

# elektor

Nº 266  
3,60 €

REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

## RASTREADOR DE TELÉFONO MÓVIL

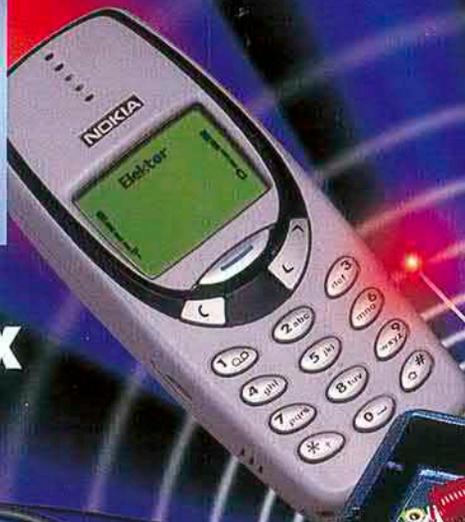
¿Quién está hablando ahora?



**Tarjeta  
Basic para  
Teléfonos  
móviles GSM**



**Regulador  
de luz DMX**



**Borrador de  
Memorias EEPROM**

**Adaptador  
Semi Duplex  
de RS 232 a RS 485**

**BASCOM-51**



Director  
Eduardo Corral

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

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

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

Delegación Cataluña

ad press

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

Suscripciones  
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 Gofí  
Director Comercial  
Eloy Zamanillo

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

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

Distribución en Chile:  
Alfa, S.A.

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

Distribución Estados: Citem

Distribución D.F.: Unión de Voceadores

Distribución en Venezuela:  
Distribuidora Continental

Distribución en Colombia:  
Disunidas, S.A.

Distribución en Ecuador:  
Disandes

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

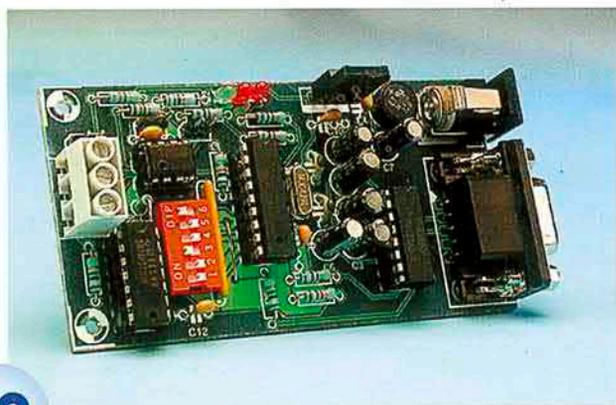
Imprime  
IBERGRAPHI 2002 S.L.L.  
C/ Mar Tirreno, 7 Bis, Polígono Industrial San Fernando.  
28830 San Fernando de Henares, Madrid.  
Depósito legal: GU.3-1980  
ISSN 0211-397X  
31 Julio 2002

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

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

### Adaptador Semi Duplex de RS 232 a RS 485

Este proyecto ha sido diseñado para realizar la función de interfaz entre un canal EIA 232 y un bus EIA 485 Semi duplex. Este montaje es muy útil, ya que nos permite aprovechar las mejores prestaciones del bus EIA 485 frente al EIA 232, especialmente en aquellas aplicaciones en las que necesitamos establecer una comunicación con cable a una distancia relativamente larga, en la que están involucrados más de dos dispositivos.



30

### Regulador de Luz DMX

Utilizando una señal digital DMX, un control de tensión comprendido entre 0 y 10 V o un control manual, este regulador de luz puede controlar, de forma individual, la intensidad de luz de hasta cuatro luces de escarpatas, de las que cada una de

ellas puede presentar una carga de hasta un kilovatio.



40

## MINI PROYECTO: Espía de Teléfonos Móviles

En algunas situaciones y lugares está prohibido el uso del teléfono móvil. Así, se podría transmitir información delicada de una reunión restringida o realizar exámenes importantes. Por lo tanto, ¿cómo podemos estar seguros de que no se está utilizando un teléfono oculto para pasar información hacia o desde un lugar determinado? Puede que tan sólo seamos un poco curiosos y deseemos saber si alguien próximo a nosotros está utilizando un teléfono móvil. Esta cuidada unidad no sólo detectará la presencia de la actividad de un teléfono móvil (voz o texto), sino que también puede descubrir al culpable.



64

## ARTÍCULOS INFORMATIVOS

### Tarjeta Basic para Teléfonos GSM

Se ha utilizado una Tarjeta Basic como punto de partida de este artículo. Mostraremos aquí como este "Emulador de tarjetas SIM" puede adaptarse para comprobar las funciones más importantes disponibles en el menú normal y en el de servicios de ciertos teléfonos GSM.



6

## Montaje de Proyectos

- 30 Adaptador Semi Duplex de RS 232 a RS 485
- 36 Dado Microcontrolador
- 40 Regulador DMX
- 64 Mini Proyecto:  
Espía de Teléfonos Móviles
- 68 Silenciador "Add-On" para Receptores de la Banda de VHF

## Artículos Informativos

- 6 Tarjeta Basic para Teléfonos GSM
- 50 Borrador de Memorias EEPROM
- 58 Curso Básico de Microcontroladores (V)
- 70 BASCOM-51

## Regulares

- 3 Sumario
- 14 Teletipo
- 48 Libros
- 54 EPS
- 57 Nuevos Libros
- 74 Ojeada al próximo número

# Tarjeta Basic para Teléfonos móviles GSM

descubra el secreto de su teléfono móvil GSM

Diseñado por Patrick Gueulle

[gueulle.patrick@laposte.net](mailto:gueulle.patrick@laposte.net)

Como punto de partida de este artículo hemos utilizado una Tarjeta Básica. Demostraremos que este "Emulador de tarjetas SIM" puede adaptarse para comprobar las funciones más importantes disponibles en el menú normal y en el de servicios de algunos teléfonos GSM.



La tarjeta SIM (Módulo de Identificación de Subscriber o Abonado) es la clave indispensable para el uso de todo teléfono GSM. Esta tarjeta contiene tanto los códigos secretos como los detalles personales del usuario y se suministra al cliente a través de la red del operador, el cual normalmente retiene los derechos de propiedad.

Una tarjeta inteligente que utiliza un Sistema Operativo abierto, como la tarjeta BasicCard, puede modificarse en el interior de una tarjeta SIM experimental, permitiendo realizar un gran

número de experimentos, independientemente de los operadores de la red

## La Tarjeta Básica "Profesional"

Desde la introducción de la BasicCard "Compacta" en 1998, la compañía alemana ZeitControl ([www.zeitcontrol.de](http://www.zeitcontrol.de)) ha desarrollado versiones más potentes,

como la versión "mejorada" y la recientemente introducida "profesional". El ZC 4.1 ha alcanzado un nuevo hito, ya que es la primera BasicCard que soporta el protocolo T = 0. Las versiones anteriores a la BasicCard solamente podían trabajar con el protocolo T = 1, que se utiliza ampliamente en Alemania.

Como la especificación GSM 11.11, hecha por el ETSI, requiere el uso del protocolo T = 0, éste no ha podido usarse hasta que recientemente se ha conseguido implementar una tarjeta BasicCard en un teléfono GSM.

La tarjeta BasicCard "profesional" contiene uno de los procesadores más potentes de la casa ATMEL: el AT 90SC323C. Dicho circuito integrado dispone de una memoria flash de 32 Kbytes para uso del sistema operativo, una memoria EEPROM de 32 Kbytes, una memoria RAM de 1 Kbytes y un procesador criptográfico. Todo ello es muy propicio para que se pueda emplear este circuito integrado en la "Fase 2" de las tarjetas SIM y en una "SIM Toolkit" (es decir, "Herramientas para SIM").

La propiedad más importante de este circuito integrado es que se ha diseñado enteramente para trabajar con la tecnología de una memoria Flash EEPROM. El sistema operativo que trabaja en el propio circuito integrado se carga en la memoria

durante el proceso de activación de la tarjeta y ya no queda enmascarado en el área ROM de la tarjeta. Esto proporciona a la tarjeta una mayor flexibilidad para su uso.

En una tarjeta SIM convencional el sistema operativo se almacena en la memoria ROM y, por lo tanto, no puede modificarse.

La memoria EEPROM contiene un sistema operativo que cumple con la especificación GSM 11.11 y ofrece la posibilidad (para las tarjetas SIM de "Fase2+") de realizar algunas aplicaciones a través de la "Herramienta de trabajo SIM" (normalmente, aplicaciones en Java), que han añadido el operador de la red u otras instituciones (tales como bancos).

La tarjeta BasicCard tiene un sistema operativo abierto, bastante similar al Javacards, denominado "Multos", así como otro sistema llamado "Windows para tarjetas inteligentes". En este caso es un intérprete el que se encarga de que se puedan escribir aplicaciones en el popular lenguaje BASIC, aunque esta versión ha sido especialmente adaptada para su uso con estas tarjetas inteligentes.

Cuando se alcanza el punto en el que las aplicaciones tienen que ser transferidas al interior de la memoria EEPROM, nos encontramos que esta tarea la podemos realizar fácilmente utilizando una potente, y aún gratis, herramienta de desarrollo ([www.basiccard.com](http://www.basiccard.com)).

El programa BASIC utilizado en este proyecto, de cerca de 450 líneas, ocupa alrededor del 17 % de la memoria EEPROM, y el resto de la memoria libre está compartida entre ficheros compatibles con la especificación GSM 11.11 y ficheros lógicos largos, en donde la tarjeta puede almacenar un registro de todas las instrucciones externas recibidas.

## El emulador de tarjetas SIM

Debe quedar claro que nuestra intención no es que el emulador de tarjetas SIM se use para realizar llamadas telefónicas. Su principal aplicación es lograr que un cierto número de funciones sean accesibles para el que hace desarrollos, lo cual normalmente no puede hacerse con una tarjeta que provenga del operador de la red.

En una tarjeta SIM real la mayoría de la información delicada está protegida contra posibles intentos de sobre-escritura y, a veces, incluso contra intentos de lectura, a través del uso de códigos del administrador que sólo conoce el operador de la red.

En la elaboración de este proyecto toda la información confidencial (incluido el código PIN del abonado) está desactivada permanentemente, permitiéndonos el acceso completo a los datos existentes.

Si piensa que es fácil copiar la información de una tarjeta SIM válida para hacer una copia utilizable, está muy equivocado. Hay

dos medidas de protección en nuestro proyecto que hace imposible su uso para propósitos fraudulentos:

- Para empezar, el algoritmo de codificación (A3/A8) que garantiza la validez de las tarjetas SIM en la red GSM es completamente ficticio en esta tarjeta y no puede modificarse.

- Además, podemos intentar realizar una copia de una tarjeta activa, pero el código secreto se almacenará en una parte de la tarjeta que, en ningún caso, podrá leerse.

Una de las particularidades de esta tarjeta es que proporciona acceso a los menús ocultos de algunos teléfonos (especialmente los teléfonos de la casa Motorola), que, de otra manera, tan sólo serían accesibles a los técnicos autorizados.

Esta tarjeta no es adecuada para recuperar los códigos de seguridad perdidos o para activar funciones relacionadas con la información de la célula de los transmisores de varias redes en una zona en particular.

Hay bastante memoria EEPROM en la tarjeta para guardar todas las instrucciones enviadas a la misma por un teléfono u otro terminal, en un archivo interno (otro terminal podría ser un PC que ejecuta un programa para acceder a las tarjetas SIM). Cuando este fichero lógico se transfiere al PC, puede analizarse para un uso instructivo o por razones de diagnóstico.

Por último, nuestra tarjeta también es compatible con el sistema "Proactive SIM", lo que significa que (en oposición a las sencillas tarjetas SIM de Fase 1 o Fase 2) no sólo trabaja con las instrucciones enviadas hacia la tarjeta por el teléfono, sino que también realiza acciones en el propio teléfono, en particular las concernientes al visualizador y al sonido.

La tarjeta tiene un pequeño programa autónomo que sólo trabaja con teléfonos compatibles con la Fase 2. Después de aproximadamente un minuto, este programa devuelve una ristra de datos hexadecimales sobre la pantalla del teléfono (el "Perfil de Terminal"), el cual, después de un proceso de descodificación, proporciona una lista detallada de las capacidades del "Juego de herramientas SIM" del teléfono. A continuación, la tarjeta empieza a interferir en el funcionamiento del teléfono (sin embargo, sin romper el

**Tabla 1.**  
Detalle general de las instrucciones estándar GSM 11.11

20h	: verifica CHV
24h	: cambia CHV
26h	: inhabilita CHV
28h	: habilita CHV
C0h	: obtiene respuesta
32h	: incrementa
04h	: invalidado
B0h	: lee binario
B2h	: lee registro
44h	: rehabilita
88h	: ejecuta algoritmo GSM
A2h	: buscar
A4h	: selecciona
FAh	: reposo
F2h	: estado
2Ch	: sin bloqueo CHV
D6h	: actualiza binario
DCh	: actualiza registro
10h	: perfil del terminal
C2h	: envoltura (envelope)
12h	: traer
14h	: respuesta del terminal

funcionamiento normal del mismo), mostrando momentáneamente el mensaje "BasicCard" en la pantalla del teléfono, una vez por minuto, mientras reproduce una melodía.

## La tarjeta en detalle

El emulador de tarjetas SIM reconoce todas las instrucciones estándar que, en ese momento, pueden enviarse por los teléfonos GSM (ver **Tabla 1**) para los estándares de Fase 1, 2 y 2+. "Reconocer" no significa necesariamente "procesar", especialmente en aquellas instrucciones donde están involucrados los detalles del acceso personal. Incluso cuando la tarjeta ignora completamente una instrucción, dicha tarjeta devuelve a una respuesta de aceptación para sacar la sesión GSM de una situación de bloqueo.

Por ejemplo, cuando activamos la función del código PIN, la tarjeta responderá con el código de suceso genérico (9000h), aunque la función no haya requerido el código PIN. Cuando intentamos cambiar el código PIN de la tarjeta también nos responderá con un mensaje en el cual se interprete que la operación se ha realizado satisfactoriamente, pero no se aceptará ningún código PIN como correcto y válido.

Este truco hace posible trabajar con el contenido de la tarjeta sin ninguna restricción. Antes de alcanzar esta nueva fase, tendremos que explicar cuál es la estructura de una instrucción GSM

con algo más de detalle, de manera que podamos interpretar el contenido del fichero lógico.

Para las tarjetas SIM que trabajan con el protocolo T = 0, todas las instrucciones destinadas a la tarjeta se inician con una cabecera de 5 bytes: CLA INS P1 P2 LEN.

CLA nos indica que se trata de una instrucción de clase ISO, la cual para una tarjeta SIM siempre tiene el valor A0h.

INS es un código operacional del que algunos de sus valores se muestran en la **Tabla 1**.

P1 y P2 son dos parámetros cuyo contenido depende del código operacional utilizado, pero que, normalmente, tienen el valor 00h por defecto. LEN nos proporciona la longitud del bloque de datos que sigue a continuación, o 00h si no existe ningún bloque de datos.

Existe una distinción entre las instrucciones entrantes (desde el teléfono hacia la tarjeta, donde el bloque de datos se envía después de la instrucción LEN) y entre las instrucciones salientes (desde la tarjeta hacia el teléfono, donde se requiere a la tarjeta que envíe LEN bytes de datos). En prácticamente todos los casos, la tarjeta devuelve un mínimo de 2 bytes, que se corresponden con el Código de Estado (SW1 y SW2, los cuales tienen el valor de 90h y 00h, respectivamente, en un proceso completo).

Si la tarjeta tiene que devolver datos en respuesta a una instrucción entrante, su respuesta será SW1 = 9Fh, con SW2 conteniendo el número de bytes que han sido requeridos con la instrucción "GET RESPONSE" (A0 C0 00 00 SW2).

El protocolo T = 0 tiene la propiedad de que no soporta la transmisión simultánea de instrucciones entrantes y salientes, algo que sí es posible con el protocolo T = 1. Esto hace que su uso sea mucho más sencillo.

La instrucción utilizada más a menudo es, sin lugar a dudas, "SELECT". Esta instrucción se emplea para navegar a través de la estructura de directorios, de un modo similar a la

**Tabla 2.**  
**Los ficheros en nuestra tarjeta.**

**Directorio Raíz:**  
2FE2 (ICCID)

**Directorio Telecom:**

- 6F3A (ADN, Abbreviated Dialling Numbers) (Números Abreviados de Llamada)
- 6F3B (FDN, Fixed Dialling Numbers) (Números Fijos de Llamada)
- 6F3C (SMS, Short Messages) (Mensajes Cortos)
- 6F40 (MSISDN, Own Numbers) (Propietarios de Números)
- 6F42 (SMSP, Short Messages Service Parameters) (Parámetros del Servicio de Mensajes)
- 6F43 (SMSS, SMS Status) (Estado SMS)
- 6F44 (LND, Last Number Dialed) (Último Número Marcado)

**Directorio GSM o DCS:**

- 6F05 (LP, Language preference) (Preferencias del Lenguaje)
- 6F07 (IMSI, International Mobile Subscriber Identity) (Identidad del Abonado Móvil Internacional)
- 6F20 (Kc, Ciphering Key) (Clave de Cifrado)
- 6F30 (PLMN, Preferred PLMNs) (PLMNs preferidos)
- 6F31 (HPLMN search period) (Búsqueda de periodo)
- 6F38 (SST, SIM Service Table) (Tabla de Servicios)
- 6F3E (GID1, Group Identifier level 1) (Identificador de Grupo de Nivel 1)
- 6F3F (GID2, Group Identifier level 2) (Identificador de Grupo de Nivel 2)
- 6F74 (BCCH, Broadcast Control Channels) (Canales de Control de Radiodifusión)
- 6F78 (ACC, Access Control Class) (Clases de Control de Acceso)
- 6F7B (FPLMN, Forbidden PLMNs) (PLMNs Olvidados)
- 6F7E (LOCI, Location Information) (Localización de la Información)
- 6FAD (AD, Administrative Data) (Datos Administrativos)
- 6FAE (Phase) (Fase)

vieja instrucción de MSDOS "CD" (Cambiar de Directorio).

El directorio raíz (dirección 3F00h) contiene los siguientes directorios:

7F10h (Telecom)

7F20h (GSM)

7F21h (DCS, una copia del directorio GSM, que se utiliza en los teléfonos móviles de 1.800 MHz).

Para cambiar al directorio 'Telecom' a partir del directorio raíz, se debe suministrar el siguiente conjunto de instrucciones:

A0 A4 00 00 02 7F 10.

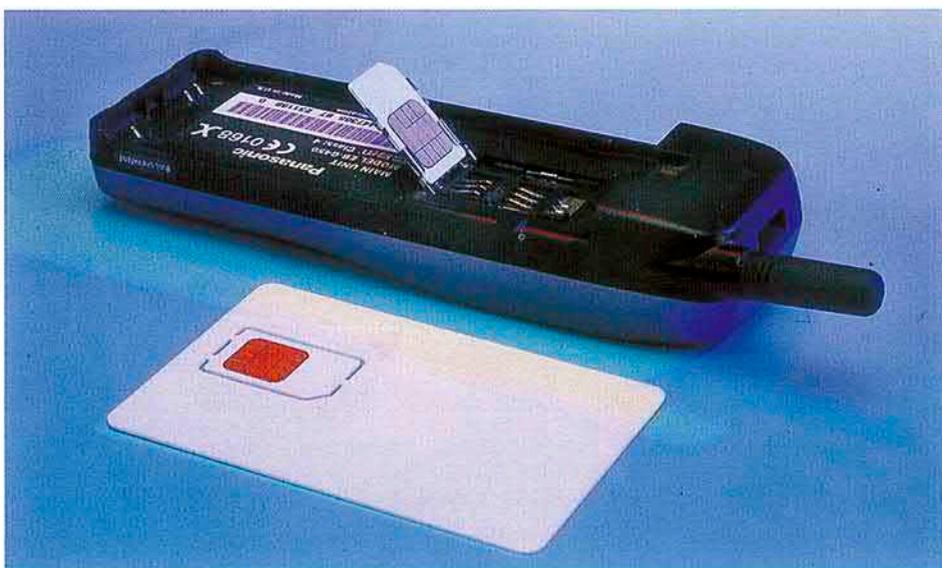
La **Tabla 2** proporciona una vista general de los ficheros que están contenidos en varios directorios de nuestra tarjeta. Algunos de estos ficheros son vitales para el funcionamiento de la sesión GSM. Sin embargo, el resto pueden usarse para experimentos interesantes.

Una vez que un determinado fichero ha sido seleccionado, su contenido puede procesarse utilizando las instrucciones de lectura (leer binario, leer registro...) o las de escritura (actualizar binario, actualizar registro...).

Para utilizar la tarjeta en todo su potencial está claro que debemos conocer la función de todos los ficheros presentes en dicha tarjeta. Aunque la única descripción oficial de las especificaciones GSM ([www.etsi.org](http://www.etsi.org)), y en particular la sección GSM 11.11, dispone de explicaciones muy detalladas, nosotros nos limitaremos tan sólo a aquellas partes esenciales en nuestro proyecto.

Así, inicialmente nos concentraremos en el directorio GSM (o DCS), el cual tiene el mayor potencial para los experimentos informativos.

Los ficheros Fase y SST (SIM Service Table, es decir, Tabla de Servicios SIM) juegan un papel importante en la ampliación, en la que el teléfono móvil devuelve información referente a las prestaciones de la tarjeta (en



respuesta al "Perfil de Terminal" que es enviado por algunos teléfonos).

El fichero "Fase" está formado por un único byte con un valor de 02h para la Fase 2, ó 03h para la Fase 2 +, y, normalmente, no existe en las tarjetas SIM de Fase 1. Por el contrario, el fichero SST será bastante más largo para las tarjetas SIM, lo que permite ofrecer mayores prestaciones. Cada servicio soportado por la tarjeta se realiza a través de dos bits, los cuales indican si el servicio en cuestión está o no está presente y

cuándo está activo (ver **Tabla 3**). Normalmente, sólo el operador es capaz de modificar el fichero SST (por ejemplo cuando el abonado solicita subscribirse a un servicio extra). En nuestro caso el fichero SST no está protegido contra escritura, pero deberíamos abstenernos de escribir valores aleatorios en su interior. Su contenido original (DF 30 C3 F3 00 00 00 03) es una imagen espejo de las prestaciones ofrecidas por los ficheros seleccionados. Los intentos de activar servicios que no están soportados en la

tarjeta serán inútiles. Por otro lado, SÍ ES posible desactivar uno de los servicios cambiando uno de los bits originales de su valor "1" a "0".

Del mismo modo, podemos cambiar, de forma temporal, la fase 03h a la 02h, para estudiar las consecuencias.

El fichero ICCID (no confidencial) contiene el número de identificación de la tarjeta. IMSI, por su parte identifica al abonado a través del operador de la red (el número de teléfono, realmente). IMSI también contiene el código del operador, lo que permite la posibilidad de "roaming" o encaminamiento: cuando una red llega a través de un IMSI desconocido, solicita permiso al operador de la tarjeta SIM para que el abonado pueda utilizar sus servicios. Si se acepta, el logotipo de esta red aparecerá en la pantalla del teléfono. En nuestro caso, el código original de la red es 001-01, un valor para una red funcional y reservado para nuestra tarjeta SIM de pruebas.

El fichero AD también está programado con valores de prueba típicos. La ventaja de esto es que la tarjeta no será rechazada por un teléfono que tenga un "simlock" añadido por el proveedor de servicios.

Los ficheros GID1 y GID2 tienen papeles similares. Algunos teléfonos sólo aceptarán tarjetas SIM que contengan un cierto valor incluido en estos ficheros (normalmente protegidos contra escritura).

El contenido del fichero LOCI aparece cuando, manualmente, tratamos de conectar el teléfono a una red. El intento se transformará en un fallo, ya que la identificación en el interior de la tarjeta SIM tiene un código ficticio. En este fichero podemos encontrar el código del último operador con el que se intentó realizar el contacto, así como algunos detalles que tienen en cuenta el lugar en que se realizó el intento y la razón por la que se produjo el fallo de la conexión. Al mismo tiempo, el código de cada red rechazado por la tarjeta SIM se almacena en el fichero FPLMN, hasta un máximo de cuatro redes. La lista puede borrarse seleccionando todos los bytes del fichero FPLMN a FFh.

La mayoría de los ficheros del directorio Telecom están relacionados con detalles personales del abonado, tales como una lista con los números de teléfono y mensajes SMS. El menú de cada teléfono virtual ofrece la oportunidad de modificar el contenido de estos ficheros, pero también existen programas para ordenador que hacen este trabajo de una manera mucho más fácil.

### Utilidades

En principio podría usarse cualquier lector asíncrono de tarjeta para modificar el contenido de nuestras tarjetas a través del teclado del ordenador, mediante las instrucciones activas a nivel bajo ISO 7816. Por ejemplo, para poder escribir 02h en el byte de "Fase" tendríamos que ejecutar el siguiente conjunto de instrucciones:

**Tabla 3.**  
Los servicios en la Tabla de Servicios SIM.

Byte	Active	Present	Servicio	GSM
1	b2	b1	Servicio 1: Función CHV (PIN)1 inhabilitada	
	b4	b3	Servicio 2: Número de Llamada Abreviado (ADN)	
	b6	b5	Servicio 3: Número Fijo de Llamada (FDN)	
	b8	b7	Servicio 4: Almacenamiento de Mensajes Cortos (SMS)	
2	b2	b1	Servicio 5: Aviso de cargo (AoC)	
	b4	b3	Servicio 6: Capacidad de Configuración de Parámetros (CCP)	
	b6	b5	Servicio 7: Selector PLMN	
	b8	b7	Servicio 8: Grupo de Sub-Direcciones	
3	b2	b1	Servicio 9: MSISDN	
	b4	b3	Servicio 10: Extensión 1	
	b6	b5	Servicio 11: Extensión 2	
	b8	b7	Servicio 12: Parámetros SMS	
4	b2	b1	Servicio 13: Último Número Marcado (LND)	
	b4	b3	Servicio 14: Identificador de la Célula que ha Difundido el Mensaje	
	b6	b5	Servicio 15: Identificador de Grupo de Nivel 1	
	b8	b7	Servicio 16: Identificador de Grupo de Nivel 2	
5	b2	b1	Servicio 17: Nombre del Proveedor de Servicio	
	b4	b3	Servicio 18: Números de los Servicios de Llamada (SDN)	
	b6	b7	Servicio 19: Extensión 3	
	b8	b7	Servicio 20: RFU	
6	b2	b1	Servicio 21: VCGS Lista de Identificadores de Grupo (EF VGCS y EF VGCSS)	
	b4	b3	Servicio 22: VBS Lista de Identificadores de Grupo (EF VBS y EF VBSS)	
	b6	b5	Servicio 23: Servicio Mejorado de Multi-Nivel Precedence y Pre-emption	
	b8	b7	Servicio 24: Respuesta Automática para eMLPP	
7	b2	b1	Servicio 25: Volcado de Datos a través de SMS-CB	
	b4	b3	Servicio 26: Volcado de Datos a través de SMS-PP	
	b6	b5	Servicio 27: Selección de Menú	
	b8	b7	Servicio 28: Control de Llamada	
8	b2	b1	Servicio 29: Proactivo SIM	
	b4	b3	Servicio 30: Rangos del Identificador de la Célula que ha Difundido el Mensaje	
	b6	b5	Servicio 31: Números de Llamada Encerrados (BDN)	
	b8	b7	Servicio 32: Extensión 4	
9	b2	b1	Servicio 33: Claves de Control de De-personalización	
	b4	b3	Servicio 34: Lista de Redes Co-operativas	

RFU = Reservada para Uso Futuro

**Tabla 4. Explicación de la estructura del 'Perfil de Terminal'.**

**Byte 1:**

- Bit 1 : Profile download (Volcado de Perfil)
- Bit 2 : SMS-PP data download (Volcado de Datos)
- Bit 3 : Cell Broadcast data download (Volcado de Datos de la Célula de Radiodifusión)
- Bit 4 : Menu selection (Selección de Menú)

**Byte 2:**

- Bit 1 : Command result (Resultado del Comando)
- Bit 2 : Call Control by SIM (Control de Llamada por SIM)

**Byte 3 (Proactive SIM):**

- Bit 1 : Display Text (Texto Visualizado)
- Bit 2 : Get Inkey (Obtener Clave Entrante)
- Bit 3 : Get Input (Obtener Entrada)
- Bit 4 : More Time (Más Tiempo)
- Bit 5 : Play Tone (Reproducción de Tono)
- Bit 6 : Poll Interval (Elección de Intervalo)
- Bit 7 : Polling Off (Elección Desactivada)
- Bit 8 : Refresh (Actualizar)

**Byte 4 (Proactive SIM):**

- Bit 1 : Select Item (Seleccionar Elemento)
- Bit 2 : Send Short message (Enviar Mensaje Corto)
- Bit 3 : Send SS (Enviar SS)
- Bit 4 : Send USSD (Enviar USSD)
- Bit 5 : Setup Call (Configurar Llamada)
- Bit 6 : Setup Menu (Configurar Menú)
- Bit 7 : Provide Local Information (Proporcionar Información Local)

```
A0 A4 00 00 02 3F 00
A0 A4 00 00 01 7F 20
A0 A4 00 00 02 6F AE
A0 D6 00 00 01 02
```

También hay programas para la gestión de tarjetas SIM que hacen mucho más fácil su uso, gracias a su editor interno. Uno de los mejores ejemplos es el "SIMSurf Profi", el cual está incluido con ciertas versiones de los lectores de tarjetas Chip-Drive de la casa Towitoko ([www.towitoko.de](http://www.towitoko.de)).

Estos lectores son muy populares en Europa y pueden configurarse para trabajar en modo PC o SC (según instalemos sus controladores). También son compatibles con el programa de utilidades UTILPCSG.EXE, el cual es necesario para

la lectura del fichero LOG de nuestra tarjeta experimental. Los programas UTIL1.EXE y UTIL2.EXE se utilizan principalmente con lectores de tarjetas del tipo CyberMouse (las ACR20S y ACR30S, de la casa ACS), las cuales están incluidas en los kits de BasicCard ([www.basiccard.com](http://www.basiccard.com)).

Las distintas utilidades mencionadas aquí, así como el fichero TP.IMG, que tiene que almacenarse en la tarjeta SIM ZC 4.1, pueden bajarse de la página web de Elektor Electronics ([www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)). Aunque también pueden pedirse a Elektor Electronics (en un disquete con código de pedido **01013811**).

Con un controlador especial (que encontraremos en [www.acs.com.hk](http://www.acs.com.hk)), podemos utilizar el programa UTILPCSG.EXE. Este programa, al igual que sucede con la tarjeta SIM, ha sido desarrollado en ZCBasic V4, y proporciona cuatro funciones fundamentales para el uso con el fichero LOG: activar, desactivar, volcar y borrar. En general, el fichero LOG se activa justo antes de la inserción de la tarjeta SIM en un teléfono GSM y se desactiva inmediatamente después de retirar dicha tarjeta, de modo que se evite una sobrecarga de datos en la misma.

Nosotros hemos bajado el fichero (el cual está almacenado en el disco duro con el nombre CARD.LOG) y hemos borrado el contenido de la tarjeta para crear espacio libre para la nueva información. CARD.LOG es un fichero ASCII que contiene valores hexadecimales. Esto se puede ver utilizando una editor o procesador de texto. Cada instrucción recibida por la tarjeta se coloca en una nueva línea, mientras que una línea en blanco indica que la

tarjeta fue reiniciada en ese punto (por ejemplo, desconectando el teléfono y volviéndolo a encender).

La información que se muestra a continuación fue tomada cuando se activó un teléfono compatible con la Fase 2+. La instrucción "Perfil de Terminal" al final del fichero, la emplea el teléfono para informar a la tarjeta de sus prestaciones:

```
A0 A4 00 00 02 7F 20
A0 C0 00 00 16
A0 A4 00 00 02 6F AE
A0 C0 00 00 0F
A0 B0 00 00 01
A0 A4 00 00 02 6F 05
A0 C0 00 00 0F
A0 B0 00 00 03
A0 A4 00 00 02 6F 05
A0 C0 00 00 0F
A0 A4 00 00 02 7F 20
A0 C0 00 00 16
A0 A4 00 00 02 6F AE
A0 C0 00 00 0F
A0 B0 00 00 01
A0 10 00 00 04 0F 03 FF F7
```

La trama de datos hexadecimal 0F 03 FF F7 aparece en la pantalla del teléfono móvil después del procedimiento de inicialización (unos retardos largos que, a menudo, van seguidos por el mensaje "inténtelo de nuevo más tarde", cuando intentamos ejecutar una función que requiere demasiados recursos del sistema).

Una rápida ojeada a la información de la **Tabla 4** (basada en la especificación GSM 11.14) nos servirá para saber que este teléfono posee todas las funciones del conjunto de herramientas SIM. Además, también podemos decir que este dispositivo es incompatible con varias funciones avanzadas (envío SMS y correo electrónico) y que se trata de una tarjeta SIM particular, internacional y de prepago, de la casa Swisscom ([www.easy-roam.com](http://www.easy-roam.com)). Cada modelo de teléfono móvil proporcionará resultados diferentes, algo que variará también dependiendo de la ubicación o del país.

(010138:1)

**Notas del editor**

Por desgracia, la Tarjeta Básica utilizada para este proyecto tiene un precio relativamente alto: cerca de 11 Euros por unidad, con una cantidad mínima por pedido de 10 piezas. Sugerimos a los lectores que estén interesados en dicha tarjeta que se pongan de acuerdo entre ellos y realicen un pedido juntos al fabricante. De esta forma ahorrarán una buena cantidad de dinero.



## Preparación de la tarjeta

Aunque este proyecto fue desarrollado utilizando un kit BasicCard V4.12, no necesitamos el kit completo para construir y usar el emulador de tarjetas SIM. En la práctica es suficiente con disponer de los siguientes elementos:

- El programa BCLOAD.EXE, que forma parte del kit de desarrollo gratuito que se puede volcar de la página de Internet [www.basiccard.com](http://www.basiccard.com)
- Un lector compatible para tarjetas inteligentes (SmartCard), como puede ser el CyberMouse que está incluido en el kit BasicCard, u otro lector PC/SC.
- Una tarjeta BasicCard en blanco que pueda aceptar nuestro fichero de programa TPIMG (actualmente es el ZC4.1 RSA [28/09/2001]).

Una vez instalado el lector de tarjetas inteligentes de acuerdo a las instrucciones del fabricante, podemos abrir una ventana MS-DOS y cambiarnos al directorio que contiene los ficheros TPIMG y BCLOAD.EXE.

A continuación escribiremos uno de los siguientes comandos:

- BCLOAD -D -P1 TPIMG, si empleamos un lector CyberMouse en el puerto COM 1.
- BCLOAD -D -P2 TPIMG, cuando usemos un lector CyberMouse en el puerto COM 2.
- BCLOAD -D -P101 TPIMG, si utilizamos un lector compatible PC/SC, sin tener en cuenta el puerto al que se ha conectado.

Después de que el lector ha sido reconocido por el ordenador aparecerá una solicitud en pantalla para insertar una tarjeta en blanco (**Screendump A**, es decir, volcado de pantalla A). Si el fichero fuese incompatible con la tarjeta, el programa BCLOAD proporcionará un mensaje de aviso (**Screendump B**, es decir, volcado de pantalla B), en caso contrario el progreso de carga se indica en pantalla por una serie de direcciones, según han sido programadas. Debemos esperar hasta que la programación se haya completado, antes de retirar la tarjeta (**Screendump C**, es decir, volcado de pantalla C).

La tarjeta podrá inicializarse ahora con la función "Clear LOG file" (es decir, "borrar fichero LOG") de nuestro programa. La primera vez que se ejecuta puede tardar algún tiempo (**Screendump D**, es decir, volcado de pantalla D).

Hay tres programas diferentes disponibles:

- UTIL1.EXE, para uso con un CyberMouse en el puerto COM 1.
- UTIL2.EXE, para un CyberMouse en el puerto COM 2.
- UTILPCSC.EXE, para usar con un lector PC/SC.

Lo único que nos queda por hacer es cortar la tarjeta SIM a su tamaño adecuado, después de lo cual podrá insertarse en un teléfono GSM.

La **Figura 1** muestra las dimensiones que debe tener dicha tarjeta, en el caso de que la BasicCard no haya sido perforada previamente (esto depende de la versión). Si se pone suficiente cuidado en el momento de la retirada del circuito, sería posible reinsertarlo de nuevo en la tarjeta. Esto podría hacerse ayudándonos de una pegatina adhesiva. De este modo, la tarjeta podría volverse a colocar en el lector para la extracción del siguiente conjunto de información proporcionada por teléfono.

Para esto hay adaptadores en venta que cambian las dimensiones de las tarjetas SIM, adaptándolas a las de las SmartCard, de manera que puedan insertarse fácilmente en un lector de tarjetas para PC. Los programas instalados en el directorio BasicCard como parte del entorno de desarrollo, ofrecen además otro tipo de posibilidades, por ejemplo, podemos obtener detalles adicionales de las tarjetas que han sido insertadas en el lector (**Screendump E**, es decir, volcado de pantalla E). Deseamos que disfrute realizando experimentos con estas potentes herramientas.

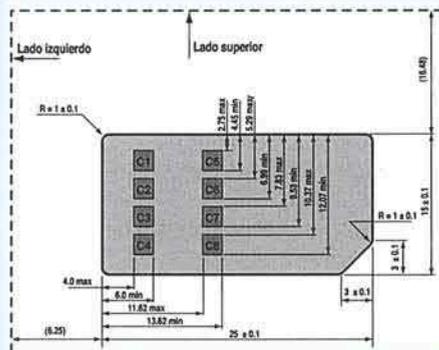


Figura 1. Dimensiones de una tarjeta SIM.

```

BCLOAD
Microsoft(R) Windows 98
(C)Copyright Microsoft Corp 1981-1998.

C:\WINDOWS\CDV
C:\CD\BASIC1

C:\BasicCardPro\BCLOAD -D -P1 TP.IMG
BCLOAD BasicCard Loader Utility Version 4.20 (c) ZeitControl 2001
Insert card in reader, or press any key to abort
SET STATE 1000

```

```

MS-DOS prompt
Microsoft(R) Windows 98
(C)Copyright Microsoft Corp 1981-1998.

C:\WINDOWS\CDV
C:\CD\BASIC1

C:\BasicCardPro\BCLOAD -D -P1 TP.IMG
BCLOAD BasicCard Loader Utility Version 4.20 (c) ZeitControl 2001
Insert card in reader, or press any key to abort
SET STATE 1000
Error: Image File TP.IMG was created for a BasicCard of type ZC4.1 RSA [2001.09.28], but this card is an Enhanced BasicCard ZC3.9
C:\BasicCardPro

```

```

MS-DOS prompt
WRITE EPROM 318200
WRITE EPROM 318240
WRITE EPROM 318280
WRITE EPROM 318320
WRITE EPROM 318360
WRITE EPROM 318400
WRITE EPROM 318440
WRITE EPROM 318480
WRITE EPROM 318520
WRITE EPROM 318560
WRITE EPROM 318600
WRITE EPROM 318640
WRITE EPROM 318680
WRITE EPROM 318720
WRITE EPROM 318760
WRITE EPROM 318800
WRITE EPROM 318840
WRITE EPROM 318880
WRITE EPROM 318920
WRITE EPROM 318960
WRITE EPROM 319000
WRITE EPROM 319040
WRITE EPROM 319080
WRITE EPROM 319120
WRITE EPROM 319160
WRITE EPROM 319200
WRITE EPROM 319240
WRITE EPROM 319280
WRITE EPROM 319320
WRITE EPROM 319360
WRITE EPROM 319400
WRITE EPROM 319440
WRITE EPROM 319480
WRITE EPROM 319520
WRITE EPROM 319560
WRITE EPROM 319600
WRITE EPROM 319640
WRITE EPROM 319680
WRITE EPROM 319720
WRITE EPROM 319760
WRITE EPROM 319800
WRITE EPROM 319840
WRITE EPROM 319880
WRITE EPROM 319920
WRITE EPROM 319960
WRITE EPROM 319992
EPPROM OK
SET STATE TEST
C:\BasicCardPro

```

```

C:\CDV
SIM Emulator utilities Copyright (c)2001 Patrick GIBLIE
Insert card in reader, or press any key to abort:

1 -> Download LOG file
2 -> Activate LOG file
3 -> Deactivate LOG file
4 -> Clear LOG file
0 -> Quit
Your choice, then ENTER

```

```

C:\CDV
Insert card in reader, or press any key to abort:
IIR historical bytes: BasicCard ZC1.1
Type: General BasicCard ZC1.1
State: LO00 (no basic program active)
EEPROM start 318020, length 992 bytes
Remove card from reader, or press any key to abort:
Insert card in reader, or press any key to abort:
IIR historical bytes: BasicCard ZC3.9
Type: Enhanced BasicCard ZC3.9
State: LO00 (no basic program active)
EEPROM start 318020, length 8096 bytes
Remove card from reader, or press any key to abort:
Insert card in reader, or press any key to abort:
IIR historical bytes: 0
Type: BasicCard ZC4.1 RSA [2001.09.28]
State: TEST (basic program action can be overwritten)
Application ID not configured
Remove card from reader, or press any key to abort:

```

**CERTIFICACION DE SEGURIDAD INTERNACIONAL AL MICROCONTROLADOR DE TARJETAS INTELIGENTES HITACHI AE45C**

Hitachi anuncia que su Circuito Integrado de tarjeta inteligente AE45C ha obtenido un certificado de seguridad de acuerdo al estándar Common Criteria ("CC") para Evaluación de Seguridad de las TI.

La metodología CC se utiliza ampliamente en los campos de las tarjetas inteligentes y en general en tecnologías de la información para definir tasas cuantificables y comparables de seguridad de variados productos de TI. El CC es un estándar internacional (ISO 15408) y los resultados de su certificación son reconocidos por la mayoría de países del mundo.

"La certificación de nuestro chip AE45C es un importante paso adelante para Hitachi y demuestra claramente nuestra capacidad de seguridad en el exigente sector de las tarjetas inteligentes," dijo Keiichi Kurakazu, Director General de la

División de Tarjetas CI, Circuitos Semiconductores e Integrados de Hitachi, Ltd. "Este premio enfatiza el continuo compromiso de Hitachi de proporcionar CI's de tarjetas inteligentes de alta seguridad al mercado, incluyendo las exigentes áreas de transacciones financieras." Para conseguir esta certificación de producto, Hitachi ha utilizado la última definición internacional para la seguridad de CI de tarjetas inteligentes (tal y como viene especificado en el perfil de protección de CI, BSI-PP-2002) aun nivel de seguridad EAL4+. El perfil de protección especifica altos niveles de seguridad, tanto para el componente de seguridad de producto (AVA) como para el componente de seguridad de diseño y fabricación (ALC\_DVS). Esta evaluación fue realizada por el evaluador alemán, T-Systems ISS GMBH y el

organismo de certificación fue el German Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).

El AE45C es un importante miembro de la popular familia de microcontroladores de tarjetas inteligentes AE-4 de Hitachi e incluye 32 KB de EEPROM, además de coprocesadores DES y de multiplicación modular. La certificación de este dispositivo establece la base para la evaluación y certificación apropiada de cada uno de los nuevos microcontroladores de tarjetas inteligentes de Hitachi y sus instalaciones de producción en el futuro.

Hitachi es líder en el suministro de microcontroladores de tarjetas inteligentes para tarjetas GSM SIM y también proporciona una amplia gama de productos para aplicaciones como las tarjetas financieras y de identificación.

**CONECTORES DE TIPO N DE DOS PIEZAS SIN SOLDADURA**

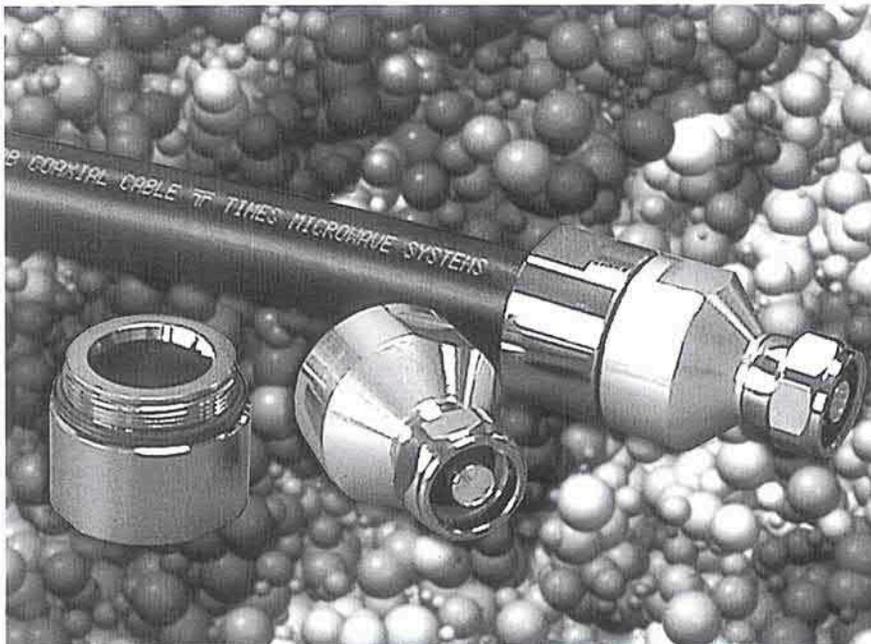
Times Microwave Systems acaba de anunciar la disponibilidad de dos nuevos conectores "EZ" de tipo N, de dos piezas sin soldadura, que resultan ideales para su utilización junto con los cables coaxiales flexibles de bajas pérdidas, de 5/8" (1,6 cm) y 50 Ohm, suministrados por la propia compañía con las referencias LMR-900-DB y LMR-900-FR. Estos conectores de alta calidad, el EZ-

900-NMC-2 (macho) y el EZ-900-NFC-2 (hembra), utilizan contactos de conductor central de resorte direccionable y sin soldadura, además de acoplamientos externos de contactos por enclavamiento.

Con el fin de asegurar que los tiempos de ensamblaje sean minimizados, simplificados y menos expuestos a errores, el número de piezas del conector se ha reducido a tan

sólo dos. En consecuencia, los conectores constituyen una solución ideal para instalaciones de campo y reparaciones.

Los conectores del tipo "EZ" sin soldadura se encuentran disponibles asimismo para la mayoría de tamaños de cables LMR®, como los de tipo N de 7 a 16 DIN, e interfaces TNC de polaridad inversa. Los cables LMR® son cables para línea de transmisión, flexibles, sin curvaturas y con un bajo nivel de pérdidas RF, que utilizan conectores de fácil instalación y resultan adecuados como alimentadores de antenas, jumpers e interconexiones para el sistema.



**Acerca de Smiths Interconnect**

Las compañías Smiths Interconnect son: EMC Technology, PolyPhaser, Transtector Systems, Radio Waves, Times Microwave Systems, Summitek Instruments, Florida RF Labs, Hypertac Europe, Hypertronics, LEA International, Sabritec y Smiths Interconnect Japan. Cada una de estas compañías dentro de esta división es líder en su segmento y vende sus productos bajo su propia y consolidada marca.

Smiths Interconnect, una división de Smiths Group, suministra soluciones de ingeniería especializadas para sus clientes a nivel mundial en los mercados de la interconexión electrónica, las telecomunicaciones, aerospacial, militar y satélite.

#### Acerca de Times Microwave Systems

Times Microwave Systems (TMS) fue fundada en 1948 y formó parte de la

división Smiths Interconnect en 1990. Cuenta con más de 50 años de experiencia en el diseño de cables coaxiales y ensamblajes innovadores y de alta fiabilidad indicados para problemas de interconexión exigentes. Como organización orientada hacia la ingeniería, la compañía está especializada en el diseño y fabricación de cable coaxial flexible y semi-rígido de altas prestaciones, conectores y ensamblajes de cable para

transmisión de RF a partir de HF por medio de frecuencias de Microondas. Al contrario de otros fabricantes de cables con unas líneas de producto limitadas, y que tratan de ajustar las aplicaciones de sus clientes a sus productos ya existentes, la filosofía de TMS consiste en seleccionar o diseñar el producto adecuado para la aplicación, lo que da como resultado una solución óptima y efectiva por su coste.

### EL NUEVO MICROCONTROLADOR DE 16 BITS A 33 MHz DE HITACHI OFRECE UN INTERFAZ DE SDRAM

Hitachi, el número uno mundial en microcontroladores de 16 bits, anuncia la disponibilidad inmediata de su nuevo microcontrolador de altas prestaciones HBS/2674R. Este nuevo dispositivo es un nuevo miembro sin ROM de la serie HBS/267x, y ofrece más de 16 MIPS Dhrystone cuando se ejecuta desde la memoria incorporada en el chip. El HBS/2674R es el primer microcontrolador de 16 bits del mercado que ofrece una conexión directa a la SDRAM. Ofrece también una SRAM de 32 Kbytes incorporada en el chip que permite ejecutar rutinas claves desde la memoria incorporada en el chip.

"El concepto de este nuevo dispositivo es proporcionar a los clientes prestaciones de CPU de primera categoría, minimizando a la vez el coste del sistema," dijo Joachim Huepper, Director de Producto de Microcontroladores de Gama Alta de Hitachi. "Después de reiniciarse, el dispositivo copia el código crucial, lo que es normalmente una pequeña fracción del software, en la RAM interna, donde se ejecuta a velocidad máxima. El HBS/2674R es un dispositivo sin ROM de bajo coste y permite fácil conexión de megabytes de Flash y SDRAM externas a bajo precio. El resultado es un sistema que cuesta poco pero que ofrece prestaciones de 16 bits de gama alta además de un gran volumen de memoria."

El HBS/2674R dispone de una CPU HBS de arquitectura de registro de propósito general, con ocho registros amplios de 32 bits, prebúsqueda de instrucciones y direccionamiento lineal de 16 Mbytes. Asimismo, tiene

una unidad MAC (Multiply-Accumulate) hardware, que acelera los algoritmos de tipo DSP en un factor entre dos y tres, cuando se compara con dispositivos HBS sin MAC. Utilizando MAC, una multiplicación de 16x16 bits puede ejecutarse en 90 ns a 33 Mhz.

El completo conjunto de periféricos de este dispositivo incluye Controlador de Acceso Directo a Memoria (DMA), Controlador de Transferencia de Datos (DTC, un pseudo DMA versátil), una sofisticada unidad de temporizador de 16 bits de seis canales (TPU) con hasta 16 capturas de entrada y comparación de salidas, salidas en tiempo real de 16 canales (PPG) y SCIs de tres canales. Están también incluidos en este dispositivo un Conversor Analógico a Digital (ADC) de 10 bits de 12 canales, un Conversor de Digital a Analógico (DAC) de 8 bits de cuatro canales y hasta 71 líneas de E/S, de las cuales algunas disponen de pull-up y open

drain programables, así como un schmitt trigger y capacidad de interrupciones.

Todos los SCIs proporcionan multiprocesado asíncrono y síncrono y un subconjunto de comunicación ISO7816-3. Un SCI ofrece también modo IrDA. La generación de reloj se hace vía un circuito PLL para minimizar el consumo y eliminar los problemas de radiación. El dispositivo dispone también de varios procedimientos de ahorro de consumo incluyendo cambio de reloj y modos de parada modular. Los periféricos que no se utilizan y la CPU pueden apagarse mediante control software.

El HBS/2674R es soportado por el emulador E6000 de Hitachi y el Trace32-FIRE (en fase de desarrollo) de Lauterbach. Ya está disponible en un encapsulado QFP (Quad Flat Package) de 1.7 mm de espesor y 144 patillas, bajo el nombre de referencia HD6412674RVFQ33.



## CONVERTIDORES DC-DC FULL BRICK DE 500 W

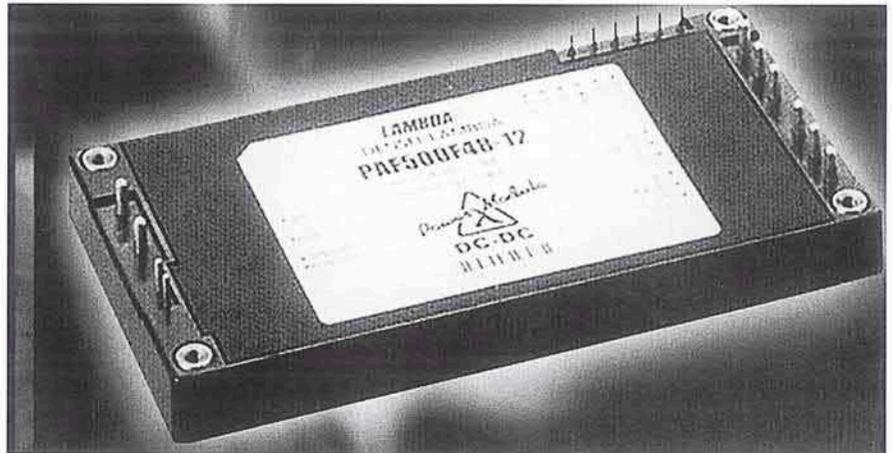
Están disponibles dos versiones de 12 y 28 V.

Lambda introduce nuevos modelos de 24 V para su gama PAF 500 W de módulos convertidores DC-DC 'full brick'. La serie PAF500F24, diseñada para voltajes de 18 y 36 V DC, emplea una combinación innovadora de control ASIC con tecnología de conmutación de voltaje cero (ZVS), ofreciendo a los diseñadores un incremento considerable de la densidad de potencia con respecto a otros convertidores convencionales.

Hay dos versiones disponibles: la unidad de salida de 12 V con una corriente máxima de salida de 42 A, y una unidad de salida de 28 V con una corriente máxima de salida de 18 A. Su elevada densidad de potencia de hasta 5.53 W/cm<sup>3</sup> junto con el bajo ruido y la construcción rugerizada compacta hacen que este módulo sea ideal para las aplicaciones de comunicaciones e informáticas.

La serie PAF ofrece una eficacia del 90% para el modelo de 28 V y llega al 89% para el dispositivo de 12 V. Ambas unidades destacan un significativo número de características, incluyendo operación serie o parafela, ofreciendo un amplia variedad de configuraciones de unidad. También se presentan como estándares la protección contra sobrevoltaje y sobrecorriente y conmutación on / off remota.

La unidad, que se presenta en un encapsulado compacto de 61 x 12,7 x 116,8 mm y sólo pesa 250 gramos, es el dispositivo ideal para los entornos operativos más adversos, gracias a su ventilación de conducción combinada con temperaturas operativas de entre -40 y + 100 °C y la resistencia a la humedad.



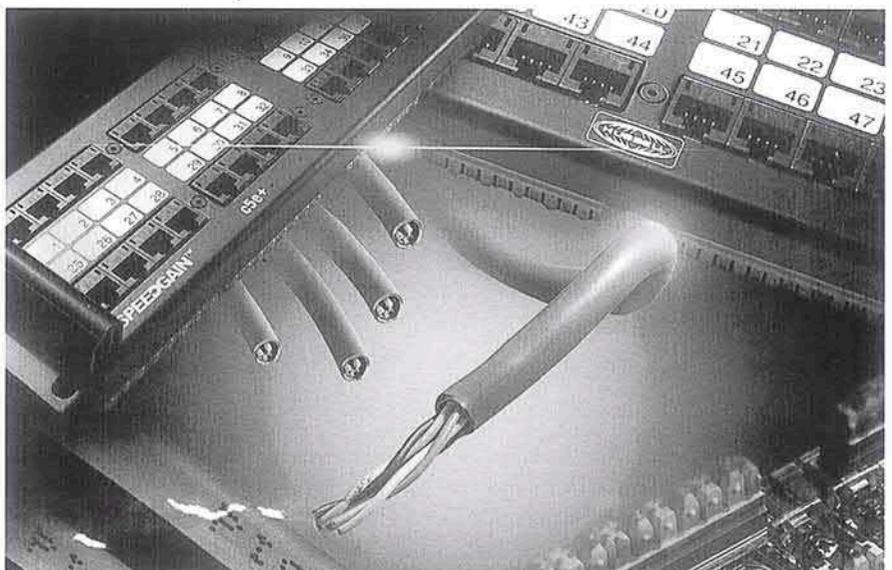
## HUBBELL ELIGE A PIC PARA QUE SEA EL DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DE GARANTÍA DE SISTEMAS DE ULTRABIT CAT 6

Tras una serie de pruebas extensivas realizadas por parte de terceros en sus cables de redes de Categoría 5E y 6, Hubbell, empresa líder en los EE.UU. en cuanto a la fabricación de Sistemas de Cableado Estructurado se refiere, ha elegido a PIC, componente del grupo Twentsche Kable Group, para que se convierta en su socio de mayor envergadura en Europa.

Adrian Newsome, Director de Productos EMEA para el Cableado de Instalaciones de Hubbell afirma que "con la inminente ratificación de cables dentro del CPD, PIC se encuentra en una buena posición para ajustarse a los requerimientos futuros de los diseñadores e instaladores de redes, ya que cuenta con una cartera de productos que incluye cables con cubierta de LSZH y PVC, además de ofrecer una gama de la mayor calidad" Los cables de categoría 5E y 6 de PIC garantizan, en combinación con los componentes Hubbell, un margen significativo por encima de los requerimientos para los peores de los casos. PIC es el único distribuidor de cables

aprobado por Hubbell para los nuevos sistemas de UltraBit Cat 5E y Cat 6. Tanto el sistema de UltraBit 5E como el 6 soportan 10, 100 y 1000 BASE-T, además de protocolos ATM de 155Mbps. El sistema Cat 6 también ofrece un rendimiento en cuanto a canales y componentes que sobrepasa los requerimientos del borrador TIA/EIA Categoría 6 y del ISO/IEC

Categoría de Clase E. La garantía de 25 años del UltraBit asegura los peores casos posibles en los márgenes de funcionamiento de ACR y PSACR, ya que cubre los costes totales de reparación/ sustitución y trabajo asociado. La gama completa de cables de redes de PIC figurará también en el catálogo de línea de productos de UltraBit de Hubbell.



**CONTROLADORES HITACHI DE TARJETAS INTELIGENTES DE INTERFAZ DUAL PARA MULTIAPLICACION CON Y SIN CONTACTO**

Hitachi anuncia su nueva serie de microcontroladores de tarjetas inteligentes de 16 bits que proporcionan interfaces con y sin contacto en un único chip. La serie AE45X tiene una memoria de gran capacidad incorporada en el chip con 36 KB de EEPROM, 128 KB de ROM de Máscara y 4 KB de RAM, e incorpora un procesador de encriptación de alta seguridad. Esta combinación de características hace que esta serie sea ideal para tarjetas inteligentes avanzadas, especialmente tarjetas multiplicación, ticket electrónico y de peaje, así como tarjetas bancarias y de identificación de empleados. Las entregas de muestras del primer dispositivo de esta serie, el AE45X-B empezarán en julio de 2002.

Los nuevos microcontroladores tienen un núcleo de CPU AE-4 de 16 bits que está específicamente optimizado para tarjetas inteligentes y coprocesador que proporciona alta seguridad en sistemas criptográficos. Este coprocesador puede implementar el algoritmo exponencial de multiplicación/división para la PKI (Public Key Infrastructure), un entorno que permite comunicación segura utilizando tecnología de encriptación de claves públicas. La memoria incorporada en el chip está equipada con una unidad de gestión de firewall (FMU) para permitir el almacenamiento de programas de múltiples aplicaciones y facilitar el uso de sistemas operativos como Multos™ Java Card™ o JPIUS™.

Para tarjetas financieras y otros tipos que requieren seguridad extrema, los microcontroladores consiguen fuerte protección de datos mediante funciones de detección de frecuencia y voltaje de alimentación, y pro-

tección especial de los circuitos de lógica cruciales en el chip.

Según Michael Bruhnke, Ingeniero de Marketing de Producto de Hitachi: "Existe un límite en el número de tarjetas inteligentes y tarjetas de crédito que los consumidores quieren llevar. Los microcontroladores de la serie AE45X de Hitachi resuelven el problema de la proliferación de tarjetas de forma directa ya que permiten obtener tarjetas inteligentes robustas y altamente seguras que pueden servir a múltiples aplicaciones, sin que importe si estas aplicaciones requieren un interfaz con contacto o sin contacto." Bruhnke prosiguió: "Uno de nuestros dispositivos de interfaz dual altamente integrado puede reemplazar dos chips de interfaz único en tarjetas inteligentes avanzadas. Esto reducirá el coste de las tarjetas y ayudará a acelerar el mercado de las tarjetas inteligentes."

El interfaz de tipo contacto externo del AE45X cumple con el estándar ISO/IEC7816, que regula las carac-

terísticas físicas de la tarjeta, el tamaño y posición de las patillas, el protocolo de señal y los mandos. El interfaz sin contacto cumple con el estándar ISO/IEC14443 Tipo-S, que regula las características físicas de la tarjeta, los interfaces de potencia y señal de frecuencias de radio, el proceso de prevención de colisión y el protocolo de transmisión.

Los desarrolladores de tarjetas inteligentes pueden utilizar el emulador de Hitachi (una versión mejorada del E6000) para crear y depurar los productos basados en los microcontroladores AE45X-S. Estos chips son compatibles a nivel de software con los microcontroladores de la serie AE-4, por lo tanto se pueden utilizar los recursos de software existentes como los sistemas operativos y los programas de aplicaciones para reducir los ciclos de desarrollo de productos. El AE45X-S estará disponible en obleas cortadas y sin cortar o como COT (Chip On Tape).



**INTEL DESVELA LA MARCA ITANIUM® 2**

Intel Corporation anuncia que la segunda generación de su procesador Itanium® se llamará el procesador Intel® Itanium® 2.

Anteriormente conocido con el nombre de código McKinley, el procesador Itanium 2 será el segundo miembro de una familia de productos de

64 bits de Intel que aportan las prestaciones y economía de volumen de la Arquitectura Intel a los segmentos más exigentes de la informática. La familia de procesadores Itanium permite una amplia elección de plataformas fiables y aplicaciones para los servidores y estaciones de trabajo de

gama alta a un precio bastante más bajo y con mayores prestaciones que las ofertas propietarias.

"La marca Itanium conlleva un nuevo nivel de capacidad para la informática de empresa de gama alta," dijo Pam Pollace, Vicepresidente del Grupo de Ventas y Marke-

ting y Directora de las Operaciones de Marketing Mundiales. "El nombre Itanium 2 extiende este concepto a la próxima generación de la familia de procesadores Itanium."

Mediante una serie de innovaciones de diseño del procesador, los sistemas basados en Itanium 2 deberían

proporcionar 1.5 a 2 veces las prestaciones de los actuales sistemas basados en Itanium y prestaciones todavía mayores en comparación con sistemas basados en RISC en aplicaciones corporativas claves. El lanzamiento del procesador Itanium 2 está previsto para mediados de

este año con el inicio de anuncios de sistemas basados en Itanium 2 para entonces y continuando a lo largo del año.

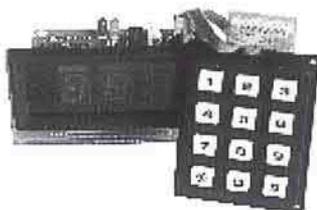
El logo del procesador Itanium 2 fomará parte del programa Intel Inside®, el mayor programa de publicidad cooperativa del mundo.

## CENTRAL DE MANDO DE 255 CANALES VIA CABLE DE 2 HILOS

Esta central de mando permite el control de 1 hasta 255 canales distintos, a través de tan solo 2 hilos. Este sistema se basa en el multiplexing system, aplicado en la actualidad en el cableado de los coches de gama alta como Audi, BMW, etc. Con este sistema el mando digital TL51 de CEBEK puede seleccionar el canal que deseamos entre un total de 255 y se realizan las órdenes mediante el

teclado de la central, visualizando los datos a través del display.

En la actualidad se utiliza este sistema en hoteles, para activar el



canal de pago, sin necesidad de una gran instalación eléctrica. Otra aplicación es para seleccionar y mover las diferentes cámaras de seguridad de un Centro Comercial, y la que últimamente está más en boga es para aplicaciones domóticas en chalets.

Para más información podeis consultar la nueva web 2002 [www.cebek.com](http://www.cebek.com) <<http://www.cebek.com>>.

## LOS PROYECTORES MÁS COMPACTOS Y ECONÓMICOS DE PANASONIC PARA USO PROFESIONAL

CHARMEX INTERNACIONAL anuncia el lanzamiento de la nueva familia de proyectores portátiles de Panasonic, los modelos PT-LC55 y PT-LC75. Estos proyectores, con tecnología LCD y 1.200 Ansi Lúmens, llegan como los modelos más compactos y económicos de la línea de videoproectores del año en curso.

Estos nuevos dispositivos incluyen la nueva tecnología de Conversión de Polarización óptica (exclusiva de Panasonic), en la cual la luz emitida

por las lámparas es distribuida de manera proporcional desde el centro de la imagen a las cuatro esquinas de ésta, manteniendo una luminosidad uniforme en toda la superficie de cualquier proyección.

Algunas otras características que presentan los modelos PT-LC55 / 75 son su resolución para ordenador (XGA real en el PT-LC75 y SVGA real en el PT-LC55), lente gran angular (para grandes imágenes en pequeños espacios), ratio de contraste de

400:1, 3 Kgr. de peso, lámpara con una vida útil de 3.000 horas, y ultrasilencioso (sólo 30 dB).

Esta nueva familia de proyectores está dirigida especialmente a ejecutivos que requieren un equipo de proyección realmente portátil para realizar sus presentaciones en viajes de negocios, y es igualmente funcional para empresas de servicios, universidades, centros educativos, despachos de consultoría, etc.

## SILICONAS TECNICAS, S.L. (SILTEC)

SILICONAS TECNICAS, S.L. (SILTEC), fabricante de conductores eléctricos con aislamiento de silicona de Caldes de Montbui (Barcelona), empresa participada por ASCABLE, S.A., ha obtenido la acreditación por partè del Organismo Alemán VDE, para sus cables tipo N2GFAF, fabricados bajo la Norma DIN-VDE-0250. Desde que ASCABLE, S.A. tomó una participación significativa en la sociedad hace ahora dos años, ésta ha ido implantando progresivamente los Sistemas de Calidad que permitirán en breve obtener asimismo la acreditación ISO-9000. La acreditación ahora obtenida no es más que

un primer paso en esta dirección que representa la primera acreditación externa obtenida por la empresa.

SILICONAS TECNICAS, S.L. cerró el ejercicio 2001 con un crecimiento de ventas del 28% lo que no hace sino confirmar la necesidad de las políti-

cas de calidad en el mercado de los cables con aislamiento de silicona. Desde ASCABLE, S.A. se está dando el apoyo necesario para la implantación de dichas políticas que ahora se han visto gratificadas por la acreditación señalada.



**NUEVOS TERMINALES INTERACTIVOS ITS DE RITTAL**

Soluciones funcionales y atractivas "llave en mano" para puntos de información y venta

**La mejor manera de informar y crear imagen**

En centros comerciales, ferias, zonas turísticas, gasolineras, museos, ludotecas y, en general, cualquier espacio en el que se pueda ofrecer información o vender de forma no presencial, cada vez son más frecuentes los terminales interactivos.

Con el objetivo de responder a esta creciente demanda Rittal, líder mundial en la fabricación de envolventes, ha desarrollado la nueva gama de terminales interactivos ITS. La gama cuenta con cuatro modelos básicos para soluciones estándar y múltiples opciones que permiten configuraciones totalmente individualizadas.

**Funcionales y atractivos**

Los modelos básicos ofrecen soluciones tanto para interior como exterior, estructura modular, espacio para los componentes, ventilación y total estanqueidad (imprescindible para soluciones a la intemperie). Las posi-



bilidades de configuración, materiales y acabados convierten cada terminal en una pieza única pudiéndose instalar pantallas planas y táctiles, teclados de membrana o acero inoxidable, altavoces...

**Soluciones "llave en mano"**

Todas las configuraciones se entregan "llave en mano"; es decir, Rittal ofrece el envolvente, el hardware y los accesorios necesarios para un terminal completo que se entrega montado en la caja correspondiente, cableado, conectado y ensayado. El usuario sólo debe aportar el software específico para su aplicación.



**Seguridad de los componentes**

Todos los modelos permiten la aplicación del sistema de vigilancia y regulación CMC para responder a cualquier exigencia de estética y funcionalidad sin renunciar a la máxima protección y seguridad de los componentes.

**MODEM TELEFONICO INDUSTRIAL RS 485 o RS 232**

AFEI. Sistemas y Automatización. S.A. presenta la gama de módems industriales de la firma ETIC, para dar respuesta a cualquier tema de comunicaciones.

Destacar la familia MTI133 que es una gama de módems telefónicos de altas prestaciones, especialmente pensados para trabajar en ambientes industriales y en aplicaciones de automatización.

Son módems de reducidas dimensiones para montaje en carril DIN, con las siguientes características: velocidad de transmisión de hasta 33,6 kb/s. modulación de señal compatible desde V21 a V34, corrección de errores V 42, compatibles con las líneas telefónicas con norma europea o con especificaciones USA, comandos AT, etc...

Otra característica importante es el contacto digital para indicar al módem que inicie la comunicación: el módem llama al teléfono que tiene en su memoria y se ocupa de establecer



las comunicaciones. Cuando la línea está preparada envía una salida digital al autómatas para que éste inicie el envío de los datos. De esta forma es posible utilizar cualquier PLC sin necesidad de que disponga de comandos para la gestión del módem. Destacar que este módem ha sido testeado con las principales marcas de autómatas y dispone de cables de conexión estándar para la mayoría de modelos.

Todos los módems son RS232 con protocolo transparente, y según modelo son RS485 o RS422. Existe un modelo que dispone de protocolo MODBUS para el RS232 o el RS485. Además esta familia de módems también es compatible para la comunicación con línea dedica o propia de varios kilómetros.

ETIC es una empresa especializada en comunicaciones, que dispone de una extensa gama de módems para líneas GSM, fibra óptica, dedicadas multipunto, etc...

## PRIMERA MEMORIA FLASH DE LA INDUSTRIA CON CONTROL DE MEMORIA INCORPORADO

Hitachi anuncia su nueva memoria flash de tipo superAND, la primera de la industria en incorporar una función de control de memoria, proporcionando un 100 por cien de área de memoria totalmente operativa. Este nuevo tipo de memoria ofrece mejor operabilidad, corriente muy baja en modo standby y tamaño compacto, lo que hace que sea ideal para dispositivos portátiles como teléfonos móviles, PDAs y cámaras digitales. Están disponibles dos series de la nueva memoria flash de 128 Mbits, la serie HN29V128A x8 y x16 bits (o "tipo de ancho de bus de 8 y 16 bits") operando a 3.3V y la serie HN29A128A x16 bits (o "tipo de ancho de bus de 16 bits") operando a 1.8V.

La memoria superAND está basada en el proceso de 0.18 µm de Hitachi, celda multinivel, memoria flash de tipo AND y ofrece gran capacidad a un precio razonable. La memoria flash de tipo AND convencional contiene un pequeño porcentaje de sectores defectuosos, que normalmente son controlados por un controlador externo o por hardware o

software en el equipo host. La nueva memoria flash de tipo superAND es la primera en incorporar una función de Control de Sector Defectuoso que detecta las anomalías en la memoria flash y sustituye los sectores con defecto por sectores reservados, alcanzando así el 100 por cien de área de memoria totalmente operativa.

La nueva memoria dispone también de una función Wear Levelling incorporada, que puede incrementar la duración de la memoria flash al asegurar que la reescritura se distribuye de forma homogénea. Utiliza un interfaz de tipo NAND y con pequeñas modificaciones de software, es compatible con todos los sistemas utilizando una memoria flash de tipo NAND existente. La nueva memoria tiene una función de Deep Standby capaz de reducir la corriente a 5µA pensada para los equipos electrónicos portátiles que requieren control extremo de la alimentación. Soporta también una función de Power On Read, que emplea dos líneas de control (patilla

CE y patilla RE) para leer hasta 2 Kbytes de información cuando un sistema se enciende sin entrar un comando. Gracias a la optimización del diseño, se ha minimizado el incremento del tamaño del chip siendo solo un poco más grande que la memoria flash monolítica convencional de Hitachi, lo que permite un tamaño compacto a precio razonable.

A partir del mes de junio de 2002 estarán disponibles herramientas de soporte al diseño de sistemas incluyendo un modelo VHDL como modelo de descripción funcional, un modelo IBIS como modelo de operación de E/S y un modelo de driver de referencia en C.

La memoria flash superAND está disponible en encapsulado TSOP (Thin Small Outline Package) de tipo I, con el HN29A128A0ABP-80 de 1.8 V x16 bits (o "tipo de ancho de bus de 16 bits") también disponible en encapsulado más pequeño CSP (Chip Scale Package) de 71 puntos de soldadura. Se comenzará la entrega de muestras en el mes de junio de 2002.

## EL PROCESADOR INTEL® PENTIUM® 4 - M PARA PORTÁTILES EMPRENDE CAMINO

El procesador Para Ordenadores Portátiles Aporta el Rendimiento del Ordenador de Sobremesa a Más de 30 Nuevos PCs Portátiles.

Intel Corporation anuncia el procesador Intel Pentium 4 - M para portátiles a frecuencias de 1.8, 1.5 y 1.4 GHz, un paso que proporcionará a los usuarios las prestaciones y flexibilidad para aprovechar las tendencias de vanguardia de la informática, como la música digital, fotografía, películas y juegos inalámbricos llenos de gráficos en casa, de viaje o en movimiento.

Esta introducción aportará más modelos de ordenadores portátiles y una mayor asequibilidad al creciente mercado mundial de PC's portátiles de consumo. Los nuevos procesadores permitirán la aparición de más de 30 nuevos ordenadores portátiles, desde modelos de tamaño completo

hasta modelos finos y ligeros. Los sistemas estarán disponibles por parte de los principales fabricantes de ordenadores a precios desde \$1.200.

Hasta ahora y durante más de una década, los PC's portátiles habían sido una herramienta de productividad profesional esencial. Su creciente utilidad y asequibilidad han hecho que los ordenadores portátiles se conviertan en el segmento de mayor crecimiento del mercado de los PCs. Según el analista IDC, las entregas de ordenadores portátiles representarán alrededor de 30 millones de unidades este año.\*\* Las capacidades de prestaciones crecientes de los ordenadores portátiles— junto con el entusiasmo de los usuarios para conectarse, compartir, recuperar información y divertirse en cualquier lugar y momento han ayudado a impulsar la demanda.

"No es sólo un ordenador portátil, es un estilo de vida," dijo Ann Lewnes, Vicepresidente del Grupo de Marketing y Ventas de Intel y Directora de Marketing de Consumo. "Los ordenadores portátiles basados en Intel proporcionan a los usuarios más elección para adaptarse a su estilo de vida, junto con la libertad y flexibilidad de hacer lo que quieren, donde quieren y cuando quieren".

### Rendimiento del ordenador de sobremesa sin mesa

El procesador Intel® Pentium® 4 - M para portátiles aporta el rendimiento del ordenador de sobremesa al ordenador portátil. Con sistemas basados en el nuevo procesador para portátiles, los usuarios pueden escuchar su música digital favorita durante un largo viaje, ver películas en DVD en el avión o

desde el asiento trasero de un monovolumen y enviar fotos de vacaciones por correo electrónico mientras están en la piscina. Los padres pueden utilizar una cámara digital para filmar la fiesta de cumpleaños de su hijo y grabar la película en un CD o DVD para compartirla con la familia. Los estudiantes pueden colaborar en proyectos escolares desde la biblioteca del campus o durante trabajos en grupo. Los aficionados a Internet navegan en la Web desde cualquier habitación de la casa y disfrutan con juegos de ordenadores en partidas en red inalámbrica.

Varios ordenadores portátiles que utilizan el procesador Pentium 4 - M para portátiles incluyen capacidades inalámbricas incorporadas como 802.11b y Bluetooth.\* A medida que las tecnologías inalámbricas se convierten en una característica estándar en los ordenadores portátiles, los usuarios experimentarán un nuevo nivel de movilidad. Muchos aeropuertos, hoteles, y cafeterías han creado "hotspots" donde los ordenadores portátiles pueden conectarse a Internet sin cables.

"Windows XP Professional está diseñado para que la informática móvil sea fácil, fiable y segura" dice Rogers Weed, Vicepresidente Corporativo de Microsoft Corp. "La combinación de Windows XP Professional y del procesador Pentium 4 - M para portátiles ofrece una mejor gestión de consumo y características de soporte inalámbrico, lo que permite a los usuarios disfrutar de un nuevo nivel de libertad móvil y permite acceder a la información en cualquier momento y lugar".

Los ordenadores portátiles basados en el procesador Pentium 4 - M para portátiles están ampliamente disponibles directamente de la mano de fabricantes de PC, revendedores, en tiendas de microinformática y online en todo el mundo. Entre los principales fabricantes se encuentran: Acer America Corporation, Chem USA Corporation, Compaq Computer Corporation, Dell Computer Corporation, Fujitsu PC Corporation, Gateway Inc., Hewlett-Packard Company, IBM Corporation, MicronPC, LLC, NEC Corporation, Sony Electronics Corporation, Toshiba America Information Systems, Inc., TTX Canada y WinBook Computer Corporation.

**El procesador Pentium 4 - M para portátiles - diseñado para ordenadores portátiles**

La familia de procesadores Pentium 4 - M para portátiles está disponible a frecuencias de 1.8, 1.7, 1.6, 1.5 y 1.4 GHz. La "M" significa que el procesador ha sido diseñado para ser utilizado en ordenadores portátiles e incluye prestaciones avanzadas y características de gestión de consumo que se adaptan especialmente al usuario de informática móvil.

Este procesador está diseñado con la tecnología de proceso de 0.13 micras de Intel para conseguir prestaciones líderes y una operación a bajo voltaje, además incluye la tecnología Enhanced Intel® SpeedStep™. Esta tecnología escala las prestaciones del ordenador portátil para adaptarse a una aplicación específica se proporcionan las prestaciones máximas cuando se tra-

baja en multitarea con aplicaciones de uso intenso del procesador, como jugar con los últimos juegos inalámbricos, ver películas digitales de su familia en vacaciones o descargar vídeos de Internet. Durante tareas como escribir correo electrónico, la velocidad y consumo del procesador se reducen para ayudar a alargar la duración de la batería.

El procesador dispone también del estado Deeper Sleep Alert State, un modo de gestión de consumo de Intel que está incorporado en el diseño de los procesadores para portátiles de Intel. Ayuda a alargar la duración de la batería al minimizar el consumo del procesador cuando hay periodos de inactividad, incluyendo microsegundos entre pulsaciones de teclas.

El procesador Intel Pentium 4 - M para portátiles es el procesador de mayor rendimiento optimizado para los ordenadores portátiles. Para cantidades de 1.000 unidades, el procesador Intel Pentium 4- M para portátiles a 1.8, 1.5 y 1.4 GHz cuesta \$637, \$268y \$198 respectivamente.

Hoy, Intel desarrolla una familia de procesadores para ordenadores portátiles con prestaciones líderes e innovadoras tecnologías de procesador móvil. En el futuro, Intel seguirá desarrollando procesadores y tecnologías que aporten más capacidades a los ordenadores portátiles y ayuden a impulsar el crecimiento del segmento de la informática móvil.

**INTEL ANUNCIA EL PROCESADOR CELERON A 1.7 GHz**

Intel Corporation acaba de elevar el nivel de los PCs asequibles con dos nuevos procesadores Intel® Celeron®. Estos procesadores de sobremesa representan la oferta más rápida de Intel para el segmento de mercado de los PC's asequibles de sobremesa.

Los procesadores Intel Celeron 1.7 y 1.4 GHz proporcionan la perfecta

combinación de características y frecuencia a diferentes niveles de precios para el segmento de mercado de ordenadores de sobremesa asequibles.

El procesador Intel Celeron 1.7 GHz está basado en la tecnología de proceso de 0.18 micras y dispone de un bus frontal de 400 MHz. El procesador Intel Celeron a

1.4 GHz está basado en la tecnología de proceso de 0.13 micras y dispone de un bus frontal de 100 MHz.

En cantidades de 1.000 unidades, el procesador Intel Celeron de sobremesa a 1.7 GHz cuesta \$83 y la versión a 1.4 GHz cuesta \$89.

## INSTRUMENTO DE MEDICIÓN DE PRESIÓN DIFERENCIAL CON ELEVADA PRECISIÓN PARA LOS PROFESIONALES EN LA INDUSTRIA

Nuevo manómetro testo 525.

El manómetro testo 525 de elevada precisión tiene todas las funciones que un profesional, especialmente en medición de presión, espera de un instrumento de esta clase.

El testo 525 mide presión positiva, negativa y diferencial así como el nivel de fugas. También hay disponibles versiones para medir presión absoluta.

Se almacenan los valores mínimo y máximo medidos. Con la tecla HOLD

se retiene la lectura actual. En la memoria de lecturas pueden almacenarse valores individuales o series completas de medición.

Los modos de configuración facilitan cambios en los ajustes de fábrica. Cero con un solo toque.

Se pueden ajustar 11 unidades de medición diferentes. Puede utilizar dos versiones de este instrumento de medición para medir presión positiva en sustancias líquidas (ej. agua o aceite)

Aplicaciones:

Instrumento de referencia para calibración.

Medición de presión diferencial para control en salas limpias.

Control de presión negativa en bombas de vacío.

Control de bombas de oxígeno en el sector médico.

Disponemos de un software en versión española para facilitar tanto la transmisión y gestión de datos como el control del instrumento.

## NUEVO KIT 'DE INICIO' PARA DISPOSITIVOS ULTRA-PEQUEÑOS

EPSON, empresa representada en España por Anatron, S.A., anuncia el desarrollo su nueva tarjeta CardSystem-PCI preinstalado con el v6.1 sistema operativo en tiempo real ONX. Usando esta potente combinación, los diseñadores pueden acceder más rápidamente a un amplio número de características para sistemas de potencia con gráficos, como ordenadores a bordo de coches.

Gracias a que el ONX RTOS y la tarjeta Cardsystem-PCI trabajan juntos desde fuera, los ingenieros pueden evitar las molestias de bring-up de tarjeta e inicio rápido del desarrollo de proyecto embebido.

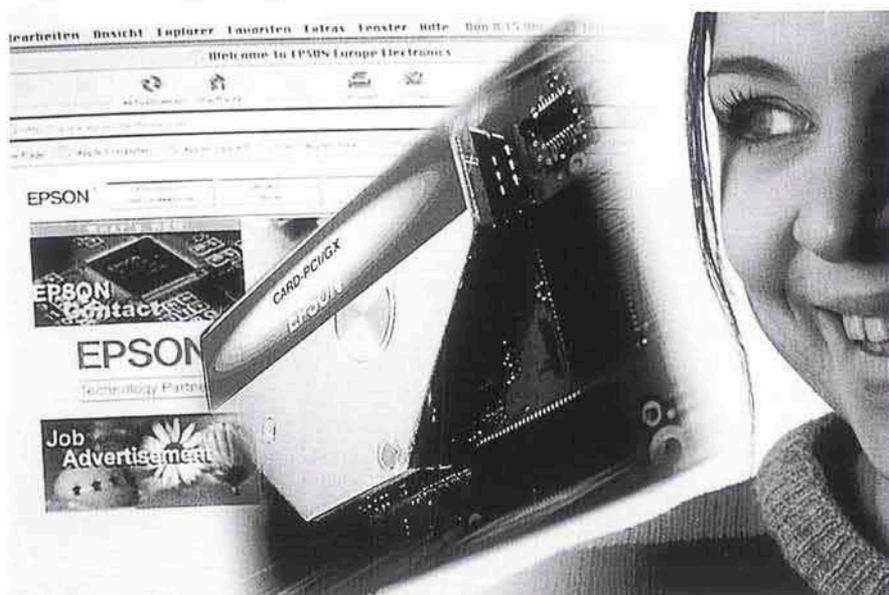
El sistema operativo en tiempo real ONX (RTOS) ofrece una plataforma escalable dinámicamente que soporta un gran número de módulos estándares, incluyendo un GUI seleccionable por el usuario, navegador web embebido, multimedia, gestor PCMCIA y stack TCP/IP de pequeño tamaño, así como la elección de sistemas de ficheros.

Basada en el EPSON Card-PCI/GX1+, la nueva tarjeta Cardsystem-PCI sólo mide 101.6 x 63.5 x 16 mm. Los

usuarios pueden elegir entre una amplia variedad de interfaces, tales como 2xIDE, 4xPCI, 2xISA, 2xUSB 2 serie, paralelo, CTR, LCD, ratón y teclado de estilo PS/2, así como un conector ATX necesario para la fuente de alimentación.

El kit de inicio contiene un procesador Geode GX1 de National Semiconductor y una placa madre Card-PCI/GX de 300 MHz y 32 M de RAM.

La tarjeta CardSystem-PCI se presenta con unja completa documentación, cableado, CompactFlash de 16 Mb y el ONX RTOS v6.1 que posibilitan un test e inicio del sistema sencillos. Para simplificar la integración de hardware, EPSON desarrolla herramientas de software para realizar a medida la Award BIOS de la tarjeta.



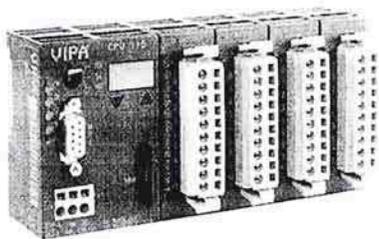
## SYSTEM 100V MICRO-PLC DE VIPA PARA STEP7 DE SIEMENS

El autómatas Micro-PLC de la serie System 100V de VIPA es compatible con los comandos del S7-300 de Siemens. Se puede montar directamente en un carril DIN. La forma extremadamente compacta y la relación favorable Precio/Prestaciones hacen

posible su uso en aplicaciones de hasta 160 Puntos E/S. Cuatro contadores rápidos, cuatro entradas de alarmas, dos potenciómetros analógicos y dos salidas de pulsos están integrados de forma standard. El número de puntos E/S digitales y analógicos

directos dependen de la versión. El Micro-PLC se puede ampliar con bloques y tiene como opción un puerto serie o un puerto de Profibus-DP-Slave. Aplicaciones complejas se pueden realizar gracias a una memoria de programa de 8 a 16 KByte y un

tiempo de ejecución de 0,18 a 0,8 ms por instrucciones de KByte. El puerto integrado MP21 permite la conexión de PGs, OPs y adaptadores de programación. Con el "Green Cable" de VIPA se puede programar el Micro-PLC directamente (sin cable de MPI) y con el puerto serie de PC's (COM-Port). La programación se puede realizar con todas las herramientas para



STEP7 de Siemens disponibles en el mercado o con WinPLC7 de VIPA. Junto a la memoria interna SRAM/Flash-ROM se puede utilizar una tarjeta Standard-MMC para la seguridad de datos. Con el Software WinPLC7 es posible asegurar en el tarjeta símbolos, comentarios y proyectos. VIPA es distribuido en España por Lenze Trasmisiones S. A.

## CAMARA B/N VIA RADIO CON ALARMA INCORPORADA

La nueva cámara 2400 BT es una cámara blanco y negro con transmisor de 2,4 Ghz incorporado. La cámara está compuesta por un CCD de 1/3" con una resolución de 380 líneas de TV.

La iluminación mínima es de 0,1 LUX / F 1,2.

Incorpora un transmisor de 2,4 Ghz y micrófono para enviar el sonido ambiente; el transmisor dispone de 4



canales seleccionables, y está sintonizado a través de PLL.

Además incorpora una señal de alarma que es también transmitida al receptor de la misma familia; esta entrada puede ser conectada aun sensor de movimiento; apertura ó cualquier otro dispositivo. Se alimenta a 12v.

Se suministra una lente de 3,6mm, soporte y alimentador.

## HITACHI LANZA SU PANTALLA DE PLASMA DE 42" DE PRÓXIMA GENERACIÓN

Esta pantalla de 1 millón de píxeles proporciona una mejor resolución, definición y claridad

Hitachi Electronics Ltd tiene el orgullo de anunciar un importante nuevo miembro a su creciente gama de pantallas de Plasma de gama alta: el monitor de 42" CMP 16:9. Diseñado para ofrecer los más altos niveles de contraste y brillo nunca vistos en pantallas de alta resolución y con más de 1 millón de píxeles, el CMP4121 puede visualizar resoluciones informáticas hasta UXGA (1600 x 1200) así como un increíble vídeo con estándares HDTV.

Con una resolución de 1024 x 1024 píxeles, el CMP4121 compatible con HDTV utiliza los paneles de plasma de última generación ALIS (Alternative Lighting of Surfaces). La mayoría de pantallas de plasma convencionales sólo tienen 852 x 640 píxeles y pueden tratar imágenes informáticas XGA o señales de vídeo de alta resolución. Esta nueva pantalla ofrece un ratio de contraste mejorado (700:1) así

como una tasa de brillo superior (750 cd/m<sup>2</sup>).

La retención de imagen siempre ha sido un problema con las pantallas de plasma -las imágenes estáticas pueden aparecer quemadas en una pantalla. Sin embargo, la tecnología ALIS de Hitachi utiliza dos líneas fluorescentes muy próximas entre sí por cada línea de las utilizadas en una pantalla convencional y alterna la luz emitida en cada línea. El CMP4121 incorpora también muchas técnicas para evitar el quemado o memoria de imagen en pantalla -como el control de imagen automático, que controla el nivel de brillo cuando una imagen fija muy brillante ocupa una pequeña área de la pantalla, el movimiento automático (píxel móvil), imagen inversa y todo blanco; estas técnicas así como la larga duración inherente a ALIS dan como resultado una vida útil de más de 16 veces superior a la de productos normales.

Colocar la pantalla tampoco será un problema. Con una profundidad

total de menos de 9 cm y con un atractivo bisel delgado en su parte frontal, se incorporará en una gran variedad de entornos. Además, con sus diferentes entradas informáticas y de vídeo, así como con un amplificador estéreo de 8 vatios incorporado (están disponibles altavoces opcionales) se adapta perfectamente a aplicaciones informáticas, de TV y vídeo.

"Nuestro modelo de 42" se dirige a todos los segmentos del mercado de vídeo digital de gran volumen y esperamos que coseche grandes éxitos de ventas," dijo Nick Rogers, Director de Producto Europeo de Hitachi. "Hitachi está copando una creciente cuota del mercado de plasma europeo y con el lanzamiento de modelos de primera categoría como el CPM4121, estamos aprovechando de verdad los beneficios de tener nuestra propia fábrica de pantallas."

"Como prueba adicional, basta con echar un vistazo al resto de nuestros lanzamientos en el CeBIT," prosiguió. "Al mismo tiempo que

el CMP4121, estamos enseñando en primicia nuestra nueva pantalla de plasma de 50" de alta resolución -el CMP5100XE -junto con una versión mejorada del popular

CMP307XE... la única pantalla de plasta 4:3 de alta resolución del mercado."

El CMP4121, que tendrá un PVP recomendado de 6.995 Euros, está

disponible de forma inmediata a través del canal de distribución europeo establecido de Hitachi.

**LA PIN SECURE MULTIMEDIACARD DE HITACHI ES LA PRIMERA TARJETA FLASH DE LA INDUSTRIA CON LA FUNCION DE AUTENTICACION DEL USUARIO**

Hitachi anuncia su nueva PIN Secure MultiMediaCard (PIN-SMMC), la primera Tarjeta Flash de la industria con una función de autenticación del usuario. Esta tarjeta utiliza un PIN (Personal Identification Number -Número de Identificación Personal) y puede utilizarse como un medio de grabación seguro para la información personal o confidencial en dispositivos de información portátiles como los teléfonos móviles, los PC's laptops y las cámaras digitales.

Esta tarjeta asigna un PIN a los datos que se graban y estos datos sólo pueden ser leídos cuando se vuelve a introducir el PIN. Este PIN se utiliza para obtener una clave de licencia para descodificar los datos codificados, lo que significa que la información confidencial sigue siendo protegida incluso si la tarjeta o el dispositivo móvil han sido robados. Asimismo, se puede establecer el número de intentos de introducción del PIN, lo que hace que el análisis interno del código PIN sea extremadamente difícil.

Además de la función de autenticación del usuario, la tarjeta dispone de la función de protección del contenido de las Secure MultiMediaCards convencionales. Esta función puede manejar los datos codificados y la clave de licencia por separado, así, el acceso a ciertas informaciones puede restringirse al asignar claves de licencia a individuos específicos. Todas las funciones de seguridad, los PINs, las claves de licencia y otras informacio-



nes relacionadas con la seguridad están almacenados en un módulo resistente a la intrusión (TRM). Utiliza la tecnología resistente a la intrusión para impedir física y lógicamente el análisis interno o intrusión en el dispositivo semiconductor, lo que asegura la protección contra el análisis por parte de un tercero si se pierde o roba la tarjeta o dispositivo.

Esta tarjeta y su software pueden utilizarse con cualquier dispositivo que tiene una ranura MultiMediaCard para permitir la autenticación del PIN, la codificación y descodificación de datos y otras funciones de seguridad. Esto elimina la necesidad de cambios de hardware para proteger los datos. Esta tarjeta es compatible hacia arriba con las MultiMediaCards estándares y su forma

externa incluyendo el espesor tiene el mismo tamaño compacto de 32 mm x 24 mm x 1.4 mm.

Se empezará la entrega de muestras de la primera HB28D032PSM2 de 32 Mbytes en abril de 2002 en Japón. Estarán disponibles en abril de 2002 herramientas de soporte para el diseño de sistemas de aplicaciones de autenticación de PIN, incluyendo software de referencia, componentes de codificación/descodificación y autenticación, librerías y especificaciones de interfaz de aplicaciones.

MultiMediaCard es una marca de Infineon Technologies AG, Alemania y es licenciada a la MMCA (MultiMediaCard Association). Hitachi es miembro del consejo de la MMCA.

Para más información visite: <http://www.mmca.or/>

**SEMTECH AMPLIA SU LÍNEA DE REGULADORES ULDO CON EL SC553**

Semtech Corp., empresa representada en España por Anatron, S.A., anuncia su regulador lineal de calda ultra baja SC553, que se caracteriza

por baja corriente quiescente, escaso ruido de salida y un perfil reducido, siendo el dispositivo ideal para equipos portátiles alimentados

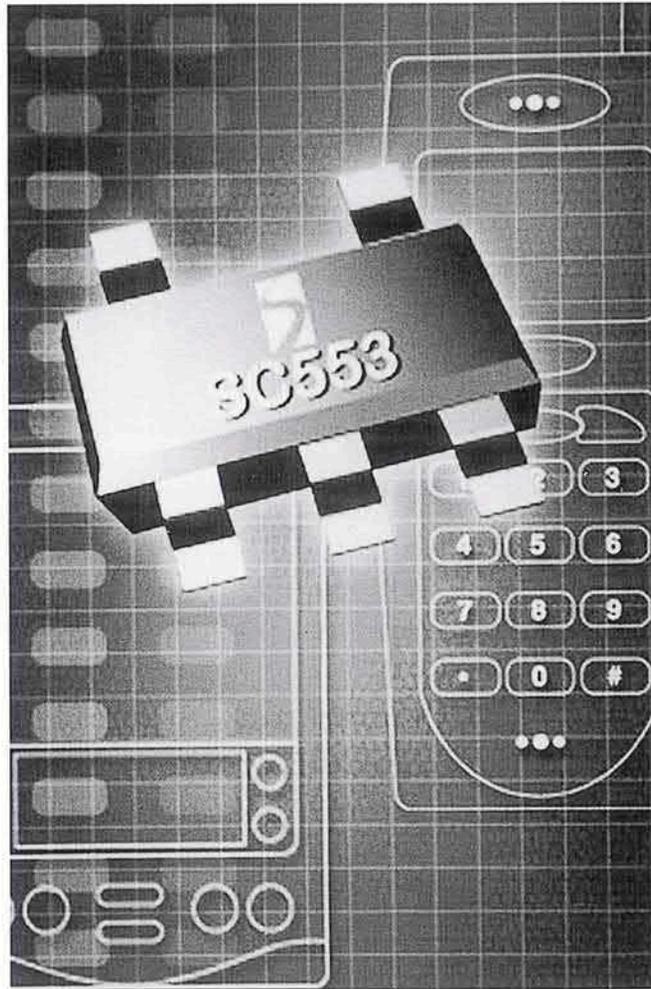
por batería, como teléfonos celulares o PDA.

El SC553 es compatible con los estándares de la industria '5205 y

'2982, ofreciendo a los diseñadores múltiples ventajas respecto a componentes similares: su transistor de paso PMOS mantiene la corriente de la fuente independientemente de la carga, posibilitando un consumo de 75  $\mu$ A a 150 mA. Además, ha sido diseñado para obtener las mejoras de los condensadores cerámicos de bajo coste y ahorro de energía.

El dispositivo opera con un rango de entrada de +2.25 a +6.25 V, estando especialmente indicado para aplicaciones con una batería Li-Ion. El SC553, que desarrolla hasta 150 mA y posee ADJ, permite que los usuarios seleccionen el voltaje de salida de 1.25 a 6 V para obtener la máxima flexibilidad.

Un pin de control de cierre de baja potencia (0.1  $\mu$ A) desactiva el dispositivo cuando no se necesita de su función. El SC553 también ofrece protección de cortocircuito, de cierre



térmico y de batería inversa.

"La solución SC553 ocupa en total menos de 0.1 pulgadas cuadradas de espacio", comenta Eddie Yeow, Director de Productos de Potencia Portátiles en Semtech Corp. "El escaso consumo de potencia y la flexibilidad de la selección de voltaje hacen que el SC553 sea una excelente elección para teléfonos celulares, PDA, beepers, módem, tarjetas PCMCIA y otros dispositivos electrónicos alimentados por batería". Otras características incluyen corriente de salida garantizada de 150 mA, encapsulado SMD sor -23 de 5 pines, componentes externos muy pequeños y operación de precisión de voltaje del 3% en todo el rango de temperatura industrial.

## TRANSFORMADORES DE INTERFAZ PARA TRANSMISORES SHDSL INFINEON

VAC, empresa representada en España por Anatron, S.A., ha diseñado nuevos transformadores para optimizar el rendimiento con la familia Socrates Chip de Infineon, que es la primera en cumplir totalmente con las normativas ETSI e ITU. El chip Socrates se basa en una sofisticada tecnología de transmisión TC PAM.

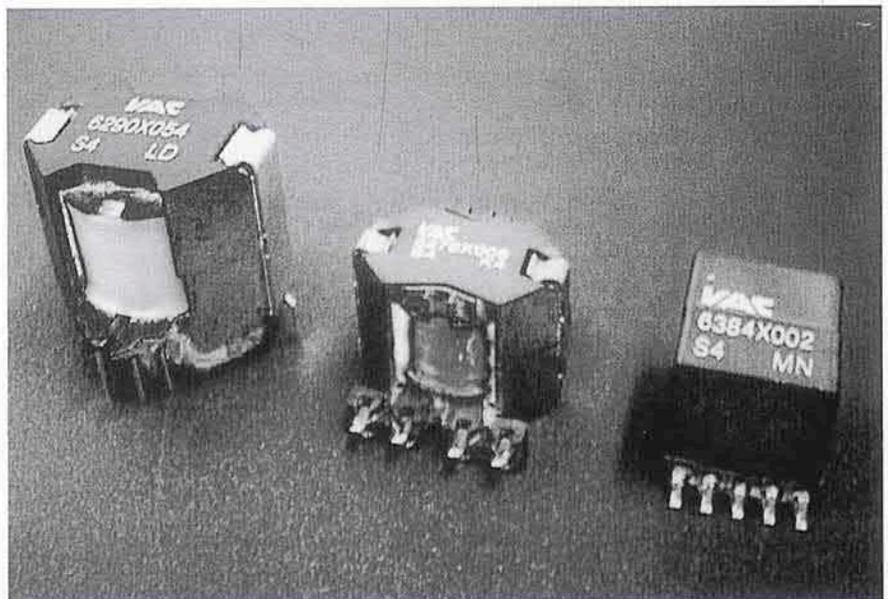
SHDSL (Symmetric High-bit-rate Digital Subscriber Line) es una transmisión, DSL simétrica state-of-the-art estándar sobre un par trenzado. DSL simétrica significa que el mismo ratio de datos es enviado vía una línea telefónica.

Además, los equipos SHDSL se adaptan a la Recommendation G.991.2 y ETSI TS101 524, alcanzando una mejora del 20% respecto a otras versiones DSL y causando menos interferencias y facilitándose la interoperatividad multi-vendor. Los sistemas SHDSL pueden operar

con varios ratios de bit, de 192 kbps a 2.3 Mbps, maximizando el ratio de bit para cada cliente.

ADSL es la mejor opción para aquellas aplicaciones que usan ratios de bit asimétricos y servicios de voz tra-

dicionales en el mismo par de cable, mientras que SHDSL es más apropiada para aplicaciones sólo con datos que requieren elevados ratios de flujo de datos, así como para servicios de voz.



**INTRODUCCIÓN ECONÓMICA AL CONTROL DE TEMPERATURA**

Testo 174: el data logger más pequeño y económico de Testo

El nuevo mini data logger más pequeño y económico de Testo (en Lenzkirch, Alemania) ya está en el mercado. El mini data logger más pequeño, con una longitud de sólo 55 mm, es el testo 174 con un visualizador integrado y con capacidad para 3.900 lecturas. La novedad más destacada es que guarda los datos registrados incluso con la pila agotada o si ésta se cambia.

El mini data logger se inicia con facilidad directamente in situ. En la medición cotidiana, verá la lectura



actual, el valor mínimo / máximo, según sus necesidades, o visualizará los valores límite establecidos o la capacidad de la pila en días.

La alimentación procede de una pila estándar de litio (CR 2032) tipo botón que puede solicitar a su proveedor habitual.

Testo 174 es un data logger de temperatura de un único canal con sensor integrado. El logger también puede utilizarse en condiciones ambientales húmedas o en el exterior (clase de protección IP65).

Los datos medidos se leen y se analizan via la interface y el software de Windows apropiado. El data logger, accesorios, el software y la interface se suministran en un Kit Completo.

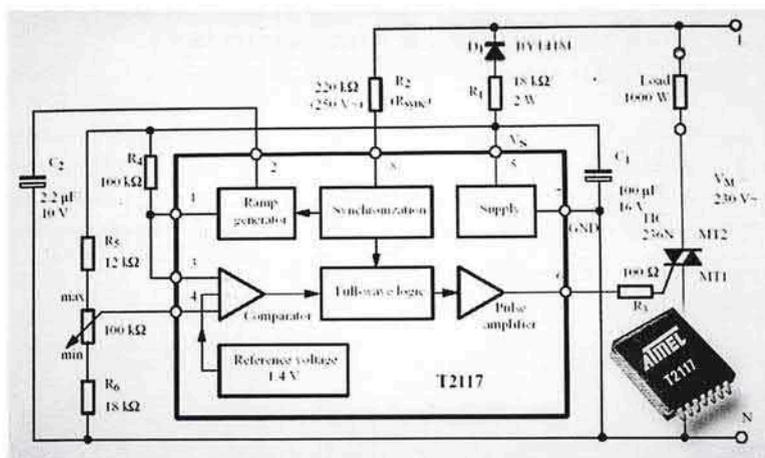
**CONMUTADOR DE BAJO COSTE PARA APLICACIONES DE TEMPERATURA**

Atmel Corporation, empresa representada en España por Anatron, S.A., introduce el IC conmutador zero-crossing de bajo coste T2117, especialmente diseñado para controlar las cargas de resistencia en la línea AC de un amplio rango de aplicaciones de control de temperatura. El dispositivo tiene un consumo máximo de corriente de 0.5 mA, que permite que todo el circuito sea sumi-

nistrado directamente desde los 'mains' con una sola serie de resistencias y sin la necesidad de fuente de alimentación adicional. Además, este IC necesita muy pocos componentes externos, posibilitando aplicaciones finales más pequeñas y económicas. Debido a la tecnología bipolar empleada, el circuito cumple todos los requerimientos EDS (Electrostatic Sensitive Device), ya que para realizar

la protección contra picos rápidos de tensión o carga conectada, el dispositivo no necesita componentes de protección externos.

El resultado es una solución económica y fácil de diseñar para aquellas aplicaciones que requieren control de temperatura, tales como secadores de pelo, hornillos, pistolas de aire caliente y pequeños calentadores. La duración ajustable del generador de rampa permite una amplia gama de diferentes grupos de pulso periódico. La lógica 'full-wave' del circuito garantiza que sólo los ciclos principales son usados para la conmutación de carga, por lo tanto, no aparece corriente DC en el circuito de carga. Para mantener las especificaciones de parpadeo de la lámpara, la duración de la rampa se puede ajustar de acuerdo a la carga conectada y las especificaciones del local. Los pulsos de salida negativa generados son optimizados para conmutar cualquier triac estándar.



**EL PROCESADOR INTEL® XEON™ MP DE AMPLIA CACHE INCREMENTA LAS PRESTACIONES DE LOS SERVIDORES DE MULTIPROCESO EN MAS DEL 30 POR CIENTO**

En el CeBIT 2002, Intel Corporation anunció que ha incrementado las prestaciones de los servidores intermedios y de back-end a nuevos niveles con la introducción del procesador Intel® Xeon™ MP a 1.4, 1.5 y 1.6 GHz. Estos nuevos productos deberían incrementar las prestaciones en más del 30 por ciento\*\* en comparación con los sis-

temas de multiproceso actuales utilizando el procesador Pentium® III Xeon™ dependiendo de las aplicaciones y configuraciones. El procesador Intel Xeon MP añade un nivel más de caché de Nivel 3 de un megabyte (MB) o 512 kilobytes (KB) en el chip y aporta la Tecnología Hyper Threading y la microarquitectura

Intel® NetBurst™ a los segmentos de mercado de los servidores intermedios y de back-end. Esta introducción sigue al lanzamiento en febrero de los procesadores Intel Xeon para servidores y estaciones de trabajo de proceso dual. "La adición de una serie de características que incrementan las prestaciones, como tres niveles de caché integrada,

adelantará las capacidades de los servidores de multiproceso basados en Intel," dijo Mike Fister, Vicepresidente Senior y Director General del Intel Enterprise Platforms Group. "Esperamos que las plataformas basadas en el nuevo procesador Intel Xeon MP amplíen el liderazgo en prestaciones sobre los sistemas basados en RISC propietario."

Los nuevos procesadores extienden el liderazgo en prestaciones de Intel en un momento en que los servidores que utilizan el procesador Pentium III Xeon ocupan actualmente las primeras posiciones en todos los bancos de prueba de prestaciones de proceso de transacciones en el mundo tal y como lo ha medido el Transaction Processing Council\*\*\*. Los procesadores Xeon de Intel impulsan virtualmente todas las facetas de la informática de empresa, desde los servidores frontales hasta los sistemas intermedios y los de back-end. Según IDC\*\*\*\*, las entregas de servidores basados en Intel representaron el 89 por ciento de todos los servidores entregados en el cuarto trimestre de 2001. Durante este mismo periodo en los segmentos de mayor crecimiento de los servidores intermedios y de back-end, los servidores basados en Intel representaban un 64 por ciento de las entregas de servidores de cuatro a ocho vías. Más de una docena de fabricantes de servidores en el mundo, entre los cuales se encuentran Compaq Computer Corporation, Dell Computer Corporation, Egenera Corporation,

Fujitsu-Siemens Computers, Hewlett-Packard Company, IBM Corporation, NEC Corporation, SuperMicro Inc., Tyan Computer Corporation y Unisys Corporation deberían empezar a entregar plataformas utilizando el nuevo procesador en los próximos meses.

### Nuevas Capacidades de Multiproceso

El procesador Intel Xeon MP aporta todo un abanico de nuevas capacidades a los servidores de empresa y de e-Business. Estos sistemas de multiproceso añaden más prestaciones cuando escalan de dos a cuatro procesadores, lo que proporciona una mayor tranquilidad para las cargas de trabajo imprevistas y las crecientes necesidades de la empresa. Los sistemas de multiproceso permiten también un entorno simplificado y costes más bajos mediante una administración y tamaño reducidos y un menor cableado.

El procesador Intel Xeon MP implementa también una arquitectura única de caché específicamente diseñada para la microarquitectura Intel NetBurst. La nueva estructura ofrece tres niveles de caché integrada, incluyendo una caché de Nivel 3 de 1 MB además de la caché de Nivel 2 de 256 KB y la caché de Nivel 1 de 8 KB. Esto permite al procesador acceder a los datos frecuentemente utilizados todavía más rápido que antes, lo que mejora las prestaciones de sistema globales, las prestaciones de las aplicaciones de

back-end y reduce el tiempo de respuesta en muchas aplicaciones de bases de datos y de gestión de clientes. Este anuncio completa la adopción de la Tecnología Hyper-Threading para toda la familia de procesadores Intel Xeon de Intel. Esta innovación permite aun sistema operativo visualizar un procesador físico único como si fuera dos procesadores lógicos, lo que mejora de forma significativa el tiempo de respuesta del servidor, las prestaciones de las transacciones y de la carga de trabajo.

### Productos de Plataforma Intel Adicionales

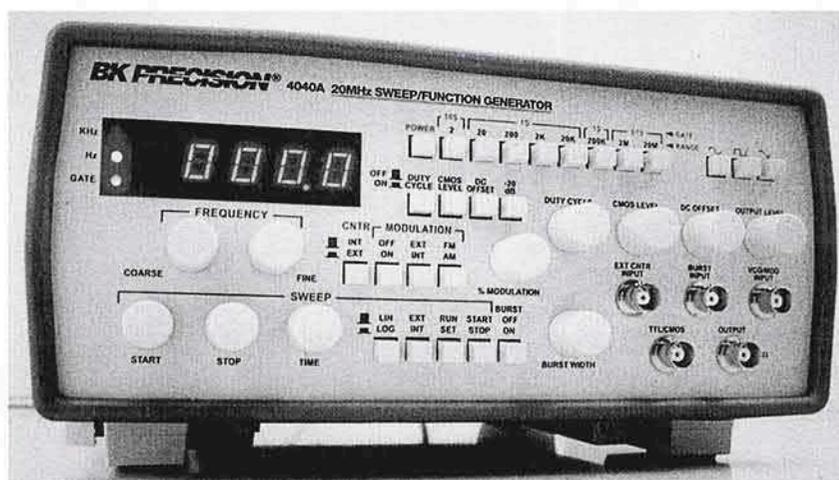
Asimismo, Intel ha anunciado recientemente el procesador de E/S Intel® 10P321 1/0 para aplicaciones RAID, complementando la plataforma construida alrededor del procesador Intel Xeon. El procesador de E/S está basado en la tecnología Intel® XScale™ y facilita la operación de disco redundante rápida mejorando así las prestaciones y fiabilidad global es de la plataforma. Intel ha anunciado también recientemente el controlador Intel® 82546EB Gigabit Ethernet, el primer controlador Gigabit Ethernet de chip único y puerto dual del mundo para servidores de alta densidad, que ayuda a eliminar los cuellos de botella de las comunicaciones y mejora las prestaciones globales de la plataforma.

## GENERADOR DE FUNCIÓN DE BARRIDO 4040A

B & K Precision, empresa representada en España por Test Ingeniería, S.L, anuncia su generador de funciones de 20 MHz con contador de frecuencia. Este instrumento es capaz de satisfacer una amplia gama de situaciones de ingeniería, testeo y servicio, pues ha sido diseñado para lograr elevada fiabilidad y adecuarse a las condiciones operativas del usuario. El 4040A se caracteriza por disponer de ocho rangos de frecuencia, entre 0.2 Hz y 20 MHz, modulación AM y PM, operación de ráfaga de impulsos, contador de frecuencia externa a 30 MHz, y display LED con cinco dígitos. Entre las características de modulación destacan la tasa seleccionable de 0 al 100%, modulación ex-

terna DC a 500 kHz, sensibilidad externa menor de 10 Vp-p para modulación de 100 A e impedancia de 50  $\Omega$  + 10%.

El generador, con dos años de garantía, se suministra con un cable de salida con BNC y pinzas tipo cocodrilo y manual de instrucciones.



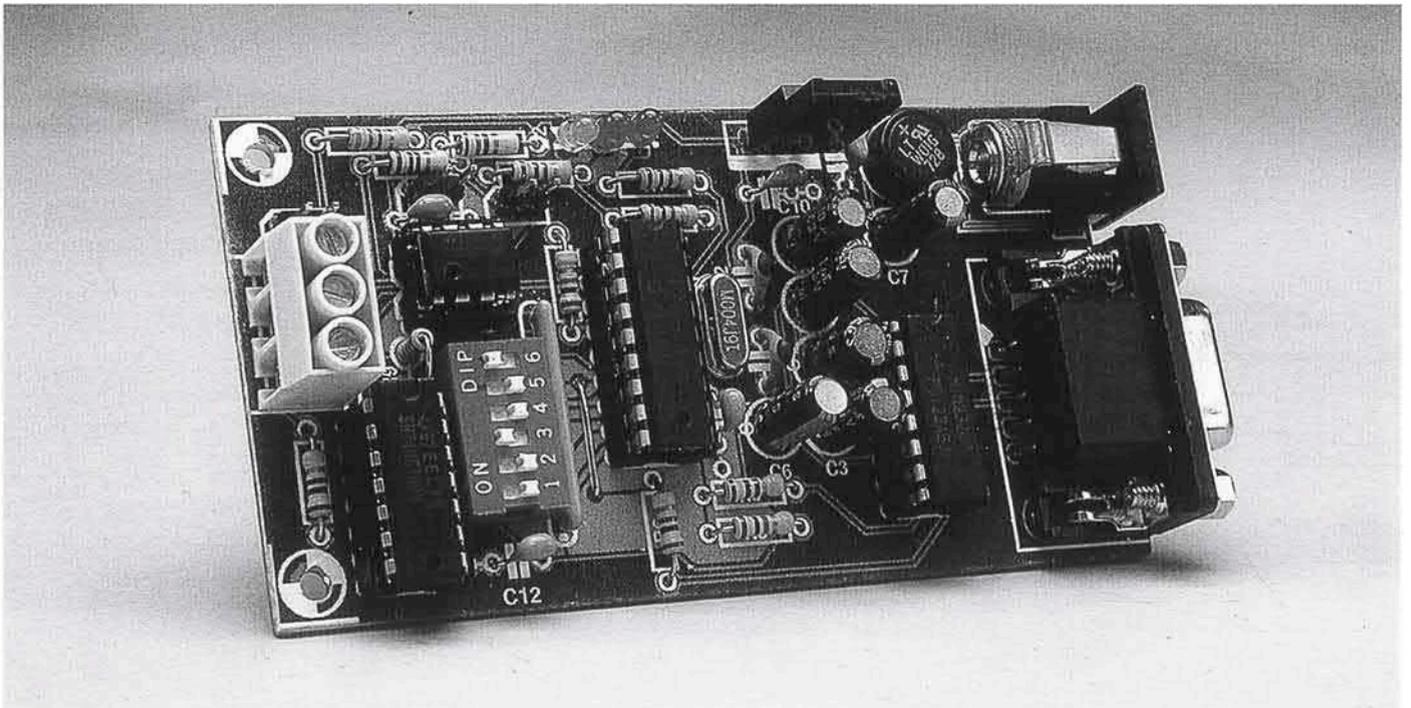
# Adaptador Semi Duplex de RS 232 a RS 485

ventajas de las líneas balanceadas

Diseñado por E. Eugeni

[bitlab@tin.it](mailto:bitlab@tin.it)

Este proyecto ha sido diseñado para realizar la función de interfaz entre un canal EIA 232 y un bus EIA 485 semi duplex. Este montaje es muy útil, ya que nos permite aprovechar las mejores prestaciones del bus EIA 485 frente al EIA 232, especialmente en aquellas aplicaciones en las que necesitamos establecer una comunicación con cable a una distancia relativamente larga, en la que están involucrados más de dos dispositivos.



El estándar EIA-232, formalmente conocido como RS 232, fue introducido hace unos 30 años, mucho antes que las primeras aplicaciones para ordenadores personales de tamaño de escritorio. El estándar RS 232 cubre principalmente las comunicaciones entre DTEs y DCEs, donde un

DTE es un **Data Circuit Terminating Equipment**, (es decir, un Circuito de Equipo Terminal de Datos); mientras que un DCE es un **Data Communication Equipment** (es decir, un Equipo de Comunicación de Datos). Un DTE

típico podría ser un terminal de vídeo, una impresora o, incluso, un ordenador personal que esté funcionando bien como fuente o como destino de datos, con la condición de que este equipo sea el equipo donde se **termine** la comu-

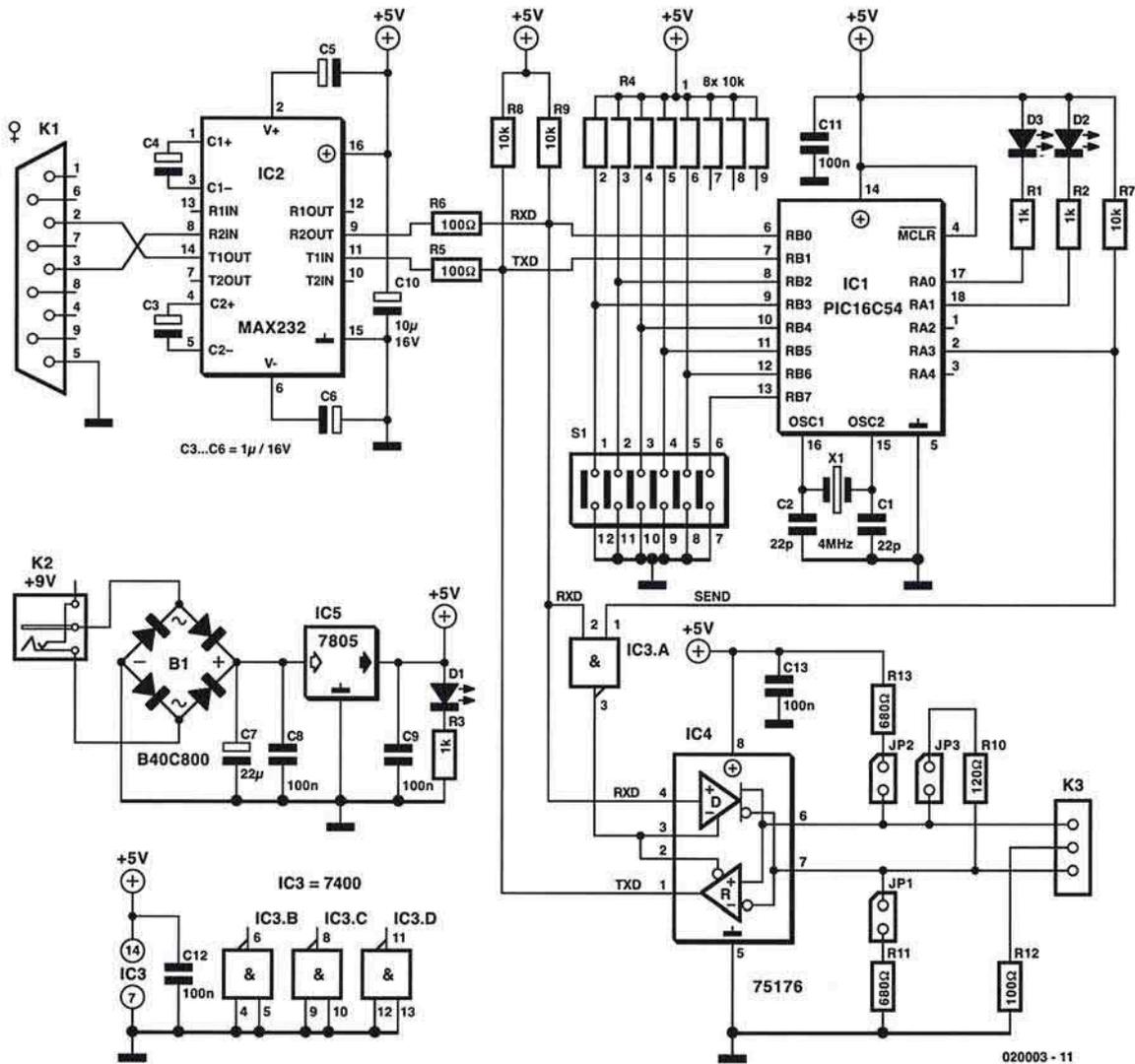


Figura 1. Esquema eléctrico del circuito adaptador EIA 232 a EIA 485. En el corazón del circuito podemos encontrar un PIC microcontrolador.

nicación. Por otro lado, un DCE es un dispositivo que transfiere datos con el único propósito de permitir una comunicación entre dos DTEs. Un DCE típico podría ser un módem, o incluso un simple cable que une dos DTEs. Si esto es correcto, podemos unir dos DTEs como máximo, ya que el estándar EIA 232 no permite más de un transmisor y un receptor por cable. El estándar EIA 485 supera esta restricción, ya que permite hasta un total de 32 transmisores y receptores unidos a la misma línea eléctrica, donde los 32 transmisores estarían configurados de manera que todos compartirían el mismo camino eléctrico, pero sólo uno de ellos debe estar activo en un momento dado. Para permitir este modo de trabajo, el estándar EIA 485 dispone de un terminal "Enable" (Habilitado) para encender el circuito activo, pero sólo cuando la

transferencia de datos va a tener lugar. Los receptores del estándar EIA 485 no necesitan el terminal "Enable", ya que pueden funcionar en modo "siempre activo" sin perturbar la línea. Actualmente podemos encontrar circuitos con el estándar EIA 232 en una gran cantidad de dispositivos electrónicos capaces de manejar diferentes tipos de comunicación de datos a través de un cable. El dispositivo más conocido es, probablemente, el leal y omnipresente ordenador personal (PC).

Los circuitos con el estándar EIA 485 fueron desarrollados originalmente para servir a aplicaciones de la industria, pero han ido ganando popularidad poco a poco gracias a sencillos **adaptadores** como el descrito en este artículo. Así, este proyecto se puede construir con un mínimo esfuerzo y por poco dinero.

### La función adaptador

Un adaptador puede estar unido a un intérprete simultáneo, el cual escucha a una parte y habla a otra, cuando las partes hablan diferentes lenguajes. Un circuito adaptador semi duplex tiene todo lo necesario para aceptar una transformación de datos desde ambos lados de un canal de comunicación. Sin embargo, la dirección de la transferencia tiene que conocerse previamente, ya que es lo que determina las bases de la primera señal que tiene que llegar. Si la primera señal se origina en el lado del estándar EIA 232, el circuito debe conmutar rápidamente el bus 485 a su modo de transmisión. Si la primera señal se origina en el lado del estándar EIA 485, no se requerirá ninguna acción, ya que el canal EIA 232 puede funcionar simultáneamente en ambos modos, es decir, tanto en transmisión como en recepción. Pero, ¿cuál es, en la práctica, la diferencia real entre el

## Tabla Ia

Configuración de los conmutadores DIP (longitud de palabra)

1 = activado; 0 = desactivado.

Número de bits	SI-1	SI-2
10	0	0
11	0	1
12	1	0
13	1	1

## Tabla Ib

Configuración de los conmutadores DIP (velocidad de transmisión para el EIA 232)

1 = activado; 0 = desactivado.

Velocidad de datos	SI-3	SI-4	SI-5	SI-6
19,200	0	0	0	0
57,600	0	0	0	1
300	0	0	1	0
19,200	0	0	1	1
4,800	0	1	0	0
110	0	1	0	1
300	0	1	1	0
19,200	0	1	1	1
57,600	1	0	0	0
115,200	1	0	0	1
600	1	0	1	0
19,200	1	0	1	1
2,400	1	1	0	0
19,200	1	1	0	1
38,400	1	1	1	0
19,200	1	1	1	1

estándar de comunicación EIA 485 y el estándar EIA 232?

## Dos estándares lado a lado

La principal diferencia entre un canal EIA 232 y un bus EIA 485 es el número de conexiones eléctricas. El estándar EIA 232 utiliza al menos tres hilos, uno de los cuales es la masa común, mientras que el EIA 485 requiere sólo dos conductores y no necesita un hilo de referencia común. Además, el EIA 232 utiliza un conductor para enviar y otro para recibir, mientras que el EIA 485 gestiona ambas direcciones, referidas técnicamente como "A" y "B", como único camino bidireccional. Los datos en los estándares EIA 485 y EIA 232 están formados por una serie de pulsos u ondas cuadradas que tienen una gran diferencia en los niveles de tensión y en la polaridad de los mismos para ambos estándares. Esto viene provocado porque el estándar EIA 232 utiliza tensiones **asimétricas** (no balanceadas o de un solo lado) para transmitir los ceros y unos de la información digital, donde un nivel asimétrico significa que "están refe-

ridos a una masa común". Un nivel de tensión comprendido entre 3 y 12 V por debajo del nivel de masa será reconocido como un nivel lógico alto, mientras que un nivel de las mismas características, pero por encima del nivel de masa, será reconocido como un nivel lógico bajo. Por el contrario, el estándar EIA 485 trabaja con señales **simétricas** (balanceadas), donde simétricas quiere decir que "no están referidas a un punto de masa común". Para más detalle, los datos de una línea del estándar EIA 485 solamente pueden medirse entre "A" y "B", sin ninguna referencia a masa. Cuando "B" es positivo con relación a "A", se está transmitiendo un nivel lógico alto. En consecuencia, cuando "A" > "B" se está transmitiendo un nivel lógico bajo. En la teoría, ambas líneas de señal, "A" y "B", podrían estar a cualquier nivel de tensión razonable por debajo, o por encima, del nivel de masa, ya que la información se transmite tan sólo por la diferencia de tensión medida entre ambas líneas. En la práctica, cuando se unen dos dispositivos con el estándar EIA 485, se añade una tercera línea para crear un punto de masa común. Esto no es necesario para la propia transferencia de datos, tan sólo se utiliza para aumentar la inmunidad al ruido de la transmisión, ya que los niveles de tensión que se están utilizando en este estándar están comprendidos en el rango de 0,2 y 6 V. Al igual que sucede con el estándar EIA 232, en donde una tensión más pequeña que  $\pm 3$  V se considera como un nivel no definido, con el estándar EIA 485 se considera un nivel de tensión no definido aquel que está en el rango de los  $\pm 200$  mV.

## Descripción del circuito

En la **Figura 1** se muestra el esquema eléctrico del adaptador de EIA 232 a EIA 485. Existen cuatro bloques funcionales: la interfaz del estándar EIA 232, montado alrededor del circuito integrado IC2 y algunos componentes pasivos; la interface del bus EIA 485, basada en IC4; la gestión de la lógica de control realizada por el microcontrolador IC1; y, por último, el regulador de la tensión de alimentación que está montado alrededor de IC5. También disponemos de tres diodos LEDs, D1, D2 y D3, y de un bloque conmutador DIP de seis módulos, S1, que está conectado directamente a algunas líneas del puerto del microcontrolador y sirve para configurar los parámetros de funcionamiento del adaptador.

El dispositivo EIA 232 está unido al conector K1, donde tenemos que vigilar

## LISTA DE MATERIALES

### Resistencias:

R1, R2, R3 = 1 K  
 R4 = 10 K, array de 8 o de 6 resistencias SIL  
 R5, R6 = 100  $\Omega$   
 R7, R8, R9 = 10 K  
 R10 = 120  $\Omega$   
 R11, R13 = 680  $\Omega$   
 R12 = 100  $\Omega$

### Condensadores:

C1, C2 = 15 pF  
 C3 - C6 = 1  $\mu$ F, electrolítico de 16 V, radial  
 C7 = 22  $\mu$ F, electrolítico de 16 V, radial  
 C8, C9, C11, C12, C13 = 100 nF  
 C10 = 10  $\mu$ F, electrolítico de 16 V, radial

### Semiconductores:

D1, D2, D3 = diodo LED rojo de baja corriente  
 IC1 = PIC 16C54 - HS/P, programado, bajo código de pedido N° **020003-41**  
 IC2 = MAX 232 CP  
 IC3 = 74HCT00  
 IC4 = 75176BP  
 IC5 = 7805  
 B1 = B40C800, puente rectificador, encapsulado redondo (40 V piv, 800 mA)

### Varios:

JP1, JP2, JP3 = Puntos de configuración  
 X1 = Cristal de cuarzo de 4 MHz  
 K1 = Conector Sub-D de 9 terminales hembra, en ángulo, para montaje en placa de circuito impreso (PCB)  
 K2 = Conector base para adaptador de tensión de red y montaje en PCB  
 K3 = Bloque de tres terminales para montaje en placa de circuito impreso con 5 mm de separación entre terminales  
 S1 = Conmutador DIP de 6 líneas

la conexión tradicional del terminal 2 para envío de datos, la del terminal 3 para recepción de datos, y la del terminal 5 para la señal de masa. El circuito integrado IC2, un MAX 232, proporciona todas las funciones necesarias para convertir los niveles de tensión del estándar EIA 232 (de  $\pm 3$  a  $\pm 12$  V) al tradicional rango TTL que está comprendido entre 0 y +5 V. Para los datos de entrada, el circuito integrado IC2 proporciona la esta-

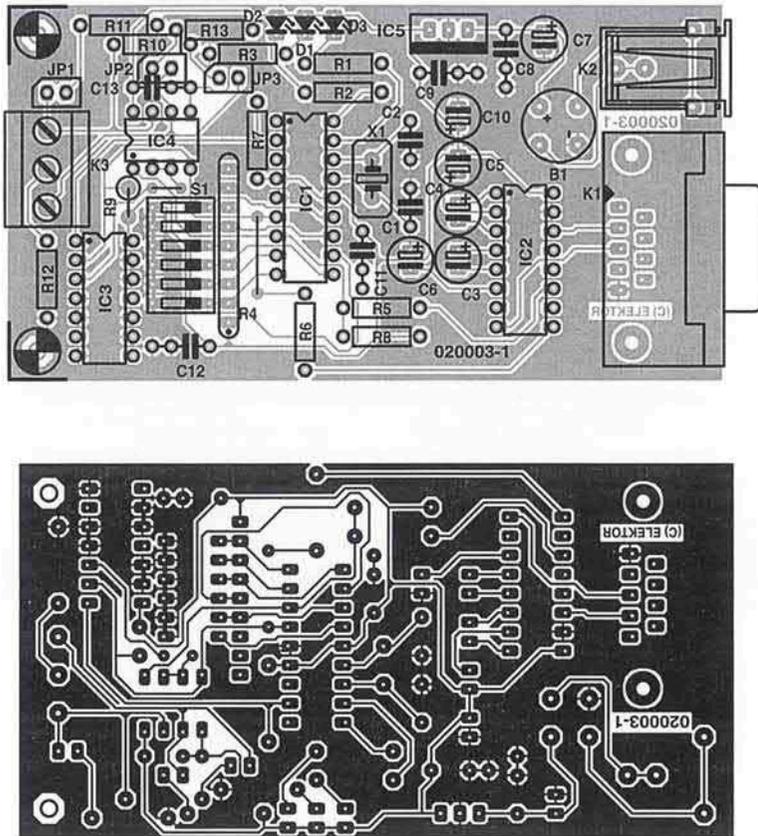


Figura 2. Cara de pistas del circuito impreso y cara de serigrafía de montaje de componentes del adaptador (la placa no está disponible montada y verificada).

bilización de los niveles de los pulsos negativos, seguida por una reducción de tensión en la parte positiva de la señal. Funcionalmente el MAX 232 se comporta como un inversor.

Para los datos de salida, donde una tensión que oscila entre 0 y +5 V tiene que ser convertida a una tensión bipolar, el mismo circuito integrado MAX 232 actúa como un amplificador de carga, utilizando los condensadores externos C3, C4, C5 y C6. La tensión interna aumenta los procesos que tienen lugar a una alta frecuencia y, por lo tanto, genera de forma inevitable algunas componentes espurias en las líneas de alimentación. Para evitar que esto cree interferencias en los otros circuitos integrados, en especial el microcontrolador, se conecta el condensador de desacople C10 al terminal 16 del MAX 232. Con el mismo objetivo en mente se han insertado unas resistencias en serie, de bajo valor, R5 y R6, sobre las líneas de entrada/salida TTL.

En el otro extremo del circuito, el integrado IC4 trabaja como una interfaz semi duplex para el estándar EIA 485 (técnicamente este estándar viene referido como

un bus), el cual se conecta a K3. El circuito integrado IC4 no utiliza ningún amplificador de tensión, ya que los niveles de tensión que se requieren para la interfaz externa sólo tienen una polaridad y no están referidos a masa. El circuito integrado 75276 combina un controlador balanceado (con sus entradas en el terminal 4 y sus salidas en los terminales 6 y 7), y un receptor balanceado (con sus entradas en los terminales 6 y 7 y su salida en el terminal 1). Para crear una interfaz EIA 485 completa también necesitamos dos terminales para la tensión de alimentación y un par de terminales "Enable" (Habilitado) para decidir cuándo recibir y cuándo transmitir información, ya que en un sistema semi duplex estas funciones no pueden realizarse simultáneamente. Para conmutar el bus EIA 485 a su modo de transmisión, el terminal 3 debe ponerse nivel alto, mientras que el modo de recepción se selecciona colocando a nivel bajo el terminal 2. Si se unen estos dos terminales los datos pueden enviarse por medio de un único nivel alto y pueden recibirse seleccionando el terminal 2 a nivel bajo. En el circuito real nosotros con-

trolamos ambas líneas "Enable" por medio de la salida de IC3A, una puerta NAND que combina una señal proveniente del terminal RA3 del PIC controlador y la señal (invertida) RxD proveniente del canal EIA 232. Utilizando esta sencilla y práctica configuración podemos conmutar el modo de transmisión con una buena sincronización, ya que la señal RS 232 recibida actúa directamente sobre el terminal "Enable" del controlador 485, junto con el microcontrolador. En la actualidad, la intervención del circuito integrado IC1 se retarda un poco para que sea capaz de detectar la llegada de un nivel bajo, proveniente de la línea RBO, ejecutar algunas instrucciones y responder colocando la línea RA3 a nivel bajo. El nivel bajo de la señal RBO se usa como bit de inicio en la trama de datos del estándar EIA 232 y como disparador del lazo de conteo interno del procesador. Esto provoca los siguientes eventos: en un principio, el bit de inicio del estándar EIA 232 obligará al circuito IC4 a trabajar en el modo de transmisión, gracias al enlace directo que existe por el terminal 2 de IC3A. Después de algunos microsegundos, el procesador detectará el bit de inicio en RBO y rápidamente confirmará la selección del modo de transmisión a través de la señal RA3 y el terminal 1 de IC3A. El controlador del bus del estándar EIA 485 permanecerá en el modo de transmisión durante todo el tiempo, incluso cuando la trama de datos del estándar EIA 232 vuelva a su nivel alto y conmute repetidamente para seguir la información. El controlador del estándar EIA 485 se reiniciará para trabajar en modo recepción sólo cuando todos los bits de datos hayan sido transformados y transferidos desde un extremo al otro.

Pero, ¿qué hay acerca de la duración de un único bit de datos? Bien, en primer lugar se informa al procesador sobre la velocidad de la trama de datos, por medio de los seis conmutadores incluidos en S1, que nos permiten seleccionar el lazo de retardo del programa adecuado. En la **Tabla 1** se proporciona una vista rápida de la configuración de los conmutadores para las distintas velocidades de transmisión de datos, así como para los formatos de palabra.

Las resistencias R7 y R9 son simples resistencias estáticas de "Pull-up". La primera impone el modo de recepción en el circuito integrado IC4 durante la fase de encendido. La segunda resistencia conecta la línea de entrada de datos TTL del interfaz EIA 485 a la línea de alimentación positiva, para forzar que el canal de transmisión del interfaz EIA 232 trabaje en modo de reposo cuando el bus del interfaz EIA 485 está transmitiendo. Las resistencias R10, R11 y R13 pueden ser conmutadas en el circuito por medio de los tres puentes JP1, JP2 y JP3. Así, las resistencias R11 y R13 se incluyen para mejorar la protección frente al ruido. Cuando el bus del estándar EIA 485 está en modo recepción, pero, sin embargo, no hay ningún dispositivo "hablando" realmente sobre la línea, los niveles "A" y "B" están "flotando" y, por lo tanto, se pueden ver afectados por ruido eléctrico capturado por los acoplamientos inductivos y capacitivos. En este caso,

si la tensión de entrada diferencial cae en la zona no definida, la salida de receptor de la interfaz EIA 485 presentará unos pulsos aleatorios y, en consecuencia, unos datos aleatorios. Para evitar estos problemas se fuerza al circuito a crear una diferencia de tensión definida entre las líneas "A" y "B", gracias al puente JP2 y la resistencia R13, que actúan sobre el lado positivo del bus; mientras que el puente JP1 y la resistencia R11 hacen lo propio con la parte negativa del bus. Cuando están insertados los dos puentes, JP1 y JP3, el bus interpreta que se está trabajando en modo reposo, lo que asegura un rechazo óptimo al ruido y a otras perturbaciones. Los valores de R13 y de R11 aseguran una carga elevada a cualquier controlador que se conecte al bus del estándar EIA 485.

Si montamos el puente JP3 en serie con la resistencia R10, el circuito actúa como un terminador del bus. Un terminador (a diferencia de las referencias que se hacen en Hollywood y en los artículos cibernéticos), es un remedio sencillo para eliminar la reflexión observada cuando se aplica un pulso corto a una línea eléctrica. En la práctica, la fuente generadora del pulso muestra su propia impedancia eléctrica y es la línea a través de la cual viaja el pulso. Sólo si las dos impedancias son idénticas el pulso viaja desde un extremo al otro de la línea sin ningún tipo de problemas. Si los dos valores de las impedancias no son iguales, el pulso alcanza el final

de la línea y es reflejado (parcialmente), creando una perturbación no deseada con una posible pérdida de datos. La impedancia del generador, por ejemplo, del controlador del bus del estándar EIA 485, se puede conocer y contabilizar, mientras que la impedancia de la línea raramente es conocida, ya que depende de la longitud física de los conductores y de la propia velocidad de datos. Sin embargo, gracias a la gran experiencia en el campo de los datos, vamos a asumir que una resistencia de 120  $\Omega$  colocada en ambos extremos físicos de la línea nos asegurará una adaptación de impedancia casi perfecta para la mayoría de las aplicaciones. Observe que los terminales deben de estar colocados sólo en los extremos físicos de la línea, incluso cuando unimos juntos más de dos transmisores del estándar EIA 485 en el mismo bus. Por último, nos queda la resistencia R12. Esta resistencia actúa como una protección contra un posible consumo de corriente excesivo debido a las diferencias de tensión entre los diferentes potenciales de tierra. Normalmente, la tensión de masa es 0, pero, en la práctica, podemos llegar a medir varios voltios entre un

punto de masa del dispositivo y la protección de masa (PE). Por ello, la resistencia R12 proporciona una masa "local" segura para la línea de comunicación, incluso cuando el nivel de masa no está a cero voltios.

La configuración del circuito que está alrededor del microcontrolador IC1 se parece mucho al circuito sugerido en las hojas de características del fabricante. Así, el cristal X1 y los condensadores C1 y C2, de 22 pF, constituyen los elementos externos necesarios para crear el oscilador del reloj interno del microcontrolador.

Las líneas del puerto RB2-RB7 se usan para leer el estado del conmutador S1. Por su parte, la línea RB1 monitoriza los datos de entrada provenientes de receptor EIA 485, mientras que la línea RB0 hace lo mismo con respecto a la trama de datos de entrada proveniente del estándar EIA 232. La red de resistencias R4 (resistencias de "pull-up") se emplea para controlar todas las líneas conectadas a los conmutadores de configuración.

El programa interno del microcontrolador hace que el diodo LED D3 se encienda cuando se produce una transmisión en el lado del estándar EIA 485.

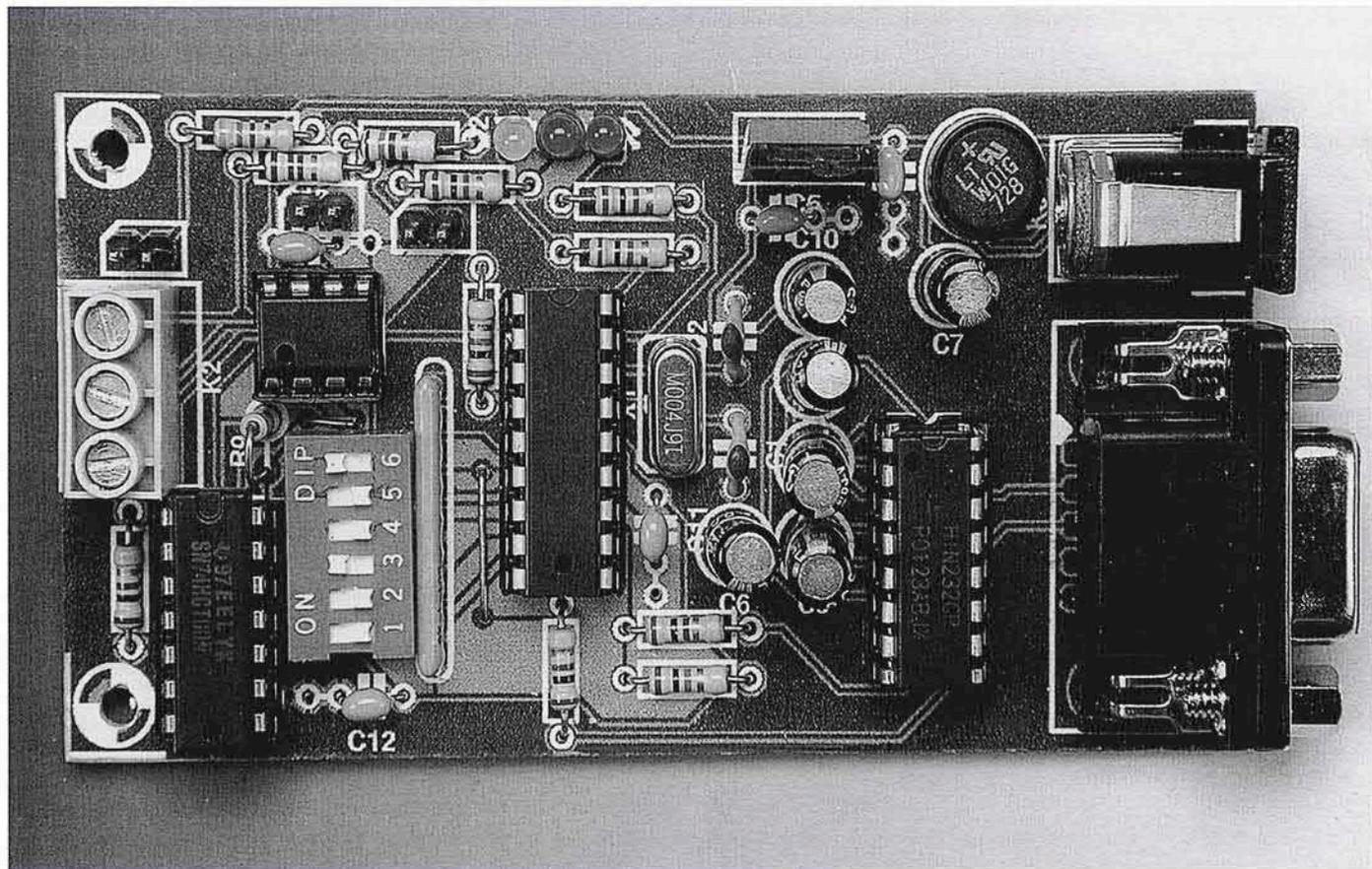


Figura 3. Prototipo construido en el laboratorio de Elektor.

El diodo LED D2 se encenderá cuando el bus EIA 485 esté en modo recepción y se apagará cuando el bus esté transmitiendo. Debemos señalar que los indicadores visuales anteriores entran en funcionamiento sólo para ciertas configuraciones de los conmutadores DIP, ya que el programa interno del microprocesador sólo dispone de suficiente tiempo de procesamiento cuando se trabaja con velocidades de comunicación relativamente bajas.

Gracias al uso del puente rectificador B1 la unidad puede alimentarse por medio de un adaptador de tensión continua (CC) o alterna (AC), con una tensión mínima de salida de 9 V. Dicha tensión está disponible en el conector K2. El circuito integrado regulador de tensión IC5 disminuye la tensión no regulada, a través de los condensadores C7 y C8, a unos claros + 5 V. El consumo de corriente del circuito es del orden de unas decenas de miliamperios.

### Montaje y uso

Todos los componentes que se incluyen en el circuito están acomodados en una placa de circuito impreso cuya serigrafía de implantación de componentes y distribución de pistas se muestra en la **Figura 2**. Los zócalos que se utilizan para montar los cuatro circuitos integrados tienen una huella con formato línea dual (DIL), mientras que el circuito integrado IC5, con sólo tres terminales, se suelda directamente a la placa. Debemos cuidar de mantener correctamente la polaridad de todos los semiconductores, así como las referencias positivas y negativas de los condensadores electrolíticos.

El microcontrolador PIC, ubicado en la posición IC1, está disponible ya programado, a través de nuestro Ser-

vicio de Lectores, bajo el código de pedido **020083-41**. Como alternativa, podemos programar nuestro propio PIC utilizando los ficheros que se encuentran en el disquete codificado con la identificación **020083-11**, o bajarlos gratuitamente de nuestra página de Internet, en la dirección [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk)

### Uso práctico

Si disponemos de un ordenador personal podemos unir el conector K1 al puerto COM1 o COM2 de nuestro PC, a través de un cable RS 232 **estándar** (no cruzado) que, al menos, tenga las tiradas de los hilos de los terminales 2, 3 y 5. Por favor, no utilice un cable "null-modem" (también llamado cable módem cero), ya que este cable tiene los hilos TxD y RxD cruzados. En el lado del estándar EIA 485 se dispone de un bloque de terminales para atornillar y montar en una placa de circuito impreso. Este bloque terminal está disponible para aceptar cualquier cableado proveniente de los caminos "A" y "B" y dispone además de un tercer hilo para la conexión de una masa de protección común. Obviamente, la conexión a un dispositivo del estándar EIA 485 externo, debe observar las referencias "A" y "B", ya que, de otra manera, no podremos esperar obtener ninguna comunicación. Aunque un error en la conexión no producirá daños físicos en el circuito, la inversión de la polaridad se traduce en la recepción de datos corruptos que se interpretan como una rotura en el camino de la comunicación. En la práctica, la confusión de los terminales "A" y "B" se traduce en la ausencia total de comunicación.

Para utilizar el adaptador deberemos saber la velocidad de los datos de entrada en el canal RS 232, además del número

de bits en cada bloque de información. Un bloque de información, referido de manera técnica como una **palabra**, tardará un cierto tiempo en viajar desde la entrada del estándar EIA 232 hasta la salida del estándar EIA 485. Durante este tiempo el bus debe ser conmutado al modo de transmisión ya que, de no ser así, no se produciría ninguna comunicación con los resultados deseados.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la conmutación inmediata desde el modo de recepción al de transmisión se garantiza por la monitorización directa de los datos de entrada en el estándar EIA 232. Pero, ¿cuándo vuelve el bus del estándar EIA 485 a su estado de recepción? Asumiendo que la palabra de datos del estándar EIA 232 está constituida normalmente por 10, 11 ó 12 bits (bit de inicio, bits de datos, bit de paro y bit de paridad opcional), los conmutadores ubicados en S1 nos permitirán informar al procesador sobre la duración de una palabra de datos completa. En ese momento, el circuito integrado IC4 puede activarse adecuadamente para asegurar una rápida conmutación al modo de transmisión, seguida por una vuelta rápida al estado de recepción, lo que permitirá que el dispositivo externo EIA 485 pueda responder a los estímulos y proporcionar una realimentación inmediata.

Las aplicaciones típicas de una comunicación con el estándar EIA 485 incluyen en su camino el control de un actuador o la adquisición de datos de un sensor. De este modo, nos enfrentamos con algunos datos que tendremos que transmitir, seguidos por otros datos que recibiremos. En este escenario de trabajo, el adaptador, al igual que un intérprete humano, no debe introducir ningún retardo apreciable durante la transferencia de información desde un lado a otro del sistema, a no ser que se produzca un fallo en su modo de trabajo. El programa interno del microcontrolador PIC, IC1, es capaz de mantener comunicaciones a diferentes velocidades de datos, desde 110 bits por segundo hasta 115.200 bits por segundo, con diferentes tamaños de palabra que van desde 10 hasta 13 bits.

(020003-1)

**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

# Dado con microcontrolador

utilizando la placa Flash 89S8252

Diseñado por b. Kainka

Escribir un programa de microcontrolador implementándolo en un hardware real simplemente requiere un sistema de desarrollo. La placa Flash 89S8252 es justo lo que necesitamos, además podemos escribir código para un microcontrolador muy estándar.

En este artículo diseñaremos un dado electrónico basado en un microcontrolador tipo AT89C2051. Admitiendo que no es un producto final muy atractivo, si será muy útil como ejemplo para el desarrollo de programación. Una vez hayamos aprendido lo básico, los pasos siguientes serán escribir código para aplicaciones más serias.

## Hardware

Para empezar vamos a ver los LEDs que forman la cara del dado y que tienen que conectarse al microcontrolador. Aquí utilizamos siete LEDs, que como se muestra en la **Figura 1**, conectamos a las siete conexiones del puerto P1. Cuando utilizamos LEDs de alta eficiencia, el valor de las resistencias en serie se puede incrementar a 470  $\Omega$ . Tal y como ya vimos en el 'Curso Básico de Microcontrolador', los LEDs se conectan a la alimentación Vcc a través de una resistencia limitadora de corriente. Las restantes conexiones del puerto se utilizan para monitorizar un pulsador para detectar actividad.

Este circuito experimental se puede realizar directamente en la zona de soldadura de la placa Flash 89S8252 (anteriormente publicada en Elektor), o en una pequeña placa de prototipos y después conectarla a la placa Flash utilizando cables y conectores.

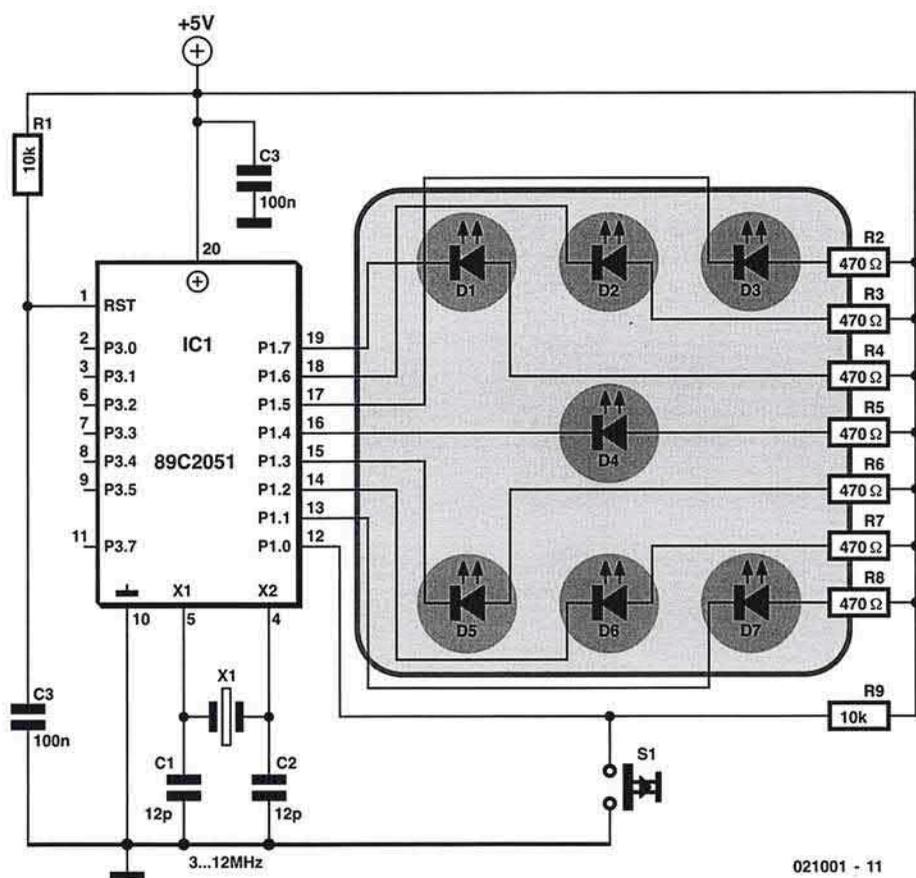


Figura 1. Esquema del circuito y conexiones del circuito del dado para la placa 'Flash Board' del 89S8252.

## Listado 1. Tabla de bit de salida

```

;para el dado con microcontrolador
;
; P1.7          P1.3
;
; P1.6   P1.4   P1.2
;
; P1.5          P1.1
;
; P1.0 = tecla

mov a,#00010001b ;salida "6"
mov P1,a
mov a,#01000101b ;salida "5"
mov P1,a
mov a,#01010101b ;salida "4"
mov P1,a
mov a,#01101101b ;salida "3"
mov P1,a
mov a,#11010111b ;salida "2"
mov P1,a
mov a,#11101111b ;salida "1"
mov P1,a
    
```

Esto es todo lo que tenemos que hacer desde el punto de vista hardware, ahora nos concentraremos en el desarrollo del software.

## Desarrollo del software

Hemos elegido lenguaje 'ensamblador' como herramienta de desarrollo porque es la ideal para esta aplicación simple. Además, un pequeño programa en ensamblador obvia la necesidad de RAM, permitiendo que el pequeño programa acabado se pueda ejecutar felizmente sobre pequeños controladores.

El programa se escribe mejor en pequeños pasos. Para empezar, escribiremos la tabla que definirá que bits excitarán cada uno de los diodos LEDs. Aquí, para realiza una indicación más clara, usaremos notación binaria, disponiendo la colocación de los siete LEDs a las conexiones de los puertos. Cada uno de los LEDs representa un '0'. El bit 0, sin embargo, tiene que permanecer a '1' porque el puerto P1.0 se utiliza como entrada para leer el estado del pulsador (Listado 1).

Se requiere un bucle de espera para comprobar el funcionamiento correcto del driver del LED, además del programa final. Aquí utilizamos una rutina de retardo para proporcionar el tiempo de espera. La cantidad que marca el retardo se transfiere al registro acumulador (Listado 2).

En la práctica, el retardo es fundamental para que podamos ver lo que

hace el programa. Como consecuencia de esto se ha creado una segunda rutina, *delay2*, que retrasa algo más de un segundo. La rutina *delay2* llama a 'delay' varias veces (Listado 3) y después vuelve a un punto del programa principal. Un pequeño programa de prueba (Listado 4) nos sacará todos los bits de la tabla (representando los números del dado) lenta y secuencialmente, permitiéndonos verificar la correcta conexión del hardware. Éste es el momento de corregir cualquier error que observemos en las salidas.

## Pulsación de tirada

El pulsador de tirada se escanea mediante dos bucles para detectar su accionamiento. Cuando el pulsador no se acciona, el programa simplemente debería esperar un tiempo y volver a comprobar su estado. En el momento en el que accionemos el pulsador, el estado del contador, que representa el valor del dado, debería incrementarse automáticamente. Aquí usamos el registro r1 para mantener el estado del contador. Sin embargo, r1 sólo puede contener valores de 1 a 6, por lo que tendremos que comprobar si hemos llegado al estado '7'. Después del estado de Reset, el contador toma el estado '1'.

La función decisiva del programa consiste en la asignación de los bits individuales de la tabla a los estados del contador. Esta función se realiza

con comparaciones e instrucciones de salto. La instrucción *cjne* (compara y salta si no igual) lo hace todo. De forma sucesiva y rápida, el contenido del registro r1 se compara para valores de 1 a 6. Si encontramos una coincidencia, se ejecuta la función asociada. Si no coincide 'no igual' el programa salta a la siguiente comparación. Utilizando este procedimiento podemos escribir un programa de dado simple, tal y como se muestra en el Listado 5.

En principio hemos completado todas las premisas y el dado funciona. Cada vez que pulsamos el botón se produce un cambio rápido en los LEDs de salida que varía entre los números del 1 al 6.

El programa desarrollado consta de tres pasos, sin embargo, en la práctica, son necesarios más de 20 pasos. Cada vez que cambiemos el texto del código fuente, el programa se debe compilar y copiar en el microcontrolador: ¿por qué tantas veces? Porque podemos corregir pequeños erro-

## Listado 2. Creación de un retardo

```

delay    mov    r7,a
delay0   mov    r6,#255
delay1   djnz   r6,delay1
         djnz   r7,delay0
         ret
    
```

## Listado 3. Retardo mayor

```

main     acall   delay2
out6     mov    a,#00010001b
         mov    P1,a
out5     acall   delay2
         mov    a,#01000101b
         mov    P1,a
out4     acall   delay2
         mov    a,#01010101b
         mov    P1,a
out3     acall   delay2
         mov    a,#01101101b
         mov    P1,a
out2     acall   delay2
         mov    a,#11010111b
         mov    P1,a
out1     acall   delay2
         mov    a,#11101111b
         mov    P1,a
         sjmp  main
    
```

## Listado 4. Llamada sucesiva al dado

```

delay2   mov    a,#255
         acall   delay
         acall   delay
         acall   delay
         acall   delay
         ret
    
```

res que nos vamos encontrando. En las fases de desarrollo de cualquier programa se hacen multitud de modificaciones que luego comprobaremos si hemos solucionado, cargando el programa en la tarjeta. Para esto la placa '89S8252 Flash Board' es ideal para dar rapidez a la puesta en marcha de los prototipos. Si damos muchos pasos será más fácil que se produzca un error sobre el resultado esperado. Así, cada vez que probemos un nuevo programa necesitaremos sólo unos segundos. Podemos recordar, no sin una cierta nostalgia, las antiguas EPROMs que teníamos que borrar y volver a grabar cada vez que cambiábamos algo del programa.

## Trucos prácticos

Los LEDs del circuito no sólo indican el funcionamiento del programa, sino también el proceso de descarga. Esto sucede porque el valor más alto de los puertos P1.7, P1.6 y P1.5, forman parte del proceso de programación del procesador. La herramienta de descarga utiliza un protocolo en esas líneas para permitir la programación serie a través de la interface del puerto SPI. Los pulsos que se producen durante la transferencia llegan a verse en los diodos LEDs. Realmente esto es muy útil porque nos permite ver si la operación de descarga está en progreso.

El software es muy rudimentario y no nos suministra información sobre los resultados por lo que se pueden producir al menos tres errores:

1. Tensión de alimentación no aplicada a la placa 'Flash Board'.
2. Los puertos COM1 y COM2 están cambiados.
- 3 El puerto de comunicación está siendo usado de forma errónea por otro programa.

Los LEDs del dado indicarán fielmente que todo está OK, por lo que el proceso de descarga del programa se ha realizado con éxito. Este 'lujo' se puede aplicar a otros proyectos también. Para ello, basta con colocar dos LEDs con sus resistencias serie en la parte de prototipo de la 'Flash Board'. Uno indica la presencia de tensión de alimentación y el otro cualquier señal en P1.7. De esta forma, siempre tendremos una indicación clara de qué es lo que sucede.

## Otro truco

Después de arrancar el ordenador, Windows ME en sus informes no aclara el fallo que pone la línea DTR a nivel alto en el puerto serie del PC. Esto puede causar problemas con la placa Flash que se mantendrá en estado de reset.

La solución al problema no es otra que desconectar la placa Flash Board de la interface,

### Listado 5. El primer dado que funciona realmente

```
.dice1.asm

; dado con microcontrolador
;
; P1.7          P1.3
;
; P1.6  P1.4    P1.2
;
; P1.5          P1.1
;
;                P1.0 = key
;

#include 8051.H
        .org 0000H

main    mov     a,#0FFh
        mov     P1,a           ; todos los leds apagados
        mov     r1,#1         ; primer número
loop    jb     P1.0,loop      ; esperar la tecla
key     mov     a,r1          ; r1 = memory
        inc    a
        mov     r1,a
        cjne   r1,#7,out
        mov     r1,#1
out     cjne   r1,#6,out5
        mov     a,#00010001b
        mov     P1,a
out5    cjne   r1,#5,out4
        mov     a,#01000101b
        mov     P1,a
out4    cjne   r1,#4,out3
        mov     a,#01010101b
        mov     P1,a
out3    cjne   r1,#3,out2
        mov     a,#01101101b
        mov     P1,a
out2    cjne   r1,#2,out1
        mov     a,#11010111b
        mov     P1,a
out1    cjne   r1,#1,out0
        mov     a,#11101111b
        mov     P1,a
out0    jnb   P1.0,key
        sjmp  loop

        .end
```

### Listado 6. Programa mejorado para simular un movimiento lento

```
.dice2.asm

; dado con microcontrolador
;
; P1.7          P1.3
;
; P1.6  P1.4    P1.2
;
; P1.5          P1.1
;
;                P1.0 = key
;

#include 8051.H
        .org 0000H
```

```

main  mov     a,#0FFh
      mov     P1,a           ;todos los leds apagados
      mov     r1,#1         ;primer número
loop  jb     P1.0,loop       ;esperar una tecla
key   acall   play          ;r1=r1+r1
      mov     a,#01h
      mov     P1,a           ;todos los leds en on
      mov     a,#5
      acall   delay
      jnb    P1.0,key

      acall   play          ;movimiento
      mov     a,#10
      acall   delay
      acall   play
      mov     a,#25         ;más lento
      acall   delay
      acall   play
      mov     a,#50
      acall   delay        ;más lento
      acall   play
      mov     a,#100
      acall   delay        ;más lento
      acall   play
      mov     a,#150
      acall   delay        ;más lento
      acall   play
      mov     a,#200
      acall   delay        ;más lento
      acall   play
      mov     a,#250
      acall   delay        ;más lento
      acall   play
      mov     a,#250
      acall   delay        ;último
      acall   delay
      acall   play
      sjmp   loop

play  mov     a,r1           ;r1 = memory
      inc    a
      mov     r1,a           ;r1=r1+1
      cjne   r1,#7,out
      mov     r1,#1         ;reset para 1
out   cjne   r1,#6,out5
      mov     a,#00010001b  ;salida "6"
      mov     P1,a
out5  cjne   r1,#5,out4
      mov     a,#01000101b  ;salida "5"
      mov     P1,a
out4  cjne   r1,#4,out3
      mov     a,#01010101b  ;salida "4"
      mov     P1,a
out3  cjne   r1,#3,out2
      mov     a,#01101101b  ;salida "3"
      mov     P1,a
out2  cjne   r1,#2,out1
      mov     a,#11010111b  ;salida "2"
      mov     P1,a
out1  cjne   r1,#1,out0
      mov     a,#11101111b  ;salida "1"
      mov     P1,a
out0  ret

delay mov     r7,a
delay1 mov    r6,#255
delay2 djnz   r6,delay2
      djnz   r7,delay1
      ret

      .end

```

o ejecutar el programa de descarga a la Flash del PC. Esto último borra la línea DTR, poniéndola a nivel bajo.

## Mejoras

Mientras el programa se ejecuta en la placa de desarrollo Flash, hay sitio para realizar mejoras del programa. Un dado real nunca para, como ocurre con nuestro equivalente electrónico, por lo que haremos una sugerencia para intentar imitar la acción de reducir la velocidad de aparición de forma gradual. Este efecto se consigue añadiendo una nueva funcionalidad al software. El dado se pone en marcha en la rutina 'play', mientras, todo lo que tenemos que hacer es esperar mediante la rutina de retardo 'delay'. Cuando dejemos de pulsar el botón, el dado se pondrá en marcha durante seis estados más y cada vez de forma más lenta irá apareciendo un nuevo número. De esta forma, lograremos una gran mejora, consiguiendo un comportamiento más realista de nuestro pequeño circuito.

Mientras desarrollamos el programa, notaremos que los LEDs parpadean algo cuando el botón está siendo presionado. Este problema se puede solucionar de forma sencilla haciendo que todos los LEDs se iluminen a la vez cuando se pulse el botón.

El listado 6 muestra la penúltima versión del programa, listo para descargar a todo el pequeño sistema de microcontrolador. Lo de 'penúltimo' significa que hay otro artículo. Por lo tanto, dejamos a los lectores la posibilidad de realizar mejoras al programa.

## Construcción de la tarjeta

En lo que se refiere a transferir la funcionalidad del dado con microcontrolador a un circuito simple, el hardware tiene que estar bien definido. Además de los componentes ya mencionados, no se requiere mucho más que un controlador, un cristal de cuarzo y un condensador de reset. Básicamente, es todo lo que necesitamos añadir para completar el esquema del circuito.

Una diferencia importante entre los controladores que tenemos en mente y que deberíamos mencionar es que las líneas del puerto P1.0 y P1.1 del AT89C2051 no tienen resistencias internas de pull-up. La razón es que se pueden usar como entradas de comparador analógico. Para el LED de control no hay ningún problema. Un pulsador, sin embargo, requiere una resistencia de pull-up externa, lo cual no se encuentra en el sistema de desarrollo.

El programa que hemos desarrollado se copia en el pequeño microcontrolador usando un programador adecuado. Después, todo se suelda junto y se comprueba.

# Regulador de luz DMX

para aplicaciones profesionales

Diseñado por A. Kneer

Utilizando una señal digital DMX, una tensión de control 0-10 V o un control manual, este regulador de luminosidad puede fijar el brillo de hasta cuatro focos, cada uno de los cuales puede manejar una carga de hasta 1 KW.



El regulador de luminosidad descrito en este artículo está enfocado al área de aplicación semiprofesional.

Se utiliza con un panel mezclador de luces (DMX digital o analógico), permite una regulación de luminosidad (de forma externa) y carece intencionadamente de controles no esenciales como los de displays de texto en movimiento o control de sonido a luz. En su lugar, permite usar lámparas de filamento (con un rango de ajuste de brillo de 0 a 100 %) como lámparas decorativas en modo independiente, con un nivel de luminosidad fijo, sin un panel

## Características

- compatible con DMX-512 y paneles mezcladores de luz de 0-10 V
- selección de canal usando conmutadores rotatorios
- máxima carga conectable: un foco de 1.000 W por canal
- regulador de luminosidad controlado por fase para lámparas (halógenas) incandescentes usando triacs
- control lineal de lámpara usando una curva de corrección digital para el ángulo de fase
- lámpara de filamento configurable: 0 a 100 %
- construcción compacta y lo más simple posible de los focos
- robusto diseño inmune a interferencias

de mezclas de luces, y posee algunas características tales como selección simple de canal utilizando conmutadores multiposición circulares y linealización digital del rango de control.

En tecnología de iluminación, normalmente las torres tienen cuatro o cinco focos. Para mantener la característica de regulación simple y compacta, hemos diseñado un montaje con funcionamiento por fase simple. Asumimos que cada foco tiene 1 KW, por lo que pueden conectarse tres focos a un circuito de 16 A. Si tenemos una torre de 6 focos, necesitaremos dos reguladores con tres canales cada uno. Para permitir que el regulador se pueda fijar junto a los focos, hemos diseñado una caja metálica de más de tres tomas de corriente. La caja también actúa como disipador para los triacs.

Debido a que la decodificación de la señal DMX requiere el uso de un microcontrolador, todas las funciones de regulación de luminosidad se implementan por software principalmente. El microcontrolador 68HC11F1 contiene una RAM interna de 1 Kb y 512 bytes de EEPROM interna, y el software se ha colocado dentro de esta memoria para evitar el uso de una ROM externa. Esto ahorra espacio y dinero.

El circuito y el software son muy compactos, debido al amplio rango de funciones periféricas integradas, tales como una interface serie y un conversor A/D, combinado con la estructura de temporizador del procesador.

El diagrama de bloques (Figura 1) muestra las funciones del software. Éste se divide en tres cuestiones diferentes, teniendo diferentes prioridades.

### La cuestión DMX

DMX-512 se ha incrementado suplantando la señal analógica de 0-10 V común previamente. El protocolo DMX-512 es eléctricamente idéntico a RS-485, por lo que se pueden utilizar todos los tipos de drivers de línea RS-485. Utilizando un cable de dos hilos, la unidad de control envía tramas de datos (cada una contiene ocho bits de datos útiles) a una velocidad de 250 Kbit/s. Los datos se pueden decodificar en el receptor utilizando una UART conectada al procesador. Una trama de datos DMX contiene 11 bits (incluyendo el de inicio y dos bits de stop) y debe tener un tiempo de transmisión típico de 44 ms. El estándar

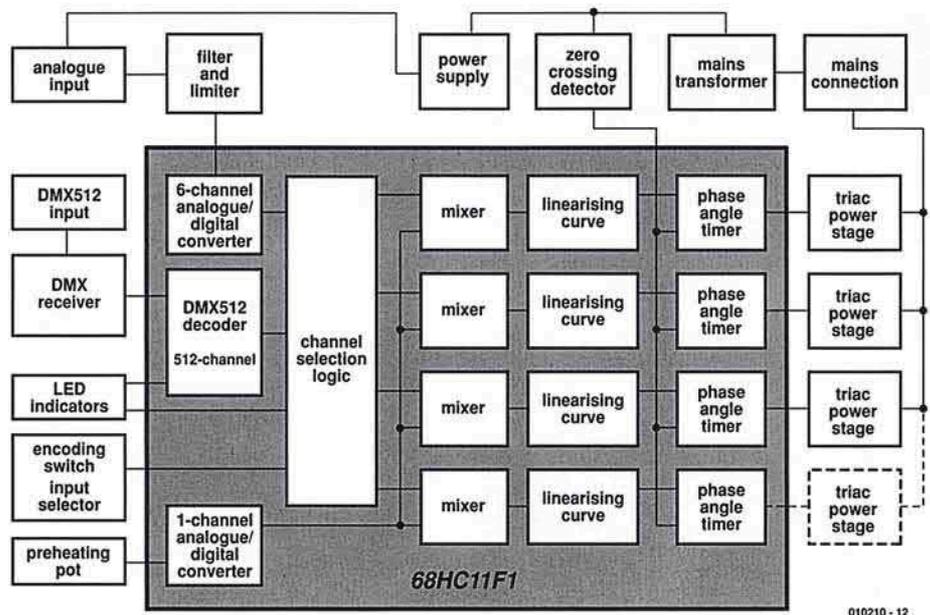


Figura 1. Diagrama de bloques del regulador de luminosidad DMX.

DMX especifica que los bytes de datos se pueden enviar con un espaciado máximo de 1 s. Sin embargo, no se especifica el espaciado mínimo. Si un receptor DMX trabaja con todo tipo de transmisores, debe poder procesar todo tipo de tramas de datos, sea cual sea su separación de tiempos. Si el panel mezclador de luces es muy rápido y envía sucesivas tramas sin ningún tipo de retrasos, el microcontrolador sólo dispone de 44 ms para procesar los datos. Esto requiere un procesador con una velocidad elevada y un software optimizado.

El transmisor DMX comienza la transferencia con un Break (un nivel bajo en la línea DMX+ de al menos 88 ms). Esta 'violación de la regla' permite reconocer al receptor el inicio de la transferencia. Después, el transmisor envía un byte de inicio, el cual indica para qué dispositivo es el dato. Los reguladores de luminosidad DMX sólo pueden responder a los datos comenzando por el byte de inicio '0'. El byte de inicio, en teoría, hace posible transferir datos para 512 canales de regulación, además de los 512 canales de escáner, 512 canales de luces móviles y así. Sin embargo, esta opción rara vez se utiliza.

Después del byte de inicio, el transmisor comienza a enviar secuencialmente los datos para los canales individuales. El último canal que enviamos puede ser el canal 512, pero esto no es obligatorio. La secuencia se puede ter-

minar antes enviando un Break. Encontraremos más información sobre los modos de transferencia del DMX512 en el número de Junio de nuestra publicación.

El software del controlador DMX, el cual se completa con el estándar DMX512/1990, lee los 512 canales (si el byte de inicio es '0') y almacena los valores en la SRAM. Debido a que el controlador DMX sólo tiene 44 ms para hacer su trabajo, esta cuestión es asignada a la mayor prioridad en el sistema. El controlador DMX se llama tan pronto como un byte ha llegado al buffer de recepción de la UART.

### La cuestión principal

La rutina principal del software evalúa la configuración de los controles y excita los diodos emisores de luz. Las señales de entrada para los reguladores de luz originados en cada uno de los convertidores A/D internos, los cuales reciben las señales analógicas a través del conector DIN de 8 pines, se utilizan comúnmente para iluminación técnica, o directamente desde el canal de datos DMX. Dependiendo de la configuración de los microrruptores de selección de canal, la lógica coge tres de los seis canales analógicos de salida o tres canales

DMX y obtiene los valores de su brillo desde el conversor A/D o los registros de almacenamiento intermedios DMX. Después de esto se comparan los valores con los valores de brillo para las lámparas de filamento, y la mayoría de cada par de valores se compara con el valor de control del tiempo 'encendido' para el triac asociado utilizando una fórmula de linealización.

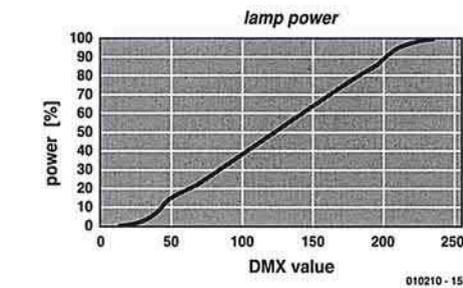
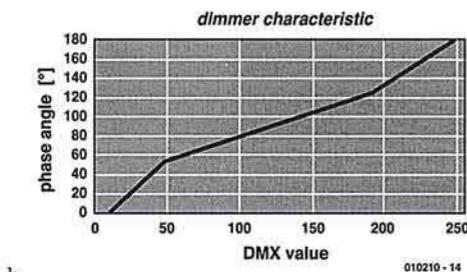
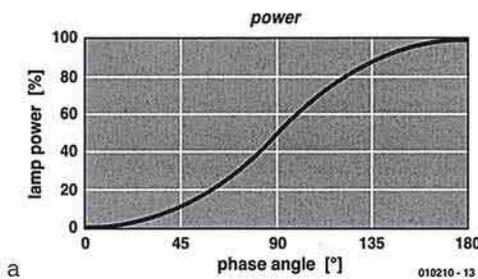


Figura 2. a) lámpara de potencia disparada por ángulo de fase; b) el software utiliza esta curva para linealizar la potencia; c) el resultado de la linealización: una respuesta lineal con parte plana para valores DMX altos y bajos.

Debido a que la tensión de red es sinusoidal en lugar de ser una onda cuadrada, la potencia aplicada a la lámpara no es proporcional al ángulo de fase configurado (ver **Figura 2a**). En lo que se refiere a permitir el control del brillo del foco utilizando un panel de mezcla de luces, incluso para valores pequeños, es deseable una característica de control lineal. En lo que se refiere a conseguir esto, el regulador de luz tiene una característica inversa (**Figura 2b**).

La característica de control del regulador es 'plana' en los extremos de la curva. Esto es importante para paneles de mezcla analógicos, para evitar unos pocos milivoltios de tensión residual a causa de las lámparas que se van a iluminar además para evitar alcanzar el 100 %

del brillo. La curva característica de corrección es casi lineal para valores digitales (**Figura 2c**). El resultado de la curva característica de corrección, el cual es el valor de duración del tiempo 'encendido', se escribe después en el registro de tiempo del microcontrolador.

### El 'Timer task'

Los triacs se excitan mediante los registros de comparación de salida del 68HC11. El 'timer task' es llamado cada paso por cero de la tensión de red. Cuando se llama, el valor del contador del 68HC11 (con un reloj de 1 ms) es almacenado temporalmente, siguiendo con el ángulo de fase que se añade a este valor en el registro de comparación de salida. Después de esto, el valor almacenado se compara continuamente con el valor del contador sin que intervenga para nada el software. Si el valor del contador es igual al valor del registro de salida de comparación, el triac se activa. El triac se desactiva por el 'Timer task' en el siguiente paso por cero. Como resultado de esto, aparece en la salida del 68HC11 una señal PWM sincronizada con la frecuencia de red.

### Parte analógica y entradas DMX

En la esquina superior izquierda del esquema (**Figura 3**) vemos la tensión de alimentación del trozo de circuito de baja tensión. El fusible F2 es sensible a la temperatura. Si la temperatura del aire en el interior de la caja supera los 95° C por alguna razón, este fusible apaga el regulador. Observe que el valor de 95° C también se aplica en soldadura, por lo que tendremos cuidado al ensamblar el circuito.

Esta tensión de alimentación para un panel mezclador analógico también se toma desde el regulador, pasando por el fusible F3 (un fusible Polyswitch o más precisamente un termistor PTC) y se obtiene mediante un conector DIN. Éste también permite conectar un panel mezclador muy simple, formado por tan sólo un regulador de tensión de 10 V y un potenciómetro.

La tensión secundaria rectificadada se toma del ánodo de D1. Debido a que D1 'aisla' el condensador de filtrado C16, el paso por cero de la ten-

sión AC es importante para el timer (temporizador) que también está presente en este punto. El paso por cero lo detecta mediante un circuito comparador utilizando IC4. El comparador real, IC4a, ofrece una histéresis por medio de la resistencia R21, porque los reguladores a menudo se ven afectados adversamente por momentáneas caídas de tensión de red, resultado de los efectos de la inductancia y resistencia cuando se conmuta una carga pesada cerca del paso por cero, en cuyo caso, el detector de paso por cero interpreta de forma incorrecta un paso por cero. La histéresis minimiza el problema. IC4b adapta e invierte la señal de salida, por lo que puede aplicarse al interruptor de entrada del microcontrolador.

Una red formada por dos diodos en antiparalelo (D3-D6), dos diodos Schottky (D10 y D11), los condensadores C9 y C14 y varias resistencias (R28-R33 y el array de resistencias R45 y R46), constituye la entrada analógica de seis canales para el regulador de luminosidad. Cada uno de los seis canales se cablea de forma idéntica.

Las resistencias de protección para los divisores de tensión, que reducen el rango de tensión de entrada de 0-10 V a 0-5 V, junto con los condensadores, forman filtros RC que eliminan las tensiones de ruido de HF. Los diodos dobles limitan cualquier exceso de tensión positiva o negativa que se puede presentar. Cada uno de estos diodos está conectado a la resistencia de 4,7 K $\Omega$ , R45, y uno de los dos diodos Schottky (D10 y D11). Debido a las caídas de tensión de los diodos Schottky, las tensiones presentes en R45 son aproximadamente 0,3 y 4,7 V (con respecto a masa). Esto significa que la tensión de las entradas del microcontrolador no puede ser mayor de 4,7 V (más una tensión directa de diodo (en total 5,4 V) y no puede ser menor de 0,4 V (=0,3 V - 0,7 V).

En la placa de circuito impreso las entradas se llevan a un conector que va al conector DIN de 8 pines mencionado previamente, tal y como se muestra en la **Figura 4**. El filtro de paso/bajo RC formado por la resistencia R43 y C16, que proporciona una referencia de 5 V libre de ruido, también pertenece al conversor A/D.

La entrada DMX-512 se construye alrededor de un LTC485, una línea

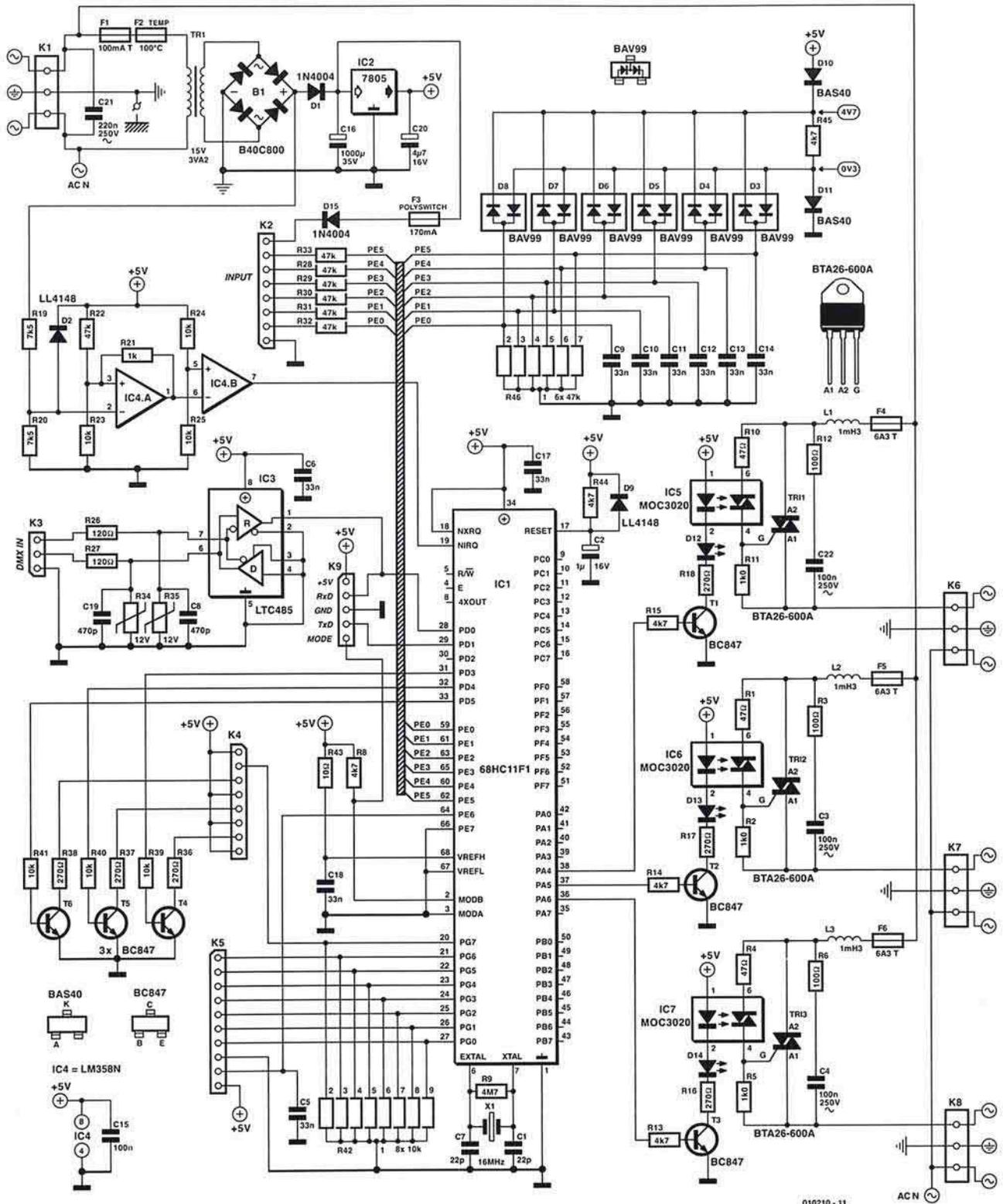
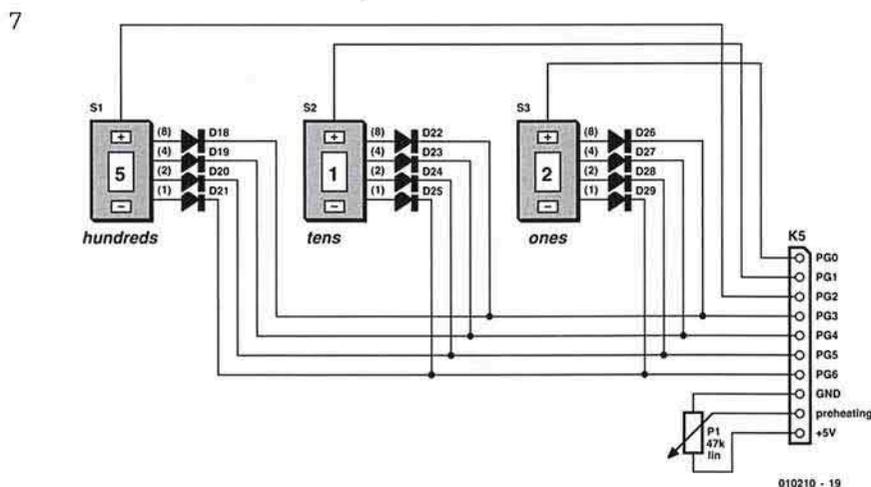
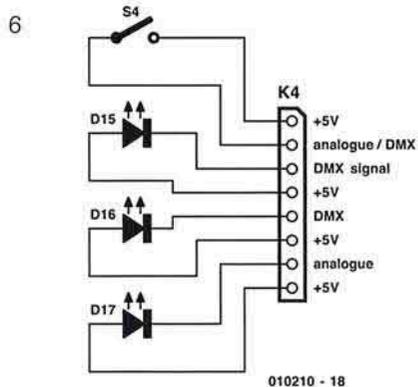
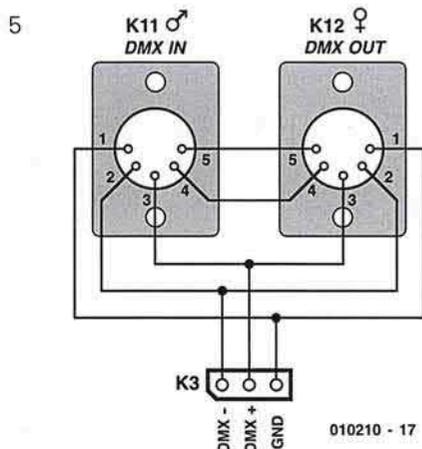
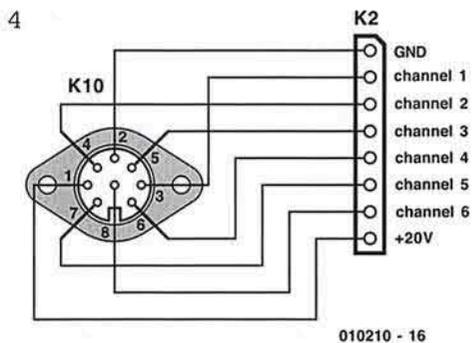


Figura 3. Esquema del circuito que muestra las entradas en la parte izquierda y la electrónica de potencia en la parte derecha. El microcontrolador que media entre los dos se muestra en la mitad.

excitadora bidireccional RS-485. La función de transmisión no se utiliza aquí y por tanto se inhabilita. Las líneas de entrada llegan al IC a través del filtro de paso/bajo que elimina el

ruido de HF. La salida del receptor se conecta directamente a la interface serie a través del 68HC11. El cableado entre K3 y los conectores DMX se muestra en la **Figura 5**.

Los pines del puerto del microcontrolador PD5-PD8 excitan a tres LEDs a través de una etapa excitadora con transistor para indicar si el DMX o la entrada analógica está activa. Esos LEDs se conectan a K4 con el conmutador



selector DMX/Analogico. La posición del conmutador se lee a través del puerto PG7. El cableado entre K4 y los LEDs y el conmutador se muestra en la **Figura 6**.

El canal seleccionado con el conmutador circular se conecta a través de K5 (ver **Figura 7**). Estos conmutadores tienen salidas binarias que están cableadas en paralelo, después de estar aisladas por diodos externos 1N4148 conectados directamente a las salidas. Para evaluar las posiciones de los conmutadores, el microcontrolador multiplexa los tres hilos a través de PG0-PG3 y reconoce los valores configurados a través de los pines del puerto PG4-PG6.

Los canales analógicos también están afectados por los conmutadores rotatorios. Si el canal 1 está seleccionado, la tensión de control en PE0 determina el brillo de la lámpara conectada a PA6, la tensión en PE1 regula PA5 y la tensión en PE2 regula PA4. Si se selecciona el canal 2, PE1 regula PA6, PE2 regula PA5 y así sucesivamente.

El potenciómetro para configurar el nivel está conectado a los restantes pines de K5. El mando del potenciómetro está conectado directamente a la entrada del ADC del microcontrolador (PE6). Un condensador conectado en paralelo elimina el ruido potencial.

## Salidas

El procesador no necesita circuitería adicional excepto para el oscilador de 16 MHz y el circuito de reset (R44, C2 y D9). La resistencia R8 conectada a MODB asegura que el procesador

comienza en un modo de simple chip después de un reset. Nosotros podemos concretar nuestra atención en las salidas de potencia.

Las tres etapas de salida de triac están conectadas a PA4-PA6. El mismo circuito se utiliza para cada etapa de salida.

Se utiliza un triac tipo BTA26-600A que tiene especificada una corriente máxima de 26 A, la cual puede aparecer sobredimensionada, pero debemos tener en cuenta que una lámpara incandescente tiene una muy baja resistencia en frío y, por lo tanto, una elevada corriente (alrededor de diez veces la nominal). Al lado de esto, algunas lámparas halógenas tienen la desagradable propiedad de producir un cortocircuito cuando se apagan.

Cuanto más robusto sea el triac, mayor probabilidad tiene de sobrevivir ante un fallo de lámpara. Comparado con el tipo más ampliamente utilizado, TIC, el modelo BTA usado aquí tiene la ventaja de que está aislado de sus pines, por lo que no es necesario usar hardware de aislamiento elaborado.

Cada triac es excitado por un segundo triac en un optoacoplador. Tan pronto como el microcontrolador coloca su salida a nivel alto, el transistor asociado conduce, por lo que circula corriente a través del LED del optoacoplador. El triac en el optoacoplador se dispara y la corriente circula desde los pines de la alimentación hasta la puerta del triac de potencia. Este triac se dispara, cortocircuitando el camino a través del optoacoplador, y permite el flujo de corriente a través de la lámpara.

Dependiendo del ángulo de fase del encendido, puede suceder que la tensión de alimentación de red se aplique a la lámpara, cuyos terminales soportan saltos de corriente. Sin embargo, los saltos de corriente no son deseables desde la perspectiva EMI. En lo que se refiere a limitar el salto de corriente, se conecta una bobina en serie con la lámpara. Esta bobina es la que limita la capacidad energética del regulador a 1 KW por lámpara, porque la corriente máxima disponible es 4,5 A.

Durante el encendido, la tensión en el triac cae de golpe y esto puede traer interferencias. Para reducir este efecto se conecta una red RC en el triac. Esta red también aísla el triac de los picos de tensión que se producen cuando se apaga una carga inductiva, evitando un falso disparo.

Figuras 4-7. Las conexiones entre los controles e indicadores y la placa del circuito.

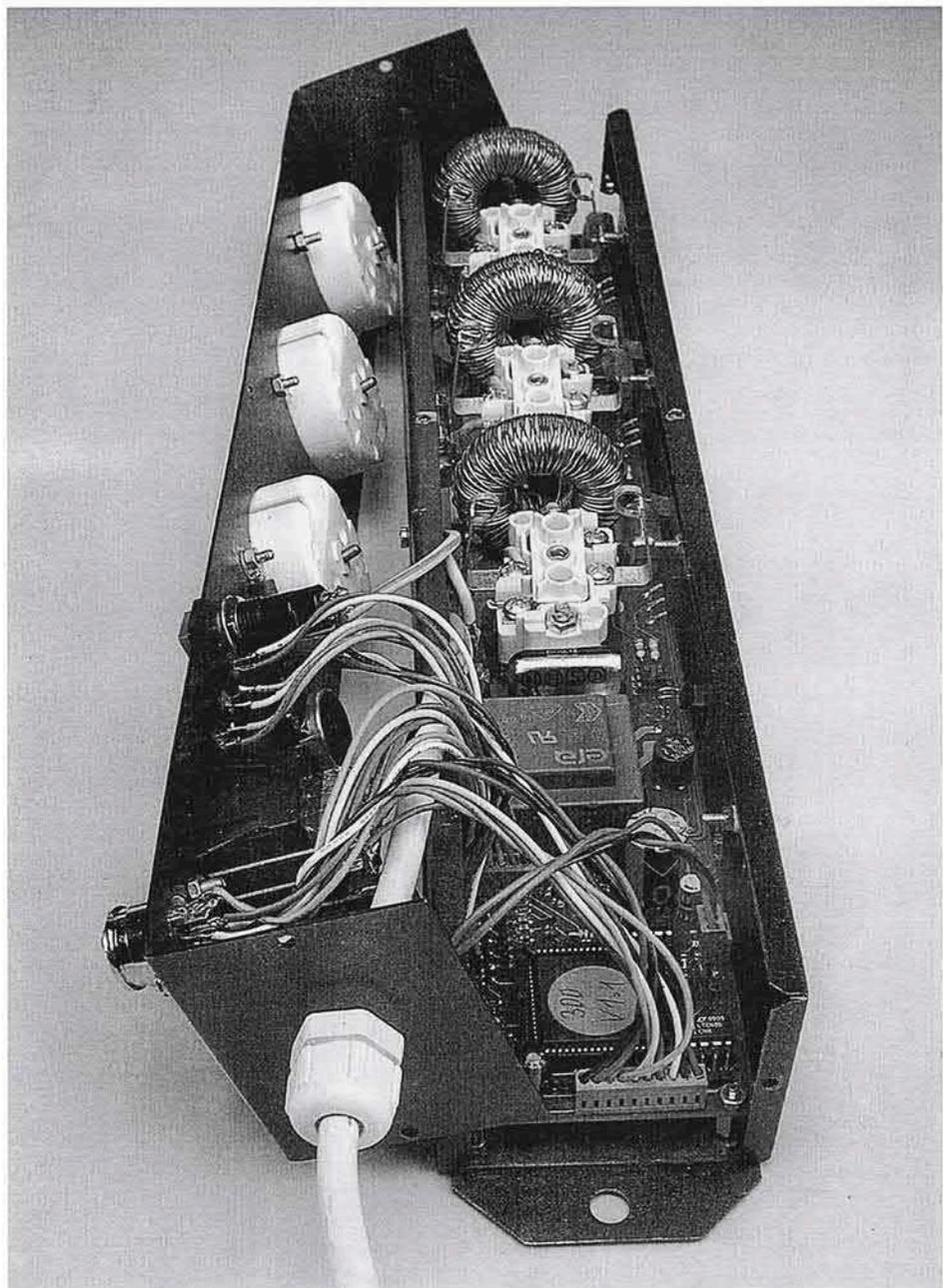
A pesar de estas medidas, aún se generan picos de tensión y corriente, y para minimizar la cantidad de ruido que estos picos producen al acoplarse en la red eléctrica, colocaremos un condensador de 220 nF directamente en la entrada de red. Este condensador supresor de ruido debe ser de tipo X.

## Ensamblado

Para mantener un regulador compacto, utilizaremos componentes SMD (de tamaño 0805) para el control de parte del circuito. Los transistores SMD y los diodos especificados en la lista de componentes no son críticos (tendremos cuidado con D10 y D11), pues pueden sustituirse por componentes similares que tengan la misma disposición de pines. Cuando coloquemos los componentes en la placa de circuito impreso de doble cara (que mostramos en escala reducida en la **Figura 8**), será mejor comenzar con estos componentes. Después de que se hayan colocado, podemos fijar todos los demás, comenzando de menor a mayor tamaño. Una vez instalado el fusible sensible a la temperatura, debemos tener cuidado de no ponerlo cortado. La soldadura de los componentes SMD es más bien un proceso difuso que debemos hacer siempre con muy buena iluminación y si es posible ayudados por una lámpara de lupa.

Los triacs (además de los reguladores de tensión) deben ser refrigerados. La solución más simple es una caja de metal. Sin embargo, intentaremos buscar una caja adecuada en los catálogos de electrónica, pudiendo colocar una de tipo DIY, aunque es fácil encontrar una pequeña caja de aluminio de Teko. Los agujeros en la tapa para las salidas se pueden cortar con una sierra de calar, y además, como se muestra en el título de la ilustración, tendremos que hacer agujeros para los tres conectores, los interruptores rotatorios, tres LEDs, el interruptor de selección Analógico/DMX y el potenciómetro. Taladraremos varios agujeros para los triacs (así como para LEDs asociados) a lo largo de un lado, junto con el agujero para sujetar el regulador de tensión. Al contrario que los triacs usados aquí, el regulador de tensión no se puede aislar de la caja (usando una arandela de mica, por ejemplo).

Cuando hayamos acabado de montar la caja, colocaremos la placa



de circuito acabada en la caja y el regulador de tensión y triacs en la parte superior de la placa del circuito impreso atornillándolos. Después podemos soldarlos adecuadamente. Esto evita que surja estrés mecánico. Las pistas de las placas de circuito impreso pasan debajo de las bobinas, por lo que deben aislarse de la parte superior. Sujetaremos las bobinas usando un lazo de cable pegado con cola y soldado en los pines. También colocaremos los conectores de red sobre torretas de 15 mm para que cada salida quede sobre una bobina. Por último fijaremos cables largos de cobre de un diámetro de 1,5 mm a los terminales de los enchufes, pasándo-

los por los agujeros de la placa de circuito impreso y los soldaremos en su lugar.

## Seguridad

Ahora vamos a considerar la seguridad eléctrica, pues vamos a trabajar con electrónica que maneja tensión de alimentación de red y, particularmente en un dispositivo de Clase I y caja metálica, donde la placa de circuito es especialmente importante.

Se debe mantener una cierta separación (3 mm) entre los componentes que llevan tensión de alimentación de red y las pistas del circuito o la caja. Además, todas las partes metálicas de la caja y del exterior, tales como salientes metálicos, se deben fijar a la tierra de protección. La masa del circuito, en la parte de baja tensión, también se

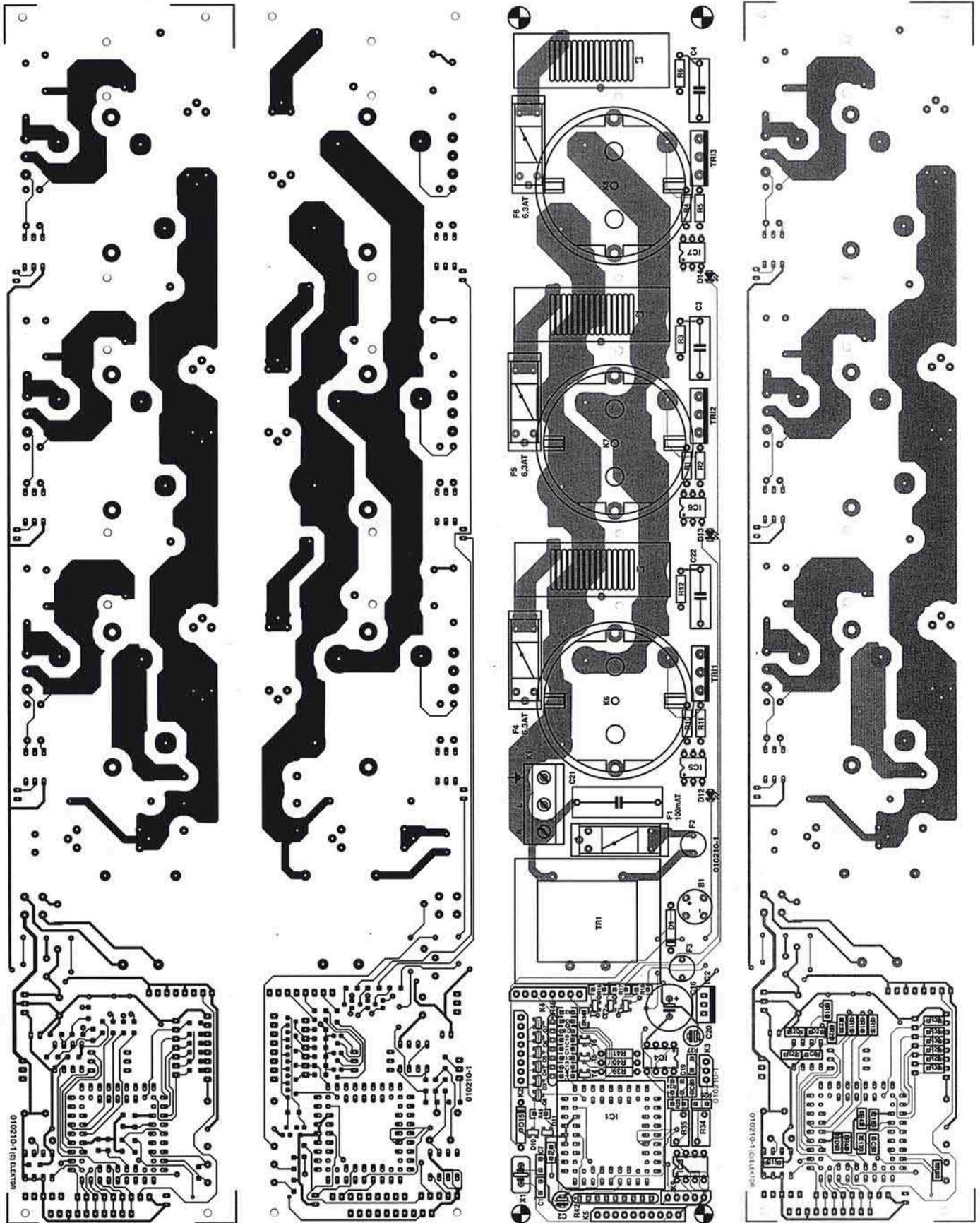


Figura 8. Todo en una simple placa de circuito impreso: la cara de pistas para la placa del regulador a escala 1 : 1,5.

**LISTADO DE COMPONENTES**  
(todos los dispositivos SMD son de tamaño 0805)

**Resistencias :**

- R1,R4,R10 = 47Ω
- R2,R5,R11 = 1kΩ
- R3,R6,R12 = 100Ω
- R7 = no colocada
- R8,R13,R14,R15,R44,R45 = 4kΩ7 SMD
- R9 = 4MΩ7 SMD
- R16,R17,R18 = 270Ω SMD
- R19,R20 = 7kΩ5 SMD
- R21 = 1kΩ SMD
- R22,R28-R33 = 47kΩ SMD
- R23,R24,R25 = 10kΩ SMD
- R26,R27 = 120Ω SMD
- R34,R35 = 12V Varistor K14/12
- R36...R38 = 270Ω
- R39...R41 = 10kΩ
- R42 = 8-way 10kΩ SIL array
- R43 = 10Ω SMD
- R46 = 6-way 47kΩ SIL array

**Condensadores :**

- C1,C7 = 22pF SMD
- C2 = 1 μF, 16 V, radial
- C3, C4, C22 = 100 nF, 250 VAC, Clase X2
- C5, C6, C9-C14, C17, C18 = 33 nF SMD
- C8,C19 = 470 pF SMD
- C15 = 100 nF SMD
- C16 = 1.000 μF, 35 V, radial
- C20 = 4μF7, 16 V, radial
- C21 = 220 nF, 250VAC, Clase X2

**Semiconductores :**

- B1 = puente rectificador B40C800, encapsulado redondo (40V piv, 800mA)
- D1,D15 = 1N4004
- D2,D9 = LL4148
- D10,D11 = BAS40
- D3-D8 = BAV99
- D12,D13,D14 = LED
- IC1 = 68HC11FIFN, programado, código de pedido 010210-41\*
- IC2 = 7805
- IC3 = LTC485 CN8
- IC4 = LM358N

- IC5,IC6,IC7 = MOC3020
- T1-T6 = BC847

**Varios :**

- F1 = fusible, 100 mA, lento, con soporte de PCB y tapa de protección
- F2 = fusible térmico de 100° C (Conrad Electronics #534137)
- F3 = 170 mA Polyswitch (Conrad Electronics #551198)
- F4, F5, F6 = fusible, 6,3 A, lento, con soporte para montaje PCB y tapa de protección
- K1 = conector de 3 pines con 7,5 mm de separación de pines
- K3 = conector de 3
- K2,K4 = conector de 8 pines
- K5 = conector de 10 pines
- K6, K7, K8 = conector de montaje de panel BS1363 de 13 A
- K9 = conector de 5 pines
- L1, L2, L3 = bobina supresora toroidal, 1,3 mH, 4,5 A (Conrad Electronics #534366)
- TRI = transformador de red, 15 V, 3,2VA
- TRI1, TRI2, TRI3 = BTA26-600A (caja aislada), 600 V, 25 A, corriente de excitación 100 mA
- XI = cristal de cuarzo de 16 MHz Zócalo PLCC de 68 pines PCB Código de pedido 010210-1\* Ver página de Servicio de Lectores

**Auxiliar:**

- K10 = conector DIN de 8 pines para montaje en panel
- K11 = conector macho XLR de 5 pines para montaje en panel
- K12 = conector hembra XLR de 5 pines para montaje en panel
- D15, D16, D17 = LED verde
- S1, S2, S3 = contador rotatorio BCD
- D18-D29 = 1N4148 (soldar directamente a S1, S2, S3)
- P1 = 47 kΩ potenciómetro lineal
- S4 = interruptor on/off, 1 contacto

conectar una fuente de alimentación que se pueda ajustar de 0 a 10 V y colocar el conmutador selector en 'Analogue' (Analógico), lo que hace que se ilumine el LED D17.

Fijaremos el código 001 con los interruptores, así el LED debería dejar de parpadear, si no lo había hecho ya. Si ahora se aplica una tensión al canal analógico 1, la lámpara conectada al enchufe 1 debería iluminarse; si la tensión se aplica al canal 2, la lámpara conectada al enchufe 2 se debería iluminar y así sucesivamente. El código del conmutador determina el canal al cual se asigna el enchufe 1. Por ejemplo, si el valor colocado por el interruptor es '3', el enchufe 1 se asigna al canal 3, el enchufe 2 al canal 4 y el enchufe 3 al canal 5. Si la selección del canal es '0' o un valor mayor de '6', el LED parpadea o indica un error.

Después conectaremos una señal DMX, que hará que el LED 'DMX' parpadee en sincronía con la transferencia DMX.

En lo que se refiere a controlar la lámpara de la señal DMX, debemos colocar el conmutador selector en la posición 'DMX'. El LED 'Analogue' se apagará y el LED 'DMX' se encenderá. Ahora debería ser posible controlar la lámpara conectada al enchufe 1 usando el canal DMX seleccionado por el código de conmutador, con el enchufe 2 controlado por el siguiente canal más alto. Si se selecciona un valor ilegal ('0' o mayor de '512') usando el conmutador de código, el LED 'DMX' dará destellos.

Un truco más antes de comenzar: la carga máxima por canal es de 1 KW. En el laboratorio de Elektor comprobamos las funciones del regulador DMX usando focos de 100 W (la carga máxima que se puede utilizar sin colocar los triacs a un disipador). Deberíamos hacer lo mismo cuando comprobemos la unidad. Antes de esto hemos de comprobar la temperatura del regulador de tensión mientras verificamos el funcionamiento del regulador de luminosidad. Si este componente se calienta demasiado, podemos no elegirlo y usar uno de mayor potencia o un disipador suplementario.

(010210-1)

conecta al terminal de protección de la tierra (PE). Aunque en la fotografía se muestran enchufes de tipo 'Schuko', los lectores del Reino Unido deben usar enchufes de panel de 13 A. No usaremos triacs no aislados, porque, aunque eléctricamente sea posible, se utilizan arandelas de mica y tornillos de plástico para realizar el aislamiento necesario.

La ranura del conmutador rotatorio se hace en la parte superior de la caja, a la que también se asegura la placa del circuito. Los tornillos de plástico sólo se pueden usar si queremos que haya un aislamiento mínimo de 3

mm. Podemos leer más en la página de 'Seguridad eléctrica', que aparece regularmente en Elektor Electronics.

Una vez que todo se ha ensamblado sólidamente y el cable de red se ha fijado como se muestra en la fotografía podemos estar más seguros. Para esto, conectaremos en primer lugar tres lámparas incandescentes. En cuanto apliquemos la tensión de red al dispositivo, al menos un LED se debe encender o comenzar a parpadear. Ahora el brillo de la lámpara se puede ajustar desde 0 al 100 % usando el potenciómetro. Después deberíamos

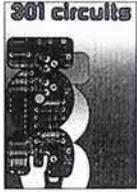
**El cuarto canal**

El circuito del regulador está diseñado para una versión de cuatro canales para cuatro torres de luces. La señal para la etapa de salida opcional de cuatro triac está presente en PA3 (pin 39) del microcontrolador. El autor puede proporcionar un esquema del circuito y una placa de circuito impreso para la versión de cuatro canales. Si tiene interés en profundizar un poco más puede visitar la página:

[AKneer@aol.com](mailto:AKneer@aol.com).

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

## SERIE 300. Circuitos y aplicaciones:



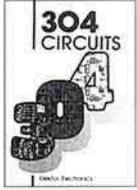
**301 Circuits**  
Precio: 27,05 €



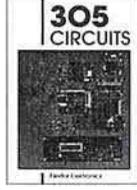
**302 Circuits**  
Precio: 27,05 €



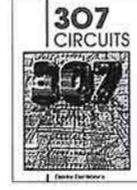
**303 Circuits**  
Precio: 29,45 €



**304 Circuits**  
Precio: 34,26 €



**305 Circuits**  
Precio: 39,67 €

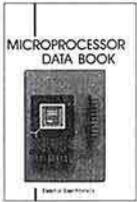


**307 Circuits**  
Precio: 46,28 €

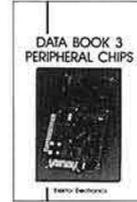
## Microprocesadores, periféricos y técnicas:



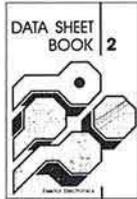
**Short course 8051/8032 microcontrollers and assemble**  
Precio: 27,05 €



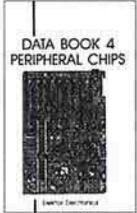
**Microprocessor Data Book**  
Precio: 29,45 €



**Data Book 3 - Peripheral Chips**  
Precio: 29,45 €



**Data Sheet Book 2**  
Precio: 27,05 €



**Data Book 4 - Peripheral Chips**  
Precio: 29,45 €



**SMT Projects**  
Precio: 27,05 €



**ST62 Microcontrollers**  
Precio: 66,11 €



**PICs in practice**  
Precio: 66,11 €



**SCSI The ins and outs**  
Precio: 66,11 €

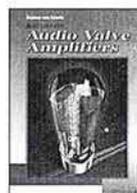


**The I<sup>2</sup>C Bus**  
Precio: 66,11 €

## Construcción de equipos completos:



**Build your own Electronic test instruments**  
Precio: 42,07 €



**Build your own Audio Valve Amplifiers**  
Precio: 39,67 €



**Build your own High-end Audio Equipment**  
Precio: 39,67 €

## CUPON DE PEDIDO

Por favor envíen este pedido a:

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

Nombre

Domicilio

C.P.

Tel.

Fax

Fecha

Por favor envíenme los siguientes libros.

Cant.	Título	Precio/unid. IVA incl.	Total €
Forma de pago (vea la página contigua para más detalles):		Sub-total	
<input type="checkbox"/> Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.) <input type="checkbox"/> Giro postal. Cuenta Postal (ARGENTARIA) Nº: 1302-9910-37-0022708812. <input type="checkbox"/> Fecha de caducidad: _____ Firma: _____		Gastos envío	3.01
Número de tarjeta: _____		Total	

(En primer y los descuentos están sujetos a límites. La editorial se reserva el derecho de cambiar los precios sin notificación previa. Los precios y los descuentos aquí indicados están los de los diferentes números de la revista.)

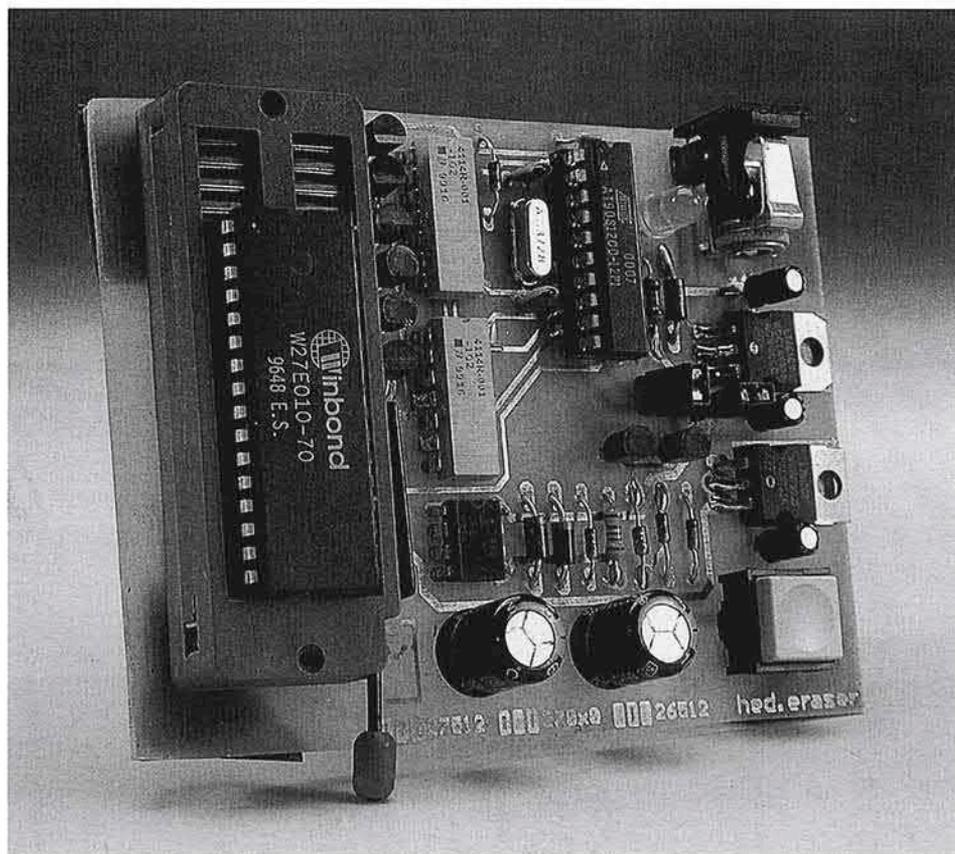
# Borrador de EEPROM

$V_{pp}$  en lugar de luz UV

Por P. Höpping y K. Gossner (Höpping Electronic Design)

[paul@hed.de](mailto:paul@hed.de)

Aunque nos encontremos muchos programadores de EEPROM, las unidades de borrado son pocas. El pequeño 'hed.eraser' soluciona rápida y eficientemente el problema.



Después de más de 10 años, las tecnologías Flash han suplantado completamente a las EPROMs. Esto no nos sorprende porque el uso de luz UV (ultravioleta) es muy tedioso y además la colocación de la ventana de cristal en la EPROM supone un costo de fabricación. Las EPROM borrables eléctricamente (EEPROM) son una alternativa muy atractiva. Como en la EPROM, se puede usar en sistemas de programación tradicional. Más aún, es eléctricamente compatible al 100 % con luz ultra-

violeta para borrado. Sin embargo, no todos los sistemas de programación de EPROMs son capaces de borrar realmente EEPROMs y por eso presentamos una herramienta en este artículo.

El borrador de EEPROM de HED, no es un proyecto normal de Elektor, sino que se puede conseguir directamente de los propios autores como kit o unidad montada (ver interior).

## Algoritmo de borrado

Una EEPROM se borra aplicando un número diferente de tensiones a distintos pines y en un orden específico. El algoritmo no es complicado y consta de los siguientes pasos:

1. Aplicación de tensión de alimentación de 5-V;
2. poner  $\overline{CE}$ ,  $\overline{OE}$  y  $\overline{PGM}$  a +5 V;
3. aplicar una tensión de programación a los pines A9 y  $V_{pp}$ ;
4. aplicar el pulso de borrado a  $\overline{CE}$  o  $\overline{PCM}$ ;
5. quitar la tensión de programación;
6. suprimir la tensión de alimentación.

## Descripción del circuito

Un barato y pequeño microcontrolador de Atmel asegura la correcta secuenciación de señales mientras observamos las duraciones de pulso requerido. Se utilizan un par de puentes para establecer la configuración requerida para borrar la EEPROM.

El resto del circuito sirve principalmente para generar las tensiones necesarias. Aquí, será precisa una tensión de 5 V y una tensión ajustable en el rango de 12 a 24 V.

La tensión de alimentación no estabilizada procede de un eliminador de batería. Nosotros recomendamos una porque es menos costoso y seguro que usar un transformador de red dedicado. Sin embargo, son necesarios algunos circuitos extra para estabilizar tensiones mayores de 12 V que se

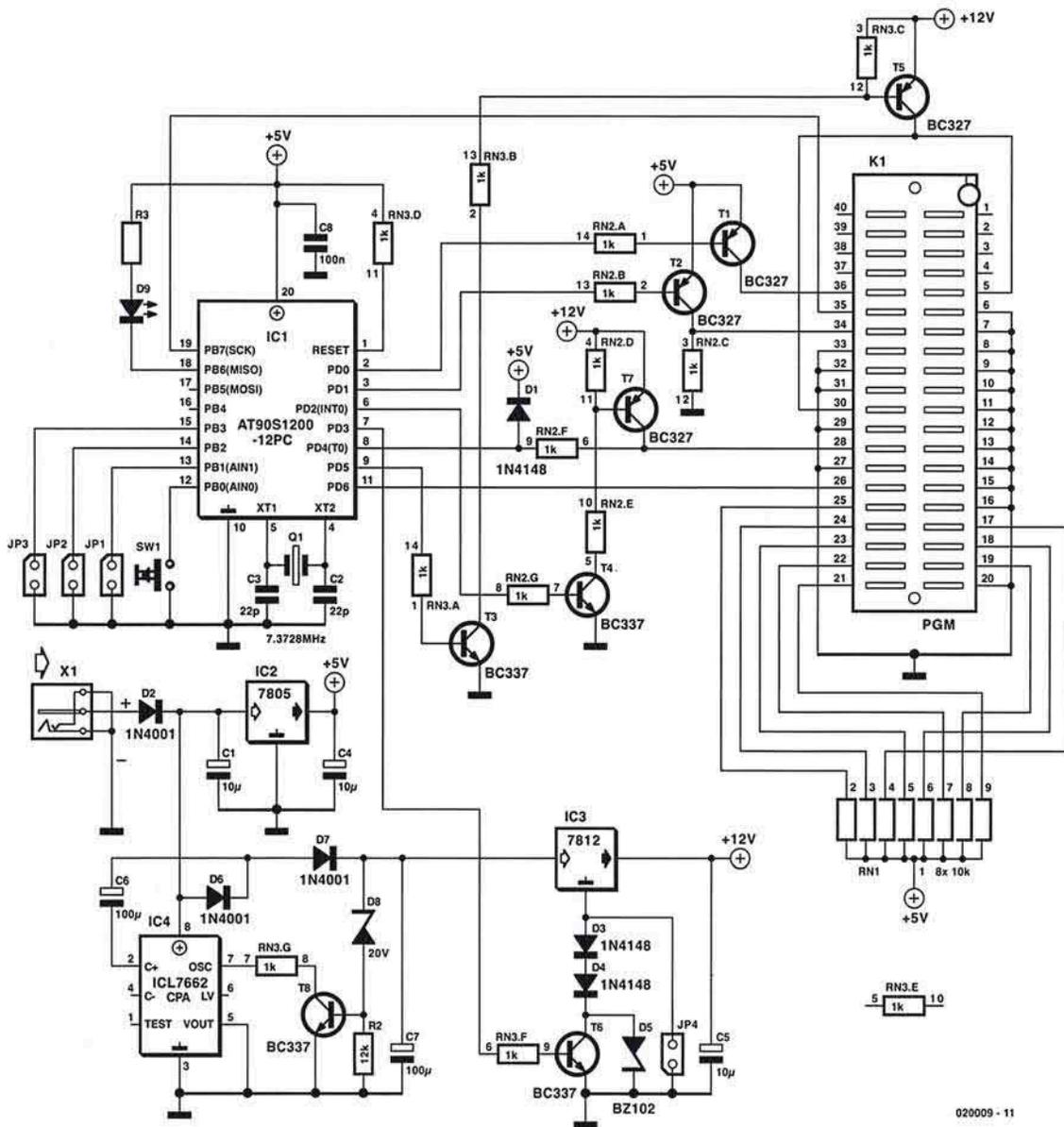


Figura 1. Esquema del circuito del hed.eraser para EEPROMs (la placa sólo está disponible en HED, Alemania).

generan desde un barato adaptador de alimentación.

En la placa de borrado, la tensión de entrada se dobla con la ayuda de un ICL7662CPA. Debido a que la tensión de alimentación real de un adaptador barato es impredecible, añadiremos un limitador de tensión de 20 V. Esto se alcanza con la ayuda de un diodo zéner, D8, las resistencias R2 y el transistor T8. La tensión resultante tiene una variación máxima de alrededor de 1 V y se puede cargar con 25 mA. Si el doblador de tensión alcanza una tensión por encima de la tensión zéner, T8 es difícil de conmutar, haciendo que el oscilador de IC4 se detenga. Cuando la

tensión llega al margen de seguridad, T8 pasa a corte y el oscilador se habilita de nuevo. Eligiendo un diodo zéner adecuado, cualquier tensión se puede definir dentro de un cierto rango.

El ajuste fino de la tensión programable se controla por medio de un regulador de tensión 7812. Tres diodos, D3, D4 y D5, unidos a la salida del 7812, nos sirven para obtener tres niveles discretos de tensión entre 12,75 y 14 V. Aunque el diodo BZ102 se puede encontrar dentro de los 'diodos zéner' en cualquier catálogo, en realidad consta de dos diodos ordinarios conectados en serie, y estos pueden sustituirse por el mismo. Con las EEPROMs se necesitan exactamente

12,0 V para su tensión de programación, por lo que los diodos se pueden poner en cortocircuito colocando el puente JP4.

### Uso práctico

La construcción de la placa de circuito impreso que se muestra en la **Figura 2** no es muy complicada, por lo que deberíamos de poder montarla en un tiempo razonable. Una de las pocas cosas a destacar en la construcción del 'hed.eraser' es que el array de resistencias, incluyendo RN1, tienen polaridad, por lo que debemos colocarlas correctamente.

Habiendo acabado el trabajo de soldadura, el adaptador de red se pone para una salida de 12 V y después se conecta a la placa del hed.eraser (+ en el pin central). El diodo D2 protege el

## Todo sobre los jumpers (puentes)

Dependiendo de la EEPROM que necesitemos borrar, tenemos que colocar dos puentes en cuatro posiciones.

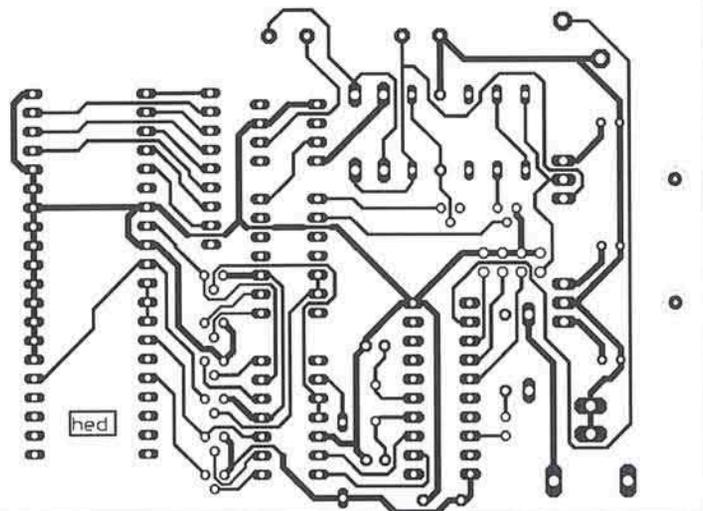
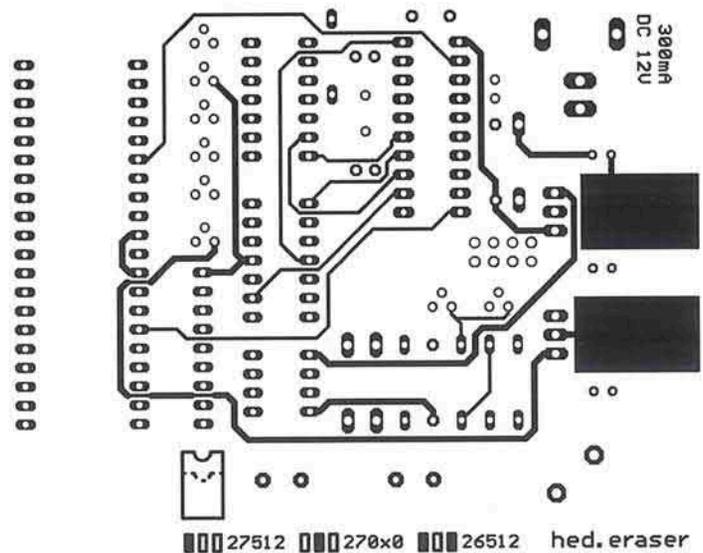
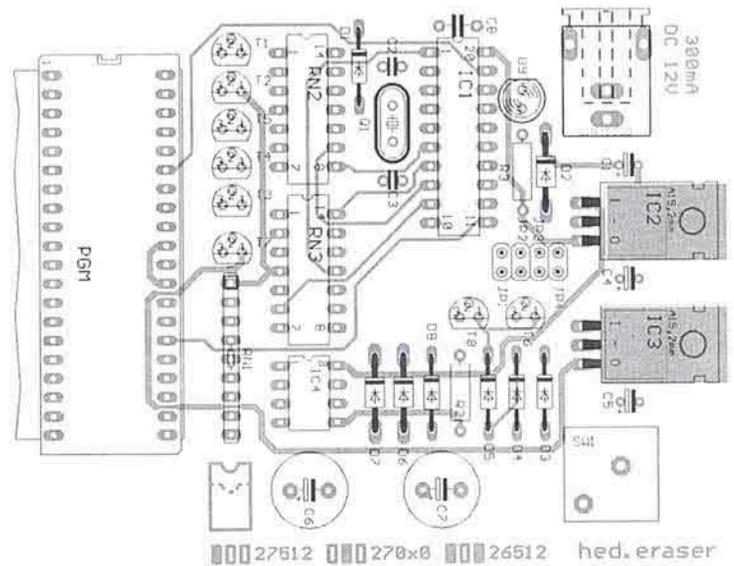
JP1 y JP2 seleccionan el tipo de encapsulado, mientras que JP3 y JP4 se utilizan para programar el nivel de tensión,  $V_{pp}$ .

Encapsulado	JP1	JP2
DIP28	colocado	abierto
DIP32	abierto	colocado

$V_{pp}$	JP3	JP4
12 V	abierto	colocado
12,5 V	colocado	abierto
14 V	abierto	abierto

HED también ofrece dos adaptadores para borrar EEPROM con encapsulado PLCC de 32 pines. Obsérvese, sin embargo, que los componentes SMD con 32 pines DIL (por ejemplo el 27C0x0), necesita un adaptador tipo 'PLCC32', como las EEPROMs (27C512), cuyo encapsulado PLCC es de 32 pines, pero la versión DIL, de 28 pines, utiliza un adaptador 'PLCC32\_28'.



## Suministrador recomendado

El fichero de pistas (.pdf) y el software para el microcontrolador (código fuente y ficheros HEX) están disponibles para descargar gratuitamente de la página de Elektor. La página del autor proporciona la PCB en fichero formato GIF, la documentación del hed.eraser como fichero pdf, y el código fuente y binario para el microcontrolador. En la página web también es posible realizar el pedido.

- un kit parcial contiene el AT90S1200 programado, el ICL7662CPA y los tres arrays de resistencias.
- un borrador de EEPROM comprobado y listo para montar.

Höpping Elektronik Design  
 Mr. Paul Höpping  
 Kantorie 97  
 D-45134 Essen  
 Alemania.  
 Tel.: (+49) 201 843331  
 Fax: (+49) 201 471918  
 Internet: [www.hed.de](http://www.hed.de)  
 Email: [paul@hed.de](mailto:paul@hed.de)

Figure 2. Cara de pistas y componentes para montaje en PCB de doble cara (placa suministrada por HED Alemania).

**LISTADO DE COMPONENTES**

**Resistencias :**

- R2 = 12k
- R3 = 270Ω
- RN1 = array SIL 8 x 10 k
- RN2,RN3 = array DIL 7 x 1 k

**Condensadores :**

- C1,C4,C5 = 10μF 25V (separación pines 2,5 mm)
- C2,C3 = 100nF (separación pines 5 mm)
- C6,C7 = 22pF (cerámico)
- C8 = 100μF 25V (separación pines 5 mm)

**Semiconductores :**

- D1,D3,D4 = 1N4148
- D2,D6,D7 = 1N4001

D5 = BZ102 ( diodo zéner 1,4V, ver texto)

D8 = diodo zéner 20 V, 500 mW

D9 = LED, 5mm, verde

T1,T2,T5,T7 = BC327-40

T3,T4,T6,T8 = BC337-40

IC1 = AT90S1200-8PC (programado)

IC2 = 7805

IC3 = 7812

IC4 = ICL7662CPA (Intersil)

**Miscellaneous :**

- X1 = cristal de cuarzo 7,3 MHz
- Conector de 8 vías con 2 jumpers
- S1 = pulsador, 1 contacto (ITW)
- Zócalo para IC de 2 pines
- Zócalo ZIF de 40 contactos
- K1 = conector adaptador de red para montaje PCB

borrador contra polaridades inversas. Deberíamos quitar el microcontrolador de la placa mientras ejecutamos el programa de prueba de las tensiones de alimentación. Los siguientes se pueden medir contra masa.

- Zócalo IC1, pin 20: + 5 V ± 0,1 V
- 7812 entrada, pin 1: + 20V ± 1 V
- 7812 salida, pin 3: + 14 V ± 0,5 V

Si esto es correcto, la tensión de alimentación puede quitarse e inser-

tar el zócalo en el microcontrolador. Si se alimenta el circuito de nuevo, el LED verde debería parpadear dos veces, y después permanecer encendido. Esto es una señal de que el microcontrolador está usado y que el hed.eraser está preparado para emplearse.

El 'hed.eraser' se conecta a la EEPROM para su manejo, colocando algunos jumpers (Tabla 1). Una vez hayamos colocado los jumpers (puentes), según la configuración que necesitemos, se puede insertar la EEPROM en el zócalo ZIF y pulsar el botón 'erase' (borrar). El LED se apagará durante el proceso de borrado, que durará un par de segundos.

(020009-1)

**Literatura útil:**

**Hojas de características ICL7662CPA**

[www.intersil.com/data/fn/fn3181/fn3181.pdf](http://www.intersil.com/data/fn/fn3181/fn3181.pdf)

**Hojas de características de PROM borrables eléctricamente PROM (EEPROM) datasheets**

SST: [www.ssti.com](http://www.ssti.com) (SST27SFxxx Series)

Winbond: [www.winbond.com.tw](http://www.winbond.com.tw), go to 'Products' then 'EPROMs'

**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 1/3 - 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.

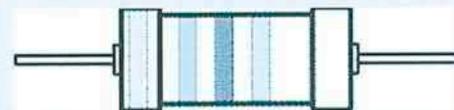
Buscando fallos. Si el circuito no funciona, comprobaremos, uno a uno, que todos los componentes insertados son los que aparecen en la lista, después

verificaremos que todos están colocados en su posición correcta, observando la polaridad de los mismos. También se deben reparar las soldaduras y los puentes que a menudo se olvidan.

Si los niveles de tensión se han dado en el esquema del circuito, debemos comprobar que todos están dentro de una desviación de ±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	1st dígito	2nd dígito	factor de multiplicación	tolerancia
negro	-	0	-	-
marrón	1	1	x101	±1%
rojo	2	2	x102	±2%
naranja	3	3	x103	-
amarillo	4	4	x104	-
verde	5	5	x105	±0.5%
azul	6	6	x106	-
violeta	7	7	-	-
gris	8	8	-	-
blanco	9	9	-	-
oro	-	-	x10 <sup>-1</sup>	±5%
plata	-	-	x10 <sup>-2</sup>	±10%
ninguno	-	-	-	±20%

Ejemplos:  
Marrón - rojo - marrón - oro = 120 KΩ, 5 %  
Amarillo - violeta - naranja - oro = 47 KΩ, 5 %

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 items marcados con un asterisco (\*) tienen una vigencia limitada y su disponibilidad solo puede garantizarse durante un cierto periodo de tiempo.
- Los items que no se encuentran en esta lista no están disponibles.
- Los diseños de circuitos impresos se encuentran en las páginas centrales de la Revista. En ocasiones y por limitación de espacio no se garantiza la publicación de todos los circuitos. En estos casos los lectores interesados pueden solicitar los diseños, utilizando el mismo cupón de pedido y les serán enviados a su domicilio contra reembolso de 500 pts. (incluidos gastos de envío).
- Los EPROMs, GALs, PALs, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados.

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

FORMA DE ENVIO

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

FORMA DE PAGO

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

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

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

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

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

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

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

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

En 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 al 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 si pueden ser utilizados para uso personal y privado, sin necesidad de obtener un permiso previo.

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

CONSULTORIO TECNICO

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

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

Código Precio (€)

E266 JULIO 2002

Regulador de luz DMX:

- PCB	010210-1	50,46
- 68HC11F1FN, programmed	010210-41	78,72
- Set: PCB + 010210-41	010210-C	124,21

E265 JUNIO 2002

Controlador de CompactFlash para Bus IDE:

- PCB	024032-1	20,00
-------	----------	-------

Interface I2C para Bloque Lego RCX:

- Disk, project software	010089-11	11,00
--------------------------	-----------	-------

Interface LPT/DMX:

- PCB	010212-1	22,21
- Disk, source code files & program	010212-11	11,00
- AT90S8515-8PC, programmed	010212-41	89,00

Receptor de Infrarrojos Multi-estándar:

- PCB	012018-1	18,00
- Disk, project software	012018-11	11,00
- P87LPC764BN, programmed	012018-41	25,00

Interfaz Serie para el Bus 1-Wire de Dallas:

- PCB	020022-1	15,00
-------	----------	-------

E264 MAYO 2002

Sistema de Medida de Velocidad:

- PCB	010206-1	25,74
- Disk, source and hex files	010206-11	11,38
- 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
- GAL16V8, 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	010064-1	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
- 87LPC762BN, 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
- 87LPC762BN 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	10,84
- 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:

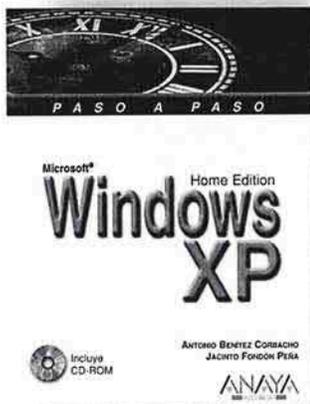
- PCB	000166-1	25,00
- Disk set, project software	000166-11	13,44
- PIC16F84A-04P, programmed 1A version	000166-41	43,00
- PIC16F84A-04P, programmed 2.5 version	000166-42	43,00



	Codigo	Precio (€)
<b>Metrónomo y diapasón:</b>		
- PCB	000198-1	38,62
- Disk, project software	000198-11	11,55
- PIC 16F84, programmed	000198-41	31,77
<b>Display de Matriz de Puntos Modular:</b>		
- Disk, project software	010021-11	11,55
- AT89C2051 programmed	010021-41	22,55
<b>Tarjeta de 32 canales de entradas analógicas:</b>		
- PCB	004090-1	29,52
<b>E254 JULIO 2001</b>		
<b>Mayor-Domo:</b>		
- PCB	000184-1	27,60
- Disk, project software	000184-11	11,49
- AT90S8515, programmed	000184-41	59,28
<b>Control remoto para modelismo:</b>		
- PCB	000160-1	18,97
- Disk, project software	000160-11	11,49
- COP8782, programmed	000160-41	27,60
<b>Taladradora para PCB:</b>		
- PCB	010024-1	52,96
- GAL16R8-25C, programmed	010024-31	16,11
- PIC16C64-20, programmed	010024-41	37,39
- Set: PCB + 010024-31 + 010024-41	010024-C	98,92
<b>Amplificador de potencia a válvulas HiFi PPP:</b>		
- PCBs available from Experience Electronics		
<b>E253 JUNIO 2001</b>		
<b>Convertor de velocidad de muestreo a 96kHz:</b>		
- PCB	010014-1	43,62
<b>Crescendo Edición Millenium:</b>		
- PCB, amplifier (mono block)	010001-1	26,47
- PCB, power-on delay	974078-1	16,56
<b>MIDI en el puerto RS232:</b>		
- PCB	000139-1	31,49
- EPROM 27C256, programmed	000139-21	18,26
- Disk, driver, source code, hex file	000139-11	11,08
- Set: PCB + 000139-21 + 000139-11	000139-C	53,53
<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	112,95
- disk, Windows software	010009-11	12,69
- GAL22V10, programmed	010009-31	20,94
- disk, DOS software	010009-12	12,69
- PCB, 010009-31 + disk	010009-C	146,57
<b>MCS BASIC-52 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
- ST62R60BB6, 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>GBP - 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	12,69

	Codigo	Precio (€)
<b>E249 FEBRERO 2001</b>		
<b>Convertor 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	28,41
<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	000084-31	68,32
<b>Receptor de Onda Corta (OC) Regenerativo:</b>		
- PCB	000112-1	25,70
<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	26,23
<b>E245 OCTUBRE 2000</b>		
<b>Modelo digital Märklin para control remoto de trenes:</b>		
- Set: PCB + 996016-1	000066-C	46,19
- 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
- CY7C63001ACP (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>Ploleando 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	006505-1	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

**Windows XP.**  
**Por Antonio Benítez,**  
**Jacinto Fondón**  
**ISBN 84-415-1330-9**  
**416 páginas**  
**Editorial Anaya**  
**Multimedia**



*Windows* es, sin lugar a dudas, el sistema operativo más utilizado del mundo. Con el lanzamiento de su versión *XP Home Edition*, Microsoft ha querido fusionar la facilidad de uso de las versiones *Windows 9x* y *Millennium Edition* con la eficacia y versatilidad del motor de *Windows 2000*, constituyendo un sistema operativo más estable, rápido y fácil de utilizar.

*Windows XP* proporciona al ordenador un buen número de utilidades multimedia y de Internet, soporte multiusuario, compatibilidad con la mayoría de productos *hardware* y *software* de nueva generación y sistemas de seguridad no conocidos hasta ahora en versiones domésticas.

Con este libro, el usuario puede sacar un excelente partido a su ordenador gracias a explicaciones sencillas y a la diversidad de ejemplos que contiene. Su estructura permite que pueda ser utilizado como una guía de aprendizaje y referencia, tanto por los usuarios noveles como por aquellos que actualizan antiguas versiones del sistema operativo.

En el CD-ROM adjunto al libro, se incluyen un gran número de utilidades. Ellas

ayudarán en la gestión cotidiana del equipo complementando las herramientas propias de *Windows XP Home Edition*.

Contenido del libro:

- Instalar *Windows XP Home Edition*.
- Aprovechar toda la potencia del escritorio.
- Conocer todos los componentes del sistema operativo. y trabajar con el explorador.
- Instalar y configurar periféricos correctamente.
- Configurar y conectarse a una red.
- Navegar por *Internet* y usar todos sus recursos.
- Aprovechar todas las aplicaciones multimedia.

**Internet Explorer 6**  
**Por Óscar Rodríguez**  
**ISBN 84-415-1367-8**  
**560 páginas**  
**Editorial Anaya**  
**Multimedia**



*Internet Explorer 6* ofrece un conjunto de herramientas que permite enriquecer la experiencia que desea sacar partido de *Internet*. El nuevo *Internet Explorer* cuenta con un look renovado, a través del cual se pueden aprovechar opciones innovadoras, incluyendo la unificación de las nuevas barras de navegación, la utilización de nuevas formas de protección de la información personal para mejorar la privacidad del usuario, y la integración de un reproductor de archivos multimedia que soporta los formatos más populares y que posibilita la reproduc-

ción de audio y video sin necesidad de acceder a otros programas.

El Manual Fundamental de *Internet Explorer 6* la enseña de forma rápida, sencilla y eficiente el funcionamiento de este navegador de *Internet* y se adentra, de manera fundamentalmente práctica, en las novedades más importantes, entre las que destacan las características que tienen que ver con la facilidad de uso, la seguridad y la integración con la *Web*. Por esto hemos intentado orientar el manual a aquellos lectores que deseen potenciar sus actitudes en la navegación por *Internet* y que precisen sacarle el máximo partido al contenido de la Red.

Incluye CD-ROM con *Internet Explorer 6*, actualizaciones, parches de seguridad, *plug-ins*, varias utilidades de mejora y programas complementarios.

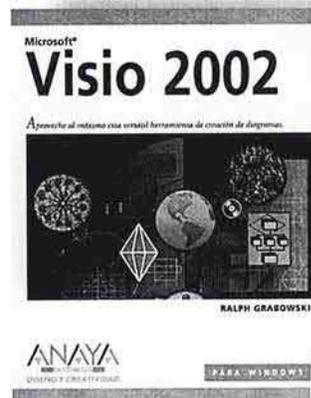
Contenido del libro:

- Instalación y actualización.
- Aspectos fundamentales.
- Navegar por la WWW.
- Favoritos.
- Buscar información.
- Gestionar información.
- Elementos multimedia.
- El Historial.
- Imprimir elementos Web.
- Configuración y personalización del entorno de trabajo.
- Configuración de cuentas de correo.
- Administrar identidades.
- Leer y gestionar grupo de noticias.

**Visio 2002**  
**Por Ralph Grabowski**  
**ISBN 84-415-1353-8**  
**400 páginas**  
**Editorial Anaya**  
**Multimedia**

La creación de diagramas haciendo uso de *software* básico es un objetivo importante para los usuarios interesados en obtener dibujos profesionales y de alta calidad.

En la familia de productos Microsoft, integrado a *Office XP*, figura *Visio 2002*, destinado a la creación de diagramas, gráficos y otros



elementos visuales. A diferencia de otros programas de dibujo técnico, esta herramienta es fácil de usar y crea magníficos dibujos inteligentes. Es posible diseñar gráficos de organización, diagramas de flujo de procesos, mapas de dirección y organigramas que aumentan la claridad de informes y presentaciones.

Este libro le enseña a dominar *Visio 2002*, dando una extensa cobertura a todo el programa y abarcando temas que van desde el comienzo de un nuevo dibujo hasta las cuestiones más complejas referentes a la exportación a otros formatos y la creación de documentos para la *web*. Ofrece excelentes sugerencias y trucos para crear elementos visuales de nivel profesional.

El autor ha utilizado un formato modular. Cada módulo es independiente del resto, lo que permite comenzar el estudio del libro por cualquier parte. Las tareas que contiene ofrecen la oportunidad de poner en práctica todos los conceptos fundamentales.

Contenido del libro:

- Arrastrar formas a su dibujo.
- Conectar formas automática y manualmente.
- Utilizar las herramientas de dibujo de *Visio* para crear sus propias formas.
- Importar dibujos de *CAD* y exportar dibujos de *Visio* a otros formatos de archivo.
- Agregar hipervínculos a formas o páginas.
- Personalizar las barras de herramientas y sus opciones.

# Curso Básico de Microcontroladores (V)

## la UART, los temporizadores y las interrupciones

Por B. Kainka

La entrega anterior del Curso Básico de Microcontroladores se concentró, en primer lugar, en los lenguajes de programación. Ahora es el momento de centrarnos y mirar con mayor detalle el circuito del microcontrolador. Así, esta entrega tratará sobre la UART, los temporizadores y las interrupciones.

La interfaz serie interna de cada microcontrolador 8051 hace posible crear un enlace de datos sencillo con un ordenador. Como dicha interfaz está implementada con un circuito UART autónomo, el procesador apenas se ve perturbado por esta tarea. Los bytes son recibidos y transmitidos por la UART que trabaja totalmente en el fondo, es decir, sin percatarnos de que esta tarea está realizándose. La única cosa que requiere nuestra atención es que se haya hecho una correcta inicialización y que la transferencia de datos desde y hacia la UART fluya correctamente.

Para comprender exactamente cómo está programada la UART, tenemos que echar una mirada a los registros de funciones especiales (SFR) utilizados por la interfaz serie. Para inicializar la interfaz, lo primero que tenemos que hacer es cargar el registro SCON con los parámetros adecuados (ver **Tabla 1**).

SBUF (SFR 099h) es el registro de datos de la interfaz serie. En este momento es el frente de dos registros, denominados registro de datos transmitidos y registro de datos recibidos. Un proceso de transmisión se inicia sencillamente generando un acceso de escritura a registro SBUF. En el otro sentido, un byte recibido puede ser leído desde el registro SBUF. En el modo 9 bit, el noveno bit (TB8 o RB8) siempre puede encontrarse en el registro SCON.

Normalmente sólo se utiliza el modo 1 de funcionamiento, lo que significa que estamos

**Tabla 1** SCON (SFR 98h)

7	6	5	4	3	2	1	0
SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
SM0	SM1	Los Bits 1 y 2 del Modo Serie seleccionan el modo de funcionamiento:					
0	0	Mode 0: 8-bit registro de desplazamiento					
0	1	Mode 1: 8-bit UART, velocidad vía Timer 1					
1	0	Mode 2: 9-bit UART, 375 kBaud a 12 MHz					
1	1	Mode 3: 9-bit UART, velocidad vía Timer 1					
SM2:		modo multiprocesador					
REN:		Receptor habilitado					
TB8:		Bit 8 transmitido para modo Bit 9					
RB8:		Bit 8 recibido para modo Bit 9					
TI:		Transmisor de interrupción, '1' si la transmisión ha tenido éxito					
RI:		Receptor de interrupción, '1' para la siguiente recepción de un carácter					

trabajando con una UART en 8 bit, con la velocidad de datos generada por el temporizador 1. La trama de datos de 8 bit se inicia mediante un bit de inicio y concluye con un bit de paro. La velocidad de datos es de 1/16 (si SMOD = 1) o de 1/32 (si

SMOD = 0) de la velocidad de desbordamiento del temporizador 1. SMOD es el bit más significativo de registro PCON (Control de Potencia, SFR 87h), el cual es, por otro lado, responsable del control de los modos de desconexión (ver **Tabla 2**).

**Tabla 2** PCON (SFR 87h)

7	6	5	4	3	2	1	0
SMOD	-	-	-	GF1	GF2	PD	IDL
SMOD	1 = velocidad alta, 0 = velocidad baja						
GF1, GF2	flags de uso libre						
PD	modo "power down" (sólo CMOS)						
IDL	modo Idle						

**Tabla 3** TMOD (SFR 89h)

7	6	5	4	3	2	1	0
Puerta	C/T	M1	M0	Puerta	C/T	M1	M0
Contador 1				Contador 0			

Puerta el controlador asociado se habilita a través de los pines Int0 o Int1.  
 C/T 0: Timer, 1: Contador  
 M1 M0 Modo de operación  
 0 0 timer/contador de 13 bit  
 0 1 timer/contador de 16 bit  
 1 0 timer/contador de 8 bit con recarga automática  
 1 1 sólo para contador 0: dos contadores de 8 bit independientes

La generación de una señal de reloj para la interfaz serie requiere una programación previa del temporizador 1. Cada uno de los dos temporizadores incluidos en el 8051 dispone de dos registros contadores de 8 bits, que pueden ser cargados y leídos. Además, el 89S8252 también tiene un tercer temporizador, aunque por ahora no lo tendremos en cuenta.

TLO (SFR 8Ah): Timer 0, low byte  
 TH0 (SFR 8Ch): Timer 0, high byte  
 TL1 (SFR 8Bh): Timer 1, low byte  
 TH1 (SFR 8Dh): Timer 1, high byte

**Tabla 4** TCON (SFR 88h)

7	6	5	4	3	2	1	0
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

TF1: Indicador de desbordamiento del Timer 1  
 TR1: Arranca Timer 1  
 TF0: Indicador de desbordamiento del Timer 0  
 TR0: Arranca Timer 0  
 IE1: Indicador de interrupción Int1  
 IT1: Interrupción Int1 dispuesto en flanco  
 IE0: Indicador de interrupción Int0  
 IT0: Interrupción Int0 dispuesto en flanco

Las propiedades de los temporizadores están controladas a través de los registros TCON (SFR 88h) y TMOD (SFR 89h), mientras que el modo de funcionamiento se controla utilizando TMOD (ver **Tabla 3**).

El temporizador 1 debe usarse como un contador que trabaja libremente y que cuenta los pulsos del reloj interno del 8051. Esto es así cuando el temporizador está configurado en modo 2. Cada vez que el contador se desborda, se produce un estado de reinicio en el contador, lo que hace que éste se cargue de nuevo.

Cada contador se habilita a través de su bit TR, contenido en el registro TCON. TCON también contiene los indicadores de desbordamiento para ambos temporizadores, así como cuatro bits de control para la gestión de las interrupciones a través de los terminales INT0 e INT1 (ver **Tabla 4**).

Para emplear el temporizador 1 como generador de velocidad de datos, todo lo que tenemos que hacer es configurar el bit TR1. Este bit puede configurarse a través de una dirección y acceder al mismo mediante la dirección de bit 8Eh. Sin embargo, el primer factor de división ha de configurarse con ambos temporizadores detenidos. En el modo 2 de funcionamiento, el byte más alto del contador (TH1) contiene el valor recargado, el cual se recarga en el registro del contador actual (TL1) cada vez que se produce una situación de desbordamiento. Para una transmisión de datos de 9.600 baudios se requiere una frecuencia de reloj de  $(16 \times 9,6 \text{ KHz}) = 153,6 \text{ KHz}$ , si el bit SMOD está activo. Como el contador está gobernado por el reloj interno, el cual trabaja a una velocidad de 1/12 de la frecuencia del cristal, tendremos que seleccionar un factor de división de 6 si la frecuencia del cristal es de 11,0592 MHz

$$11.059,2 \text{ kHz} \div 12 \div 6 \div 16 = 9,6 \text{ kHz}$$

Podemos obtener un factor de división de 6 utilizando un valor de recarga de  $(256 - 6)$

**Listado 1. El interfaz serie en ensamblador.**

```

;Acceso al puerto serie (COMPORT.ASM)
;11,059MHz, 9.600 baudios
#include 8051.H
        .org 0000H

INIT    clr        TR1           ;detiene el temporizador 1
        mov        TH1,#0FAH    ;256-6: 9600 baudios
        mov        TL1,#0FAH
        anl        TMOD,#0FH    ;Temporizador 1 : 8 bit auto-recarga
        orl        TMOD,#20H
        setb       TR1           ;inicia el temporizador
        mov        SCON,#50H    ;inicia RS 232
        setb       TI
        orl        PCON,#80H    ;SMOD=1

NEXT    acall      RX
        mov        PI,A         ;Escritura en el puerto
        nop
        nop
        mov        A,PI         ;Lectura del puerto
        acall      TX
        sjmp      NEXT

RX      jnb        RI,RX
        mov        A,SBUF
        clr        RI
        ret

TX      jnb        TI,TX
        clr        TI
        mov        SBUF,A
        ret
        .end
    
```

= 250 (FAh), ya que el contador cuenta hacia arriba.

## Transmisión de datos serie

La UART puede usarse con cualquier lenguaje de programación deseado. Si utilizamos el lenguaje ensamblador para programar la UART tendremos una buena manera de ilustrar los procesos involucrados. El **Listado 1** nos muestra un programa de ejemplo en el que se utiliza la interfaz para proporcionar acceso al puerto 1 a través del RS 232. De este modo, un ordenador puede modificar y leer el estado del puerto.

Para el proceso de inicialización todos los registros relevantes tienen que ser cargados previamente con sus parámetros de control. Así, la rutina principal NEXT sólo necesita las dos subrutinas TX y RX. La subrutina de recepción, RX, chequea en primer lugar el bit RI hasta que encuentra que hay un carácter presente. A continuación, se lee el "buffer" de recepción, SBUF, y se resetea RI. En el otro sentido, la subrutina de transmisión TX chequea el bit TI hasta que tiene notificación de que el byte previamente transmitido ha sido totalmente procesado. En ese momento, el byte que tiene que ser transmitido se escribe en el buffer de envío, SBUF, lo que provoca el inicio del proceso de transmisión en la UART.

Cada byte recibido se transfiere al Puerto 1 en la rutina principal. Después de un pequeño retardo generado por dos instrucciones NOP, el programa lee el estado del Puerto 1 y devuelve el byte que ha sido leído a través de la interfaz serie. Por ello hemos implementado un convertor de paralelo a serie, que puede usarse sólo para puertos de salida, para accesos de lectura en el puerto o para operaciones mezcladas. El dato enviado debe configurar a nivel alto todos los terminales que se emplean como entradas, de manera que puedan ponerse en el estado de alta impedancia. Así, el efecto de enviar un valor 255 (FFh), por ejemplo, produce que el puerto al completo esté disponible como un puerto de entrada y se inicie una transacción de lectura.

Este programa puede verificarse mediante el "Terminal.exe", por ejemplo, que ya fue utilizado en el número de Febrero de 2002 de Elektor Electronics, en conexión con un emisor receptor de IR. La diferencia significativa en este proyecto es que lo que se está transmitiendo son bytes más que valores numéricos en formato de texto. La **Figura 1** muestra un ejemplo de cómo se puede controlar un puerto. Los dos primeros bytes de control se devuelven sin realizar

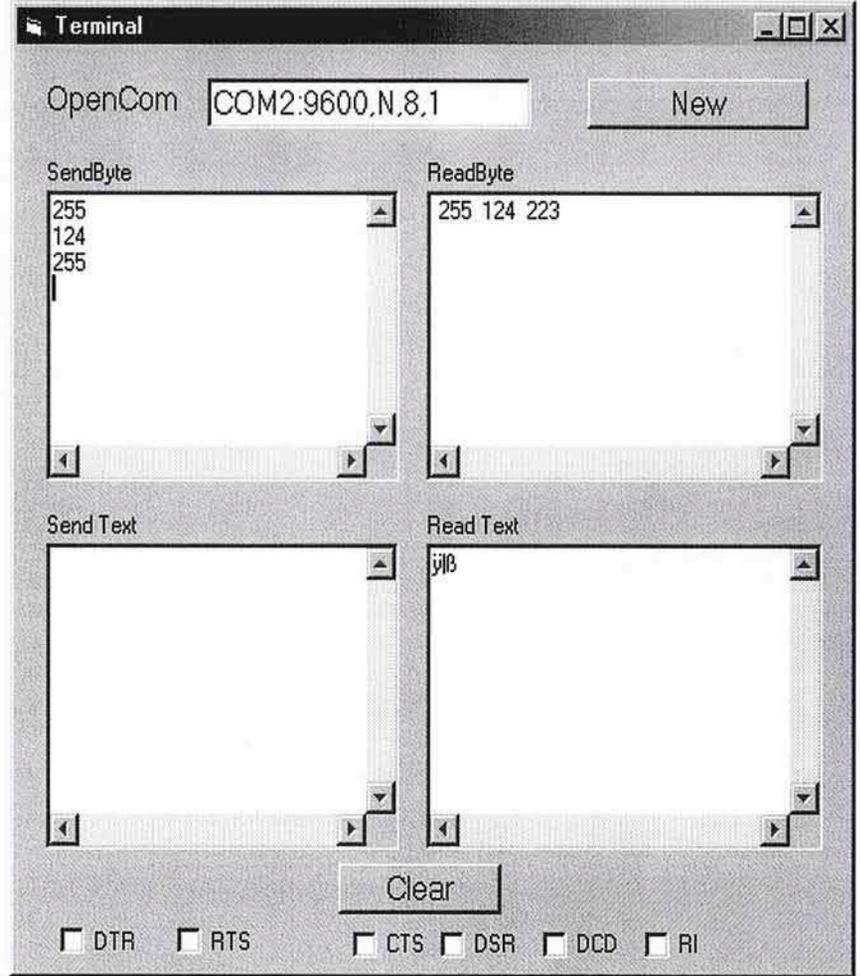


Figura 1. Salidas del puerto y capturas del puerto.

### Listado 2. La UART con el READS - 51.

```
// ----- Cabecera generada para el READS - 51 -----
// module : uart.c
// -----

#define TRUE 1
#define FALSE 0

#include <sfr51.h>
#include <Sio51.h>

main(){
char n;

// --- inicializa el puerto serie (9.600 Baudios) ---
InitSerialPort0(DEF_SIO_MODE);
//DEF_SIO_MODE está definido en el fichero <Sio51.h>

// Lazo sin fin
while(TRUE)
{
n=getc();
PI=n; // Salida hacia el puerto
n=P1; // Lectura del puerto
putc(n);
}
}
```

**Listado 3. Acceso al puerto con BASIC-52.**

```
1 REM Port I/O (PORTIO.BAS)
10 INPUT N
20 PORT1=N
30 N=PORT1
40 PRINT N
50 GOTO 10
```

**Listado 4. Control de Interrupciones con BASIC-52.**

```
10 REM Interrupt (INT1.BAS)
100 ONEX1 500
200 REM main prog
210 FOR N=0 TO 255
220 PORT1=N
230 NEXT N
240 GOTO 210
500 REM Subrutina de interrupciones
510 PRINT "Interrupt P3.3"
520 RETI
```

ningún cambio, lo que significa que el microcontrolador informa de que el estado del puerto que envía estaba presente en P1 sin ningún cambio. El tercer byte (255) configura todos los terminales del puerto a nivel alto, lo cual posibilita que puedan usarse como entradas. Sin embargo, esta vez la respuesta del microcontrolador muestra que se está chequeando una línea para llevarla a masa externamente. Por lo tanto, este programa sólo puede usarse de esta manera para chequear todas las líneas de entrada del puerto.

Con el lenguaje C es incluso más fácil emplear el interfaz serie que con el lenguaje ensamblador, ya que disponemos de módulos que ya están presentes. Así, el interfaz serie puede inicializarse mediante la instrucción *InitSerialPort0*, utilizando el parámetro *DEF\_SIO\_MODE*. Las funciones *getc()* y *putc()* transfieren bytes de forma individual. En consecuencia,

podemos escribir fácilmente un programa que realice exactamente las mismas funciones que el descrito previamente y que estaba escrito en lenguaje ensamblador (ver **Listado 2**).

En BASIC-52 la UART ya estaba iniciada por el sistema. Por lo tanto, no hay problema en realizar el mismo trabajo que en BASIC. Sin embargo, en este caso es más fácil trabajar con valores numéricos en formato texto, ya que el intérprete Basic siempre está vigilando si se ha recibido un dato a través de la interfaz serie (siempre será posible que aparezca, utilizando un "Ctrl-C"). El comando *Input* siempre recibe líneas enteras, las cuales deben estar terminadas con el carácter CR. El **Listado 3** nos muestra un programa muy sencillo para realizar el control remoto del Puerto 1. Estas funciones pueden ejecutarse directamente mediante el programa terminal de Basic.

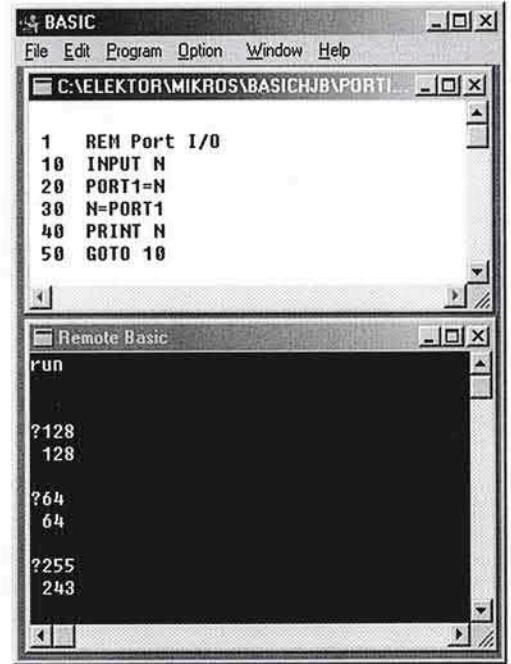


Figura 2. Acceso directo al puerto 1.

**Interrupciones**

En muchos casos es necesario que el microcontrolador realice varias tareas casi al mismo tiempo. Una manera efectiva de hacerlo es mediante el uso y gestión de las interrupciones, con una rutina principal que realiza su propio trabajo durante la mayor parte del tiempo, pero que puede ser interrumpida brevemente por sucesos especiales, de manera que puedan realizarse tareas secundarias.

El principio de funcionamiento de una interrupción de este tipo se puede ilustrar muy fácilmente usando el BASIC-52. Todo microcontrolador 8051 tienen dos entradas de interrupciones llamadas *Int0* (P3.2) e *Int1* (P3.3). El BASIC-52 soporta la interrupción *Int1* con la ayuda del comando *ONEX1*. Cada vez que la línea P3.3 es colocada a nivel bajo externamente, el flanco de bajada dispara una interrupción. En ese momento el programa salta a la línea que se ha dado después de la instrucción *ONEX1*. La rutina de interrupción actual debe acabar con la instrucción *RETI*. El **Listado 4** nos muestra un sencillo ejemplo. En este caso se utiliza un lazo que cuenta e incrementa las salidas del puerto de forma continua, mientras que la rutina que se llama por la interrupción envía un mensaje al ordenador.

El BASIC-52 también dispone del comando *ONTIME*, el cual reacciona ante un suceso ocurrido en un momento en particular, precisamente de la misma manera.

**Tabla 5 IE (SFR A8h)**

7	6	5	4	3	2	1	0
EA	-	-	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

- EA habilita todas las interrupciones
- ES habilita las interrupciones serie para enviar y recibir
- ET1 el temporizador 1 con interrupción a través de TF1
- EX1 la interrupción externa 1 (P3.3)
- ET0 el temporizador 0 con interrupción a través de TF0
- EX0 la interrupción externa 0 (P3.2)

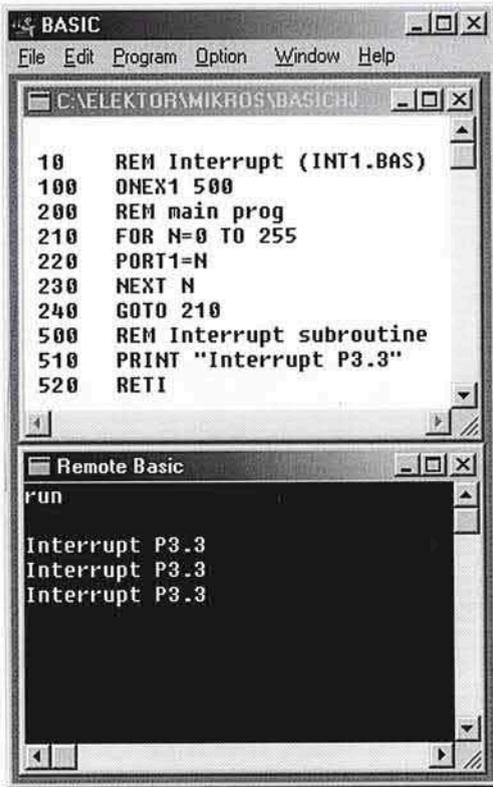


Figure 3. Generación de mensajes en el control de las interrupciones.

Sin embargo, éstas son sólo unas pocas de las muchas posibles fuentes de interrupción. El procesador también reconoce las interrupciones provenientes de sus temporizadores y de las interfaces serie. También pueden emplearse varias interrupciones en un único programa, en cuyo caso es necesario especificar las prioridades asignadas a las interrupciones individuales. La interrupción con la prioridad más alta tiene permitido interrumpir a las demás rutinas de interrupción.

El procesador dispone de un elemento de control central para habilitar las interrupciones en la forma de un registro de Interrupciones Habilitadas (IE, del inglés Interrupt Enable) (ver **Tabla 5**). El bit EA habilita o inhabilita todas las interrupciones configuradas.

En nuestro caso, para cada interrupción hay una dirección de interrupción asociada a la que saltará el procesador de forma automática cuando se haya activado. Esta dirección debe contener una instrucción del salto a la dirección de inicio de la correspondiente rutina de interrupción, la cual, a su vez, debe de acabar con una instrucción *reti*.

0023h	SINT	Interfaz Serie
001Bh	TIMER1	Temporizador 1

## Listado 5. Recepción de caracteres con control de interrupciones.

```

;Interrupción Serie (COMINT.ASM)
;11,059 MHz, 9600 Baudios
#include 8051.H

.org 0000H
ljmp INIT
.org 0023H
ljmp RX

INIT    clr      TRI          ;detiene el temporizador I
        mov     TH1,#0FAH   ;256-6: 9600 baudios
        mov     TL1,#0FAH
        anl     TMOD,#0FH   ;Temporizador I : 8 bit auto-recarga
        orl     TMOD,#20H
        setb    TRI          ;inicia el temporizador
        mov     SCON,#50H   ;Inicia RS232
        setb    TI
        orl     PCON,#80H   ;SMOD= 1
        mov     IE,#90H     ;EA + ES

NEXT    mov     A,R7
        mov     RI,A
        mov     A,#255
        mov     PI,A
ON      djnz   RI,ON
        mov     A,R7
        mov     RI,A
        mov     A,#0
        mov     PI,A
OFF     djnz   RI,OFF
        sjmp   NEXT

RX      mov     R7,SBUF
        clr     RI
        reti

.end
    
```

## Listado 6. Un temporizador de interrupciones con C.

```

// ----- Cabecera generada para el READS-51 -----
// module : C:\Rigel\Reads51\Work\Inter\Inter.c
// creado : 09:16:45, Thursday, March 07, 2002
// -----
#include <sfr51.h>

void interrupt (0x000B) square(void)
{
    P1_0 = ! P1_0;
    TR0=0; // detiene el temporizador 0
    TH0=0xFC; // temporizador 0 a 1 ms
    TL0=0x67;
    TR0=1; // inicia el temporizador 0
}

main(){
    int n;
    n=0;
    TH0=0xFC; // temporizador 0 a 1 ms
    TL0=0x67;
    TMOD=TMOD & 0xF0;
    TMOD=TMOD | 0x01; // temporizador 0 en bit 16
    TR0=1; // inicia el temporizador 0
    ET0=1; // interrupción para el temporizador 0
    EA=1; // habilita las interrupciones
    while(1);
}
    
```

0013h	EXTI1	Interrupción Externa 1 (P3.3)
000Bh	TIMERO	Temporizador 0
0003h	EXTI0	Interrupción Externa 0 (P3.2)
0000h	RESET	Reset

El siguiente ejemplo (ver **Listado 5**) muestra la interfaz serie que está usándose con las interrupciones. En nuestra primera interfaz serie de ejemplo, el programa permanece "clavado" en la rutina de recepción, cada vez que está esperando la llegada de un nuevo carácter, aunque se dispara una interrupción cuando dicho carácter se ha recibido.

Los caracteres recibidos se transfieren directamente al registro R7. El programa que se está ejecutando en la rutina principal es un generador de onda cuadrada, cuyo periodo se configura con el valor almacenado en el registro R7. Esto significa que la frecuencia del generador puede cambiarse de manera externa sin ningún retardo de tiempo notable.

Ahora deseamos mostrarles cómo podemos manejar las interrupciones con el programa READS-51. En este caso, el temporizador 0 debe disparar una interrupción. En el ejemplo en cuestión tenemos que tener en mente que la interfaz serie utiliza muy a menudo el temporizador 1, de manera que no estará disponible para realizar un control de tiempos. Por ello, el 89S8252 dispone de un tercer temporizador, temporizador 2, que usa el BASIC-51 (por ejemplo), para generar la velocidad de transmisión. El temporizador 2 es muy versátil, pero debemos recordar que no estará

presente en los pequeños derivados del microcontrolador 8051 y que puede tener diferentes propiedades en ciertos microcontroladores (como sucede con el 80535). Si en nuestro caso tomamos la decisión de utilizar el temporizador 0 para realizar el control de tiempos, podemos emplear nuestro programa con todos los otros microcontroladores compatibles con el 8051.

También podemos intentar generar una señal de onda cuadrada precisa, con una separación entre pulsos de 1 ms (ver **Listado 6**). Tanto el temporizador 0 como el temporizador 1 reciben una señal de reloj con una frecuencia que es 12 veces más pequeña que la frecuencia del cristal. Si la frecuencia del cristal es de 11,059 MHz, tendremos que contar hasta 921 para obtener un intervalo de 1 ms. Puesto que estamos trabajando con contadores ascendentes, la interrupción se dispara cuando llegan a desbordarse por arriba, es decir, cuando se alcanza el valor de  $(65536 - 921) = 64516$  (FC67 en hex.). Este valor se carga en los registros contadores TH0 y TLO la primera vez que el contador arranca, y otra vez de nuevo cada vez que se dispara una interrupción por medio de la señal de desbordamiento.

Puede crearse una función de interrupción muy fácilmente con el programa READS-51, utilizando las interrupciones del teclado y las direcciones de interrupción asociadas al microcontrolador. En este caso, también es necesario inicializar el temporizador en la función principal (Main), al mismo tiempo que se configuran los bits de interrupción apropiados.

Este programa es muy adecuado para investigar los tiempos de ejecución de un programa escrito en lenguaje C. Así, con un osciloscopio conectado al puerto P1.0, podemos medir de forma precisa la señal de onda cuadrada asimétrica. La duración de cada nivel es de, aproximadamente, 1,25 ms. El código generado por el compilador requiere en torno a los 250  $\mu$ s para realizar el salto a la función de interrupción y ejecutar la reiniciación del temporizador. Si necesitamos un evento de tiempos con una precisión superior a 1 ms, podemos intentar "ajustar" el valor inicial del contador.

El temporizador tiene cuatro modos diferentes de trabajo que pueden emplearse para cubrir varios rangos de tiempo. En este ejemplo hemos utilizado el modo 1, que puede generar eventos de tiempos de hasta 65 ms. Si no se realiza una recarga del contador en el interior de la función de interrupción, podemos llegar a conseguir los siguientes valores de tiempo (en números redondos):

- Modo 0: Bit 13 del temporizador (8 ms)
- Modo 1: Bit 16 del temporizador (65 ms)
- Modo 2: Bit 8 auto recarga (0 - 0,25 ms)
- Modo 3: TH0 = Bit 8 del Temporizador (0,25 ms)

En estos ejemplos hemos podido ver cómo se pueden utilizar las mismas técnicas en diferentes lenguajes de programación. Para usar el circuito sin problemas se recomienda realizar la inicialización de los correspondientes registros de funciones, de manera que se eviten situaciones no deseadas. Con un poco de experiencia, seremos capaces de obtener la configuración adecuada para un determinado programa, de modo que podamos utilizarlo con diferentes lenguajes de programación.

(010208-6)

**COMPONENTES ELECTRONICOS**



**ELECTRONICA ALVARADO**

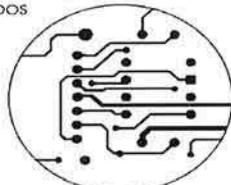
**Calle Jaén, 8  
(Metro Alvarado)  
28039 Madrid**

☎ 915 330 827



**ABELLÓ**  
Circuitos Impresos

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



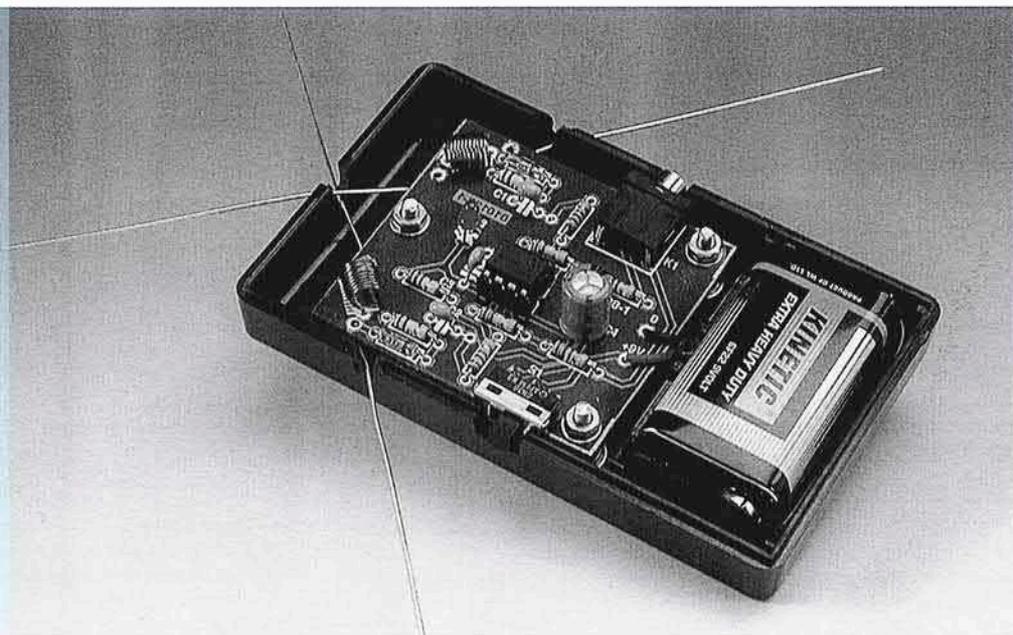
C/ Escipión 34 bajos  
08023 Barcelona  
Teléfono (93) 212 06 85  
Fax-modem (93) 211 28 65  
e-Mail: abelloci@lix.intercom.es

# Rastreador de teléfono móvil

busca teléfonos móviles mediante un localizador direccional manual

Diseñado por B. Kainka

En algunas situaciones el uso de un teléfono móvil está prohibido. Podemos estar discutiendo temas muy importantes en una reunión a puerta cerrada o en una importante junta de exámenes. ¿Cómo podemos estar seguros de que no se está utilizando un móvil para extraer información? Quizá sólo sea curiosidad, pero puede que queramos saber si alguien de alrededor está usando un teléfono. Esta unidad descubrirá la presencia de actividad telefónica de un móvil (voz o texto), detectando así al culpable.



Si no estamos familiarizados con los pulsos característicos de RF mandados por un teléfono celular móvil, podemos comprobar su existencia cada vez que encendamos o apaguemos el móvil cerca de una antena de radio de FM. Los pulsos de radiofrecuencia

(RF) son muy molestos para los aficionados de radio, porque las etapas de entrada son muy sensibles e incluso pueden acoplarse en las televisiones, si hay algún móvil cerca del presentador.

La detección de estos pulsos no es difícil y todo lo que necesitamos es una pequeña antena, un diodo detector y un amplificador. Mejor aún, porque no es necesario utilizar un doble circuito de entrada, sino una antena direccional desplazada 90° y un auricular estéreo para producir un detector direccional para descubrir teléfonos celulares.

Además de los teléfonos móviles esta unidad también puede captar señales enviadas por los modernos teléfonos digitales inalámbricos (DECT). Estos operan alrededor de la misma frecuencia que los teléfonos celulares. Al igual que los teléfonos celulares no podemos escuchar las conversaciones porque la voz está codificada, por lo que sólo podremos oír pulsos de RF.

Las microondas operan en la banda SHF alrededor de 2.400 MHz y pueden usar esta unidad para comprobar el alcance de la RF a través de una puerta sellada. Además añadiendo unas pocas vueltas a las dos bobinas e incrementando la longitud de la antena podremos experimentar a bajas frecuencias en el espectro de onda corta (no en estéreo).

## Series de mini proyecto

Estas series están diseñadas para los nuevos lectores. Los proyectos descritos se destacan por el bajo costo y sencillez. La ayuda es para motivar y desarrollar la creatividad y experimentación, ya que están cargados de contenido técnico. Cogemos un buen nivel técnico y tendremos una gran satisfacción al ver los resultados logrados.

Todos los componentes usados en los proyectos deberían estar disponibles en la mayoría de los suministradores de componentes.

Los mini-proyectos de Elektor Electronics también están disponibles libremente en nuestra página web en [www.elektor-electronics.co.uk](http://www.elektor-electronics.co.uk). Nosotros esperamos proporcionar no sólo una introducción útil para la electrónica sino también estimular un nuevo diseño de circuitos de nuestros lectores. Queremos proporcionar el mejor servicio posible para poder coger las mejores ideas y mejorar, escuchando todos los comentarios y sugerencias, especialmente si tenemos cualquier idea para nuevos proyectos. Nuestra dirección de contacto es:

E-Mail: [editors@elektorelectronics.co.uk](mailto:editors@elektorelectronics.co.uk)

### Elemental Mr. Watson

El circuito para el detector es bastante sencillo (**Figura 1**), y además sólo necesitará mirar la mitad del circuito.

Como puede observar hay una antena dipolo, cuyos brazos A1 y A2 forman un circuito resonante con la bobina L1. El diodo D1 detecta los pulsos de RF e IC1 amplifica la señal.

Un amplificador operacional doble, tipo LM358, forma el amplificador de audio. El LED D3 'de encendido' también proporciona una tensión de referencia para las entradas de tierra virtual de IC1. La señal de salida se acopla directamente a unos altavoces de tipo walkman a través de R4, esto significa que el amplificador funciona en clase 'A'.

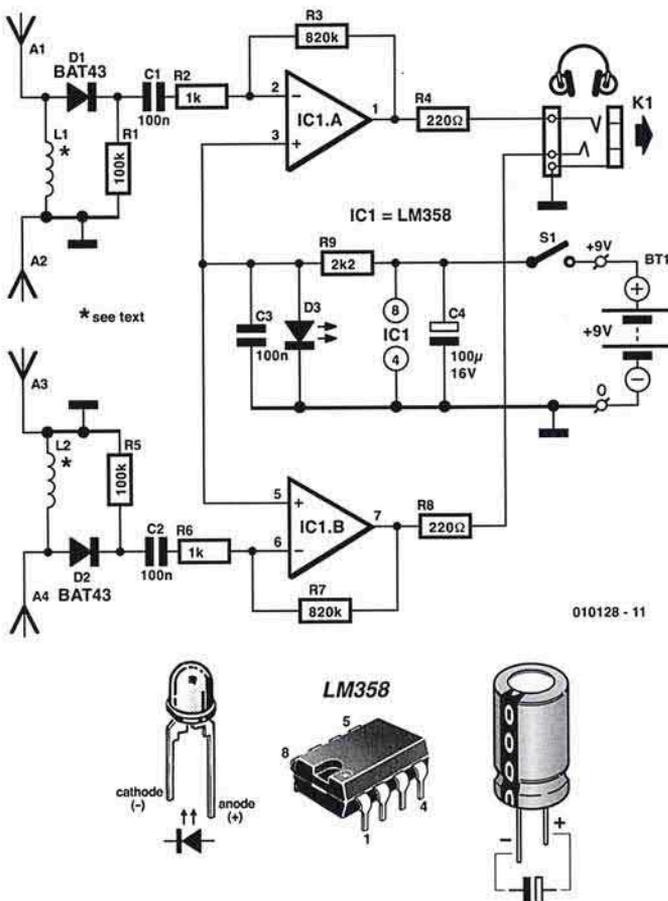


Figura 1. Esquema del circuito del rastreador que consta de receptores de UHF estéreo.

que tiene menos distorsión incluso para niveles de señal de salida mayor.

Cada uno de los dos elementos de que consta cada antena dipolo tiene una longitud de 3 a 7,5 cm dispuestos en línea. Estas dos antenas están fijadas a 90° en las esquinas de la PCB. Esta disposición trabaja como los oídos y nos da una situación espacial de la dirección del transmisor (apuntaremos el equipo direccionalmente si se envían muchos teléfonos simultáneamente).

### Construcción

En la lista de componentes BAT43 o BAT45 se muestran los diodos detectores Schottky D1 y D2. En la lista también aparecen tres diodos de germanio y durante las pruebas mejora realmente la sensibilidad del detector. El popular diodo Schottky BAT85 no es adecuado en esta aplicación porque tiene unas pobres características de alta frecuencia. La construcción de L1 y L2 no es crítica. En el prototipo, haremos una bobina con diez vueltas alrededor de un LED de 5 mm de diámetro y luego quitaremos el LED y colocaremos la bobina sobre la PCB. El interruptor de on/off (S1) se conecta a dos pads en la PCB (**Figura 2**). Si el interruptor se fija con los contactos cambiados, las conexiones no usadas deben de quitarse. Usaremos un sencillo pulsador de contacto simple para S1, lo cual debería asegurarnos que nunca dejaremos la unidad encendida accidentalmente.

Nos aseguraremos que el conector de batería está conectado correctamente a la PCB. El cable rojo llevará +9 V desde la batería pero, en caso de duda, lo podremos comprobar con un voltímetro. Fijaremos todos los componentes a la PCB pero no enchufaremos IC1 en sus conectores. Antes de conectar la alimentación al circuito rastreador, haremos una doble comprobación de que se respeta la polaridad de todos los componentes. Si los LEDs se iluminan cuando la batería está colocada, activamos S1 y vemos que todo está en orden, entonces apagamos la unidad y colocamos cuidadosamente el circuito integrado IC1 en su zócalo.

Fijaremos la placa en una caja adecuada en la que entrará la PCB y la batería. La sensibilidad del rastreador depende de tres factores: el tipo de diodos utilizados, la longitud de la antena y la ganancia de tensión de los amplificadores IC1A e IC1B.

La longitud de la antena es la adecuada para la frecuencia de radio de interés. Los teléfonos GSM transmiten alrededor de 950 MHz, por lo que la longitud de cada medio brazo es de 7,5 cm (3 cm para los teléfonos que funcionan en la nueva banda de 180 MHz). Intentemos experimentar con la longitud de la antena. El tipo de cable no es crítico, pero es mejor elegir un cable de galga fina para que no se pueda curvar con demasiada facilidad. Es importante no hacer una fuerte soldadura en las uniones de las ante-

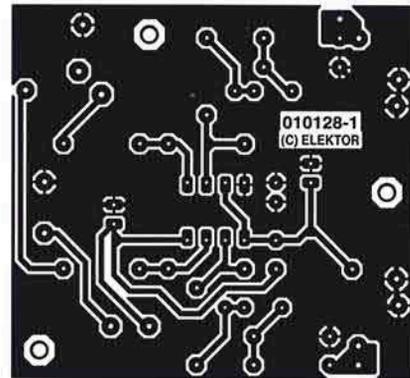
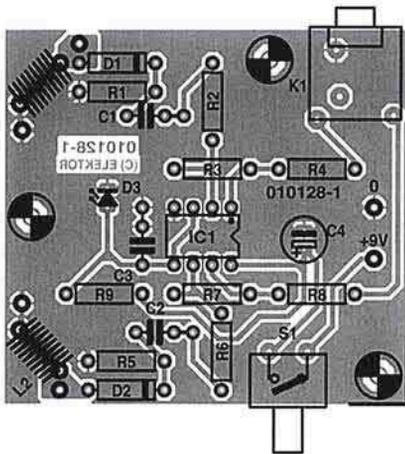


Figura 2. Cara de componentes y pistas de la placa.

nas, por lo que es mejor fijar las torretas a los pads de la PCB y soldar las antenas a las torretas.

## Prueba

Comprobaremos la unidad con un teléfono móvil. Con el móvil encendido, llamaremos desde otro teléfono. No es necesario descolgar para responder, porque los pulsos de RF se emiten con tal de que llegue una llamada entrante. Nos colocaremos a 1 ó 2 m del teléfono encendido con el rastreador encendido y nos aseguraremos que los pitidos son los mismos cuando el rastreador apunta directamente al teléfono. Apuntaremos el rastreador a la izquierda del teléfono y así los pitidos del teléfono deberían ser más bajos. Si sucede lo contrario nos habremos confundido en la colocación del auricular. Tranquilos, el problema se puede arreglar sin necesidad de utilizar el soldador. Si no nos resulta muy cómodo llevar los auriculares, cambiaremos la posición para poder usarlo arriba al revés.

El rango que puede detectar el rastreador de móviles depende de la potencia de RF de salida del teléfono. Los teléfonos GSM alteran su potencia radiada de forma dinámica. Cuanto más cerca de la estación base esté el teléfono, menor es la potencia transmitida necesaria para alcanzarla. Esto se hace para conservar la vida de la batería.

La ganancia del amplificador se puede incrementar para mejorar el rango de detección del rastreador. Las resistencias de realimentación R3 y R7 configuran la ganancia de los amplificadores IC1.A e IC1.B. Intentaremos incrementar los dos hasta 1 mW o incluso 10 mW. No causaremos ningún daño y tan pronto como sepamos si el factor de amplificación es demasiado alto el nivel de ruido del amplificador se incrementará y eventualmente el amplificador comenzará a pitar.

Nos aseguraremos no sólo de qué número sale en el móvil sino también de dónde encontrarlo, para lo cual dejaremos que suene. También podemos hacer una llamada y rastrear los propios pulsos de RF.

(010128-1)

## LISTADO DE COMPONENTES

### Resistencias:

R1, R5 = 100k  
R2, R6 = 1k  
R3, R7 = 820k  
R4, R8 = 220Ω  
R9 = 2k2

### Condensadores:

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

### Bobinas:

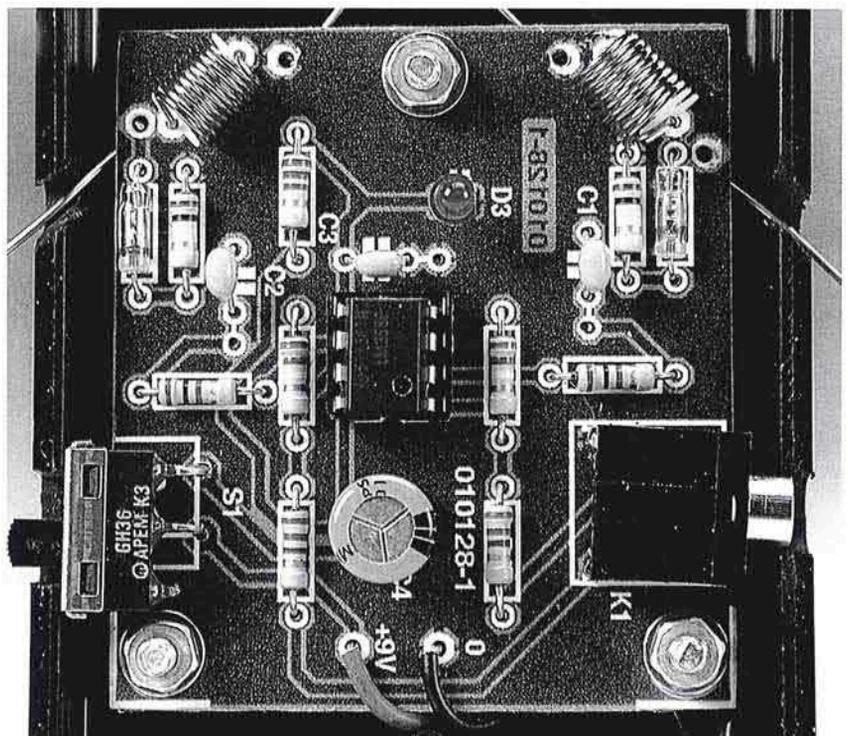
L1, L2 = 10 vueltas de hilo de cobre esmaltado de 0,3-0,5 mm de diámetro (30-24 SWG), diámetro interno 5 mm (ver texto)

### Semiconductores:

D1, D2 = BAT43, BAT45, AA112, AA116, AA119  
D3 = LED, baja corriente  
IC1 = LM358 P.

### Varios:

K1 = conector estéreo para jack de 3,5 mm, montaje PCB (por ejemplo Conrad Electronics #732893)  
S1 = interruptor on/off o pulsador de 1 contacto  
Clip para batería de 9-V (PP3)  
Zócalo para IC de 8 pines  
Caja con compartimento de batería, por ejemplo, tipo Pactec K-RC-24-9VB-BC (Conrad Electronics #522864)  
Antena: 2 trozos de cable, longitud de 3 a 7,5 cm cada uno (ver texto)

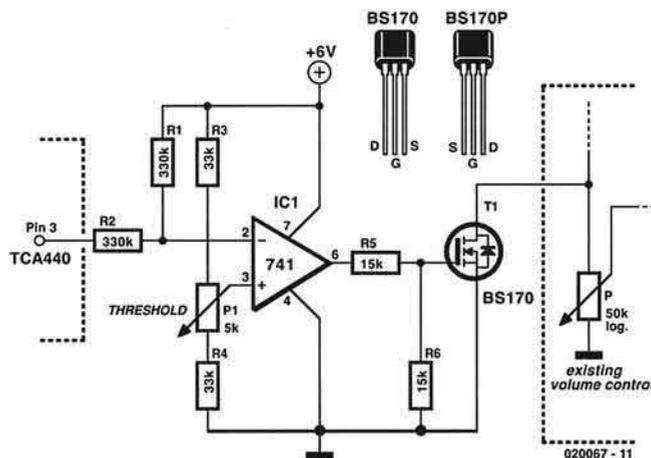


# Incorporación de un Silenciador

para receptores de radio en la banda de VHF

Diseñado por G. Baars

Las cartas que nos remiten recientemente nuestros lectores nos indican que el receptor de la banda de VHF que publicamos anteriormente en Elektor ha recibido una acogida muy cálida. Sin embargo, algunos lectores se han quejado del ruido de fondo cuando no tenemos señal por antena. Pues bien, éste es el circuito que necesitan estos lectores (y los que lo deseen, naturalmente).



## ¡Silencio, por favor!

El silenciador es un sistema utilizado para evitar que el operador de radio oiga las señales débiles, que no son inteligibles, además del ruido de fondo y aleatorio (producido por el demodulador, el receptor de RF y los amplificadores de FI), al mismo tiempo que permite que las señales inteligibles lleguen a dicho operador normalmente. Esto se consigue usando un regulador de nivel ajustable, por debajo del cual cualquier señal recibida es ignorada. Sólo las señales con la suficiente intensidad para superar el nivel de disparo de dicho silenciador podrán alcanzar el circuito de audio de receptor, lo que se traduce en que sólo las señales con el nivel satisfactorio serán recibidas, evitando que puedan oírse perturbaciones desconocidas cuando no se está recibiendo ninguna señal por antena.

Literalmente la palabra "silenciador" (que viene de la palabra inglesa "squelch") significa "hacer el silencio", pero también hay una segunda acepción para esta palabra inglesa asociada al verbo, y es el de "chapotear" o hacer ruidos similares. Entenderemos mejor este segundo significado una vez que hayamos oído durante unos segundos el susodicho "chapoteo", el cual consiste en unas pequeñas y cortas tramas de ruido recibido, que se produce justo antes de que el circuito silenciador se cierre. Este sonido es mucho más audible con los receptores de FM que con los de AM, debido principalmente a que los primeros tienen un nivel de ruido de salida, producido por el demodulador, mucho más alto.

## ¿Cómo trabaja el silenciador?

El circuito que mostramos en este pequeño proyecto es una ampliación opcional del receptor de radio para la banda de VHF. Todas las señales y las tensiones de alimentación se toman del propio receptor.

El amplificador operacional IC1 actúa como un sencillo comparador cuya salida permanecerá a nivel alto siempre y cuando el nivel de CAG medido en el terminal 3 del TCA 440 (en el receptor) esté por debajo de un cierto umbral, que se configura a través del potenciómetro P1. En ese momento, el transistor FET T1 lleva la señal de audio a masa y no conseguimos oír nada.

Cuando el nivel del CAG supera el umbral seleccionado (lo que nos indica la recepción de una señal inteligible), la salida del 741 pasa a nivel bajo y permite que la señal de audio alcance el potenciómetro de volumen en el receptor.

La tensión de alimentación de +6 V para el silenciador incorporado, se obtiene del propio receptor. La conexión entre el drenador del transistor BS 170 y la patilla superior del potenciómetro de volumen, debe realizarse con un cable apantallado.

(020067-1)

# BASCOM-51

un nuevo compilador BASIC para la Tarjeta Flash 89S8252 de Elektor

Por B. Kainka

Hasta ahora, el interprete BASIC-52 era la única elección si queríamos correr el lenguaje BASIC sobre la ya muy popular Tarjeta Flash Microcontroladora de Elektor. Los seguidores del lenguaje de programación BASIC estarán encantados de saber que ahora existe una alternativa muy potente llamada BASCOM-51.

El BASCOM fue desarrollado originalmente por Mark Alberts y su empresa alemana MCS – Electronics ([www.mcselec.com](http://www.mcselec.com)), para las series AVR de los microcontroladores de la casa Atmel. Posteriormente, salió al mercado una versión diferente denominada BASCOM-LT, que estaba destinada especialmente a los pequeños controladores del tipo 89C2051. Esto provocó que, de forma eventual, comenzara a desarrollarse y a venderse el BASCOM-51, para fortalecer los derivados del 8051. La página de Internet de MCS–Electronics dispone de una versión de demostración (“Demo”) del BASCOM-51 que podemos bajar gratuitamente. Esta versión permite desarrollar programas con un tamaño de hasta 2 Kbytes, lo cual puede parecer insuficiente, pero no nos dejemos engañar, ya que el compilador es muy efectivo generando código. La versión de demostración gratuita fue probada en combinación con la Tarjeta Flash Microcontroladora 89S8252 de Elektor (publicada en Febrero de 2002), con excelentes resultados.

Lo primero que nos sorprende del compilador es el gran número de configuraciones importantes. Bajo la opción del menú “Options/Compiler/Output”, podemos seleccionar el formato de salida deseado. En nuestro caso, hemos elegido el formato “Hexfile” (archivo hexadecimal), ya que pueden leerlo programas como “MicroFlash” o “AtmellSP”. A partir de aquí, el código ejecutable puede copiarse en el interior del controlador. El fichero de depuración (“Debug”) es esencial para el simulador interno. El fichero “Error” se utiliza para dirigir nuestra atención en los errores que se han producido durante el proceso de compilación.

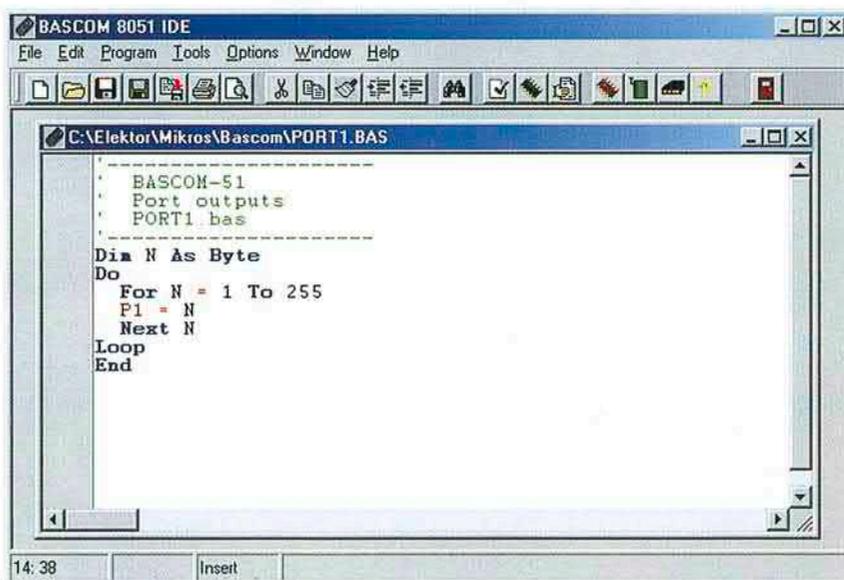


Figura 1. El entorno de programación.

Otra configuración importante se encuentra bajo el camino “Options/Compiler/Output/Misc”, donde podemos seleccionar el fichero “Registro”, en este caso, el fichero 89s8252.dat. Una vez elegido el compilador reconocerá todas las funciones especiales de registros (SFRs) dentro del controlador.

Se puede hacer una primera verificación utilizando un pequeño programa que nos permita colocar rápidamente unos bits en los puertos de salida. Lo primero que notaremos al utilizar el edi-

tor es la ausencia de números de línea, lo que evidencia que el lenguaje BASIC estructurado se está implementando. En lugar de la instrucción GOTO y los números de líneas, se han utilizado las instrucciones “Do” y “While”. De este modo, la aplicación BASCOM sigue la tendencia de los lenguajes de programación de alto nivel, de manera que tengan estructuras similares.

Otro aspecto positivo que encontraremos es que las variables pueden declararse con el tipo de variable que

deseemos. Esto nos permite, por ejemplo, trabajar con bytes individuales y aproximarnos a los resultados que nos ofrece un lenguaje ensamblador. Además, podemos establecer explícitamente qué variables queremos que se utilicen en la memoria RAM y cuáles no. El BASCOM puede hacer esto sin una memoria externa, algo que no es muy evidente para un compilador.

---

```
BASCOM-51
Port outputs
PORT1.bas
```

---

```
Dim N As Byte
Do
  For N = 1 To 255
    P1 = N
  Next N
Loop
End
```

Como sucede con cualquier lenguaje de programación de alto nivel, la principal cuestión es ¿cómo de rápido es el código? La respuesta podemos obtenerla por medio de un osciloscopio conectado a la línea P1.1 del puerto. El resultado es de sólo 30 µs para cada nueva acción de salida de información. Podemos admitir que el tiempo de un ensamblador es 10 veces más rápido, es decir de unos 3 µs pero, sin embargo, el compilador READS -51 C requiere 125 µs para realizar la misma tarea, sin mencionar el BASIC-52 que requiere no menos de 2.500 µs para el mismo trabajo. Esto hace que el BASCOM-51 sea un claro ganador en la categoría de compiladores e intérpretes. Comparado con el BASIC-52, existe otra ventaja en lo que se refiere a la generación del código y es que el código generado por el BASCOM-51 puede ser de auto-arranque sin problemas.

El nuevo compilador ofrece diferentes interfaces serie. Los comandos INPUT y PRINT llevan los datos, a través de la UART, al interior del microcontrolador. La velocidad de transferencia de información podemos configurarla entre las diferentes opciones, en el camino de menú "Options/Compiler/ Communication".

---

```
BASCOM-51
Port inputs and outputs
RS232.bas
```

---

```
Dim N As Byte
```

```
While 1 = 1
  Input N
  P1 = N
  N = P1
  Print N
Wend
```

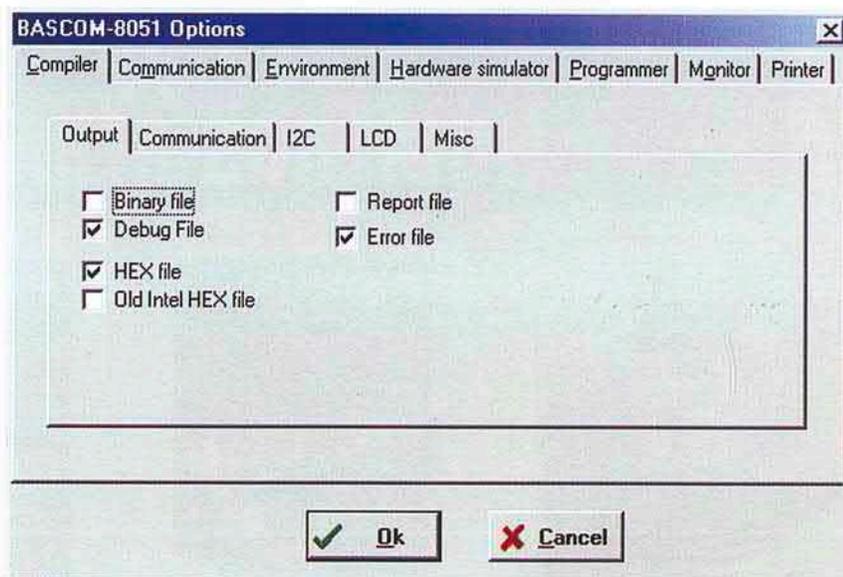


Figura 2. Configuración del compilador.

Junto al circuito UART hay un programa para dicha UART donde podemos disponer del número de interfaces, al igual que sucedía cuando utilizábamos la Tarjeta Flash Microcontroladora 89S8252 de Elektor. El listado del siguiente programa nos muestra cómo se usa el programa de la UART. Para una primera verificación se utilizan los mismos terminales que cuando la UART está integrada en el propio microcontrolador. Para el programa de la UART, los bytes individuales se procesan mediante los comandos GET y PUT.

---

```
BASCOM-51
Port inputs and outputs
RS232_2.bas software uart
```

---

```
Dim N As Byte
```

```
Open "com3.1:9600" For Output As #1
Open "com3.0:9600" For Input As #2

While 1 = 1
  Get #2, N
  P1 = N
  N = P1
  Put #1, N
```

```
Wend
```

```
Close #1
Close #2
```

BASCOM-51 no solamente procesa los bytes de los puertos, sino que también hace lo propio con los bits individuales. El siguiente programa ejemplo divide la frecuencia de la señal aplicada al puerto P1.0 y saca dicha frecuencia dividida por 2 a través del terminal P1.1 del puerto. Esto se consigue capturando el bit P1.1 en cada flanco de bajada de la señal de entrada. La máxima frecuencia de entrada estará entorno a los 50 Hz.

---

```
BASCOM-51
Port input freq. divider
Toggle.bas
```

---

```
While 1 = 1
  While P1.0 = 1
  Wend
  P1.1 = Not P1.1
  While P1.0 = 0
  Wend
Wend
```

Lenguaje	Req. de memoria	Tiempo de Lazo	Auto-arranque
Basic-52	8 K de ROM, RAM	2500 µs	sólo con EEPROM
READS51 C	>4 K de ROM, RAM	125 µs	sí
Ensamblador	< 1 K de ROM	3 µs	sí
BASCOM-51	< 2 K de ROM	30 µs	sí

Si fuere necesario podrían insertarse fragmentos de código ensamblador. El siguiente ejemplo demuestra cómo pueden generarse trenes de impulsos espaciados 10 ms sobre el puerto P1. La duración del retardo, como es evidente, se hace en BASIC, mientras que las partes más críticas del tiempo se realizan en ensamblador.

```
' BASCOM-51  
' Ass. example Assem.bas  
' mixed assembler and Basic
```

Print "pulses"

```
While 1 = 1  
$asm  
  mov A , #00  
  mov R1,#100  
L1:  
  mov P1,A  
  inc a  
  djnz R1,L1  
$end Asm  
Waitms 10  
Wend  
End
```

## Distribuidores del programa BASCOM en el Reino Unido

Kanda Systems Ltd.  
Units 17/18  
Glanyrafon Enterprise Park  
Aberystwyth  
Ceredigion SY23 3JQ.  
Tel. (+44) (0)1970 621030  
Email: [sales@kanda.com](mailto:sales@kanda.com)  
Página Web : [www.kanda.com](http://www.kanda.com)

Quasar Electronics  
Mr. Simon Neil  
Unit 14 Sunningdale  
Bishops Stortford  
Herts CM23 2PA.  
Tel. (+44) (0)1279 306504  
Fax: (+44) (0)870 7064222  
Email: [simon@quasarelectronics.com](mailto:simon@quasarelectronics.com)  
Página Web : [www.quasarelectronics.com](http://www.quasarelectronics.com)

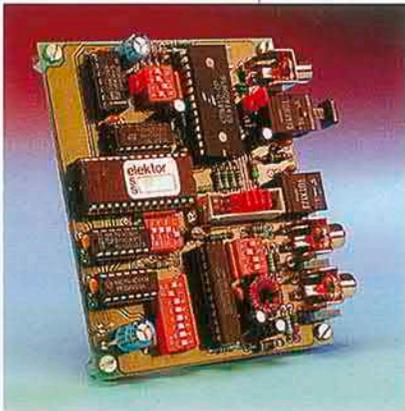
Podemos encontrar una lista de los distribuidores de BASCOM-51 en todo el mundo en la dirección de Internet [www.mcselec.com](http://www.mcselec.com)

El compilador BASCOM-51 puede ofrecernos bastantes más cosas de las que se han descrito en este pequeño artículo. Por ejemplo, soporta un determinado número de diferentes interfaces para periféricos especiales: visualizadores LCD en modo de 4 bits y de 8 bits, dispositivos I2C, bus 1-Wire, además del pro-

grama de interfaces tratado anteriormente. De este modo se han podido simplificar considerablemente muchas tareas. Por todo ello, sugerimos que el usuario de los microcontroladores 8051 o AVR tenga en consideración al BASCOM-51.

(021003-1)

## PRÓXIMO NÚMERO

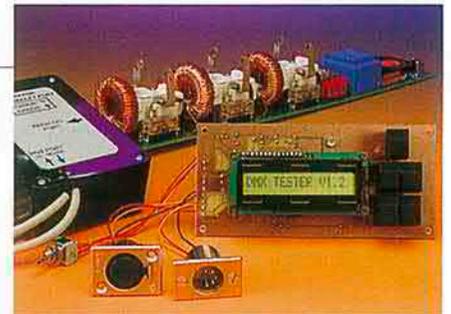


### DASP 2002 – PROCESADOR DIGITAL DE SEÑAL DE AUDIO

Este potente procesador nos servirá para eliminar los infames bits de las copias de protección de las señales de audio digital. El DASP 2002 simplemente se intercala en la línea de señal entre el equipo fuente de audio y el dispositivo grabador. Al contrario que algunos proyectos anteriores, el DASP 2002 también es adecuado para los CDs y DVDs de nuestros días.

### COMPROBADOR DMX PORTÁTIL

En las normas generales de configuración de un sistema PA y las luces asociadas, un comprobador DMX que no esté soportado con un PC es un dispositivo muy útil. Aquí presentamos un comprobador que no es portátil. Además, el circuito también es capaz de enviar y recibir datos en formato DMX.



### CAJA TUBO

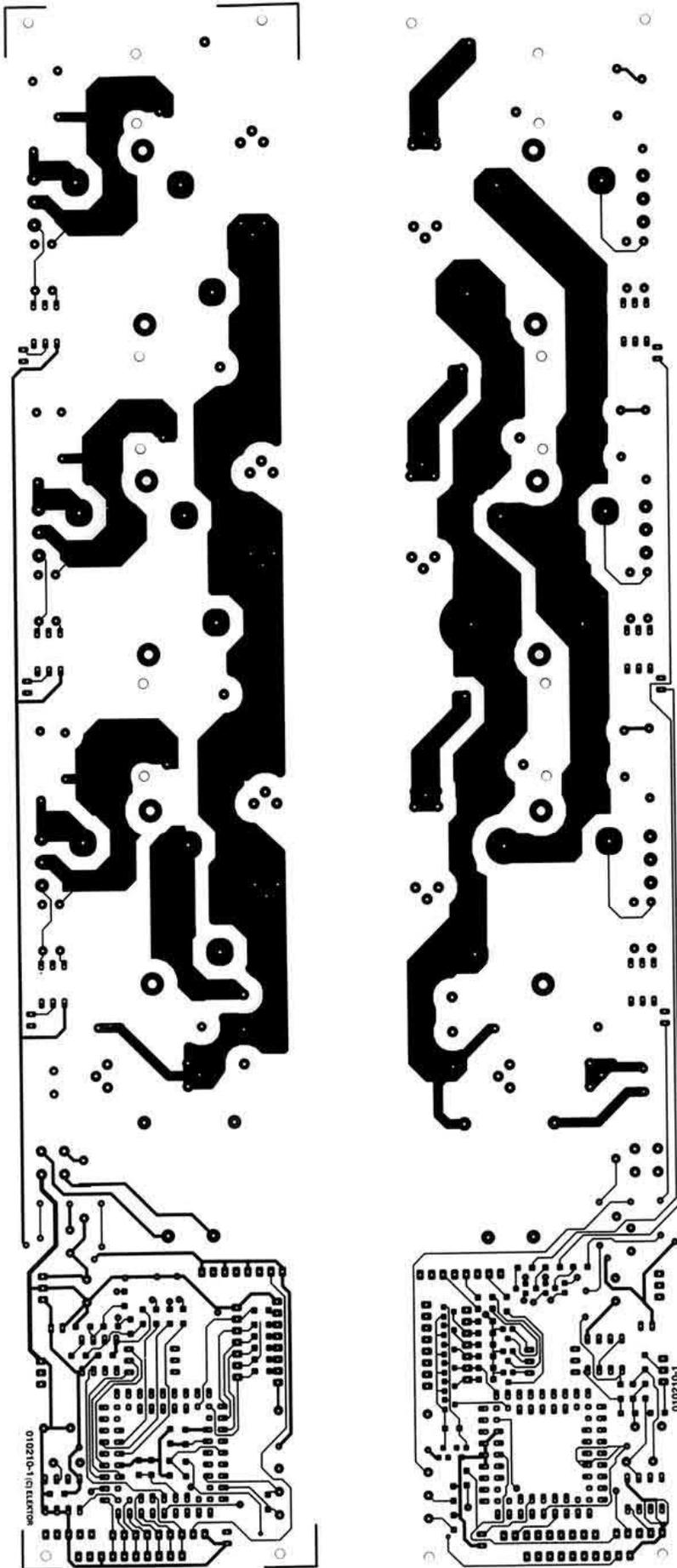
Este circuito encierra un transistor amplificador con un sonido de válvula muy natural, el cual está inevitablemente asociado con la guitarra eléctrica.



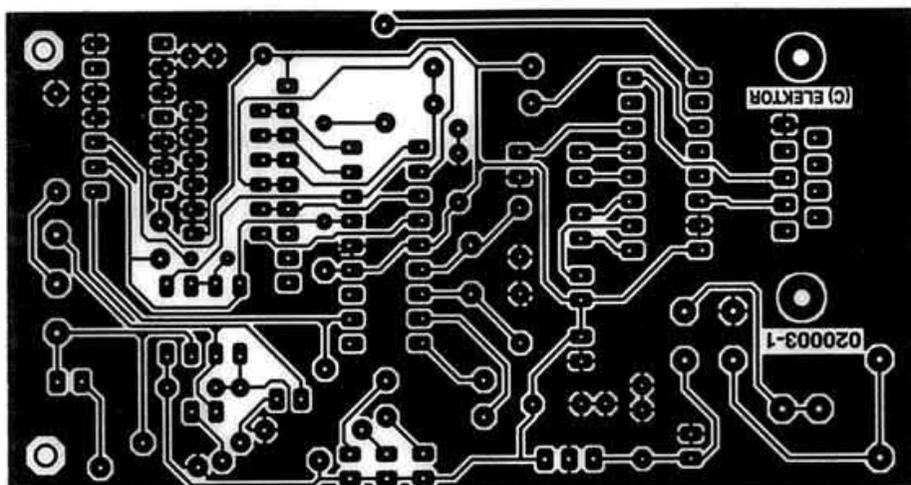
### TAMBIÉN...

El sensor de compás para Lego RCX; Placa para control de velocidad en BASIC; Micrófono direccional; Chip de sintonía para motor de coche; Vistazo al kit de Velleman.

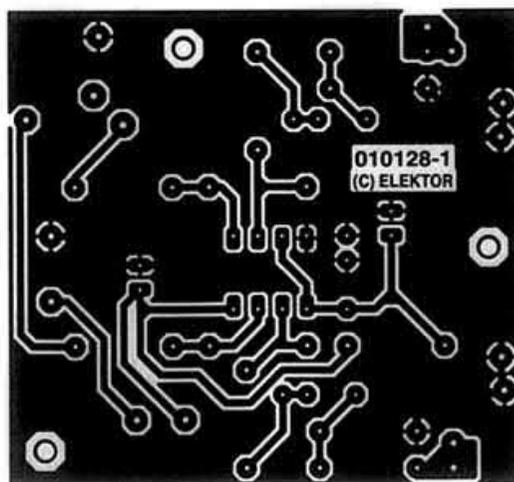
¡Y MÁS PARA DISFRUTAR!



EPS010210-1  
Regulador de luz DMX



**EPS020003-1**  
**Adaptador Semi Duplex de RS 232 a RS 485**



**EPS010128-1**  
**Rastreador de teléfono móvil**