circuito Impreso:</b>		
- PCB	030385-1	29,00
<b>Preamplificador de Gama Alta Controlado Digitalmente (2):</b>		
- 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
<b>Medidor de Velocidad y Dirección del Viento:</b>		
- Disco, software del proyecto	030371-11	9,00
- PIC16F871, programado	030371-41	33,00
<b>E289 JUNIO 2004</b>		
<b>Construya su Propio Receptor DRM:</b>		
- PCB	020148-1	16,00
- Disco, proyecto ejemplo	020148-11	9,12
<b>Caja De Música y el Sonido de Pandora:</b>		
- PCB	030402-1	20,00
- Disco, código fuente y hex	030402-11	9,12
- PIC16F871/P, programado	030402-41	38,50
<b>Explorador de VHF de Banda Baja:</b>		
- PCB	020416-1	16,50

	<b>Código</b>	<b>Precio (€)</b>		<b>Código</b>	<b>Precio (€)</b>
<b>E288-MAYO 2004</b>					
<b>Construya su Propio Receptor DRM:</b>					
- PCB	030365-1	17,00			
- Disco, programa DRM.exe	030365-11	9,00			
<b>Cerradura Codificada:</b>					
- PCB	020434-1	14,40			
- Disco, código fuente y hex	020434-11	9,00			
- PIC16F84A-4P, programado	020434-41	27,41			
<b>Multicanal Seguro para Modelos Controlados por Radio:</b>					
- Disco, código fuente	020382-11	9,00			
- AT89C52-24JL, programado	020382-41	16,24			
<b>Medidor de Frecuencia Multifunción:</b>					
- PCB	030136-1	17,50			
- Disco, software del proyecto	030136-11	9,00			
- AT90S2313-10PC, programado	030136-41	15,00			
<b>E287-ABRIL 2004</b>					
<b>Reloj Digital con Alarma:</b>					
- Disco, PIC código fuente y hex	030096-11	9,11			
- PIC16F84-04/P, programado	030096-41	28,36			
<b>iAccess:</b>					
- Disco set, código fuente y control	020163-11	14,02			
- AT89S8252-12PC, programado	020163-41	25,94			
<b>Sencillo Inversor de Tensión de 12V a 230V:</b>					
- PCB	020435-1	16,00			
<b>Comutador Controlado por Tacto:</b>					
- Disco, PIC código fuente	030214-11	9,12			
- PIC12C508A04/S08, programado	030214-41	11,49			
<b>E286-MARZO 2004</b>					
<b>Placa flash 64-K 80C552:</b>					
- 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			
<b>Registrador Climático:</b>					
- PCB	030076-1	14,44			
- Disco, software Windows	030076-11	9,12			
<b>Codificador FMS para Simulador de Vuelo:</b>					
- PCB	030066-1	19,03			
- 87LPC767BN, programado	030066-11	31,74			
<b>Ruleta a Diodos Led:</b>					
- PCB	030168-1	33,00			
- Disco, código fuente y hex	030168-11	9,12			
- 89C2051-12PC, programado	030168-41	15,02			
<b>E285-FEBRERO 2004</b>					
<b>Receptor de Control Remoto en FM:</b>					
- PCB	034044-1	19,00			
<b>Cronómetro de Proyectos:</b>					
- Disco, códigos fuente y objeto	020350-11	9,12			
- PIC16F84-10P, programado	020350-41	24,52			
<b>Descubriendo el motor paso a paso (II):</b>					
- Disco, código fuente	020127-11	9,12			
<b>Generador de Reloj Universal:</b>					
- Disco, código fuente	020395-11	9,12			
<b>Enlace RS232 sin hilos:</b>					
- PCB	030204-1	16,24			
<b>E284-ENERO 2004</b>					
<b>Contador de revoluciones para modelos de radio-control:</b>					
- PCB	024111-1	33,00			
- Disco, código fuente y hex	024111-11	9,00			
- 89C2051-12PC, programado	024111-41	16,00			
<b>Visualizador de Texto con Desplazamiento:</b>					
- Disco, código fuente y hex	020407-11	9,00			
<b>Conversor USB analógico:</b>					
- PCB	020374-1	14,00			
- Disco, códigos hex y software Windows	020374-11	9,00			
- PIC16C765, programado	020374-41	25,00			
<b>E283-DICIEMBRE 2003</b>					
<b>Generador de Señal de RF con DDS:</b>					
- PCB, generador	020299-1	22,00			
- PCB, control/alimentación	020299-2	23,00			
- AT90S8515 8PC, programado	020299-41	57,00			
<b>Detector de metal por inducción balanceada:</b>					
- PCB	020290-1	17,00			
<b>E282-NOVIEMBRE 2003</b>					
<b>Generador de imágenes ATV:</b>					
- Disco, código fuente y hex	020295-11	9,12			
- AT90S8515-8PC, programado	020295-41	28,37			
- AT90S1200-12PC, programado	020295-42	25,70			
<b>E281-OCTUBRE 2003</b>					
<b>Interruptor remoto mediante teléfono DTMF:</b>					
- PCB	020294-1	22,00			
- Disco, software del proyecto	020294-11	9,12			
- PIC16F84A-20/P, programado	020294-41	27,50			
<b>Display de Cristal Líquido con Bus I<sup>2</sup>C:</b>					
- PCB	030060-2	14,00			
<b>PICProg 2003:</b>					
- PCB	010202-1	17,00			
- Disco, software Windows	010202-11	9,12			
- PIC16F874-20/P, programado	010202-41	44,00			
<b>Central de Medida de Precisión (2):</b>					
- Placa ensamblada y comprobada	030060-91	68,00			
<b>Preamplificador a válvulas (I):</b>					
- PCB, placa amplificador	020383-1	22,00			
- PCB, placa alimentación	020383-2	21,00			
- PCB, placa I/O	020383-3	19,00			
<b>E280-SEPTIEMBRE 2003</b>					
<b>Mini Generador de Carta de Ajuste:</b>					
- Disco, código fuente	020403-11	9,46			
<b>Selector de Disco Duro:</b>					
- PCB	034050-1	18,33			
<b>Herramienta de Programación para el ATTiny 15:</b>					
- PCB	030030-1	14,60			
- Disco, software del proyecto	030030-11	9,46			
<b>Amplificador de coche en puente cuádruple:</b>					
- PCB	034039-1	16,79			
<b>E280-SEPTIEMBRE 2003</b>					
<b>Adición de un destello:</b>					
- Disco, código fuente y hex	020293-11	9,29			
- PIC12C509A-04/SM, programado	020293-41	14,33			
<b>Programador AT90S2313:</b>					
- PCB	034036-1	17,50			
<b>Mini display para texto en movimiento:</b>					
- Disco, código fuente	020365-11	10,00			
<b>Control Remoto de Luz con Regulador de Intensidad:</b>					
- Disco, código fuente y hex	020337-11	9,46			
- AT89C2051-12, programado	020337-41	12,09			
<b>E279-AGOSTO 2003</b>					
<b>Tenis TV con AVR:</b>					
- PCB principal	030026-1	15,40			
- PCB pulsadores	030026-2	16,70			
- Disco, código fuente AVR	030026-11	9,46			
- AT90S8515, programado	030026-41	29,43			
<b>Agenda electrónica de bolsillo:</b>					
- Disco, software PC y controlador	020308-11	9,46			
- AT90S2313-10PCprogramado	020308-41	24,40			
<b>Controlador LCD de bajo coste (ii):</b>					
- PCB	020114-1	16,79			
- Disco, software del proyecto	020114-11	9,46			
<b>Control de luz nocturna:</b>					
- Disco, código fuente y hex	020115-11	9,46			
- AT90S2313-10PC, programado	020115-41	24,89			
<b>Tarjeta de desarrollo XA Universal (II):</b>					
- PCB	010103-1	25,55			
- Disco, código GAL, EPROM, XADEV	010103-11	9,46			
- EPROM IC8, 27C256-90, programado	010103-21	19,36			
- EPROM IC9, 27C256-90, programado	010103-22	19,36			
- GAL 16V8, programado	010103-31	9,30			
<b>E278-JULIO 2003</b>					
<b>Temporizador descendente:</b>					
- Disco, código fuente y hex	020296-11	9,40			
- AT90S1200, programado	020296-41	26,00			
<b>Grabador de audio USB:</b>					
- Disco, código EPROM	012013-11	9,40			
- EPROM 27C512, programado	012013-21	28,00			
<b>Amplificador Final a Válvulas (2):</b>					
- Placa amplificador (1 canal)	020071-1	28,40			
- Placa fuente alimentación	020071-2	18,80			
<b>E277-JUNIO 2003</b>					
<b>Controlador de luces de discoteca de 8 canales:</b>					
- PCB	010131-1	25,34			
- 87C750 or 87C71, programado	010131-4	44,70			
<b>Pico PLC:</b>					
- PCB	010059-1	36,00			
- Disco, programa de test	010059-11	9,00			
<b>Simple chip para Control de Tono:</b>					
- PCB	020054-4	21,00			



# Amplificador de Auriculares de 3 V

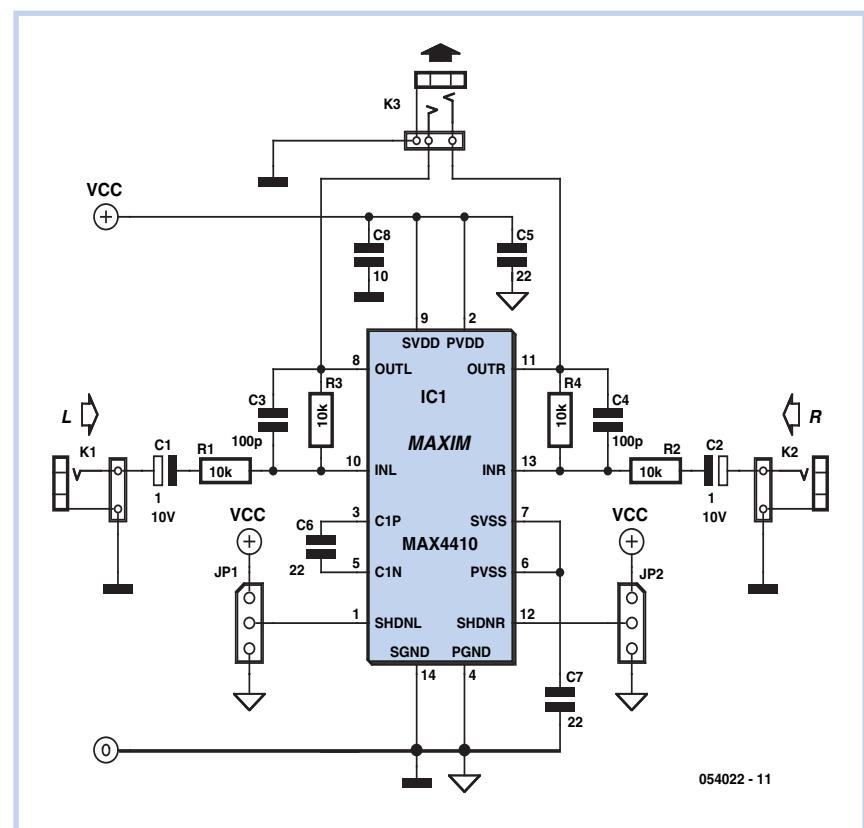
Ton Giesberts

Muchos dispositivos nuevos requieren una conexión de auricular, pero debido al alto nivel de integración y miniaturización, queda poco espacio donde montarlos. Las bajas tensiones de alimentación y/o las tensiones de batería también producen problemas. Si no se utilizan técnicas especiales, la potencia de salida y el espacio para la cabeza quedan seriamente limitados.

El circuito integrado MAX 4410, fabricado por la casa Maxim, soluciona estos problemas, no solamente en virtud de su pequeño tamaño, sino también incluyendo un inversor de alimentación interno (bomba de carga). Esto solamente requiere el uso de dos pequeños condensadores SMD cerámicos externos (C6 y C7). A partir de este momento, la tensión de alimentación de la etapa de salida es simétrica y las salidas están, por lo tanto, relacionadas a masa (por lo que no se producen desfases de continua, DC). Esto evita la necesidad de utilizar grandes condensadores de salida para detener la tensión DC que puede llegar a alcanzar los auriculares. También se puede implementar una salida acoplada en continua (DC), utilizando dos amplificadores en puente, pero prácticamente todos los conectores para auriculares estéreo son simétricos y utilizan conectores de tres polos (con el común a masa), los cuales no pueden conectarse en una salida en puente.

Cada canal puede desconectarse de manera individual (SHDNL y SHDNR) por medio de los puentes JP1 y JP2. Durante el funcionamiento normal, estas dos entradas deben conectarse a una tensión de alimentación positiva. También es posible desconectarlos cuando ambos canales están desconectados de la bomba de carga, cayendo el consumo de corriente hasta, aproximadamente, 6  $\mu$ A.

El circuito integrado tiene una protección térmica y de cortocircuito internas, además de que conmuta a su modo de trabajo de reposo cuando la tensión de alimentación es demasiado baja y posee un circuito que evita los sonidos desagradables de encendido y apagado en las salidas. La tensión de alimentación recomendada está



comprendida entre 1,8 y 3,6 V. El circuito integrado puede proporcionar una potencia aproximada de 80 mW por canal sobre una carga de 16  $\Omega$ . La tensión de alimentación debe suministrar al menos una corriente de 200 mA, en la práctica esto significa que cuando utilizamos una fuente de alimentación que también alimenta a otros circuitos, debemos de tener al menos 300 mA de corriente de reserva.

El amplificador está configurado en modo inversor con una ganancia ajustada para la relación de las dos resistencias (R3 / R1 o R4 / R2). La impedancia de entrada viene determinada por las resistencias R1 y R2. Los condensadores C1 y C2 desacoplan cualquier posible desfase de tensión continua (DC) que esté presente en las entradas. En el kit de evaluación del circuito integrado MAX 4410 hay unos pequeños condensadores de tántalo, aunque nosotros recomendamos no emplear estos condensadores en aplicaciones de audio. En su lugar usaremos condensadores de película de plástico, aunque esto suponga un espacio más

grande. El desacople de HF se realiza por medio de los condensadores de 100 pF conectados en paralelo con las resistencias R3 y R4. Estos valores configuran el ancho de banda del amplificador hasta justo por encima de los 150 KHz. La distorsión típica es del 0,003 %.

Para más detalle puede dirigirse a las hojas de características del circuito integrado MAX 4410. También es recomendable ojear las hojas de características del kit de evaluación asociado. La elección de los condensadores de desacoplo, su colocación sobre la placa y el diagrama de pistas general son muy críticos y exigen una gran atención en el montaje. Además, el encapsulado TSSOP de 14 terminales (con una separación de terminales de 0,65 mm) y los encapsulados SMD de 0402, hacen bastante difícil que nosotros mismos montemos el circuito. El circuito integrado también está disponible en un encapsulado UCSP de 16 terminales, mucho más difícil de soldar ya que corresponde a un array de bolas de estaño de 2,02 x 2,02 mm.

(054022-1)

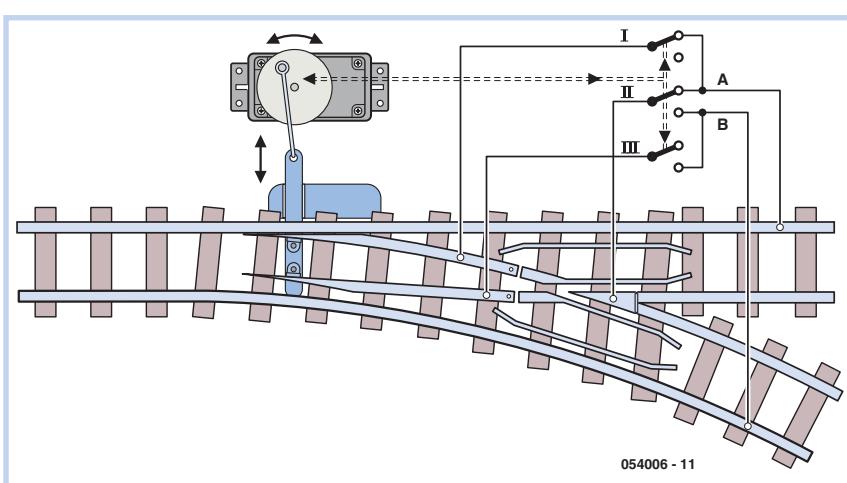
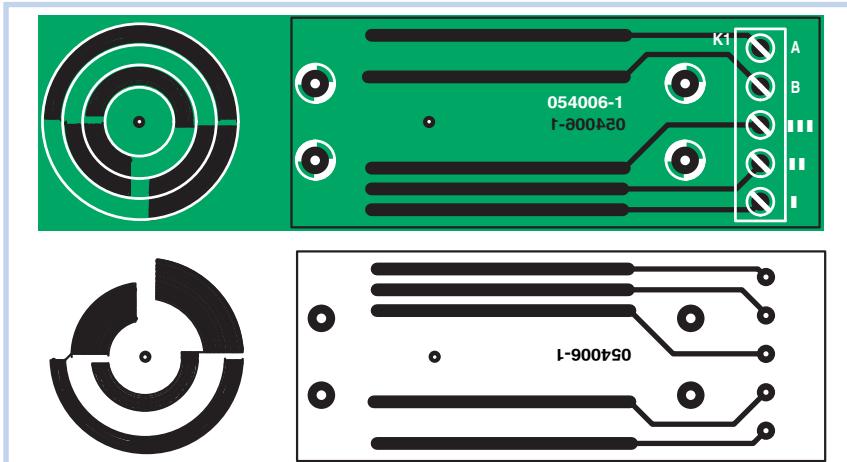
# Actuador de Puntos con Servo



**Karel Walraven**

Los servos utilizados en la construcción de modelismo también puede usarse para otros propósitos totalmente diferentes, junto a los modelos de aviones, barcos y coches. Como ejemplo, aquí tenemos un servo que se emplea en un conjunto de puntos de cruce de un sistema de raíles de trenes.

Los puntos del cruce se activan directamente mediante un cable de acero conectado al brazo del servo que se mueve lenta y suavemente, de manera que nos parece que ya no se producen los molestos e irritantes sonidos de "clic - clac" en el cambio de vía. El servo también commuta la tensión en el punto de lengua y nariz. Como ejemplo para un montaje doméstico, hemos diseñado dos pequeñas placas de circuito impreso que pueden asociarse a un servo con unas gotas de pegamento. La placa más larga debe pegarse a la caja del servo, mientras que la más pequeña (redonda) irá sobre el brazo. Tendremos que fabricar diferentes tiras de contactos de bronce con fósforo, las cuales se soldarán a la placa más larga. El bronce con fósforo es una aleación del cobre con unas buenas características de elasticidad. Casi todos los brazos de los



contactos de los relés están fabricados de este material, el cual puede obtenerse en la casa Conrad, entre otros suministradores, en la forma de pequeñas hojas que pueden cortarse en tiras hechas a medida. Podemos crear cualquier esquema de conmutación que deseemos con tan sólo dividir el correspondiente patrón de pistas de cobre.

El actuador funciona como se describe a continuación: en el estado recto, una lengua y la nariz están conectadas al raíl

B. Cuando se mueven los puntos de cruce, tanto la lengua como la nariz quedan flotantes, ya que hay una pequeña separación entre los elementos que no tienen cobre. Antes de que los puntos del cruce alcancen el estado de desconexión, la otra lengua y la otra nariz llegan a tocar la tensión proveniente del raíl A. Las placas de circuito impreso que se muestran en la figura están disponibles a través del distribuidor "The PCBShop".

(054006-1)

# Búsqueda de Componentes

**Karel Walraven**

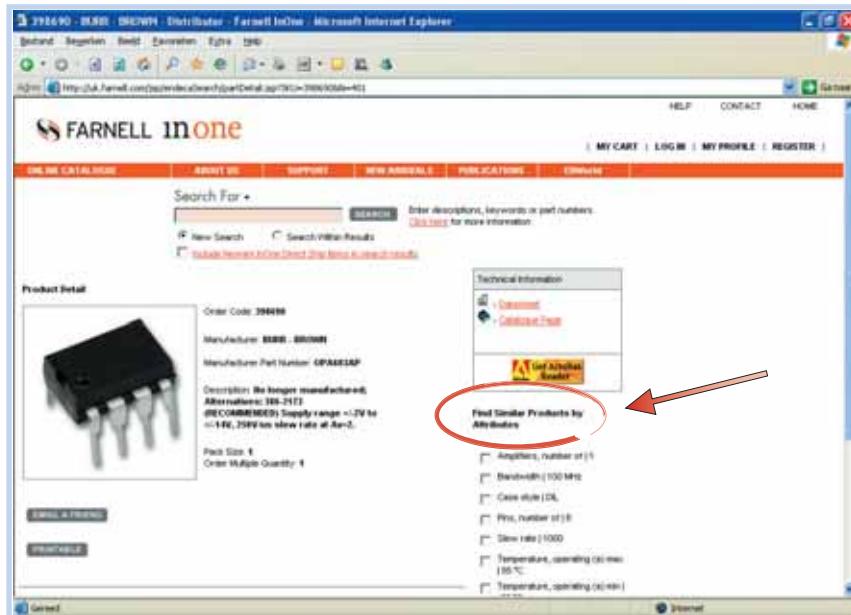
Las grandes compañías de pedidos por correo electrónico tienen mucha infor-

mación en sus páginas que puede ser bastante útil, incluso si nunca hemos pedido ningún tipo de componente. A

modo de ejemplo, podemos mencionar la página [www.Farnell.com](http://www.Farnell.com). Si estamos buscando un componente determinado,

usando el menú de búsqueda de esta página podemos obtener las características más importantes e inmediatamente comprobar si este componente está disponible en grandes cantidades en el mercado y cuál es su coste aproximado. Normalmente también hay hojas de características completas de los componentes.

Si el componente ya no está disponible en el mercado o si estamos buscando una alternativa por alguna razón, podemos utilizar la opción de "find similar products by attributes" (es decir, "buscar productos similares por atributos"), para encontrar productos similares. Podemos definir nuestra elección en varios pasos hasta que, por último, logremos encontrar el componente con las propiedades deseadas. Normalmente, este tipo de resultados no puede conseguirse en la página web de un fabricante, ya que tales páginas de Internet están limitadas a los propios productos de los fabricantes, mientras que un distribuidor muestra también los productos de la competencia y podemos comparar directamente su disponi-



bilidad y sus precios. Esto significa que podemos hacer que las cosas sean mucho más fáciles, ya que este buscador toma su tiempo para verificar las páginas web de todos los fabricantes. Debemos tener presente el riesgo añadido de que si encontramos el componente adecuado, es posible que éste no esté disponible a menos que planifiquemos comprar un total de 100.000 unidades en un único pedido.

(054039-1)

## Receptor Súper-Regenerativo de Onda Corta

**Burkhard Kainka**

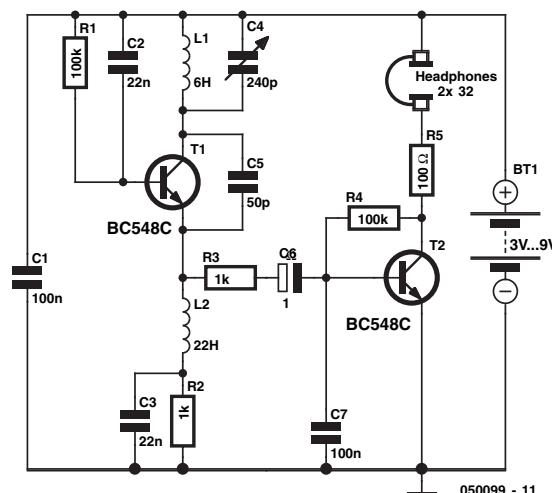
Los receptores súper-regenerativos se caracterizan por su alta sensibilidad. El propósito de este experimento es determinar si estos dispositivos también son adecuados para la banda de radio de onda corta.

Los receptores súper-regenerativos son relativamente fáciles de construir. Se comienza construyendo un oscilador de RF para la frecuencia que deseamos. La única diferencia entre un receptor súper-regenerativo y un oscilador está en el circuito base. En lugar de utilizar un divisor de tensión, en este circuito se utiliza una única resistencia de base de alto valor (entre 100 KΩ y 1 MΩ). La oscilación súper-regenerativa se produce cuando la amplitud de la oscilación es suficiente para provocar una fuerte carga negativa que se aplica repetidamente a la base. Si la frecuencia de regeneración es audible, tendremos que ajustar los valores de las resistencias y de los condensadores hasta que dicha frecuencia esté por encima de los 20 KHz. La configuración óptima es cuando oímos un sonido similar a un silbido fuerte. El

correspondiente amplificador de audio debería tener una frecuencia de corte alta bastante baja, de manera que se pueda atenuar en gran medida la señal generada en su salida, mientras que permite que las señales en la banda de audio puedan pasar a su través.

Este circuito experimental utiliza dos transistores. Un auricular de un "walkman" con dos salidas de auricular de 32 Ω,

forma el dispositivo de salida adecuado. Los valores de los componentes que se muestran en el esquema eléctrico han demostrado que este dispositivo es adecuado para la banda de 10 a 20 MHz. La bobina está formada por un hilo de cobre de 27 vueltas, bobinado alrededor de una pila del tipo AA, que sirve para dar forma a la bobina. El circuito produce un fuerte sonido de silbido, el cual



decrece cuando se recibe una estación. La radio es tan sensible que no requiere que haya una antena conectada. El circuito sintonizado por sí mismo es suficiente para recibir una gran cantidad de estaciones europeas. El circuito se puede utilizar con una tensión de alimentación de 3 V o superior, aunque el volumen de audio es mayor de 9 V. Una de las mayores ventajas de un receptor super-regenerativo es que tanto las estaciones recibidas débiles como las fuertes, generan el mismo nivel de audio, con la única diferencia apreciable de la relación señal/ruido. Esto hace que el control de volumen sea un elemento innecesario. Sin embargo, existe una pequeña realimentación en las bandas de onda corta: a menudo pueden producirse pequeñas interferencias si existe una estación adyacente, separada de la estación deseada, pero bastante próxima de la frecuencia de regeneración. La calidad de sonido suele ser bastante peor que con un único receptor regenerativo. Sin embargo, se trata de un pequeño desplazamiento debido a la ausencia de ajuste de realimentación manual, el cual no es necesario y además es difícil de conseguir.

(050099-1)

# 1005

**Burkhard Kainka**

Si nuestros lectores insisten en utilizar una radio a válvulas y escuchar estaciones de onda media, se encontrarán con un problema: las estaciones de radiodifusión que existen sólo tienen un número limitado de grabaciones. Para esta situación hay un remedio: construir nuestro propio transmisor de onda media para reproducir nuestros propios CDs a través de la radio.

La frecuencia del transmisor se establece utilizando un resonador cerámico de 976 KHz, recuperado de una unidad de control remoto de televisión. El ajuste fino se proporciona por medio del condensador de ajuste. Si existen otras estaciones de fondo, las cuales probablemente serán bastante débiles, podemos ajustar la frecuencia del transmisor a un nulo heterodino, que reproduzca la frecuencia de 981 KHz. Al igual que un operador de un transmisor de onda media, tendremos nuestras obligaciones con respecto a las asignaciones de frecuencias, aunque creamos que el rango de trabajo del transmisor es bastante modesto. La pequeña bobina de ferrita que hay en el transmisor se acopla directamente sobre la barrita de ferrita de la antena en la radio.

El modulador está diseñado como un seguidor de emisor que modula la tensión de alimentación del amplificador de salida. Como la banda de onda media aún se mantiene en una transmisión mono, los dos canales de entrada están sumados. El potenciómetro puede ajustarse para obtener la menor distorsión y el mejor sonido. La etapa amplificadora de RF se ha mantenido, de forma intencionada, lo más modesta posible para evitar cualquier radiación no deseada. La calidad de la señal de salida puede verificarse utilizando un

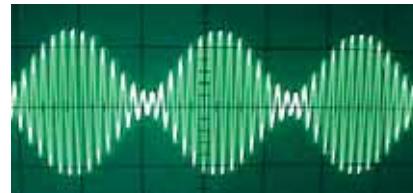
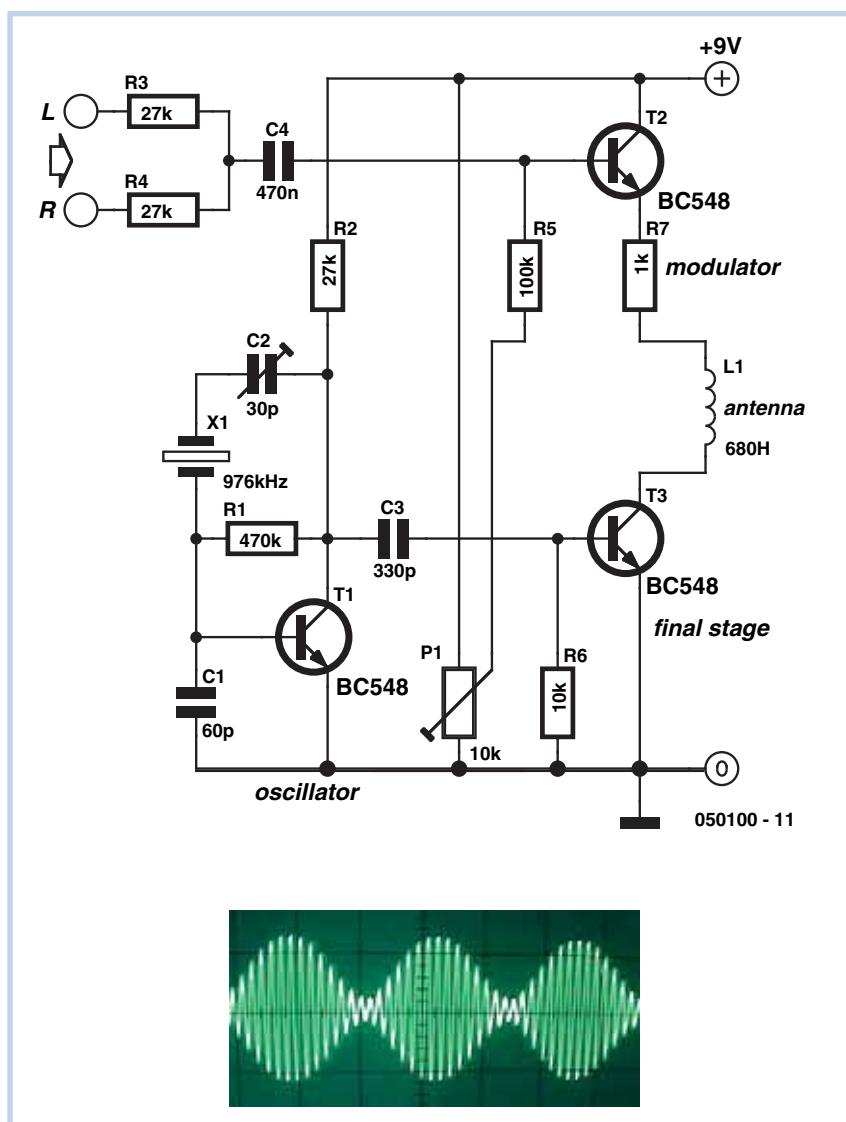
osciloscopio. Con dicho dispositivo podemos ver claramente una modulación de amplitud limpia.

El modulador de onda media puede colocarse sencillamente en la parte superior de la radio. A este dispositivo se le puede inyectar una señal proveniente de un reproductor de CDs o de otra fuente

cualesquiera, a través de un cable. Ahora ya disponemos de una nueva estación de radio potente en la banda de onda media, que se distingue por una buena calidad de sonido y por el hecho de que siempre puede reproducir aquello que deseamos oír.

(050100-1)

## Modulador de Onda Media



osciloscopio. Con dicho dispositivo podemos ver claramente una modulación de amplitud limpia.

El modulador de onda media puede colocarse sencillamente en la parte superior de la radio. A este dispositivo se le puede inyectar una señal proveniente de un reproductor de CDs o de otra fuente cualesquiera, a través de un cable. Ahora ya disponemos de una nueva estación de radio potente en la banda de onda media, que se distingue por una buena calidad de sonido y por el hecho de que siempre puede reproducir aquello que deseamos oír.

# Generador de Onda Senoidal de 50 Hz Basado en Filtro

006

Myo Min

En el diseño de un oscilador de 50 Hz fiable, la desventaja de nuestro viejo oscilador Puente Wien es la dificultad de ajustar su propia ganancia. Si la ganancia es mayor o menor que el valor óptimo, frecuentemente el Puente Wien no trabaja adecuadamente.

El circuito mostrado aquí combina las funciones de un filtro de paso bajo y un integrador, presentando una nueva disposición para crear una fuente de 50 Hz de precisión con relativamente baja distorsión.

El circuito está libre de cualquier clase de red de ganancia. El amplificador operacional IC1.B y R3/C4/C5 actúa como un integrador inversor convirtiendo la onda senoidal de entrada (desde IC1.A) en una onda cuadrada con una buena cantidad de armónicos. R4, D1 y D2 dividen la onda cuadrada al nivel deseado. Para una velocidad de conmutación adecuada, debemos colocar una serie de diodos de baja potencia como el conocido 1N4148, conectados en serie en lugar de los diodos zénér. La tensión de salida es directamente proporcional a los valores de los diodos zénér. El segundo amplificador operacional, IC1.A, y sus componentes satélites R1 y C1, actúan como un filtro de paso / bajo de dos polos que suministran una señal de salida de 50 Hz a través de R5. Teóricamente la frecuencia de corte es a 24 Hz, lo cual significa que la frecuencia base de 50 Hz también tiene algún tipo

de atenuación, que no es muy importante mientras que los armónicos superiores se atenúen adecuadamente. El diseño con los valores de componentes mostrados aquí suministrará una tensión de salida de 1,24 V a una frecuencia de 49,6 Hz. El consumo de corriente fue medido a menos de 5 mA, mientras que la distorsión era de 3,7 % cuando usamos un amplificador operacional LF353.

Después de realizar un análisis de FFT (Transformada Rápida de Fourier) en la señal de salida del generador encontramos que los armónicos impares se encontraron con un nivel claramente inferior que los pares. Esto se debe a una pequeña asimetría en la onda cuadrada interna del generador. En nuestro proto-



tipo, la gráfica de la FFT muestra en el tercer armónico un nivel relativamente alto de -29,2 dB; el segundo armónico estaba mucho mejor a -67,7 dB.

(040093-1)

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1,R2,R3 = 47k $\Omega$   
R4 = 4k $\Omega$ 7  
R5 = 100 $\Omega$

### Condensadores:

C1,C2,C3,C6,C7 = 100nF

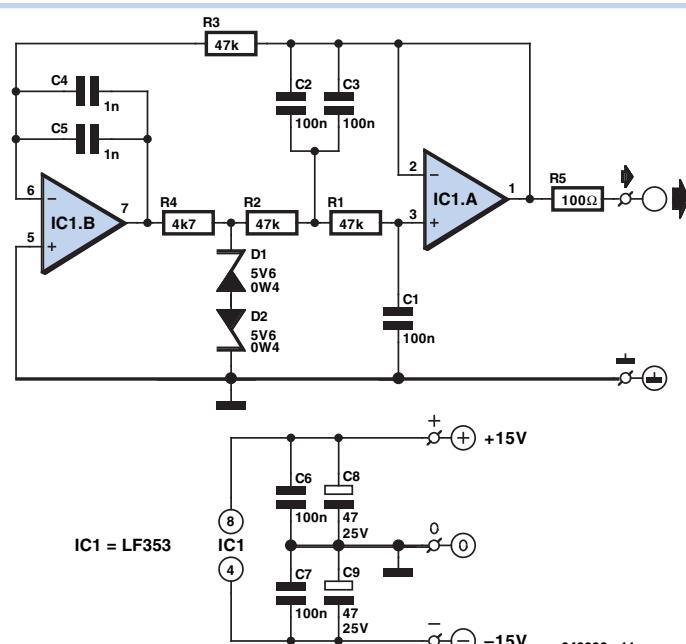
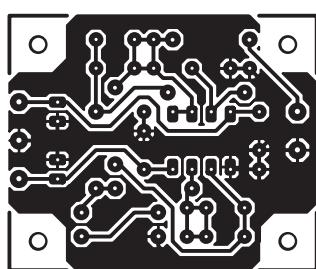
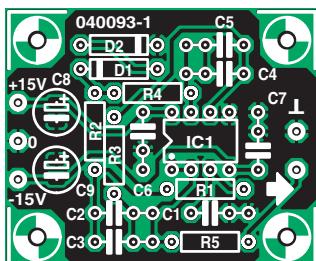
C4,C5 = 1nF  
C8,C9 = 47 $\mu$ F 25V radial

### Semiconductores:

D1,D2 = diodo zénér 5,6 V 400 mW  
IC1 = LF353DP

### Varios:

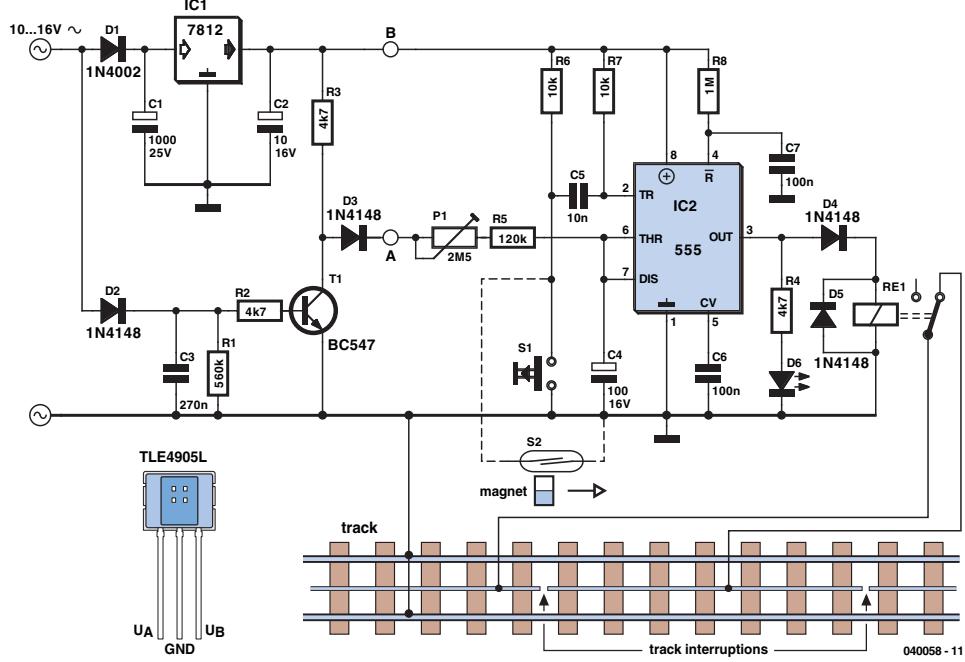
PCB, ref. 040093-1 de la PCBShop



IC1 = LF353

040093 - 11

# Comutado de Parada de Retardo Largo



**Robert Edlinger**

La selección de tiempo para la parada de trenes en las estaciones es una función indispensable si queremos que nuestro tren de modelismo trabaje de un modo más o menos realista, de acuerdo con un calendario establecido. Este circuito nos muestra cómo se puede utilizar un circuito integrado temporizador 555 con un condensador de tiempo relativamente pequeño, para generar unos retardos de tiempo muy largos, según necesitemos, utilizando un pequeño truco (apenas conocido entre los técnicos de electrónica y de modelismo de trenes): cargas pulsantes de la red de tiempos. Así, por ejemplo, podemos emplear grandes retardos en una distancia oculta con vías separadas.

Como el temporizador está diseñado para trabajar con media onda, sólo se requiere un único terminal del transformador y uno de los conmutadores de vía o contactos de lengüeta, cuando se utiliza con un sistema AC de la casa Märklin (H0 o H1). El otro terminal puede conectarse a cualquier punto de masa que se desee para dar una masa común a las vías y a los circuitos de iluminación. Visto desde el exterior, el temporizador funciona como un oscilador monoestable. La salida (terminal 3) está a nivel bajo en su estado de reposo. Si se aplica una señal negativa en la entrada de disparo (terminal 2), la salida pasa a nivel alto y el condensador C4 comienza a cargarse a través de las resistencias R3 y R4. Cuando la tensión en los extremos del condensador C4 alcanza las dos terceras partes de la tensión de alimentación, el condensador se descarga a través del transistor interno conectado al terminal 7, hasta un nivel que es una tercera parte de la tensión de alimentación, con lo que la salida (terminal 3) pasa a nivel bajo. Estos dos valores umbrales (1/3 y 2/3) son directamente proporcionales a la tensión de alimentación. La duración de la señal de salida es independiente de la tensión de alimentación:

$$t = 1.1(R4 + R5) \times C4$$

si el potenciómetro está conectado directamente a la línea de alimentación (A y B están unidos).

El máximo tiempo de retardo que se puede generar, usando los valores de los componentes que se muestran en el esquema eléctrico de la figura, es de 4,8 minutos. Sin embargo, este valor de retardo puede incrementarse en un factor de, aproximadamente, diez veces, si se carga de la red de tiempos utilizando la media onda positiva de la tensión de alimentación AC (reducida a los niveles comprendidos entre 10 y 16 V), en lugar de una tensión DC constante. La media onda positiva de la tensión alterna AC llega a la red de tiempos a través del diodo D2, del transistor T1 y del

diodo D3. El diodo D3 evita que el condensador C4 llegue a descargarse entre los distintos pulsos. La resistencia total, suma de R4 y R5, no debe ser demasiado elevada (no más de 10 MΩ si es posible), ya que los condensadores electrolíticos (como el que se necesita para C4) tienen unas corrientes de fuga bastante significativas. En ocasiones, la corriente de fuga de un condensador electrolítico de aluminio puede reducirse de manera considerable utilizando una tensión de alimentación que esté bastante por debajo de su valor límite. El condensador C6 suprime cualquier ruido presente. Este condensador forma una red de filtrado junto con la resistencia del divisor de tensión interno.

Si un vehículo permanece aparcado sobre el conmutador de lengüeta, de manera que el imán mantenga cerrados constantemente los contactos, el temporizador se disparará constantemente y de manera automática cuando el retardo establecido haya concluido. En este caso el cuello del relé será liberado y la locomotora llegará hasta "el final de la vía" en una violación del horario establecido. Este problema se puede eliminar de manera relativamente fácil utilizando las resistencias R6 y R7 y el condensador C5. Este circuito de disparo asegura que solamente se genera un pulso de disparo, sin tener en cuenta cuánto tiempo permanece cerrado el conmutador de lengüeta.

La red RC formada por la resistencia R8 y el condensador C7 en el terminal de reset, asegura que el temporizador se comporte adecuadamente en el momento del encendido (algo lógico si pensamos en que el circuito debe partir de un valor inicial que garantice un comportamiento estándar con las distintas versiones del 555 o el temporizador dual 556).

Los conmutadores de lengüeta tienen una serie de características especiales que deben tenerse en mente a la hora de su montaje. La pequeña hoja de contacto, que está fabricada con material ferromagnético, asume la presencia de polaridades magnéticas opuestas bajo la influencia de un campo magnético, de manera que se atraigan unas a otras. En este caso, la posición y la orientación del imán, la distancia entre el imán y el conmutador de lengüeta, y la dirección del movimiento del imán en relación al conmutador, son factores muy importantes. La facilidad de un alojamiento de cristal y las tensiones térmicas de las soldaduras (sobre todo al menos 3 mm fuera del encapsulado de cristal), requiere usar un radiador entre el punto de soldadura y el sellado de la parte metálica y de cristal. Para este propósito se puede utilizar un par de pinzas o unos alicates de punta plana.

Si necesitamos doblar los terminales, utilizaremos los alicates de punta plana para proteger el sellado de la parte metálica y de cristal contra tensiones mecánicas.

Encontrar el imán adecuado según el tamaño requerido no será demasiado difícil, ya que existen varias firmas de componentes mecánicos y electrónicos a las que se les puede hacer un pedido por correo electrónico. Este imán debe colocarse preferiblemente debajo de la locomotora o de los vagones. Sin embargo, el imán también puede montarse en el lateral de un vehículo con un cuerpo de plástico. En este caso, el conmutador de lengüeta puede estar oculto en un mástil, la columna de un puente o una estructura similar o puede colocarse en un túnel, ya que la distancia debe mantenerse lo más corta posible (menos de 10 mm), incluso con un imán de gran potencia.

Si el montaje del circuito continúa presentando problemas (especialmente con la galga Z Mini-Club de la casa Märklin) un posible remedio consiste en generar el disparo utilizando un conmutador Hall digital unipolar, como puede ser el modelo TLE 4905L de la casa Siemens o el modelo UGN 3120 de la casa Allegro. Para evitar que el acoplamiento produzca interferencias, el temporizador de parada debe mon-

tarse relativamente próximo al sensor Hall (utilizaremos cable apantallado si fuese necesario). Deberemos prestar atención a la polaridad del imán cuando lo montemos sobre la parte inferior del vehículo. Con ambos tipos de sensores, el polo sur debe estar apuntando hacia la cara frontal del circuito integrado Hall (la cara con el tipo de marcado). El polo norte, por su parte, está marcado a veces por un pequeño punto. Generalmente, la polaridad debe determinarse de forma experimental.

La colocación del circuito no debe suponer un problema con la galga Z y vías de galga 1, ya que las distancias entre las partes metálicas (raíles) y el conmutador Hall son suficientemente grandes. En un sistema HO se tienen que realizar algunas modificaciones sobre la base de las vías en una vía metálica de la casa Märklin. Cortaremos un tamaño adecuado de "ventana" entre un raíl de rueda y el raíl central, de manera que podamos evitar que los circuitos magnéticos secundarios interfieran con el funcionamiento del sensor. Tendremos que mantener la distancia entre el imán y la caja del conmutador Hall entre 5 y 10 mm, dependiendo de la fuerza del imán, para asegurar una actuación adecuada.

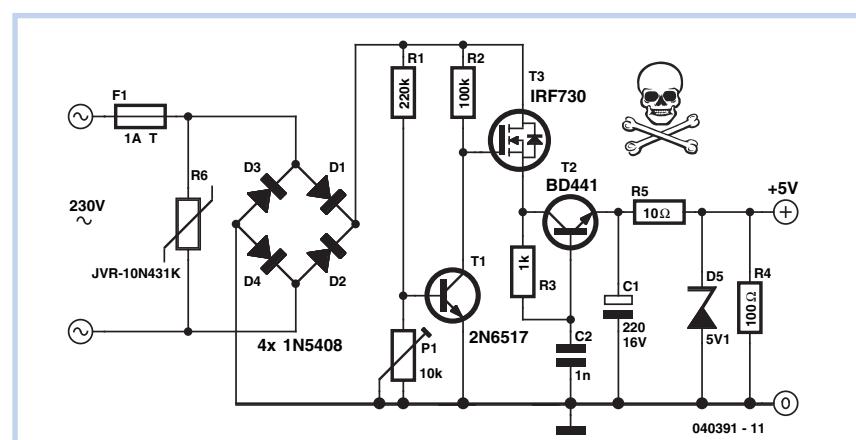
(040058-1)

# Fuente de Alimentación de 5 V sin Transformador

**Srdjan Jankovic and Branko Milovanovic**

Hay una gran cantidad de aplicaciones que demandan una pequeña corriente de una fuente de alimentación. Si necesitamos diseñar un dispositivo que esté alimentado de la tensión de red, seguramente tendremos que elegir entre una fuente de alimentación conmutada y una fuente de alimentación lineal. Sin embargo, ¿el consumo de corriente total de nuestra aplicación es muy pequeño? Las fuentes de alimentación basadas en transformadores suelen ser bastante voluminosas, mientras que las fuentes de alimentación conmutadas generalmente están hechas para proporcionar una gran corriente de salida, con un incremento significativo de su complejidad, problemas asociados en el diseño de la placa de circuito impreso y, en consecuencia, una realización bastante difícil.

Es posible crear una fuente de alimentación a partir de la tensión de red (con



## ADVERTENCIA

**El circuito no está aislado de la tensión de red. Si se toca cualquier componente del circuito (o cualquier circuitería que esté alimentada con este diseño) mientras está en funcionamiento, existe un serio peligro de sufrir una descarga eléctrica! Este circuito no debe usarse ni montarse por personas que no tengan los conocimientos adecuados sobre los procedimientos de trabajo con tensiones de red. Ni el autor de este artículo ni la publicación Elektor se hacen responsables de cualquier daño que pueda producirse por el uso de la información presentada en este artículo.**

230 VAC de entrada), sencilla y con una mínima cantidad de componentes, sin transformadores ni bobinas, capaz de generar una corriente de unos 100 mA y una tensión de, digamos, 5 V?

Una aproximación general podría ser utilizar un estabilizador, no muy eficaz, que rectificase la tensión alterna (AC) usando un diodo zénér para proporcionar una tensión de salida de 5,1 V, disipando el resto de la tensión excedente de 5,1 V a  $(230 \times 2)$  V en una resistencia. Aunque la carga sólo necesitase un consumo de unos 10 mA, la disipación de potencia sería de, aproximadamente, 3 W, de modo que se produciría una disipación de calor muy importante, incluso para consumos de corriente muy pequeños. Del mismo modo, para suministrar una corriente de 100 mA, la disipación de calor podría elevarse hasta los 30 W, haciendo inaceptable el diseño de la fuente de alimentación. La eficiencia de la conversión de potencia no es un factor que tenga la mayor consideración en este diseño, en lugar de ello, el problema básico es cómo reducir la disipación de calor y proteger los componentes para que no se quemen.

El circuito que se muestra en la figura es una de las maneras más sencillas de conseguir, de forma práctica, el objetivo que acabamos de marcarnos. Se utiliza un

varistor JVR como protección de sobretensiones y picos transitorios. El divisor de tensión formado por las resistencias R1 y R2 está a continuación de la tensión certificada de 230 V y, cuando dicha tensión es lo suficientemente alta, el transistor T1 conduce, con lo que el transistor T3 no puede conducir. Cuando la tensión rectificada cae por debajo de un cierto valor, el transistor T1 deja de conducir y el transistor T3 comienza a suministrar corriente de la energía almacenada en el condensador C1. El punto de intersección (el momento en el que el transistor T1 dejar de conducir) se configura ajustando el potenciómetro P1 (normalmente se configura a un valor de resistencia de 3,3 KW), el cual proporciona un control total sobre la capacidad de la corriente de salida de la fuente de alimentación: reduciendo la resistencia en P1 hacemos que el transistor T1 comience a conducir más tarde, lo que hace que el transistor T3 deje de conducir también más tarde, de manera que se entrega una mayor cantidad de corriente, pero con un incremento de la potencia que se tiene que disipar. El transistor T2, la resistencia R3 y el condensador C2 forman un circuito típico de "arranque lento" que reduce los picos de corriente. Este circuito es necesario para limitar la corriente de carga del condensador C1 cuando la fuente de alimentación se enciende por primera vez. En el punto de configuración del potenciómetro P1 la corriente de salida a través de la resistencia R5 es constante. De este modo, la resistencia de carga R4 absorbe mucha más corriente cuando se le requiere, mientras que el resto pasa a través del diodo zénér D5. Conociendo la corriente máxima que va a consumir la carga, podremos ajustar P1 a un valor que proporcione una corriente total a través de la resistencia R5 de solo 5 ó 6 mA sobre la corriente máxima requerida por la carga. De este modo, la disipación de corriente que no se necesita se reducirá en gran medida, preservando la función de estabilización de tensión que realiza el diodo zénér. El diodo zénér D5 también protege al condensador C1 contra sobretensiones, lo que permite el uso de condensadores electrolíticos de bajo coste de 16 V. La corriente pasa a través de la resistencia R5 y el diodo zénér D5, incluso cuando la carga está desconectada, evitando que la tensión puerta-fuente de transistor T3 llegue a aumentar demasiado y dañe los componentes. Además, el transistor T1 tiene que ser un modelo de alta tensión y su ganancia de corriente debería superar el valor de 120 (por ejemplo, se puede utilizar un BC 546B o incluso un BC 547C).

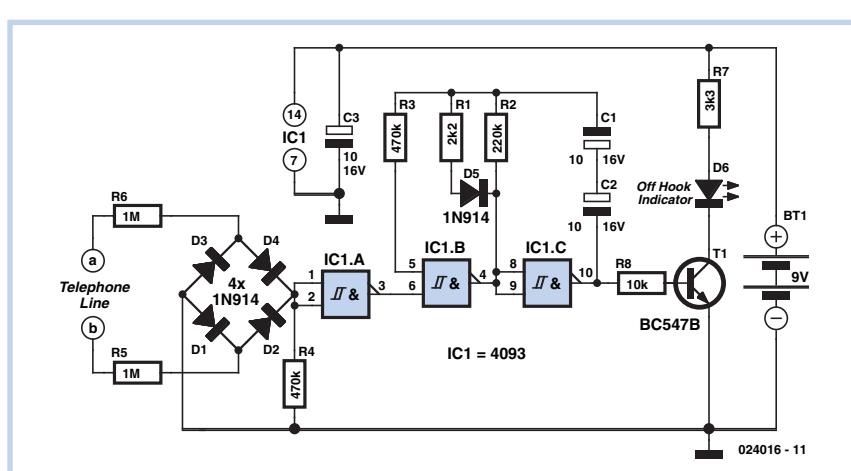
(040391-1)

## Indicador de Línea Telefónica

### Flemming Jensen

Muchos indicadores de "ocupado", usados en sistemas de telefonía, presentan una carga no deseada en la línea telefónica. Algunos circuitos son realmente tan sencillos que se limitan a cargar la línea cuando no está siendo utilizada. Lo malo de estos circuitos es que un diodo LED (normalmente verde) se enciende cuando la línea no está ocupada. El autor de este artículo ha pensado que es mejor que un diodo LED adicional parpadee cuando otra extensión use la línea y que el circuito presente una carga mínima sobre la línea.

El circuito que mostramos en este diseño cumple totalmente ambos requerimientos. Sin embargo, no queremos olvidar mencionar la única desventaja de este diseño: necesita una pila para alimentarse o un pequeño módulo adaptador de tensión de red. Si utilizamos un diodo LED de alta eficiencia, el consumo de corriente del circuito, alimentado a partir de una tensión de alimentación de 9 V,



es tan pequeño que una pila estándar de 9 V (de 170 mAh), del tipo PP3, podría bastar para alimentar el circuito durante meses. Considerando que el diodo LED es alimentado por el circuito con una corriente de 2 mA, a través del transistor T1, podemos obtener un valor teórico de unas 85 horas de funcionamiento con el diodo LED encendido permanentemente.

Si, por alguna razón, deseamos cambiar la frecuencia de parpadeo o la relación de encendido / apagado (ciclo de trabajo) del diodo, sugerimos a nuestros lectores que realicen algunos experimentos con los valores y las relaciones de las resistencias R1 y R2. El efecto resultante también dependerá del modelo de circuito integrado 4093 que

hayamos elegido, de sus valores exactos de histéresis y de los niveles umbráles de conmutación de nivel alto a nivel bajo, y viceversa.

**El circuito no ha sido aprobado por el estándar BABT para su conexión a la red de telefonía pública conmutada, por lo que**

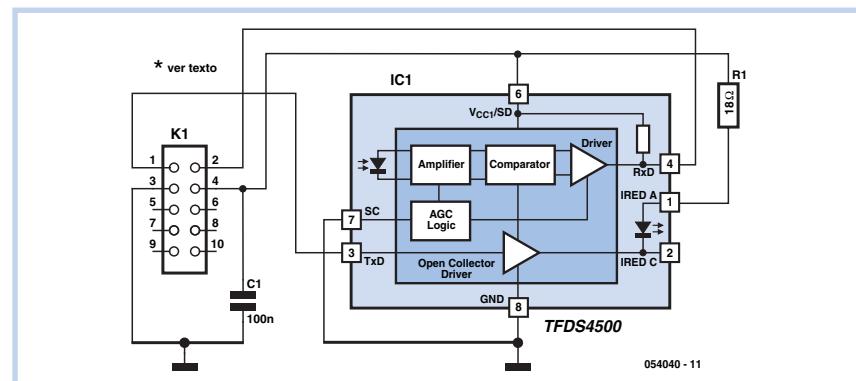
**sugerimos a nuestros lectores que verifiquen la normativa nacional y local que rige en su zona.**

(024016-1)

# Puerto IrDA para Ordenador

**Luc Lemmens**

Muchas placas base de ordenadores (quizás la mayoría de ellas) están equipadas con un conector para un puerto de comunicaciones por infrarrojos. Este conector generalmente no se utiliza, ya que las comunicaciones por IrDA nunca han tenido un éxito demasiado grande y probablemente ya han pasado sus mejores días. Aún así, todavía podemos encontrar algunos dispositivos modernos que usan este enlace para comunicarse con el ordenador, incluyendo impresoras, PDAs, teléfonos móviles y ordenadores personales. Sin embargo, el enlace entre el conector de la placa base y el mundo exterior, es decir, la interfaz IrDA, no se suministra con todas las placas madre y, normalmente, no es fácil encontrarlo en establecimientos de ordenadores como un accesorio. Afortunadamente, los componentes que se necesitan son bastante sencillos y cualquiera con un mínimo de soldadura a la hora de hacer soldaduras podrá construir una interfaz de tipo "punto a punto". Por otro lado, siempre tendremos que verificar el tamaño del módulo que vayamos a construir cuando hagamos la compra y aprovisionamiento de materiales, ya que algunos de estos componentes son tan pequeños que son difíciles de soldar. Naturalmente, la interfaz debe salir al exterior y sería preferible que estuviese montada en el frontal de la caja de ordenador. Una interesante solución es emplear una de las tapas que están presentes en la caja, para la colocación de disqueteras o lectores de CDs de reserva. Esta tapa se



pueden quitar muy fácilmente y sobre la misma se puede realizar una pequeña apertura donde colocar la interfaz.

La conexión con la placa base es otra historia. Por desgracia, los fabricantes de placas base nunca están de acuerdo en la creación de un estándar para este dispositivo. Esto significa que tendremos que consultar el manual de usuario de nuestra placa base y, si la documentación ya no está disponible o no la podemos encontrar, tendremos que dirigirnos a la página web del fabricante, que nos podrá dar una solución a este problema en el 99 % de los casos, ya que la mayoría de los manuales están disponibles para su descarga de forma gratuita. Debe tener cuidado: un error en la conexión puede provocar serios daños en la placa base, por lo que es necesario verificar cuidadosamente cada cosa y revisar todo con suma atención antes de encender de nuevo el ordenador.

El siguiente paso es verificar la configuración de la BIOS de nuestro ordenador

(para verificar que el puerto IrDA está habilitado) e instalar los controladores correspondientes. Esto implica que siempre habrá variaciones de un ordenador a otro, dependiendo además del sistema operativo con el que estemos trabajando, por lo que no tendremos una única solución. Si no dispone de los conocimientos suficientes para realizar todo este proceso usted mismo, le sugerimos que busque en Internet la ayuda correspondiente. Una dirección que recomendamos desde esta revista es [www.infrarotport.de](http://www.infrarotport.de), que explica de manera clara, en alemán e inglés, los distintos pasos que tenemos que dar y las pequeñas configuraciones, controladores y parches a realizar, incluyendo explicaciones suplementarias y experiencias con varios tipos de placas madre. Esto puede llevarnos algo de tiempo en la mayoría de los casos, hasta que consigamos comenzar a "hablar" a través de esta interfaz serie.

(054040-1)

# Detector de Vagones para Modelismo de Trenes

**Karel Walraven**

Los montadores de modelismo de trenes saben todo acerca de esto: es un duro tra-

bajo conseguir que un sistema completo funcione de manera adecuada. En este caso presentamos una solución sencilla,

realizable y barata, para montar resistencias entre ruedas aisladas, que puede emplearse en sistemas de dos raíles que



funcionan con sistemas de detección de bloques basados en consumo de corriente. En este caso un bloque es una sección aislada de raíl. Se considera que el raíl está ocupado si se ha detectado una carga. Normalmente, la locomotora tiene al menos un cierto consumo de corriente, aunque sólo sea por las luces que utiliza. Las locomotoras digitales con decodificadores siempre consumen unos pocos miliamperios, algo que es suficiente para su detección. Para detectar los vagones se requiere realizar un esfuerzo algo mayor. Cuando accidentalmente se deja un vagón detrás de un bloque, el detector debe darse cuenta de este hecho e indicar que el bloque está ocupado, para lo cual todos los ejes de todos los vagones tienen que estar montados con una pequeña resistencia, de manera que se produzca un pequeño consumo de corriente. Los vagones con luces internas tienen además unos contactos de deslizamiento (en las ruedas) y una pequeña lámpara o

diodo LED como carga. Sin embargo es mucho más complicado intentar montar en todos los vagones unos contactos de deslizamiento adicionales. Éste es el motivo por el que suele ser más habitual colocar una resistencia entre las bandas aisladas de plástico. Una de las ruedas tiene que estar aislada con respecto a su eje, ya que de no ser así, las ruedas podrían hacer un cortocircuito con los raíles. Por supuesto, esto no tendría que hacerse con un sistema de dos raíles. Los ejes con resistencias están disponibles en el mercado ya fabricados, pero su precio es algo elevado.

Normalmente se utiliza una resistencia SMD del tipo 1/8 de W con un valor comprendido entre los 4,7 y los 10 KΩ. Su montaje mecánico se realiza con una pequeña gota de pegamento y su conexión eléctrica se realiza con pegamento conductor (a menudo con pegamento que contiene partículas de plata). Esto permitirá su uso durante años, aunque se requiere una inspección regular en el tiempo si los vagones están sujetos a un uso frecuente. Además, el pegamento conductor es caro, no siempre es fácil de conseguir y se seca después de un cierto tiempo.

Por todo ello hemos considerado seguir un método mejor: rasparemos el eje con unas pequeñas pinzas y colocaremos la rueda aislada en el eje. También quitaremos la pequeña cobertura de aislamiento. Cortaremos una pieza de 2 cm de hilo delgado de enganche y retiraremos los filamentos individuales. Estos filamentos



deben ser delgados, de no más de 0,1 mm. Colocaremos de nuevo la rueda en su sitio, pero ahora con un hilo de 0,1 mm cableado entre el eje y la cubierta. Del mismo modo, en el lugar opuesto, tendremos un hilo de 0,1 mm entre la cubierta y la rueda. En este momento ya podemos crear dos conexiones. Con paciencia y destreza podremos soldar una resistencia entre estos dos hilos. Es recomendable practicar primero sobre algunos ejes viejos. Así, ¡el ejemplo de la figura no se corresponde precisamente con uno de los modelos más nuevos! No debemos olvidar pegar la resistencia, ya que de lo contrario los hilos se partirán después de un cierto tiempo.

También es posible soldar en primer lugar los hilos sobre la resistencia SMD y, a continuación, volver a montar el eje. Puede hacerlo de la manera que crea más sencilla.

(054017-1)

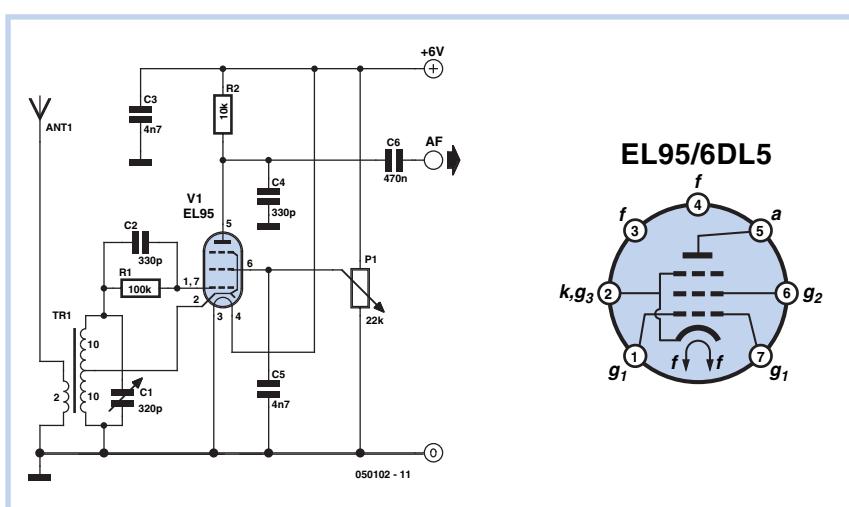


## Para AM y DRM

**Burkhard Kainka**

¿Es posible construir un receptor de válvulas regenerativo de onda corta que sirva también para DRM? y en tal caso, ¿puede hacerse usando una tensión de alimentación de 6 V, de manera que sólo necesitemos una única tensión para alimentar el filamento y el ánodo de las válvulas? Parece que esto podría hacerse con una válvula del tipo EL95, que tiene una buena transconductancia, incluso con tensiones bajas de ánodo, aunque actualmente se utiliza un pentodo como etapa de salida en lugar de una válvula de RF. Además de esto, este dispositivo sólo consume una

# Receptor Regenerativo de Onda Corta



modesta corriente de 200 mA como corriente de calentamiento. Todo el circuito puede alimentarse con una

pequeña pila, lo cual elimina cualquier problema de zumbido con los 50 Hz. La estabilidad depende ligeramente del

circuito de sintonía. En consecuencia, hemos fabricado una bobina muy robusta de 20 vueltas de hilo de 1,5 mm, con un diámetro de 18 mm, sobre una tubería de PVC. Con los terminales muy cortos, para el condensador variable aire-dieléctrico, este circuito proporciona un factor Q bastante mayor de 300.

El esquema eléctrico de la figura muestra un receptor regenerativo con una realimentación a través del cátodo. La cantidad de realimentación se ajusta utilizando la tensión de rejilla apantallada. La señal de audio que pasa a través de la resistencia de ánodo está acoplada a través de un condensador. No se necesita ninguna ganancia adicional, ya que el nivel de tensión es suficiente para una

conexión directa a la entrada "Line" (Línea) de la tarjeta de sonido de un ordenador. Tenemos que utilizar un cable apantallado para realizar esta conexión. La bobina de antena de dos vueltas está localizada en la parte inferior del circuito de sintonía. Esto proporciona un acoplamiento muy variable con la antena, lo cual es importante para una buena estabilidad.

Ahora es el momento de ver cómo funciona el circuito en la práctica. A pesar de su montaje abierto, el desplazamiento de frecuencia es menor de 1 Hz por minuto. Esto tiene que ser así si queremos recibir la señal de la Radio Digital Mundial (DRM). En este caso se tiene que utilizar una realimentación algo más fuerte, de manera que el circuito

regenerativo actúe como mezclador directo o como una etapa mezcladora auto-oscilante.

Cada señal fuerte DRM podría verse utilizando el programa DREAM y sintonizando a 12 kHz. Se pueden recibir un total de seis frecuencias DRM diferentes en las bandas de 40 y 41 m. Si no disponemos de unas buenas estaciones DRM, el receptor también puede sintonizar transmisores de AM. En este caso la cantidad de realimentación tiene que reducirse. El ordenador puede configurarse aparte para una recepción en AM, ya que todo lo que necesitamos es una conexión directa a un altavoz de ordenador activo (alimentado).

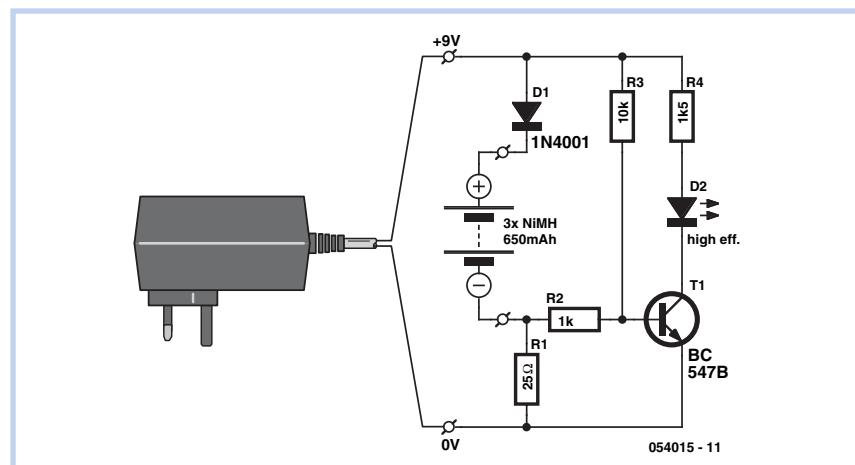
(050102-1)

## Cargador de Baterías para DECT Mejorado

**Karel Walraven**

Después de comprar varios teléfonos DECT nos dimos cuenta de que estos equipos se calentaban bastante durante la carga. Esto nos sorprendió mucho, ya que el fabricante especificaba en el manual que las baterías debían cargarse durante catorce horas, lo cual nos llevó a concluir que las baterías se cargaban a la décima parte de su capacidad nominal. Sin embargo, pensamos que las baterías estaban calentándose demasiado para cargarse con una corriente de carga tan pequeña, lo que nos impulsó a explorar el interior de la estación de carga con ayuda de un desarrollador. Según el esquema eléctrico todo funcionaba bien.

Las baterías estaban cargándose "sencillamente" desde el adaptador de tensión de red de 9 V. En serie con la salida había un diodo y una resistencia. Un cálculo rápido nos mostró que una corriente de unos 160 mA pasaba a través de estos componentes, lo cual se confirmó cuando realizamos la medida con un multímetro. Esto significa que para unas células AAA, que eran las que se estaban usando en nuestro caso, y cuya carga nominal era de 650 mAh, la corriente de carga no era una décima parte ( $1/10 C$ ), sino una cuarta parte ( $1/4 C$ ). Este valor era bastante más elevado y, verdaderamente era perjudicial para las expectativas de vida de las baterías. El remedio es sencillo: incrementar el valor de la resistencia serie de



25 Ω, de manera que la corriente de carga sea bastante más baja. Elegimos un valor de 68 Ω, lo que nos daba como resultado una corriente de carga de unos 60 mA.

Nos podemos preguntar cuál era el propósito del resto del circuito. Dicho propósito no es otro sino el de encender un diodo LED, el cual nos indica cuando se está realizando el proceso de carga. Durante el proceso de carga hay una caída de tensión de unos 4 V en los extremos de la resistencia R1. En esta situación, el transistor T1 comienza a recibir una corriente de base a través de la resistencia R2 y el diodo LED se enciende. La resistencia serie con el diodo LED limita la corriente que pasa a través del LED.

El hecho de que las baterías estén siendo cargadas con una tensión de alimenta-

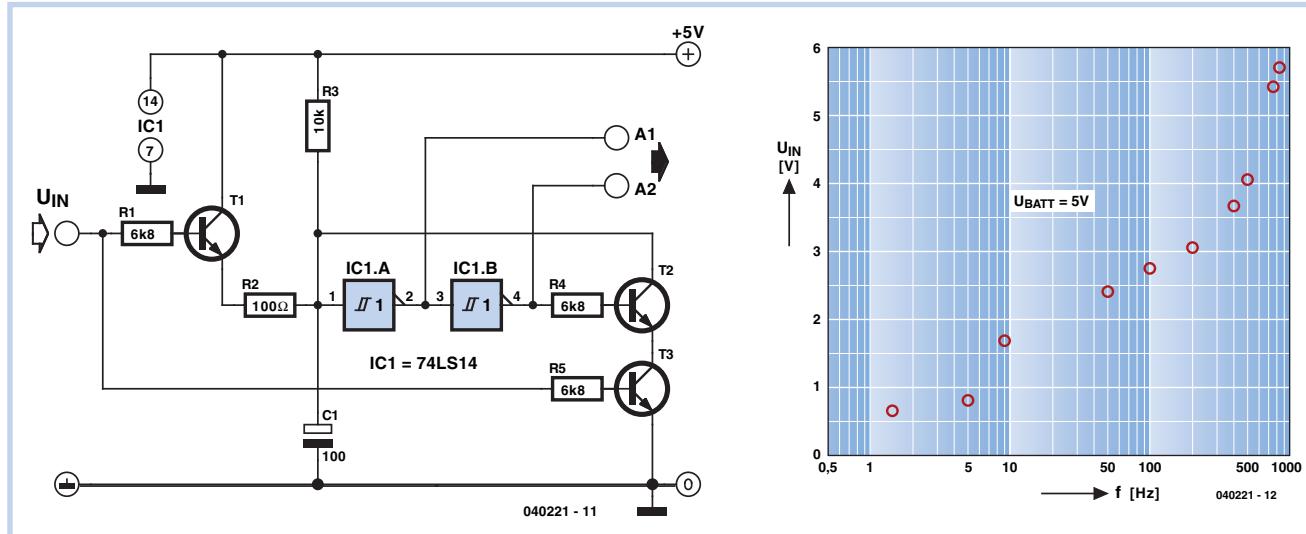
ción no regulada no es ningún problema. La tensión de red puede variar algo, pero con una carga mantenida como la de esta aplicación, no es necesario cargar el circuito con una corriente constante precisa, ya que la corriente no es demasiado elevada.

Para los más curiosos, colocamos a continuación los cálculos para la resistencia de carga, teniendo en cuenta que vamos a cargar tres células. La tensión de carga de unas células de NiMH es de unos 1,4 V. La caída de tensión en los extremos del diodo D1 es de unos 0,7 V. Lo que deja una caída de tensión en los extremos de la resistencia de:

$$9 \text{ V}_{\text{adaptador de red}} - 4,2 \text{ V}_{\text{baterías}} - 0,7 \text{ V}_{\text{diodo}} = 4,1 \text{ V}$$

Por lo tanto, la corriente de paso es de  $4,1 / 25 = 164 \text{ mA}$ .

(054015-1)



### Bernd Oehlerking

Los osciladores son unos dispositivos muy utilizados, pero el que presentamos aquí tiene algo de especial. Su frecuencia se puede ajustar sobre un rango de 800:1, está controlada por tensión y se desconectan de manera automática si la tensión de control está por debajo de, aproximadamente, 0,6 V.

Como podemos ver en la gráfica correspondiente, la curva de características  $f = f(U_e)$  es prácticamente logarítmica. Si la tensión de entrada es más pequeña de 0,7 V,

los transistores T1 y T3 están desconectados. En esa situación, el condensador se carga a través de la resistencia de 10 kΩ. La combinación del condensador, las dos puertas "triggers Schmitt" y el transistor T2, forman el verdadero circuito oscilador. Sin embargo, el transistor T2 no puede descargar el condensador ya que el transistor T3 está desconectado. En este estado hay presente en A1 un nivel bajo, por lo que en A2 tendremos un nivel alto. Si se incrementa la tensión de entrada, el transistor T3 comienza a conducir. Esto permite que el condensador se pueda descargar a través

del transistor T2 y que el circuito empiece a oscilar. Si la tensión U<sub>e</sub> se incrementa demasiado, el condensador recibe una corriente de carga adicional a través del transistor T1 y de la resistencia de 100 Ω. Esto provoca que la frecuencia del oscilador se incremente. En situaciones donde el ciclo de trabajo de la señal de salida no es importante (como cuando el circuito se está utilizando como generador de reloj), este circuito se puede utilizar como oscilador controlado por tensión (VCO) con un gran rango de frecuencias y la posibilidad de desconexión.

(040221-1)

## Adaptador MP3 para TV

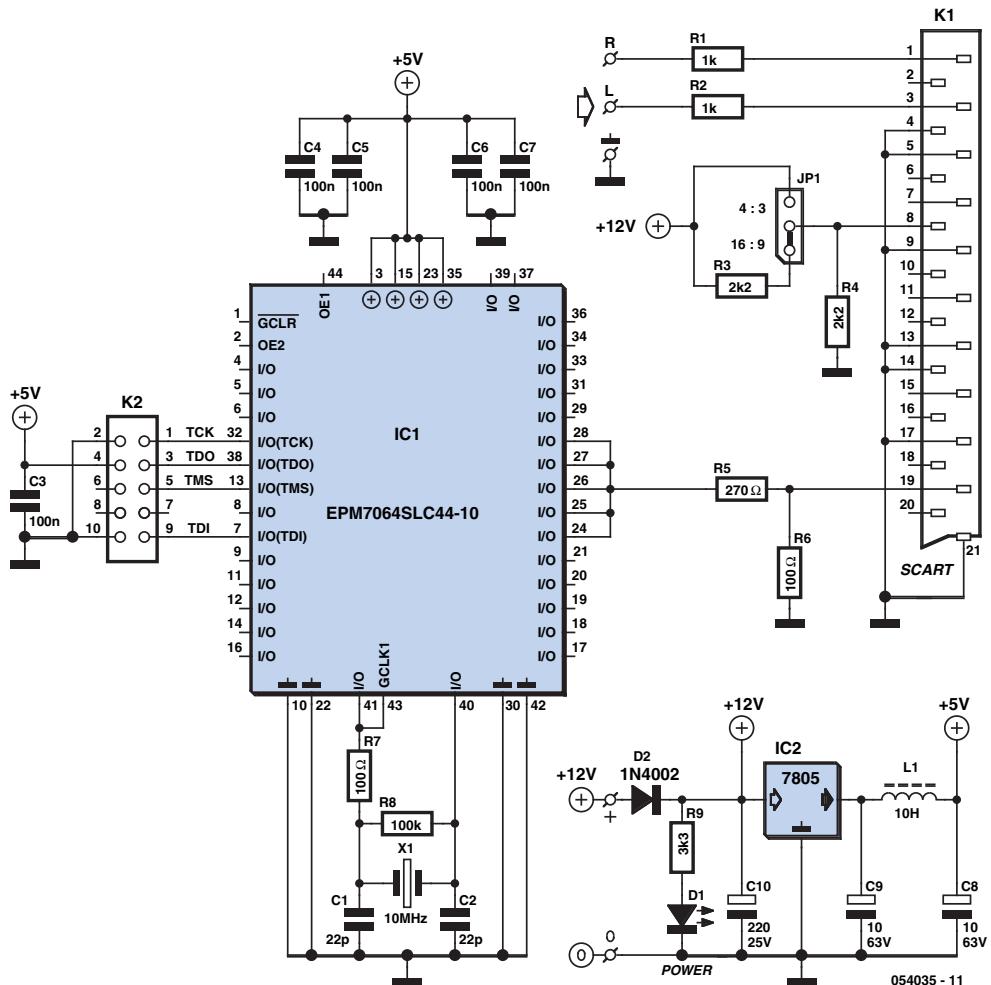
### Ton Giesberts

Hoy en día existen muchas maneras de escuchar música. A menudo usamos un reproductor MP3 portátil con auriculares cuando estamos caminando. Pero cuando necesitamos quedarnos en un hotel y queremos escuchar nuestra música favorita sin auriculares en la habitación de nuestro hotel, las cosas son algo más difíciles. La mayoría de los hoteles tienen una televisión, pero en contadas ocasiones disponen de un centro de música.

En este caso hemos diseñado un completo y compacto adaptador que nos permite conectar un reproductor MP3 (o cualquier otro dispositivo portátil) en el



televisión. Es obvio que este circuito sólo funcionará con aquellas televisiones que dispongan de un conector de este tipo. La tarjeta lleva

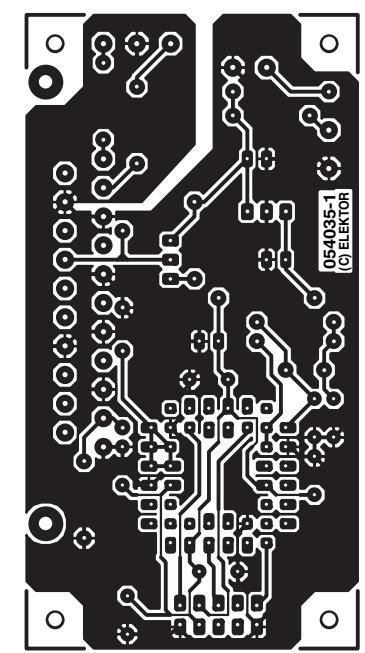
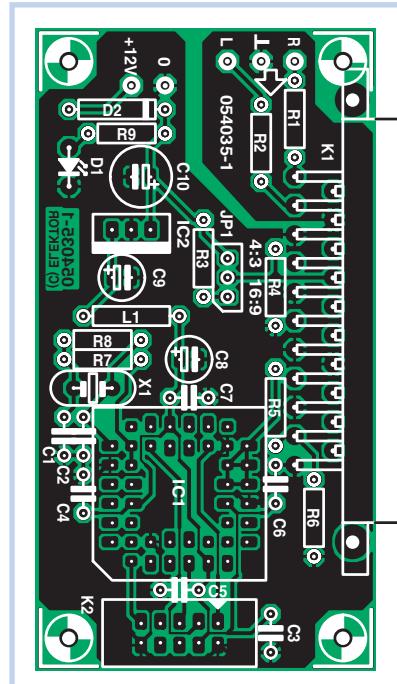


directamente las señales de los auriculares hacia los terminales correctos del euroconector. Si la televisión solamente proporciona un sonido mono, lo más seguro es que se use la entrada izquierda de la señal. La conexión entre el adaptador y la televisión se realiza a través de un cable "SCART" (o de euroconector). Lo mejor que podemos hacer es realizar nuestras propias conexiones para los terminales de las señales de los auriculares. Existen tres terminales en la placa para la conexión de estas señales (L, R y masa).

Por desgracia, esto en la práctica es insuficiente. La mayoría de los televisores esperan encontrar una señal de vídeo correcta en las conexiones externas, ya que en caso contrario, la entrada está desconectada. Para solucionar este problema hemos utilizado un dispositivo lógico programable (el circuito integrado IC1, un EPM 7064, fabricado por la casa Altera) que genera una señal de sincronismo de vídeo. Es suficiente decir que este circuito integrado genera una señal de sincronismo de acuerdo con la especificación PAL / SECAM. Se han conectado varias salidas en paralelo para proporcionar una señal de salida más

fuerte. El divisor de tensión, formado por las resistencias R5 y R6, proporciona una señal que es significativamente más grande que una señal de vídeo normal (normalmente, el 30% de 1 Vpp sobre una carga de 75 Ω). Ahora, la señal está un poco por

debajo de 0,5 V<sub>pp</sub> sobre una resistencia de 75 Ω. La impedancia de salida de las resistencias R5 y R6 es de 75 Ω, lo que reduce las pérdidas por reflexión debidas a una terminación incorrecta del cable. El conector ISP K2 se ha incluido para los que deseen experi-



mentar con el circuito (ver página web [www.altera.com](http://www.altera.com)).

La televisión se puede cambiar de manera automática a una fuente externa utilizando la señal de estado de vídeo (terminal 8). Las modernas televisiones de pantallas ampliadas utilizan esta señal para comutar entre dos modos de pantalla. Una tensión comprendida entre 9,5 y 12 V equivale a una pantalla con una relación de 4:3, mientras que una tensión comprendida entre 4,5 y 7 V nos cambia a un formato de televisión de 16:9. El puente JP1 se puede utilizar para controlar esta función sobre el televisor. Para los viejos modelos de televisión este puente debe estar colocado en la posición de 4:3. En el resto de las posiciones la pantalla permanece a oscuras.

Tanto para el circuito integrado IC1 como para la señal de estado de vídeo se necesita una tensión de alimentación. Esta tensión se proporciona a través de un adaptador de tensión de red con una salida estabilizada a 12 V, preferiblemente una fuente de alimentación moderna comutada. El regulador de tensión IC2 proporciona una tensión de 5 V

## LISTA DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1,R2 = 1kΩ  
R3,R4 = 2kΩ  
R5 = 270Ω  
R6,R7 = 100Ω  
R8 = 100kΩ  
R9 = 3kΩ

### Condensadores:

C1,C2 = 22pF  
C3-C7 = 100nF condensador cerámico con separación entre terminales de 5 mm  
C8,C9 = 10 F condensador electrolítico de 63 V, radial  
C10 = 220 F condensador electrolítico de 25 V, radial

### Bobina :

L1 = 10 H

### Semiconductores:

D1 = Diodo LED de baja corriente  
D2 = 1N4002  
IC1 = EPM 7064SLC44-10 encapsulado

PLC 44 con zócalo (programado, con código de pedido en Publicaciones, Nº: **054035-31** \*).

IC2 = 7805

### Varios:

JP1 = Conector tipo "header" SIL de tres terminales con puente  
K1 = Conector tipo "SCART" (EUROCONECTOR) hembra, en ángulo recto para montaje en placa de circuito impreso  
K2 = Conector tipo "boxheader" DIL de 10 terminales  
X1 = Cristal de cuarzo de 10 MHz  
PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido en Publicaciones Nº **054035-1** \*  
Disco con código para el EMP 7064, con código de pedido en Publicaciones, Nº: **054035-11** \* o por descarga gratuita \*.

\* Vea la página de la Tienda de Elektor o visite [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)

estable para el circuito integrado IC1 y para el conector K2. El diodo LED D1 encendido nos indica que el circuito está alimentado. El consumo de corriente

viene determinado principalmente por el circuito integrado IC1 y su valor está en torno a los 80 mA

(054035-1)

## Mantenimiento de Baterías SLA Alimentado con Energía Solar

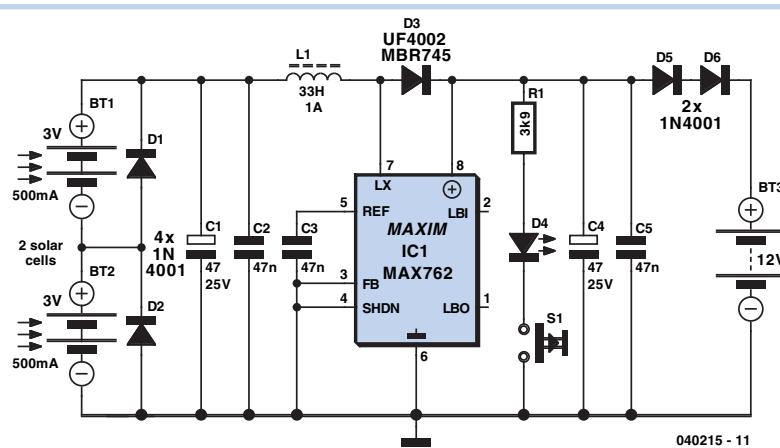
### Myo Min

El circuito fue diseñado para baterías SLA (sealed lead – acid, es decir, de ácido de plomo selladas) de pequeño tamaño, que utilizan la energía solar que es totalmente gratuita. Las baterías SLA padecen de una pérdida de energía interna relativamente alta, algo que no es un problema hasta que nos vamos de vacaciones y las desconectamos de sus sistemas de carga de corriente de reposo. En algunos casos, la ausencia de la corriente de carga de reposo puede provocar que la batería SLA quede completamente descargada en unas pocas semanas.

El circuito que mostramos aquí está pensado para evitar esto. Dos paneles solares de 3 V, cada uno de ellos puenteado por un diodo que los salta cuando no se genera electricidad, alimenta a un circuito integrado elevador y conversor de tensión, un MAX 762. El 762 es la ver-

sión de circuito integrado con una salida de 15 V, de la familia MAX 761 (de 12 V de salida), probablemente más conocida, que se utiliza en este circuito como amplificador de 6 a 15 V. Los condensadores C1 y C2 son condensadores de desacoplo, que eliminan las componentes espurias de alta y de baja frecuencia

producidas por el circuito integrado regulador en modo comutado. Al utilizar el diodo Schottky D3, la energía se almacena en la bobina L1 en la forma de campo magnético. Cuando el terminal 7 del circuito integrado IC1 es un circuito abierto por la señal de conmutación interna, la energía almacenada se deriva



040215 - 11

a la salida de 15 V del circuito. La entrada V+ (sensora) del MAX 762, terminal 8, se utiliza para mantener la tensión de salida a 15 V. Los condensadores C4 y C5 sirven para mantener el rizado de la tensión de salida lo más pequeño posible. La resistencia R1, el diodo LED D4 y el pulsador S1 nos permiten verificar la presencia de la tensión de salida de 15 V. Los diodos D5 y D6 reducen la tensión de 15 V en, aproximadamente, 1,5 V, hasta los 13,6 V, que suele ser la tensión de carga de reposo

nominal establecida para las baterías SLA. Esto se corresponde con la máxima corriente de salida del circuito integrado, limitada internamente, que es de aproximadamente 120 mA.

El valor de la bobina L1 no es especialmente crítico. Así, un valor de 22 o de 47  $\mu$ H también funciona sin mayores problemas. La bobina tiene que estar dimensionada para soportar una corriente de 1 A, pensando en los posibles picos de corriente que puede llegar a soportar. La frecuencia de conmutación está próxima

a los 300 kHz. Una sugerencia para una bobina práctica es el modelo M de la serie WEPD, suministrada por la casa Würth ([www.we-online.com](http://www.we-online.com)). Debemos señalar que la casa Würth fabrica bobinas a medida para clientes individuales. En el momento en que se escribió este artículo era posible, bajo ciertas condiciones, obtener algunas muestras o pedir pequeñas cantidades del circuito integrado MAX 762 a través de la página web de la casa Maxim, en [www.maxim.com](http://www.maxim.com).

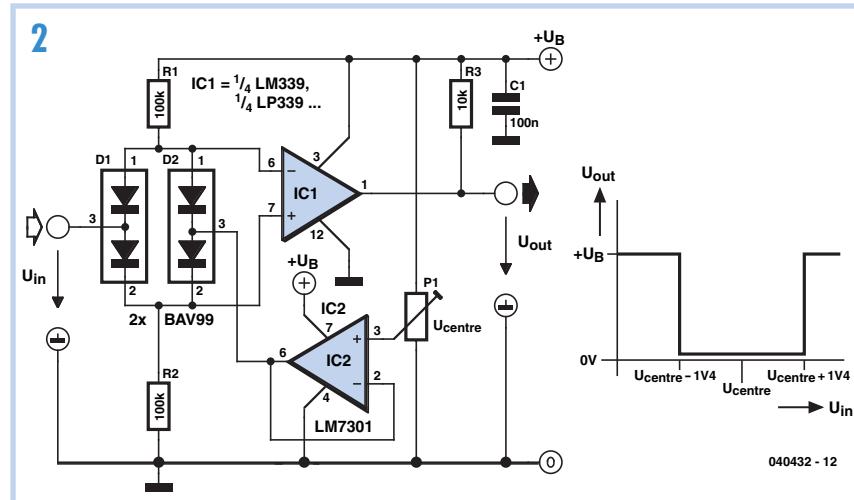
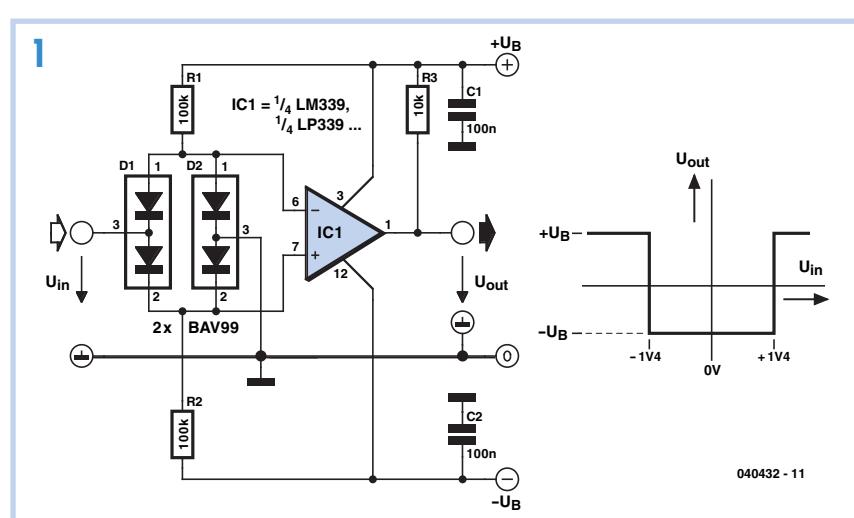
(040215-1)

# Sencillo Comparador de Ventanas

**Gregor Kleine**

Un comparador de ventana que monitorea si la tensión de entrada  $U_{in}$  está dentro de una ventana de tensión definida, se puede construir con tan sólo unos pocos componentes.

El circuito que se muestra en la **Figura 1** es una versión de este diseño que funciona con tensiones de alimentación complementarias. Los dos pares de diodos están conectados en los extremos de las entradas del circuito integrado comparador y están alimentados por medio de las líneas de corriente de las resistencias R1 y R2. Si la entrada del circuito está abierta, la corriente pasa a través del par de diodos D2a y D2b (cuyo terminal común está conectado a masa) provocando que la entrada inversora del comparador esté a una tensión de +0,7 V y la entrada no inversora a -0,7 V. Por lo tanto, la salida del comparador está a nivel  $-U_b$ , ya que la tensión diferencial en la entrada del comparador es negativa. La tensión diferencial es igual a la tensión en la entrada no inversora menos la tensión en la entrada inversora. Si se aplica una tensión positiva de entrada, el diodo D1b pasa a conducir y la tensión en la entrada no inversora aumenta. Esta tensión es siempre 0,7 V más baja que la tensión de entrada. El diodo D2b está cortado y la tensión de entrada es positiva. Si la tensión en la entrada del circuito aumenta hasta un valor mayor de +1,4 V, la tensión en la entrada no inversora será ligeramente más elevada que la tensión en la entrada inversora, la cual se mantiene a 0,7 V. La tensión diferencial entre las entradas del comparador será por lo tanto positiva y la salida del comparador cambiará a nivel de  $+U_b$ .



El comportamiento del circuito es similar con una tensión de entrada negativa, con la diferencia de que las funciones de los dos diodos se intercambian. En este caso, la entrada no inversora del comparador permanece a -0,7 V. Si la tensión de entrada cae por debajo de los -1,4 V, la tensión

diferencial entre las entradas del comparador se hace de nuevo positiva y la salida del comparador cambia otra vez al nivel de  $+U_b$ . Debemos señalar que un nivel de salida "Bajo" del comparador de ventana es  $-U_b$  en lugar de masa, debido a las tensiones de alimentación complementarias.

Podemos implementar una versión del comparador de ventana que funciona con una única tensión de alimentación llevando el terminal común de los diodos a una tensión intermedia que hayamos seleccionado libremente. El esquema eléctrico para esta configuración se muestra en la **Figura 2**, donde el amplificador operacional IC2 actúa como una fuente de baja intensidad de una tensión de referencia Ucenter. La tensión en el centro de la ventana se puede ajustar al valor que se desee utilizando un potenciómetro.

El ancho de la ventana de tensión viene determinado por los diodos, junto con la suma de dos veces la caída de tensión inversa ( $0,7\text{ V}$ ) de un único diodo. Podemos alargar fácilmente el ancho de la ventana conectando diodos adicionales en serie con D1 y D2. Esto puede hacerse de manera simétrica, pero también asimétrica, con tan sólo cablear un diodo adicional en serie con cada diodo D1b y D2b. En este último caso, la ventana no será simétrica con respecto a la tensión  $U_{center}$  ( $U_{center} \pm 0,7\text{ V}$ ), sino que, en su lugar, se ampliará

desde  $U_{center} - 0,7\text{ V}$  hasta  $U_{center} + 1,4\text{ V}$ . El circuito funciona con prácticamente cualquier tipo de comparador, como pueden ser los circuitos integrados cuádruples comparadores LM 399 o LP 399, con tensiones de alimentación comprendidas entre  $\pm 2$  y  $\pm 18\text{ V}$ . El circuito integrado IC2 de la Figura 2 debe ser del tipo "rail-to-rail" (es decir, sin apenas caída de tensión entre su salida y entrada, como el LM 7301), que está dimensionado para los mismos rangos de tensión de alimentación que el comparador.

(040432-1)

# 10 | 8

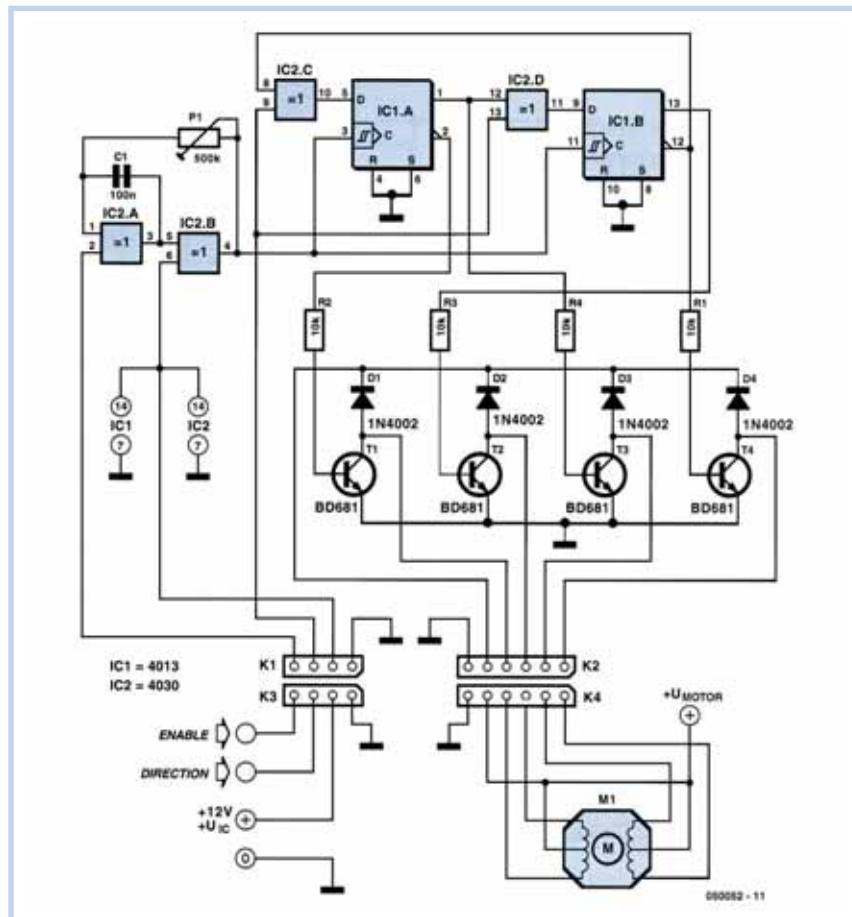
**Paul Goossens**

Prácticamente no hay ningún campo en el mundo de la electromecánica donde no podamos encontrar una aplicación para un motor paso a paso. Estos dispositivos se utilizan ampliamente en el mundo del modelismo, trabajando como actuadores en equipos de control remoto. En la industria, los escáneres de imágenes y las impresoras son probablemente los dispositivos más conocidos que, sencillamente, no podrían funcionar sin estos elementos, por lo que no se necesitan más excusas para incluir el diseño de un controlador de motor paso a paso de cuatro fases en esta colección de circuitos. El circuito generador de reloj está formado por dos puertas OR exclusivas (XOR), IC2A e IC2B, junto con el condensador C1 y el potenciómetro P1. Un nivel lógico "0" en la entrada "ENABLE" activa el generador de reloj y su frecuencia de salida viene definida por la fórmula:

$$1.4 \text{ P1C1}$$

La señal de salida del generador de reloj está conectada a las entradas de reloj de los dos biestables tipo D, IC1A e IC1B. Estos dos biestables están conectados juntos en anillo para formar un registro de desplazamiento de 2 bits, de manera que la salida Q de IC1B está conectada a la entrada D de IC1A, y la salida Q de IC1A está conectada a la entrada D de IC1B. Esta configuración proporciona los cuatro impulsos de fase necesarios para suministrar el giro del motor. Cuando la entrada "DIRECTION" (DIRECCIÓN) se cambia a nivel lógico cero, los circuitos integrados IC2C e IC2D funcionan como puertas no inversoras, invirtiendo la secuencia de fase de las señales de salida y haciendo que el motor gire en la dirección opuesta.

## Sencillo Controlador de Motor Paso a Paso



La dirección actual de rotación dependerá del sentido de los bobinados del motor. Intercambiando las dos conexiones más externas de la bobina de uno de los bobinados, podemos invertir la dirección de giro si es necesario.

Con los valores de los componentes especificados en el esquema eléctrico del circuito, éste oscila a una frecuencia de 10 Hz. La frecuencia de reloj puede ajustarse entre 0,2 y 100 Hz sustituyendo diferentes valores para el potenciómetro

P1 y para el condensador C1. Es importante estar seguros que el consumo de corriente por el motor paso a paso está dentro de la capacidad de corriente que manejan los transistores de control T1 a T4. Los diodos D1 a D4 son necesarios para llevar fuera la fuerza electromotriz de retorno producida cada vez que se genera un impulso de control en cada una de los bobinados del motor cuando estos se desconectan.

(050052-1)

# Ampliación para Cargador LiPo

019

El "Cargador simple de LiPo", publicado anteriormente este mismo año, es un pequeño y manejable circuito que permite cargar rápidamente dos o tres pilas LiPo. Actualmente las baterías de LiPo se usan mucho, especialmente en el mundo del modelismo y en particular en los aviones, en los que es frecuente usar una conexión serie de tres pilas. Debido a que estos modelos de aeroplanos se vuelan en el campo, una buena idea es cargar las baterías a partir de la batería del coche. Por lo tanto, hemos diseñado un conversor de tensión para el cargador de LiPo, el cual hace posible la carga de tres pilas/baterías en serie. La tensión por pila se incrementa mientras se carga hasta un valor de alrededor de 4,2 V, lo cual nos da una tensión total de 12,6 V. El convertidor, por lo tanto, eleva los 12 V de la tensión de la batería del automóvil hasta 16,5 V que es la tensión a la que el cargador de LiPo se puede alimentar. Un controlador elevador modelo MAX1771 junto con un FET externo saca la tensión de conversión. El circuito integrado opera a una frecuencia de conmutación moderadamente alta de hasta 300 kHz, lo cual significa que se puede utilizar una bobina bastante

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1 = 25mΩ (p.j., Digikey # 2FR025-ND)  
R2 = 100kΩ  
R3 = 10kΩ

### Condensadores:

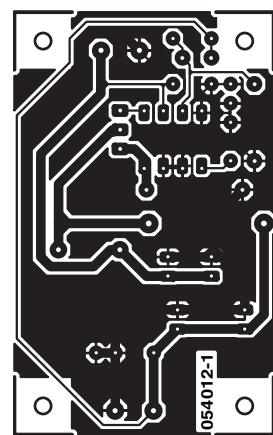
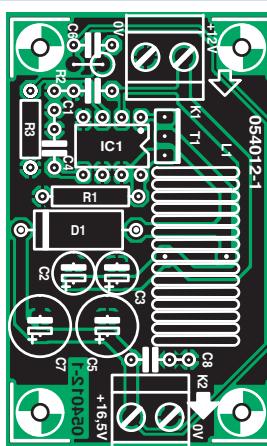
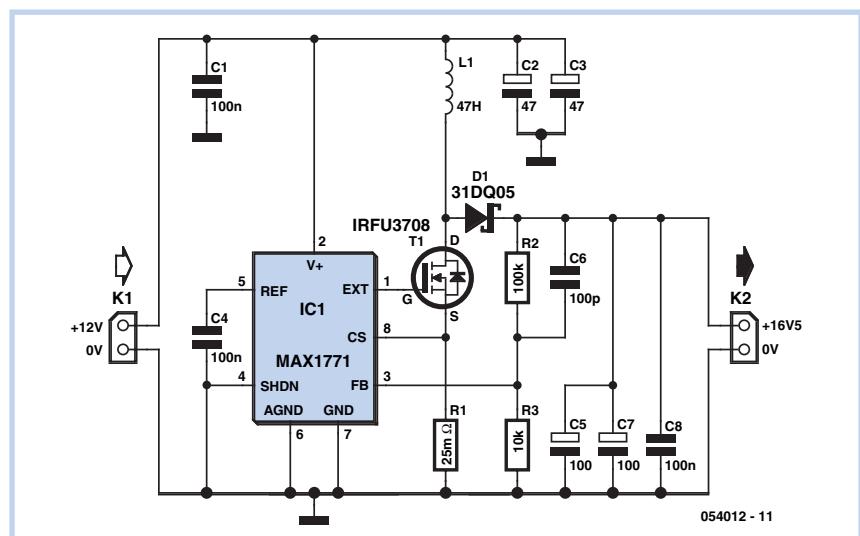
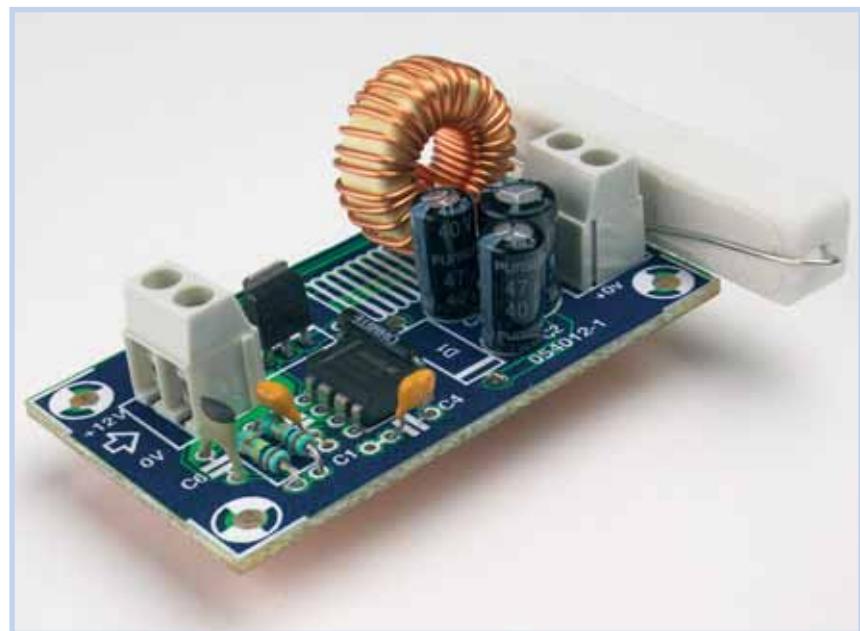
C1,C4,C8 = 100nF  
C2,C3 = 47 F 25V radial  
C5,C7 = 100 F 25V radial  
C6 = 100pF

### Semiconductores:

D1 = 31DQ05 (p.j., Digikey # 31DQ05-ND)  
IC1 = MAX1771-CPA (p.j., Digikey # MAX1771EPA-ND)  
T1 = IRFU3708 (p.j., Digikey # IRFU3708-ND)

### Varios:

K1,K2 = regleta de 2 vías para PCB,  
separación de pinos 5 mm  
L1 = 47 µH bobina supresora de  
corrientes elevadas, (por ejemplo  
Digikey # M9889-ND)  
PCB., ref. 054012-1 de la PCBShop



pequeña. Debido a que el integrado usa modulación por frecuencia de pulsos (PFM) se combinan las ventajas de la modulación por anchura de pulso (alta eficiencia con una carga elevada) con un consumo de corriente interno muy bajo ( $110\ \mu A$ ).

# 020

## Burkhard Kainka

El medidor de caída de corriente consta de un oscilador de RF sintonizable cuyo circuito resonante se mantiene en las proximidades de un circuito resonante que queremos comprobar. Si las frecuencias de los dos circuitos sintonizan, el circuito que está siendo medido consume energía desde el oscilador, lo cual se puede medir.

Este tipo de medidor también se llama 'medidor de corriente mínima de rejilla', porque originalmente se construía usando una válvula. La amplitud de la tensión en el circuito sintonizado se media desde la corriente de la rejilla. Típicamente estos medidores tienen un juego de bobinas intercambiables y varias escalas de frecuencia.

Un medidor que puede manejar una tensión baja de sólo 1,5 V se puede construir usando un circuito con dos transistores. Además, en este diseño no es necesario un soporte de bobina. Eso hace más fácil conectar muchas bobinas diferentes para cubrir un gran número de bandas de frecuencia.

Si no tenemos un medidor de bobina móvil suficientemente sensible, se puede usar una señal acústica en lugar de un display. Ello requiere un generador de sonido cuya frecuencia se incremente

El integrado se configura aquí en el denominado modo no elevador, lo cual significa que se alimenta desde la tensión de entrada (12 V). La tensión de salida se ajusta con la tensión del divisor R2/R3 que se puede fijar a cualquier valor requerido, haciendo que la tensión

de salida sea mayor que la tensión de entrada.

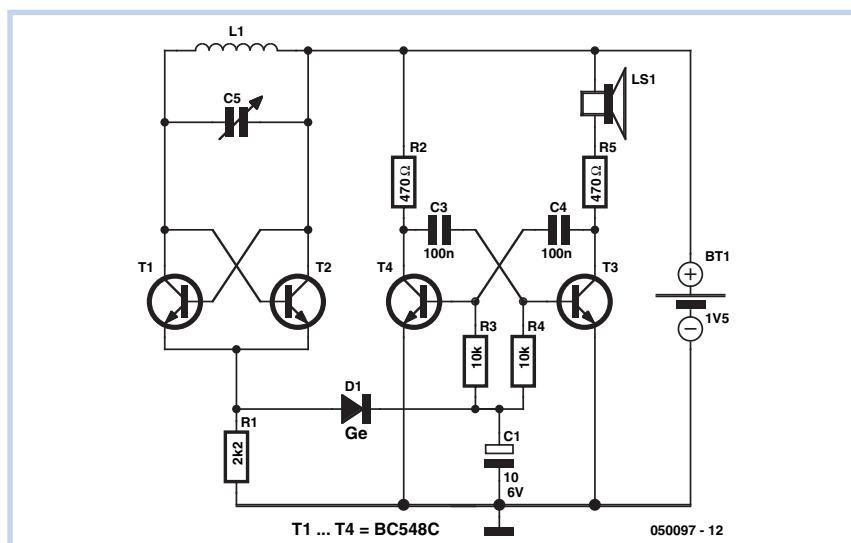
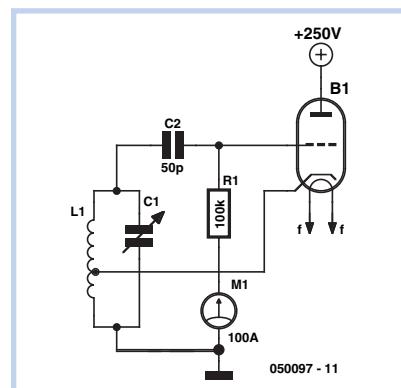
Por último, la resistencia de sensado R1 determina la corriente de salida máxima que el circuito puede entregar. Con el valor indicado de  $25\ m\Omega$ , éste es 2,5 A.

(045012-1)

# Medidor de Corriente Mínima para Transistores

cuando suba su tensión de entrada. Así pues una caída de tono indica una caída de corriente en el oscilador. Este indicador acústico consume menos corriente desde el rectificador medido que un instrumento de bobina móvil. Eso permite que la amplitud del oscilador disminuya sensiblemente reduciendo la corriente de emisor. Esto incrementa la sensibilidad, así el medidor de corriente mínima puede medir circuitos resonantes a grandes distancias.

(050097-1)



# 021

## Gregor Kleine

El LTC4054, de la firma Linear Technology ([www.linear.com](http://www.linear.com)), es un dispositivo muy simple para la carga de baterías de

# Cargador de Li-ión con Tres Componentes

Li-ión de 4,2 V. Este integrado SMD está disponible en un encapsulado SOT-23 de cinco pines y sólo necesita dos componentes externos (el LED no es absolutamente necesario): un condensador de

desacoplo de al menos  $1\ \mu F$  y una resistencia conectada al pin 5 (PROG) para fijar la corriente de carga.

El valor de  $1,62\ k\Omega$  que presentamos aquí nos da una corriente de carga

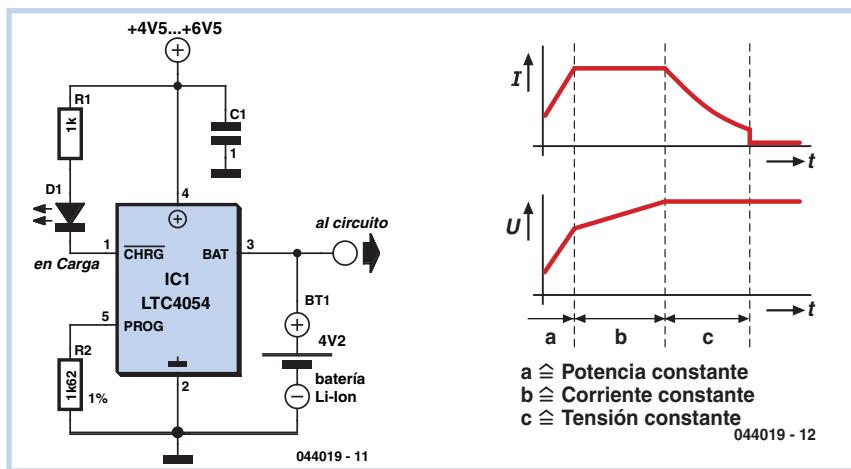
$I_{CELL}$  de 600 mA cuando el dispositivo está en modo de corriente constante. La fórmula:

$$I_{CELL} = 1000 (V_{PROG}/R_{PROG})$$

donde  $V_{PROG} = 1$  V, nos da una corriente de carga en términos de  $R_{PROG}$ .

El dispositivo trabaja a partir de una tensión de alimentación comprendida entre 4,25 y 6,5 V, y por lo tanto es adecuado para la conexión a un puerto USB de un ordenador. Para evitar cualquier daño a las pilas, el proceso de carga está dividido en tres etapas. En la primera, que es breve, se suministra una tensión constante a la pila. En la siguiente se aplica una corriente constante y la tensión de la pila cae de forma lineal. Por último, los dispositivos conmutan a un modo de tensión constante y la corriente cae progresivamente.

El LTC4054 tiene una etapa de alta impedancia cuando la tensión de entrada cae por debajo de un valor fijado, para asegurar que la batería no se descargue. El



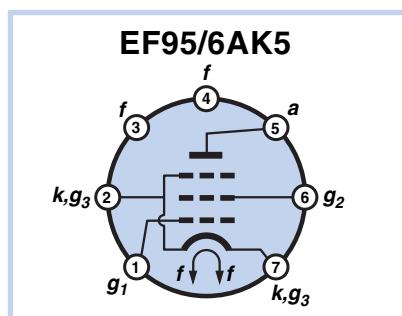
pin CHARGE (pin 1) indica el estado de la carga. Es una salida en drenador abierto que se pone a masa a través de una baja impedancia durante la carga, permitiendo la conexión de un LED. El pin consume aproximadamente 20  $\mu$ A a masa cuando la tensión de la pila está entre 2,9 y 4,05 V: éste es el estado de standby. Si la tensión de la pila cae por

debajo de 2,9 V, el LTC4054 comienza de nuevo la carga. El pin CHARGE pasa al estado de alta impedancia si la tensión de entrada no es al menos 100 mV mayor que la tensión de la batería. La tensión inferior bloquea el circuito después de activado, con menos de 2  $\mu$ A consumidos desde la pila.

(044019-1)

## Doble Receptor Superheterodino DRM

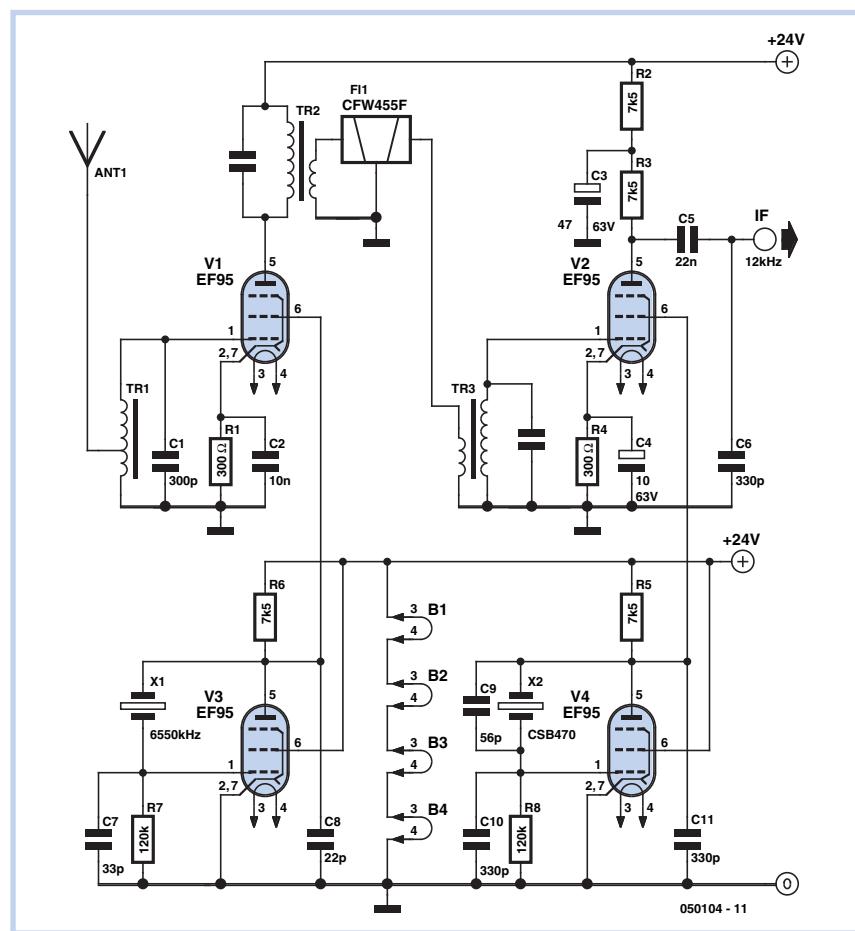
022



### Usando un EF95/6AK5

#### Burkhard Kainka

Este receptor surge del deseo de demostrar que las válvulas se mantienen contra los modernos dispositivos semiconductores. Las válvulas al menos tienen mejores características a gran señal y menor ruido. La diferencia decisiva es que el circuito se debe diseñar con unas impedancias de entrada y salida mayores. Este circuito se construye usando cuatro válvulas EF95 (equivalente americano: 6AK5), ya que este tipo de válvula es pequeño y está probado que trabaja bien con tensiones de ánodo pequeñas. Los cuatro filamentos de caldeo que calientan el cátodo se conectan en serie



para trabajar con una tensión de alimentación de 24 V. Eso lo hace atractivo para trabajar con la misma tensión de alimentación para la tensión de ánodo. La ganancia que se alcanza es óptima. El receptor está diseñado para el canal RTL DRM a 6.095 kHz. Consta de dos etapas mezcladoras con dos osciladores de cristal. Un filtro cerámico de gran pendiente (modelo CFW455F) con un ancho de banda de 12 kHz proporciona una buena selectividad IF. Gracias al diseño de alta impedancia del circuito, las válvulas alcanzan un buen nivel de ganancia. La eficiencia del receptor es comparable a la del receptor DRM publicado en el número de marzo del 2004 de esta misma obra, y puede incluso superarlo con una pequeña antena, ya que el circuito de sintonía de entrada nos permite obtener una mejor eficiencia.

La dificultad clave es lograr un cristal adecuado con una frecuencia de 6.550 kHz. Los viejos modelos de cristal FT243 tienen exactamente esta frecuencia y los podemos encontrar en las radios de la armada americana. Sin embargo, éstas no son fáciles de encontrar, y menos en nuestro país, por lo que deseamos mucha suerte a todo el intrépido que lo quiera intentar. Sin embargo, es posible, como alternativa, usar un cristal estándar con una frecuencia de 6.553,6 kHz, con una IF de 3,6 kHz demasiado alta. Una posibilidad es el CFW455C, que tiene un ancho de banda de 25 kHz. Si la frecuencia del segundo oscilador de cristal no se cambia, la señal DRM en banda base aparecerá alrededor de 9 kHz, aproximadamente 3 kHz por debajo del valor nominal. Por otro lado, la señal puede decodificarse fácilmente mediante el software DREAM, ya que no depende de la señal de 12 kHz. Otra alternativa sería usar el oscilador de cristal programable publicado en uno de los números de principios de año de esta revista.

(050104-1)

# 023

**Bernd Schaedler**

La disposición de las resistencias que mostramos en el esquema se puede usar para probar amplificadores en puente con entradas diferenciales.

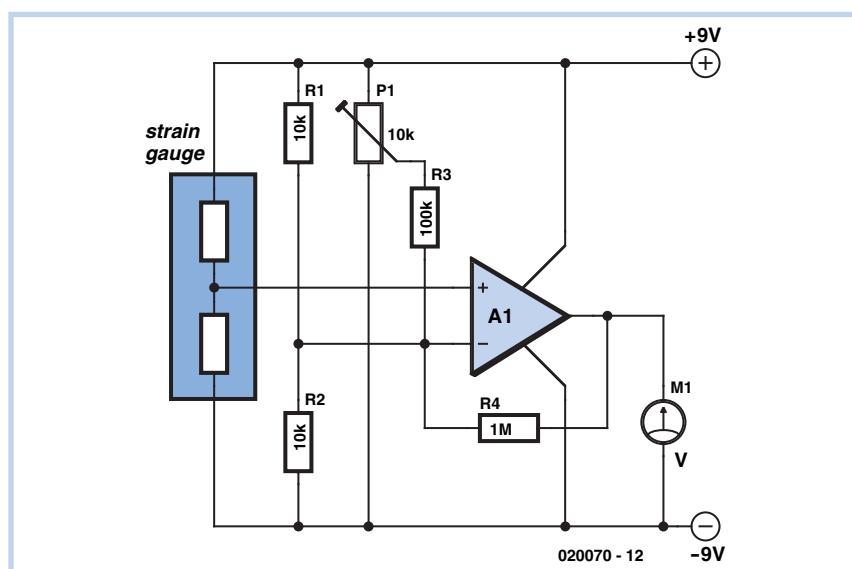
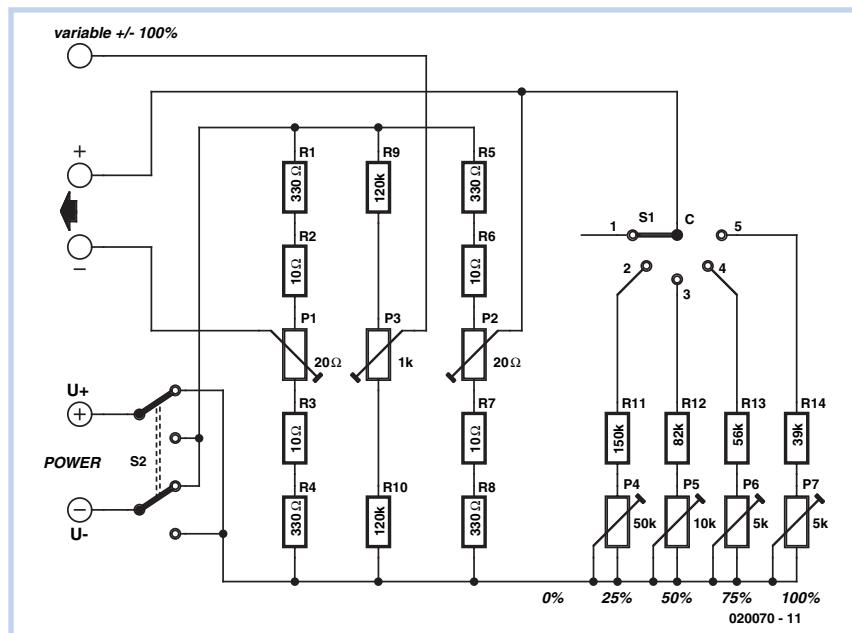
Estos amplificadores se usan junto con galgas de tensión, por ejemplo, para medir inductancias o capacitancias. Debido a su construcción simétrica, los puentes permiten las más pequeñas variaciones de la cantidad en cuestión (por ejemplo, resistencia) para amplificarla sin recurrir a complejas técnicas de compensación.

El circuito simula pequeñas variaciones en una de las resistencias que forman el puente, como sucede en el ejemplo de las galgas de tensión. Debido a que sólo se usan resistencias de película metálica, sólo es adecuado para la comprobación general del amplificador conectado. Las galgas de tensión tienen una sensibilidad típica de 2 mV/V, lo cual significa que si la tensión de alimentación del puente es de 10 V, la variación máxima de la tensión diferencial tomada del puente al amplificador diferencial es de 20 mV. La resistencia del circuito es mayor de los típicos 350 Ω de las galgas de tensión, pero en la práctica esto no es importante.

### Calibración del simulador de puente

Nos aseguraremos de que la tensión de alimentación conectada a las entradas positiva y negativa tengan exactamente la misma magnitud (+ 5.000 V y - 5.000 V). Ahora conectaremos un voltmetro entre la salida negativa y masa y ajustaremos P1 para que en el medi-

## Simulador para Puente de Medidas



dor se lea un valor lo más próximo posible a 0 mV.

Después conectaremos el voltímetro entre las dos salidas y pondremos S1 a '0 %'. Ajustaremos P2 hasta que en el voltímetro se lea un valor lo más próximo a 0 mV. Por último, comutaremos S1 en las posiciones '25 %', '50 %', '75 %' y '100 %', girando y ajustando el mando de los

potenciómetros P4 a P7 para obtener tensiones de 5 mV, 10 mV, 15 mV y 20 mV respectivamente, con el voltímetro aún conectado entre las salidas positiva y negativa.

Una vez terminado este proceso de calibración, podemos simular una variación de la resistencia del puente comutando S1 con un amplificador diferencial

conectado entre las salidas positiva y negativa.

Si se usa la salida variable en lugar de la positiva, la tensión puede variar de forma continua en todo el rango positivo y negativo utilizando el potenciómetro P3. El conmutador S2 permite preservar la polaridad de la tensión de alimentación.

(020070-1)

# Cerradura codificada con un botón

0924

Zorislav Miljak

La característica poco usual de esta cerradura codificada es que se puede utilizar sólo con un pulsador. En situaciones donde se requiere una solución que evite forzarla, este circuito tiene una ventaja económica: sólo es necesario comprar un pulsador robusto. La desventaja de esta solución es que se tarda un poco más en introducir el código.

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1-R8, R11 = 1kΩ  
R9 = 100Ω  
R10 = 6kΩ8

### Condensadores:

C1 = 100nF

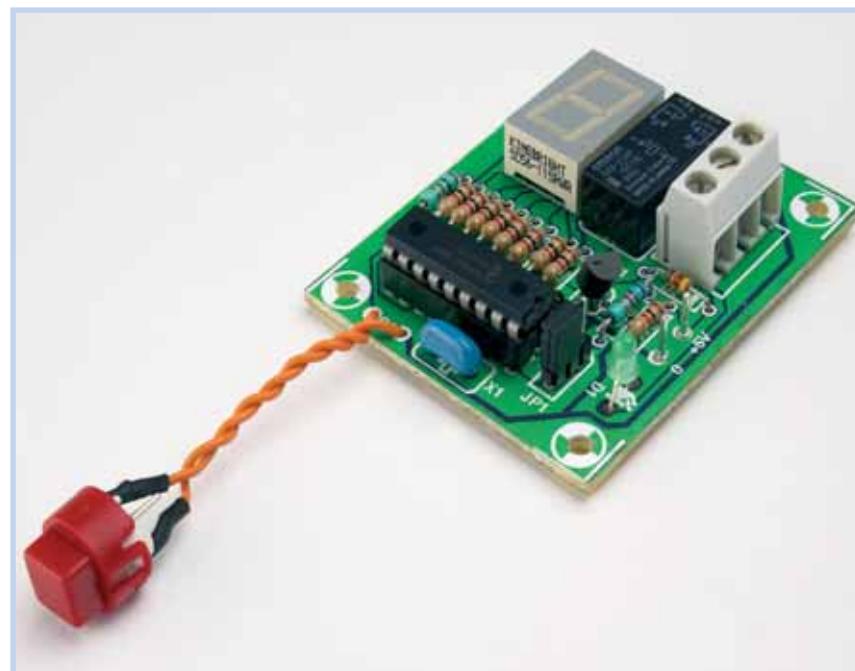
### Semiconductores:

D1 = LED, verde, baja corriente  
D2 = 1N4148  
IC1 = PIC16F84 (programado, código de pedido **040481-41\***)  
LD1 = display de 7 segmentos, rojos, ánodo común (por ejemplo, Kingbright Sc56-11SRWA)  
T1 = BC547B

### Varios:

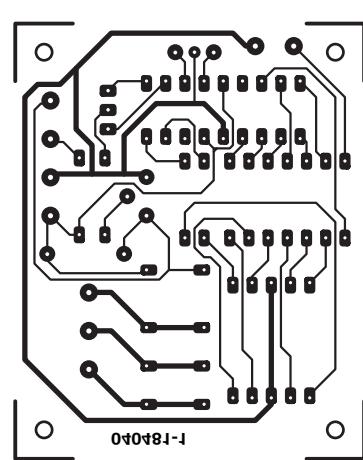
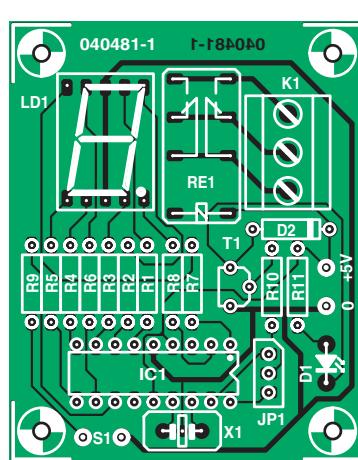
JP1 = tira de 3 pines SIL con jumper  
K1 = regleta de 3 contactos para PCB, separación de pines 5 mm  
Re1 = relé, bobina de 5 V, (por ejemplo, Omron G6A-234P-ST-US-DC5)  
S1 = conmutador, 1 contacto simple, intentar forzar (ver texto)  
X1 = 4 MHz resonador cerámico  
PCB, ref. 040481-1 desde el disco de la PCBShop, código fuente y hex, código de pedido **040481-11\***

\* ver páginas en Elektor SHOP o [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)



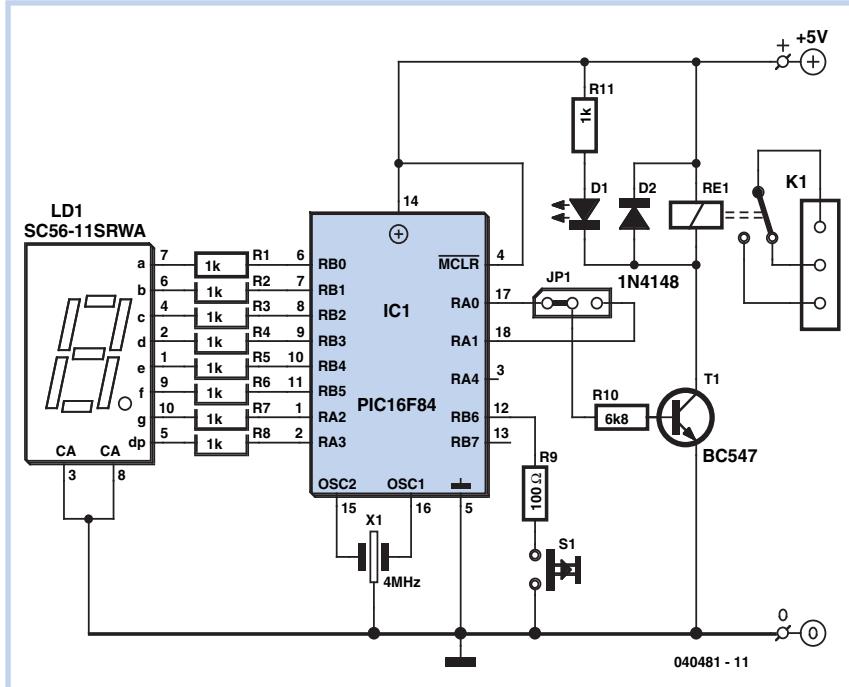
La operación de la cerradura codificada es la siguiente. Despues de prensionar el botón, el PIC16F84 comienza a contar a una velocidad de un hertzio. Los números son visibles en el display a

LEDs. El botón se puede liberar cuando se ve el número correcto. Esta operación se repite para los otros dígitos del código. El tiempo entre cada pulsación no puede ser mayor de 15 segundos.



Después del último dígito, es necesario introducir la letra 'E' (Enter). Si el código introducido es incorrecto, el display mostrará una 'F' (Fallido) durante 15 segundos. Si el código ha sido introducido de forma incorrecta durante tres veces seguidas, la cerradura bloqueará la entrada durante al menos 1 minuto. Esta vez el display mostrará una 'F' parpadeante.

Para alterar el código es necesario mantener el botón pulsado hasta que aparezca la letra 'C' (Cambiar código). El display mostrará una 'o' (código viejo). Ahora introduciremos el viejo código (válido), seguido por una 'E'. A continuación el PIC nos pedirá el nuevo código mostrando una 'n' (código nuevo). Ahora introduciremos el nuevo código, seguido de una 'E'. En el display aparecerá la letra 'c' (confirmar). Repetiremos la entrada del nuevo código (y una vez más una 'E' como confirmación). Ahora el código está cambiado. Para este código pueden usarse hasta un máximo de diez dígitos.



JP1 se usa para activar o desactivar el relé cuando el código correcto se ha introducido. Nosotros podemos usar un

adaptador de red de 5 V regulados para la tensión de alimentación.

(040481-1)

## 0425

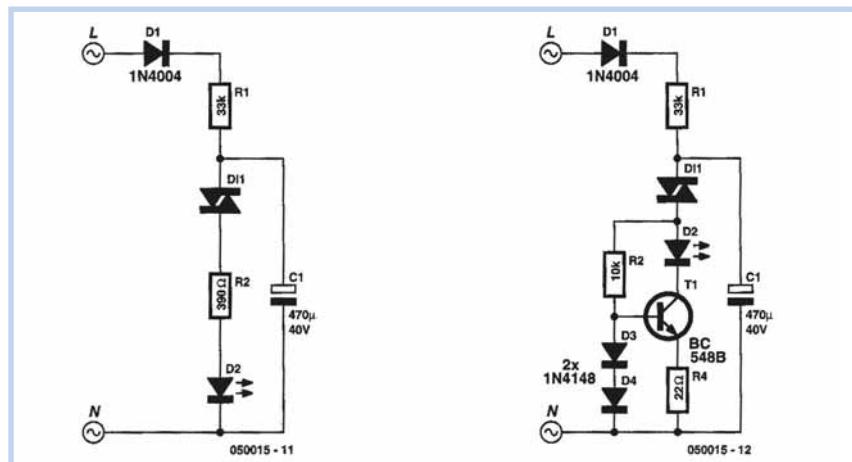
# Parpadeo de LED para 230 V

**Matthias Haselberger**

Este pequeño circuito podría actuar como un indicador de energía para los 230 V de la tensión de alimentación que en términos de eficiencia es la misma de las bombillas clásicas de neón.

Observe en primer lugar que el LED en este circuito parpadea en lugar de iluminarse de forma continua, y por lo tanto, también es adecuado para aplicaciones donde se necesite una luz parpadeante para propósitos decorativos o como un truco.

El diodo D1 rectifica la tensión de entrada, y C1 se carga por la tensión de red rectificada a través de la resistencia R1. Después de un número de medios ciclos, la tensión de C1 excede la tensión de ruptura del diac D2, el diac conduce y C1 se descarga a través de la resistencia R2 y produce el encendido del diodo LED D3. Esta descarga da lugar a un breve parpadeo luminoso. Para el condensador C1 es adecuado un valor de 470  $\mu$ F/40 V. Para el diodo podemos usar el modelo 1N4004, y la resistencia R1 debería



### Precaución: alto voltaje

Este circuito está conectado directamente a la red eléctrica y, por lo tanto, es peligroso tocar cualquiera de sus partes, incluido el LED. Es absolutamente esencial construir el circuito en una caja aislada de plástico, así como leer también las páginas de consejos de seguridad.

tener un valor de 33 K $\Omega$  que se puede conseguir colocando dos o más resistencias en serie: por ejemplo, 15 k $\Omega$  + 18 k $\Omega$  o 2x10 k $\Omega$  y 1 x 12 k $\Omega$ . La resistencia R2 debería ser de 390  $\Omega$ . La ten-

sión de activación del diac debería ser de 30 V. Usando esos valores los LED parpadean durante 0,3 s cada segundo.

(050015-1)

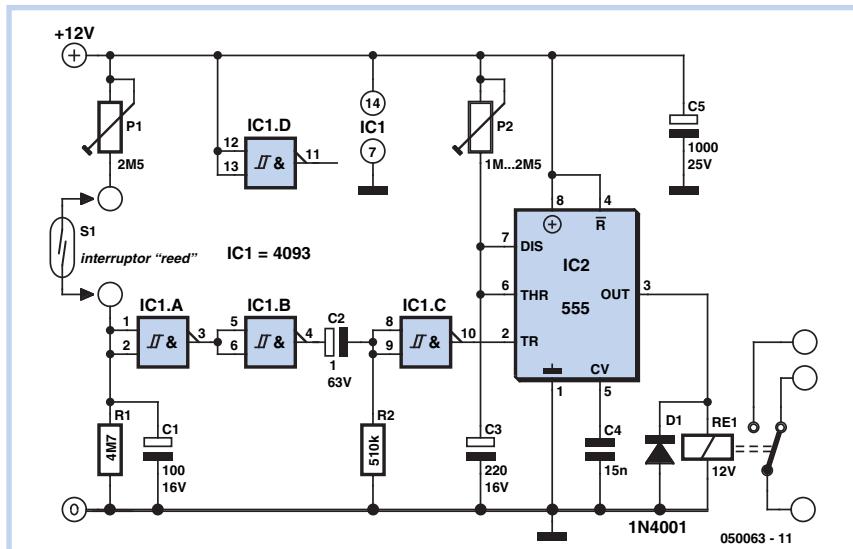
# Ventilador de WC Bajo Demanda

026

**Ton Giesberts**

En la mayoría de los WCs con extractor el ventilador está conectado al circuito de iluminación y comuta a on y off en simpatía con la luz o con un corto retardo. Sin embargo, muchas veces los baños sólo se visitan para lavarnos las manos o para retocarnos frente al espejo, haciéndose innecesario cambiar el aire de la habitación usualmente más pequeña de la casa. El siguiente circuito determina de forma automática si es realmente necesario hacer funcionar el ventilador. No es necesario un sensor: sólo utilizamos un pequeño contacto que detecta cuándo y durante cuánto tiempo está ocupado el asiento de la tapa del WC. Si el asiento está ocupado durante al menos un tiempo mínimo  $t_1$ , el ventilador funcionará durante un tiempo  $t_2$ . En el ejemplo se muestra el contacto realizado usando un pequeño interruptor magnético colocado en la tapa y en la cisterna del WC. El resto es bastante sencillo: el integrado IC2, el familiar 555, forma un temporizador cuyo periodo se puede ajustar hasta aproximadamente 10 a 12 minutos usando P2. Esto determina el tiempo de funcionamiento del ventilador. Hay tres puertas CMOS de tipo NAND (modelo 4093) entre el interruptor magnético y la entrada del temporizador que generan la señal de disparo.

Cuando levantamos la tapa del WC el interruptor está cerrado. El condensador



C1 se carga a través de P1 hasta que alcanza el punto donde la salida de IC1a comuta de un 1 lógico a un 0 lógico. La salida de IC1b entonces pasa a 1 lógico. El flanco de la transición 0-1 pasa a través de la red RC formada por el condensador C2 y la resistencia R2, haciendo que la salida de IC1c pase a 0 lógico durante un segundo. Esta se aplica a la entrada del trigger, el pin 2 del timer IC2, la cual comuta el relé que hace que el ventilador se accione durante el periodo de tiempo determinado por P2.

El circuito está alimentado a partir de un pequeño transformador con un bobinado

secundario que nos permite obtener entre 8 y 10 V. No debemos olvidar incluir un fusible adecuado en el lado del primario. El circuito alrededor de IC1b e IC1c asegura que el ventilador no funcione de forma continua si la tapa del WC está levantada durante un largo periodo de tiempo. La constante de tiempo de P1 y C1 se establece de forma que el ventilador no funcione cuando el paso por el lavabo sea para satisfacer necesidades menores, en cuyo caso la tapa se abre y se cierra de forma rápida, de manera que C1 tiene que cargarse lo suficiente para disparar el circuito.

(050063-1)

# Preamplificador de Micrófono Simple

027

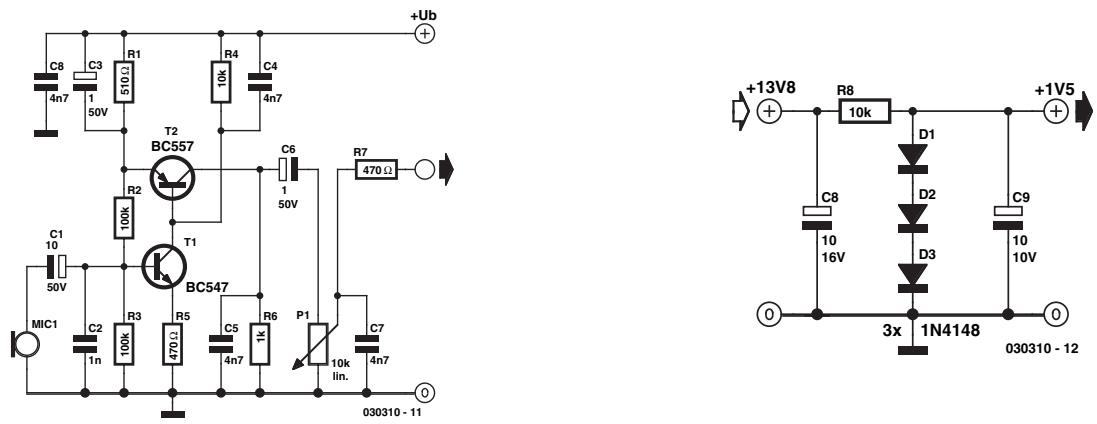
**para Aficionados de Radio****Ludwig Libertin**

La demanda técnica de micrófonos de audio para usar con equipos de radio no es muy estricta en términos de calidad de sonido: una respuesta cuya frecuencia esté entre 50 Hz y 5 KHz es adecuada para la voz. Para usos de CB o para radio aficionados la sensibilidad es el criterio más importante, de manera que se logre una buena inteligibilidad sin tener

que mantener el micrófono colocado debajo de la nariz. Los micrófonos de buena calidad con amplificadores incorporados pueden comprarse, pero si añadimos un pequeño preamplificador a cualquier micrófono puede servir.

El proyecto descrito aquí sólo utiliza unos pocos componentes discretos y muy demandados. Con una fuente de alimentación de 1,5 a 2 V consume una corriente de sólo unos 0,8 mA. Si prefiere no usar baterías, el circuito adaptador mostrado, que usa una resistencia de 10 kΩ, tres diodos conectados en serie y dos condensadores electrolíticos

de 10 µF, generará la tensión requerida desde la tensión de alimentación de 13,8 V normalmente disponible. Hay pocas cosas que necesitamos saber sobre el amplificador. Podemos conectar a la entrada un micrófono dinámico o uno barato de tipo electret, aunque en este caso es necesario añadir una resistencia de 1 kΩ entre la tensión de 1,5 V y la conexión positiva de entrada. La impedancia del micrófono y de la siguiente etapa en los aparatos de radio no es de gran importancia, porque disponen de una ganancia de 32 dB (un factor de 40) que es tan grande que muy



raramente tendremos que fijar P1 a su posición máxima. Con un rango de frecuencia de 70 Hz a 7 KHz, baja distorsión, y un tamaño pequeño, el preamplificador es ideal para colocarlo en el

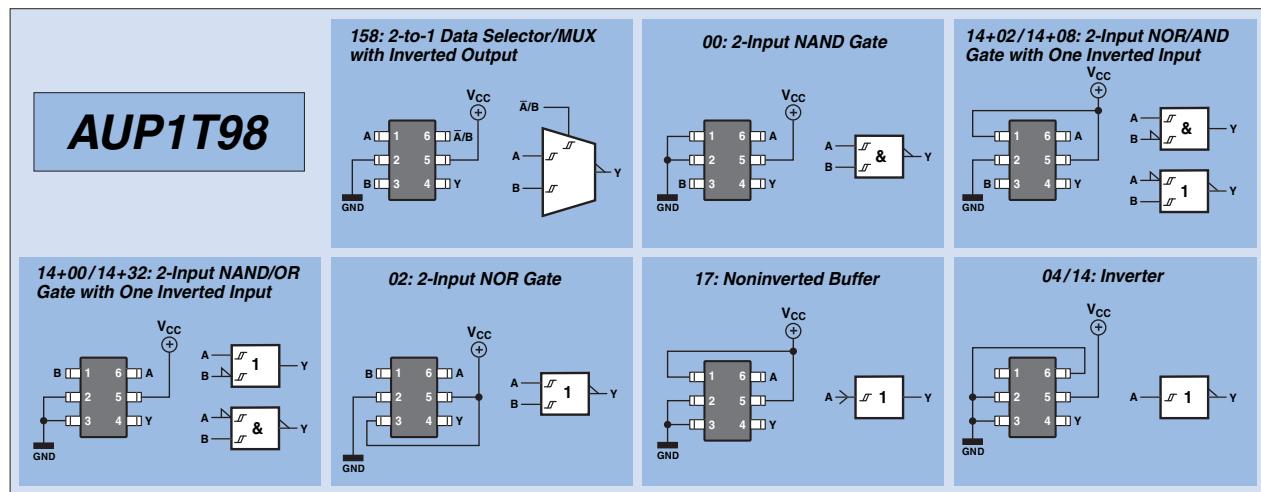
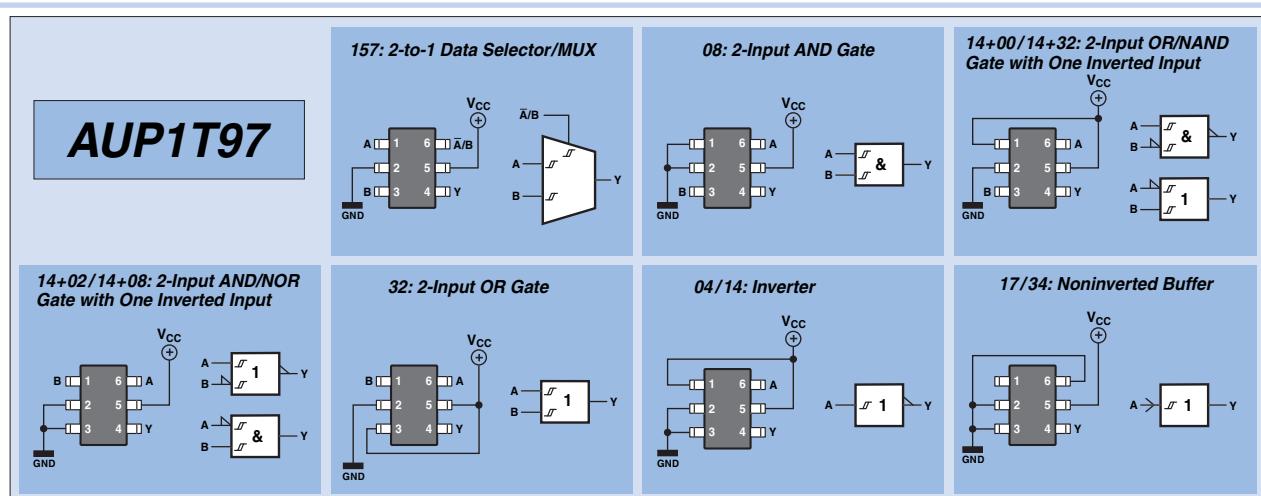
alojamiento del equipo de radio o en la base de un micrófono estándar.

En el caso que estamos tratando, y para evitar la distorsión, la 'fidelidad' no necesita ser 'alta' para la voz en la radio, en

realidad es al contrario, los armónicos involucrados en el pequeño porcentaje de distorsión pueden mejorar realmente la inteligibilidad.

(030310-1)

## 028 Nueve en uno. Lógica de adhesivo. Conversores de nivel



**Dirk Gehrke**

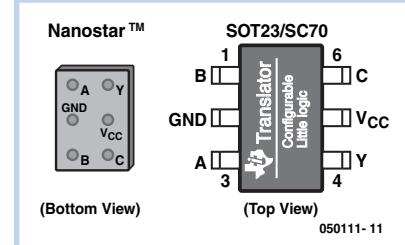
Los dispositivos lógicos de Texas Instruments, SN74AUP1T97 y el '98, son componentes lógicos adhesivos en pequeños encapsulados SOT23.

Tal y como se muestra en los diagramas, tanto el AUP1T97 como su parte complementaria, el AUP1T98, pueden configurarse como conversores de nivel de tensión con nueve funciones lógicas diferentes marcadas por entradas de tipo trigger Schmitt. Además de su función lógica, esos dispositivos

también pueden actuar como conversores de nivel de tensión entre sistemas lógicos de baja tensión, tal y como vemos en la correspondiente tabla adjunta:

Entrada	Salida	con Vcc
1.8 V	3.3 V	3.3 V
2.5 V	3.3 V	3.3 V
1.8 V	2.5 V	2.5 V
3.3 V	2.5 V	2.5 V

Un ejemplo de un conversor de nivel podría ser un conversor de 1,8 V LVCMS a 3,3 V LVTL o LVCMS.



Los dispositivos, además de TI, son tolerantes a transiciones de entrada lenta y señales de ruido.

(050111-1)

# I/O Universal para Amplificadores de Potencia

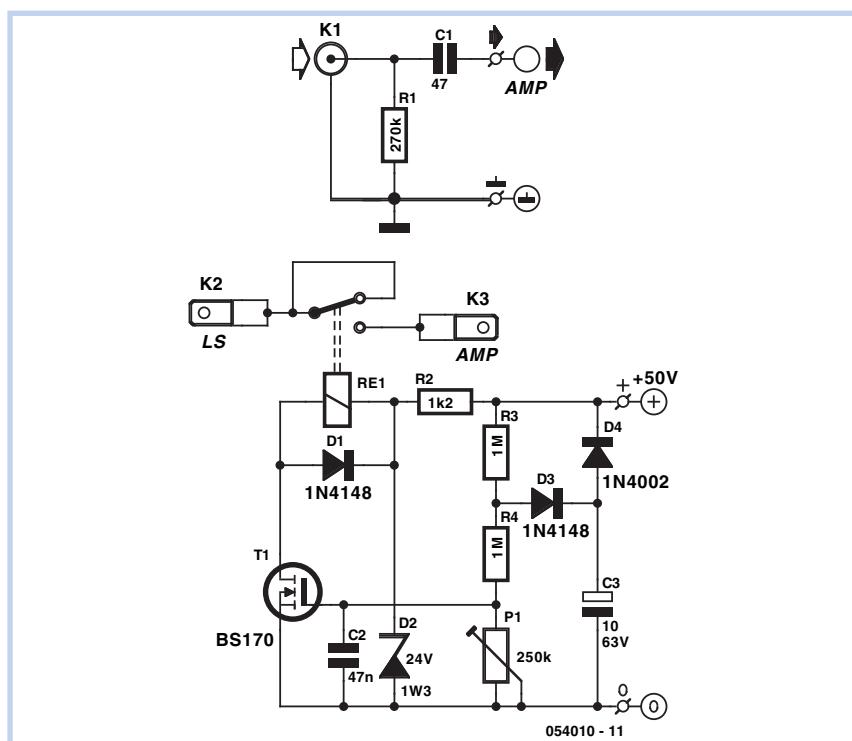
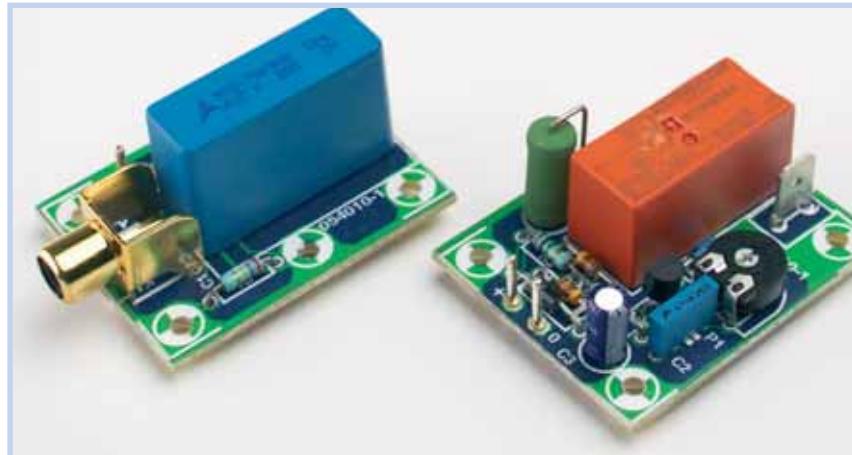
029

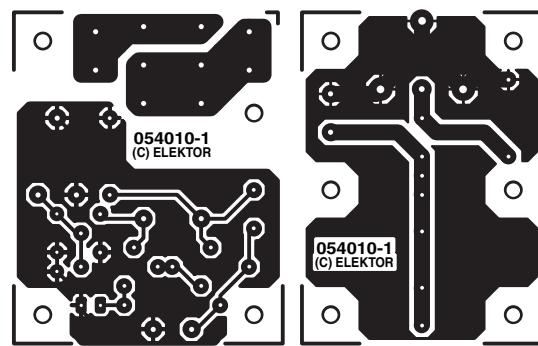
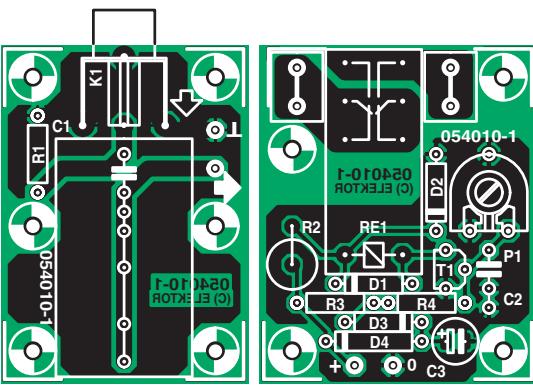
**Ton Giesberts**

Este circuito en dos partes fue diseñado como un añadido de la 'Etapa de salida Compact de 200 W' que aparece en esta misma entrega. Pero también puede ser adecuada para usar con amplificadores integrados que no tienen su propio retardo de encendido de alimentación. El circuito consta de una etapa de entrada (nada más que una resistencia y un condensador) y un retardo de encendido en la alimentación con un relé para la salida del amplificador.

Se ha diseñado una pequeña PCB para la señal de entrada. Esta placa contiene un conector hembra 'phono', un condensador y una resistencia que están conectados directamente a través de la entrada. Esta resistencia mantiene la parte de entrada del condensador al nivel de masa y evita que cualquier tensión de offset en la entrada del amplificador aparezca en la entrada de este circuito cuando no haya conexión. Debemos tener en cuenta el gran tamaño de los condensadores MKP y MKT. Hay dispuestos varios orificios en la placa para soportar los diferentes tamaños del condensador. El tamaño máximo es 18x27,5x31,5 mm (WxHxL).

Para proteger un altavoz de un offset de continua durante el periodo de encendido debemos conectar en serie un relé que se encenderá después de un corto retraso. Este circuito también hace uso de la caída de la tensión de alimentación del amplificador cuando se apaga. Este concepto también hace este circuito adecuado para protegerlo contra sobrecargas.





El circuito es relativamente sencillo. El MOSFET T1 acciona el relé RE1 cuando la tensión puerta-fuente supera 2,5 V. La tensión de puerta es derivada directamente desde la tensión del amplificador a través del divisor de tensión R3/R4/P1. P1 se usa para ajustar el nivel exacto al cual el relé se activa. Éste también se usa para compensar la tolerancia en la tensión de disparo del MOSFET.

La tensión de operación del relé está limitada a unos 24 V por la resistencia R2. El diodo D2 restringe la tensión en T1 una vez se superan los 24 V, deteniendo esta tensión para que no suba mucho cuando el relé no está actuado. También mantiene la tensión a 24 V cuando se usa un relé con una resistencia en la bobina muy alta (ver listado de componentes). Cuando usamos un relé con una resistencia de bobina pequeña, el valor de R2 se tiene que ajustar en concordancia. Para calcular el valor de R2 deberíamos tomar la mínima tensión de alimentación aceptable, restando 24 V y dividir el resultado por la corriente a través del relé. Este valor debería ser redondeado a un valor en las series E12.

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1 = 270k $\Omega$   
R2 = 1k $\Omega$   
R3,R4 = 1M $\Omega$   
P1 = 250k $\Omega$  preset

### Condensadores:

C1 = 4 F7 MKT or MKP (ver texto)  
C2 = 47nF  
C3 = 10 F 63V radial

### Semiconductores:

D1,D3 = 1N4148

D2 = diodo zénér 24V 1.3W  
D4 = 1N4002  
T1 = BS170

### Varios:

K1 = conector de cable plano, montaje PCB, por ejemplo Monacor / Monarch T-709G  
K2, K3 = terminal espadín, montaje PCB, vertical, 2 pines  
RE1 = relé para PCB 24 V/16 A (por ejemplo, Omron G2R-1-24, 1.100  $\Omega$ , o Schrack RT314024, 1440  $\Omega$ )  
PCB, ref. 054010-1 de la PCBShop

Hay espacio en la PCB para un montaje vertical de una resistencia de 5 W, así incluso es posible usar un relé de 12 V (D2 debería cambiarse también por uno de 12 V). D1 protege T1 de las tensiones inducidas cuando el relé es desactivado. La tensión en la puerta sólo alcanza su valor final lentamente, debido a la suma de D3 y C3. El diodo D3 evita a C3 mantener el MOSFET conduciendo cuando la tensión cae. Cuando la tensión ha caído por debajo de la mitad de

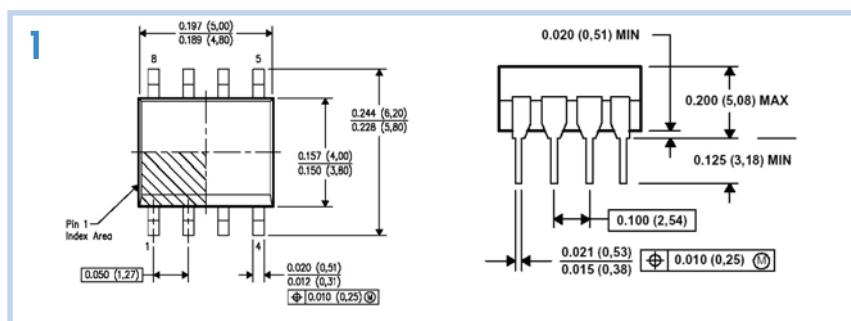
la tensión de alimentación normal, C3 comienza a descargarse a través de D4. De esta manera, el retardo de encendido es un máximo incluso cuando la alimentación se apaga de forma repetida. Debe quedar claro que este circuito sólo puede usarse con amplificadores que son estables hasta que la tensión de disparo ha alcanzado y no creado un offset a la salida antes de que el relé se apague.

(054010-1)

## Modificación de la Stripboard para Encapsulados SO

Dirk Gehrke

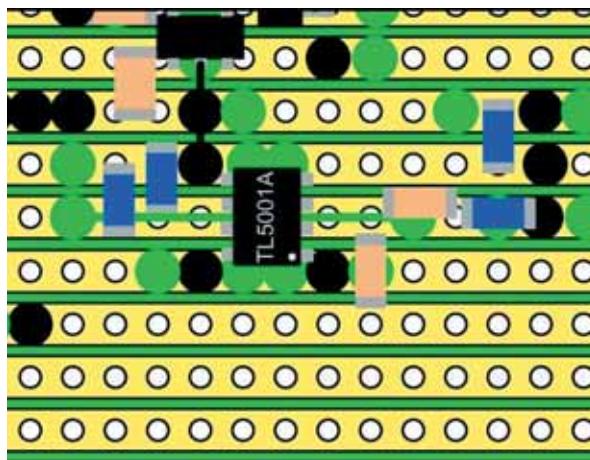
Esta técnica para modificar placas prototipo estándar pretaladradas ('perfboard' o 'veroboard'), de forma que acepten integrados con encapsulados de tipo SO, se usa para el montaje de circuitos de bajo coste. Esto nos proporciona una alternativa económica al uso de placas de circuito especializadas que acepten encapsulados SO



e incrementa el espaciado entre patillas de 1,27 a 2,54 mm de espaciado. Las dimensiones estándar de encapsulados plásticos SO y DIP se muestran por comparación en la **Figura 1** (con dimensiones métricas entre paréntesis).

El espaciado de las placas pretaladradas es 2,54 mm. Estas placas están disponibles en varios tamaños con sustrato de fibra-epoxy o papel-fenólico. Normalmente se vende en formato Eurocard con dimensiones de 100 x 160 mm. Para permitir que pueda soldarse un integrado con encapsulado SO a la placa pretaladrada podemos usar como útil un cuchillo para cortar una sección, haciendo una separación en las líneas continuas de forma que el espaciado pase de 2,54 a 1,27 mm. Después de haber preparado la placa de esta

2



manera, podrá aceptar encapsulados SO. La **Figura 2** nos muestra un esquema sencillo con una aplicación que utiliza un TL5001 en encapsulado SO.

Aquí los puntos verdes y las líneas representan cortes que se deben hacer usando un cutter y/o un cuchillo.

(050119-1)

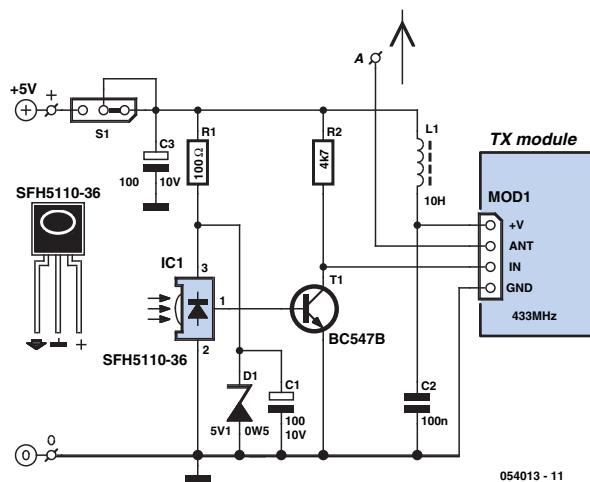
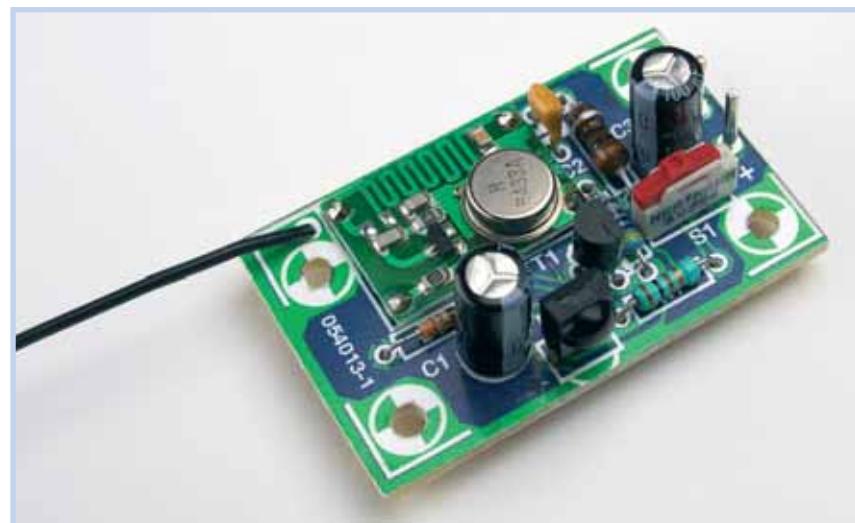
## Extensor de Control Remoto Usando RF: Receptor

03

**Ton Giesberts**

A lo largo de los años hemos publicado numerosas variaciones de extensores de control remoto en Elektor, pero ninguno de ellos usaba RF.

En nuestros días, los módulos de transmisión y recepción que operan en la conocida banda de frecuencia libre de 433 MHz son razonablemente baratos y se pueden encontrar con facilidad en todos los establecimientos de electrónica. El circuito descrito aquí emplea un módulo que hace uso de la combinación de transmisor/receptor y que está disponible en el catálogo de Conrad Electronics, además de que puede encontrarse a bajo precio. Una desventaja de esta configuración es el ancho de banda disponible. A 2 KHz está bastante limitado, pero todavía es suficiente para nuestro propósito. Asumimos que estamos usando el sistema de control remoto RC5 de Philips, que actualmente está un poco anticuado, pero aún tiene muchas aplicaciones, particularmente para nuestros diseñadores. La anchura de pulso mínima en el estándar RC5 es de unos 0,89 ms. La frecuencia máxima es, por lo tanto, de 562 Hz [1/(2·0,89·10<sup>-3</sup>)]. Esto todavía pasa razonablemente bien a través de un enlace RF. Sin embargo,



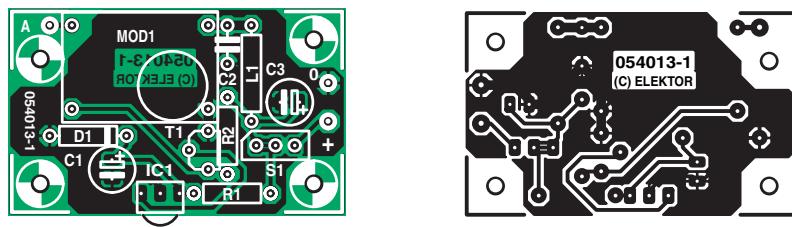
054013 - 11

en el receptor es necesario algún estrechamiento de pulsos.

El transmisor es bastante sencillo. IC1 es un receptor IR para sistemas de control remoto.

La señal de salida es activa a nivel bajo. Los pulsos en la salida, con RC5, tienen una longitud mínima de 0,89 ms. El transmisor se activa con una señal a nivel alto activo que se suministra por T1. Cuando IC1 recibe un pulso, T1 deja de conducir y la transmisión se activa a través de R2. El pequeño módulo transmisor tiene cuatro conexiones: masa, alimentación (3 a 12 V), entrada de datos y salida de antena. El módulo transmisor se monta sobre nuestra PCB y se conecta con cuatro trozos de cable. El recubrimiento hace casi imposible que se haga un ensamblaje incorrecto. Podemos usar un trozo de cable de unos 15,5 cm de largo (1/4") como antena.

El consumo de corriente en el estado reposo es de unos 4 mA y unos 5,3 mA mientras se produce la transmisión. Para la protección de IC1, un diodo zénér de 5,1 V se conecta en paralelo con las conexiones de la fuente de alimentación. Una tensión de alimentación excesiva se convierte entonces en calor a través de la resistencia de desacoplo R1. Eso significa que se puede conectar al circuito una tensión de alimentación de hasta 10 V sin ningún problema (con una potencia de al menos 0,25 W para R4). Una desventaja es que el circuito consume un poco menos de 50 mA adicionales de corriente. Podemos incrementar el valor de R1, por supuesto, cuando la tensión de alimentación siempre está en el extremo alto del rango. El módulo trans-



## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1 = 100Ω  
R2 = 4kΩ $\tau$

### Condensadores:

C1, C3 = 100μF 10V radial  
C2 = 100nF cerámico

### Bobinas:

L1 = 10μH

### Semiconductores:

D1 = diodo zénér 5V 0.5W  
T1 = BC547B  
IC1 = SFH5110-36

### Varios:

S1 = interruptor miniatura deslizante SX254 (Hartmann) (Conrad Electronics # 708062) o tres tiras de 3 pines con jumper  
MOD1 = 433,92 MHz AM módulo transmisor de Conrad Electronics set, # 130428  
PCB, ref. 054013-1 de La PCBShop

misor puede funcionar de 3 a 12 V y eso limita la tensión de alimentación máxima a 12 V.

De acuerdo a las hojas de características, el consumo de corriente de IC1 es de 5 mA. En nuestros prototipos el consumo de corriente era realmente menor de 3 mA. La resistencia R1 está entonces alrededor de (U-5,1)/3,5·10-3. Sin embargo, nos aseguraremos, de medir la tensión en el receptor IR y comprobar que es correcto. Podemos usar otros dispositivos para IC1, pero debemos tener en mente el consumo de corriente y el pinout de los terminales. Otros requerimientos son que el receptor IR alternativo tenga una salida a nivel bajo y una resistencia de pull-up interna.

C1, L1 y C2 proporcionan desacoplamiento adicional y C3 desacopla la tensión de alimentación común.

En lugar de S1 podríamos fijar un cable o una tira macho de tres pines con un jumper. El interruptor es realmente útil cuando el circuito se alimenta desde baterías.

Está claro que el circuito se colocará en una posición fija y un adaptador de red regulado, como una fuente de alimentación, es más adecuada. En la PCB hay bastante espacio para que IC1 pueda colocarse de forma horizontal. Los condensadores electrolíticos también se pueden poner horizontalmente, así que el ensamblaje entero puede ser bastante fino.

(054013-1)

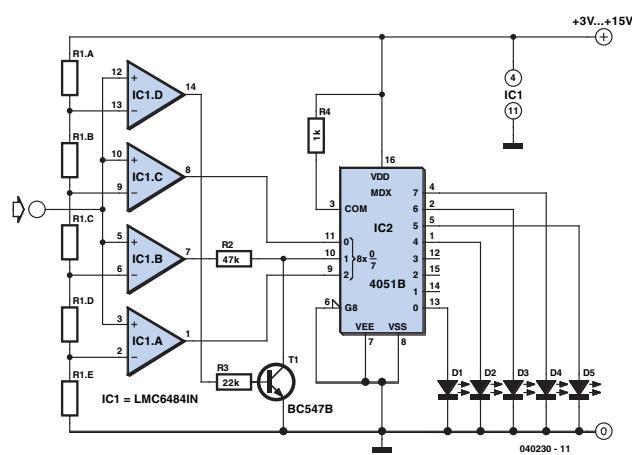
# Económico Display de Barra en Modo Punto

**Rev. Thomas Scarborough**

El display de barra lineal en modo punto de cinco etapas que se muestra aquí tiene importantes ventajas.

Entre ellas podemos citar:

- la cadena de resistencias se puede hacer a medida.;
- la elevada impedancia de entrada de IC1 produce una carga mínima en los circuitos;
- IC1 e IC2 tienen un amplio rango de tensión de alimentación, entre 3 y 15 V
- Si se utiliza una tensión de alimentación mayor, todos los LEDs de color se pueden utilizar con una sencilla resistencia R3.



Se pueden utilizar cuatro comparadores de amplificador operacional para proporcionar una quinta etapa de salida de la siguiente forma: cuando la tensión de la señal de entrada sube, las salidas de los comparadores IC1.A a IC1.D pasan a alto sucesivamente. Esto crea la secuencia en los canales binarios de IC2 seleccionados y los canales de salida mostrados en la **Tabla**.

El último número binario en esta secuencia se crea como IC1.D pasando a alto, lo cual pone la entrada binaria 1 de IC2 a bajo a través de T1. De esta forma se utilizan cinco de los 8 a 1 canales de salida analógica multiplexor/demultiplexor para producir una quinta etapa para el display de barra lineal en modo punto.

La tensión de la señal de entrada requerida para conmutar cualquiera de las cuatro salidas de IC1 se puede calcular dividiendo la tensión de alimentación por los valores de la cadena de resistencias. Por ejemplo, si la tensión de alimentación es de 12 V, y todas las resistencias de la cadena son de 10 kΩ, entonces la salida de IC1.C -pin 8- (y el canal 6 de salida

de IC2) pasarán a alto cuando la tensión de la señal de entrada exceda:

$$12 \text{ V} \times [(R3+R4+R5) \div (R1+R2+R3+R4+R5)] = 7,2 \text{ V}$$

El único aspecto del circuito que requiere una clarificación especial es T1. T1 pone la entrada binaria del canal 1 seleccionado a nivel bajo cortocircuitándolo a 0 V, eso se transfiere al pin 7 de la salida IC1.B, lo que crea una entrada binaria adicional (binario 101) para IC2, y añade una quinta etapa a la barra gráfica. Un MOSFET 'lógico', tal como un BUZ11 o IRF510, también podría trabajar con esta función, y en este caso la resistencia R1 se puede omitir.

El amplificador operacional LMC64841N indicado en el esquema del circuito es un modelo de amplio rango que puede ser difícil de localizar. Por ello, si utilizamos el viejo amplificador LM324 debemos recordar que la tensión de entrada no debe exceder la tensión de alimentación menos 1,5 V. En el caso del TL074 (TL084), se aplica lo inverso: la tensión de entrada debe estar comprendida entre 1,5 V y la tensión de alimentación. Esto

IC2 Canal seleccionado	IC2 Canal de salida
<b>2 1 0</b>	0
0 0 0	0
1 0 0	4
1 1 0	6
1 1 1	7
1 0 1	5

se conoce como rango en modo común del amplificador operacional (comprobar las hojas de características).

La resistencia R3 determina la corriente de LED y puede necesitar adaptarse para operar con los LEDs disponibles para la lectura. Debido a que la corriente de salida de los integrados de la serie CMOS 4000 necesita observarse, es una buena idea usar LEDs de alta eficiencia de los de la clase de 2 mA. El valor de R3 se calcula a partir de la fórmula:

$$R3 = (V_b - 2) \text{ volts} / 3$$

...donde el resultado viene dado en kilo-ohmios.

(040230-1)

## Extensor de Control Remoto Usando RF: Receptor

Ton Giesberts

Este circuito trabaja junto con el transmisor, que se ha descrito también en este mismo número, para formar un extensor de control remoto.

Debido a su limitado ancho de banda, la salida del módulo receptor de RF no reproduce exactamente los pulsos originales del receptor IR. Ese problema se remedia aquí con el circuito montado alrededor de T1. El circuito modulador para los datos recibidos de esta etapa es activo a bajo, así que la función primaria de T1 es invertir la señal recibida. Sin embargo, la etapa construida alrededor de T1 también actúa como un limitador de pulso para restaurar la anchura del pulso original. El condensador C2, que está conectado en paralelo con P1, carga rápidamente. La corriente máxima está limitada por R3 para proteger T1. El tiempo de descarga está determinado por P1 y C2, y P1 se pueden ajustar para compensar las diferentes desviaciones y errores de

# 033



tolerancia. La temporización debe ajustarse al código RC5 con P1 fijado a aproximadamente la posición media de todo su rango. En la práctica, la longitud del pulso depende directamente de la fuerza de la señal.

T1 proporciona la señal de reset para un integrado modelo 74HC4060 (14 etapas de un contador en anillo con oscila-

dor incorporado). Este contador restaura la modulación original con una frecuencia de 36 kHz. Cada pulso recibido comienza el oscilador, y una frecuencia de exactamente 36 kHz está presente en el pin 13 (factor de división 2<sup>9</sup>) si la frecuencia del cristal es 18,432 MHz. Se pueden seleccionar otras frecuencias del oscilador usando J1, y son posibles varias combinaciones usando otros fac-

tores de división (para 36 kHz conectar un jumper entre los pinos 11 y 12 de J1). A frecuencias menores de 12 MHz, C5 debería sustituirse por una resistencia con un valor de 1-2,2 k $\Omega$  (fijada en vertical). La razón principal para incluir J1 es permitir que el extensor de control remoto se pueda usar con otras frecuencias de modulación.

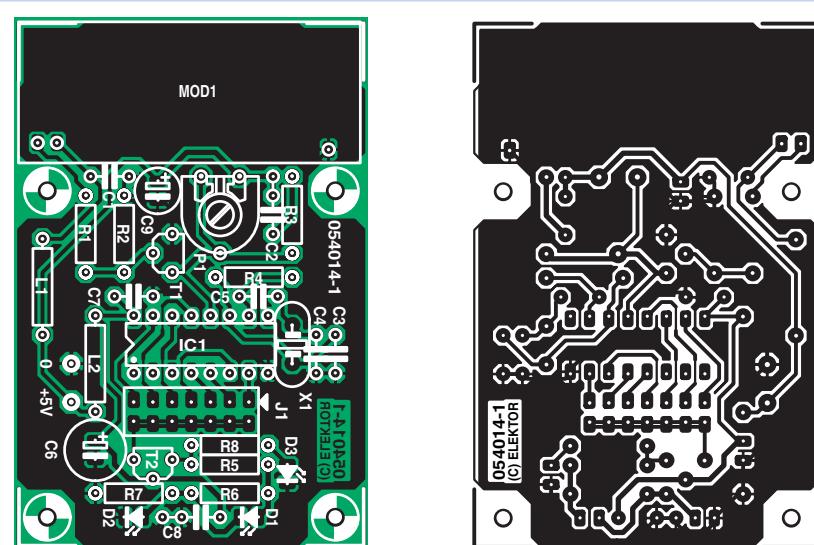
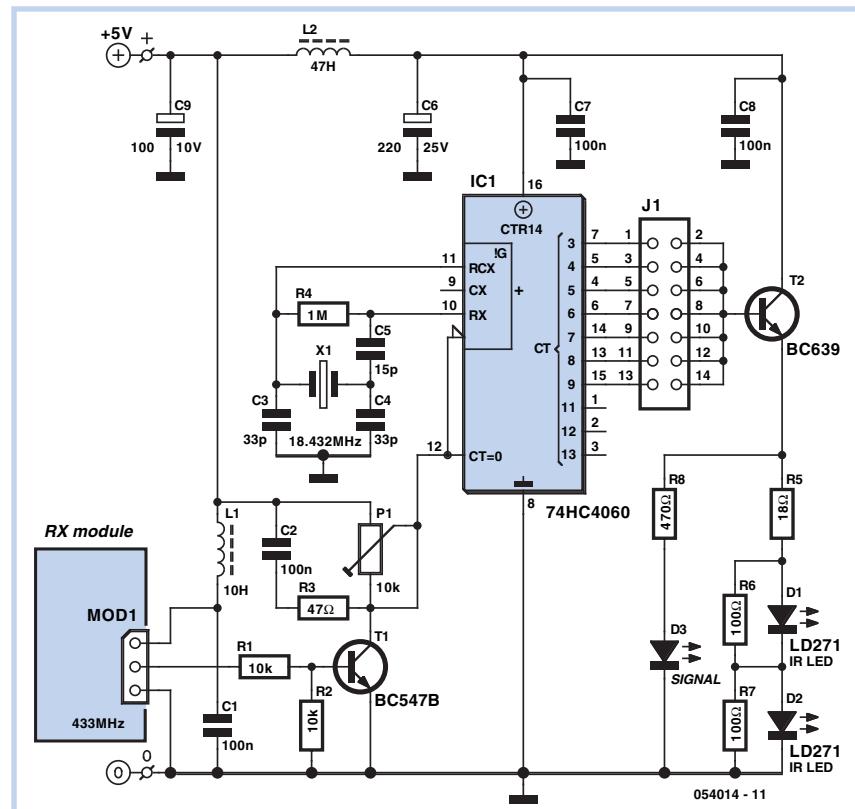
La salida del contador excita una etapa de transistor (T2) con dos diodos IR (modelo LD271, pero también se pueden usar otros modelos equivalentes). La corriente a través de los LEDs D1 y D2 está limitada a aproximadamente 90 mA por la resistencia R18. Las resistencias R6 y R7 se conectan en paralelo con D1 y D2, respectivamente, para reducir el tiempo de desconexión. Un LED normal (D3) está conectado en paralelo con los LEDs IR para proporcionar una indicación suplementaria visible de una señal transmitida (IR o RF).

El circuito necesita una buena alimentación de 5 V, lo que significa que no es adecuado un funcionamiento con baterías (a menos que conectemos un condensador electrolítico pesado entre los terminales de la alimentación). L1 y L2 aseguran que la tensión de alimentación para el módulo receptor sea lo más limpia posible. La corriente de reposo es aproximadamente de 1,3 mA y se incrementa alrededor de 8 mA sobre la media con un buen nivel de señal recibida.

Ensamblar la placa del circuito es bastante sencillo (vea la **Figura 2**). Naturalmente, se puede usar un puente cableado en lugar de J1, si sólo queremos emplear un sencillo código IR. El módulo receptor se suministra con los pinos de conexión bastante largos y una antena pre-fijada. Es una buena idea acortar la antena sensiblemente, con nuestros módulos, la longitud era casi de 18 cm, en la práctica, una longitud de 15,5 cm es más que adecuada para la frecuencia de 433,92 MHz.

La placa de circuito está diseñada para permitir colocar el módulo receptor en la placa, pero hemos preferido fijarlo al lado de la placa (a lo largo del eje x), de manera que el receptor esté un poco más lejos del ruido generado por los LEDs IR y el contador, reduciéndose la interferencia de la señal de recepción. Las patillas del módulo son suficientemente largas para ello. También tenemos que experimentar con la orientación del módulo y la antena, porque la disposición elegida en la práctica es crítica (en lo que a RF se refiere).

(054014-1)



## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1,R2 = 10k $\Omega$   
R3 = 47 $\Omega$   
R4 = 1M $\Omega$   
R5 = 18 $\Omega$   
R6,R7 = 100 $\Omega$   
R8 = 470 $\Omega$   
P1 = 10k $\Omega$  preset

### Condensadores:

C1, C7,C8 = 100nF cerámico  
C2 = 100nF MKT  
C3,C4 = 33pF  
C5 = 15pF  
C6 = 220 F 25V radial  
C9 = 100 F 10V radial

### Bobinas:

L1 = 10 H  
L2 = 47 H

### Semiconductores:

D1,D2 = LD271  
D3 = LED, rojo, alta eficiencia  
T1 = BC547B  
T2 = BC639  
IC1 = 74HC4060

### Varios:

J1 = 14 (2x7) tira de pines macho + 1 jumper  
X1 = Cristal de cuarzo de 18,432 MHz  
MOD1 = Módulo receptor 433,92 MHz AM (RX), Conrad Electronics # 130428  
PCB, ref. 054014-1 de la PCBShop

# Comprobador de Cable Simple

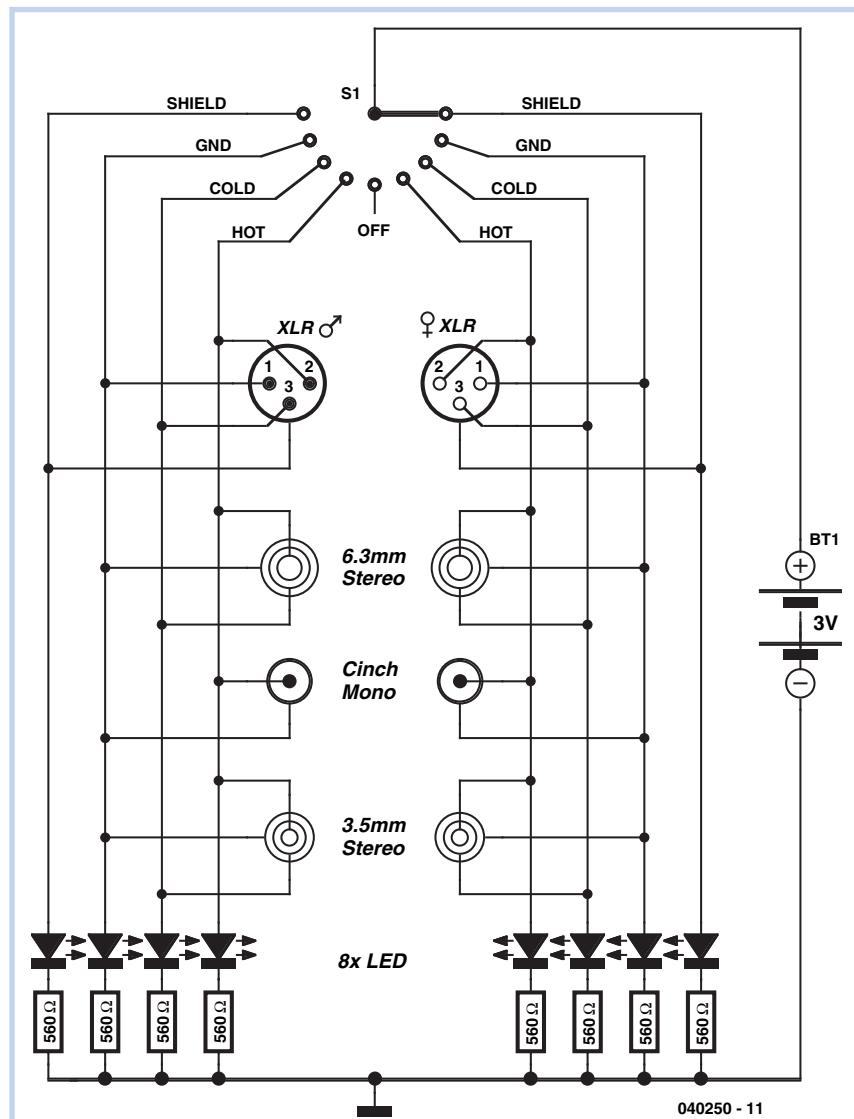
034

Bert Vink

Este comprobador de cable nos permite verificar rápidamente los cables de audio para localizar roturas. Como trabajamos con pequeñas tensiones de alimentación, las baterías que pueden utilizarse hacen el circuito portátil, y por lo tanto, se puede usar sobre cualquier ubicación.

El diseño es muy sencillo y bien organizado: usando el conmutador rotatorio, seleccionamos qué conductor del cable queremos probar. El LED correspondiente se iluminará como indicación del conductor seleccionado. Esto es también una indicación de que la tensión de alimentación está presente. Si hay una rotura en el cable, o una perdida de conexión, se iluminará un segundo LED, el que corresponda al conductor seleccionado. También podemos ver inmediatamente si hay un cortocircuito interno cuando se ilumine otro LED que no es el que le corresponde. Podemos comprobar adaptadores y bifurcadores de cables debido a la presencia de diferentes conectores. Dos baterías estándar AA o AAA son suficientes para la tensión de alimentación. Se recomienda usar buenos LEDs, de los de pequeña corriente. También es una buena idea no usar el conector más barato, ya que esto puede provocar un fallo, y entonces tendremos la duda de si será el cable o el conector.

(040250-1)



040250 - 11

# Contador de Frecuencia de 1 MHz

035

H. Breitzke

El chip generador de funciones XR 2206 es un dispositivo muy popular y constituye la base de muchos diseños de generadores de funciones analógicos. Una desventaja de este chip es que en su configuración más básica la frecuencia de salida se ajusta de forma manual, rotando un botón de control de frecuencia de salida y alineándolo en una escala impresa. Sin un contador de frecuencia es difícil decir el valor de la frecuencia de salida,

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1 = 10kΩ  
P1 = 1kΩ preset

### Condensadores:

C1, C2 = 27pF  
C3 = 1µF / 16V radial  
C4, C6 = 100nF

### Semiconductores:

IC1 = 78L05

IC2 = AT90S2313-10PI, programado,  
código de pedido **030045-41** \*

### Varios:

X1 = cristal de cuarzo de 4,194304  
MHz u 8,388608 MHz (ver texto)  
LCD1 = LCD Módulo, 1 línea, 16  
caracteres  
PCB, ref. 030045-1 de la PCBShop  
Disco, proyecto software, código de pedido  
**030045-11** \* o descarga gratuita

especialmente en la parte final de la escala. El contador de frecuencia diseñado aquí nos ofrece una solución de bajo coste a este problema y nos proporciona una buena precisión. La energía para el circuito se deriva de la fuente de continua del generador de funciones existente. La señal de entrada al contador se toma en paralelo de la salida TTL del XR2206. El circuito contador de frecuencia contiene un microcontrolador Atmel AT90S2313 junto con un display LCD. El programa del contador de frecuencia está escrito en Basic.

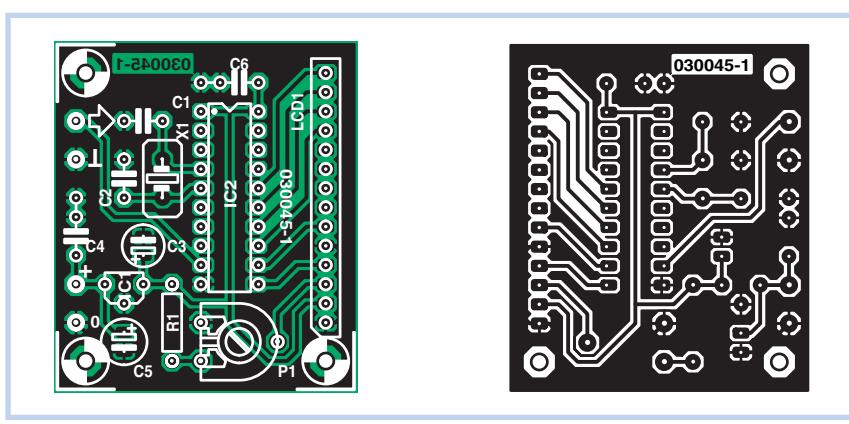
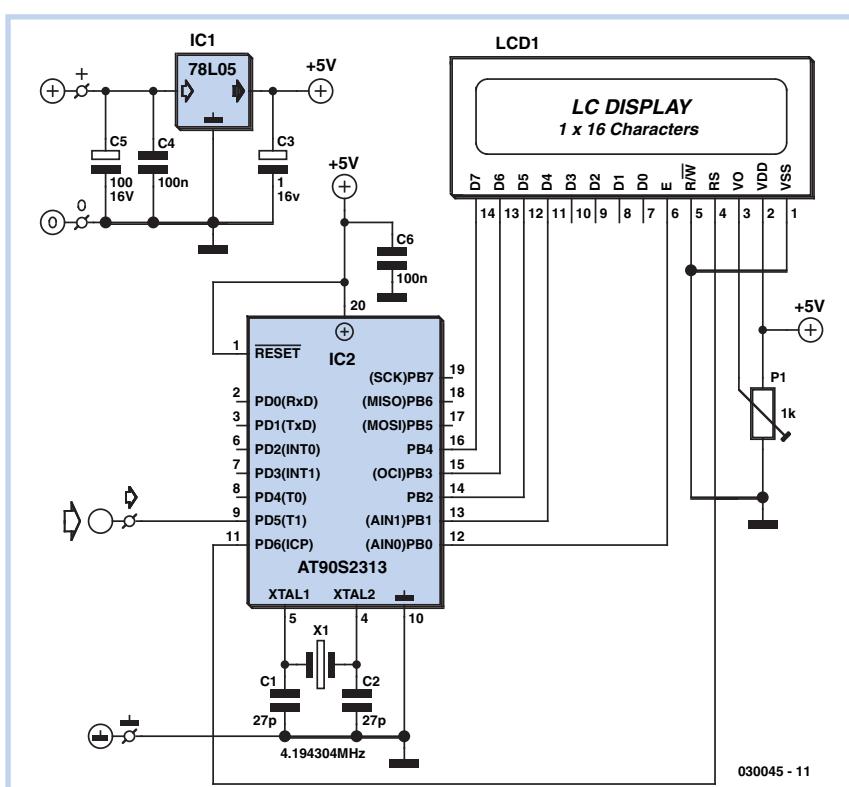
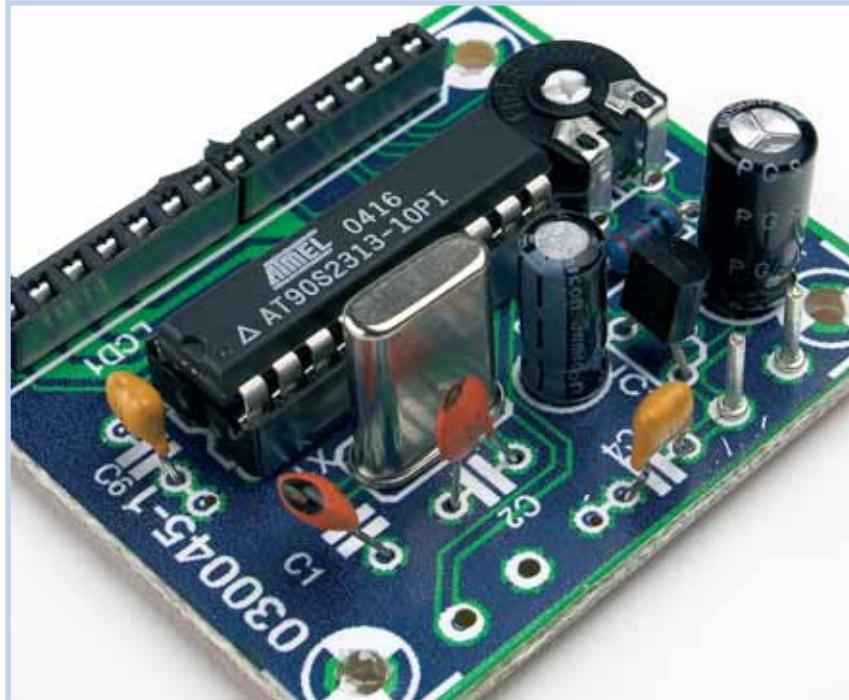
Los componentes fundamentales necesarios para construir un contador de frecuencia son un timer, que se usa para temporizar una ventana de tiempo precisa, y un contador para el número de transiciones que la señal de entrada tiene durante la medida del periodo de la ventana. El microcontrolador contiene dos contadores en hardware interno de 8 y 16 bit de longitud que se pueden configurar como temporizador o como contador. Operando con un cristal de frecuencia 8,388608 MHz el contador alcanza una precisión de 1 Hz a 1 MHz, o 1 Hz con un cristal de 4,194304 MHz, y una señal de entrada de 500 kHz.

El contador de 16 bit está configurado como el contador de frecuencia y la señal de entrada está conectada al pin 9 a niveles lógicos TTL. Un contador de 16 bits sólo puede contar hasta un valor máximo de 65.536, extender su rango por software y anotar el número de veces que se produce una interrupción por overflow en el contador de tiempo durante la ventana de medida. Al final de la ventana de medida se multiplica su valor por 65.536 y se añade al valor del contador:

$$F = \text{interrupciones} \times 65.536 + \text{Timer1}$$

El temporizador de 8 bits genera la base de tiempo, el cual, junto con un prescaler, cuenta hasta 1.024. Usando la frecuencia del cristal el overflow del timer 0 ocurre a una frecuencia de 32 Hz. La medida de la ventana de tiempo se cierra cuando se han contado 32 interrupciones y la frecuencia de la señal de entrada se calcula y visualiza.

La velocidad de interrupción restringe la entrada máxima a 1,5 MHz y a esta frecuencia el display marcará una variación rápida de 4 Hz; por ejemplo, la frecuencia visualizada se desviará 'wander' por 4 Hz. Todas las frecuencias de entrada por debajo de 200 kHz no deberían representar ninguna perturbación.



El programa está escrito en AVR Basic y es suficientemente pequeño para compilarlo y descargarlo al microcontrolador por la versión demo gratuita del compilador BASCOM AVR (descargada desde la página: [www.mcselec.com](http://www.mcselec.com)). La interfaz se hace a través del display LCD de línea simple y está diseñado para un Hitachi 16 x 1 u otro display compatible. Mediante el potenciómetro R1 podemos

ajustar el contraste del display. El circuito integrado IC1 proporciona 5 V regulados para el microcontrolador y el display. La precisión del contador de frecuencia depende de la precisión del cristal y su estabilidad de frecuencia junto con los condensadores C1 y C2. Los cristales PAL generalmente son producidos a tolerancias cercanas y presentan bajas derivas. Durante las pruebas, el cristal nos mues-

tra un offset de 60 ppm, lo cual produciría un error de display de 60 Hz a una señal de 1 MHz. Ajustando la capacidad de carga (C1 y C2) en el cristal se puede empujar la frecuencia del cristal y reducir el error a cero. A frecuencias de audio el contador mide una precisión de 1 Hz en todo el espectro de audio sin necesidad de un alineamiento del circuito.

(030045-1)

## Regulador de Alta Tensión

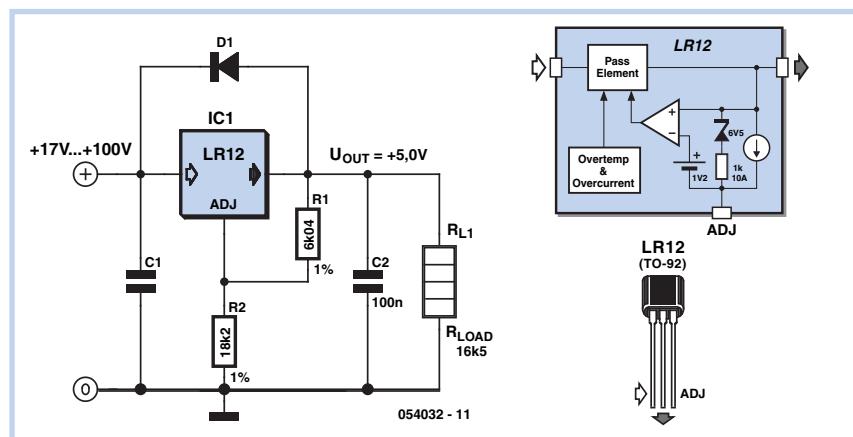
**Ton Giesberts**

La LR12 hecha por Supertex Inc. es una buena elección para aplicaciones donde se necesita estabilizar una tensión de alimentación de más de 35 a 40 V, cuando la tensión de salida se puede ajustar entre 1,2 y 88 V. Una pequeña desventaja es que la tensión de entrada necesita ser al menos 12 V superior que la tensión de salida.

El regulador mantiene la tensión entre los pines de salida y ajuste constante a 1,2 V. Con un divisor de tensión la tensión de salida se puede fijar usando la siguiente ecuación:

$$V_{out} = 1.2 \times (R2 / R1 + 1) + I_{adj} \times R2.$$

El circuito muestra una aplicación estándar donde la LR12 se usa como un regulador de 5 V. El condensador C1 desacopla la tensión de entrada. Su valor y tensión de trabajo dependen de la tensión de entrada y consumo de corriente. El condensador de bypass (C2) es necesario para mantener la LR12 estable. En los



casos en los que la tensión en la entrada es más pequeña que la salida se requiere un diodo de protección extra, por ejemplo un 1N4004 es suficiente. La corriente de salida del integrado necesita al menos 0,5 mA. En el circuito mostrado aquí el divisor de tensión realizado con R1/R2 ya consume 0,2 mA. Esto significa que con una salida de 5 V la resistencia de carga necesita ser al menos 16k5. Si la resistencia es mayor, la

corriente de salida total cae por debajo del valor requerido de 0,5 mA.

La corriente de salida de la LR12, con una diferencia entre entrada y salida de 12 V, está limitada a 100 mA (máxima disipación de un encapsulado TO92: 0,6 W a 25°C). La supresión de rizado es al menos de 50 dB. El consumo de corriente del circuito integrado es muy bajo, sólo 5 a 15 µA.

(054032-1)

## Generador de Pulso PDM

**Klaus-Juergen Thiesler**

Este generador de pulso, el cual ofrece una relación marca-espacio ajustable en incrementos exponenciales, es un uso novedoso de un integrado familiar. Puede ser aplicado en un gran rango de situaciones: por ejemplo, cuando comprobamos las características de regulación dinámicas de una fuente de alimentación.

En esta prueba se ha aplicado una carga a una fuente de alimentación que entrega una onda cuadrada en lugar de una corriente constante. Se puede utilizar un osciloscopio para comprobar la rapidez de respuesta del regulador en la fuente de alimentación y observar cualquier fenómeno no deseado en la salida, tales como sobremodulación u oscilación. Una desventaja de tal disposición es que la característica diná-

mica de la fuente de alimentación sólo es medida a una corriente media, determinada por la relación marca-espacio de la corriente y por su valor máximo. Los modernos ordenadores, por ejemplo, consumen cantidades de corriente que varían en función de lo qué estén haciendo, y la corriente puede cambiar en muy cortas escalas de tiempo. Una moderna fuente de alimentación de PC debe suministrar tensiones precisas y

036

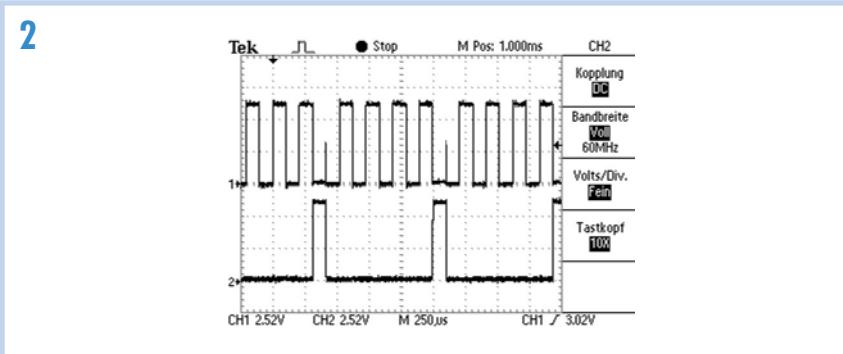
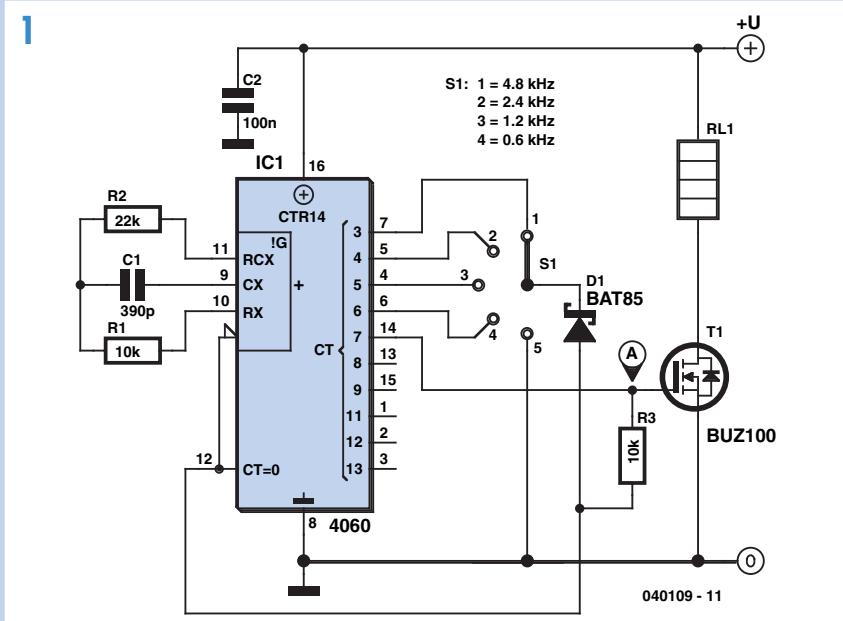
037

estables no sólo bajo cargas elevadas e intermedias, sino también con cargas bajas (en modo stand-by).

El generador de pulso PDM es ideal para esta situación. Tal y como podemos ver en la tabla, S1 permite ajustar la relación marca-espacio desde 1:17 a 1:2. La frecuencia varía desde 566 a 302 Hz, haciéndolo adecuado para la comprobación de fuentes de alimentación de PC. La variación de frecuencia con relación a la relación marca-espacio es una consecuencia de cómo trabaja el circuito.

El corazón del circuito es nuestro viejo amigo el CMOS 4060, el cual incluye un circuito oscilador RC y un contador binario de 14 bit. La frecuencia de reloj básica, que se puede calcular usando la fórmula mostrada, es de alrededor de 77 kHz para los valores dados de R1 y C1. El espacio de tiempo es constante alrededor de 1.660 µs. Cuando el integrado es reseteado, todas las salidas son inicialmente bajas. Consideremos ahora la tensión en la puerta de T1, si no fuera para D1, cuando Q7 pase a alto después de 128 pulsos de reloj (la salida que divide por 2<sup>8</sup> gasta 128 periodos de reloj a nivel bajo y después 128 periodos a nivel alto), IC1 debería resetearse inmediatamente a través de R3. T1, y por lo tanto la carga, debería recibir pulsos extremadamente cortos con grandes pausas entre ellos. Debido a la velocidad de conmutación del integrado, la anchura de los pulsos sólo sería del orden de diez nanosegundos. Sin embargo, a bajo nivel, a través de D1 y S1, retrasamos el reseteo de IC durante exactamente tantos ciclos de reloj como tarda la salida seleccionada por S1 en pasar a alto. Por ejemplo, si se selecciona Q3, esto sucede después de unos largos ocho períodos. El tiempo de ciclo es entonces 128 + 8 períodos de reloj, de los cuales 128 ciclos de reloj corresponden al espacio y los ocho restantes a la marca. Esto nos da un ciclo de trabajo, tal y como se muestra en la Tabla, de 8/136 ó 1/17. Si hubiésemos usado Q6 el pulso debería ser de una anchura de  $0.5 \times 2^7 = 64$  períodos de reloj con el mismo tiempo de espacio de 128 ciclos. En este caso, el ciclo de trabajo es de 1/3. Si el cátodo de D1 se coloca a masa, el integrado no recibe una señal de reset y se genera una onda cuadrada simétrica con una marca de 128 ciclos de marca y 128 ciclos de espacio.

T1 funciona como un conmutador de potencia. La carga R4 se elige de tal forma que circule la corriente máxima de



la fuente de alimentación cuando T1 conduce. La carga media de la fuente de alimentación se puede calcular usando los valores del ciclo de trabajo dados en la tabla. No está de más decir que la corriente entregada debe estar dentro de la especificación de la fuente de alimentación, y que se recomienda R4 para T1. Puede pasar hasta un máximo de 60 A, y aunque tiene una resistencia muy baja en el estado de conducción (alrededor

de 18 mΩ), no es un superconductor. Para las corrientes superiores a 10 A comienza a templarse.

Las trazas del osciloscopio muestran la operación del circuito a una de las posibles relaciones marca-espacio. El trazo superior es el reloj básico en el pin 11 de IC1, y el trazo bajo muestra la señal en el punto de prueba A, el cual tiene un ciclo de trabajo de 1/5.

(040109-1)

**Tabla 1. Anchura de pulso en pasos de incremento exponencial**

Posición Comutador	Pin CLR Conectado a	Pulso de reset		Q 7 (unión A)		
		Como porcentaje	Como fracción **	Ciclo de trabajo	Frecuencia *	Periodo *
				Hz	µs	µs
1	Q 3	5.9 % aprox.	1/17	566	1765	103
2	Q 4	11 1/9 %	1/9	535	1868	207
3	Q 5	20.0 %	1/5	480	2082	415
4	Q 6	33 1/3 %	1/3	401	2495	830
5	GND	50.0 %	1/2	302	3320	1660

\* = medida a ± 1 en el último dígito

\*\* = ver texto (el ciclo de trabajo es el tiempo marcado como una porción de periodo)

# Conversor Reductor de Bajo Coste

038

con Amplio Rango de Tensión de Entrada

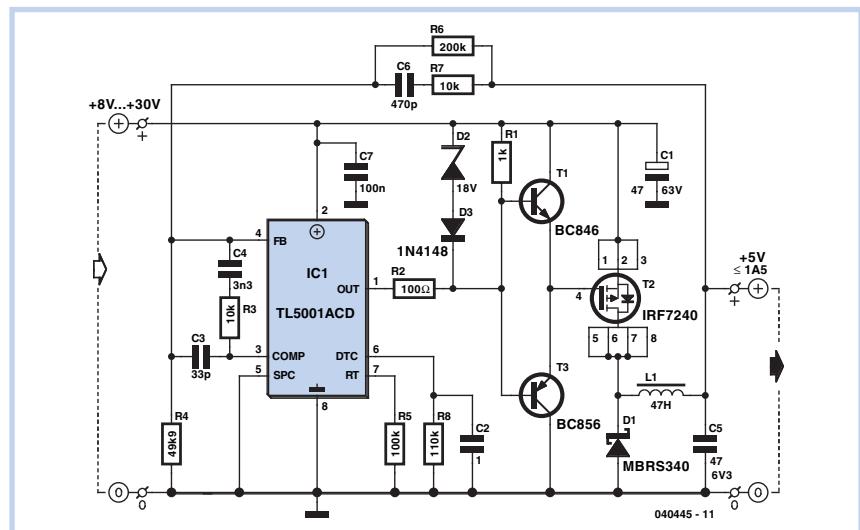
Dirk Gehrke

El circuito descrito aquí puede ser de gran ayuda a los ingenieros de desarrollo que están buscando un conversor reductor económico que ofrezca un amplio rango de tensión de entrada. Como regla general para este tipo de circuito utilizamos un conversor reductor con elemento de conmutación integrado. Sin embargo, usando una solución más discreta, es posible reducir el coste total del conversor reductor, especialmente cuando lo fabricamos en grandes cantidades. El TL5001A es un controlador PWM de bajo coste que es ideal para este proyecto.

El rango de tensión de entrada para el conversor reductor que describimos aquí va desde 8 a 30 V, con una tensión de salida de 5 V y una corriente máxima de salida de 1,5 A.

Cuando la tensión de entrada se aplica, la salida PWM de IC1 está habilitada, tomando un extremo del divisor formado por R1 y R2 al potencial de masa. La corriente a través del divisor de tensión será al menos de 25 mA, valor que se obtiene dividiendo la tensión de entrada máxima (30 V) menos la tensión de saturación del driver de salida (2 V) por la resistencia total del divisor de tensión ( $1,1\text{ k}\Omega$ ). T1 y T3 juntos forman una etapa NPN/PNP-complementaria- que carga la capacidad de la puerta del MOSFET de canal P T2 tan rápido como sea posible, y después, en el punto de corte, los descarga de nuevo.

La unión base-emisor de T3 pasa al estado de conducción cuando la salida PWM está activa y cae una tensión en R2. T3 entonces conducirá de colector a emisor y la capacidad de la puerta de T2 se des-



cargará hasta unos 800 mV. El MOSFET de canal P conducirá entonces de drenador a fuente. Si la salida de colector abierto del controlador está desactivada, una insignificante pequeña corriente circulará a través de la resistencia R2 y la base de T1 se bajará al nivel de tensión de entrada. La unión base-emisor de T1 entonces conducirá y la capacitancia de la puerta de T2 se cargará al nivel de tensión de entrada a través del colector y emisor de T1. En tal caso el MOSFET de canal P no conducirá de drenador a fuente. Este circuito construido a partir de componentes discretos es muy veloz, generando mutaciones muy rápidas.

Los diodos D2 y D3 proporcionan una limitación de tensión para el MOSFET de canal P, cuya máxima tensión de puerta-fuente es de 20 V. Si cuando comienza a conducir se excede la tensión del diodo zénér D2, cuando la tensión directa del diodo D3 se sobrepase también, en los dos diodos clamp juntos la tensión puerta-fuente pasará aproximadamente a 19 V. La frecuencia de conmutación se fija aproximadamente a 100 kHz, lo cual es

un buen compromiso entre la eficiencia y el tamaño del componente. Por último, algunas notas en lo que a la selección de componentes se refiere. Todas las resistencias son de 1/16 W, 1 %. Aparte del condensador electrolítico C1, todos los condensadores son de tipo cerámico. Para los dos grandes valores (C2 y C5) se usan los siguientes:

**C2** es un condensador cerámico de Murata, modelo GRM21BR71C105KA01, 1  $\mu\text{F}$ , 16 V, X7R, 10 %;

**C5** es un condensador cerámico de Murata, modelo GRM32ER60J476ME20, 47  $\mu\text{F}$ , 6,3 V, X5R, 10 %.

**D1** es un diodo Schottky (de Fairchild modelo MBRS340T3) de 40 V/3 A. La bobina L1 es un choque de potencia de Würth WE-PD modelo 744771147, 47  $\mu\text{H}$ , 2,21 A, 75 m $\Omega$ .

**T1** (BC846) y **T3** (BC856) son transistores bipolares complementarios de 60 V, 200 mA, 310 mW de la firma Vishay. El integrado TL5001AID (IC1) es un controlador de bajo coste PWM con una salida de colector abierto de Texas Instruments.

(040445-11)

# Supresión de Ruido para Receptores R/C

039

Paul Goossens

Las interferencias en los receptores son un problema difícil y desconocido entre los constructores de maquetas de modelismo.

Frecuentemente, en modelos relativamente grandes y/o modelos excitados eléctricamente, se ven algunas medidas preventivas en la forma de la ferrita

colocada en los cables de los servos, para evitar que los cables actúen como antenas y radien interferencias en el receptor.

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1 = 1Ω

### Condensadores:

C1 = 100nF

C2 = 22pF

### Varios:

L1-L8,L10 = ferrita de bobina, SMD

1206 (por ejemplo Digikey

# PMC1206-202-ND)

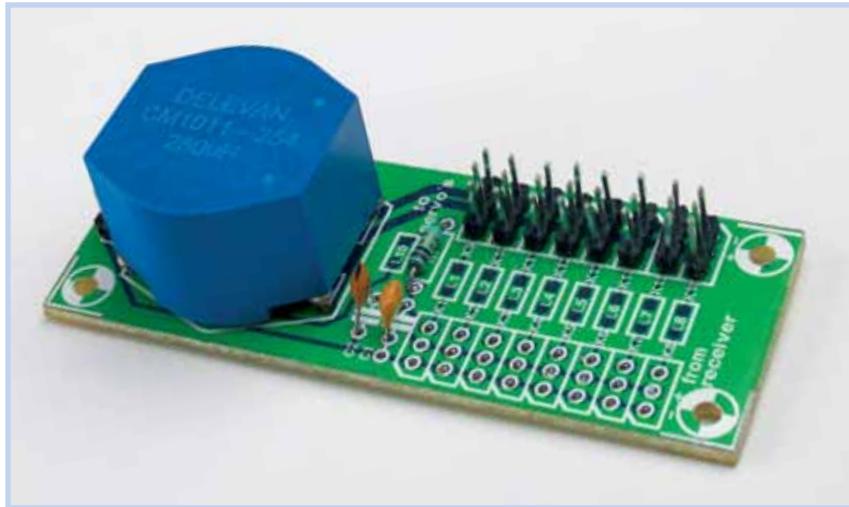
L9 = bobina modo común (por ejemplo,

Digikey # CM1011-254-ND)

K1-K8 = cable de servo

K9-K17 = tira SIL de 3 vías

PCB, ref. 054018-1 de la PCBShop



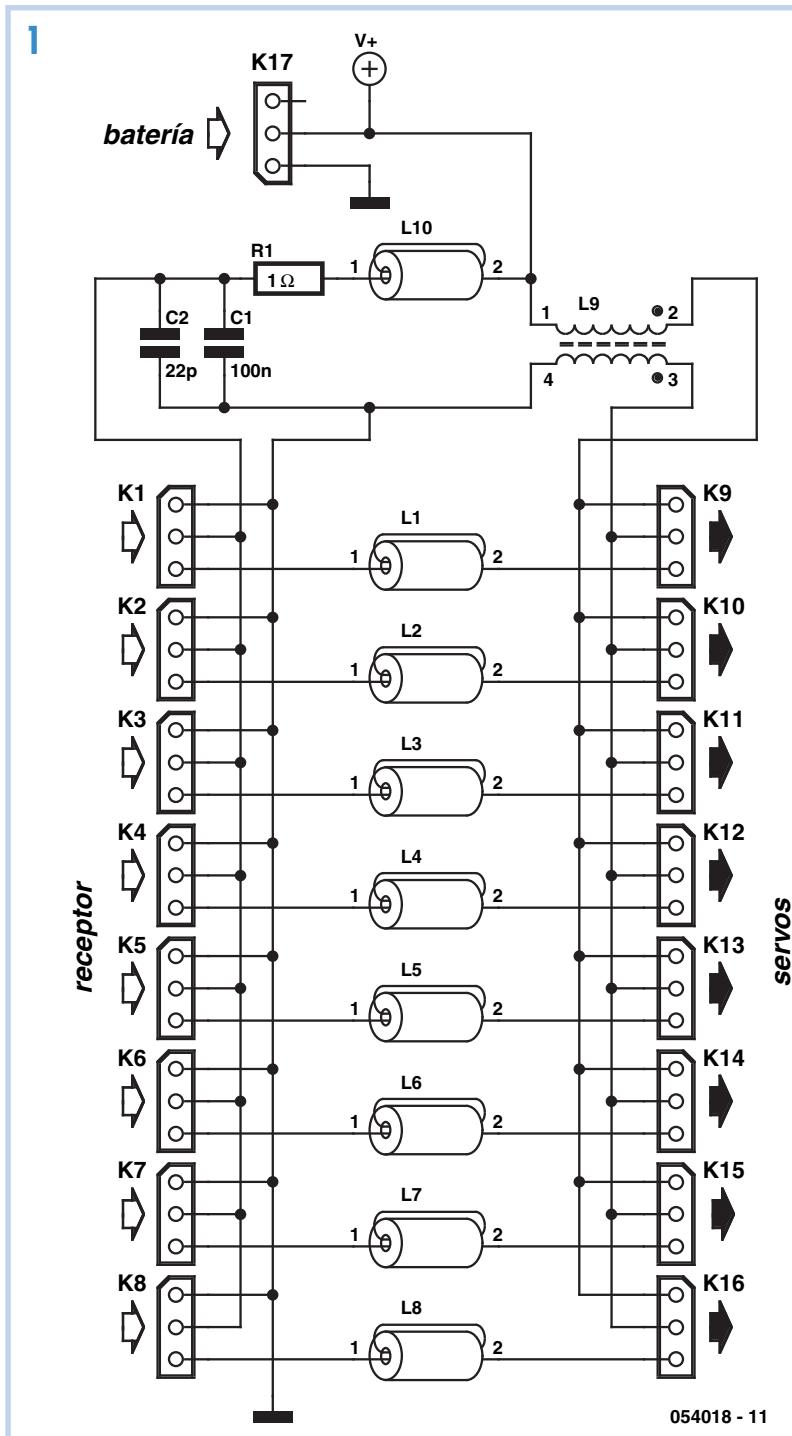
Si las ferritas miniatura tipo perla aislada se emplean para este propósito, el conector se debe poner primero aparte, después de lo cual el terminal se pasará a través de la perla aislada (quizás dando varias vueltas alrededor del núcleo) y soldándolo después de vuelta en el conector.

Una fuente de interferencia también puede causar problemas en el receptor a través de la conexión de la fuente de alimentación. La batería normalmente está conectada directamente al receptor, con los servos alimentados directamente desde el receptor. Los servos pueden consumir altas corrientes cuando están funcionando, lo cual puede crear mucho ruido de la línea de alimentación. Estas pequeñas interferencias se pueden mantener bajo control aislando la tensión de alimentación para el receptor desde la tensión de la fuente para los servos.

Todas esas medidas se pueden implementar fácilmente en nuestro modelo por separado, pero es mucho mejor fijar todo en una pequeña placa de circuito impreso. Esto haría que el montaje pareciera mucho más ordenado y ocupara menos espacio.

El esquema del circuito podemos verlo en la **Figura 1**. Los conectores K1-K8 están colocados a la izquierda y son las entradas para las señales de los servos, las cuales están conectadas al receptor por los contactos del servo. Por último, la batería está conectada a K17.

La interferencia en la línea de tensión de alimentación debida a los motores y servos se suprime por un filtro formado por L10, R1, C1 y C2. L10 es un núcleo para una bobina de ferrita con una impedancia de  $2.000\ \Omega$  a una frecuencia de 30 MHz. En combinación con C1 y



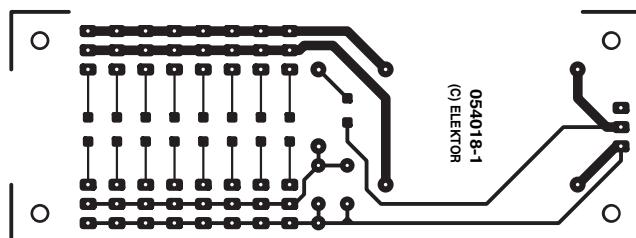
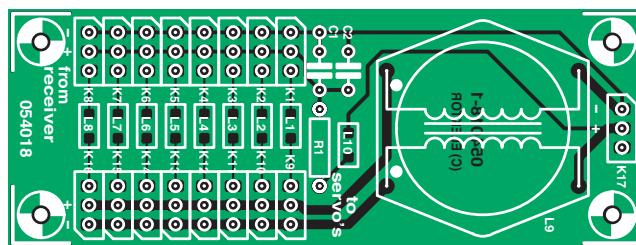
054018 - 11

C2, forman una buena barrera a la interferencia en los 35 MHz en la banda R/C. Las señales con frecuencias próximas a la frecuencia intermedia de 10,4 MHz (las cuales son usadas en muchos receptores) también son bloqueadas de forma efectiva por este filtro.

La salida L9 filtra el ruido en modo común en la línea de alimentación de los servos, lo cual significa efectivamente que evita en las líneas de alimentación que los servos actúen como antenas.

Por último, las ferritas de perla aisladas filtran las corrientes de alta frecuencia de las señales de los servos para limitar los efectos de antena de esas líneas de conexión.

(054018-1)



## EE-terno Parpadeo

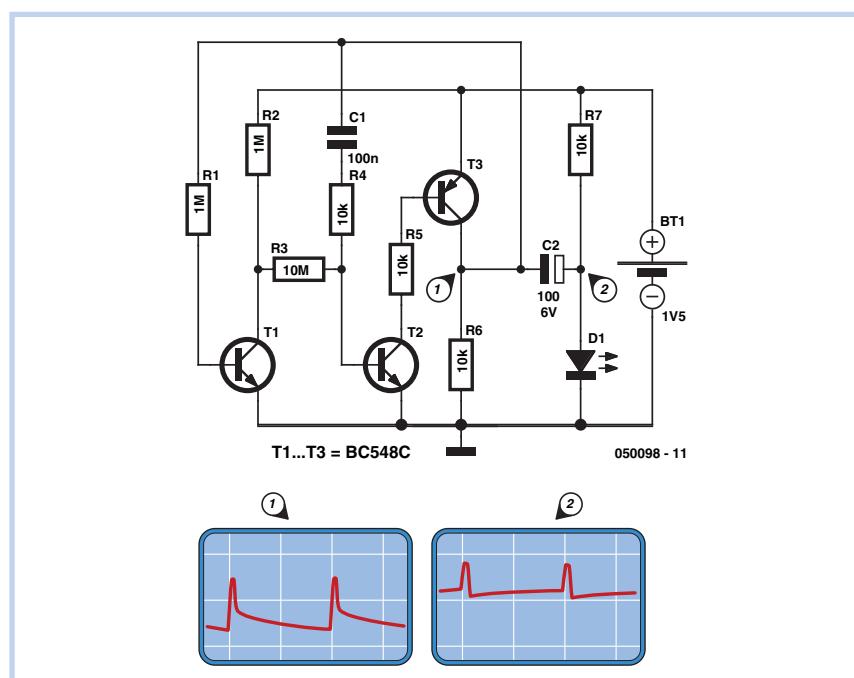
**Burkhard Kainka**

Ocasionalmente vemos señales de aviso en tiendas con LEDs parpadeando que parece que nunca dejan de apagarse y encenderse, funcionando a partir de una simple pila. Eso es naturalmente irresistible para un buen aficionado a la electrónica...

El circuito consta de un multivibrador astable con propiedades especiales. Un condensador electrolítico de 100  $\mu$ F se carga de forma relativamente lenta a baja corriente y después se descarga a través del LED con un pulso corto. El circuito también proporciona la tensión de elevación necesaria, ya que 1,5 V es demasiado baja para un LED.

Los dos oscilogramas demuestran cómo trabaja el circuito. La tensión en el colector del transistor PNP salta aproximadamente a 1,5 V después de que el condensador electrolítico se ha descargado casi a unos 0,3 V a través de una resistencia de 10 k $\Omega$ . Por otro lado, está cargado a 1,2 V. La diferencia de tensión en el condensador electrolítico es por tanto de 0,9 V cuando aparece el pulso de parpadeo. Esta tensión se añade a los 1,5 V de la tensión de batería para habilitar la amplitud del pulso en el LED de manera que alcance los 2,4 V. Sin embargo, la tensión está realmente limitada a aproximadamente 1,8 V por el LED, tal y como se muestra en el segundo oscilograma. La tensión en el LED alcanza automáticamente la tensión que necesita el LED para funcionar. Teóricamente puede ser hasta de 3 V.

El circuito ha sido optimizado para operar a baja potencia. Esto es porque el flip-



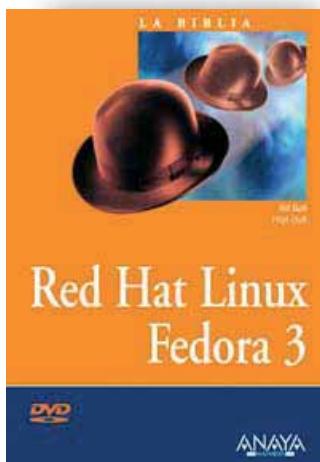
flop real se construye utilizando un transistor NPN y otro PNP, los cuales evitan la pérdida de control de corriente. Los dos transistores sólo conducen durante el breve intervalo en el que los LEDs parpadean. Para asegurar unas condiciones de funcionamiento estable y una oscilación fiable, se incluye una etapa de continua con realimentación negativa. Aquí, de nuevo se usan valores de resistencia especialmente altos para minimizar el consumo de corriente.

El consumo de corriente se puede estimar basándonos en la corriente de carga del condensador electrolítico. La tensión media en las dos resistencias de carga de 10

k $\Omega$  es, en total, de 1 V. Eso significa que la corriente de carga media es de 50  $\mu$ A. Exactamente la misma cantidad de carga también es consumida de la batería durante el pulso del LED. La corriente media es de alrededor de 100  $\mu$ A. Si asumimos una capacidad de batería de 2.500 mAh, la batería debería durar alrededor de 25.000 horas. Eso es más de dos años, lo cual es casi una eternidad. Como la corriente se reduce sensiblemente porque la tensión de la batería cae, el LED parpadea con menos brillo, por lo que la vida real podría incluso ser más larga. Eso hace que sea (casi) eterno.

(050098-1)

**Red Hat Linux Fedora 3**  
**Por Bill Ball y Hoyt Duff**  
**ISBN 84-415-1869-6**  
**1.088 páginas**  
**Editorial Anaya Multimedia**



Desde los escritorios a los entornos empresariales, Linux continúa estando a la vanguardia en el mercado del software de código libre como un sistema operativo estable, maduro y seguro. Miles de programadores mejoran, prueban y actualizan de manera constante el núcleo de Linux y los paquetes de software relacionados con él, contribuyendo indudablemente a su éxito. Fedora Core, la última versión de la popular distribución Red Hat Linux, incorpora gran cantidad de estos paquetes de software junto con la última versión estable de su núcleo.

Esta obra proporciona información detallada sobre todo lo que debe saber acerca de la instalación, el uso y la administración de Fedora Core. Aprenderá a configurar su estación de trabajo y descubrirá las claves sobre el uso del escritorio de Fedora y el software de productividad, incluyendo OpenOffice.org, la familia de

aplicaciones de oficina de código libre. También cubre ampliamente múltiples temas avanzados, incluyendo el sistema X Windows, la programación Linux, la administración del servidor web, la gestión del sistema y la administración del sistema de red.

Incluye un DVD-ROM con la distribución binaria completa de Fedora Core 3, el último servidor web Apache, la familia de aplicaciones de OpenOffice.org y otras muchas utilidades.

**Eclipse 3 para desarrolladores Java**  
**Por Berthold Daum**  
**ISBN 84-415-1881-5**  
**624 páginas**  
**Editorial Anaya Multimedia**



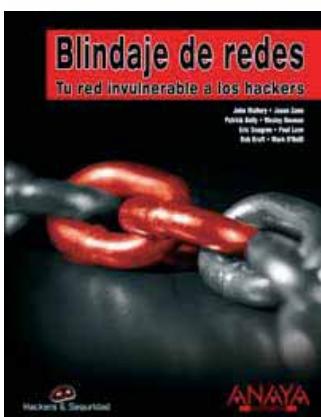
Eclipse está ganando adeptos entre los desarrolladores Java de forma espectacular como una plataforma de código abierto que se puede utilizar para diseñar programas de primer nivel, componentes, sitios web y muchos otros elementos. Con una cobertura integral de las funciones ampliadas de Eclipse 3, esta obra le enseñará a utilizar este potente entorno de desarrollo de Java para

que las tareas de programación, prueba, depuración e implementación de aplicaciones resulten mucho más sencillas.

En Eclipse 3 para desarrolladores Java, encontrará consejos para diseñar código de forma eficaz y organizar correctamente el desarrollo de sus proyectos. Descubrirá los secretos de las bibliotecas SWT y JFace a la vez que experimenta con su vertiente práctica. Además, contiene toda la información necesaria para crear sus propios productos bajo la plataforma RCP.

Tanto si se inicia en el campo de la programación como si se trata de un profesional experimentado, hallará respuestas específicas para cada una de las fases que intervienen en la consecución de un proyecto, desde métodos para crear complementos personalizados de forma sencilla, hasta técnicas para el desarrollo de software en equipo con Eclipse.

**Blindaje de redes**  
**Por John Mallery, Jason Zann, Patrick Kelly**  
**ISBN 84-415-1876-9**  
**720 páginas**  
**Editorial Anaya Multimedia**



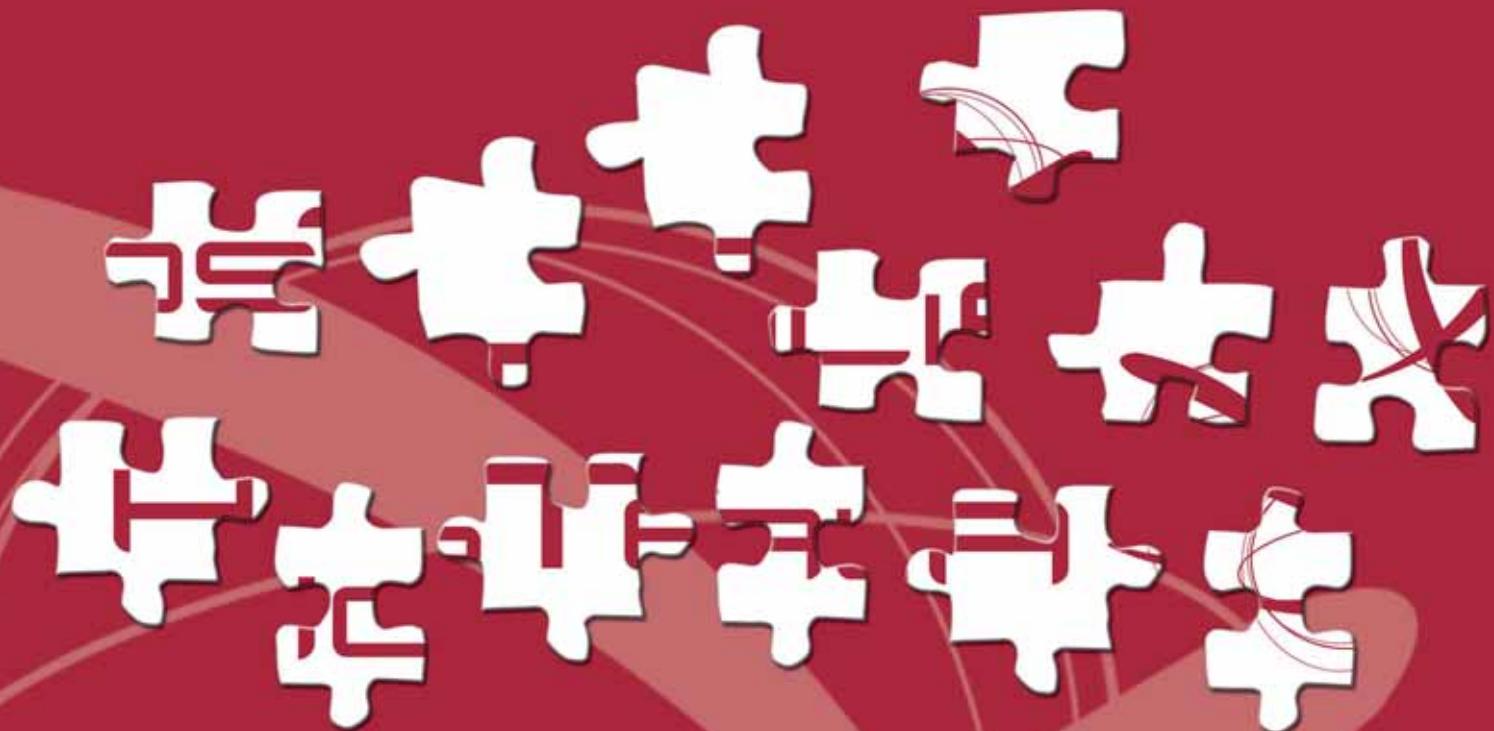
La seguridad de redes ya no se sostiene con la única aplicación de una serie de controles técnicos y la defensa pasiva del sistema ante posibles ataques. La realidad nos demuestra que construimos sistemas de información que fallan, aplicamos controles técnicos que otros humanos pueden alterar, e ignoramos ciertos sucesos que, si fuesen corregidos, evitarían gran cantidad de problemas.

Esta obra le plantea asumir decididamente el reto del blindaje de redes mediante el desarrollo de soluciones que, aún no siendo perfectas,

mantengan los sistemas activos, la protección en orden y que nos sitúen un paso por delante de aquellos que "juegan sucio". Soluciones que describen tanto los pasos concretos que debe seguir de inmediato, como las acciones preventivas que debería realizar a diario para garantizar la seguridad a largo plazo.

Con un enfoque ajustado a las necesidades reales de los profesionales en seguridad, encontrará valiosa información para proteger de manera integral desde el acceso a la red, datos y software, al almacenamiento y las comunicaciones. Ya trabaje con Windows, UNIX, una red inalámbrica o mixta, encontrará todo lo necesario para blindar sistemáticamente su red de acuerdo a sus características específicas. Se incluyen estrategias de control continuo y planes de valoración con los que podrá mantener el nivel de seguridad, con útiles consejos acerca de las modificaciones necesarias en la gestión y auditoría.

# HAZ ESTE PUZZLE MIENTRAS NOSOTROS TRABAJAMOS



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



**HOSTALIA™**

Descansa. Nosotros nos dedicamos.

[www.hostalia.com](http://www.hostalia.com) · [info@hostalia.com](mailto:info@hostalia.com)

902 01 21 99

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

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

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

SERIE MX

CIRCUITS

ELECTRONICOS



SERIE MX

CIRCUITS

ELECTRONICOS