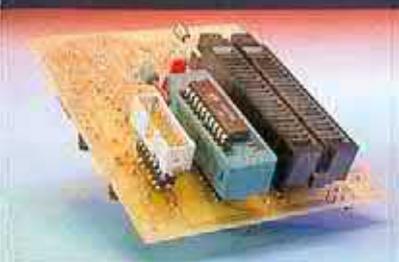


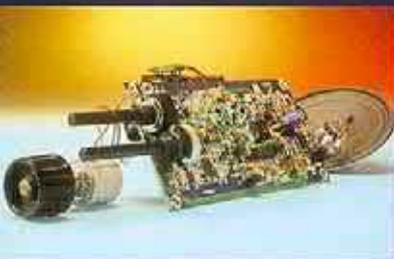
# elektor

Nº 264  
3,60 €

REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

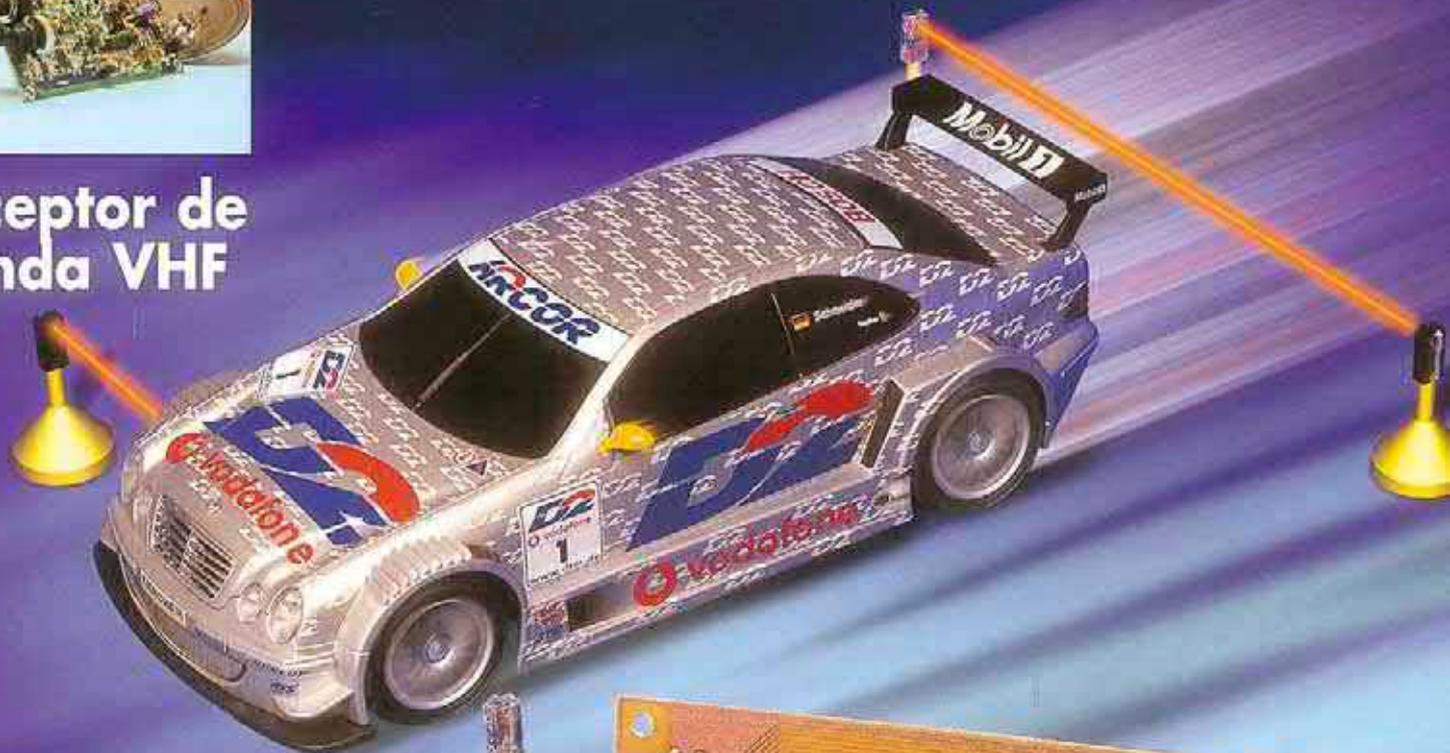


Sencillo  
Programador  
para Micros AVR

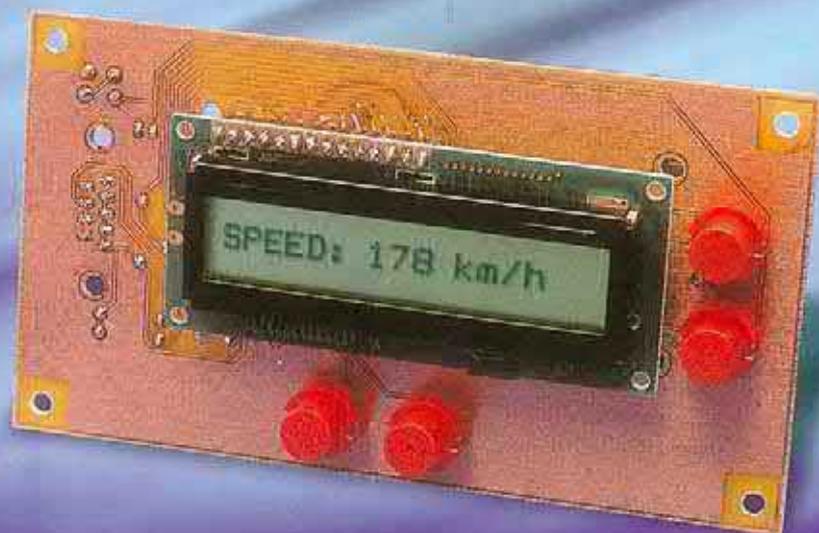


Receptor de  
Banda VHF

## SISTEMA DE MEDIDA DE VELOCIDAD



EEDTS Pro 1.2



Director  
Eduardo Corral

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

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

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

Delegación Cataluña

ad press

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

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

Edita

LAR  
LARPRESS, S.A.

Director Editor  
Julio Rodríguez

Director de Producción  
Gregorio Gohí  
Director Comercial  
Eloy Zamanillo

Distribución en España  
COEDIS, S.A.  
Ctra. Nacional II Km. 602,5  
08750 Molins de Rei - Barcelona  
Tel.: 93 680 03 60

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

Distribución en Chile:  
Aifa, S.A.

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

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

Distribución en Venezuela:  
Distribuidora Continental

Distribución en Colombia:  
Disunidas, S.A.

Distribución en Ecuador:  
Disandes

PVP en Canarias, Ceuta y Melilla 3,61 €

Imprime  
Gráficas Reunidas C/ Mar Tirreno, 7 Bs. Polígono Industrial San  
Fernando, 28830 San Fernando de Henares, Madrid.  
Depósito legal: GU.3-1980  
ISSN 0211-397X  
31/Mayo/2002

Preimpresión  
Videlec, S.L.  
C/ Sta. Leonor, 61 -4<sup>o</sup> local 1

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 exclu-  
siva de los autores. Así mismo, del contenido de los mensajes  
publicitarios son responsables únicamente los anunciantes.  
Copyright= 1996 Segment BV

### Sistema de Medida de Velocidad

El sistema de barras de luz descrito en este artículo permite la medida precisa de la velocidad absoluta de coches de modelismo, aviones y otros objetos en movimiento. En programas de educación y entrenamiento, el sistema constituye un perfecto medidor de velocidad sin contactos.

28



### Sencillo Programador Para AVR

Gracias a sus altas prestaciones, a la memoria de programa Flash, a las funciones integradas en su circuitería y a su bajo consumo,

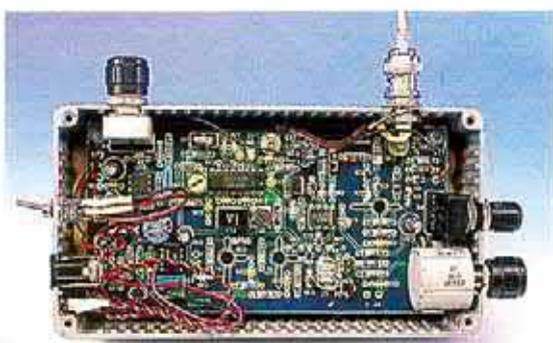
los microcontroladores AVR de la casa Atmel han incrementado su popularidad, incluso en el área semiprofesional. En este montaje presentamos el correspondiente programador para dichos microcontroladores.



44

## Receptor de VHF para la Banda Aérea

Este receptor, especialmente diseñado para la banda aérea de VHF, agrupa unas prestaciones aceptables con un montaje sencillo, todo ello a un precio bastante asequible. No contiene componentes extraños y se puede ajustar sin la necesidad de instrumentación especial. Además, consideramos que este diseño dispone de un receptor con un nivel de entrada ideal para los aficionados a la aviación.

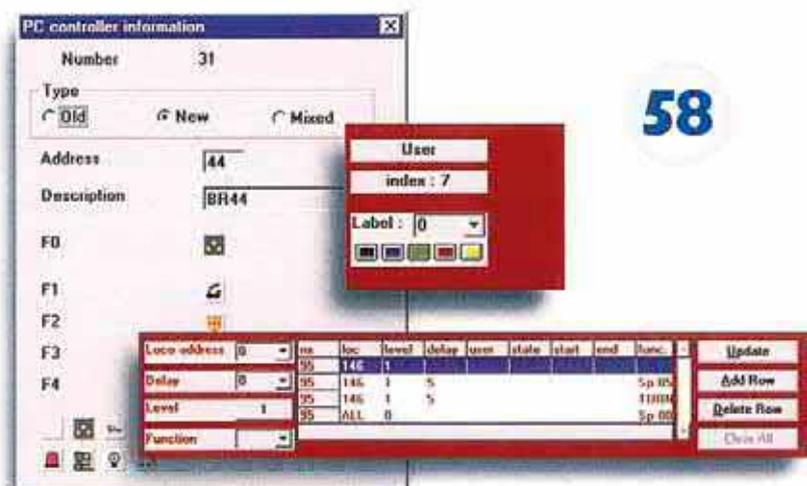


50

## ARTÍCULOS INFORMATIVOS

### EEDTs Pro 1.2

Gracias a las consultas intensivas realizadas por el grupo de usuarios de modelismo de trenes, se ha tomado la decisión encaminada a realizar futuros desarrollos sobre el sistema del modelismo de trenes EEDTs Pro.



58

## Montaje de Proyectos

- 6 Circuitos Integrados Multi-Propósito para Aficionados al Modelismo (II)
- 28 Sistema de Medida de Velocidad
- 36 Control Remoto de Procesos Utilizando un Teléfono Móvil (II)
- 44 Sencillo Programador para AVR
- 50 Receptor de VHF para la Banda Aérea

## Artículos Informativos

- 58 EEDTs Pro 1.2
- 66 Curso de las Bases de los Microprocesadores (III)

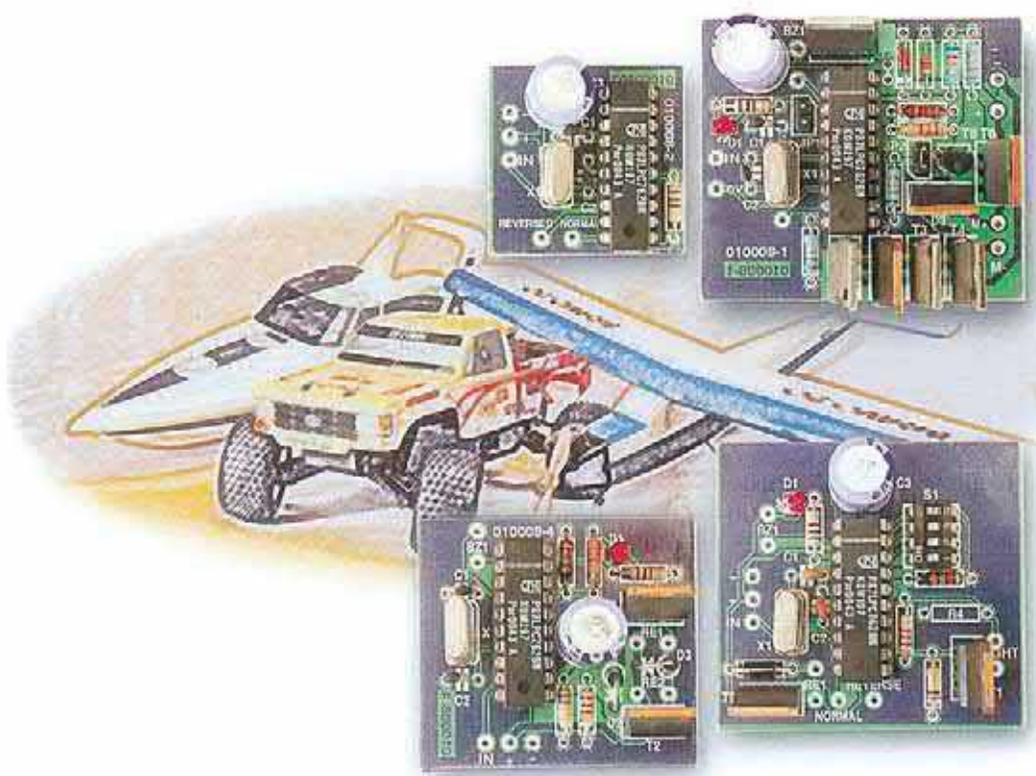
## Regulares

- 3 Sumario
- 14 Teletipo
- 24 EPS
- 43 Libros
- 62 Ojeada al próximo número
- 63 Nuevos Libros

# CI multi-propósito para modelismo (II)

parte 2: dos placas de circuito impreso y nueve funciones

El CI de uso múltiple para modelismo nos ofrece un total de catorce funciones diferentes. Realmente es el mismo con las dos placas de circuito impreso presentadas aquí. Esta placa proporciona el control de velocidad, arranque lento, supervisión de tensión de motor, BEC, luz de anticolisión, luz de emergencia, marcha rápida, servo balanceado y las funciones para "ir lento".



miento lento y rápido. La Tabla 1 ofrece una visión global de las cuatro placas y sus funciones.

## Monitorización de tensión del motor

Normalmente, en los aviones y vehículos controlados remotamente se usan baterías tanto para excitar como para alimentar el receptor a través de un sistema BEC (circuito eliminador de batería). Debido a que las baterías no deben descargarse demasiado, porque el BEC requiere una tensión de entrada mínima, parece sensato supervisar la tensión de la batería y tomar la acción conveniente cuando se alcance un nivel crítico.

El sistema debe diseñarse para que estas acciones sean claras para el usuario y para que no se comprometa el funcionamiento del vehículo. Se ha conectado un LED al pin P1.6 como indicación óptica.

Teniendo en cuenta que la función de supervisión de tensión del motor sólo se usará junto con el

En el artículo anterior de esta serie, el CI de uso múltiple para modelismo se presentaba con dos placas de circuito impreso para la aplicación. En esta segunda y última entrega presentamos dos placas de circuito más. En total, las cuatro placas proporcionan catorce funciones diferentes, utili-

zando todas ellas el mismo CI de Philips, microcontrolador tipo 87LPC762, programado especialmente para este proyecto. Las dos nuevas placas de la aplicación constituyen "el control de motor" y las placas para desplaza-



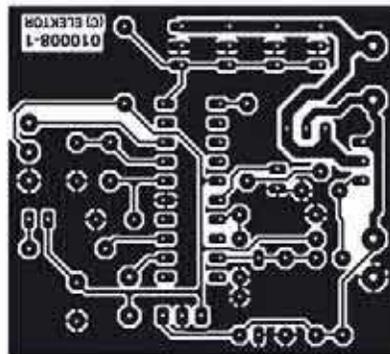
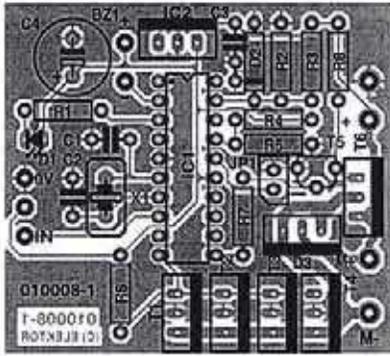
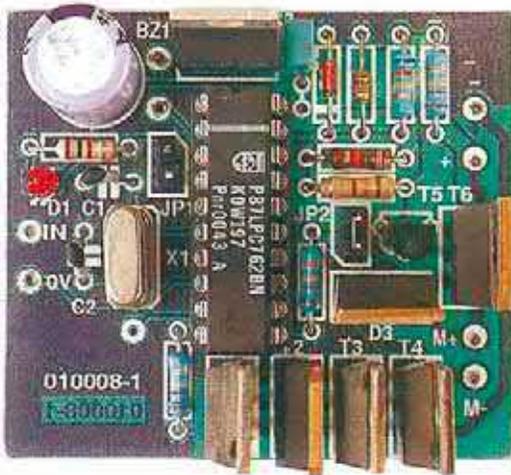


Figura 2. Placa de circuito impreso de la controladora de motor.



La placa prototipo presenta diferencias con la versión original.

Figura 1 consta de un regulador de baja caída, IC2, que puede proporcionar 5 V regulados para el receptor desde una batería adecuada en el emisor. Si esta función no es precisa, no necesitaremos colocar IC2 en la placa de circuito impreso (Figura 2) y la fuente de alimentación para el circuito se cableará directamente al punto marcado como "+U".

Si IC2 está colocado, hay una pérdida de potencia que depende de la diferencia entre la tensión de la batería principal, la tensión de salida del BEC, y la corriente de salida del BEC:

$$P = (U_{Bat} - U_{BEC}) I_{BEC}$$

**LISTADO DE COMPONENTES**  
PCB 010008-1  
(controlador de motor, Fig. 2)

**Resistencias:**

- R1 = 1 K
- R2, R3 = ver texto
- R4 = 3k6
- R5 = 1k3
- R6 = 3k6
- R7 = 10K
- R8 = 10k

**Condensadores:**

- C1, C2 = 15 pF
- C3 = 100 nF
- C4 = 220 µF, 16 V, radial

**Semiconductores:**

- D1 = LED, rojo baja corriente
- D2 = diodo zéner 5V1

- D3 = BYV32-50
- IC1 = 87LPC762BN (programado, código de pedido 010008-41)\*
- IC2 = LM2940-5.0
- T1-T4 = BUZ71/IRLZ34N
- T5 = BC548
- T6 = IRF9530

**Varios:**

- Bz1 = zumbador DC, 5V
- X1 = cristal de cuarzo 6 MHz
- 2 Pines con puente
- PCB, código de pedido 010008-1\*

\* Para microcontroladores programados, PCBs y el disco con el software del proyecto mirar la página del Servicio de Lectores en esta publicación o en la página web [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)

Esta pérdida de potencia se convierte en calor completamente. Cuanto mayor sea la diferencia de tensión y la corriente, mayor será la pérdida de potencia y el calor producido. Esto puede dar lugar a un aumento significativo de la temperatura en el CI si no se prevé ninguna forma de disipar el calor, por ejemplo, a través de un disipador. Se recomienda el uso de un disipador para el regulador de tensión que elimine el exceso de calor producido cuando se usan servos de gran potencia. Mientras que los BEC anteriores usaban el regulador de tensión 7805, ahora la baja caída de tensión del regulador LM2940 usado aquí permite el funcionamiento con una tensión de entrada por debajo de 6 V. Las características técnicas principales del LM2940 son las siguientes:

- Caída de tensión en el regulador: 1 V
- Corriente de salida máxima: 1 A at T<sub>J</sub>=25 °C
- Protección contra polaridad inversa
- Tensión de entrada máxima: 26 V

**Control de velocidad**

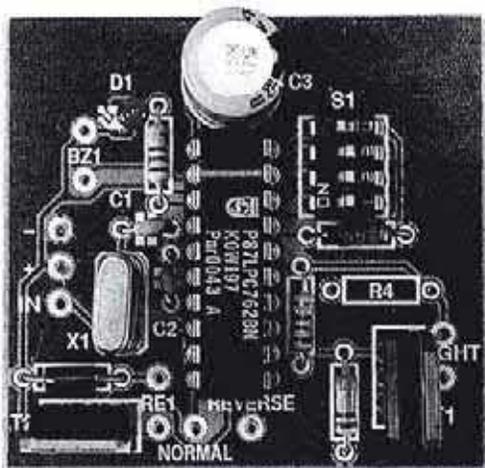
Los modernos controladores de velocidad para avión de modelismo son pequeños, ligeros, potentes y están manejados por un microcontrolador. El algoritmo de control llevado a cabo por el CI permite un control de velocidad muy eficaz de motores de DC a las

corrientes de aproximadamente 40 A, utilizando modulación de anchura de pulso. La corriente de motor se conmuta por medio de los transistores de potencia MOSFET T1 a T4, que comparte la carga y que conmuta a una frecuencia de aproximadamente 2 kHz. El diodo D3 protege los transistores de los picos de tensión cuando el motor se apaga.

Con el motor apagado, las vueltas de la hélice en la corriente de aire pueden afectar de modo adverso las características del avión. Por esta razón, se ha implementado una función de frenado, usando T6 para cortocircuitar el motor. Este freno puede desactivarse poniendo el mando de control a tope con el transmisor encendido pero el receptor apagado, y encendiendo entonces el receptor. Los pilotos de helicóptero deben ser conscientes de que esta función permite al rotor girar libremente. Una función de seguridad incorporada garantiza que el motor no se encienda instantáneamente si el mando no está inicialmente en la posición off: antes de que el motor arranque, el mando se debe poner en posición off. El rango de anchuras de pulso aceptadas en el receptor va de 1,2 a 1,9 ms.

Si se utiliza la función que supervisa la tensión de la batería y ésta está por debajo del valor mínimo prefijado, el motor empieza a dar tirones rítmicamente. Estos tirones alertarán al piloto del modelo de que la tensión de batería es baja. Los tirones se pueden detener apagando el motor bre-





Placa prototipo con ligeras diferencias con la versión final.

aproximación al balanceo de los alerones (Figura 5) se logra colocándolos al 100% hacia arriba o del 50 al 70% hacia abajo. Estos valores variarán, dependiendo de la geometría del modelo.

El grado del efecto balanceo se puede configurar a través del interruptor DIP S1 situado en el borde del circuito impreso. Los tres microinterruptores S1-1 a S1-3 configuran un valor en 8 pasos (de 10%) entre 20% y 90%. El cuarto interruptor S1-4 selecciona entre la función de balanceo del alerón (en el encendido) y la función ir-lento (en el apagado). La Tabla 2 muestra la relación entre las diferentes posiciones del interruptor y los diferentes valores obtenidos en el alerón.

El efecto de balanceado sólo opera sobre la posición neutra, esto es, cuando la anchura del pulso de la señal que llega al receptor está dentro del rango de 1.5 a 2 ms. Ambas salidas de servo se ven afectadas por esta función, la salida contraria se ve afectada cuando la anchura de pulso está en el rango de 1.5 a 1 ms. Esto significa que los dos servos operan en direcciones contrarias y se pueden fijar, incluso aunque sólo se utilice una salida de receptor.

### Ir lento

Los modernos servos son fiables, potentes y rápidos. Por un lado, la velocidad puede ser, a menudo, muy deseable, pero, por otro lado, hay veces que los servos no se pueden mover suficientemente despacio. Por ejemplo, un movimiento repentino en el alerón abatible hasta su posición final puede dar lugar a una consecuencia indeseable, como que el avión se levante. También se puede dar una respuesta rápida del mecanismo en el tren de aterrizaje, aunque esto parece poco realista. Por supuesto, cada servo utiliza un controlador separado en el transmisor, pero en cualquier caso, cualquier

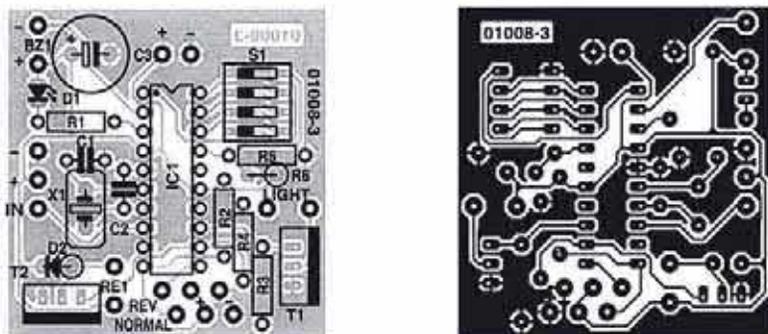


Figura 4. Placa de circuito impreso del circuito de marcha rápida/lenta.

### LISTADO DE COMPONENTES

PCB 010008-3  
(marcha rápida/lenta, Fig. 4)

#### Resistencias:

- R1, R2 = 1 k
- R3, R4 = 100 k
- R5 = 1k3
- R6 = 3k6

#### Condensadores:

- C1, C2 = 15 pF
- C3 = 220 µF, 16 V, radial

#### Semiconductores:

- D1 = LED, rojo, baja corriente
- D2 = 1N4001

- IC1 = 87LPC762BN (código de pedido 010008-41)\*
- T1, T2 = BUZ71/IRLZ34N

#### Varios:

- Bz1 = zumbador DC, 5 V
- S1 = interruptor 4 contactos DIP
- X1 = cristal de cuarzo 6 MHz
- PCB, código de pedido 010008-3\*

\* Para microcontroladores programados, PCBs y el disco con el software del proyecto mirar la página del Servicio de Lectores en esta publicación o en la página web [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)

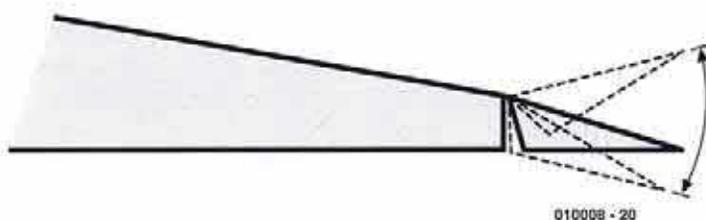


Figura 5. Principio del balanceo del alerón.

## Tabla 2

Relación entre la configuración de los microinterruptores y el balanceo de los alerones

#### Disposición micro-interruptores

1	2	3	4	Diferencia
on	on	on	on	20%
off	on	on	on	30%
on	off	on	on	40%
off	off	on	on	50%
on	on	off	on	60%
off	on	off	on	70%
on	off	off	on	80%
off	off	off	on	90%
off	off	off	off	0% (ir lento función con retardo cero)

**Tabla 3**

Relación entre la configuración de los microinterruptores y el retardo

Disposición micro-interruptores				Retardo (s)
1	2	3	4	
on	off	off	off	1
off	on	off	off	2
on	on	off	off	3
off	off	on	off	4
on	off	on	off	5
off	on	on	off	6
on	on	on	off	10
off	off	off	off	retardo cero

Nota: microinterruptores 1 a 4 están conectados a los pines P0.0 a P0.3  
 on = microinterruptor cerrado = los pines de entrada al puerto ven un nivel de masa  
 off = microinterruptor abierto = los pines del puerto están en pull-up por medio de resistencias internas

modelo tendrá al menos el control necesario para poder realizar felizmente un aterrizaje o un despegue. Es importante notar que la función ir lento no trabaja con servos especiales, pudiendo estos recorrer una posición de un extremo al otro. Estos servos no pueden controlarse proporcionalmente y por consiguiente tampoco tienen un retardo inferior.

En lo que al servo se refiere, la función de ir lento es una caja negra que se coloca entre el receptor y el servo, midiendo el pulso de entrada, y cualquier incremento decrementa la longitud del pulso de salida a una velocidad dada, así que el servo llega eventualmente a la posición correspondiente a la nueva anchura del pulso del receptor. El circuito simula el movimiento gradual del mando del transmisor, con una velocidad graduada en siete pasos. Así las aplicaciones fueron surgiendo: el mecanismo de manejo del tren de aterrizaje,

las alas flexibles al aterrizar, y otras posibilidades que iban más allá, pudiendo incluso disponer de una puerta en la cabina del piloto de suave apertura. La relación entre las posiciones del microinterruptor y velocidad del servo se da en la Tabla 3, donde el microinterruptor S1-4 es el responsable de la activación de la función ir lento (cuando el interruptor está en posición 'off').

La función ir lento también permite conectar dos servos de tal manera que operan en direcciones opuestas pero a la misma velocidad. Observe que los tiempos dados sólo son valores indicativos y dependen de una repetición de pulso de 25 Hz desde el receptor. También aquí puede haber diferencias entre un fabricante y otro.

### Fallo seguro

La función fallo seguro, que hasta ahora sólo estaba disponible en siste-

mas de telemando PCM, fuerza a los servos a las posiciones definidas en el caso de interferencia severa en la señal recibida. En un avión, es posible cuestionarse si será capaz de realizar un desembarco seguro si el timón está bloqueado en la posición media, pero apagando las funciones del motor y eléctricas si es posible minimizar la magnitud de cualquier posible daño. Por ejemplo, un bloqueo del motor cuando está recibiendo toda la tensión de alimentación puede fácilmente destruir los drivers electrónicos por el exceso de corriente. También es sensato volver el timón a su posición media en el caso de interferencia en lugar de, por ejemplo, dejarlo con la desviación máxima. La función fallo seguro se activa cuando la interferencia en la señal recibida es tan severa que los microcontroladores ya no pueden descifrar una señal válida o cuando la señal recibida está completamente ausente (porque el modelo está fuera de rango o porque el transmisor se ha apagado). El microcontrolador entonces:

1. Activa el zumbador.
2. Deja fuera de funcionamiento todos los interruptores de salida.
3. En el caso del sistema de arranque lento y el controlador de velocidad, los interruptores apagan el motor.
4. Excita la salida de ambos servos con un pulso de anchura 1,5 ms.

Las medidas ante fallo seguro permanecen a la fuerza hasta que se recibe una señal válida de nuevo.

### MOSFETs

Finalmente, unas palabras sobre los MOSFETs usados. Los modernos ejemplos de este tipo de transistor se caracterizan por estar casi libres de pérdidas y su baja resistencia 'on'. Sin embargo, es importante asegurar que la puerta se excite completamente para que el transistor no trabaje en la zona óhmica de su característica. Debido a que sólo disponemos de 5 V para excitar los transistores, se los denomina de 'nivel lógico', y permiten conmutar altas corrientes sin calentarse. El modelo de International Rectifier IRLZ34N es fácil de encontrar y su relación calidad/precio es muy buena. Sus características son las siguientes:

- I <sub>D</sub> :	27 A
- V <sub>DS</sub> :	55 V
- P <sub>D</sub> :	56 W
- R <sub>DS(on)</sub> :	0,035 Ω

Aquellos modelistas que quieran aprovechar hasta la última gota de su sistema pueden utilizar el modelo tipo SUP75N03-04 que, con una R<sub>DS(on)</sub> de 0,004 W, ofrece una mayor caída de tensión.

## Direcciones de Internet

#### LM2940:

<http://www.national.com/pf/LM/LM2940.html>

#### N-channel MOSFET:

<http://www.irf.com/product-info/datasheets/data/irlz34n.pdf>

#### P-channel MOSFET:

<http://www.irf.com/product-info/datasheets/data/irf9530.pdf>

#### BYV32-50:

<http://www.mobilesemi.com/us/products/fer.asp>

#### SUP75N03:

[http://www.nessel-elektronik.de/FET\\_Bauteile/fet\\_bauteile.html](http://www.nessel-elektronik.de/FET_Bauteile/fet_bauteile.html)

CERRADURAS PARA HOTELES

Circontrol presenta el nuevo sistema de control de accesos autónomo para habitaciones de hoteles, mediante tarjeta de banda magnética o tarjeta de proximidad, permitiendo la apertura controlada desde el exterior y el bloqueo manual de la puerta desde el interior.

Dispone de comunicación RS-232 para recoger los últimos eventos almacenados en la memoria interna del equipo y tiene la posibilidad de incorporar una llave tradicional para casos de emergencia.

Incorpora software de gestión para dar de alta y de baja las tarjetas en los diferentes accesos y visualizar los eventos producidos. Mediante este software se podrán crear tarjetas de usuario con acceso a una sola puerta, o tarjetas de servicio con acceso a varias o todas las puertas.

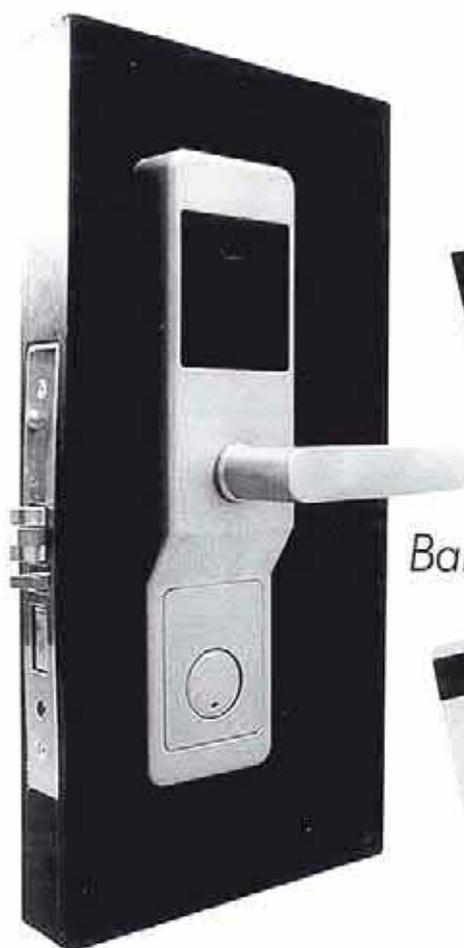
*Para más información pueden dirigirse al Departamento Comercial de CIRCONTROL de la calle Baldrich, 222 en 08223-TERRASSA.*

*Tel. 93 736 29 40*

*Fax 93 736 29 41*

*E-mail: circontrol@circutor.es*

*Web: www.circontrol.com*



Proximidad



Banda magnética



CONTROL DE ACCESO E IDENTIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

Circontrol presenta un novedoso sistema para el control de acceso e identificación de vehículos que se basa en el reconocimiento de las matrículas de los vehículos mediante una o varias cámaras que se instalan en los puntos de acceso o control.

Las cámaras se encargan de suministrar imágenes de forma continua y en el instante en que una matrícula aparece en la imagen un software se encarga de localizarla, extraerla y pasarla a formato alfanumérico. Una vez pasado a este formato se podrá procesar de la manera que más con-

B6417VP

B·6417·VP



venga: dando acceso, registrándola en una base de datos, generando un informe o una alarma entre otras opciones...

Este proceso es instantáneo, con lo que se obtiene un método rápido, seguro y cómodo para el acceso e identificación de vehículos.

*Para más información pueden dirigirse al Departamento Comercial de CIRCONTROL de la calle Baldrich, 222 en 08223-TERRASSA.*

*Tel. 93 736 29 40*

*Fax 93 736 29 41*

*E-mail: circontrol@circutor.es*

*Web: www.circontrol.com*

NUEVO VIDEOPROYECTOR L VP-XSOO DE MITSUBISHI

Mitsubishi Electric, a través de su mayorista Macroservice, S.A., ha presentado recientemente el nuevo videoproyector portable L VP-X500.

El nuevo modelo, que tiene una luminosidad de 3700 lúmenes ANSI, puede proyectar imágenes de ordenador con unas resoluciones

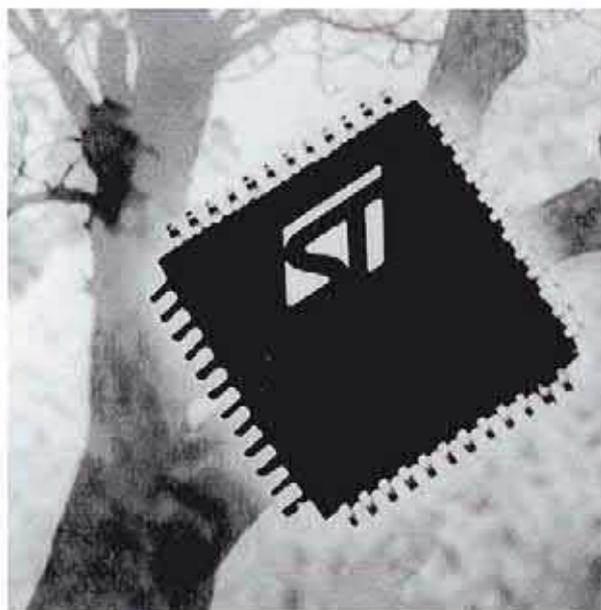
máximas de XGA real y SXGA en modo comprimido, así como imágenes de video con una calidad de 540 líneas.

El nuevo LVP-X500 posee zoom y foco motorizado, pudiendo llegar a crear una pantalla de hasta 300" en diagonal. También incorpora dos entradas de PC, una entrada digital DVI, dos entradas de vídeo y otras dos de S-vídeo y un Hub, que permite conectarse a una red LAN ya existente como un terminal más. Esta característica permite enviar los archivos creados durante una presentación aun PC para que puedan ser distribuidos o descargar archivos del servidor y proyectarlos en la presentación.

Además, el LVP-X500 tiene un sistema doblador de líneas, inversión de imagen para montaje en techo,

superposición de dos imágenes (ordenador y vídeo) y sistema electrónico de corrección de keystone de hasta 15°, todo esto con un peso de 6.9 Kg.

Incorpora el nuevo sistema de compensación de color 'New Natural Color Matriz' y el sistema IRIS, que regula de forma automática el brillo del proyector, en función de la luminosidad de la sala, ahorrando así horas en la vida de la lámpara.



### SMARTCARD ST19XR34

STMicroelectronics presenta la Smartcard ST19XR34 que, al igual que todos los dispositivos ST19, ofrece un hardware criptográfico excepcional para un componente sin contacto, incluyendo un Procesador Aritmético Modular (MAP) y un acelerador DES integrado para incrementar la velocidad de los cálculos criptográficos que emplean algoritmos públicos y con clave secreta.

El procesador de 1088 bit del MAP acelera la velocidad de los cálculos aritméticos modulares requeridos en criptografía high end, siendo totalmente soportado por una librería de funciones asimétricas, por lo que los diseñadores no tienen que perder el

tiempo en el desarrollo de funciones de primera capa.

Las funciones de firmware incluyen multiplicación modular rápida, subida del número de exponente modular (con o sin el Teorema del Resto Chino), firma y verificación RSA y DSA, y otros cálculos en operandos que tienen longitudes de software seleccionables de hasta 2.176 bit.

Como un acelerador DES de hardware, se opera en una librería criptográfica basada en ROM de algoritmos simétricos. Entre estos algoritmos se encuentran computaciones de modo encadenado DES, triple DES, DESX y CBC.

Otras funciones clave y características de la Smartcard ST19XR34 son,

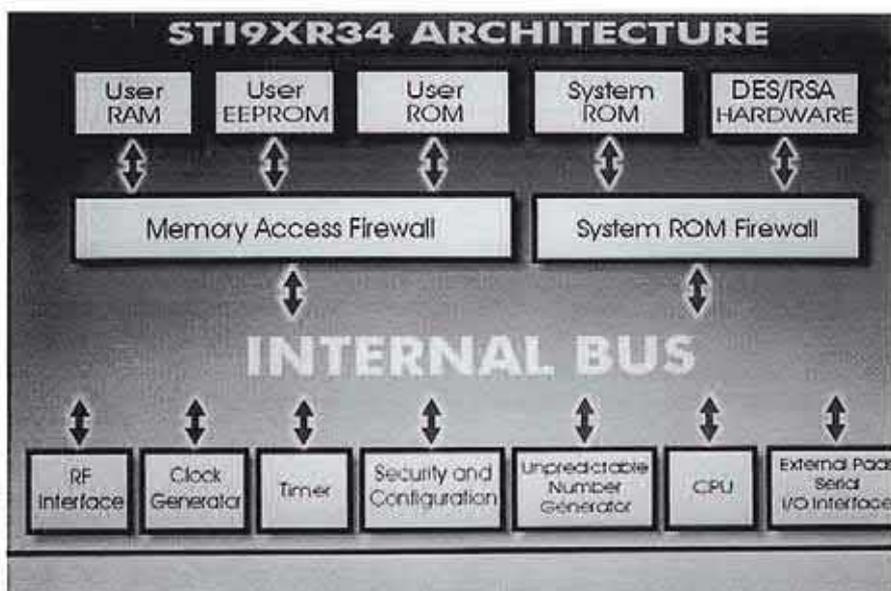
generación de clave totalmente interna para dotar de máxima seguridad, 128 byte de memoria programable una sola vez, tres temporizadores de 8 bit con capacidad de interrupción, un puerto I/O de serie, y hasta 10 MHz de frecuencia operativa interna.

El dispositivo ST19XS08 dispone de 64 Kb de ROM de usuario y 8 Kb de EEPROM de usuario, mientras que el ST19XS04 tiene 48 Kb de ROM de usuario y 4 Kb de EEPROM de usuario.

Ambos disponen de 1.5 Kb de RAM de usuario. Al igual que el ST19XR34, también incluyen un acelerador DES de corrección y librería de algoritmo basada en ROM.

Estos tres últimos dispositivos de la familia ST 19 siguen a una serie de versiones para satisfacer las necesidades de un amplio rango de aplicaciones y productos smartcard, desde bajo coste a elevado rendimiento. En breve, otra versión llegará al mercado.

Entre las características y funciones de elevada seguridad de estas tres smartcard destacan firewall para memorias, acelerador DES y, en el caso del ST19XR34, el MAP, programa Flash EEPROM con 100.000 a 500.000 ciclos de escritura-borrado, gestión de reloj, y frecuencia de reloj y sensores de voltaje. Además, cada die posee un número de serie exclusivo.



Un sistema de desarrollo ST19-HDSX para plataformas Windows 98 y NT está disponible para desarrollar el software y generar el firmware, como un potente compilador C / C++, depurador y simulador.

Con una docena de productos, la familia ST19 está especialmente indicado para aplicaciones Smartcard (y JavaCard) de elevada seguridad en almacenamiento de datos, transacciones bancarias, salud, identifica-

ción personal, seguridad en terminales, telecomunicaciones, transporte, acceso condicional y pago por visión en televisión.

## **D-LINK IBERIA PONE EN MARCHA EL "EXPERT RESELLER CHANNEL"**

D-Link Iberia, líder en el mercado de dispositivos y soluciones de red, desarrolla a través de sus Mayoristas Oficiales un nuevo y excitante programa de canal dirigido a Resellers. Este programa aportará un valor añadido a los Resellers de D-Link Iberia, ofreciéndoles unas herramientas que le aportarán un incremento en su negocio de networking.

"La misión del "Expert Reseller Channel" es ayudar a nuestros clientes a que sus operaciones y su negocio sean realmente rentables y además, encuentren en los productos de D-Link la solución completa a las necesidades de sus clientes", explica Rubén Monjo, Director de ventas de D-Link Iberia.

El catálogo de D-Link es uno de los más amplios dentro del mercado de las comunicaciones. El objetivo es crear un canal más profesional con mayor conocimiento de la gama de productos D-Link, para que cada cliente sepa prescribir el producto que mejor se adecue a cada uno de sus proyectos.

Ventajas que obtendrá el distribuidor del "Expert Reseller Channel":

- Formación técnica y comercial.
- Se pondrá a su disposición un Soporte directo de D-Link Iberia a tra-

vés de un espacio exclusivo para Canal Experto en su sitio web. También se instalará una línea 902 de atención al cliente que formará parte del programa.

- Se les proporcionará todo el material de marketing y de merchandising necesario.

- Habrá una comunicación directa continua entre D-Link Iberia y los distribuidores miembros del programa sobre nuevos productos, nuevas tecnologías, etc.

- Tendrá la oportunidad de solicitar una lista de precios especial en la que aparecerán los productos Demo o "Try Out products".

- Este programa le ayudará a desarrollar sus proyectos, permitiéndole solicitar descuentos.

El programa consta de tres fases:

1. Selección: se seleccionará a los distribuidores mediante los Mayoristas Oficiales, y se contactará a los distribuidores para explicarles las ventajas del programa. Por último, se les invitará a recibir cursos de formación impartidos por D-Link Iberia en las instalaciones del Mayorista.

2. Formación: D-Link Iberia les proporcionará formación comercial y técnica en sus oficinas y adaptándose a sus necesidades.

3. Certificación: El distribuidor recibirá un certificado oficial de D-Link Iberia que le acreditará como miembro del programa.

D-Link Corporation es un líder mundial en el sector de los dispositivos de red y de soluciones para el networking, con una facturación anual a nivel mundial de 487 millones de dólares y 3.200 trabajadores.

La empresa se ha especializado en sistemas de conexión de red en banda ancha, transmisiones VoIP (Voice over IP), home networking digital, redes LAN inalámbricas, y LAN tradicionales para entornos SOHO, grupos de trabajo y empresas.

El interés constante en las necesidades de los usuarios, las considerables inversiones en las actividades de Investigación y Desarrollo, y la excelente relación calidad-precio-prestaciones de sus productos, han determinado una rápida expansión de la compañía, que cuenta con 21 filiales en todo el mundo.

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

*Existe más información disponible en la página Web de D-Link Iberia en <http://www.dlinkiberia.es>*

## **EL NUEVO ANALIZADOR DE PRESTACIONES INTEL® VTUNE™ AYUDA A OPTIMIZAR LAS APLICACIONES DE SERVICIOS DE WEB**

Intel Corporation ha hecho una demostración de la última versión de su Intel® VTune™ Performance Analyzer con características adicionales que permiten a los desarrolladores de Microsoft Visual Studio® .NET® optimizar las prestaciones de sus aplicaciones de forma más fácil y eficiente para que éstas puedan ejecutarse con los mayores niveles de prestaciones en plataformas basadas en Intel.

Durante su discurso en la feria VSLive! de San Francisco, Will Swope, Vicepresidente y Co-Director General del Grupo de Software y Soluciones de Intel, hizo una demostración de la versión beta 6.0 del Vtune Performance Analyzer. Esta nueva herramienta, que se anunciará en el mes de abril, soporta los procesadores Intel® Pentium® 4, Intel® Xeon™ e Itanium™ y el procesador Mobile Intel® Pentium® III- M.

"Intel está trabajando para que el desarrollo de servicios de Web sea más fácil y eficiente al reunir herramientas y tecnologías potentes e interoperativas en todas las plataformas basadas en Intel," dijo Swope. "La última versión del VTune Performance Analyzer está diseñada para proporcionar al desarrollador que utiliza Microsoft Studio .NET una visión en profundidad del código de la apli-

cación para resaltar los cuellos de botella y luego optimizar el código para que funcione con los mayores niveles de prestaciones en la plataformas basadas en Intel."

Entre las nuevas características se encuentran una interfaz de usuario actualizado y un gráfico de llamadas mejorado. El Vtune Performance Analyzer incluye también un soporte multihilo para que los desarrolladores puedan adaptar sus aplicaciones para aprovechar la tecnología Hyper-Threading de Intel que aparecerá más adelante durante el trimestre en la familia de procesadores Intel Xeon para servidores de procesador dual y multiprocesador. El nuevo Intel® Tuning Assistant integrado proporciona una visión en profundidad de la sintonización del nivel del sistema y de la fuente basada en contadores de prestaciones del sistema operativo y de la CPU, lo que hace que la herramienta forme parte íntegra del proceso de optimización de la aplicación.

El Vtune Performance Analyzer recoge, analiza y visualiza los datos de prestaciones de software desde la vista del sistema hasta una función, módulo o instrucción específicos en un código fuente del desarrollador. La herramienta ayuda a los desarrolladores a reconocer fácilmente los potenciales cuellos de botella de prestaciones y a producir un mayor nivel de prestaciones y competitividad para sus aplicaciones.

"Los desarrolladores de Microsoft utilizan Vtune Performance Analyzer de Intel debido a las capacidades de optimización que proporciona cuando se escriben programas software," dijo Tom Button, Vicepresidente de Marketing de Herramientas de Empresa y Desarrolladores de Microsoft. "El Vtune Performance Analyzer ayuda a nuestros desarrolladores a proporcionar programas software de alta calidad y al mismo tiempo, permite que las aplicaciones aprovechen los últimos adelantos en

procesadores Intel. Ya hemos tenido a varios equipos utilizando Vtune con éxito para optimizar las prestaciones de nuestro software."

Con soporte para Visual Basic .NET\*, Visual C# .NET\*, C/C++ , Fortran, Assembler y Microsoft Visual Basic\*, la versión 6.0 de Vtune Performance Analyzer estará disponible para los desarrolladores en abril de 2002 al precio de \$699. La compra de este producto incluye un año de soporte Intel Premier Support, el acceso a todas las actualizaciones del producto y el acceso a un precio especial de renovación al final del año. La versión beta de esta herramienta ya está disponible para todos los desarrolladores, incluyendo aquellos que están participando en los Early Access Programs para las familias de procesadores Intel Xeon, Itanium y Pentium 4.

*Para más información sobre Vtune Performance Analyzer, visite: [www.intel.com/software/products](http://www.intel.com/software/products)*

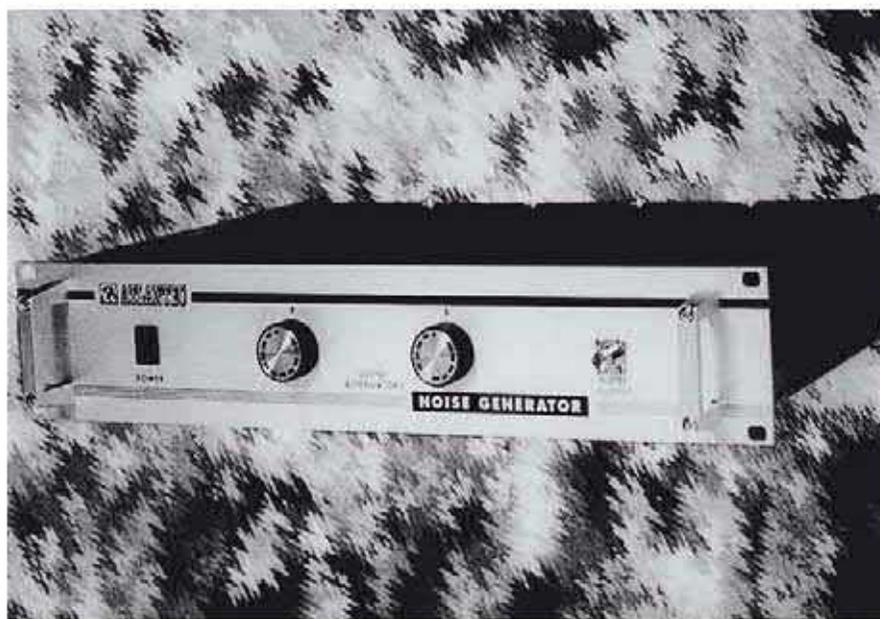
## GENERADORES DE RUIDO EN BANDA ANCHA

Atlantic Microwave Limited, empresa representada en España por Ibérica de Componentes, S.A., anuncia su nueva serie ANG de generadores de ruido en banda ancha que, desarrollando hasta 1 W de ruido Gaussian, cubriendo las frecuencias desde 10 Hz a 18 GHz, pudiendo ser extendido hasta los 40 GHz.

Cada instrumento se caracteriza por un nivel de control de etapas, incluyendo opciones de hasta 111 dB en etapas de 0.1 dB, para lograr un excelente ajuste de la salida de ruido, que se consigue mediante su conveniente localización en los atenuadores montados en el panel frontal.

Por ejemplo, el modelo de rango medio ANG-1610 cubre de 100 Hz a 1.5 GHz con una densidad de ruido de salida de -82 dBm / Hz, ecuilizando a un nivel total de potencia de salida de +10 dBm con una linealidad de  $\pm 2$  dB en un sistema de 50 $\Omega$ .

También existe un gran número de opciones estándares para diversas aplicaciones, incluyéndola elección del rango de atenuación, conector de



salida, impedancia de salida y alimentación AC. La opción de Combinador de Señal permite que una señal conocida se añada al ruido aleatorio, que puede ser ajustado usando los controles de panel frontal hasta que se fusionan en el testeo de transmisor/receptor.

A pesar de que los modelos estándares cubren amplísimos rangos de

frecuencia, se suministran instrumentos realizados a medida para bandas de radar y comunicaciones específicas con filtro y magnífico control de nivel.

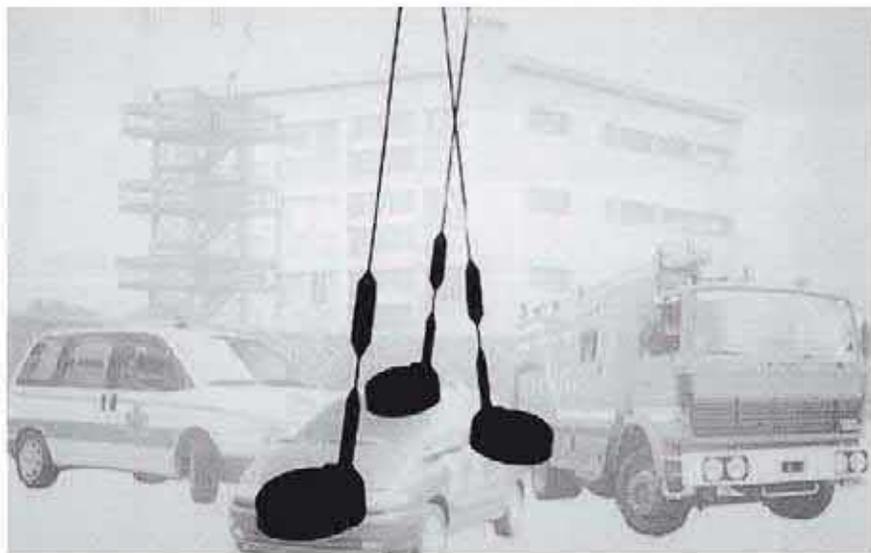
Cada modelo puede ser suministrado como instrumento individual o en un chasis de montaje en rack de 19" para operar de 80 a 240 V con 50/60 Hz.

## NUEVA ANTENA GPS I CELULAR COMBI-WHIP

Radial II / Larsen Antena Technologies, empresa representada en España por Ibérica de Componentes, S.A., introduce una nueva antena GPSCW a su línea de antenas GPS móviles, que ha sido diseñada para aplicaciones 'asset tracking' y AVL. La nueva antena puede ser usada en diversos entornos, tales como transporte, seguridad pública, búsqueda y rescate o GIS.

Su compacto diseño con base elíptica de 2x2,3" ofrece unas reducidas dimensiones y la posibilidad de instalar directamente en el vehículo con un poste atornillado y una cinta de doble cara.

La nueva GPSCW se caracteriza por un módulo GPS con una ganancia LNA de 26 dB y ganancia de antena GPS de 5 dBic. La parte celular de elevada ganancia de esta antena toma ventajas de un whip enrollado de 5 dBic. La antena, que también está disponi-



ble en negro, ha sido realizada con plástico resistente a productos químicos y UV. La cinta de montaje de doble cara garantiza una instalación y una

protección permanentes para la superficie de montaje. Además, existen opciones de conectores con 16,4 pies (unos 53 metros) de RG 174 coax.

## TARJETA DE ENTRADA DE RADAR PMC OSPREY

Primagrafics, empresa distribuida en España por Aspid Comunicaciones, S.A.U., anuncia Osprey, el nuevo miembro de la gama Hawkeye ('Ojo de halcón') PMC de tarjetas de radar, vídeo y gráficas. El Osprey es una tarjeta de captura de radar que ofrece una interconexión a un amplio rango de tipos de señal de radar con un tamaño PMC compacto. Entre los radares que la tarjeta puede interconectar destacan ASDE-3, RADDS, SPS-40, KH-1007 y Terma Scanter. Primagrafics posee gran experiencia en el diseño y fabricación de tarjetas de

entrada de radar, disponiendo Osprey de un diseño todavía más compacto y flexible. Ahora se pueden acomodar un amplio número de ratios PRF, de rotación y muestras sin cambio de hardware. Osprey digitaliza hasta tres videos de radar analógicos y síncronos con una precisión de 50 MHz a 10 bit. Estos datos pueden ser convertidos a muestras de 4 u 8 bit, usando una función programable o mezclando los tres videos y hasta 8 bit de datos de radar digitales. En modo 'raw' se pueden transferir al host, muestras de hasta 16 k por retorno.

La tarjeta también soporta procesos azimuth, como la correlación azimuth. El inicio, la parada o la vuelta del radar pueden ser detectados automáticamente, como una ayuda al proceso sector-scan. Varios formatos azimuth, como el ACP / ARP son soportados en la tarjeta, y también está disponible un módulo Synchro/Resolver. Un procesador PowerPC ofrece control de elevado nivel de las funciones de Osprey. Este procesador también permite la implementación de algoritmos de proceso de señal de radar a medida. La tarjeta incluye características especiales para mejorar la inmunidad al ruido y la supresión de confusión, garantizando que no se pierden los objetivos. Cada retorno es marcado individualmente. El Osprey es un diseño PMC ruggedizado de baja potencia que opera en un amplio rango de entornos, incluyendo condiciones de alta temperatura o vibración. También se suministra soporte de software desde la tarjeta, librerías de soporte de tarjeta, librerías API y programas de aplicación completa, como RVP, soportando además Windows y sistemas operativos basados en Unix. Para dar soporte BIT, se incluye un generador de test programable en la tarjeta, que también tiene un software de control como estándar.



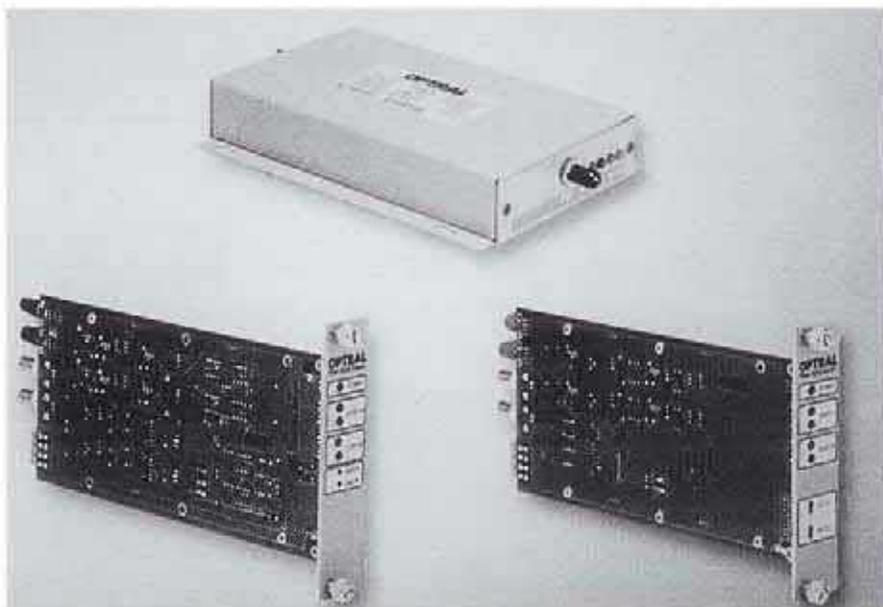
**EQUIPOS OPTOELECTRÓNICOS DE FIBRA MULTIMODO VM2**

Optral, S.A., presenta su familia VM2 de equipos optoelectrónicos de fibra multimodo que permite el enlace de una señal de vídeo estándar y un canal de audio a través de fibra óptica multimodo. El sistema básico consiste en UD transmisor y un receptor con una fibra óptica por canal de transmisión.

La familia dispone de modelos que permiten la transmisión y recepción simultáneas de las señales de audio y vídeo a través de una sola fibra óptica.

Los módulos individuales, que poseen una temperatura operativa de 0 a +50 °C y miden 179 x 127 x 32 mm, poseen tarjetas rack de un slot, 12 Vdc /300 mA y un rango de humedad del 10 al 90%.

Las características básicas de la familia VM2 son fibra óptica multimodo por canal, longitud de onda de 850 y 1300 nm, equipos modulares y tarjetas de rack, siendo ajustable para corta y larga distancia.



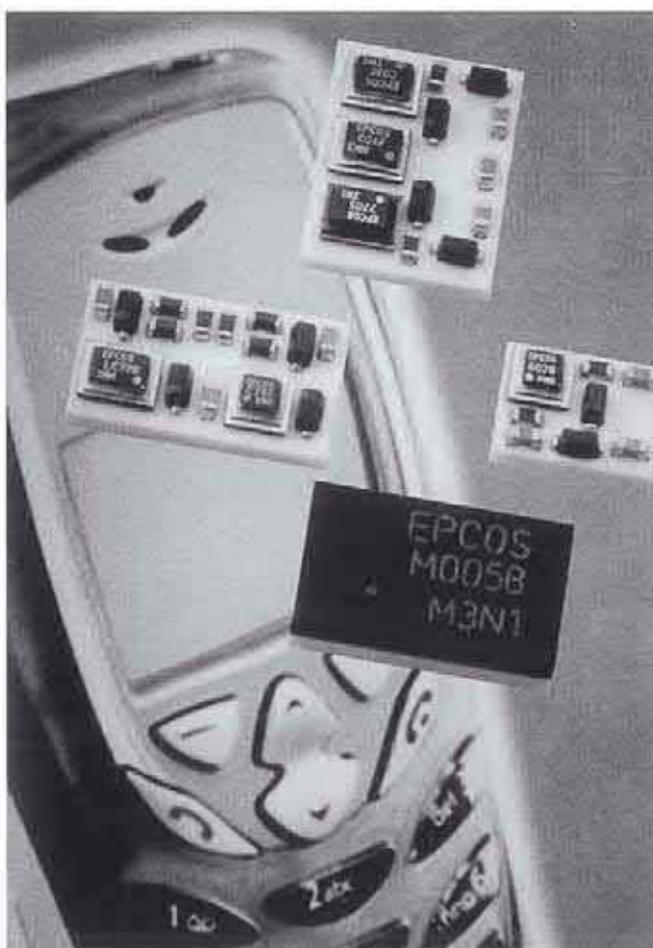
La señal de vídeo destaca por una impedancia de entrada / salida de 75 Ω, ancho de banda de 10 MHz, ganancia y fase diferencia menor al 2%, y conector entrada / salida de vídeo BNC.

La señal de audio, por su parte, dispone de señal balanceada y no balanceada, nivel de entrada / salida de 0 dBm, banda pasante de 20 Hz -15 kHz y conector de entrada / salida por regleta C.I.

**EPCOS PRESENTA EL MÓDULO FRONT-END GSM MÁS PEQUEÑO DEL MUNDO**

EPCOS, empresa representada en España por Anatron, S.A., ha desarrollado el módulo front-end (FEM) más pequeño del mundo para móviles de triple banda GSM. Basado en la tecnología TLCC (low-temperature cofired ceramics), el nuevo módulo integra más de cincuenta componentes en un encapsulado de 6,7 x 5,5 x 1,8 mm. En comparación con las soluciones tradicionales basadas en componentes discretos, el FEM EPCOS reduce los requerimientos de espacio en un 95%.

Cuarenta componentes (condensadores e inductores) están embebidos en una estructura TLCC de capa 14, mientras que los restantes componentes están montados en el sustrato como SMDs. Además de los diodos PIN, condensadores cerámicos y resistencias, también incluyen el filtro más peque-



ño del mundo, también de EPCOS, con un balun integrado y un footprint de sólo 1,4x2 mm. Por primera vez, se puede implementar completamente la funcionalidad front-end de un handset de triple banda en un módulo TLCC. Esto consiste en un duplexor, conmutador de transmisión / recepción, filtros de bajo pase y filtros SAW.

Aparte del enorme ahorro en los requerimientos de espacio, que permiten un mayor grado de miniaturización con un incremento simultáneo de la funcionalidad, el nuevo producto EPCOS reduce drásticamente los costes. El tiempo y los costes de desarrollo también se pueden recortar.

Otra ventaja de la tecnología TLC es un incremento significativo en la fiabilidad, ya que estos módulos mucho mayor MTBF (Medium Time Between Failures) que las soluciones discretas.

## BUZZ-VC



Euroma Telecom como importador de los sistemas de seguridad de origen israelí BUZZ-VC presenta en el mercado español la última innovación en lo que a sistemas de Video Monitorización y Seguridad remota se refiere para recibir y reproducir Video en Tiempo real desde lugares remotos con la posibilidad de combinarlo con señales de alarma para la activación automática de llamadas de aviso.

La solución BUZZ-VC también nos proveerá de herramientas para el control remoto de dispositivos ON/OFF tipo VCR, DVR, apertura cierre de accesos.

El problema típico de las instalaciones de seguridad es poder suministrar Video en tiempo Real con una alta calidad y a color así como poder controlara el sitio con cámaras con movimiento, avisadores acústicos... Los sistemas BUZZ-VC nos permite construir un sala de control allí donde lo consideremos oportuno trabajando sobre redes privada o públicas y utilizando infraes-

tructuras como los Satélites, RDSI, Internet, Frame Relay, ATM y POST.

Estas infraestructuras nos permiten a través de la tecnología de Video Conferencia disponer de hasta 30fps de video en tiempo real a color con la mínima demora desde cualquier parte usando canales de comunicación con un ancho de banda de 128 Kbps como RDSI.

Las redes basadas en TCP/IP son capaces de utilizar un gran ancho de banda, hasta 1,5 Mbps, suministrando Video sobre una Intranet corporativa, eliminando los costes extras de una estructura de Video adicional. Utilizando redes públicas como RDSI los responsables del sistema pueden conectarse desde cualquier lugar del mundo con su portátil y tomar control de cualquier situación.

Las tarjetas de control BUZZ-VC trabajan bajo Windows 95, 98, Me, NT. Permiten la integración de las cámaras y dispositivos como sensores de alarma, detectores de pre-

sencia, fuego y humo o sistemas de prevención que tengamos actualmente instalados.

Los sitios a controlar pueden tener una o cientos de cámaras a través de Video Switches, Matrices u otros dispositivos. El usuario local y el remoto puede tener control de todos los dispositivos conectados. El software suministrado es de gran sencillez de manejo y además nos permite ir incorporando otros dispositivos como grabación en formato Digital (MPEG1) Motion Detection..

El usuario puede controlar diferente sistemas instalados en diferentes emplazamientos y las instalaciones no requieren de una persona que las atienda continuamente.

La arquitectura abierta de los productos BUZZ-VC nos permite integrar y manejar diferentes productos de diferentes fabricantes manteniendo el control desde una sola localización con un interface muy sencillo para su manejo por parte del usuario. Los productos BUZZ-VC disponen de manera estándar del método de encriptación 3DES el cual nos permite usar la Video Conferencia de, monitorización local o remota y control de sistemas de seguridad con alarmas también como equipos eléctricos de una manera totalmente segura.

El algoritmo de Encriptación 3DES es un método usado por banco y otras instituciones financieras para la transferencia de dinero vía TI de una manera segura.

La encriptación es un valor añadido que no afecta ni a la calidad ni al ratio de transferencia del Video, siendo BUZZ el primer fabricante del mundo en sistemas de seguridad y tecnologías de control que lo incorpora.

### UN AVISADOR ACÚSTICO SMD DE PEQUEÑO TAMAÑO, BAJO COSTE Y BAJO CONSUMO PARA APLICACIONES PORTÁTILES

TTI, distribuidor líder de componentes pasivos y conectores, ha presentado un avisador acústico de bajo coste para montaje superficial fabricado por Murata. Comercializado bajo la denominación PKLCS1212E4001-R1, este dispositivo piezoeléctrico aprovecha la

avanzada tecnología en cuanto a acústica y diseño mecánico, gracias a una cerámica de altas prestaciones, para producir un avisador SMD de coste efectivo, que conserva la potencia y resulta adecuado para los diseños de alta densidad propios del equipamiento electrónico moderno.

Incluso con su reducido tamaño, el nivel de presión del sonido (SPL) del anterior avisador de Murata, también SMD pero de mayor tamaño, se puede mantener en este encapsulado miniaturizado. Con unas dimensiones de 12 x 12 x 3 mm, el nuevo avisador es un sustituto ideal de aquellos

avisadores electromecánicos más costosos y que a menudo requieren un elevado consumo de corriente.

Los avisadores acústicos piezoeléctricos se utilizan como dispositivos audibles de baja corriente (1/15 respecto a los avisadores electromecánicos) para numerosas aplicaciones en las que se prefiere o se requiere un consumo de corriente más bajo y un encapsulado SMD. Entre estas aplicaciones se incluyen los terminales PDA (Personal Digital Assistants), unidades de Peaje Automático y la mayor parte de los dispositivos portá-

tiles y alimentados por medio de baterías, como los receptores GPS (Global Positioning Satellites).

Además, el nuevo avisador de Murata comercializado a través de TTI presenta varias características especialmente destacables, como los electrodos flash de oro para montaje opcional de adhesivo conductivo, soldadura por reflujo y construcción sin plomo. El avisador está disponible asimismo en encapsulados suministrados en cinta o en carrete para su emplazamiento automático. En muchas aplicaciones portátiles, los avisadores se gobiernan directa-

mente desde un CI CMOS. Si el avisador es electromecánico se necesitan componentes externos como un transistor, diodo, resistencia o condensador. El avisador piezoeléctrico SMD de Murata, comercializado por III, presenta una ventaja respecto a los electromecánicos ya que no necesita componentes externos cuando se gobiernan desde un CI CMOS. Esto ofrece a los diseñadores mayores posibilidades en cuanto a ahorro de espacio y reducción de costes, potencialmente en terminales PDA o en otras aplicaciones portátiles.

**ANALIZADOR DE CALIDAD LOGOS GSM**

Tecono, empresa distribuida en España por Aspid Comunicaciones, S.A.U., anuncia su analizador GSM Logos para analizar los servicios GSM, el nuevo software esta preparado para comprobar servicios de datos, fax y mensajes cortos GSM / DCS. El sistema también soporta HSCSD, GPRS y 3G. Con este equipo, se pueden probar los servicios móviles.

El Logos GSM es el equipo perfecto para determinar la calidad de los servicios GSM así como para ver y solucionar posibles problemas en los servicios, evaluar y validarlas nuevas instalaciones de software en las BTS's o incluso cuando se añade nuevos elementos en la red. DCS o se añada un nuevo componente de red GSM / DCS y para definir la calidad de los servicios GSM. El testeador puede ser empleado de forma sincronizada, permitiendo una sencilla operación remota.

Este testeador de servicios GSM se compone de cinco módulos de software: LogosGSM Editor para crear las secuencias de test, LogosGSM Executive para trabajar con las secuencias de test, LogosCPC para controlar los testeadores desatendidos y LogosGSV para leer los resultados y LogosDRB para contrastar los resultados con la base de datos central (normalmente MSAccess).

Este testeador de servicios GSM se compone de cinco módulos de software: LogosGSM Editor para crear las secuencias de test, LogosGSM Executive para trabajar con desarrollar y ejecutar las secuencias de test, LogosCPC para controlar los testeadores desatendidos la ejecución automática de pruebas y el control distribuido de estaciones remotas, LogosGSV para leer los resultados el proceso de resultados y extracción de estadísticas y LogosDRB LogosDBR para contrastar actualizar los resultados con en la base



de datos central (normalmente MSAccess MSAccess u Oracle).

La configuración básica del LogosGSM se compone del Analizador de servicio GSM, PC Laptop Pentium III, Windows 95, 98, o NT 4.0, teléfonos móviles fax y módem RDSI, maletín, tarjeta PCMCIA RS-232 y tarjeta PCMCIA de red.

**NUEVOS MÓDULOS LCD TRANSFLECTIVOS Y TRANSMISIVOS STN COLOR 114 VGA DE 3.6" DE HITACHI**

Hitachi anuncia la disponibilidad inmediata de su nueva familia de módulos LCD STN color 1/4 VGA de 3.6". Esta familia incluye el módulo transmisor SX09Q002, que proporciona prestaciones ópticas óptimas en entornos con poca luz y el módulo transflectivo SC09Q002 es una pantalla legible a plena luz del sol que se adapta perfectamente a usos en exteriores. Los módulos LCD 320 x 240 pueden visualizar hasta 4.096

colores y son ideales para aplicaciones portátiles.

Las pantallas SC09/SX09 utilizan una construcción TCP (Tape Carrier Package) que proporciona un módulo altamente compacto y ligero, con peso de tan sólo 57 g. Estas pantallas necesitan alimentación única de 3.3V para su operación y disponen de convertidor DC/DC que simplifica el diseño. En modo reflexivo, sin la operación de la retroiluminación, la

SC09Q002 ofrece un bajo consumo de tan sólo 13mW. La combinación de características, dimensiones compactas y consumo reducido hace que estos módulos sean ideales para aplicaciones portátiles que funcionan con baterías, como dispositivos de instrumentación, de medición y recogida de datos.

Tanto la pantalla SX09Q002 de alta luminosidad y la pantalla SC09Q002 legible a plena luz del sol son compa-



tibles a nivel mecánico y electrónico. La SX09Q002 está disponible con una retroiluminación CFL de alta luminosidad mientras que la SC09002 está disponible con un CFL de alta luminosidad o una retroiluminación LED blanca de bajo consumo. En todos los módulos SC09 y SX09 se ofrece la opción de pantalla táctil.

Para más información sobre los productos y servicios ofrecidos por el Grupo de Componentes Electrónicos de Hitachi Europe, visite la página Web en: <http://www.hitachi-eu.com/semi-conductors/> o envíe un email a [web.eca@hitachi-eu.com](mailto:web.eca@hitachi-eu.com)

## DRIVER STN COLOR LCD PARA TELÉFONOS CELULARES

EPSON, empresa representada en España por Anatron, S.A., ha desarrollado el driver STN Color LCD S1D15G00 en respuesta a la creciente demanda de dispositivos más pequeños y con menor consumo de energía en el mercado de telefonía celular.

El LCD Driver IC puede dirigir paneles STN a color con 132 x RGB x 160 puntos Icon 4094 colores en un sólo chip, usando su método MLS (Multi Line Selection) para gestionar el display al máximo. Este esquema soporta la característica de elevados



ratios de contraste, así como 'modo de display parcial', que es la clave para reducir el consumo de energía al mínimo.

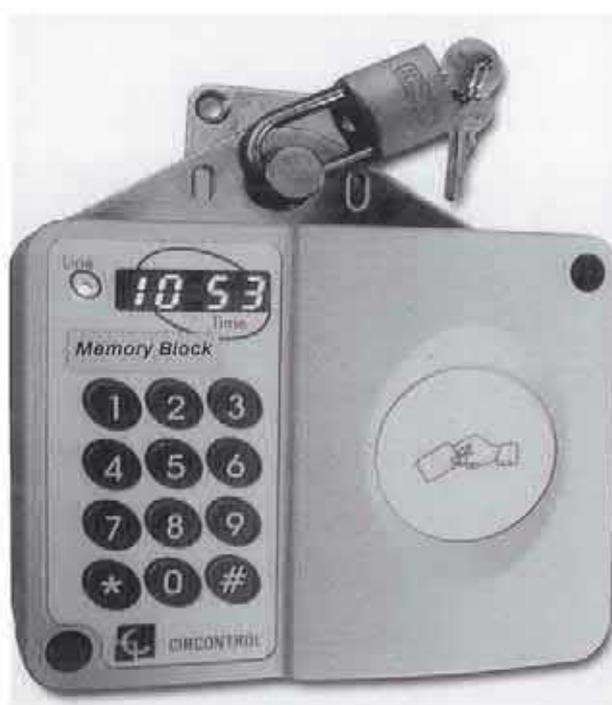
En comparación con las soluciones anteriores, que usaban dos chip, el driver permite lograr una estructura simétrica lateral y un menor tamaño de módulo LCD. Además, los componentes externos se montan en una tarjeta FPC (Flexible Printed Circuit), empleando tecnología de ensamblaje TCM (Tape Carrier Module) para reducir el número de conexiones en la tarjeta de circuito principal.

## CIRMEMORY-K BLOCK

Cirmemory-K Block es un sistema de control de presencia ideal para todo tipo de ambientes donde se desee controlar el horario de trabajo de los empleados.

Este equipo utiliza tecnología de proximidad, la cual evita el mantenimiento ya que no hay contacto alguno entre lector y tarjeta, al mismo tiempo que las tarjetas de proximidad pueden soportar temperaturas extremas, humedad, campos magnéticos, golpes y otros ambientes agresivos.

Cirmemory-K Block ha sido diseñado especialmente para entornos en los que no sea posible o no se desee cablear, con lo que únicamente se tiene que



fixar a la pared mediante un soporte metálico que incorpora, y suministrarle alimentación. De esta forma se pueden realizar los marcajes, y cuando sea necesario recoger el equipo y conectarlo a un ordenador para descargar los marcajes realizados y así poder realizar informes completos de los horarios de trabajo.

Este equipo dispone de capacidad para almacenar hasta 500 usuarios y 10.000 marcajes, e incluye un potente software el cual nos permite configurar el equipo, dar de alta los usuarios, gestionar incidencias, horarios de presencia, generación de informes y visualización de otros datos.

CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

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

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

FORMA DE ENVÍO

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

FORMA DE PAGO

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

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

Nunca se deberá enviar dinero en metálico con el pedido. Los cheques y los giros postales deben ser nominativos a la orden de WIDELEC 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/ Medes, 4 5ª planta (Edificio ECU) 28037 Madrid.

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

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

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

En el caso de que la devolución se realice por otra causa ajena a la revista, sólo se admitirá si el material devuelto se encuentra en perfectas condiciones para ser vendido de nuevo. En este caso el remitente le será devuelto el importe previamente enviado, reteniendo un 10 % del precio para cubrir los gastos de manipulación y embalaje.

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

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

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

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

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

CONSULTORIO TÉCNICO

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

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

Código Precio (€)

E264 MAYO 2002

Sistema de Medida de Velocidad:

- PCB	010206-1	25,74
- Disk, source and hex files	010206-11	11,36
- 87LPC762, programmed	010206-41	24,34

Control Remoto de Procesos utilizando un Teléfono Móvil (2):

- PCB	010087-1	30,81
- Disk, project software	010087-11	11,38
- GAL 16V8, programmed	010087-31	11,33

Sencillo Programador para Micros AVR:

- PCB	010055-1	30,14
- Disk, project software	010055-11	11,13
- Set: PCB + 010055-11	010055-C	30,08

Receptor de Banda VHF:

- PCB	010054-1	30,54
-------	----------	-------

CI multi-propósito para modelismo (II):

- PCB, speed controller	010008-1	11,00
- PCB, hot glow/go-slow	010008-3	11,00
- Disk, source code files	010008-11	14,00
- 87LPC7628N, programmed	010008-41	23,47

E263 ABRIL 2002

Panel Mezclador de Luces:

- PCB	0000162-1	78,00
-------	-----------	-------

Circuito Integrado multipropósito para modelismo (I):

- PCB, servo reserve	010008-2	10,58
- PCB, 2-channel switch	010008-4	10,58
- Disk, source code files	010008-11	13,44
- 87LPC7628N programmed	010008-41	23,00

Sistema de Desarrollo PICee:

- PCB	010062-1	38,39
- Disk, example programs	010062-11	11,00
- Set: PCB + 010062-11	010062-C	44,00

Amplificador Final Versátil:

- PCB, amplifier	010049-1	20,00
- PCB, power supply	010049-2	33,00

E262 MARZO 2002

Interfaz de disco duro para puerto de impresora:

- PCB	010047-1	25,59
- Disk, project software	010047-11	10,64
- 7064LC84-15, programmed	010047-31	73,21

Iluminación y caja de cambios:

- Disk, project software	010204-11	10,86
- PIC16C57, programmed	010204-41	25,40

Interrogador maestro:

- PCB, transmitter and receiver	010030-1	39,00
- Disk, project software	010030-11	11,00
- PIC17C44-16/P, programmed	010030-41	59,30

E261 FEBRERO 2002

Placa microcontroladora flash para 89S8252:

- PCB	010208-1	32,00
- Disk, project software	010208-11	11,00

Medidor de descarga/capacidad de batería:

- PCB set	010201-1	34,03
- Disk set, project software	010201-11	19,00
- ST62T6586, programmed	010201-41	40,00

Cerradura electrónica codificada:

- PCB	004003-1	22,54
- Disk, project software	006001-1	11,00
- PIC16F84-04/P, programmed	006501-1	31,28

Fuente de alimentación digital para laboratorio:

- PCB	000166-1	25,00
- Disk set, project software	000166-11	13,44
- PIC16F84A-04P, programmed 1A version	000166-41	43,00
- PIC16F84A-04P, programmed 2.5 version	000166-42	43,00

Control remoto RCS:

- Disk, project software	000189-11	11,00
- Attiny22L-8PC, programmed	000189-41	20,00

UART USB:

- PCB	010207-1	37,93
- Disk, project software	010207-11	18,00
- CY7C63001A, programmed	010207-41	63,02
- Set: PCB + 010207-11 + 010207-41	010207-C	86,00

E260 ENERO 2002

Control remoto PCM en miniatura (2):

- Transmitter PCB	010205-1	23,52
- Receiver PCB	010205-2	19,84
- 87LPC768FN, programmed	010205-41	37,36
- 87LPC7628N, programmed	010205-42	23,20
- Disk, project software	010205-11	11,01

Medidor de capacidad y descarga de batería:

- PCB, includes discharger PCB	010201-1	34,53
- ST62T65, programmed	010201-41	49,16
- Disk, project software	010201-11	19,24

Demultiplexor DMX de 8 canales:

- PCB	010002-1	41,05
- EPROM 27C256 (programmed)	010002-21	18,91
- Disk, project software	010002-11	13,64



	Código	Precio (€)
<b>E253 JUNIO 2001</b>		
Convertidor de velocidad de muestreo a 96kHz: - PCB	010014-1	43,62
<b>Crescendo Edición Millennium:</b>		
- PCB, amplifier (mono block)	010001-1	26,47
- PCB, power-on delay	974078-1	16,56
<b>MIDI en el puerto RS232:</b>		
- PCB	000139-1	31,49
- EPROM 27C256, programmed	000139-21	18,26
- Disk, driver, source code, hex file	000139-11	11,09
- Set: PCB + 000139-21 + 000139-11	000139-C	53,53
<b>E252 MAYO 2001</b>		
<b>Luces MIDI y control de diapositivas:</b>		
- PCB	000179-1	76,76
- EPROM 27C256, programmed	000179-12	38,70
- disk, source code & binary	000179-11	28,38
<b>ADC 2001 para audio:</b>		
- PCB, converter	010017-1	39,67
- PCB, power supply	010017-2	21,68
<b>Generador de pulsos programable:</b>		
- PCB	000200-1	21,87
- Disk set, project software	000200-11a/b	13,54
- PCB + disk set	000200-C	32,18
<b>E251 ABRIL 2001</b>		
<b>Tarjeta prototipo para Bus PCI (I):</b>		
- PCB	010009-1	112,99
- disk, Windows software	010009-11	12,69
- GAL22V10, programmed	010009-31	20,94
- disk, DOS software	010009-12	12,69
- PCB, D10009-31 + disk	010009-C	146,57
<b>MCS BASIC-S2 V1.3:</b>		
- Disk, project software	000121-11	29,82
- EPROM, programmed	000121-21	39,97
<b>Controlador de velocidad doble (2):</b>		
- PCB, SpeedControl + speedPower2	000070-4	26,65
- PCB, SpeedControl + speedPower1	000070-5	28,55
- ST62R608B6, programmed	000070-41	48,23
- Disk, ST6 source code	000070-11	20,94
<b>Receptor de AM:</b>		
- PCB	000176-1	34,90
<b>E250 MARZO 2001</b>		
<b>Decodificadores de control remoto RC5:</b>		
- PCB	000081-1	17,77
- Disk, project software	000081-11	12,69
- AT90S2343, programmed	000081-41	31,09
<b>Emulador para la memoria EPROM 27C256:</b>		
- PCB	000153-1	46,95
- AT89C2051, programmed	000153-41	24,81
- Disk, project software	000153-11	12,69
- PCB + AT89C2051 + disk	000153-C	76,14
<b>GBPB - Placa de prototipo para Gameboy:</b>		
- PCB	000151-1	49,5
<b>Sistema de identificación de llamada via radio:</b>		
- PCB, caller unit	000108-1	20,31
- PCB, central receiver	000108-2	20,31
- 3 disk, project software	000108-11a/b/c	24,75
- 1 caller PCB + 1 receiver PCB + disk set	000108-C	56,47
<b>Modulador de anchura de pulsos:</b>		
- Disk, GAL listing	000123-11	12,09
<b>E249 FEBRERO 2001</b>		
<b>Convertidor de sonido a luz PLUS:</b>		
- PCB	000107-1	51,39
- Project disk	000107-11	12,69
- PIC16F84, programmed	000107-41	31,09
<b>E248 ENERO 2001</b>		
<b>CAN Adapter for ISA Bus:</b>		
- PCB	000071-1	64,92
- Project disk	000071-11	13,25
- PCB + project disk	000071-C	73,53
<b>USB Audio-DAC:</b>		
- PCB	000169-1	23,18
<b>E247 DICIEMBRE 2000</b>		
<b>e-KEY: Sistema de acceso seguro:</b>		
- PCB	000089-1	26,38
- disk, source code files	000089-11	17,58
- AT90S1200, programmed	000089-41	38,41
<b>Cámara sobre Tren de Modelismo:</b>		
- PCB	000129-1	16,91
<b>(GBDSO) Osciloscopio de muestreo digital en pantalla de consola Gameboy:</b>		
- PCB	990082-1	22,32
- disk, DSO Grab and Mathcad demo appl.	996035-1	23,00
- EPROM AT27S256 (PLCC44), programmed	996528-1	37,88
- Set: PCB + 996035-1 + 996528-1	990082-C	74,40
<b>TV PAL Generador de imagen patrón:</b>		
- EPM7064, programmed	000094-31	68,32
<b>Receptor de Onda Corta (OC) Regenerativo:</b>		
- PCB	000112-1	25,70

	Código	Precio (€)
<b>Diseño de periféricos (I):</b>		
- Set: PCB + 000074-11	000074-C	27,06
- PCB	000074-1	17,59
- Project software	000074-11	13,53
<b>E246 NOVIEMBRE 2000</b>		
<b>Salida S/PDIF:</b>		
- PCB	000131-1	28,23
<b>E245 OCTUBRE 2000</b>		
<b>Modelo digital Märklin para control remoto de trenes:</b>		
- Set: PCB + 996016-1	000066-C	48,19
- PCB	000066-1	26,77
- Project disk	996016-1	23,43
<b>Interfaz USB:</b>		
- Project disk	000079-11	13,39
- PCB	000079-1	14,73
- Set: PCB + 000079-11 + 000079-41	000079-C	48,87
- CY7C83001ACP (programmed)	000079-41	18,74
<b>E244 SEPTIEMBRE 2000</b>		
<b>Tensión de alimentación simétrica:</b>		
- PCB	004064-1	11,90
<b>Lámpara de LED blanco:</b>		
- PCB	004024-1	8,54
<b>E243 AGOSTO 2000</b>		
<b>Puerto de I/O de 8 bits:</b>		
- PCB	994077-1	9,76
<b>Adaptador para SB Live! Player 1024:</b>		
- PCB	004085-1	8,89
<b>Pioteando curvas con HP-GL/2:</b>		
- Disk, project software	006005-1	10,68
<b>Implementación del bus I<sup>2</sup> C:</b>		
- Disk, project software	006006-1	6,10
- BASIC interpreter in EPROM	006005-1	8,54
<b>E242 JULIO 2000</b>		
<b>Cerradura inteligente para puertas:</b>		
- AT89C52-12PC, programmed	000051-41	12,58
- Disk, AT89C52 source code file	000051-11	6,45
- PCB	000051-1	12,79
<b>Lector de tarjetas magnéticas:</b>		
- PCB	000054-1	8,06
- AT89C2051-12PC, programmed	000054-41	12,58
- Disk, all project software	000054-11	6,45
- Set: PCB + 000054-11 + 000054-41	000054-C	24,18
<b>Espía de un hilo:</b>		
- PIC16F84 (programmed)	000048-41	17,74
- PIC16C54 (programmed)	000048-42	14,19
- Disk, all project software	000048-11	6,45
<b>Interfaz del PC para el Bus CAN:</b>		
- PCB	000039-1	15,48
- Disk, all project software	006004-1	9,73
<b>E241 JUNIO 2000</b>		
<b>Teclado de funciones especiales:</b>		
- PCB	002006-1	25,29
- ST62T60(programmed)	002006-41	49,28
- PCB y 002006-41	002006-C	70,03
<b>Sistema de invención robótico de Lego (2):</b>		
- PCB	000040-1	12,97
<b>Medidas mediante Word y Excel:</b>		
- Disk, Word template and .DLL	000053-11	12,97
<b>Mezclador MIDI:</b>		
- PCB	000021-1	24,00
- Disk, AT90S source code files	996038-1	21,40
- 2 x AT90S2313 (a+b), programmed	996531-1	78,46
<b>Temporizador de reposo RC5:</b>		
- Disk, PIC source code files	000026-11	12,97
- PIC16F84, programmed	000026-41	31,77
<b>Pantalla táctil:</b>		
- Disk, PIC source code & executable	000055-11	12,97
<b>E240 MAYO 2000</b>		
<b>Estimulador de músculos de bajo impacto:</b>		
- Disk: source and hex code	000041-11	13,52
- AT89C2051, programmed	000041-41	31,55
- PCB	000041-1	22,45
<b>Puerto paralelo universal de entrada/salida para PCs:</b>		
- Set: PCB + 002011-11	002011-C	49,07
- Disk: all project software	002011-11	12,13
- PCB	002011-1	35,18
<b>E239 ABRIL 2000</b>		
<b>Control de volumen digital:</b>		
- disk, source code listing	990080-11	11,10
- PCB	990080-1	30,58
- EPROM 27C256 (programmed)	006506-1	16,79
<b>Receptor de onda media miniatura:</b>		
- PCB	000034-1	17,99
<b>Regulador de carga solar:</b>		
- PCB	000019-1	17,99
<b>Medidas de temperatura con un DS1621:</b>		
- Disk, project software	996027-1	11,99

# Sistema de Medida de Velocidad

Un medidor de velocidad con barreras de luz infrarroja

El sistema de barrera de luz descrito en este artículo permite la medida precisa de la velocidad absoluta de coches de modelismo, aviones y otros objetos en movimiento. En programas de educación y entrenamiento, el sistema constituye un perfecto medidor de velocidad sin contactos. También es útil para los aficionados al fútbol o al golf, para comprobar cuál es la mejor patada al balón o nuestro mejor golpe de "swing".



Los sistemas de barreras de luz están a nuestro alrededor en muchas más situaciones de las que podríamos pensar. Sin apenas ser detectados, realizan su trabajo "escaneando" artículos en las cajas de los supermercados, detectando vehículos en las entradas y salidas de los aparcamientos, en las cintas de vídeo de los equipos reproductores o en los accesos a edificios. Normalmente se utilizan luces infrarrojas, ya que son invisibles al ojo humano

y aseguran un alto grado de inmunidad contra las interferencias producidas por otras fuentes de luz.

Cualquier tipo de barrera de luz sencilla trabaja sin modulación, al igual que sucede con las barreras de ranuras de luz que verifican si se ha insertado un disco o un CD

en el ordenador. Además, estos sistemas tienen un conjunto de funciones relativamente sencillas aunque las aplicaciones mencionadas anteriormente en los garajes y en los sistemas de seguridad son bastante más exigentes con los requerimientos necesarios en lo referente a la inmunidad del "ruido" lumínico. La solución, en prácticamente la totalidad de los casos, es utilizar una portadora de 36 kHz. Por lo tanto, los receptores son diseñados para responder sólo a los cambios que se produzcan a esta frecuencia. Un sistema con microcontrolador es, pues, capaz de analizar la señal de salida del receptor y evaluar la longitud de cualquier interrupción. Esto se realiza para evitar "disparos" eventuales y erróneos de una alarma en el caso de, por ejemplo, un insecto que está volando o avanzando a través de la barrera de luz.

Como se muestra en la **Figura 1**, se puede realizar un dispositivo de medida de velocidad utilizando una barrera de luz con un solo emisor y un solo receptor. Una desventaja de este sistema es el riesgo en la falta de fiabilidad de los resultados de la medida si, por ejemplo, el objeto en movimiento tiene una forma irregular, lo que provocaría interrupciones múltiples del haz de luz. Además, no existe seguridad de que el objeto que se pretende medir siga un camino recto cuando atraviesa la barrera, otro hecho que puede producir resultados no deseados.

En muchos de los proyectos publicados en esta revista en los últimos años se han empleado circuitos integrados detectores de rayos infrarrojos. Uno de ellos, el SFH 505 de la casa Siemens, se ha convertido en el rey de los componentes estándar para esta función.

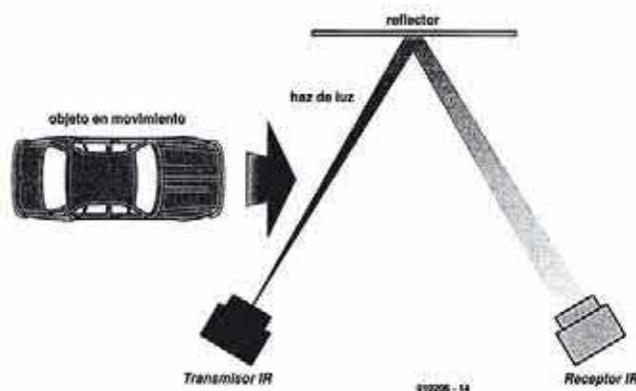


Figura 1. Medida de la velocidad utilizando una única barrera de luz y un dispositivo reflectante.

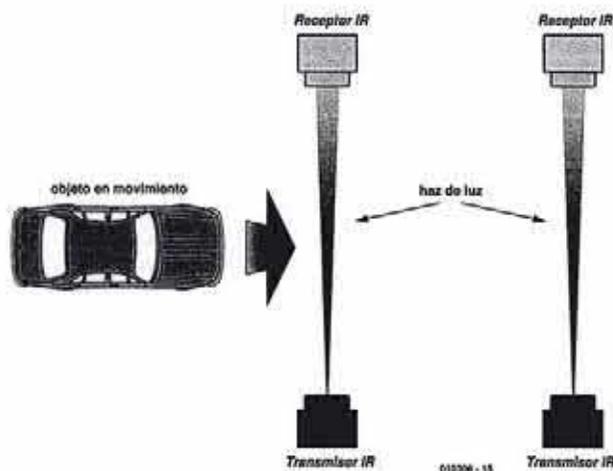


Figura 2. Medida de la velocidad utilizando dos barreras de luz.

## Características

- Medidas de velocidad dentro del rango de 0,01 km/h a 999 km/h.
- Presentación de la lectura en m/s o km/h en un visualizador de matriz de puntos de 1 x 16 caracteres.
- Tiempo transcurrido durante la medida (máximo de 16.777215 segundos).
- Resolución de 1  $\mu$ s.
- Distancia entre las barreras de luz ajustable entre 1 y 255 cm.
- Ayuda para la alineación óptica.
- Medida única o continua.
- Alimentación por medio de pila de 9 Vdc.
- Consumo de corriente aproximado de 45 mA.

El SFH 505 y otros componentes compatibles funcionalmente con este circuito (incluyendo los detectores IS1U de la casa Sharp), pueden encontrarse en una gran cantidad y variedad de equipos electrónicos de consumo. Aunque estos componentes son muy versátiles y de bajo precio, son menos adecuados para el proyecto que tenemos en mente, principalmente debido a los siguientes aspectos:

- El tiempo de respuesta de salida a la interrupción del haz está sujeto a una gran cantidad de factores de tolerancia del propio tiempo.
- Durante un margen aceptable, la luz infrarroja puede estar sin modular durante todo el tiempo. Es necesario insertar una serie de pulsos para reducir considerablemente la electrónica de control, lo que disminuye la sensibilidad del receptor.
- Debido a las pausas requeridas dentro de la señal modulada, la medida de la velocidad reproducida no es demasiado fiable, principalmente porque la interrupción del haz (por el objeto) no puede distinguirse dentro de una pausa (insertada por el sistema).

A pesar de la circuitería adicional, el sistema propuesto en la **Figura 2** es la mejor alternativa, aunque tan sólo sea por su mayor precisión y por la mayor fiabilidad de la medida resultante, cuando se utiliza para medir la velocidad de objetos que pasan a través de las barreras.

Para hacernos una idea sobre una aplicación de la vida real del sistema anterior lo más flexible posible, el diseño permite que el usuario configure la longitud del camino que el objeto tiene que atravesar para que interrumpan los dos haces de luz. En la práctica,

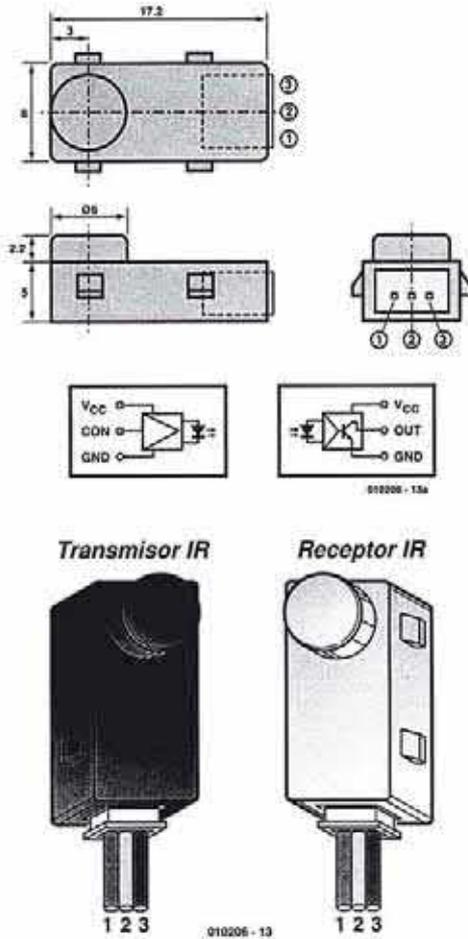


Figura 3. Distribución de terminales de la combinación de emisores y receptores.

esto se realiza colocando la primera y la segunda barrera a una distancia adecuada una de la otra, e "informando" al sistema sobre la distancia exacta antes de que se inicie la medida.

## Emisor y receptor

La compañía Kodenshi de Corea ha desarrollado dos módulos (Emisor PIE - 310 y Detector PID - 310) para aplicaciones de barrera de luz. Gracias a su alto grado de integración, estos módulos contienen todos los componentes necesarios para formar un sistema de barreras de luz inmune al ruido luminoso ambiente en un amplio margen.

A partir de las hojas de características (en coreano), hemos sido capaces de entresacar las siguientes características importantes:

- LED de IR (infrarrojos) con una modulación interna y un detector de luz asociado, en un encapsulado compacto y separado con un sistema de lentes.
- Tamaño aproximado de 17 x 8 x 7 mm.
- Rango de 1 a 8,5 m (de 3 a 25 pies).

- Salida de colector abierto activa a nivel bajo.
- Entrada de control en el emisor.
- Alta tolerancia a la luz ambiente gracias a sus filtros ópticos y a la modulación interna.
- Sensor de bajo coste para aplicaciones de largas distancias.

- Adecuado para su uso de modo de reflexión.
- Conexión con cables de tres hilos.
- Tensión de alimentación requerida de 5 V y 5 mA (en el receptor) y de 5 V y 15 mA (en el transmisor).

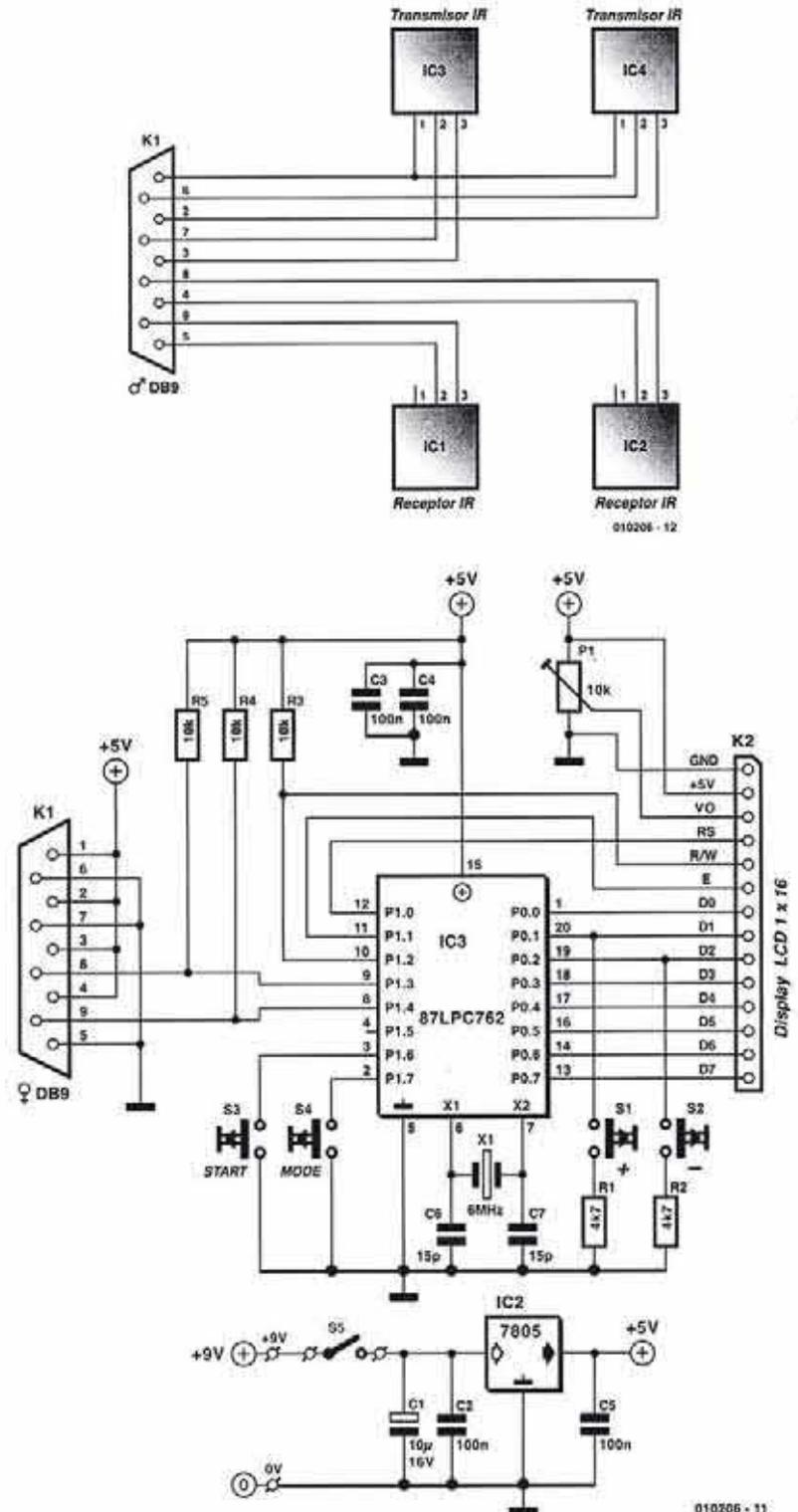


Figura 4. Esquema eléctrico de la combinación de emisores y receptores.

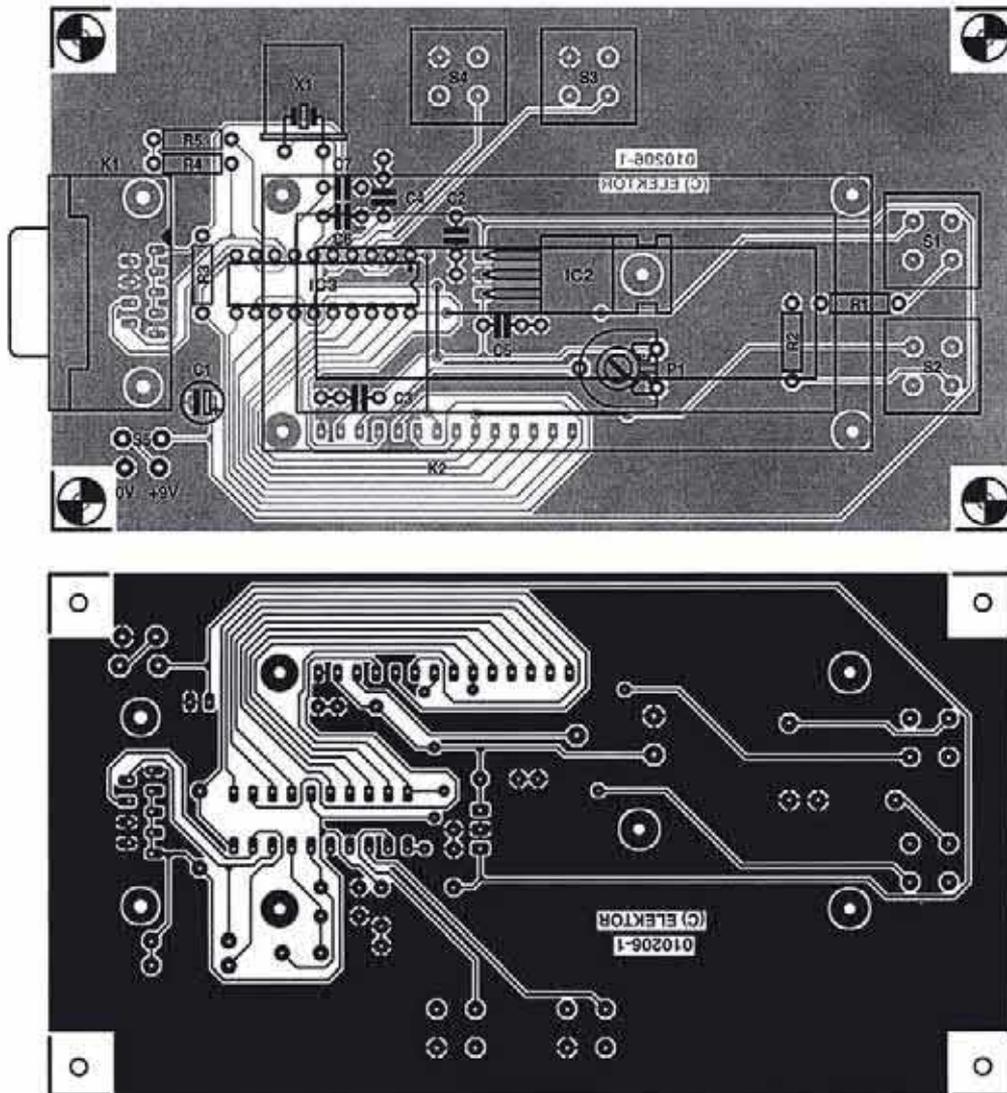


Figura 5. Distribución de pistas y de componentes de la placa de circuito impreso para el controlador y el visualizador (placa disponible ya montada).

### LISTA DE MATERIALES

#### Resistencias

R1, R2 = 4,7 K  
 R3 = 10 K  
 R4, R5 = 100 K  
 P1 = 10 K, preset horizontal

#### Condensadores

C1 = 10  $\mu$ F, electrolítico de 16 V, radial  
 C2, C3, C4, C5 = 100 nF  
 C6, C7 = 15 pF

#### Semiconductores

IC2 = 7805  
 IC3 = 87LPC762 (Programado con código de pedido 01020641)

#### Varios

K1 = Conector Sub-D de 9 terminales macho en ángulo recto para montarlo en Placa de Circuito Impreso

K2 = Conector "pinheader" SIL de 14 terminales

S1 - S4 = Pulsadores

S5 = Conmutador de encendido y apagado (on/off)

X1 = Cristal de cuarzo de 6 MHz

LCD = Visualizador LCD con matriz de puntos de 1 x 16 caracteres, 44780, compatible con las conexiones en la esquina superior izquierda

2 combinaciones de emisor de infrarrojos PIE-310 y receptor de infrarrojos PID-310 (Kodenshi, Farnell #139-865).

4 módulos de cables de conexión, Farnell #310-728

PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido N° 010206-1

Disco, contiene los ficheros con el código fuente y los ficheros en Hexadecimal. Código de pedido (a través del Servicio de Lectores), N° 010206-11. También está la opción de bajarlos de forma gratuita en [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)

- Velocidad de conmutación de 0,5 ms.
- Ángulo de media sensibilidad de  $\pm 5$  grados.
- Temperatura de funcionamiento comprendido entre  $-10^{\circ}$  y  $60^{\circ}$  C.

Los módulos, cuya distribución de terminales se proporciona en la **Figura 3**, están pensados para su uso en sensores de papel, sensores de distancia de modo reflexión, contadores y sistemas de registro o detectores de proximidad.

Su sencillez, el coste relativamente bajo y las prestaciones del circuito se deben en general y principalmente a los módulos ya fabricados de la casa Kodenshi. Los cables de conexión de los módulos están disponibles como accesorios, aunque, realmente son esenciales, ya que es muy difícil soldar los hilos a los terminales de los dispositivos.

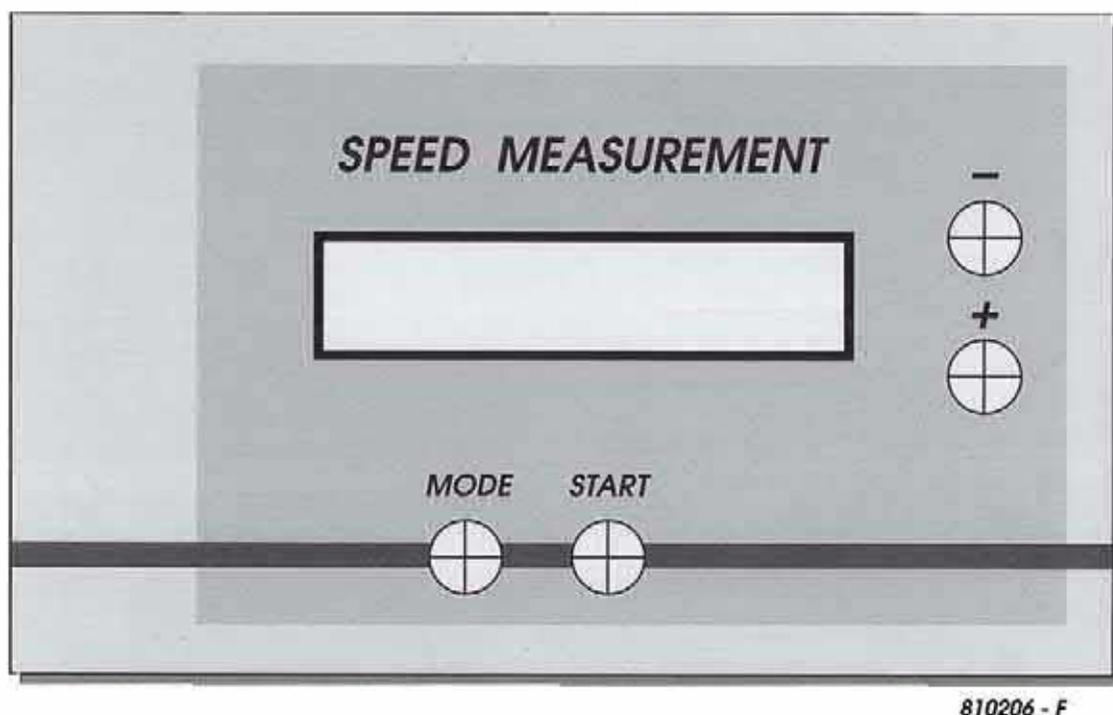


Figura 6. Serigrafía sugerida para el panel frontal de la caja del Heddic 222 (no disponible ya fabricado).

## El microcontrolador

Gracias a un microcontrolador programado, el circuito está relativamente poco poblado. Los circuitos que se muestran en las Figuras 3 y 4 están constituidos por dos barreras de luz, un visualizador para presentar la lectura de la velocidad medida y la configuración del sistema, dos pulsadores y, por supuesto, el microcontrolador central.

En este proyecto se ha utilizado un microcontrolador de baja potencia, bajo precio y baja cantidad de terminales (para usar las mismas palabras que utiliza Philips), en concreto, el modelo 87LPC762. Este componente está basado en la ya bien conocida arquitectura del 8051. En este caso, está gobernado por un reloj de 6 MHz (es decir, un ciclo de tiempo de 1  $\mu$ s), debido principalmente a la velocidad de cálculo y a la alta resolución en el tiempo requerida por el sistema.

En las hojas de características del 87LPC762 podemos encontrar:

- 2 Kbytes de memoria ROM.
- 128 Bytes de memoria RAM.
- 32 Bytes de memoria EEPROM programable por el usuario.
- Tensión de alimentación comprendida entre 2,7 y 6 V.
- 2 contadores/temporizadores de 16 bits.
- Reset integrado.

- Oscilador RC interno para uso opcional.
- 20 mA de capacidad de control para todos los terminales de los puertos.
- Hasta 18 terminales de E/S.
- 2 comparadores analógicos.
- Interfaz I<sup>2</sup>C.
- UART "full-duplex".
- Interfaz serie programable en el propio circuito.

Debido a que no se dispone de suficientes terminales de E/S para una conexión directa de los pulsadores y del visualizador LCD en modo de ocho bits, a algunos terminales se les ha proporcionado una doble función para una programación inteligente. Los pulsadores con conexiones "+" y "-" comparten un terminal del puerto con las líneas de control del visualizador. Para el control del visualizador estos terminales se programan como etapas en "push-pull", mientras que el modo de "sólo entrada" se selecciona brevemente cuando se presionan los pulsadores para realizar una actividad. Las resistencias R1 y R2 limitan la corriente de cortocircuito cuando se presiona un pulsador y se tiene que controlar el visualizador al mismo tiempo.

Las salidas del receptor de la barrera de luz están conectadas directamente a las líneas de entrada del microcontrolador. Tienen que usarse las resistencias internas de "pull-up" debido a que la barrera de luz tiene una salida en colector abierto.

## El circuito y su montaje

El visualizador elegido se trata de un modelo de matriz de puntos alfanuméricos con una línea de 16 caracteres. Esta versión de visualizador no es difícil de encontrar en el mercado, ya que se trata de un estándar de la industria, incluyendo el uso del controlador para el visualizador LCD HD 44780 de la casa Hitachi, así como su conjunto de comandos. El visualizador requiere una única tensión de alimentación de +5 V (¡no se necesitan los -5 V adicionales!). Una cosa importante a tener en cuenta es la distribución de terminales y el orden de conexión de los mismos, así como la asignación de direcciones en la memoria RAM interna. Sólo los módulos LCD con una relación de multiplexado de 1/16 tienen el orden correcto de direcciones de 00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 40,

41 a 47. Aunque se nos dé el caso en que necesitemos mostrar más de una línea, se ha utilizado un visualizador de una línea en lugar de un modelo de cuatro líneas por motivos de coste. Sin embargo, para ver el resto de la información, se le pedirá al usuario activar un pulsador que permita desplazarnos por la información a visualizar. El contraste del visualizador se ajusta por medio del potenciómetro P1. La primera vez que arranquemos el circuito giraremos el potenciómetro P1 hasta el final de su recorrido, si no se nos presenta ningún carácter, siempre y cuando estemos seguros de que no hemos cometido ningún error de montaje.

Como suele ser habitual, este tipo de circuitos se alimenta a través de un regulador de tensión fija como el 7805.

Teniendo en mente la sencillez de montaje y su coste, el emisor y el receptor se conectan a la electrónica de procesamiento por medio de un conector Sub-D de 9 terminales. Los hilos de la barrera de luz tienen que ser conectados como se muestran en la **Figura 3**.

En esta aplicación las entradas de

control del emisor no se utilizan, de manera que se dejarán sin conectar o conectadas directamente a masa.

El circuito se puede montar en un momento utilizando la placa de circuito impreso cuyo diseño se muestra en la **Figura 5**. El visualizador, los pulsadores y el conmutador de encendido/apagado serán montados en la parte inferior de la placa. Por su parte, el microcontrolador se insertará sobre su correspondiente zócalo.

La caja sugerida para el proyecto es el modelo 222 de la casa Heddic la cual, al tener el frontal transparente, evita la necesidad de realizar el hueco correspondiente para montar el visualizador LCD. La serigrafía sugerida para el panel frontal se muestra en la **Figura 6** y fue diseñada teniendo en mente el modelo de caja 222 que hemos mencionado anteriormente, lo que nos ayudará a proporcionar al instrumento una apariencia profesional.

### Uso práctico

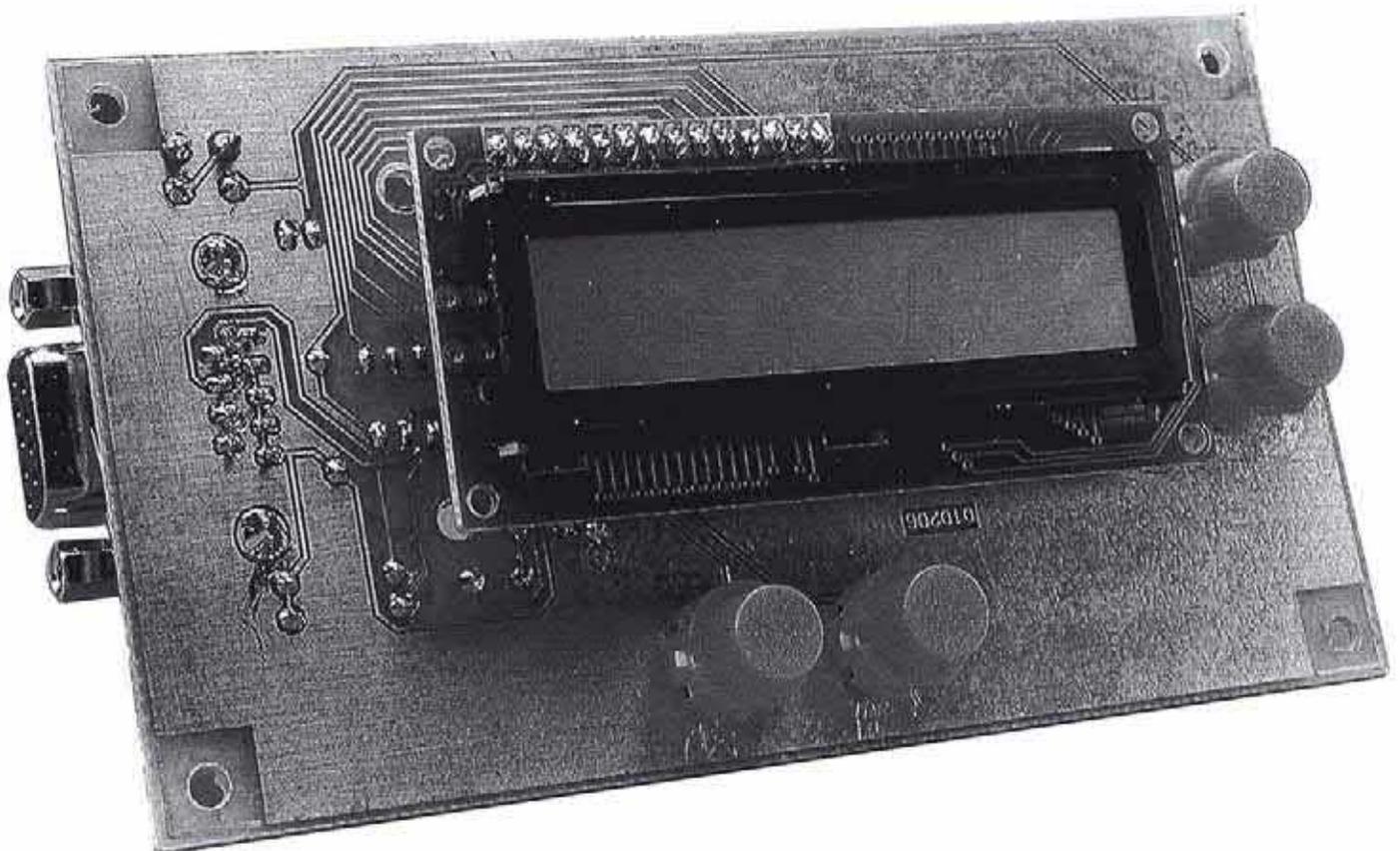
Para permitir al controlador responder instantáneamente a los cam-

## Algunas Direcciones de Internet útiles:

Para el visualizador de matriz de puntos  
[http://datamodul.de/displaytechnik/lcd-alpha/br\\_11608.htm](http://datamodul.de/displaytechnik/lcd-alpha/br_11608.htm)  
<http://www.electronicassembly.de/>  
<http://www.schukat.com>  
 (Visualizador Fa de la casa Sharp)

Microcontroladores:  
<http://www.us.semiconductors.philips.com/mcu/>  
 Hojas de características de la barrera de luz:  
<http://www.kodenshi.com/pdfs/g-1.pdf>

bios en las salidas de la barrera de luz, la rutina de medida debe estar basada en el manejo de interrupciones. En consecuencia, los terminales del puerto P1.3 y P1.4 no están siendo controlados constantemente por el programa. En su lugar, un circuito lógico interno del microcontrolador está configurado para controlar el tiempo de medida. La ventaja de esta configuración es que además de conseguir una reacción instan-



tánea a los eventos, el programa tiene suficiente cantidad de tiempo para realizar otras tareas como controlar el visualizador y supervisar la actividad de los pulsadores. Esto no sería posible de no ser porque los terminales de entrada P1.3 y P1.4 están especialmente preparados para realizar este tipo de trabajos.

En el flanco de bajada de un pulso, el programa interno se detiene instantáneamente y salta a una rutina especial que ha sido escrita para ejecutar la tarea específica.

Cualquier medida de velocidad se inicia al interrumpirse el primer haz de luz. De forma instantánea, el contador de 16 bits interno al microcontrolador empieza a contar a una velocidad de 1  $\mu$ s. Para subsanar el problema de desbordamiento se ha añadido un registro de 8 bits, lo que permite que se pueda medir un periodo máximo de 16,777215 segundos. Por lo tanto, la velocidad del objeto,  $v$ , puede ser calculada por el microcontrolador mediante la sencilla ecuación:

$$V = d / t$$

siendo  $d$  la distancia entre las barreras y  $t$  el estado del temporizador.

Utilizando la configuración por defecto, el programa asume que la distancia entre barreras es de 0,1 m, por lo que el valor medido se presentará en m/s en la pantalla del visualizador.

Para simplificar los cálculos, la resolución se ha limitado a dos decimales, lo cual debería ser suficiente en la mayoría de los casos (si no en todos ellos). Si necesitamos una precisión mayor tendremos que coger nuestra calculadora de bolsillo e introducir el valor exacto indicado por el contador y la distancia entre las barreras de luz. Sin embargo, siempre deberemos tener en cuenta que existe un retardo de 0,5 ms en la respuesta de las barreras de luz. Además, debemos indicar que este retardo es aproximadamente igual en ambos receptores, por lo que no debe suponer mayor problema.

Más importante que convertir los números por detrás de la coma decimal es asegurarnos que tanto el emisor como el receptor están correctamente alineados y asegurados adecuadamente, a la vez que sus distancias permanecen fácilmente ajustadas, para obtener la medida de velocidad que deseemos.

Con las barreras de luz instaladas, el equipo conectado y el programa funcionando, este último toma el control y nos va guiando a través de un menú en el que podemos seleccionar varias opciones:

### Tecla *MODE*

Se pulsará esta tecla para avanzar a través de las cuatro opciones de menú de la manera siguiente:

TEST - DISTANCE - MODE -  
SPEED - TEST, es decir,

TEST - DISTANCIA - MODO -  
VELOCIDAD - TEST

La opción TEST nos permite visualizar el estado de los receptores de las barreras de luz. El mensaje OK significa que se ha medido un nivel alto, lo que indica a su vez que el haz de luz desde el emisor está siendo captado en el receptor. Un nivel bajo indica que el haz ha sido interrumpido o que no está enfocado adecuadamente sobre el receptor. Antes de iniciar cualquier medida, ambas salidas deben mostrar un mensaje de "OK". Después de un reset o de encender el circuito, ésta será siempre la primera opción de menú que aparecerá.

Debemos notar que un receptor de la barrera de luz no conectado también producirá un mensaje de OK, debido a las resistencias de "pull-up" que existen en las entradas del controlador. Por lo tanto, es conveniente, como medida de seguridad, habituarnos a interrumpir el haz de luz manualmente mientras verificamos las indicaciones del visualizador.

Otra fuente de error es la forma de globo que presenta el haz de luz, el cual puede llegar a alcanzar el otro receptor cuando las barreras de luz están colocadas a una distancia relativamente pequeña.

Cuando se muestra la opción DISTANCE, se captura el valor, en centímetros, lo cual procesará el microcontrolador. El valor por defecto es de 10 cm. Ni que decir tiene que debemos estar seguros que el valor mostrado es la distancia real entre las barreras de luz.

La opción MODE nos permite seleccionar el modo de medida: el modo SINGLE (ÚNICA) sólo proporciona una medida. Cuando las barreras de luz se disparan nuevamente no se realiza una nueva medida, sin embargo el modo CONTINUOUS (CONTINUO) permite que los resultados puedan ser refrescados cada vez que se produzca una nueva medida. El

valor actual medido siempre será sobrescrito.

La opción SPEED indica la velocidad medida del objeto. Existen tres unidades de medida disponibles entre las que elegir: m/s, Km/h y segundos. El máximo tiempo es de 16,777215 segundos. Si se excede este valor se produce un mensaje de ERROR que se mostrará en la pantalla del visualizador.

### Tecla *START*

Este pulsador sólo se lee en modo SINGLE. Provoca el lanzamiento de una medida cuando cualquiera de las barreras de luz ha sido interrumpida. En ese momento el visualizador nos muestra el mensaje READY (LISTO). Si fallara una barrera a la hora de detectar una señal, el programa saltaría a la rutina de TEST, donde el usuario puede ver qué está funcionando mal. Una vez que el problema se ha resuelto, pulsaremos otra vez la tecla START, lo que provocará que aparezca la opción de menú SPEED o DISTANCE.

### Teclas + y -

Tradicionalmente estas dos teclas se usan para seleccionar diferentes parámetros de los menús individuales. En el menú DISTANCE, por ejemplo, estas teclas nos permite seleccionar valores comprendidos entre 1 y 255 cm.

En la opción de menú MODE, ambas teclas tienen la misma función, es decir, cambiar entre los modos SINGLE y CONTINUOUS.

Por último, en el menú SPEED, las teclas "+" y "-" nos permiten elegir entre obtener una medida en m/s, Km/h o segundos (esta última unidad para aquellos usuarios que les interese trabajar con una calculadora de bolsillo).

(010206-1)

# Control Remoto de Procesos utilizando un Teléfono Móvil (2)

parte 2\*: programación y uso

El circuito integrado SMS verifica el texto entrante para una clave de acceso, conmuta las salidas de forma interactiva o en el tiempo seleccionado, controla un visualizador LCD y devuelve información del estado hacia el teléfono móvil.

En la primera parte de este artículo echaremos un vistazo al diseño del circuito y a la circuitería de este proyecto. Empezaremos por describir la placa de circuito impreso, el programa y la estructura de los mensajes de texto.

Una mirada al diagrama de situación de los componentes en la **Figura 1** nos muestra que no necesitamos ninguna destreza especial en el proceso de soldadura para completar el montaje de la placa de circuito impreso. No son necesarios puentes con hilos y, además, todos los circuitos integrados (excepto el regulador de tensión) están montados sobre sus propios zócalos. Todas las conexiones externas están realizadas por medio de conectores del tipo "pinheaders" o conectores montados alrededor del borde de la placa de circuito impreso. Las tiras de diodos LEDs, D1 y D2, pueden sustituirse por grupos de ocho diodos LEDs individuales, pero si utilizamos diodos del tipo de alta eficiencia será necesario cambiar las redes de resistencias R1 y R2 con valores comprendidos entre 1 y 1,5 K $\Omega$ . En cualquiera de los casos, siempre será necesario utilizar circuitos integrados "buffers" de la familia ACT para los circuitos IC3 e IC4, tal y como se especifica en la lista de materiales.

El regulador de tensión IC8 requiere el uso de un radiador, que deberá montarse a lo largo de la superficie superior de la placa de circuito impreso. Para ello, debemos ase-

## Características del circuito integrado SMS:

El Circuito Integrado SMS\* está implementado en un AT 89L58252 de la casa Atmel (un derivado del 8051 programable).

- 8 Kbytes de memoria Flash programable "On-Chip" (en circuitos integrados).
- 2 Kbytes de memoria Flash de datos "On-Chip".
- 16 terminales digitales de puertos (Puerto 1 y Puerto 2), programables de forma individual como entradas o como salidas.
- 1 Interfaz serie para comunicaciones con el teléfono móvil y la carga de los datos de configuración.
- 2 Interfaces serie UART implementadas por programa (a 9.600 baudios) para comunicaciones con un sistema microcontrolador externo (PLC, PC).
- Reloj en tiempo real por programa (RTC) sin pila de mantenimiento.
- Circuito externo opcional para el reloj en tiempo real (RTC) con pila de mantenimiento (IC6).
- Control para un visualizador LCD alfanumérico para presentar los mensajes de texto.
- Conector para un circuito interfaz externo (Puerto P0).
- Figura del encapsulado DIP 40 o PLCC 44.

\* El circuito integrado SMS sólo está disponible a través de:

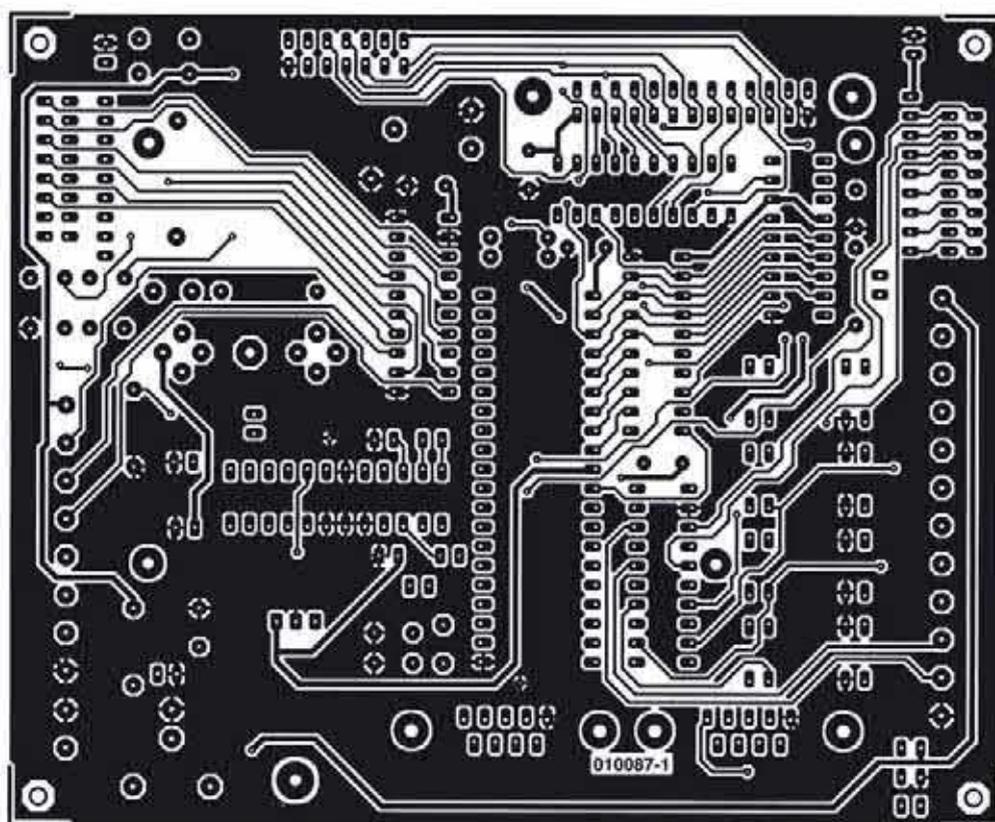
J. Engelmann & U. Schrader  
Im Schmiedehofe 14  
D-31035 Despetal-Barfelde  
Alemania

Tel. (+49) 5182 903520

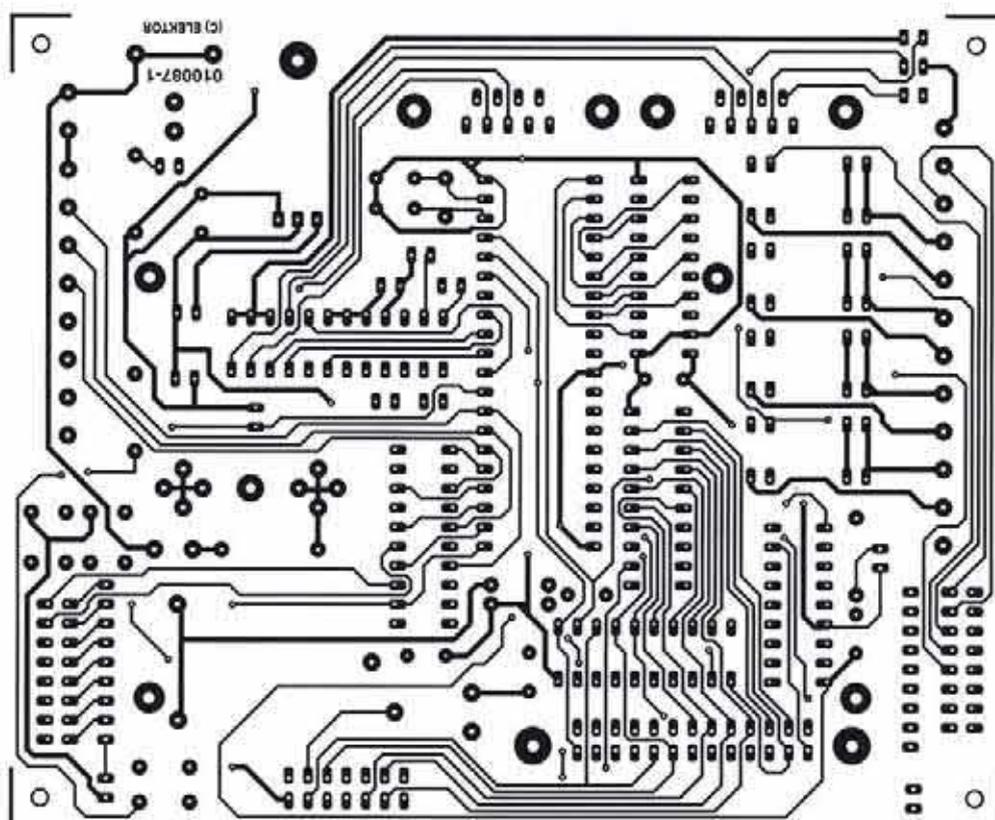
Fax. (+49) 5182 903530

Página web: [www.engelmann-schrader.de](http://www.engelmann-schrader.de)

Correo: [info@engelmann-schrader.de](mailto:info@engelmann-schrader.de)



Cara de componente



Cara de soldadura.

Figura 1a. Serigrafía de la distribución de pistas y...

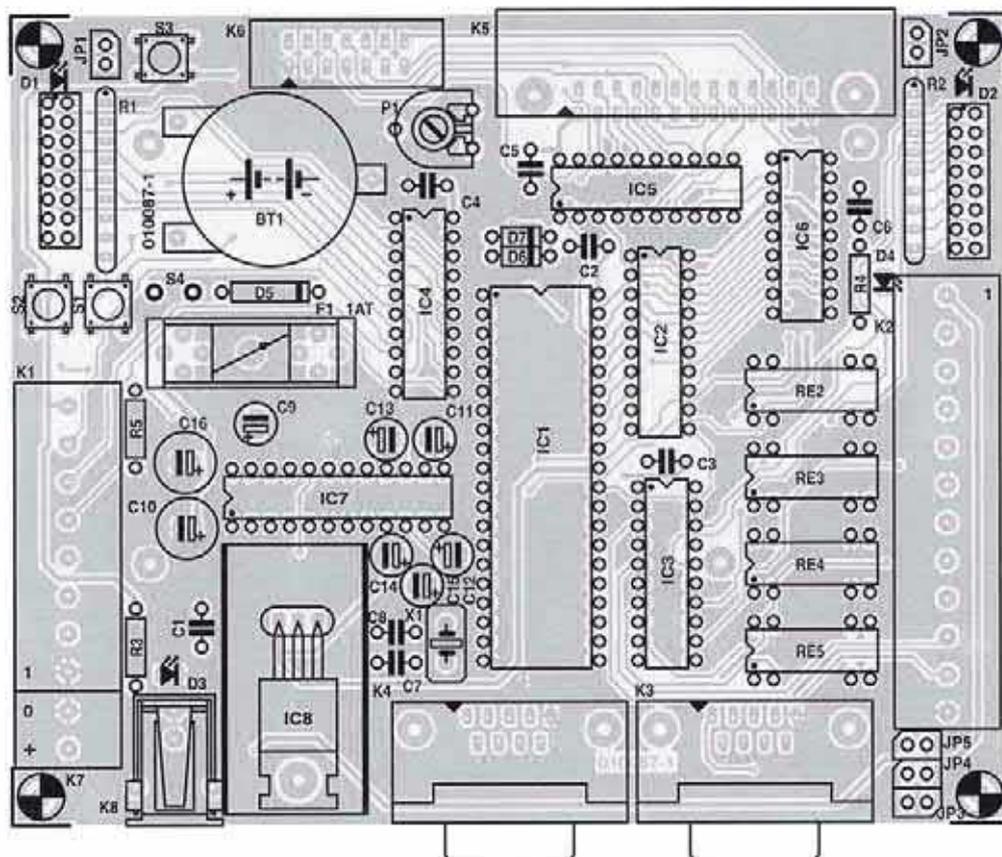


Figura 1b. ... de la colocación de los componentes del SMS ExBo.

gurarnos de añadir una lámina de aislamiento entre la placa de circuito impreso y el radiador, de manera que estemos seguros de que ninguna de las pistas de dicha placa está en cortocircuito con el radiador.

El conmutador de encendido/apagado S4 puede montarse sobre la propia placa o sobre el panel frontal, si la unidad se va a instalar en una caja.

Se han utilizado tres tornillos con torquetas separadoras para fijar el módulo LCD sobre la placa interfaz SMS ExBo. El cuarto orificio de montaje no está en línea con el de la placa interfaz, pero se deben colocar un tornillo y una torqueta adicionales sobre el módulo LCD para proporcionar el soporte adicional en esta esquina. Para ello tendremos que dejar la parte inferior de la torqueta sin sujeción. Se han utilizado arandelas no conductoras bajo las cabezas de los tres tornillos que sujetan las torquetas a la placa interfaz, para prevenir posibles cortocircuitos con cualquier pista de la placa de circuito impreso.

## El cable de datos

La conexión de la placa adaptadora al teléfono móvil se puede realizar utilizando un cable especial de datos para los teléfonos

GSM de la serie 35 de la casa Siemens. Estos cables se usan normalmente para conectar el teléfono móvil al puerto serie de un PC. El uso de este tipo de cables tiene una gran desventaja en nuestra aplicación, ya que no permite recargar el teléfono móvil desde el módulo SMS ExBo. No se ha previsto la opción de que el cable pueda proporcionar una corriente de carga para la batería del móvil. Si utilizamos este cable también necesitaremos desconectar periódicamente del móvil del módulo SMS ExBo y recargar las baterías con la unidad cargadora del propio móvil. Para utilizar esta opción es esencial que los dos puentes, J4 y J5, estén quitados y el puente J3 montado (ver **Tabla 2** en la parte primera de este artículo). La alternativa que preferimos es la de realizar una pequeña modificación en el cableado del cable de datos. En primer lugar, desmontaremos el conector del cable de datos colocado en el lado del teléfono (ver **Figura 2**) y soldaremos un hilo

adicional (de la misma longitud del cable de datos) al terminal 3. Llevaremos este hilo nuevo a lo largo del cable, cubriéndolo con la tapa del conector, y cerraremos de nuevo dicho conector. Sobre este cable montaremos una resistencia en serie de  $1 \Omega$  y  $1 W$  y el otro extremo del hilo lo llevaremos al terminal de  $+5 V$  del módulo SMS ExBo (el terminal 1 del conector K2 podría ser adecuado).

La corriente de carga puede llegar a ser de hasta  $500 mA$ , de manera que es importante no modificar las especificaciones del adaptador de tensión de red que se proporciona en la lista de materiales. Montaremos el puente J3, pero no montaremos los puentes J4 y J5, ya que estos sólo están pensados para su uso futuro con otros tipos de móviles.

## El funcionamiento del circuito integrado SMS

Una vez modificado el cable de datos podemos volver nuestra atención

**LISTA DE MATERIALES**

**Resistencias**

R1, R2 = 330 Ω, conjunto de 8 resistencias SIL  
 R3 = 1,5 K  
 R4 = 1,8 K  
 R5 = 4,7 K  
 P1 = 10 K

**Condensadores**

C1, C2, C4, C5, C6 = 100 nF (huella entre terminales de 5 mm)  
 C3 = no montado  
 C7, C6 = 27 pF  
 C9 = 10 μF, electrolítico de 63 V, radial  
 C10 = 100 μF, electrolítico de 25 V, radial  
 C11 - C15 = 1 μF, electrolítico de 16 V, radial  
 C16 = 100 μF, electrolítico de 10 V, radial

**Semiconductores**

D1, D2 = Diodo LED de 3 mm (8 pcs) o tira de diodos\*  
 D3, D4 = Diodo LED verde de alta eficiencia  
 D5 = 1N4002  
 D6 = BAT 48  
 D7 = 1N4148  
 IC1 = AT 89(L)S8252 - 24PC en encapsulado DIP 40. Programado y disponible en Engelmann & Schrader

IC2 = 74HCT573  
 IC3, IC4 = 74ACT240\*  
 IC5 = GAL 16V8 programado, disponible en nuestro Servicio de Lectores con código de pedido N° 010087-31  
 IC6 = RTC 72421  
 IC7 = MAX 207 o ADM 207 EAN  
 IC8 = 7805 con radiador de calor ICK 35SA\*

**Varios**

BT1 = Pila de litio CR 2032 con alojamiento para montar en placa de circuito impreso  
 F1 = Fusible de 1 A lento, con alojamiento para montar en placa de circuito impreso  
 JP1 - JP5 = Puentes  
 JP1, JP2, JP3 = Conector "pinheader" de tres terminales con puente de configuración  
 K1 = Bloque terminal de 8 líneas con separación entre terminales de 5 mm  
 K2 = Bloque terminal de 12 líneas con separación entre terminales de 5 mm  
 K3 = Conector DIN 41612, modelo B (Conrad Electronics # 741582)  
 K3, K4 = Conector Sub-D de 9 terminales hembra, con terminales en ángulo recto, para montaje en placa de circuito impreso\*

K5 = Conector "boxheader" de 26 terminales en ángulo recto  
 K6 = Conector "boxheader" de 14 terminales  
 K7 = Bloque terminal de 2 líneas con separación entre terminales de 5 mm  
 K8 = Conector adaptador de tensión de red para montaje en placa de circuito impreso  
 RE1 = No montado.  
 RE2 - RE5 = Relé de 5 V para montaje en placa de circuito impreso, de un circuito o de cambio de circuitos, con diodo antirrebotes (por ejemplo, Meder 1°72-12D 5V o Siemens V23100-V4305-C010 o Conrad Elewctronics #504580)\*  
 S1, S2, S3 = Pulsador de un solo circuito  
 S4 = Conmutador de encendido y apagado (on/off)\*  
 X1 = Cristal de cuarzo de 11,0592 MHz  
 Visualizador = LCD alfanumérico con controlador HD 44780 (o compatible), por ejemplo, de 4 líneas de 20 caracteres cada una  
 PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido N° 010087-1  
 Disco, que contiene los programas del proyecto, con código de pedido N° 010087-11  
 Sustitución, de pila (adaptador de red) de 9 V y 1 A

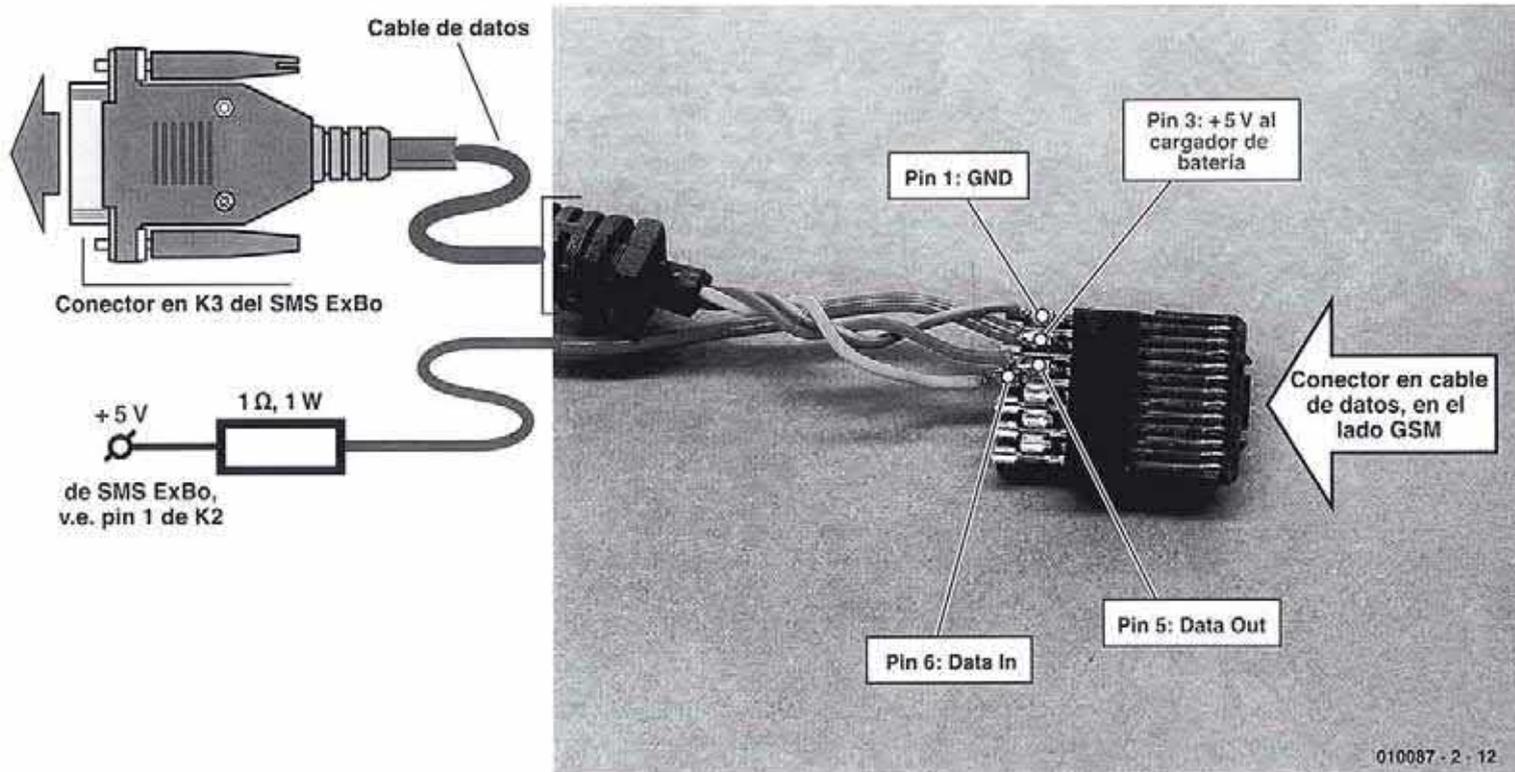


Figura 2. Modificación de un cable de datos ya fabricado para permitir la carga de la batería de los teléfonos móviles en el propio circuito.

## Programas gratuitos

Para bajarse cualquiera de estos ficheros nos tendremos que dirigir a la zona de "Free Download" de nuestra página web [www.elektor-elektronik.com.uk](http://www.elektor-elektronik.com.uk)

SMSCHIPCFG	Datos de configuración
SMSCONFIG.EXE	Programa de carga del fichero smschip.cfg
SMS-I.c	Programa en C de control para el Pequeño Computador 537
SMS-I.hex	Fichero hexadecimal del programa anterior sms-I.c

**Tabla I.** Conjunto de comandos de instrucciones del circuito integrado SMS

```
(
"<contraseña>"

SET          <terminal>           // Selecciona el terminal especificado a 1
  o
SET          <identificador>      // Selecciona el terminal especificado a 1

RESET       <terminal>           // Posiciona el terminal especificado a 0
  o
RESET       <identificador>      // Posiciona el terminal especificado a 0

OFF         <terminal>           // Selecciona el terminal especificado a 1
  o
OFF         <identificador>      // Selecciona el terminal especificado a 1

ON          <terminal>           // Posiciona el terminal especificado a 0
  o
ON          <identificador>      // Posiciona el terminal especificado a 0

PULSE      <terminal> <duración> // Saca un pulso en el terminal especificado
  o
PULSE      <identificador> <duración> // Saca un pulso en el terminal especificado

OUTPUT     <dirección> <valores> // Salida de 8 bits desde XDATA (8 bits de direcciones)

INPUT      <dirección> <cuenta>  // Entrada de 8 bits desde XDATA (8 bits de direcciones)

WRITE      "<texto>"              // Salida por la interfaz serie 2

DISPLAY CLS                               // Borra el visualizador LCD
  o
DISPLAY SCROLL "<texto>"           // Introduce el texto en la última línea del visualizador y desciende
  o
DISPLAY     <columna> <línea> "<texto>" // Introduce texto proporcionando información de la línea y la columna

EVENT      <tiempo> DELETE          // Borra el visualizador LCD
  o
EVENT      <tiempo> <dirección> <cuenta> SINGLE // El EVENTO de tiempo solo
  o
EVENT      <tiempo> <dirección> <cuenta> EVERYDAY // El EVENTO de tiempo

TIME       <tiempo>                 // La hora actual

REPORT NO                               // Sin informe (por defecto)
  o
REPORT YES                               // Informe
  o
REPORT ERROR                             // Informe sólo cuando se produce un error
)
```

sobre el circuito integrado SMS y ver cómo se controla el módulo SMS ExBo. En primer lugar debe ser inicializado el circuito integrado SMS antes de que éste pueda reconocer cualquier comando enviado en el texto SMS.

### Inicialización del circuito integrado SMS:

El circuito integrado SMS necesita ser configurado con cierta información como la del número del teléfono móvil, los mensajes de texto precargados... y algunas cosas más, antes de que pueda ser utilizado. Los datos de configuración pueden introducirse utilizando un programa editor de texto estándar. En el recuadro de texto que acompaña este artículo se proporciona un ejemplo de los datos de configuración.

Los datos de configuración se almacenan como datos ASCII en el fichero *SMSCHIP.CFG*, mientras que el programa utilizado para enviar estos datos al módulo SMS ExBo es el programa *SMSCONFIG.EXE*, que corre bajo DOS. Para cargar los datos de configuración primero es necesario retirar el puente J3 (los puentes J4 y J5 no deben estar montados) y, a continuación, conectar el cable serie estándar (hembra a hembra) del tipo "null modem", desde el puerto COM1 del ordenador hasta el conector K3 del módulo SMS ExBo. Seguidamente pulsaremos el botón de reset S3 y el indicador de "móvil listo" (D4), etiquetado como "power" en el esquema eléctrico del circuito, comenzará a parpadear para mostrarnos que el circuito integrado SMS está esperando durante diez segundos a que se envíen los datos de configuración. Dos "clicks" seguidos de ratón sobre el fichero *SMSCONFIG.EXE* nos abrirán automáticamente una ventana DOS que nos mostrará la transferencia de los datos de configuración.

Algunos usuarios pueden necesitar utilizar el puerto COM2 del ordenador, en cuyo caso deberemos llamar a programa, al igual que antes, desde la ventana DOS de Windows, pero en este caso utilizando el comando *SMSCONFIG.EXE /2* para iniciar el programa. Una vez que la transferencia de datos ha concluido, cerraremos la ventana DOS de Windows y pulsaremos de nuevo el botón S3 de reset. El diodo D4 comenzará de nuevo a

parpadear durante unos diez segundos (el programa ya ha sido configurado para ignorar D4) y a partir de este momento el circuito integrado SMS intentará localizar un teléfono móvil conectado a K3. Seguidamente se desconectará el cable null modem del ordenador y del módulo SMS ExBo. El siguiente paso será conectar el teléfono móvil a K3 utilizando el cable de datos. Al mismo tiempo también montaremos el puente J3.

En la caja de texto que acompaña este artículo se proporciona una pequeña descripción del fichero de datos de configuración, junto con los parámetros válidos, aunque para una descripción más detallada nos tendremos que dirigir al libro de manejo del circuito integrado SMS.

#### El conjunto de instrucciones del circuito integrado SMS:

Después de que el circuito integrado SMS ha sido configurado, ya está listo para aceptar comandos. En total el circuito integrado SMS puede reconocer 12 comandos, los cuales pueden introducirse fácilmente utilizando los mensajes SMS que se muestran en la **Tabla 1**. Todos los comandos tienen la misma estructura: en primer lugar está la contraseña, seguida del comando y, por último, el mensaje de terminación. En el libro de uso del circuito integrado SMS, que nos podemos bajar de forma gratuita de la página web de Elektor Electronics, se incluye una descripción más detallada de todos los comandos. Cualquier visitante de esta página se dará cuenta de que existe un programa adicional asociado con este proyecto escrito en C51. Este programa está compuesto por el fichero SMS-1.c y su fichero hexadecimal

mal asociado SMS-1.hex. El programa permite que cualquiera que haya montado el Pequeño Computador 537, que se entregó en los números de febrero y marzo de 2000 de Elektor Electronics, pueda utilizarlo como un ordenador externo colocado en un lugar remoto. En esta configuración el Pequeño Computador 537 recibirá el mensaje de texto SMS desde el módulo SMS ExBo y devolverá su propio mensaje de texto a través del mismo camino.

#### Configuración para su uso

Cuando se ha recibido un mensaje, el circuito integrado SMS lee todo el texto SMS y borra de forma automática el mensaje de la memoria del teléfono móvil. Si se ha enviado un mensaje de texto estándar (sin ninguna contraseña o comandos de configuración) hacia el teléfono móvil, el circuito integrado SMS intentará descodificarlo, pero no encontrará nada de interés en el mensaje, por lo que lo borrará del "cajón" de mensajes del móvil.

Una prestación importante de este sistema es el tiempo de respuesta de los mensajes a través de la red GSM. El retardo de tiempo entre enviar un mensaje desde un móvil y el que se ha recibido por otro móvil puede variar desde algunos segundos hasta cerca de una hora. Por lo tanto es importante observar que este sistema no es el más adecuado para controlar o monitorizar procesos críticos en el tiempo. Las aplicaciones adecuadas deberían, por ejemplo, controlar sistemas de calentamiento o monitorización de refrigeradores de almacenamiento en frío.

Durante el período de configuración y de prueba necesitaremos enviar muchos mensajes hacia el sistema,

para confirmar el correcto funcionamiento de la unidad. Una buena alternativa a la utilización de un teléfono móvil para enviar los mensajes es usar un ordenador conectado a Internet. Existen muchas páginas web que nos permiten enviar mensajes de texto hacia teléfonos móviles de forma gratuita (así, lo podemos intentar con [www.lycos.co.uk](http://www.lycos.co.uk)). Esto nos ahorrará no solamente el balance de nuestras finanzas sino también escribir el texto sobre el teclado de un teléfono móvil. Estas páginas web suelen añadir un eslogan de publicidad justo antes o después de nuestro mensaje, pero nuestro circuito integrado SMS lo ignorará, ya que no pertenece al mensaje que espera. El circuito integrado sólo descodifica el texto que viene a continuación del marcador de "mensaje de inicio" (contraseña) y detendrá la descodificación cuando el símbolo de "fin de mensaje" (cierre de paréntesis) se haya recibido. Todo el texto fuera de estos marcadores será ignorado. Puede producirse un problema si el eslogan de publicidad se ha insertado en mitad de nuestro mensaje, pero esto es poco probable y nunca hemos encontrado una página web que haga esto. Si sucediese esto, el circuito integrado SMS podría reconocer que el mensaje está corrupto e ignoraría el mensaje total. Es necesario recibir un mensaje válido antes de conmutar cualquiera de las salidas.

Si estamos bloqueados por el eslogan de publicidad será necesario encontrar una nueva página web que no utilice estos métodos. Sin embargo, en el mundo de los envíos no gratuitos tendremos que pagar por enviar un mensaje de texto. Otras páginas web de Internet ofrecen una pasarela SMS para el correo. Como el propio nombre sugiere estas páginas proporcionan un enlace entre las redes de texto GSM e Internet, de manera que los mensajes de correo puedan ser enviados y recibidos como mensajes de texto en un teléfono GSM ([www.lscust.co.uk](http://www.lscust.co.uk) o [www.airmail.co.uk](http://www.airmail.co.uk)). Podemos encontrar información adicional sobre esta opción en el libro de manejo del circuito integrado SMS.

(10087.M)

**CONSULTE  
NUESTRAS  
OFERTAS EN  
ESPACIOS  
PUBLICITARIOS**

**91 754 32 88  
93 451 89 07**

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

**Circuitos Impresos**

**100%**

**Diseño y Fabricación  
Prototipos y Series**

**ELECTRONICA INDUSTRIAL, S.A.**

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

## Ejemplo de fichero de configuración.

```

-CONFIG
Time :1200
Name :Enterprise
Password :Scotty
Masterno :441794711081
Pin 0 I/O :I
Pin 0 Name :Warpl
Pin 0 Telefon :441781234567
Pin 0 Text :Pressure too high!
Pin 1 I/O :I
Pin 1 Name :ALARM
Pin 1 Telefon :4512345876
Pin 1 Text :Romulan on board!
...
Pin 7 I/O :I
Pin 7 Name :Pin7
Pin 7 Telefon :441704711081
Pin 7 Text :Report pin 7!
...
Pin 8 I/O :O
Pin 8 Name :Pin8
Pin 8 Telefon :440000000000
Pin 8 Text :(Pin8)
...
Pin 15 I/O :O
Pin 15 Name :Photon24
Pin 15 Telefon :440000000000
Pin 15 Text :(Pin15)
Event 1 Time :1200
Event 1 Typ :E
Event 1 Start :00
Event 1 Count :05
Event 2 Time :1205
Event 2 Typ :E
Event 2 Start :10
Event 2 Count :12
Event 3 Time :1210
...
Event 8 Time :0000
Event 8 Typ :O
Event 8 Start :00
Event 8 Count :0
LCD Lines :04
LCD Char/Lines :20
LCD Addr 0 :00
LCD Addr 1 :64
LCD Addr 2 :20
LCD Addr 3 :84
    
```

### Cabecera de datos

#### -CONFIG

Palabra clave que indica el inicio de los datos de configuración.

#### Time

La hora actual para el reloj de tiempo real (RTC) de programa en el circuito integrado SMS. NOTA: no se introducen comas de separación entre las horas y los minutos.

#### Name

Esto nos permite asignar un nombre de identificación al circuito integrado SMS. Podremos utilizar este nombre en cualquier momento que enviemos un mensaje de texto SMS.

#### Password

Cada mensaje de texto SMS que se envía al teléfono móvil remoto debe utilizar la contraseña que se define en este campo. Cualquier mensaje SMS recibido sin esta contraseña será ignorado por el circuito integrado SMS.

#### Masterno

Éste es el número de teléfono principal por que el circuito integrado SMS enviará su mensaje de texto.

### Terminales de E/S del puerto digital

#### Pin x I/O

Nos permite definir que el terminal x puede ser una entrada o una salida: I = Entrada y O = Salida.

Cuando el terminal ha sido configurado como una salida, el circuito integrado SMS enviará automáticamente un mensaje cuando el nivel de entrada cambie desde un nivel alto a un nivel bajo (siempre en el flanco de bajada). Sólo se enviará otro mensaje cuando el nivel de entrada vuelva a su estado alto.

#### Pin x Name

Esto nos permite asignar un nombre al terminal, de manera que en el mensaje de texto podremos hacer referencia al número del terminal o al nombre del terminal de manera indistinta, ya que cualquiera de los dos tienen el mismo significado.

#### Pin x Telefon

El número de teléfono móvil introducido en este campo será marcado y recibirá el mensaje de texto SMS cuando se detecte un flanco de caída en el terminal x. Si no se introduce ningún número en este campo se hará la llamada al teléfono móvil que tenga el número maestro (Masterno).

#### Pin x Text

Mensaje (con un máximo de 32 caracteres) que se enviará cuando se haya detectado un cambio en el terminal x. "Pin x Telefon" y "Pin x Text" sólo son válidos si el terminal x ha sido definido como un terminal de entrada.

### Eventos internos y temporizados

El circuito integrado SMS puede enviar información del sistema de forma automática en momentos definidos previamente por el número de teléfono móvil maestro (Masterno). Se pueden configurar un total de ocho eventos (x = 1 hasta 8).

#### Event x Time

La hora en la que se enviará el mensaje SMS.

#### Event x Typ

Son posibles tres tipos diferentes de eventos:  
 O (Off): El evento correspondiente será desactivado.  
 S (Single): El evento será activado sólo una vez a la hora especificada.  
 E (Everyday): El evento será activado diariamente a la hora especificada.

#### Event x Start

La dirección de inicio (en formato decimal) de la memoria externa de datos (rango de XDATA) que será incluida y enviada en el mensaje de texto SMS.

#### Event x Count

Este parámetro define la cantidad de datos y la dirección de inicio del dato que se va a enviar. En el listado ejemplo, el evento 2 enviará 12 bytes de datos en un mensaje SMS desde la memoria externa, comenzando en la dirección 10 a las 12:05 de cada día.

El uso de la memoria externa no está cubierto en este artículo pero el bus del sistema SMS ExBo está disponible en el conector K5 para que el usuario pueda conectar una memoria externa (por ejemplo, un puerto RAM dual), que almacene estos datos.

### Funcionamiento con el LCD

#### LCD Lines

El número de líneas en el LCD.

#### LCD Char/Lines

Caracteres por línea.

#### LCD Addr 0 a 3

La dirección del primer carácter en cada una de las líneas del visualizador. Los valores se dan en las correspondientes hojas de características.

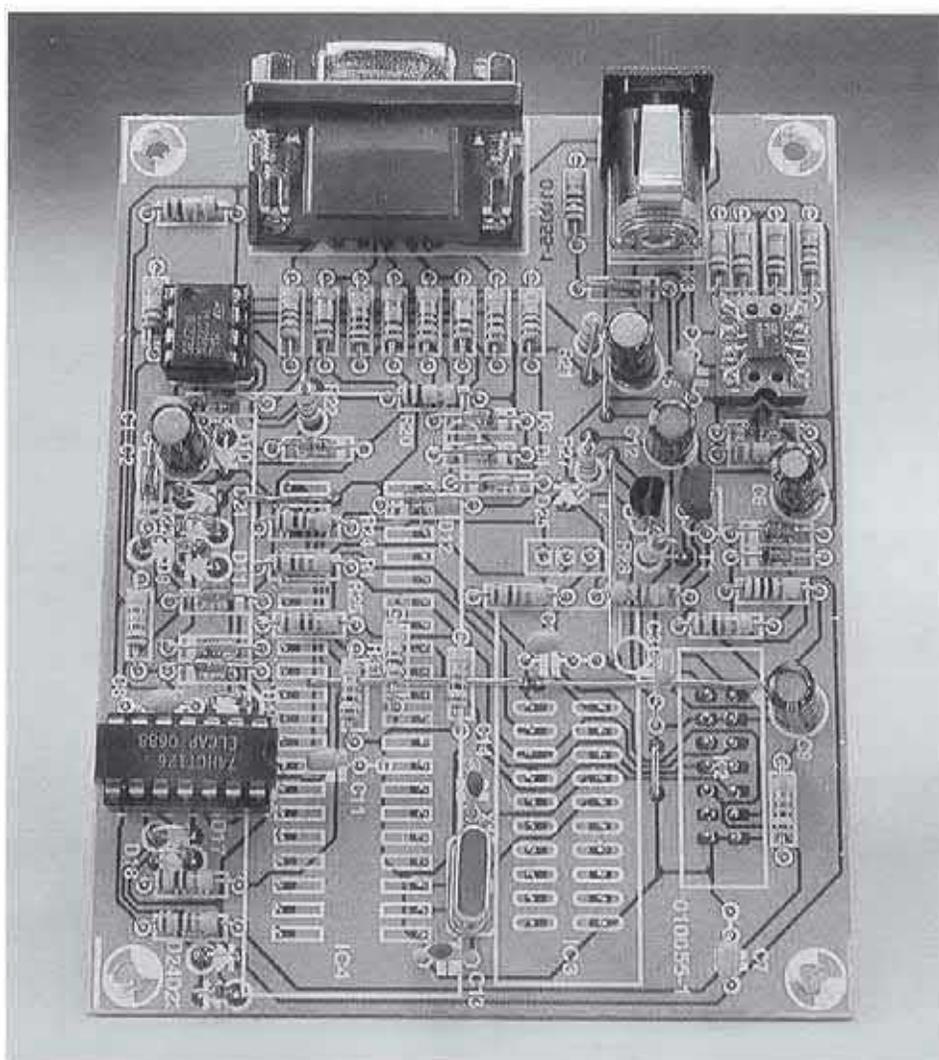


# Sencillo Programador para Micros AVR

para (casi) todos los microcontroladores AVR

Diseñado por H.-J. Hanft

Gracias a sus altas prestaciones, a la memoria de programa Flash, a las funciones integradas en su circuitería y a su bajo consumo, los microcontroladores AVR de la casa Atmel han incrementado su popularidad, incluso en el área semiprofesional.



Los microprocesadores de la serie AVR están basados en su memoria Flash de programa, que permite programarlos fácilmente utilizando un interfaz SPI. La capacidad de reprogramar la memoria de programa (hasta 1.000 ciclos de escritura) hace que estos dispositivos sean muy atractivos para su uso en el área semiprofesional.

Los documentos y las herramientas que necesitamos para programar estos microcontroladores, tales como ensambladores y depuradores, se pueden obtener fácilmente y de forma gratuita en la página de Internet [www.atmel.com](http://www.atmel.com). Estas herramientas se usan con los sistemas operativos de Windows (95 / 98 / NT). Aquí no encontraremos ninguna herramienta de desarrollo que corra bajo MS-DOS, lo que se convierte en una buena razón para exigir que el programador y los programas asociados trabajen bajo el sistema operativo Windows.

Este sencillo programador proporciona un punto de inicio extremadamente económico para desarrollar aplicaciones que utilicen los microcontroladores AVR. En el diseño de este programador AVR se ha puesto una especial atención en conseguir que sea lo más económico posible,

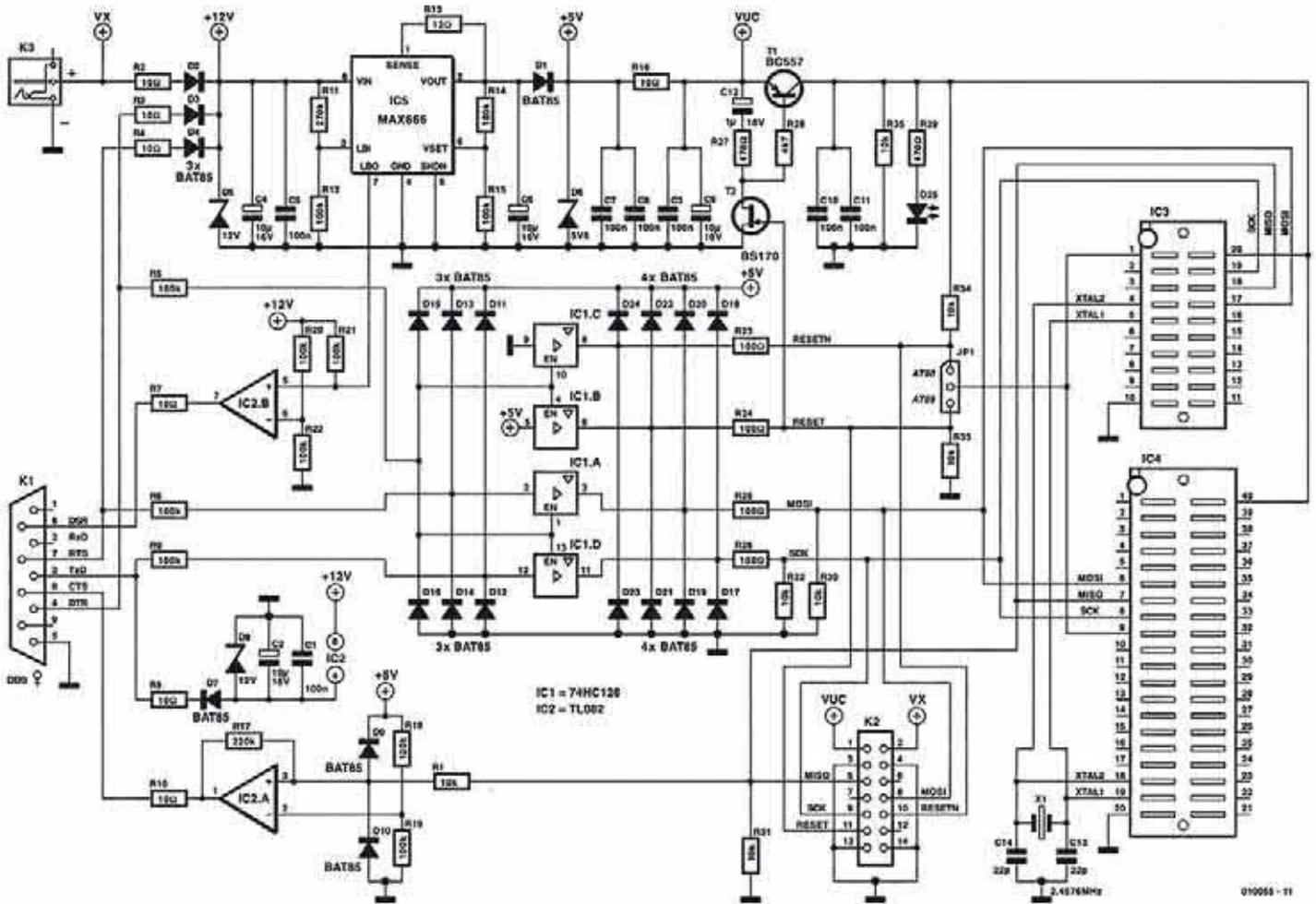


Figura 1. En lugar de un conversor de interfaz se han utilizado dos amplificadores operacionales y una puerta lógica, para proporcionar la conversión de nivel entre el PC y el microcontrolador.

sencillo, de construcción robusta y que, además, pueda trabajar con condiciones ambientales adversas como descargas electrostáticas, cortocircuitos y ruido inducido.

El programador se conecta al ordenador a través de un interfaz

RS 232 que utiliza un cable RS 232 1:1 (¡no un cable "null módem"! ). Si sólo deseamos programar la memoria Flash no necesitaremos ninguna tensión de alimentación externa para poder utilizar el equipo. El consumo de corriente

(de algunos miliamperios) necesario para programar un único microcontrolador puede obtenerse directamente de la interfaz serie del ordenador.

El programador también puede emplearse como un programador de componentes que está en el propio circuito, es decir, puede llegar a programar microcontroladores que ya están montados en un circuito. En este caso, y bajo ciertas condiciones, será necesario utilizar una fuente de alimentación externa.

El programa de programación universal está implementado como una aplicación que corre bajo los sistemas operativos Windows 95, 98, NT, ME, 2000 y XP.

## Características

Las prestaciones especiales del programador son:

- sencillo, económico y de construcción robusta.
- interfaz universal SPI, adecuado también para otras aplicaciones.
- velocidad de programación de hasta 256 baudios (dependiendo del ordenador).
- también puede ser utilizado para programación "in-circuit", es decir, en el propio circuito.
- no necesita fuente de alimentación externa.
- indicador de aviso de tensión baja cuando la tensión de alimentación es insuficiente.
- todas las salidas SPI están protegidas contra cortocircuitos y tienen protección contra sobretensiones.
- máxima corriente de salida regulada con una tensión de alimentación externa de 30 mA.
- Todas las entradas y salidas SPI disponen de adaptación automática de nivel.
- Insensible a las descargas electrostáticas y al ruido inducido.

## Tensiones a la carta

Las tareas esenciales de la circuitería del programador AVR son, principalmente, la generación de las tensiones necesarias para la programación y la conversión de las señales procedentes del microcontrolador a

niveles RS 232 y viceversa. La tensión de alimentación positiva para el programador AVR se toma de las dos líneas de las señales RTS y DTR del interfaz RS 232 del ordenador (o a partir de un adaptador de tensión de red conectado al conector K3). La tensión en las líneas de señal puede cambiar en un rango comprendido entre -5 y +12 V o entre +5 y +12 V. Estas tensiones son "sumadas" (por medio de una función OR) y rectificadas, utilizando los diodos D1 - D4, limitando la tensión a unos 12 V, mediante el diodo zéner D5 (sólo como

medida de seguridad). Las resistencias R2 - R4 proporcionan el límite de corriente y la atenuación de las interferencias que puedan llegar desde la interfaz RS 232.

En la práctica, la máxima tensión que puede estar presente en la interfaz RS 232 es significativamente inferior al valor límite propuesto de 12 V. Sin embargo, si se utiliza una fuente de alimentación externa, debemos asegurarnos que la tensión suministrada no exceda de los 12 V.

La tensión de alimentación de 12 V sólo es utilizada para alimentar el amplificador operacional. El resto del circuito (IC1, un 74HC126) necesita una tensión de alimentación estabilizada de 3,6 V, la cual la proporciona el regulador de tensión IC5 (MAX 666). La tensión de salida de este regulador está configurada a 3,6 V, según la fórmula:

$$R14 = R15 [(V_{OUT} / 1,30 V) - 1]$$

## LISTA DE MATERIALES

### Resistencias

R1, R30 - R35 = 10 K  
 R2, R3, R4, R7, R8, R10, R16 = 10 Ω  
 R5, R6, R9, R12, R15, R19 - R22 = 100 K  
 R11 = 270 K  
 R13 = 12 Ω  
 R14 = 180 K  
 R17 = 220 K  
 R18 = 120 K  
 R23, R24, R25, R26 = 100 Ω  
 R27, R29 = 470 Ω  
 R28 = 4,7 K

### Condensadores

C1, C3, C5, C7, C8, C10, C11 = 100 nF  
 C2, C4, C6, C9 = 10 μF, electrolítico de 16 V, radial  
 C12 = 1 μF, electrolítico de 16 V, radial  
 C13, C14 = 22 pF

### Semiconductores

D1 - D4, D7, D9 - D24 = BAT 85  
 D5, D8 = diodo zéner 12 V, 500 mW  
 D6 = diodo zéner 5,6 V, 500 mW  
 D25 = diodo LED rojo de alta eficiencia  
 T1 = BC 557  
 T2 = BS 170  
 IC1 = 74HC126  
 IC2 = TL 082  
 IC3 = zócalo ZIF 20 terminales  
 IC4 = zócalo ZIF 40 terminales  
 IC5 = MAX 666 CPA o EPA

### Varios

JP1 = Conector "pinheader" de 3 terminales con puente de configuración  
 K1 = Conector Sub-D de 9 terminales macho en ángulo recto para montarlo en Placa de Circuito Impreso  
 K2 = Conector "boxheader" SIL de 14 terminales  
 K3 = Conector zócalo para el adaptador de tensión de red, para montaje sobre placa de circuito impreso  
 X1 = Cristal de cuarzo de 2,4576 MHz  
 PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido N° 010055-1  
 Disco, contiene los ficheros del proyecto.  
 Código de pedido (a través del Servicio de Lectores), N° 010055-11

También está la opción de bajar los ficheros de la PCB y del proyecto de forma gratuita en [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)

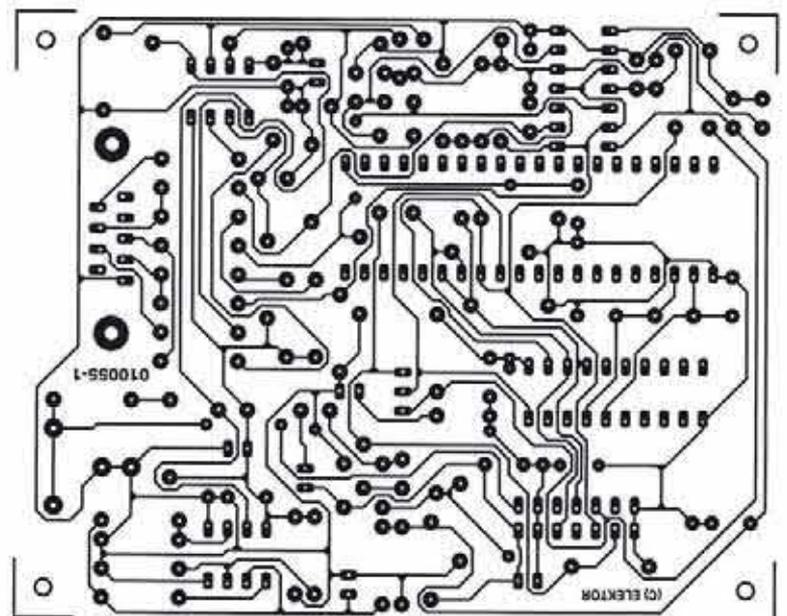
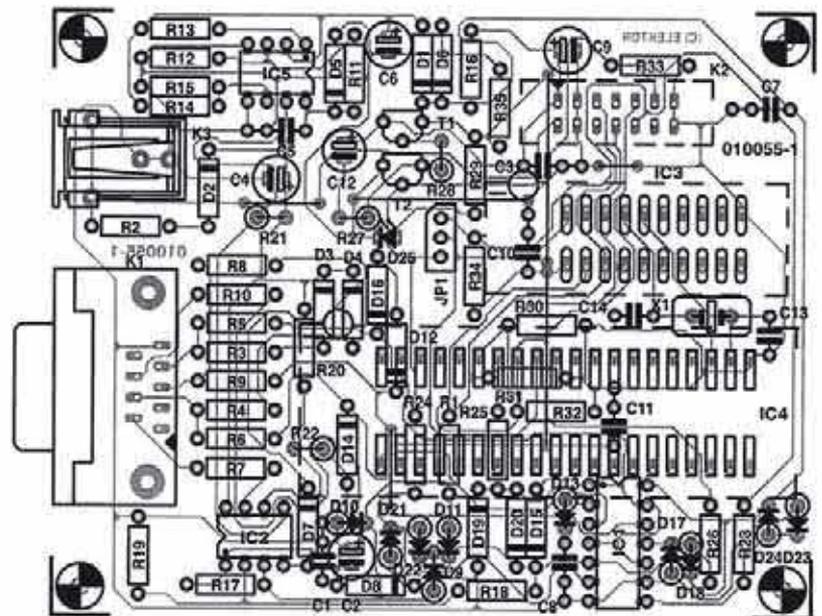


Figura 2. Todos los componentes están localizados en una placa de circuito impreso de una sola cara (disponible ya montada). Los dos zócalos ZIF (Cero Fuerza de Inserción), el puente, el diodo LED y el zócalo para la programación en el propio circuito, pertenecen a la cara superior de la placa.

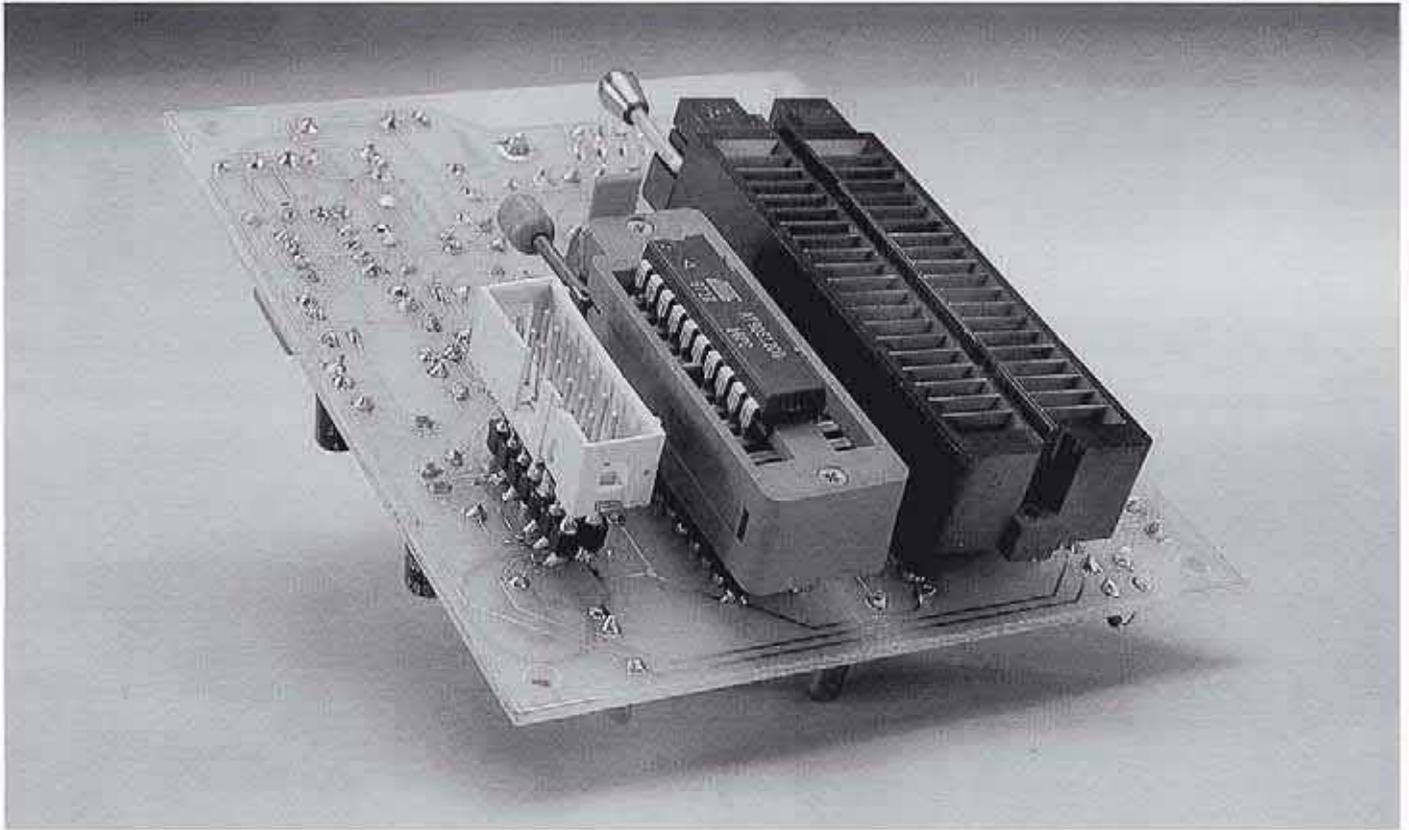


Figura 3. También lo podemos hacer con un zócalo de 24 terminales...

La resistencia R13 configura la máxima corriente de salida del regulador, de acuerdo con la fórmula:

$$R13 = (0,5 \text{ V}) / I_{CL}$$

En nuestro caso la máxima corriente está configurada a unos 30 mA. Como la máxima corriente que pueden suministrar las líneas RTS y DTR es de unos 10 mA, debemos incrementar el valor de la resistencia a 33 W, si no tenemos la intención de utilizar una fuente de alimentación externa.

La tensión de alimentación negativa para el amplificador operacional se toma de la línea TxD, cuya tensión, en el estado de reposo, está comprendida entre -5 y -12 V, que es particularmente aceptable para nuestro propósito. La tensión negativa está limitada a -12 V por medio del diodo D7.

El circuito integrado MAX 666 asegura la tensión de entrada a través del divisor de tensión R11/R12. La salida del monitor de tensión, terminal 7 (LBO = Salida de Batería Baja), pasa a su estado activo y la tensión dada por la fórmula:

$$R11 = R12 [(V_{BATT} / 1,30 \text{ V}) - 1]$$

cae por debajo del valor mínimo. La señal (de drenador abierto) se convierte en una señal RS 232 (DSR) por medio del amplificador operacional IC2b y es verificada por el programa utilizado para el programador AVR. El programa asegura que siempre se dispondrá de una tensión adecuada. Puede ser que lleguemos a necesitar una tensión de alimentación externa para programar memorias EEPROM (dependiendo del ordenador utilizado), aunque no será necesaria si sólo vamos a programar microcontroladores AVR.

Cuando estemos trabajando con el microcontrolador, la tensión estabilizada provenientes del MAX 666 debe estar desconectada del zócalo. Esta tarea la ejecuta el programa a través de la línea DTR, con la ayuda de dos transistores de conmutación T2 (BS 107) y T1 (BC 557). La red RC, formada por la resistencia R27 y el condensador C12, introduce un retardo en la desconexión de la tensión, de manera que se pueda mantener la tensión necesaria para el borrado del circuito integrado (Chip Erase, es decir borrado del circuito) durante el pulso

de reset. La resistencia R35 descarga rápidamente la tensión residual una vez que la tensión de alimentación para el microcontrolador ha sido desconectada.

## Desde TTL a RS 232 y viceversa

La señal MISO TTL del microcontrolador se convierte a un nivel RS 232 y, en ese momento, pasa a llamarse señal CTS. En este proyecto, en lugar del tradicional MAX 232 hemos utilizado un amplificador operacional (IC2a), conectado como comparador, exactamente igual a como se ha descrito previamente la conversión de la línea LBO a DSR. Esto no solamente es más barato, sino que también permite utilizar unas tensiones de referencia (con umbrales) específicas y configurar una histéresis de conmutación. En el caso particular de la programación sobre el propio circuito impreso, esto es bastante importante, ya que la tensión de alimentación del microcontrolador AVR, proporcionada por el circuito donde se va a grabar, puede variar en el rango de los 2,7 a los 6,0 V. Las fórmulas correspondientes que nos definen estos márgenes son:

$$U_{on} = U_{ref} - R1 / R17 (U_{iH} - U_{amin})$$

$$U_{off} = U_{ref} - R1 / R17 (U_{iL} - U_{amax})$$

para los niveles de encendido y apagado, y:

$$sU_{ref} = V_{CC} R19 / (R19 + R18)$$

para la tensión de referencia. Naturalmente, el mismo razonamiento se tiene que aplicar a IC2b.

La conversión de las señales DTR, RTS y TxD en las correspondientes señales de RESET, MOSI y SCK quedan implementadas utilizando

el circuito integrado IC1 (74HC126). Las cuatro señales de salida (RESET, RESETN, MOSI y SCK) están habilitadas por un nivel alto en la línea DTR. Las tensiones excesivas en las entradas del circuito integrado se reducen al nivel adecuado por dos diodos "trampa" y una resistencia de limitación de corriente en cada entrada.

Para el control de las salidas también se proporcionan dos diodos "trampa" que ofrecen protección contra sobre tensiones, algo que es de una importancia considerable cuando utilizamos un cable plano para la programación en el propio circuito impreso.

Como es lógico, para todo buen programador de dispositivos (y como se

Funciones y parámetros	Descripción
/RDF (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /RDFLASH (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /READFLASH (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin)	Lee la memoria Flash del microcontrolador AVR y almacena los datos en un fichero.
/WRF (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /WRFLASH (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /WRITEFLASH (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin)	Escribe datos desde un fichero a la memoria Flash del microcontrolador AVR.
/VYF (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /VYFLASH (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /VERIFYFLASH (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin)	Compara los datos de la memoria Flash del microcontrolador AVR con los datos en un fichero.
/RDEEP (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /RDEEPROM (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /READEEPROM (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin)	Lee la memoria EEPROM del microcontrolador AVR y almacena los datos en un fichero.
/WREEP (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /WREEPROM (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /WRITEEEPROM (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin)	Escribe datos desde un fichero a la memoria EEPROM del microcontrolador AVR.
/VYEEP (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /VYEEPROM (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin) /VERIFYEEPROM (nombre fichero, dirección inicio, dirección fin)	Compara los datos de la memoria EEPROM del microcontrolador AVR con los datos en un fichero.
/RDDC /RDDEVICECODE /READDEVICECODE	Lee el código del dispositivo del microcontrolador AVR.
/EC /ERASECHIP	Borra las memorias (Flash y EEPROM) del microcontrolador AVR.
/SLB1 /SETLB1 /SETLOCKBIT1	Selecciona el bloqueo del bit 1 del microcontrolador AVR.
/SLB2 /SETLB2 /SETLOCKBIT2	Selecciona el bloqueo del bit 2 del microcontrolador AVR.
/WAIT(x)	Interrumpe el procesamiento de los comandos durante x milisegundos (0 ≤ x ≤ 60000)
/BREAK	Interrumpe el procesamiento de los comandos. Al pulsar cualquier tecla se provoca que el procesamiento se encadene con el siguiente comando.
Selección de parámetros	Descripción
/COMx	Especifica el puerto COM de la interfaz serie. x = 1 - 8 (por defecto x = 1) /SCK(x)
/SCK(x)	Especifica la velocidad de programación. x = 1 - 12, (por defecto x = 7).
/MODE(x)	Especifica el modo de programación. x = 0 /AE AT 90S... modo (por defecto) x = 1 /AE AT 89S... modo
/+MOSI	Selecciona lógica positiva para la señal MOSI. (por defecto)
/-MOSI	Selecciona lógica negativa para la señal MOSI.
/+MISO	Selecciona lógica positiva para la señal MISO. (por defecto)
/-MISO	Selecciona lógica negativa para la señal MISO.
/+RESET	Selecciona lógica positiva para la señal RESET. (por defecto)
/-RESET	Selecciona lógica negativa para la señal RESET.
/+TESTVCC	Habilita la verificación de la tensión de alimentación antes de comenzar la programación. (por defecto)
/-TESTVCC	Inhabilita la verificación de la tensión de alimentación antes de comenzar la programación.



Figura 4. Pantalla de inicio del programa (una aplicación bajo una consola de Windows) para el programador

muestra en la distribución de componentes de la **Figura 2**), todos los componentes están montados sobre la placa del circuito impreso, incluyendo todos los zócalos para:

- Un adaptador de tensión de red.
- Un cable RS232 1.1 hacia el ordenador.
- El zócalo de programación en el propio circuito impreso (K2).

Naturalmente, se han utilizado zócalos de "cero fuerza de inserción" (ZIF) para encapsulados DIL de 20 terminales y de 40 terminales, que nos permitan programar los microcontroladores. Estos zócalos deben de montarse en la cara inferior de la placa del circuito impreso. Esto mismo se tiene que aplicar para el conector K2, el diodo LED y el puente JP1. Los zócalos ZIF de 20 terminales son prácticamente imposibles de conseguir, pero, sin embargo, sí que podemos encontrar los modelos de 24 terminales, tal y como podemos ver en la **Figura 3**. Los terminales sobrantes simplemente se doblarán y no serán conectados.

La placa del circuito impreso solamente tiene pistas por una de sus caras (lo cual la hace más barata), lo que implica que tendremos que realizar algunos puentes con hilos. El montaje del resto de los componentes sobre la placa de circuito impreso no debe suponer ningún tipo de problemas, por lo que no daremos mayores explicaciones.

### Programas para el programador de AVR

El programa incluye todas las configuraciones y funciones necesarias para programación serie del microcontrolador:

- Elección de la interfaz COM deseada, modo de programación y velocidad de programación.
- Lectura, escritura y verificación de la memoria de programa (memoria Flash).

- Lectura, escritura y verificación de la memoria EEPROM integrada (no presente en todos los microcontroladores AVR).
- Borrado de la memoria (Flash y EEPROM).
- Configuración del bit de bloqueo.

Las configuraciones y las funciones se pueden especificar bien directamente como parámetros de los comandos o como parámetros en un fichero de comandos (AVR.PROG.COM). El fichero generado por el ensamblador o compilador AVR en el "Generic Hex Code" (es decir, Código Hexadecimal Genérico), específico de la casa Atmel, puede ser utilizado para programar directamente un microcontrolador AVR. La **Tabla 1** muestra la lista de parámetros necesarios para la programación.

C:\AVR\_PROGRAMMER\AVR\_PROG\COM1 /WRF(dice.hex,)

Esto provoca que el fichero "dice.hex" se ha programado en el interior de la memoria Flash. De forma opcional, se puede especificar las direcciones de inicio y de final suplementarias para la programación. Sin embargo, esto no es necesario, a no ser que tan sólo queramos escribir una parte de la memoria de programa.

Si la memoria de programa ya estaba escrita, se debe ejecutar primero la función ERASE-CHIP. En este caso, la línea de comando que llama al programa tendría la forma siguiente:

C:\AVR\_PROGRAMMER\AVR\_PROG\COM1 /EC /WRF(dice.hex,)

También es posible especificar las direcciones de inicio y de final complementarias para la comparación de datos. El resultado es una llamada a una función que tiene la siguiente forma:

C:\AVR\_PROGRAMMER\AVR\_PROG\COM1 /VYF(dice.hex,0x20,0x2F)

La EEPROM del microcontrolador puede programarse de manera similar.

(010055-1)



**ELECTRONICA  
ALVARADO**

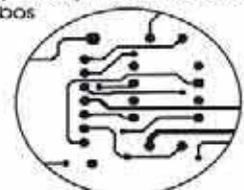
Calle Jaén, 8  
(Metro Alvarado)  
28039 Madrid

915 330 827



**ABELLÓ**  
Circuitos Impresos

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



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

# Receptor de Banda VHF

un superheterodino de doble conversión  
para recepción 108-137 MHz NAV y COM

Diseñado por G. Baars

[gert\\_baars@hetnet.nl](mailto:gert_baars@hetnet.nl)

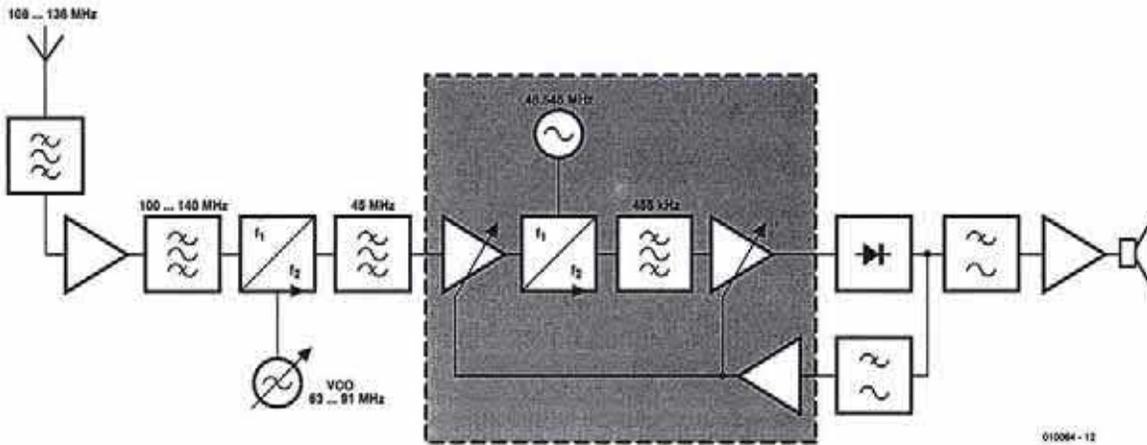
Este receptor, especialmente diseñado para la banda de VHF, conjuga su sencilla construcción y buen funcionamiento con un precio económico. No contiene partes exóticas y se puede ajustar sin instrumentos especiales, por lo que es un diseño ideal como receptor de nivel de entrada para los entusiastas de la aviación con dos pies en la tierra.



Escuchar las comunicaciones de la policía, ambulancias y bomberos, por mencionar algunos ejemplos, es para muchos una atractiva afición. Esto es posible porque estos servicios empezaron usando las comunicaciones móviles sin codificación (desprotegidas), pero las razones exactas para la adición son difíciles de delimitar, por supuesto la curiosidad es una de ellas, pero hay más. Un posible factor de incitación es el escáner, que permite la escucha en algunas zonas límites entre lo 'legal' e 'ilegal', lo que sin ninguna duda aumenta el entusiasmo por el uso de este dispositivo.

Una de las frecuencias más populares para escuchar es la conocida como la banda de VHF. Allí, virtualmente, se oyen todas comunicaciones entre los controladores aéreos, pilotos e ingenieros. La banda, teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, puede resultar interesante para todo lo que esté relacionado con el mundo aeronáutico, lo que seguramente agrada a mucha gente.

La banda de VHF está generalmente definida dentro del rango de frecuencias que va desde 108 a 137 MHz, lo que nos puede inducir a pensar que haciendo una modificación



01004 - 12

Figura 1. El receptor es un diseño superheterodino de doble conversión con unas frecuencias intermedias a 45 MHz y 455 kHz.

sobre un receptor de FM podemos conseguir que trabaje en la parte baja de la banda de VHF, de 87,5 a 108 MHz. Esto no es tan fácil como parece a primera vista. En primer lugar, el ancho de banda usado en la transmisión de FM es mucho más grande que el de la banda de VHF, y lo mismo sucede con la separación de canales (100 kHz en lugar de 25 kHz). El resultado es que la selectividad de la radio de FM será, 'groseramente hablando', inadecuada. En segundo lugar, toda la comunicación en la banda de VHF se regula para emplear la modulación de amplitud (AM), qué exigiría retirar el demodulador de FM existente y reemplazarlo por uno de AM equivalente. Por tanto, nos olvidaremos de la radio de FM y nos centraremos en un receptor de banda VHF especializado.

### Consideraciones

Para que quede claro qué tipo de receptor vamos a ver a continuación, listaremos algunos rasgos importantes que pueden ser de gran utilidad. Casi todos los mencionados se discuten con detalle a lo largo del artículo a medida que nos vamos adentrando en la electrónica:

- Quizás el rasgo más esencial, es que el receptor que veremos es un diseño superheterodino de doble conversión que consta de dos mezcladores, dos osciladores locales (LO) y dos amplificadores de frecuencia intermedia (SI). El principio del superheterodino es asegurar

una buena recepción frente a la supresión de frecuencia imagen y selectividad.

- El primer LO es un VCO (oscilador controlado por tensión) con un sintonizador de varicap, para fino y grueso.
- El proyecto no está enfocado para especialistas de RF como radioaficionados, porque utiliza una bobina que se debe fabricar, la cual está enrollada sobre un núcleo de aire.
- El ajuste no requiere equipo especializado, el cual puede hacerse únicamente escuchando.
- Debido a que el receptor completo, incluido el amplificador de audio y el regulador de la fuente de alimentación, está en una sola PCB, el cableado es mínimo.
- El ancho de banda del receptor es fácil de seleccionar colocando un filtro cerámico con un ancho de banda de 6 ó 15 kHz.
- El receptor puede ampliarse con un contador para la lectura de frecuencia y un PLL externo para sintonizar que, sin embargo, nosotros no realizaremos.

### Diagrama de bloques

La estructura global del receptor se ilustra en **Figura 1**. La señal de RF recogida por la antena de látigo (de longitud aproximada de 60 centímetros) se filtra para suprimir las componentes fuera de banda. Le sigue un amplificador de 20 dB y un filtro con un paso de banda de aproximadamente 100-140 MHz. La función principal de este filtro es limpiar las seña-

les de las frecuencias imagen fuera de la entrada del amplificador de RF.

En el primer mezclador, la señal de antena amplificada y filtrada se mezcla con la señal de salida de un VCO (oscilador controlado por tensión). El VCO tiene un rango de frecuencia de 63 a 91 MHz, y se usa para sintonizar el receptor. La señal diferencia que resulta de mezclar las señales de RF y del VCO tiene una frecuencia fija de 45 MHz, y se denomina primera IF (frecuencia intermedia). Mediante un filtro de 45 MHz, la primera señal IF está libre de cualquier componente espurio.

Después, la primera señal IF se amplifica antes de ser aplicada al segundo mezclador donde es heterodinizada con una señal de 44,545 MHz de un oscilador fijo. La señal diferencia resultante a 455 kHz se filtra de nuevo y después se amplifica. Luego se pasa por el demodulador de AM. El ancho de banda del filtro 455 kHz determina la selectividad global del receptor.

Detrás del demodulador, una señal debe pasar a través del buffer antes de aplicarse a la etapa de ganancia y después al segundo mezclador. Esto es el control automático de ganancia (AGC), el cual sirve para reducir la ganancia del receptor cuando se reciben señales muy fuertes. El AGC nivela las grandes señales para evitar grandes variaciones y que tengamos que ajustar el volumen cada vez que sintonicemos otra señal.

Como se indica en la parte de línea discontinua del diagrama de bloques, el segundo mezclador, el oscilador de 44,545 MHz, los dos amplificadores de ganancia ajustable y el AGC, están contenidos en un simple circuito integrado. Esto evitará todas las dudas sobre la viabilidad de la construcción del receptor, ya que sólo tendremos que colocar componentes discretos.

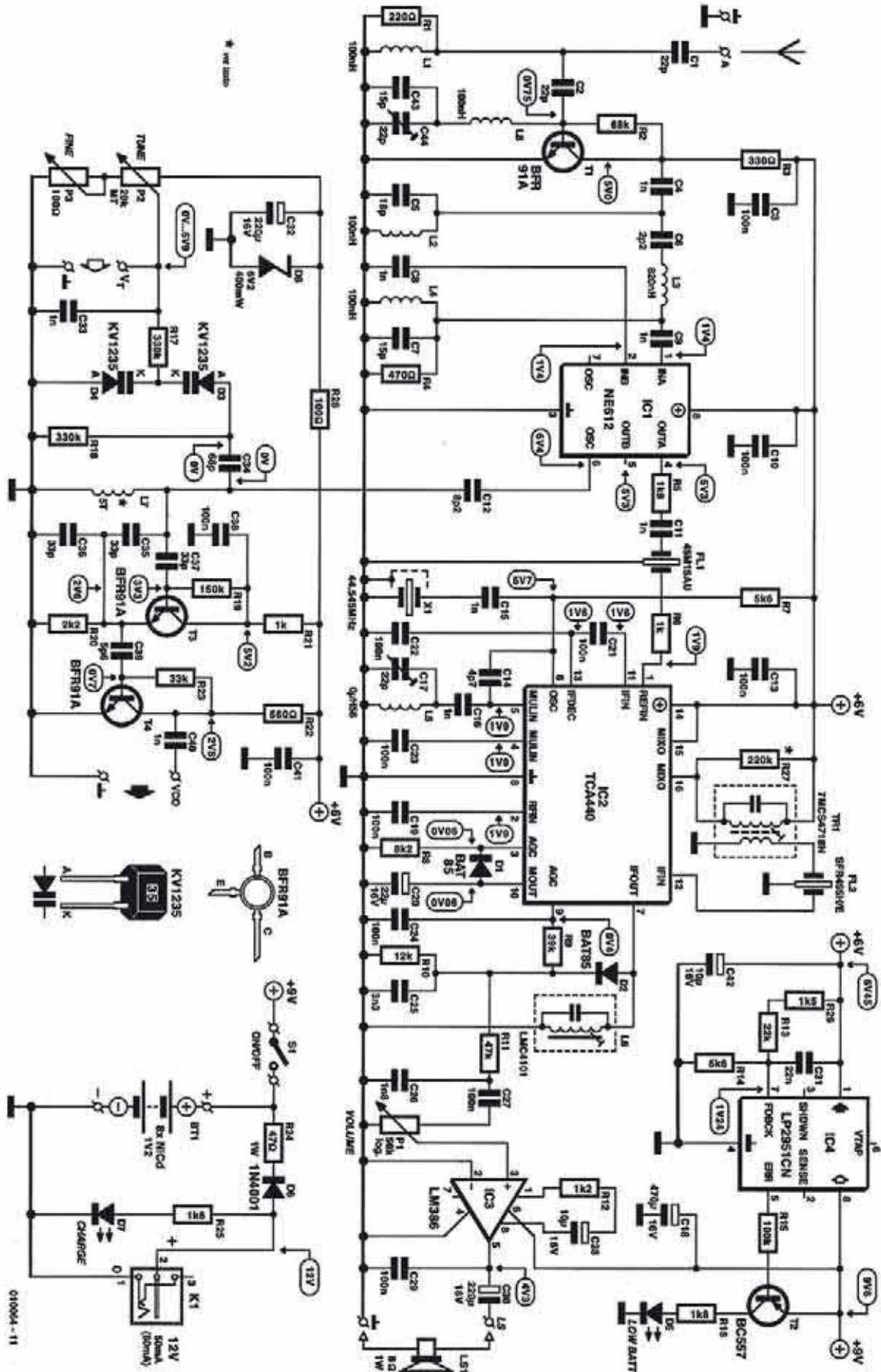


Figura 2. Gracias al uso de un circuito integrado mezclador/oscilador/amplificador IF de tipo TCA440, el esquema del circuito es bastante simple.

Detrás del demodulador de AM, encontramos un filtro de bajo/paso seguido por un amplificador de audio de pequeña potencia y el altavoz correspondiente.

## Realización práctica

El esquema del circuito del receptor de banda VHF se puede ver en la **Figura 2**. Vamos a ver cómo funciona y su realización práctica.

La señal de antena llega a L1, con un filtro que consta de L8-C43-C44 colocado para la supresión de las señales no deseadas. El amplificador de entrada de RF, T1, es un transistor bipolar tipo BFR92. Este dispositivo asegura una importante ganancia y un factor de ruido aceptable. El paso banda es un filtro tipo Butterworth de 3 polos, con una frecuencia de 100-140 MHz que consta de L2-L3-L4-C5-C6-C7. Esta red, junto con el filtro de entrada, proporciona unos 50 dB de rechazo de frecuencia imagen.

El primer mezclador utiliza el popular circuito integrado NE612, el cual recibe la señal de salida del VCO en su pin 6 a través del condensador de acople C12.

El VCO está construido alrededor del transistor T3, otro BFR91, en una configuración de Colpitts modificada que constituye un circuito clásico en tecnología RF conocido por su buena estabilidad. El circuito oscilador resonante se sintoniza con dos diodos de capacidad variable (varicap), D3 y D4, cuya capacidad es una función no inversa de la tensión de sintonía aplicada a su terminal de cátodo. La tensión de sintonía se puede ajustar entre 0,5 V y unos 6 V utilizando el potenciómetro P2 (grueso) y P3 (fino). La red R28-D8 actúa como estabilizador extra de la tensión de sintonía y ayuda a contar la frecuencia del VCO, lo cual desintoniza el receptor.

A través de la conexión VT, la tensión de control al varicap es accesible externamente por si queremos usar un sintetizador PLL para sintonizar el receptor.

En las mismas líneas, la señal de salida del VCO está disponible a través del buffer T4 para leer la frecuencia. Si no hemos pensado utilizar esta posibilidad, podemos omitir T4, C39, R22 y R23 cuando montemos la PCB.

El filtro en la salida del primer mezclador es de tipo cerámico con frecuencia de 45 MHz y un ancho de banda de 15 KHz. El filtro está seguido por la sección en línea punteada que se muestra en el diagrama de bloques. Todas esas funciones (preamplificador, mezclador, oscilador, amplificador IF y AGC) están contenidas en el circuito integrado TCA440, el cual casi constituye por sí solo un receptor de radio. Por supuesto, son necesarios algunos componentes externos para poder trabajar. De los más importantes, además de resistencias y algunos otros, tenemos el cristal de cuarzo de 44,454 MHz, X1, la combinación LC L5-C17 para el oscilador interno y el filtro de paso/banda que consta del transformador Tr1 y el filtro cerámico FL2. La bobina L6 actúa como un circuito de salida de sintonía.

En la salida del circuito encontramos un diodo detector, D2, para la demodulación AM, un filtro de paso/bajo R10-R11-C25-C26 y, por último, un circuito amplificador de audio, IC3, un LM386.

## Fuente de alimentación

El receptor se ha diseñado para operar con una tensión de alimentación no estabilizada de 9 V. La tensión alimenta directamente al amplificador de audio IC3, además de al regulador de tensión IC4, el cual suministra una tensión estabilizada de 6 V (realmente 6,45 V) al resto del circuito receptor. Debido a la salida 'error' de IC4 (pin 5), que pasa a nivel bajo cuando la tensión de entrada cae debajo del nivel mínimo para una estabilidad adecuada, se utiliza el transistor T2 para controlar el indicador 'LowBatt' (Batería baja). La caída de tensión mínima en IC4 es de 0,1 V por lo que antes de encender el LED D5 se comprobará el estado de la batería.

El receptor consume unos 60 mA si tiene conectado el altavoz y unos 35 mA si utilizamos unos cascos de 32 W en paralelo. Por ello, una batería de 9 V puede durar alrededor de 5 ó 10 horas respectivamente. Si necesitamos más capacidad de batería, podemos usar pilas de NiCd de 1,2 V tipo AA, tal y como se indica en el esquema. Esas baterías se pueden

cargar conectando un adaptador de 12 V a K1. El diodo LED D7 actúa como un indicador de cargador, mientras que la resistencia R24 determina el nivel de corriente de carga. Con el valor indicado de 47 W la corriente de carga es de unos 50 mA. Esto permite que el adaptador se pueda conectar sin problemas, independientemente del tipo de batería que utilicemos.

Si el receptor sólo tiene baterías no recargables, se puede omitir R24, D6, R25, D7 y K1 para reducir costos.

## Sintonía y selectividad

Como ya se mencionó, el filtro cerámico FL2 determina la selectividad del receptor. Tenemos dos opciones disponibles: un filtro con un ancho de banda de 6 kHz (SFR455H o CFW455H), o 15 kHz (SFR455E o CFW455E). Aunque seguramente nos inclinaríamos por la selectividad más alta, nosotros aconsejamos usar la versión de 15 kHz, por lo menos para empezar. Los equipos de transmisión con una separación de canales de 8,33 kHz (introducidos en 1999 por ATC) son todavía un poco prematuros, por lo que los de 25 kHz son aún los más usados. Además, para poner a punto el receptor es mucho más difícil usar un filtro de 6 kHz. A pesar del uso de un potenciómetro multivuelta para P2, perderemos emisoras con facilidad. Por ello, además del mando grueso, hay otro fino, P3, que se puede usar una vez hayamos perdido la señal.

Sin embargo, si usamos un sintetizador PLL externo para poner a punto el receptor, es mejor poner un filtro estrecho para reducir el nivel del ruido.

Una nota final con respecto a la sintonización: se notará inmediatamente en cuanto el receptor se encienda, y el efecto desaparecerá después de un periodo de 5 minutos de funcionamiento.

## Construcción

La **Figura 3** muestra la capa de pistas y componentes de la placa de circuito impreso diseñada para el receptor. La placa lleva el circuito que se muestra en la **Figura 2**, esto es, incluyendo el amplificador de audio IC3, el regulador IC4 y el cargador de NiCd que consta de R24, R25, D6, D7 y K1.

A pesar del número de componentes de la placa, la construcción es bastante sencilla. Como siempre, al colocar los componentes con polaridad nos aseguraremos que están correctamente colocados (nos referimos a circuitos integrados, condensadores electrolíticos, transistores y diodos). Los diodos varicap D3 y D4 requieren una atención especial por-

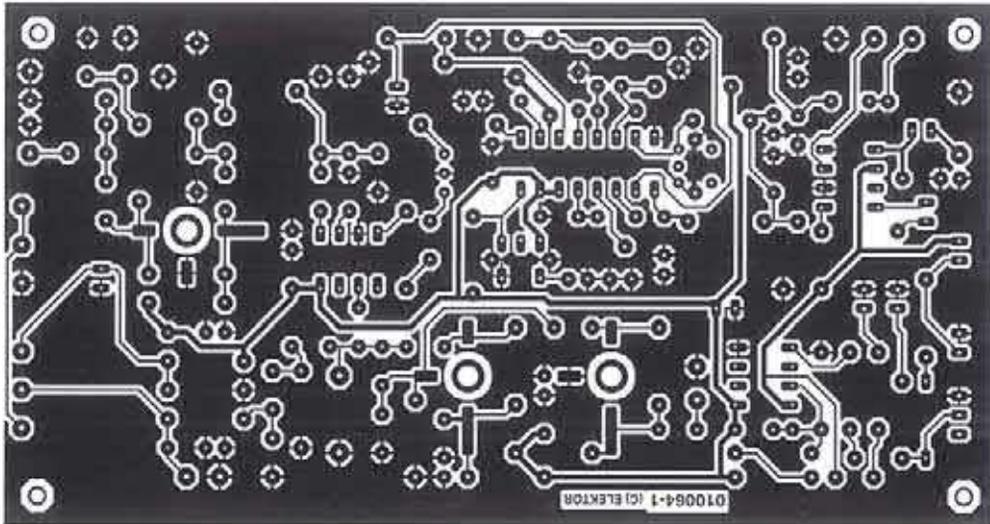
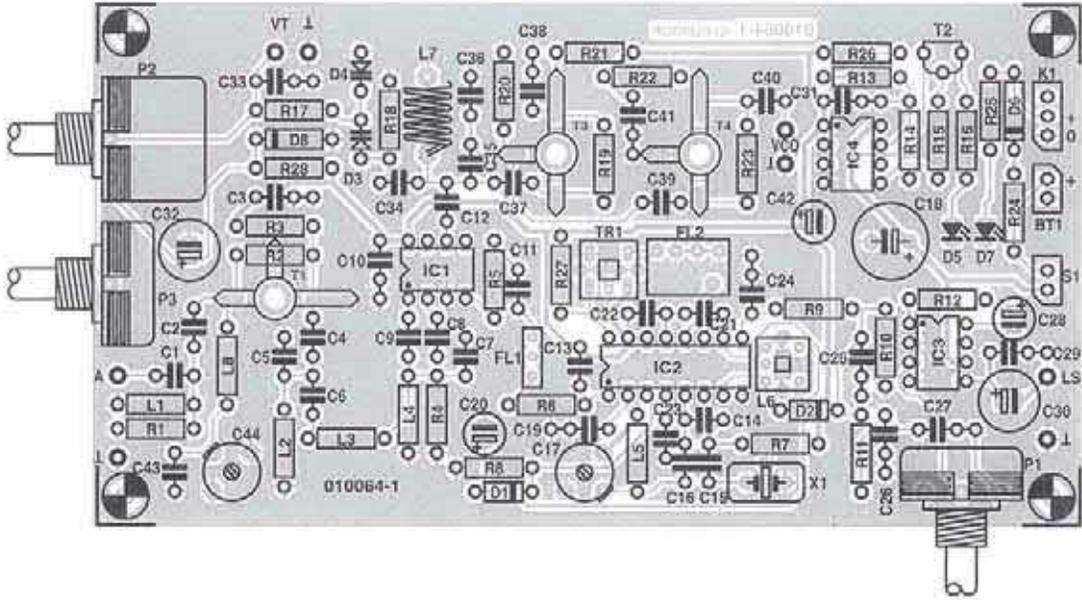
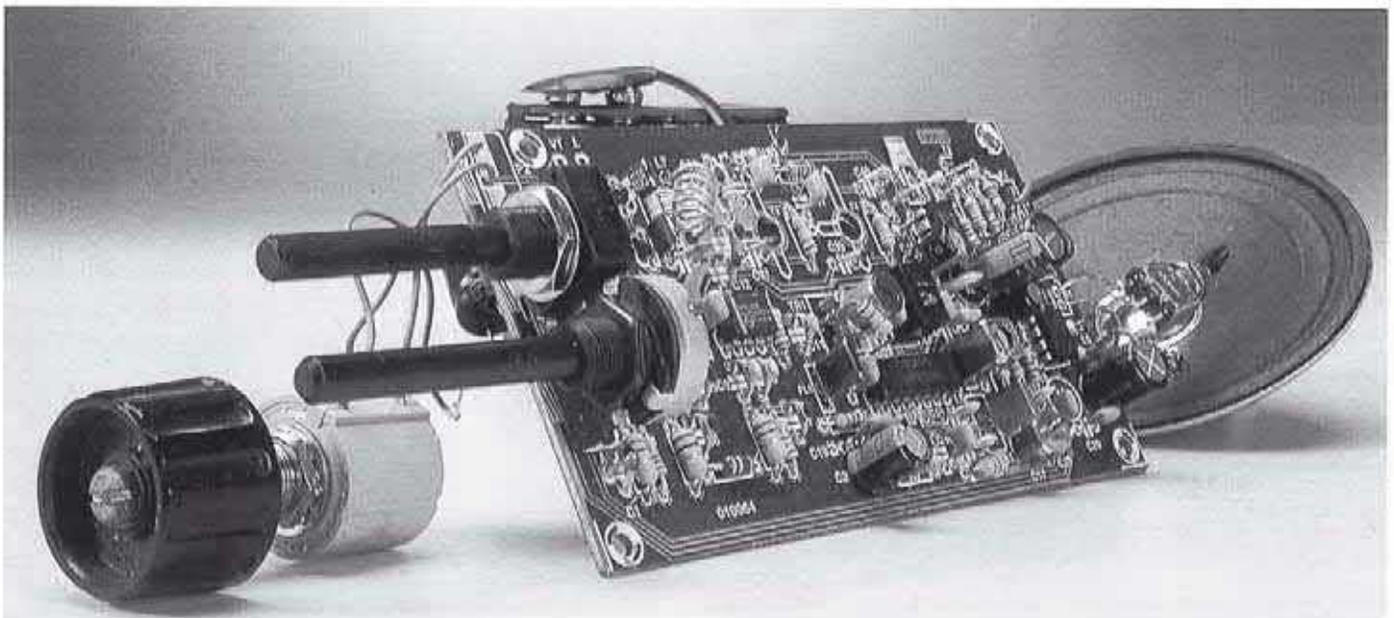


Figura 3. Cara de pistas y componentes de la placa del receptor (disponible en el Servicio de Lectores).



que no tienen una marca clara. Si colocamos el diodo de forma que el código quede legible con lo pines hacia abajo, entonces la pata de la izquierda es el ánodo y la de la derecha el cátodo. En la placa, D3 y D4 no se colocan en la misma dirección.

La construcción se comienza mejor colocando los componentes de bajo perfil. Así, colocaremos las resistencias, después los pequeños condensadores, los electrolíticos y demás. Se pueden utilizar zócalos para IC3 e IC4, mientras que IC1 e IC2 deben soldarse directamente a la placa.

Los transistores de RF T1, T3 y T4 (sólo si es necesario un VCO aislado) se sueldan a la parte inferior de la placa, con sus patillas directamente sobre las pistas. Sólo los soldaremos cuando hayamos metido sus patillas en los agujeros de la PCB. Después, las bobinas L1-L5 y L8 son pequeños choques que se pueden confundir con resistencias de precisión, completadas con bandas de colores indicando su valor. El transformador IF Tr1 y el circuito de sintonía L6 son componentes que se pueden comprar. Ambos están

encapsulados en metal y tienen posición para su colocación. La única bobina que debemos de fabricar es L7. Su construcción no es difícil porque consta de 5 vueltas de hilo plateado con un diámetro de 1 mm. El diámetro interior es de 5 mm y se puede hacer alrededor de una broca o lapicero. Después de bobinar la bobina, separaremos un poco las vueltas para que quede una longitud total de unos 12 mm.

Veamos algunos detalles más sobre esta placa: la resistencia R24 debería ser de 1 W, y la debemos montar un poco por encima de la placa porque se puede calentar. La resistencia R27 no se utiliza porque nuestra prueba del receptor indica que no es necesaria. Los LEDs indicadores D5 y D7 se tienen que montar de forma que se puedan ver desde afuera. En la mayoría de los casos requeriremos conectarlos a la placa a través de finos cables flexibles. La carcasa metálica del cristal de cuarzo se debe soldar a masa utilizando un trozo de cable.

Los potenciómetros P1, P2 y P3 se fijarán directamente a la placa. Sin embargo, dependerá del tipo de caja que utilicemos. P2 y P3 se pueden conectar a la placa utilizando cable flexible. Por otro lado P1 necesitará de un trozo de cable apantallado.

Habiendo fijado todos los componentes a la placa, parece una buena idea utilizar un polímetro para comprobar los puntos de medida indicados para las tensiones correctas. Si están correctas, podemos asegurar que no hay errores en la construcción del circuito.

Para facilitar el trabajo y no perder mucho tiempo se ha facilitado en la **Figura 4** el esquema de cableado del receptor completo con la PCB.

## Trabajo mecánico

Teniendo estas dimensiones, la placa de circuito impreso se debe colocar en una caja bastante compacta, junto con el altavoz del receptor y las baterías. Aunque nosotros no tenemos ninguna objeción contra el plástico (ABS), el metal es muy recomendado porque minimiza el riesgo de desintonización del VCO, el llamado 'efecto manual'. Nuestro prototipo receptor de banda VHF se construyó en una caja de aluminio tipo BIM5005 que tiene unas dimensiones exteriores de 15x8x5 cm. Aunque la placa encajaba perfectamente, nosotros debemos agregar en ese espacio las baterías de NiCd y el altavoz. Por ejemplo, puede ser una buena idea situarlo cerca del potenciómetro multivuelta P2, donde tenemos que quitar un trozo de aluminio del interior.

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1 = 220  $\Omega$   
 R2 = 68 k  
 R3 = 330  $\Omega$   
 R4 = 470  $\Omega$   
 R5, R16, R25 = 1k8  
 R6, R21 = 1 k  
 R7, R14 = 5k6  
 R8 = 8k2  
 R9 = 39 k  
 R10 = 12 k  
 R11 = 47 k  
 R12 = 1k2  
 R13 = 22 k  
 R15 = 100 k  
 R17, R18 = 330 k  
 R19 = 150 k  
 R20 = 2k2  
 R22 = 560  $\Omega$   
 R23 = 33 k $\Omega$   
 R24 = 47  $\Omega$  (1W)  
 R26 = 1k $\Omega$ 5  
 R27 = no colocada  
 R28 = 100  $\Omega$   
 P1 = 50 k potenciómetro logarítmico  
 P2 = 20 k multivuelta  
 P3 = 100 potenciómetro lineal.

### Condensadores:

C1, C2 = 22 pF  
 C3, C10, C13, C19, C21-C24, C27, C29, C38, C41 = 100 nF  
 C4, C8, C9, C11, C15, C16, C33, C40 = 1 nF  
 C5 = 18 pF  
 C6 = 2pF2  
 C7, C43 = 15 pF  
 C12 = 8pF2  
 C14 = 4pF7  
 C17, C44 = 22 pF ajustable (trimmer)  
 C18 = 470  $\mu$ F, 16 V, radial  
 C20 = 22  $\mu$ F, 16 V, radial  
 C25 = 3nF3  
 C26 = 1nF8  
 C28, C42 = 10  $\mu$ F, 16 V, radial  
 C30, C32 = 220  $\mu$ F, 16 V, radial

C31 = 22 nF  
 C34 = 68 pF  
 C35, C36, C37 = 33 pF  
 C39 = 5pF6

### Semiconductores:

D1, D2 = BAT85  
 D3, D4 = KV1235  
 D5 = LED, rojo alta eficiencia  
 D6 = 1N4001  
 D7 = LED, verde alta eficiencia  
 D8 = diodo zéner 6,2V, 0,4 W  
 IC1 = SA612AN o NE612  
 IC2 = TCA440  
 IC3 = LM386  
 IC4 = LP2951CN  
 T1, T3, T4 = BFR91A  
 T2 = BC557

### Varios:

BT1 = batería 9 V (PP3) u 8 pilas NiCd (1,2 V)  
 FL1 = 45M15AU  
 FL2 = SFR455H o -E (CFW455H o -E)  
 K1 = conector para adaptador de red Montaje PCB  
 L1, L2, L4, L8 = 100 nH  
 L3 = 820 nH  
 L5 = 560 nH  
 L6 = LMC4101 (Toko)  
 L7 = 5 vueltas hilo 1 mm de diámetro plateado soporte 5 mm (sin núcleo)  
 S1 = interruptor de 1 contacto  
 TR1 = 7MCS4718N (Toko)  
 X1 = cristal de cuarzo 44,545 MHz (carcasa conectada a masa)  
 LS1 = altavoz 8  $\Omega$ , 1 W  
 PCB, código de pedido **010064-1** (ver páginas de Servicio de Lectores)  
 Caja: por ejemplo, BIM, dim. 150x80x50 mm, código de pedido 06.11.5005 (normal) de 06.11.5105

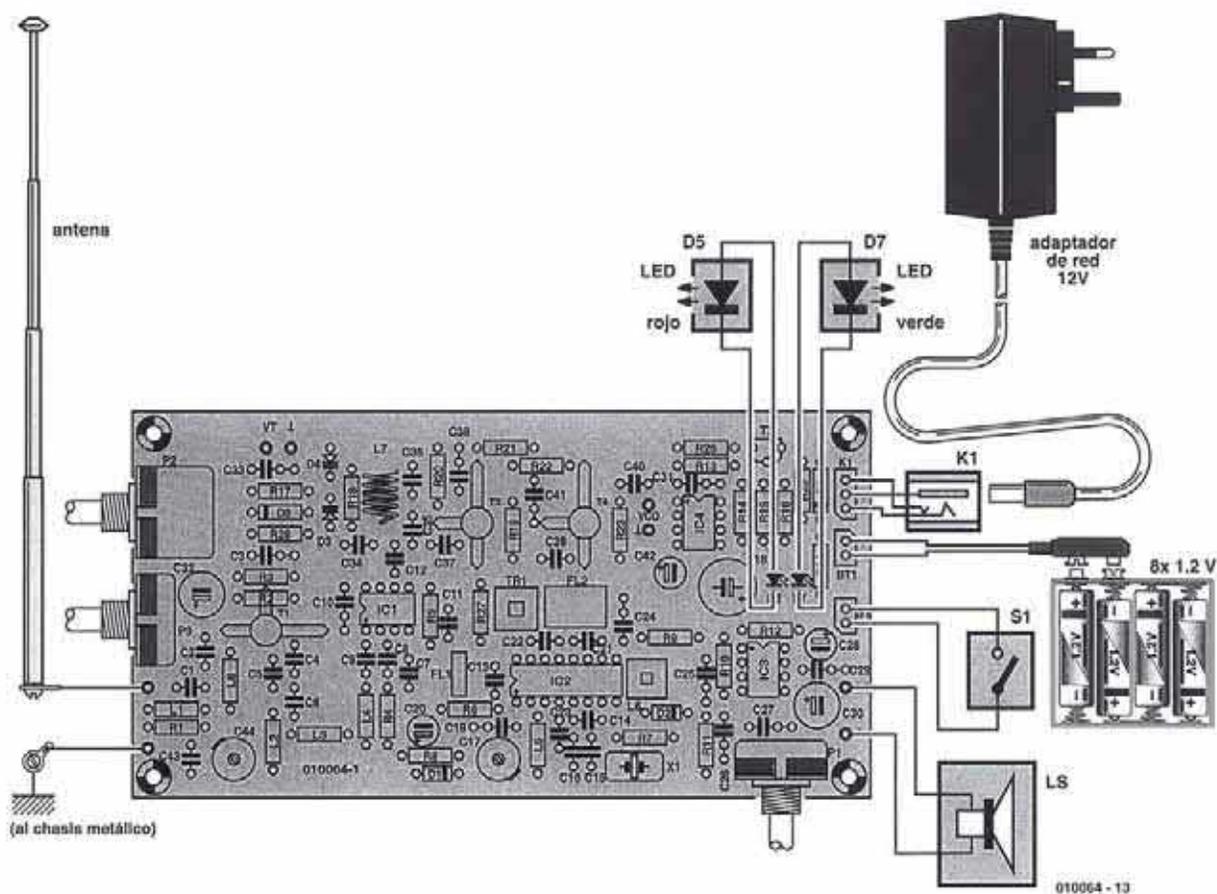


Figura 4. Vista externa de los controles y otros elementos conectados a la placa.

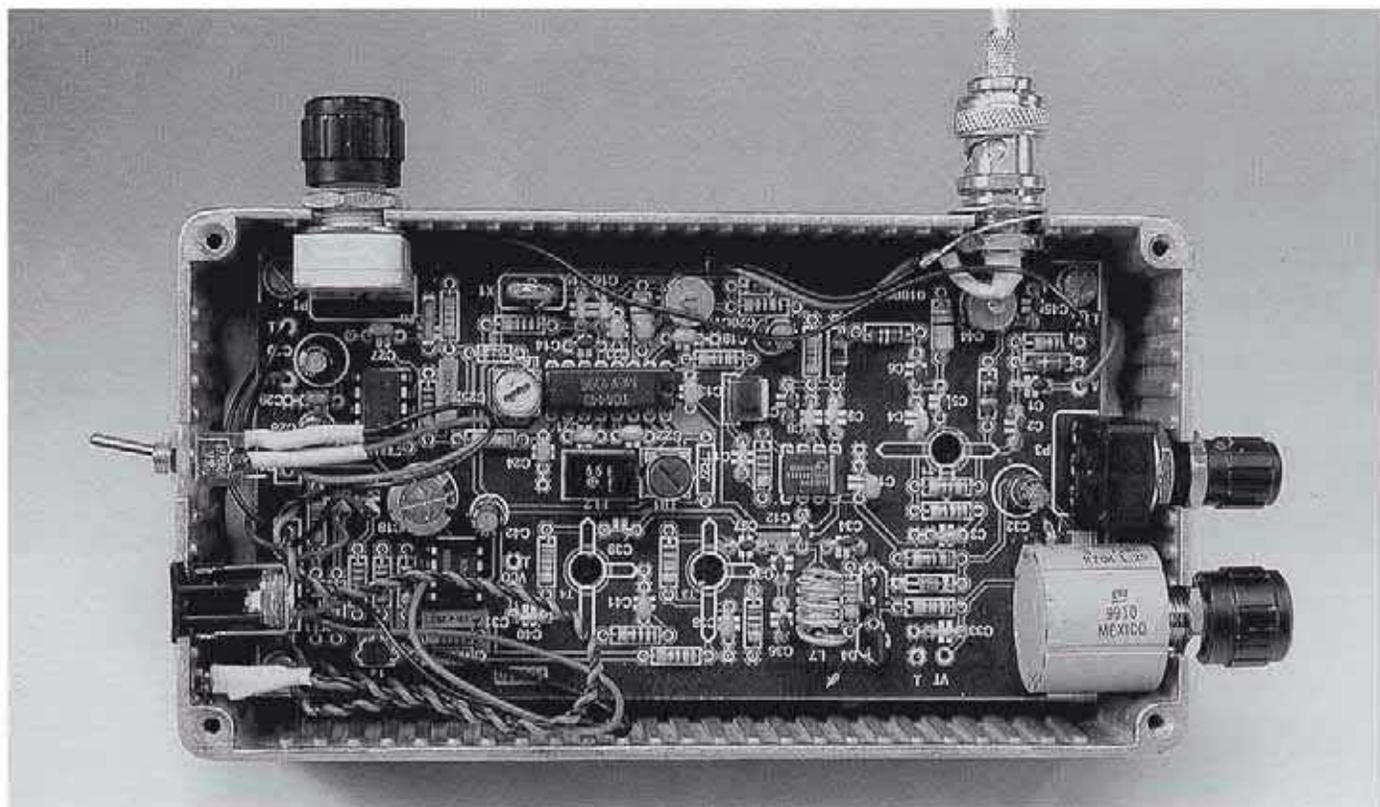


Figura 5. La PCB con todos sus elementos conectados.

La **Figura 5** nos muestra una vista interior del receptor del prototipo. La antena que usamos para nuestros experimentos era común o de tipo telescópico. Alternativamente, se puede usar un trozo de alambre rígido con una longitud de 60 centímetros aproximadamente, montada en un conector de banana.

## Ajustes

Hay cuatro puntos de ajuste en el receptor. Los centros de Tr1 y L6, así como el condensador C17, se ajustan simplemente para obtener el ruido de salida máximo. El condensador C44 se pone en la mitad de su recorrido y puede reajustarse para cancelar las fuertes señales de las emisoras de FM: ¡Esto es importante!

Si hemos seguido atentamente las directrices para la bobina L7, el VCO debe funcionar correctamente en su rango de sintonía, lo cual se puede verificar si tenemos un medidor de frecuencia disponible, conectándolo a la salida del VCO y girando P2 para ver si el VCO puede ponerse entre 63 y 91 MHz. Si es necesario, separe las vueltas de la bobina L7 o júntelas un poco para conseguirlo.

## Recepción

La mayoría de las comunicaciones de tráfico aéreo se pueden localizar dentro de la banda llamada COM, entre 117 y 137 MHz. La parte baja, 108-117 MHz, está reservada para radiobalizas, sistemas de ayuda a la navegación (ILS), radioayudas y otros sistemas útiles, que se conocen como NAV. La

mejor forma de encontrar esas frecuencias es en las proximidades de un aeropuerto, y lo podemos consultar en la Guía del Escáner, la cual está disponible en varios países.

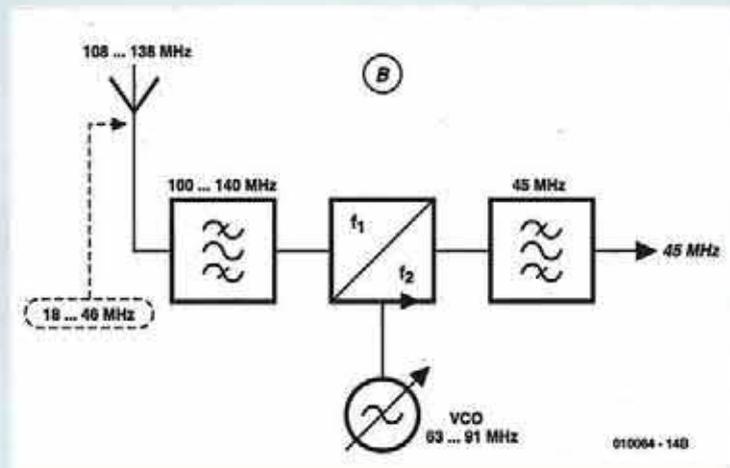
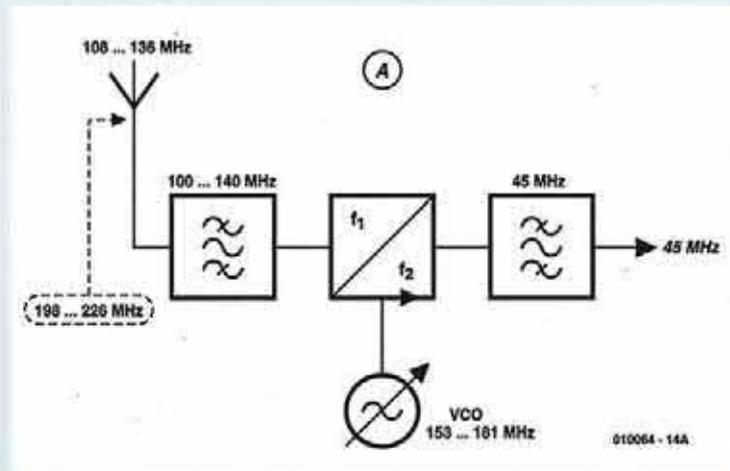
Utilizando la señal HP8640B, que se encuentra en el laboratorio de diseño de Elektor Electronics, la sensibilidad del receptor se midió alrededor de 0,5 mV para 12 dB (S+N/N). Esto debería ser suficiente para captar la comunicación entre los controladores de tráfico aéreo y los pilotos a una distancia de más de 25 Km desde cualquier aeropuerto. Al principio podemos sorprendernos de que la señal del avión sea más fuerte que la de la torre de control, pero veremos que el avión está en el camino de la recepción y éste debe estar libre de obstáculos.

Por último, para sintonizar el receptor con señales de ayuda a la navegación, podemos usarlo como un excelente monitor de propagación para predecir abiertos esporádicos en la banda de VHF.

(010064-1)

## Rechazo de frecuencia imagen

Inherente a su diseño, cualquier receptor superheterodino (de simple o doble conversión) está en principio abierto a dos bandas, la banda deseada y la banda de 'frecuencia imagen'. Esas bandas están separadas otras dos veces por la primera frecuencia intermedia. Las frecuencias imagen dan lugar a productos de salida no deseados en el mezclador. En un receptor superheterodino, la señal de RF recibida (RF) se mezcla con la señal de un oscilador local (LO), de tal forma que la salida del mezclador produce una frecuencia intermedia (IF) la cual consta de todo el rango de frecuencias. En el receptor mostrado en la Figura A, las señales de RF están en la banda deseada, entre 108 y 136 MHz, y la señal LO se puede sintonizar entre 153 y 181 MHz. A esto se conoce como inyección en la banda alta. La diferencia de frecuencia es simplemente  $LO - RF = 45 \text{ MHz}$  que es la frecuencia central de la banda IF. Sin embargo, desde las simples matemáticas sigue que una señal idéntica de 45 MHz se produce por señales de RF entre 198 y 226 MHz, como se indica punteado en el dibujo. El filtro colocado en el mezclador tiene una banda de paso que corresponde con el rango de frecuencia deseado, por ejemplo 100-140 MHz y sirve para suprimir señales de la 'banda imagen'. En este caso, a una frecuencia intermedia de 45 MHz, la banda imagen es menor que una octava de la banda deseada. Como consecuencia de esto, el filtro de paso/banda necesita tener un paso muy abrupto. Alternativamente, necesitamos sintonizar para enganchar el VCO. Ambas soluciones son relativamente difíciles de implementar. En este ejemplo la mejor forma de alcanzar una buena supresión de imagen es la inyección en la parte baja de la banda. Todo ello utilizando un rango de sintonía en el VCO de 63-91 MHz, lo que da lugar a una IF de 45 MHz (RF-LO). Tal y como se muestra en la Figura B, la banda imagen está entre 18 y 46 MHz, lo cual es 2 octavas de la entrada del filtro paso/banda. Como resultado de esto, esas frecuencias imagen se pueden suprimir adecuadamente utilizando un simple filtro de paso/banda.



# EEDTS Pro 1.2

nuevo software, nuevas características

Por Steffen van de Vries

Ha pasado un tiempo hasta que hemos dispuesto de algo nuevo para informar sobre EEDTS Pro, nuestro popular sistema de mando para trenes de modelismo. Sin embargo, podemos considerar el tiempo de desarrollo perfectamente justificado, teniendo en cuenta el gran número de ampliaciones que el autor ha llevado a cabo en esta nueva versión. Gracias a la consulta intensiva con varios grupos de usuarios, la idea hacia donde se dirigía el desarrollo de EEDTS Pro estaba bastante clara.

La lista de peticiones y mejoras de los usuarios está en el libro EEDTS Pro, y ha dado lugar a un nuevo hardware y software que se describirá en dos artículos.

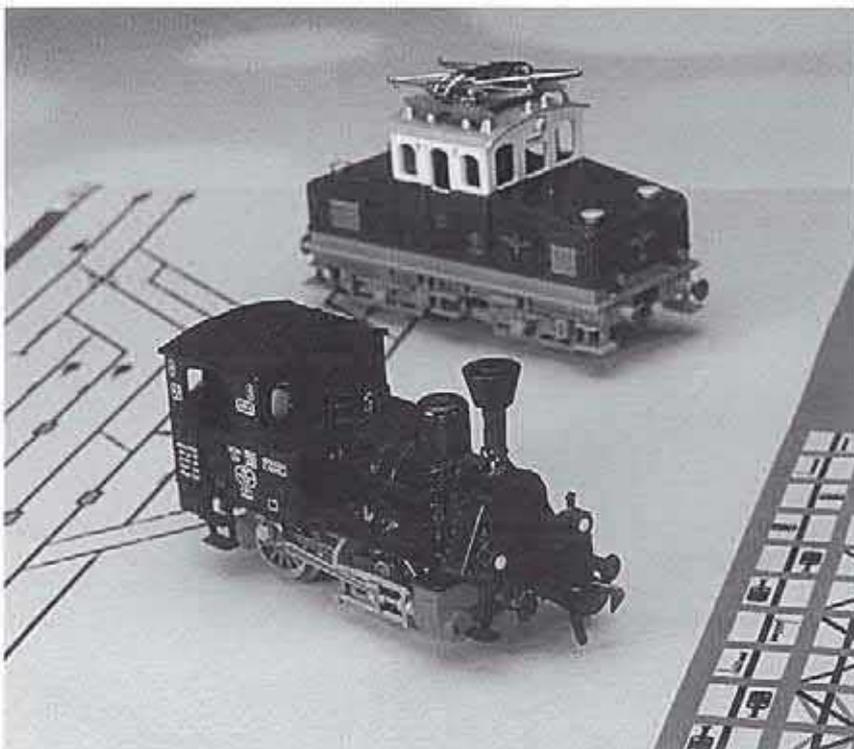
## El software EEDTS Pro: un breve resumen

En primer lugar echaremos un vistazo al software del EEDTS Pro. La ampliación más obvia se halla en las líneas de programa para el control del tren. Ahora pueden introducirse funciones y velocidades en ellas, incluso para los trenes sin detección infrarroja de convoyes EEDTS Pro. Una capacidad importante en este sentido es la dirección virtual del rastreo, por medio de la cual el decodificador de dirección y la situación de cada locomotora siempre son conocidas, independientemente de la marca de decodificador usado.

Esta dirección virtual de rastreo se lleva a cabo sin necesidad de usar tablas de instrucción separadas para los trenes individuales (secuencias encadenadas), y puede implementarse utilizando un número mínimo de líneas en el modo de programación. Incluso es posible continuar usando un sistema de bloque eléctrico convencional sobre la vía.

## Controlador EEDTS Pro

EEDTS Pro se desarrolló inicialmente como una interface de ordenador. Sin embargo,



debido a que la unidad de control se puede construir muy rápida y fácilmente y además nos proporciona directamente ocho controles manuales que usan el formato extendido de Motorola, el controlador también es popular entre los usuarios autosuficientes (particularmente para los que

disponen de sistemas de grandes dimensiones que usan un pesado amplificador EEDTS).

El controlador no tiene ninguna dificultad para manejar las locomotoras. Sin embargo, los problemas se producen cuando hay más de ocho locomotoras sobre la vía en la huella



Figura 1. A cada símbolo en el panel de etiquetado se le puede asignar un número con uno de entre cinco colores.

o cuando se deben cambiar los desvíos ('intercambiadores' en EE.UU.). El nuevo controlador resuelve estos problemas porque se puede poner en marcha en un modo especial que permite modificar las direcciones de la locomotora y conectar pequeños teclados para operar en los desvíos y señales.

Además, en colaboración con Jürgen Freiwald de la empresa Railroad & Co, se ha ampliado el conjunto de instrucciones para hacer el controlador más accesible a las personas que quieren escribir su propio software de control (tanto para el profesional como para el aficionado).

Una consideración muy importante en el desarrollo del controlador es la velocidad de lectura para las señales de retorno. En la versión antigua del controlador esto se llevó a cabo de una manera muy rápida, pero había una limitación: cómo de rápido podía leer el PC estas unidades. En el nuevo controlador esta velocidad se ha aumentado por un factor de 16, y el controlador tiene una instrucción que puede usarse para preguntar qué unidad ha experimentado un cambio de estado en su entrada desde la última lectura.

## Hardware nuevo

El nuevo controlador no requiere una nueva placa de circuito impreso, la existente es perfectamente válida. La activación de las nuevas funciones (tales como direcciones y teclas) también se ha tenido en cuenta en el diseño de la placa de circuito. Incluso con informe de cortocircuito en la vía (que también es una nueva función del controlador) no requiere ningún cambio de placa.

Sin embargo, se ha desarrollado una nueva placa de circuito impreso para poner las direcciones de los controles manuales. Usando esta placa se puede utilizar un interruptor de ocho posiciones para modificar la dirección de cada mando manual. También es posible construir una versión de luxe, que incorpore ocho de estas placas base que permiten poner directamente la dirección de cada uno de los ocho mandos manuales y visualizar la dirección de cada controlador utilizando un display de siete segmentos.

## El software

### Características generales

#### *Problemas con la velocidad del procesador*

En el mundo de los ordenadores el progreso es muy rápido. Cuando se desarrolló el primer EEDTS Pro, la velocidad del procesador apenas superaba los 100 MHz. Hoy día se alcanzan velocidades de 1 GHz o más. Por supuesto, la tarea de control de la vía férrea generalmente no se confiará a la máquina más rápida disponible, pero lo hará en el futuro, y resulta que la vieja aplicación de EEDTS deja de trabajar alrededor de 400 MHz.

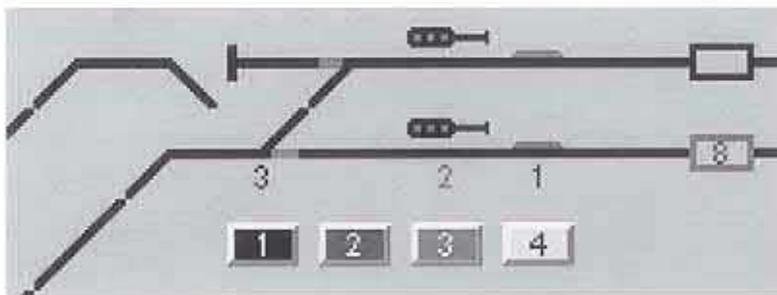


Figura 2. Ahora también es posible usar los desvíos ingleses con actuador de bobina doble.

La solución a este problema es casi tan sencillo como su causa. Con los procesadores relativamente lentos, el número de veces que se chequea el puerto serie es suficiente para permitir al controlador responder, pero con un procesador rápido, el número máximo de preguntas se alcanza antes de que se haya recibido una contestación del controlador. Esto produce un time-out (fuera de tiempo). La solución consiste en aumentar el número de veces que se pregunta al puerto.

#### *Velocidad de programa*

Con la aparición del nuevo software, el control en tiempo real de trenes juega un papel importante, lo cual significa que la generación gráfica lenta de la capa de vía supone un problema. Durante la generación de la capa de vía se usa tanta capacidad del procesador que es imposible responder para devolver las señales de retorno mientras se usan y dejan las vías. En el peor de los casos esto puede dar lugar a un retraso de varios segundos.

Para eliminar este problema, se ha realizado un cambio completo de los cálculos gráficos para la modificación del bitmap. Por ejemplo, donde antes había un completo pixel de 27x27 se ha colocado una línea amarilla a trazos, por lo que sólo se modifican las dos áreas amarillas. Esto no sólo da lugar a un considerable incremento de la velocidad, sino que también hace posible la colocación de etiquetas numéricas para símbolos de usuario generados para desvíos y señales.

Una de las consecuencias de este cambio es que debemos intentar que parezca tan normal como sea posible. Por tanto, los botones de señalización de retorno y detección tienen ahora la misma forma y sólo se diferencian en el color (gris o blanco).

#### *La compatibilidad*

El nuevo software es compatible hacia abajo, aunque es una idea buena para restaurar el software después de cargar un diseño generado usando una versión más vieja.

El nuevo software también se puede usar para manejar al viejo controlador. Sin embargo, en este caso se recomienda no usar ningún comando de control en tiempo real en las líneas del programa.

#### **Programar los modos**

Los cambios se han agrupado aquí en términos de menú seleccionable para proporcionar un funcionamiento más comprensible.

#### *Construcción de la tabla de control*

La construcción de la ventana es la única que no se ha cambiado

Loco address	0	nx	loc	level	delay	user	state	start	end	func.	
		95	146	1							
Delay	0	95	146	1	5					Sp 05	
Level	1	95	146	1	5					TURN	
Function		95	ALL	0						Sp 00	

Update

Add Row

Delete Row

Clear All

Figura 3. Ahora también puede usarse el nivel 0 en la ventana de programación.

### Decodificador de direcciones

El cambio más importante que se puede encontrar está en la esquina inferior izquierda de la ventana (**Figura 1**). Previamente, tanto el índice como el 'índice nx' se visualizaban al lado de cada símbolo (lo cual podía dar lugar a una cierta confusión); ahora sólo se despliega el índice como una referencia para el símbolo.

Además, en las líneas del programa el número de índice se muestra ahora donde se mostraba previamente la referencia nx.

Se ha añadido una etiqueta de paleta. Sobre esta paleta, a cada símbolo (incluyendo una sección recta de vía, por ejemplo) se le puede asignar un número utilizando cinco colores diferentes. El rango está limitado a dos dígitos (1-99), debido a consideraciones de disponibilidad de espacio y legibilidad (ver **Figura 2**).

Esta paleta también puede usarse para asignar el color a los interruptores y pulsadores a los que también se les pueden asignar los números de la referencia.

Ahora es posible utilizar desvíos ingleses con actuadores de dos bobinas. La dirección se puede ampliar para este propósito, y se pueden rellenar hasta cuatro campos direcciones/datos, por lo que el software puede determinar qué tipo es examinando los valores asignados a los campos.

El número de posibles decodificadores de dirección se ha ampliado a 240, por lo que se pueden utilizar las cinco líneas de selección del MC 145027. Esta ampliación también cubre las cuatro funciones extra anteriores, así que además se pueden utilizar pulsadores.

Por otra parte, todas esas direcciones se pueden configurar utilizando el decodificador conmutado EEDTS. Asimismo es posible utilizar otro tipo de decodificador, aunque esto requeriría algunas modificaciones.

### Sección de vía segura

Hemos dejado entrever los estrictos requisitos para la definición de secciones de vía segura.

Esto significa que ahora es posible definir una sección de vía segura que no se cierre totalmente. Esto es particularmente importante cuando dichas secciones se deben cruzar.

Una desventaja de la eliminación de arbitraje por software es que no hay ninguna comprobación de condiciones, como si el desvío estuviese en la posición correcta, así que tendremos que mantener los ojos bien abiertos.

### El programa

La parte que más ha cambiado es la pantalla de presentación.

En la versión original, la pantalla sólo se usó para definir las líneas de programa, pero en la nueva versión virtual también se pueden introducir direcciones de datos en ella. Esto se hace mediante el botón izquierdo del ratón sobre el botón rojo (vía ocupada) para una señal de retorno o botón detector, siguiendo con la dirección de la vía del tren responsable, para lo que se puede introducir el botón activo.

El botón derecho del ratón se utiliza para activar las líneas de programa unidas al botón seleccionado.

En la tabla de programación, el mayor cambio visible es una columna en la que se han especificado las funciones de locomotora. Los parámetros más importantes que podemos encontrar aquí son la velocidad, marcha atrás y cinco funciones.

Una opción práctica es el almacenamiento de la velocidad configurada por el controlador software (por ejemplo, después de un stop).

Esas opciones se pueden introducir en una línea de programa junto con la dirección de una locomotora. La prioridad para procesos alternativos aún se determina por nivel numérico.

Si debemos ejecutar una función particular de forma inmediata al activarse una señal de retorno o botón de detección, la línea de programa no debe contener un retardo o una sección de vía segura. Si una línea de programa contiene una sección de vía segura, la función se activará sólo

después de que la sección de vía segura se haya retirado.

Antiguamente, el mayor nivel de prioridad era '1', pero se ha añadido el nivel '0' en la nueva versión. A este nivel, sólo se pueden especificar las direcciones de locomotora junto con una función de locomotora. Una función particularmente potente a nivel 0 es la que proporciona la combinación de las direcciones de locomotora 'ALL' y el nivel de velocidad '0' (**Figura 3**). Esta línea de programa se puede utilizar para detener todos los trenes para una señal no segura sin usar secciones de vía muerta.

Debido a que la dirección de programa para el decodificador de locomotora es '79', esta dirección no está disponible para la selección.

Como ya indicamos anteriormente, este programa está diseñado para proporcionar el máximo número de posibilidades con un mínimo número de líneas de programa.

### Controladores software

También se han implementado un número de ampliaciones para este menú (**Figura 4**). En primer lugar, el rango de dirección se ha ampliado a 255, así que la codificación de la dirección es compatible con Uhlenbrock (y quizás nosotros podamos llegar así a un estándar).

La vieja versión sólo tiene dos tipos (normal y ampliado), pero ahora se ha añadido un tercer tipo (mixto) en la nueva versión. La opción 'normal' (antigua) se utiliza para excitar decodificadores de locomotora de viejo formato.

Debido a que también es posible controlar funciones utilizando el viejo formato, ahora es factible especificar esas funciones. Los decodificadores de locomotora de viejo formato no tienen funciones de salida, el decodificador de función Conrad o el decodificador de vehículo se pueden utilizar

para este propósito. El control corresponde a los botones de función o al viejo modelo de controlador 80.

La opción 'ampliada' (nueva) se usa para excitar los decodificadores Motorola-2 (los cuales aunque exista un gran parecido de nombre, no tienen nada que ver con Motorola), tanto para velocidad como para funciones.

La opción de formato mixto ha venido porque es evidente que se han construido trenes usando un decodificador Motorola-1 más un decodificador Motorola-2 para las funciones extra (la Märklin ICE 3). Esta opción sólo se puede utilizar en situaciones en las cuales, por ejemplo, un decodificador de viejo formato de función Delta se combina con un decodificador Conrad FD3 Motorola-2.

**Operación**

Sólo tiene sentido poder dirigir 255 trenes si también es posible poner en marcha los 255 trenes, por lo que el número de controladores también debe ampliarse de 80 a, por lo menos, 255.

Realmente nosotros no podríamos hacerlo con 255, pero 240 es un número bastante respetable. Para mantener el espacio necesario para los 12 botones es necesario cumplir un requisito básico: que la resolución de la pantalla sea de 640 x 480, por lo que será necesario reestructurar las cosas. No obstante, el resultado final es fácil de entender.

No se ha hecho ningún otro cambio visible con respecto al funcionamiento, aunque ahora pueden verse los números del tren en los botones de detección gracias al uso del direccionamiento virtual, y estos números se pasan adelante cuando los trenes se ponen en movimiento.

Las direcciones de vía segura se gobiernan por secciones de vía segura. Si la dirección de un tren es de A a B abriendo las secciones de vía segura desde A a B (manualmente o por medio de líneas de programa), el programa sabe que cuando el botón B se active, el tren está viniendo desde A y puede pasar la dirección correspondiente de A a B.

La situación es diferente si las secciones de vía no seguras son abiertas y el tren se mueve desde A a B. En este caso, sólo se puede

transferir un error libre si es cierto que cuando B se pone activo, puede significar que el tren está viniendo desde A. Para EEDTS Pro, esto es cierto si sólo hay una sección de vía segura definida yendo hacia B y viniendo desde A. En la práctica, éste puede ser el caso que se produce con una sección de vía en la que siempre se viaja en la misma dirección sin paréntesis, tal como un bloqueo automático.

**Controles manuales**

Debido a la amplitud del rango de dirección, los controles manuales ahora se pueden configurar para dirección sin llegar a cubrir el rango de 1 a 255.

**Programación del decodificador de super locomotora**

La programación de la versión DIL del decodificador de super locomotora no se ha modificado, aunque ahora es posible programar una dirección sin el rango de dirección ampliado. Sin embargo, en un diseño futuro del decodificador se excluyen direcciones que ahora se proporcionan (aunque es posible programar todas las direcciones en el último modelo)

La versión DIL del decodificador locomotor excelente no se ha modificado, aunque ahora es posible programar una dirección dentro del rango de dirección extendido.

Sin embargo, un rasgo del plan del modelo del decodificador que se ha proporcionado ahora excluye varias direcciones (aunque es posible programar todas las direcciones en el último modelo). Las direcciones que pueden usarse son:

- 83
- 123
- 145-190
- 193-255

Esto significa que se pueden utilizar más de 180 direcciones.

**Programación del modelo 'N' de decodificador de super locomotora.**

Este modelo de decodificador, que sólo se puede obtener desde la página web de EEDTS Pro, permite la programación en todo el rango de direcciones, y con él es incluso posible programar los niveles de velocidad individuales.

**Programación de decodificadores**

**Uhlenbrock**

La programación del decodificador Uhlenbrock (Motorola) se puede realizar en tres fases:

1. Pasando el decodificador desde el modo de operación al modo programación.
2. Programando las características del decodificador.
3. Terminación y retorno al modo de operación.

En la ventana de programación Uhlenbrock, seleccionamos una dirección de decodificador (ésta se pone a 1 cuando sale de fábrica) y posteriormente se pasa al botón de Start. Después de que las luces frontales parpadean unas cuantas veces, el decodificador entra en el modo programación y los botones son habilitados para configurar la dirección, velocidad máxima, velocidad mínima, velocidad de aceleración y deceleración. En lo que se refiere a modificar la dirección, podemos introducir una dirección nueva y después actuar el botón de programar seguido del campo de dirección de entrada.

Para configurar la aceleración o deceleración, moveremos el botón deslizante a la posición adecuada y actuaremos el botón de programación adyacente.

Para configurar las velocidades máxima y mínima se utiliza un procedimiento diferente. En este caso primero tendremos que actuar

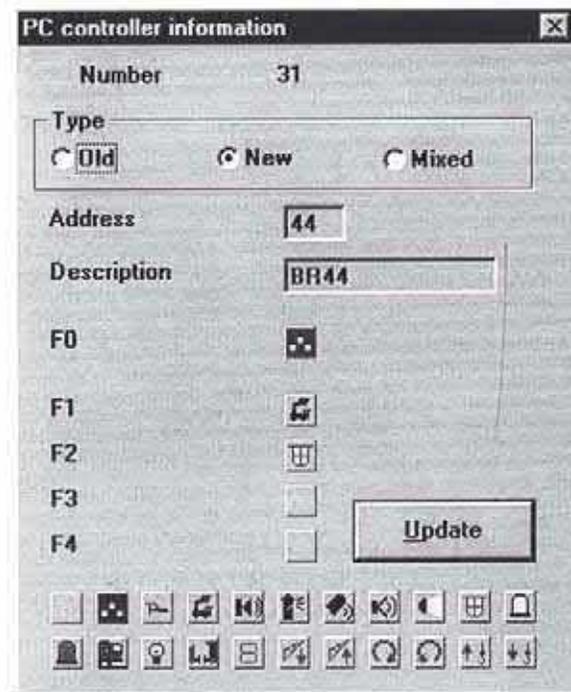


Figura 4. Hay tres tipos de controlador soft para escoger, y el rango de direcciones se ha aumentado a 255.

sobre el botón de programación adyacente. Después de unos pocos segundos el botón se pondrá verde y la locomotora que se va a programar se controlará mediante el deslizador. Haciendo funcionar la locomotora a la velocidad máxima o mínima adecuada, y mientras está en marcha, actuaremos sobre el botón de programación de nuevo para almacenar la configuración en el decodificador.

Una vez almacenadas todas las funciones programables, podemos salir del modo de programación por medio del botón End.

### Programación de los decodificadores de Lenz

Los decodificadores de Lenz realmente tienen los mismos tres ciclos que se describen arriba, pero se utiliza un pulsador en el deco-

dificador para pasar desde el modo de operación al de programación y volver al de operación.

Si el decodificador está en el modo programación (como se indica por el parpadeo de las luces frontales), la ventana de programación de Lenz se puede utilizar para programar el decodificador. Los valores deseados se pueden introducir utilizando el campo de las direcciones y los deslizantes para la velocidad máxima, velocidad mínima, aceleración y deceleración. En cada caso, presionando el botón de programación adyacente transferiremos el valor al decodificador.

## Salir

Con la vieja versión no había ningún problema si cerrábamos el programa sin almacenar la configuración actual. Con la nueva versión esto sería muy tedioso ya que habría que meter todas las direcciones virtuales para las vías. Como consecuencia de ello, al salir del programa EEDTS Pro nos pregunta si queremos salvar la configuración actual.

Las mejoras para el controlador software y la dirección del circuito de entrada se describirán en el siguiente artículo.

(010086-1)

## PRÓXIMO NÚMERO

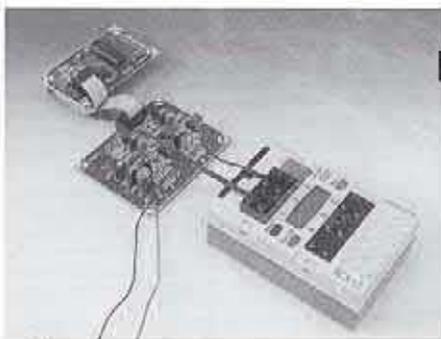
### RECEPTOR INFRARROJO MULTISTÁNDAR

Los mandos a distancia infrarrojos son bastante baratos y fáciles de encontrar en la mayoría de las tiendas de electrónica. El eslabón perdido, sin embargo, es un receptor con las habilidades de aprendizaje de código y eso es exactamente lo que nosotros pensamos describir en el artículo.



### DMX EN EL PUERTO DE IMPRESORA

Esta interfaz bajo tierra consta de una mínima cantidad de hardware. Junto con un programa que corre bajo Windows, permite controlar hasta 460 canales a través del puerto paralelo de impresora del PC.



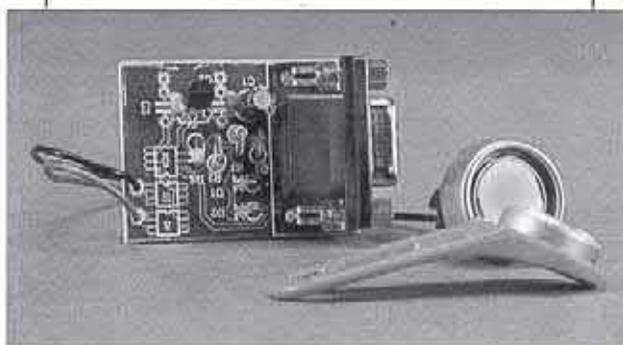
### INTERFACE I<sup>2</sup>C PARA MÓDULO RCX DE LEGO

El módulo RCX es una unidad versátil que constituye el 'rompecabezas' del sistema Lego de Mindstorms. Este artículo,

originalmente anunciado para el número de marzo 2002, describe cómo se pueden tratar dos líneas de control RCX para actuar como un bus I<sup>2</sup>C. De esta forma permitimos que se realice la conexión al bus I<sup>2</sup>C haciéndolos compatibles con los ICs de sensores.

### INTERFACE PARA BUS DE UN SOLO HILO

En este nuevo desarrollo, el interface entre el puerto serie del PC y un sistema compatible con el bus Dallas de un hilo, consta tan solo de un circuito integrado dedicado y un regulador de tensión. El software no es ningún problema ya que hay disponibles de forma gratuita drivers, programas de ejemplo y herramientas de desarrollo para todas las versiones de Windows.



### Y MÁS PARA DISFRUTAR:

Filtros DSP de primer orden, controlador de velocidad para modelos de trenes Märklin, amplificador BASH, puerto serie bajo entorno Windows, EEDTs Pro Protocolo de la Unidad de Control.

**Técnicas de Iluminación en 3ds max 4 (edición especial)**  
**Por Juan Carlos Jiménez**  
**ISBN 84-415-1161-6**  
**288 páginas**  
**Editorial Anaya Multimedia**



La presentación de un libro que centre su atención en temas de iluminación es un fenómeno realmente esperado por los profesionales de 3ds max. La iluminación aporta a las imágenes una inigualable intensidad y constituye la parte más importante y difícil de realizar en una escena tridimensional. Sin una buena iluminación, las escenas se muestran frías e irreales, carentes de originalidad. Existen muchos bocetos de modelos de 3D perdidos por el uso incorrecto de la luz, algo que puede evitarse siguiendo una serie de pasos y técnicas básicas contenidas en este libro. 3ds max 4 es un programa soberbio por todas las características y posibilidades que sugiere relacionadas con la iluminación y en el libro explica los pasos a seguir para iluminar desde una sencilla caja sobre un plano, hasta una complicada escena interior. El autor, Juan Carlos Jiménez, hace un riguroso estudio de todas las técnicas de iluminación, tanto básicas como avanzadas, que harán del lector un profesional del

tema en corto tiempo y explica todos los conceptos necesarios para realizar una iluminación coherente y realista de cualquier entorno. Contenido del libro:

- Luz y color
- Preliminares al trabajo con luces
- Luces en 3ds max 4
- Iluminación de tres puntos.
- Sombras
- Modelos de iluminación y sombreado
- Iluminación global
- HDRI
- Lightscape
- Mental Ray
- Brazil R/S
- Arnold

**Access 2002**  
**Por Miguel Pardo Niebla**  
**ISBN 84-415-1194-2**  
**192 páginas**  
**Editorial Anaya Multimedia**



La nueva versión de la aplicación incluida en el paquete Office para la creación y administración de bases de datos, Access 2002, está diseñada para asistir al usuario de forma sencilla y versátil. Las metas claves de diseño para esta nueva versión han consistido en la mejora de la productividad y la eficiencia, mejoras de programación para desarrolladores, y en facilitar el acceso y el análisis a la información. Este libro está dirigido a todas aquellas personas que necesitan iniciar sus conocimientos en Access 2002. Su estructura está pensada

para que pueda ser utilizado bien como guía de aprendizaje de las técnicas básicas del funcionamiento del programa, así como guía de referencia rápida para llevar a cabo cualquier otra tarea que sobre Access el lector necesite realizar.

**La Guía Visual de Access 2002** se encuentra estructurada en capítulos que engloban operaciones relacionadas entre sí o con características comunes. Aprenderá operaciones tales como abrir y crear bases de datos, analizar bases de datos, diseñar tablas, editar registros, trabajar con objetos, y a realizar operaciones de ordenación de filtrado. También podrá diseñar consultas de distintos tipos (actualización, referencias cruzadas, etc.), diseñar formularios y manejar controles, diseñar informes para presentar información impresa, crear páginas HTML vinculadas a la información de una base de datos, y automatizar tareas. Contenido del libro:

- Fundamentos básicos de Access
- Tablas
- Consultas
- Formularios
- Informes
- Páginas de acceso a datos
- Macros
- Módulos
- Operaciones avanzadas con Access
- Glosario

**Excel 2002**  
**Por Julián Martínez y Elvira Yebes**  
**ISBN 84-415-1191-8**  
**192 páginas**  
**Editorial Anaya Multimedia**

Trabajar con hojas de cálculo con frecuencia se nos plantea como una ardua tarea. Una meta de diseño para Excel versión 2002 ha sido la de ofrecer a los usuarios las herramientas que necesitan para llevar a cabo dichas tareas de una forma más sencilla y productiva. Este libro está dirigido a todas aquellas personas que necesitan iniciar sus conocimientos sobre Excel 2002.



Su estructura está pensada para que pueda ser utilizado bien como guía de aprendizaje de las técnicas básicas del funcionamiento del programa, así como guía de referencia rápida para llevar a cabo cualquier tarea que el lector necesite realizar con Excel.

**La Guía Visual de Excel 2002** se encuentra en capítulos que engloban operaciones relacionadas entre sí o con características comunes. Aprenderá aspectos tales como la creación de una hoja, la inserción de filas y columnas, introducir datos en la hoja, alinear datos, operaciones con rangos, asignar formatos numéricos a las celdas. También se abordan otros contenidos: cómo utilizar fuentes, almacenar y abrir hojas de cálculo, incluso en formatos HTML; añadir encabezados y pies de páginas, seleccionar, cambiar y dar formato a los gráficos; crear, personalizar, buscar y ordenar listas, seleccionar, insertar, eliminar, mover, ocultar y copiar hojas; utilización y creación de plantillas, o imprimir los distintos datos. Contenido del libro:

- Conceptos básicos de Excel 2002
- Operaciones con rangos
- Manejar el aspecto de las hojas
- Imprimir los datos de un libro
- Creación de gráficos
- Imágenes, dibujos, títulos y otros objetos gráficos
- Funciones
- Bases de datos: Listas
- Gestión de hojas
- Otras herramientas

# Compiladores 8051

freeware, shareware y versiones de demostración

Por Harry Baggen

El 8051 (y su horda de derivados compatibles posteriores) es el microcontrolador más utilizado en la industria. Una de las ventajas de trabajar con este microcontrolador es la inmensa cantidad de información disponible, tanto de los circuitos asociados como de los programas y aplicaciones. Internet es, con mucho, la más amplia fuente de recursos para los usuarios de los derivados del 8051. En este artículo pondremos nuestra atención sobre los compiladores para el 8051.

Los viejos y buenos circuitos integrados 8051 y 8052 deben su renombre a la facilidad de programación por medio del intérprete BASIC-52, que es conocido en todas partes (la revista Elektor Electronics fue la primera en describirlos y utilizarlos en proyectos prácticos). Hoy día, los fabricantes de semiconductores producen controladores cuyo núcleo está basado en la arquitectura del 8051, aunque la tecnología actual de circuitos integrados es mucho más rápida y extensa con respecto al producto original introducido hace ya varios años. La arquitectura extendida puede incluir más memoria, un temporizador de vigilancia, una interfaz LCD, conversores D-A y A-D y otros varios elementos.

El controlador 89S8252 que encontramos en la placa de desarrollo que se utiliza en nuestro Curso Básico de Microcontroladores, es un claro ejemplo de los avances derivados del 8051.

Para muchas aplicaciones el BASIC-52 es sencillamente demasiado lento, con lo que la alternativa obvia es escribir el código en ensamblador. Desgraciadamente, lo obvio no tiene porqué ser fácil. Un compilador representa el camino alternativo para trasladar un cierto número de comandos "legibles" descritos en código máquina, y pueden copiarse en el interior del microcontrolador.

Aunque en el mercado hay una gran cantidad de compiladores para el 8051, la mayoría tienen un precio que supera los 100 euros. Algo fuerte, podríamos decir, si tan sólo estamos curioseando para poder hacer una programación ocasional. Por fortuna, también existen compiladores gratuitos y versiones de demostración con limitaciones, que tienen en cuenta el tamaño del

código de programa. Este tipo de programas puede ser la solución que teníamos pensada para realizar nuestro propio pequeño programa. Pueden creernos, nunca cesarán de sorprenderse sobre la potencia e "inteligencia" de un programa escrito y diseñado en código máquina de tan sólo 1 ó 2 Kbytes.

Uno de los mejores y más conocidos compiladores C gratuitos para el 8051 es el denominado SDCC [1], que proviene de las palabras inglesas Small Device C Compiler (es decir, Compilador C para Pequeños Dispositivos), aunque algunas

fuentes también sugieren que el nombre viene de Sandeep Dutta's C Compiler, debido al nombre de su creador original. El SDCC es un compilador ANSI-C con optimización de código para los microcontroladores 8051 y Z80. Según se dice, existen versiones que han sido desarrolladas para otros controladores conocidos. El SDCC está disponible en versiones que trabajan bajo los sistemas operativos Windows y Linux. El programa está vivo, es decir está mejorándose continuamente y ampliándose por un cierto número de programadores.

```

142  Tasks[T].P:=0;
143  end;
144
145  //ResumeTask - Given the task-number, resume a halted task with a
146  //given priority or change the priority of a running task
147  procedure ResumeTask(T.Priority: byte);
148  begin
149    Tasks[T].P:=Priority;
150  end;
151
152  //Switch - This simple routine is the heart of our tasking system
153  //Suspend the current task, find next task to run and do so.
154  procedure Switch;
155  begin
156    DPL:=SP; //get stackpointer. Use simple statement to avoid incorrect SP
157    Tasks[CurrentTask].SP:=DPL; //We use DPL here as a temporary byte variable
158    Tasks[CurrentTask].C:=Tasks[CurrentTask].P; //Set counter
159    repeat
160      inc(CurrentTask); //try next task in tasks array
161      if CurrentTask>NumberOfTasks then
162        CurrentTask:=0; //oops, rollover to first task
163      if Tasks[CurrentTask].P>0 then //task enabled?
164        if Tasks[CurrentTask].C=0 then //task counter zero?
  
```



Otro compilador gratuito (el cual ya fue mencionado en el Curso Básico de Microcontroladores) es el *Reads51*, de la casa Rigel Corp. [2]. Aunque este compilador está actualmente pensado para ser utilizado con las propias placas de microcontroladores de la casa Rigel, los lectores de Elektor Electronics tienen permiso para poder bajarlo de Internet, siempre y cuando sea para uso privado en combinación con el Curso Básico de Microcontroladores. El *Reads51* es una combinación de un pequeño compilador C para el 8051, un ensamblador, un "linkador"/"asignador" (linker/locator), un editor, un simulador y un depurador/monitor. Una potente y útil herramienta de trabajo que requiere muy poco tiempo para llegar a controlarla.

Si estamos más acostumbrados a trabajar con el lenguaje Pascal que con

el lenguaje de programación C, puede que deseemos intentar trabajar con el Pascal51. Este popular programa ya fue mencionado dentro de algunos proyectos de nuestra revista. Aunque últimamente las direcciones para poder bajar este programa (originalmente desarrollado por un programador ruso) están cambiando muy a menudo, en el apartado correspondiente se proporcionan dos direcciones que parece que son válidas [3]. Derek Kennedy ha llegado a crear un par de extensiones para el Pascal51, llamado Prepo, que podemos encontrar en la misma página. El *Embedded Pascal* para el 805x [4], es un compilador en Pascal que nos proporciona un "sistema de definición de dispositivos" que permite que un compilador se pueda adaptar a la mayoría de los deri-

vados del 8051 que están actualmente disponibles en el mercado. El *Embedded Pascal* es un programa gratuito de prueba que permite generar el código objeto de un programa con una cierta limitación de tamaño.

Ahora que hemos alcanzado el mundo de los programas de prueba y las versiones de demostración, vamos a retroceder un poco sobre los compiladores C. En la versión de evaluación del *C51 Tools*, de la casa Keil [5], podemos encontrar un potente compilador C. Este compilador tiene una limitación de tamaño de programa de 1 Kbyte. Por desgracia, la versión de demostración no permite que el programa se arranque en la dirección 0000H, lo que significa que no puede ser utilizado para controladores de un único circuito integrado.

El suministrador de programas Franklin dispone de un completo entorno de programación para el 8051, el editor/depurador/simulador *ProView*, como centro de todas las cosas. También se ofrece un compilador ANSI C51 en la versión 6. Este conjunto de programas viene como un paquete de evaluación con un tamaño de 12 Mbytes [5]. La limitación que tiene sobre el tamaño del fichero con código objeto es de 4 Kbytes.

La compañía *Raisonance* proporciona un cierto número de herramientas de programación para varios microcontroladores, incluyendo el 8051, el XA de Philips y la serie ST6. Aquí podemos encontrar una versión de demostración para el 8051 con un tamaño máximo de código de 4 Kbytes [7].

Como podemos ver, todos aquellos que deseen "romperse la cabeza" con los compiladores para el 8051 disponen de una amplia variedad de programas que están disponibles de forma gratuita o como versiones de evaluación. ¡Sus programas, por favor!

(025019-1)



## Direcciones de Internet:

- [1] SDCC  
<http://sdcc.sourceforge.net>
- [2] READS51:  
<http://www.rigelcorp.com/reads51.htm>
- [3] Pascal51:  
<http://www.eedevl.com/file.html>  
Pascal51, Prepo51  
<http://www.geocities.com/SiliconValley/Campus/9592/>
- [4] Pascal Embebido:  
<http://www.users.iafrica.com/r/rainier/p8052.htm>
- [5] Herramienta de evaluación Keil C51:  
<http://www.keil.com/demo/>
- [6] Herramientas de Desarrollo Franklin:  
<http://www.fsinc.com/devtools/Default.htm>
- [7] Compilador Raisonance 8051:  
<http://www.raisonance.com/download/>

# Curso básico de microcontrolador (3)

## parte 3: BASIC-52

Por B. Kainka

En las dos primeras partes del curso se trabajó con ensamblador, ahora usaremos un lenguaje de alto nivel: BASIC-52.

Este intérprete para el microcontrolador 8052 es bien conocido por todos los usuarios de microcontroladores y universalmente popular. Se puede encontrar en el disquete del programa para la Placa Flash en formato de archivo de programa hexadecimal de Intel, con el nombre BASIC-52.hex. Todo lo que tenemos que hacer es usar el programa MicroFlash.exe para cargar este archivo en el microcontrolador (Figura 1). El intérprete tiene un tamaño de 8 Kb y tarda alrededor de un minuto en transferirse.

Para usar el intérprete necesitamos un programa emulador de terminal que pueda enviar instrucciones a través de la interface serie. Aquí utilizaremos el programa BASIC.EXE de H.-J. Berndt. Cuando ejecutemos el programa por primera vez debemos configurar la interface serie que usemos (COM1 o COM2). Las comunicaciones entre el sistema del microcontrolador y el PC tiene lugar a través del conector K1.

Como se muestra en la Figura 2, el programa tiene dos ventanas de texto. La ventana de corrección, en la parte superior, que se usa para revisar los textos fuente, y donde podemos repasar cada línea tanto como queramos antes de enviarla al microcontrolador pulsando <Return>. La ventana de texto inferior es un terminal directo: todos los caracteres introducidos en esta ventana se envían inmediatamente al microcontrolador. Las contestaciones del sistema también aparecen en esta ventana.

Después de una reinicialización (RESET), BASIC-52 primero se inicializa y chequea la RAM disponible en el sistema. Después el intérprete espera un carácter 'espacio' del terminal. Esto sirve para determinar la velocidad de transmisión en baudios que usaremos

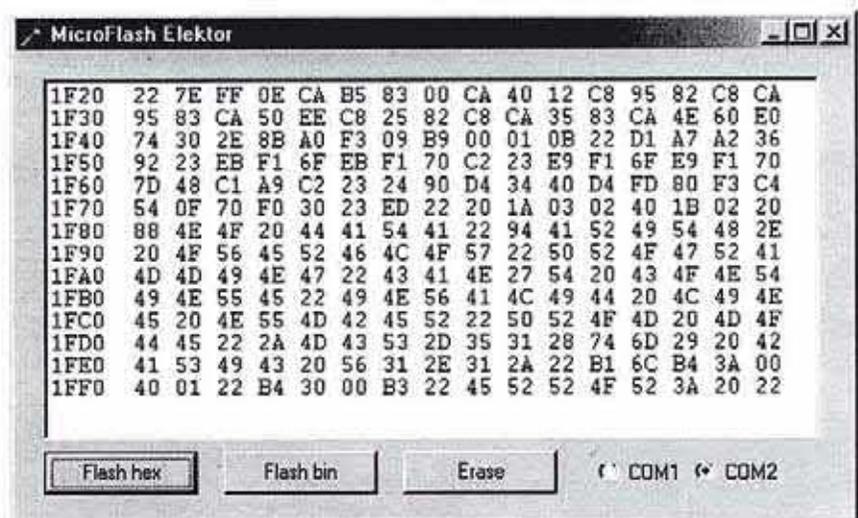


Figura 1. Descarga del intérprete Básico.

automáticamente y para configurar la interfaz serie del microcontrolador de acuerdo con ello, lo que significa que no debemos pulsar ninguna otra tecla que no sea la de 'espacio' (ASCII 20h). BASIC-52 responderá con el siguiente mensaje de inicio:

```
*MCS-51(tm) BASIC V1.1*
READY
>
```

Ahora podemos introducir directamente los comandos o líneas de programa. El requerimiento Print MTOT retorna la dirección más alta

de la memoria conectada y reconocida (Top de memoria), la cual en este caso es '32767' para una RAM de 32 Kb. Cuando introduzcamos las teclas conocidas, no debemos prestar atención a la parte superior e inferior. Sin embargo, el intérprete convierte todo internamente en la parte alta, de manera que los listados de programa siempre aparecen en la parte alta. Podemos intentar esto utilizando un pequeño programa de test llamado Test1.bas (ver Figura 3):

```
10 for n= 1 to 10
20 print n
30 next n
```

El comando LIST hace que el programa salga a través de la interface serie y aparezca en la ventana del terminal. Se puede ejecutar usando RUN. Nuestro primer programa genera un incremento de una serie de números en la ventana terminal.

Comandos como LIST, RUN y NEW pueden introducirse directamente como texto. Sin embargo, también podemos usar funciones construidas en el menú de programa en Program/List, copiando el listado en la ventana de edición, desde donde se puede modificar o almacenar en el disco duro.

A continuación explicaremos brevemente nuestro programa de ejemplo. En BASIC-52 cada línea tiene un número (aunque no se requiere en los modernos sistemas BASIC). En la línea 10 está definida la variable N. Después ésta se incrementa desde 1 a 10 en pasos de 10. FOR... TO... NEXT forman un bucle que se ejecuta hasta que se alcanza el valor 10. Esto significa que N recibe el valor '1' en la primera pasada a través del bucle, '2' en la segunda pasada y así sucesivamente hasta alcanzar el valor 10 en la última pasada. En la línea 20, el valor normal sale a través del puerto serie y se escribe en la pantalla del terminal.

Un bucle de cuenta también se puede construir en ensamblador con un esfuerzo mínimo. Sin embargo, el comando PRINT es tan complejo que habría que elaborar un complicado programa en ensamblador para desarrollar la misma función. Para comenzar, BASIC-52 no sólo utiliza bytes (rango 0-255), los cuales se pueden generar directamente por el microcontrolador, sino también números reales, cada uno de los cuales está compuesto por seis bytes representando ocho dígitos significativos, un signo y un exponente. El comando PRINT debe convertir esos números en texto y enviar este texto carácter a carácter a través de la interface serie. Esto requiere la inicialización de la interface, lo cual puede realizar el intérprete cuando se ejecuta.

Éste no es el lugar adecuado para una explicación completa y aburrida de las palabras claves y comandos del intérprete. Podemos encontrar un resumen breve en el archivo de Ayuda para el programa del editor, y otro resumen más extenso, junto con el manual de usuario, en el área web de descargas gratuitas de Elektor Electrónica en la dirección [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk). En el curso de los siguientes experimentos hallaremos un número creciente de palabras clave nuevas y aprenderemos a usarlas. Empezaremos con ejemplos muy simples que son funcionalmente comparables a los programas de ensamblador que ya hemos visto. Es particularmente interesante comparar las velocidades de estos programas funcionalmente equivalentes. Comencemos con Test2.bas:

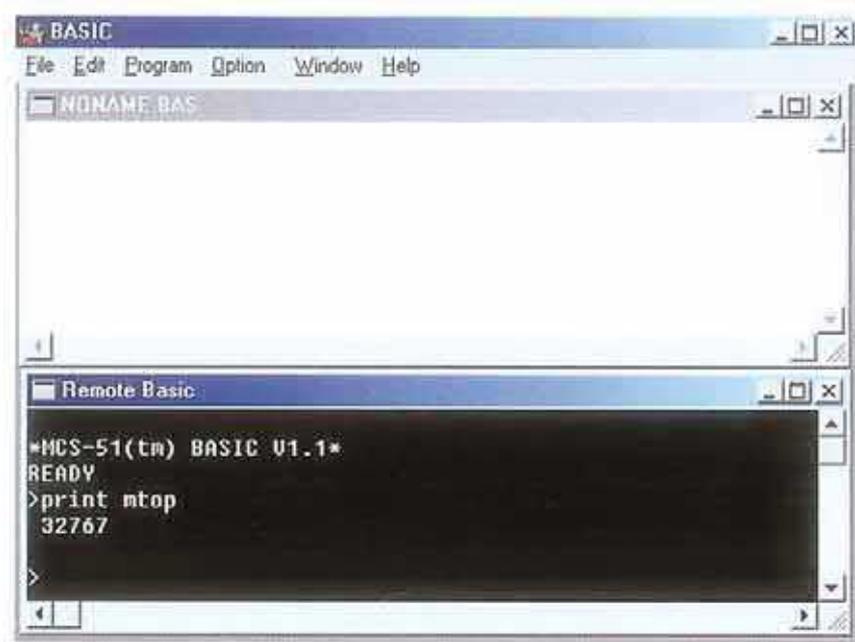


Figura 2. El programa emulador del terminal usado en el curso.

```
10 FOR N=0 TO 255
20 PORT1=N
30 NEXT N
40 GOTO 10
```

Nuevamente utilizamos el conocido bucle, esta vez con un rango de 0-255, el cual cubre todo el rango numérico de un byte simple. En BASIC-52, un número puede ser salida al Puerto 1 de tan fácilmente como si apareciera en pantalla. PORT1=N transfiere el valor de la

variable N al puerto. En dirección contraria, el estado de las ocho líneas del puerto se puede leer utilizando la instrucción N=PORT1.

Tan pronto como ejecutemos el programa utilizando RUN, podemos ver lo rápido que es. Aparecerá una onda cuadrada de una frecuencia aproximada a 200 Hz en el pin P1.0. En P1.7 el nivel de señal cambiará aproximadamente una vez por segundo, por lo que se puede utilizar para excitar directamente un LED. El programa en

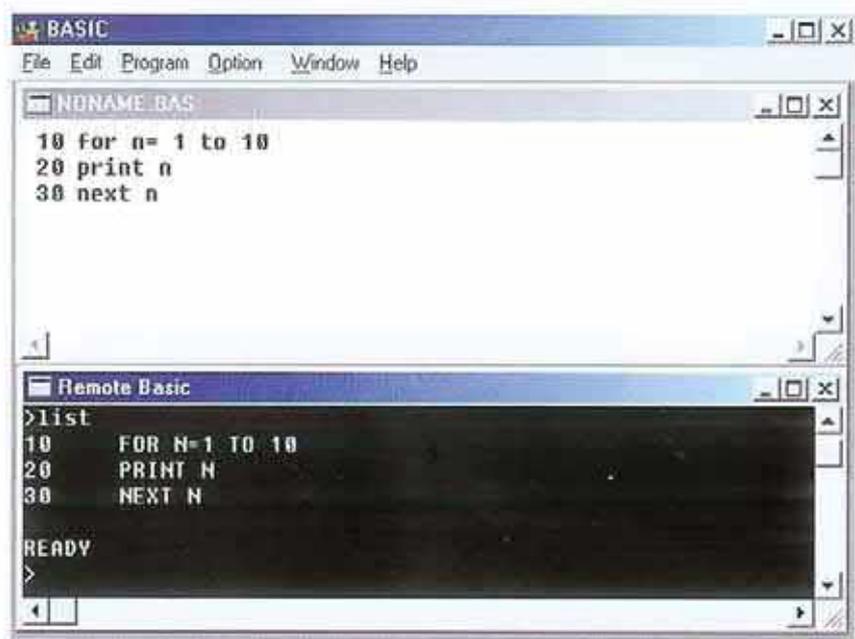


Figura 3. Introducción de un nuevo programa.

## MCS BASIC-52 VI.3

La revisión más reciente de la versión original del intérprete, realizada por H. J. Böbling y D. Wulf, ya fue presentada el pasado año en Elektor. Esta versión del intérprete ha sido comprobada satisfactoriamente en la placa flash. El programa tiene comandos especiales para programar y borrar EEPROM'S. Diferentes programas Basic pueden almacenar datos en una EEPROM y arrancar de forma selectiva. Los pasos individuales, que relacionamos a continuación, han sido probados con una EEPROM de 8kB:

1. Escribir un programa.
2. Utilizando XFER, programar una EEPROM con ese programa.
3. Utilizando XFER, cargar programas adicionales.
4. PROG devuelve el nº de programas almacenados (v.e. 12).
5. Utilice ROM para conmutar a la EEPROM.
6. Utilice ROM2 para activar el segundo programa.
7. Utilice PROG2 para hacer el programa autoejecutable.

Ahora cualquier programa puede ser el primero de la EEPROM y puede arrancar automáticamente después de un reset.

ensamblador es algo más rápido, incluso con un retardo suplementario en el bucle. Los programas en Basic se ejecutan entre 100 y 1.000 veces más lentos que el programa equivalente en ensamblador. Esto no debe sorprendernos, porque BASIC-52 es un intérprete, lo cual significa que es un programa más bien complicado que interpreta y ejecuta códigos fuente en Basic palabra a palabra. El hecho de que esto sea una tarea complicada puede verse en el tamaño del intérprete (8 kB). Todos nuestros programas de ensamblador de las dos primeras partes del curso, cogidos juntos, suman menos de 100 bytes. En estos ejemplos escribimos sólo los programas muy simples, lineales. El intérprete, por el contrario, debe realizar una lista muy extensa de tareas. En el momento de la ejecución de un programa básico, las palabras claves deben reconocerse y evaluarse. Además, el intérprete trata todos los valores numéricos como números reales que requieren significativamente más esfuerzo que en el procesamiento de los bytes.

### Un divisor de frecuencia en Basic

Ha llegado el momento de dar a BASIC-52 una aplicación concreta: una entrada debe monitorizar pulsos de forma constante. Después de exactamente 10 pulsos, cambia una salida; tras un total de 20 pulsos la salida vuelve a su estado original. Así el programa constituye eficazmente un divisor de frecuencia con un factor de la división de 20. Aquí estamos usando un programa para llevar a cabo una tarea que normalmente realizan circuitos integrados. La pregunta interesante es determinar dentro de qué límites esto es posible.

En BASIC-52 no hay ninguna manera simple de direccionar bits del puerto de forma individual. Por consiguiente siempre tenemos que leer o escribir un puerto entero. La información

sobre el estado de un bit individual puede obtenerse realizando una operación AND sobre el estado total del puerto (enmascarando). BASIC-52 tiene el operador de byte.AND para este propósito. Las dos paradas totales situadas antes y después de 'AND' indican el procesamiento de bit. en contraste con la vinculación lógica de expresiones (SI condicional 1 AND condición 2...).

En el siguiente listado este enmascaramiento se aplica en las líneas 110 y 130. Si hablamos de forma práctica, este comando realiza ocho operaciones AND de forma simultánea entre dos configuraciones diferentes de 8 bits. El valor resultante de cada bit sólo será '1' si los bits de la misma posición tienen el valor '1'. Esto puede ilustrarse por los siguientes ejemplos:

```
10101010 .AND.
00000001 =
-----
00000000
```

```
11110001 .AND.
00000001 =
-----
00000001
```

Como podemos ver, se trata de una operación AND sólo con valores '0' y '1': 00000001b = 01h = 1. Esto significa que sólo observamos el bit 0 del puerto, mientras que el comportamiento del resto de bits está fuera del enmascaramiento. Hemos colocado en el puerto una máscara que sólo permite ver el estado de un bit, que es

el que ha sido escogido como entrada. Puede hacerse lo mismo en ensamblador, aunque en este caso no sería necesario, porque es posible chequear los bits individuales de forma directa.

El listado de nuestro programa de divisor de frecuencia (divide.bas) es como el siguiente:

```
100 COUNT=0
110 INP=PORT1.AND.1
120 IF INP=1 THEN GOTO 110
130 INP=PORT1.AND.1
140 IF INP=0 THEN GOTO 130
150 COUNT=COUNT+1 :
      REM PRINT COUNT
160 IF COUNT=10 THEN
      GOTO 200
170 IF COUNT=20 THEN
      GOTO 250
180 GOTO 110
200 REM Output low
210 PORT1=253:REM P1.1 = 0
220 GOTO 110
250 REM Output high
260 PORT1=255:REM P1.1 = 1
270 COUNT=0
280 GOTO 110
```

Frecuentemente los programas básicos contienen muchos saltos GOTO que reducen su legibilidad, particularmente cuando se trata de grandes programas. Esto se conoce a menudo como "código espagueti" que quiere decir código difícil de desenredar y algo caótico. El programa de divisor de frecuencia es un buen ejemplo de esto. Sin embargo, también muestra que este estilo es bastante razonable para proyectos relativamente pequeños. Los programas grandes, por otro lado, requieren una buena estructura que puede lograrse usando por ejemplo las subrutinas.

El programa usa una variable (CUENTA) como contador de pulso y una segunda variable (INP) para el estado de la entrada de Puerto 1.0. Al principio del programa, la variable CUENTA se pone a cero. El programa pasa por dos bucles en que el estado del puerto se lee continuamente y se evalúa después. Mientras se vea un estado alto, el programa permanecerá dentro de las líneas 110 y 120. Las líneas 130 y 140 ven el estado bajo exactamente de la misma manera. El bucle sólo se cierra cuando se produce un nuevo estado alto, produciéndose un salto atrás de la línea 180 a la 110, donde todo el proceso



de WR. Si esto sucede, la EEPROM quedará inutilizada, porque el autoarranque sólo sucederá si la zona donde se guardó el programa está libre de errores. La solución apropiada es un salto que se puede usar para bloquear una programación accidental de la EEPROM. La **Figura 4** muestra las modificaciones para una EEPROM 28C64 de 8-Kb, incluyendo un inversor y protección contra escritura.

La versión original de BASIC-52 puede programar su propia EPROM, pero esto requiere de un hardware especial que no está presente aquí. Sin embargo, eso no presenta mayor problema, porque el proceso de programación de la EEPROM es tan simple que se puede hacer usando un pequeño programa en Basic. El programa, cuyo listado vemos debajo, puede hacer este trabajo. Se agrega encima de un programa existente (en este caso, el programa en líneas 10-40) y se ejecuta con un GOTO 9000. Simplemente copia todos los bytes del programa desde la RAM a la EEPROM, empezando en la dirección 200h de la RAM y la dirección 8011h en la EEPROM. Tres bytes adicionales proporcionan un autoarranque sin problemas añadiendo información importante, tal como la configuración de velocidad de transmisión en baudios para el sistema operativo. Para un funcionamiento correcto también es importante

usar MTOP para definir el límite superior de la RAM.

```

10 FOR N=0 TO 255
20 PORT1=N
30 NEXT N
40 GOTO 10

9000 N=200h : E=8011H
9010 D=XBY(N)
9020 PRINT N,D
9025 XBY(E)=D
9030 N=N+1 : E=E+1
9040 FOR T=1 TO 10 :
      NEXT T
9050 IF D<>1 THEN
      GOTO 9010
9100 XBY(8000H)=32H
9105 FOR T=1 TO 10 :
      NEXT T
9110 XBY(8001H)=0FFH
9115 FOR T=1 TO 10 :
      NEXT T
9120 XBY(8002H)=0DCH
9125 FOR T=1 TO 10 :
      NEXT T
9130 XBY(8010H)=055H
mtop = 8191
goto 9000
    
```

En cuanto la EEPROM haya sido programada podremos utilizar el comando ROM para conmutar a la región de dirección superior. Ahora el programa guardado puede ejecutarse de una manera absolutamente normal utilizando RUN, y puede pararse usando Ctrl-C, pero no se puede editar. Podemos usar la RAM para volver a cambiar a la región de memoria normal. De esta manera, es posible tener dos programas separados disponibles en el sistema.

Cada vez que la tensión de alimentación se conecte, el programa guardado en la EEPROM se ejecutará automáticamente. Si este programa se va a usar de forma permanente, la programación del salto debe quitarse, para evitar modificaciones accidentales del programa.

Así concluimos nuestra breve introducción al trabajo con BASIC-52. En las próximas entregas trabajaremos con el lenguaje C, completando la comparación de los tres lenguajes de programación más importantes.

(010208-4)

## GUÍA PRÁCTICA DE MONTAJE

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

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

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

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

3k9 = 3.9 kΩ                      4μ7 = 4.7 μF

A menos que se indique lo contrario, la tolerancia de las resistencias es del ±5% y su potencia de 1/4-1/2 W. La tensión de trabajo de los condensadores es > 50 V.

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

**Soldadura:** Utilizaremos un soldador de estaño de 15-30 W con una punta fina y estaño con núcleo de resina (60/40). Insertaremos los terminales de los componentes en la placa, sujetaremos ligeramente, cortaremos lo que sobra de los terminales y soldaremos: esperaremos 1-2 s para que el estaño se agarre bien y se solidifique. Debemos procurar en todo momento no sobrecalentar algunos componentes, en especial semiconductores y sobre todo circuitos integrados. Para desoldar utilizaremos un chupón metálico o un desoldador especial de malla.

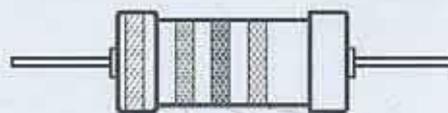
**Buscando fallos:** Si el circuito no funciona, comprobaremos, uno a uno, que todos los componentes insertados son los que aparecen en

la lista, después verificaremos que todos están colocados en su posición correcta, observando la polaridad de los mismos. También se deben mirar las soldaduras y los puentes que a menudo se suelen olvidar.

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

Cada cierto tiempo publicamos correcciones a posibles errores y además todos nuestros lectores disponen de un servicio donde pueden enviar sus comentarios que siempre serán estudiados con detalle.

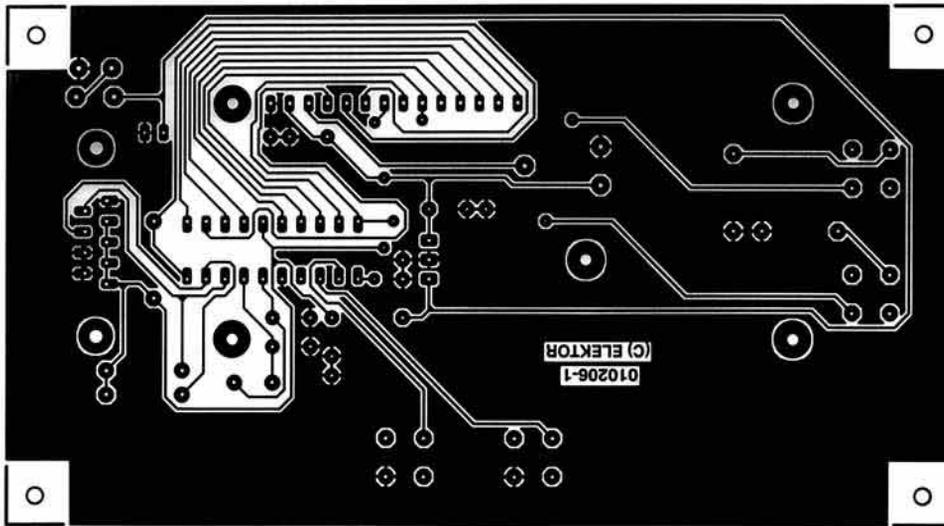
El valor de una resistencia se indica con el siguiente código de colores:



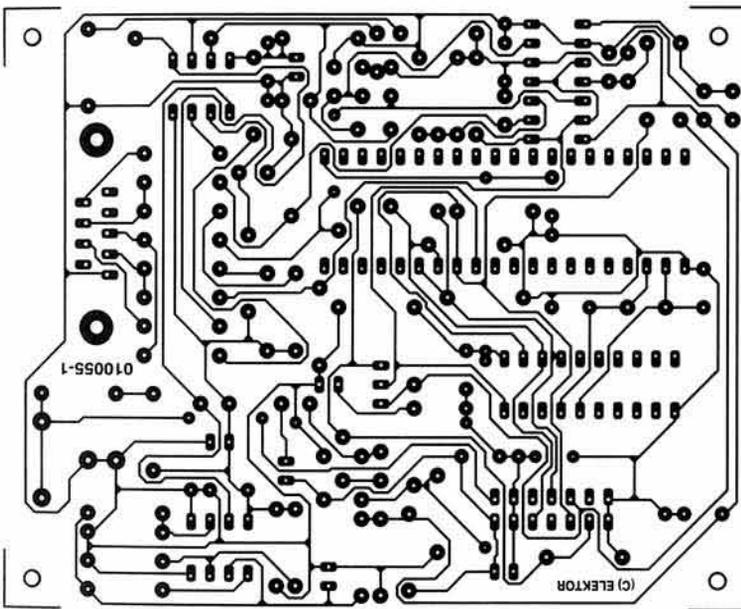
color    1º dígito    2º dígito    mult. factor    tolerancia

negro	-	0	-	-
marrón	1	1	×10 <sup>1</sup>	±1%
rojo	2	2	×10 <sup>2</sup>	±2%
naranja	3	3	×10 <sup>3</sup>	-
amarillo	4	4	×10 <sup>4</sup>	-
verde	5	5	×10 <sup>5</sup>	±0,5%
azul	6	6	×10 <sup>6</sup>	-
violeta	7	7	-	-
gris	8	8	-	-
blanco	9	9	-	-
oro	-	-	×10 <sup>-1</sup>	±5%
plata	-	-	×10 <sup>-2</sup>	±10%
ninguno	-	-	-	±20%

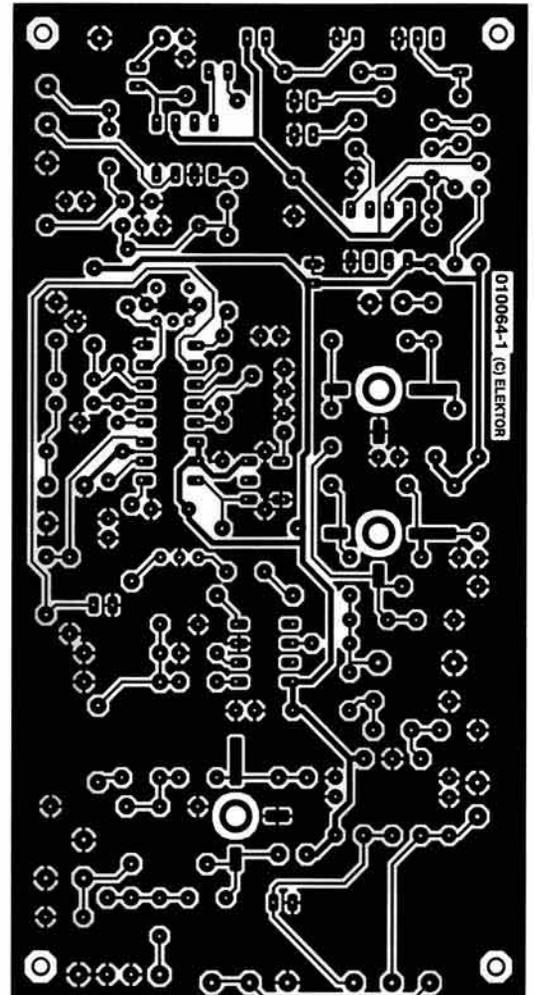
Ejemplos:  
marrón-rojo-marrón-oro = 120 W, 5%  
amarillo-violeta-naranja-oro = 47 kW, 5%



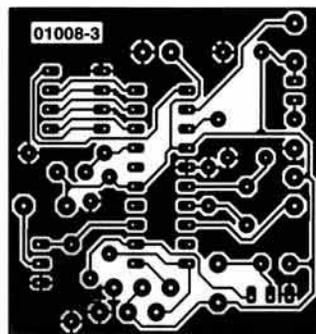
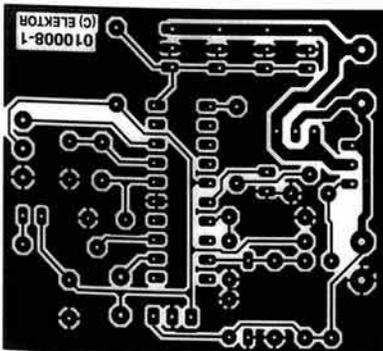
EPS010206-1  
Sistema de Medida de Velocidad



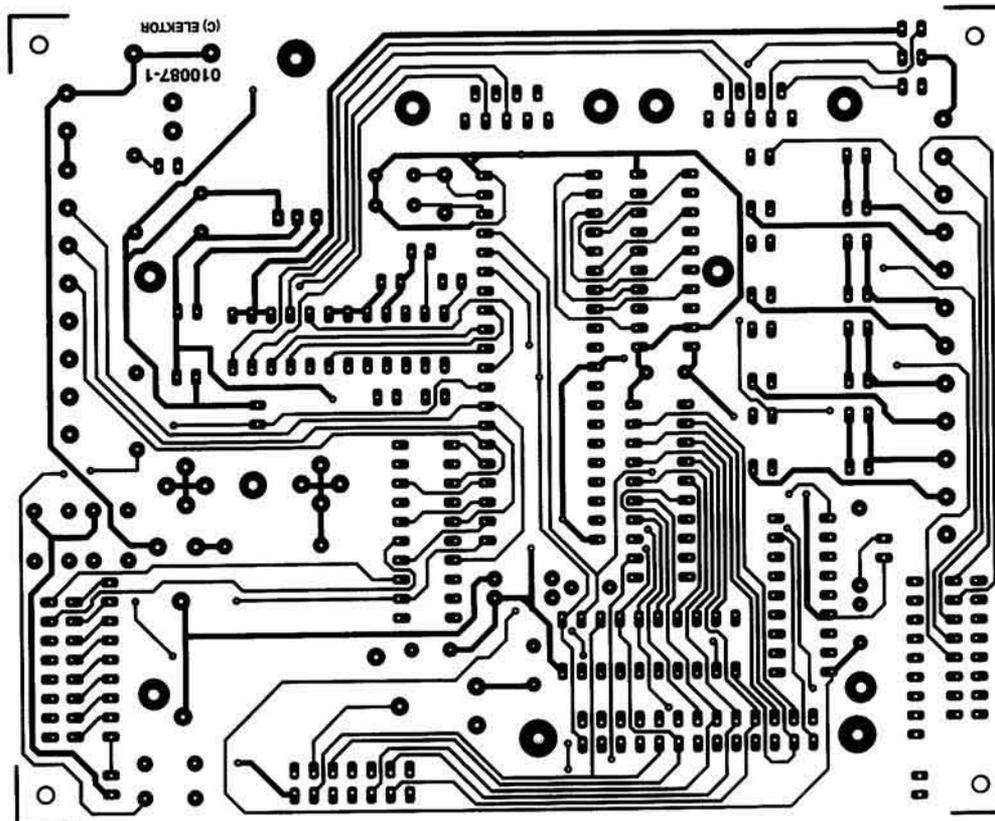
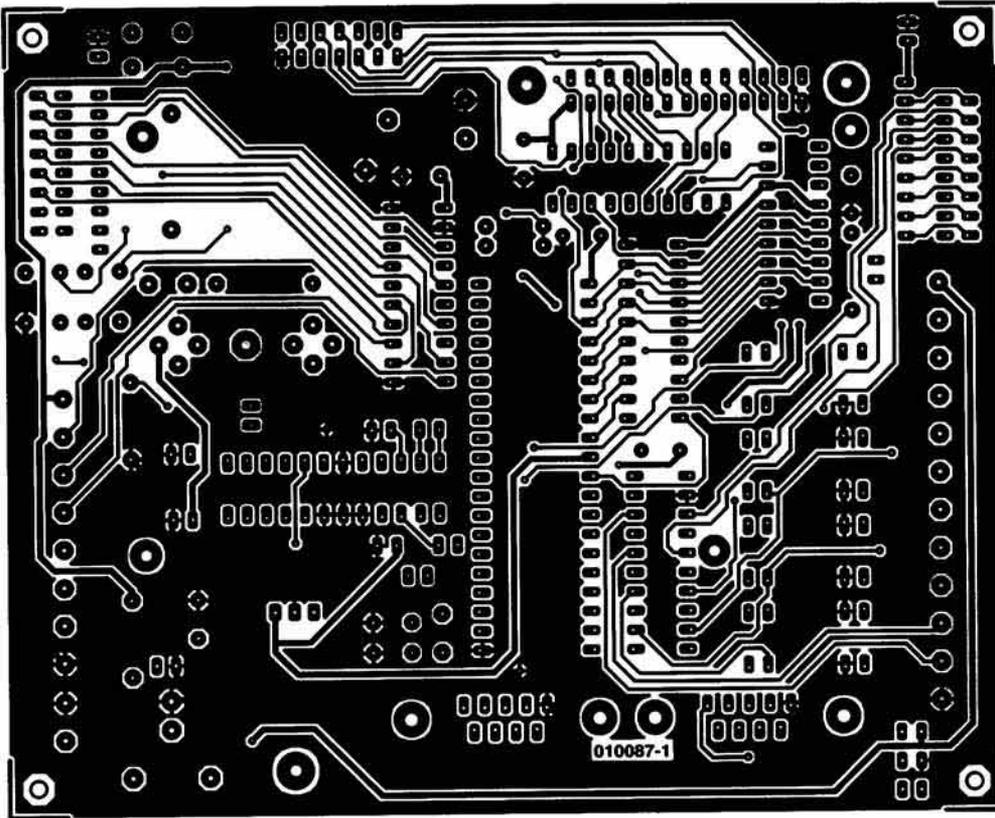
EPS010055-1  
Sencillo Programador para Micros AVR



EPS010064-1  
Receptor de Banda VHF



EPS010008-2  
CI multi-propósito para modelismo (II)



EPS 010087-II  
Control Remoto de Procesos utilizando un Teléfono Móvil (2)