elektor

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES Nº 286 3,60 €

REGISTRADOR CLIMÁTICO

registro de temperatura y humedad

Codificador FMS para Simulador de Vuelo

Preamplificador RIAA con FETs

Placa flash 64-K 80C552

Ruleta a Diodos Led

Amplificador de auriculares OTL

LAR PRESS
8 414090 101455 00286

MSE MICROSYSTEMS ENGINEERING

VISITENOS EN INTERNET:
www.microcontroladores.com

Universal Trainer

120 € (En kit desmontado)

LABORATORIO DE MICROELECTRÓNICA Y MICROPROCESADORES

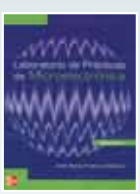
150 € (Montado y comprobado)

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

MÓDULOS DE PRÁCTICAS OPCIONALES

- MÓDULO 1 **36 €** — ELECTRÓNICA DIGITAL
- MÓDULO 2 **33,50 €** — SEMICONDUCTORES
- MÓDULO 3 **25 €** — ELECTRÓNICA ANALÓGICA
- MÓDULO 4 **46 €** — MICROCONTROLADORES I (PIC16F84)
- MÓDULO 5 **57,50 €** — MICROCONTROLADORES II (PIC16F87X)
- MÓDULO 6 **89 €** — MICROCONTROLADORES III LENGUAJE PBASIC (Parallax)
- MÓDULO 7 **57 €** — CIRCUITOS PROGRAMABLES (PLD)

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



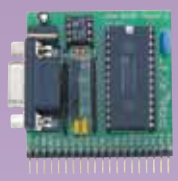
Se incluye archivador con fichas a color sobre montaje, funcionamiento y puesta a punto

Libros a todo color que contienen las prácticas de los módulos del UNIVERSAL TRAINER (Mc Graw-Hill)

PARALLAX

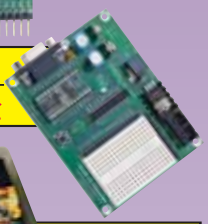
Gran parte de los productos PARALLAX tienen un descuento educacional del 10%

MÓDULO OEM BS2-IC 77€



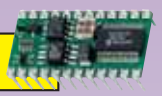
El mejor sistema para aprender aprogramar en PBASIC y diseñar con microcontroladores, sin conocimientos previos

TARJETA EDUCACIONAL 149€

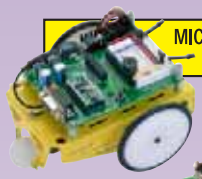


MÓDULO JAVELIN STAMP Programable en Java 287€

MÓDULO BS2.IC 65€



MICROBOT Boe-Bot 275€



TARJETA HOME WORK 48€

MICROCONTROLADORES PARA TODOS

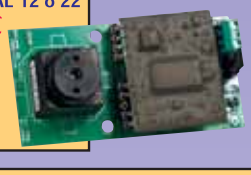
Colección de 14 diseños programados en PBASIC y Kit completo de materiales para realizarlos en el UNIVERSAL TRAINER.

Módulo 6 89€

MÓDULOS "CONECTAR & FUNCIONAR"

DE SONIDO 9 €

CAMARA b/n CANAL 12 ó 22 81 €



CAMARA COLOR CANAL 12 ó 22 123€

SENSOR LUZ VISIBLE 6 €

INFRAROJOS REFLEXIÓN 8,5 €

DETECTOR IR OBSTACULOS 10 €

ULTRASONIDOS 22 €

Consulte otros módulos en Internet

HERRAMIENTAS PARA MICROCONTROLADORES "PIC"

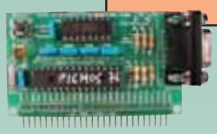
136€

LABORATORY F87x

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

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

OEM PICMOS 76 36€



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

MSE F87X 68€

Tarjeta de control Industrial con PIC16F87X para adaptar sensores y actuadores

MICRO´PIC TRAINER 112€

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

MICRO´PIC TRAINER PLUS 110€

Ampliación de periféricos para la MICROPIC'TRAINER con bus I2C

MICRO´PIC IO 98€

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

CURSO PRÁCTICO DE DISEÑO CON 'PIC'

PRIMERA PARTE (Básico)

Es una colección de Ejercicios y Programas,explicados y resueltos que se pueden realizar con el PIC16F84 y nuestras herramientas.Incluye disquete. 24€

SEGUNDA PARTE (Avanzado)

Colección de Ejercicios y Proyectos, para los PIC16F87x (Incluye disquette) 24€

REALICE SUS PEDIDOS POR:
- Teléfono
- Fax
- Internet
- Personalmente

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

VISITENOS EN INTERNET:
www.microcontroladores.com

INGENIERIA DE MICROSISTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo Nº 47 • 1º Dpto 2 • 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944 230 651 (frente al Guggenheim)
E-mail: info@microcontroladores.com
www.microcontroladores.com

elektor

Redacción
VIDELEC, S.L.

Dirección
Eduardo Corral
Colaboradores
Jose Mª Villoch, Pablo de la Muñoza, Andrés Ferrer, José Muñoz Carmona.

Coordinación Editorial
Iberoa Espamer, S.L.
Dirección
Daniel Ripoll

Publicidad
Dirección: Julio Mollejo
julio.mollejo@larpress.com
Secretaria: Gema Sustaeta
publicidad@larpress.com

Delegación Cataluña
AD PRESS, S.L.
Director:
Isidro Ángel Iglesias
Comte Urgell, 165-167, B-1º-1ª
08036 Barcelona
Tel.: +34 93 451 89 07 - Fax: +34 93 451 83 23
email: ad_press@infonegocio.com

Edita

LAR PRESS

Larpress, S.A.

Dirección de Producción
Gregorio Goñi

Dirección Financiero-Administrativa
José María Muñoz

C/ Medea Nº 4, 5ª planta (Edificio ECU) 28037 MADRID
Tel.: 91 754 32 88 - Fax: 91 754 18 58

Suscripciones y Pedidos:
Belén Herranz Guío
C/ La Forja, 27, 29. Pol. Ind. Torrejón de Ardoz
28850 Madrid. España.
Tel: 91 677 70 75 - Fax: 91 676 76 65
email: suscrip@larpress.com

Servicios
Redacción y traducciones
VIDELEC, S.L.

Imprime
IBERGRAPHI 2000 S.L.L.

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

Distribución en el Exterior
Argentina
Importador
Edilogo S.A.
Av. Belgrano 225, 1º, B C1276ADB Buenos Aires
Chile
Importador
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
C/ Leonor de la Corte, 6035. Quinta Normal.
Santiago de Chile
México
Importador y distribuidor exclusivo
Compañía Importadora de Revistas S.A. de C.V. ("CIRSA")
Negra modelo Nº 6. Col. Alce Blanco
Municipio de Naucalpan de Juárez. (53330) Estado de México
Tel.: (52-55) 5360-4167 - Fax: (52-55) 5560-7774
Distribución Estados: Citem
Distribución D.F.: Unión de Voceadores
Portugal
Importador
Ediber-Edicao e distrib. de Public. L.D.A.
Rua D. Carlos Mascarenhas, 15 - 1000, Lisboa

Venezuela
Distribuidora Continental

Colombia
Disunidas, S.A.

Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
31/Marzo/2.004

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

ARI Asociación de Revistas de Información

MONTAJE DE PROYECTOS

Placa flash 64-K 80C552

Esta placa microcontroladora está basada en un sistema 8051 estándar, y con unos pocos extras es ideal para usarlo en un sistema de desarrollo o en un módulo de control de un sistema mayor. Su característica más importante es que se puede programar su memoria *flash* de programa sobre la propia tarjeta, a través de un puerto serie RS 232, lo que permite una depuración del programa sobre la tarjeta y, al mismo tiempo, reducir los costes y el tiempo de trabajo.

6

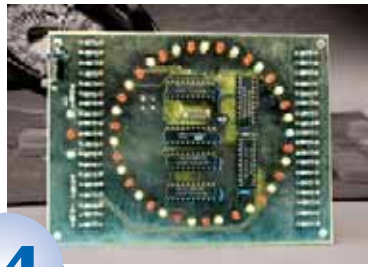
Registrador Climático

Esta alternativa electrónica a los registradores de temperatura y humedad mecánicos es una unidad autónoma y compacta, que consume una corriente muy baja. El circuito integrado DS 1616, de la casa Dallas, que se utiliza en este montaje, viene ya equipado con un sensor de temperatura y, además, se le puede añadir un sensor de humedad o cualquier otro dispositivo sensor. Los datos recogidos pueden enviarse a un ordenador de sobremesa o a un portátil, a través de un puerto RS 232, para ser analizados en un programa con una interfaz muy agradable que corre bajo Windows. El sistema puede conectarse también a una placa microcontroladora.

36

Ruleta a Diodos Led

Todo el mundo ha jugado alguna vez a los juegos de azar, quizás en la lotería o incluso en un casino. Después de todo, ¿quién no sueña con ser rico sin tener que trabajar duro para ello?



44

Nº 286
MARZO 2004
ELEKTOR

CONTENIDO

Codificador FMS para Simulador de Vuelo

Con el Codificador FMS R/C de Vuelo que se describe en este artículo podemos mejorar y depurar nuestra maestría en el vuelo por control remoto y ganar una experiencia muy valiosa sin tener que gastar dinero e invertir en dispositivos de control remoto o incluso en construirnos nuestra maqueta de aeroplano. De hecho, el codificador FMS nos permitirá utilizar nuestro control vía radio para mejorar, en un fututo, nuestras dotes de vuelo.

50

ARTÍCULOS INFORMATIVOS

La resistencia de Sensado

La resistencia sensora, colocada en serie con la carga, es fundamental en la regulación de corriente de una fuente de alimentación conmutada. Es posible mejorar la pérdida de potencia en esta resistencia, tal y como se muestra en un circuito conversor ejemplo que controla 8 diodos LEDs blancos a partir de una pila de 4,8 V.

32

Montajes de proyectos

6 Placa flash 64-K 80C552
36 Registrador Climático
44 Ruleta a Diodos Led
48 Máquina de Relajación
50 Codificador FMS para Simulador de Vuelo
60 Amplificador de auriculares OTL
66 Preamplificador RIAA con FETs

Artículos informativos

32 La resistencia de Sensado
58 Diseño de filtro analógico

Regulares

3 Sumario
15 Noticias
30 Ojeada al próximo número
31 Libros
35 Nuevos Libros
55 EPS

desde 1961

BUNGARD

BEL

Laboratorios y consumibles para prototipos C.I. Profesionales

BUNGARD

BEL

Rilkestrasse 1
D-51570 Windeck
Telephone: +49 22 92 / 50 36
Telefax: +49 22 92 / 61 75
e-mail: info@bungard.com
Internet: www.bungard.com

Distribuidor para España y Latinoamérica

Productos
covenco
S. L.

Ctra. Nova, 125 Local 1
Tel. +34 93 860 52 70 - Fax +34 93 860 52 71
www.covenco.es - info@covenco.es
Ap.Correos 166
08530 LA GARRIGA (BCN) España

Placa flash 64-K 80C552

Barato, multifuncional y programable en el propio circuito

Diseñado por L. Hamers

Esta placa de microcontrolador es un sistema estándar basado en el 8051, que puede usarse como sistema de desarrollo o módulo de control de un gran sistema con unos pocos extras. Las características más importantes son la memoria *flash* programable a través de puerto serie RS-232, con depuración directamente sobre placa y bajo coste.

Características

- Microcontrolador 80C552 con reloj a 11,0592 MHz
- 64 KB Flash ROM, 32 Kb RAM
- Programable en circuito (max 64 KB)
- Compatible con el depurador de código fuente del MSC1210 para depuración "in-circuit"
- Lógica de direccionamiento totalmente implementada en GAL
- Nueve señales "chip-select" para dispositivos externos conectados al bus de datos
- 10 entradas de conversor A/D o 10 entradas disponibles
- 11 pines de entrada/salida disponibles
- Bus I^2C
- Perro guardián, monitor de tensión de batería, batería de "backup" de RAM
- Interface RS232 real (MAX232)
- 2 conectores de 36 pines (2,54 mm) para todas las conexiones

CEBEKITS

info@cebek.com www.cebekit.com
Telef. 93.331.33.42 Fax. 93.432.29.95

Los Cebekits ® son un nuevo concepto de kits para iniciarse en el mundillo de la electrónica y para los amantes del "hazlo tú mismo". Incluyen todo el material necesario para un completo acabado del equipo.
Incluyen instrucciones claras y sencillas. **Fácil para el estudiante y divertido para el experto.**
No se necesitan herramientas especiales, se recomienda soldador, estaño y soporte, alicates de punta y de corte, destornillador con punta plana y philips, pinzas, una lima y un tester. **Recomendamos nuestro estuche de herramientas C-9173** que incluye todo lo necesario para montaje de kits, reparaciones y servicios técnicos. Así como nuestras estaciones soldadoras y/o desoldadoras.

KITS ELECTRÓNICOS Y EDUCATIVOS

C-9716

C-9716	Kit Multimetro digital	23,50 €

C-9710

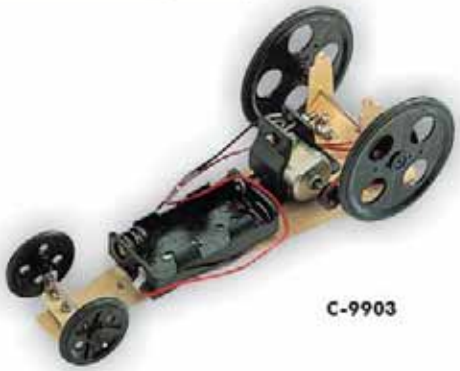
C-9710	Kit Radio AM-FM	19,90 €

C-9901

C-9901	Kit Transmisiones mecánicas	22,50 €

C-9902

C-9902	Kit Triciclo	9,85 €



C-9903

C-9903	Kit Fórmula I	11,95 €

LABORATORIOS ELECTRONICOS

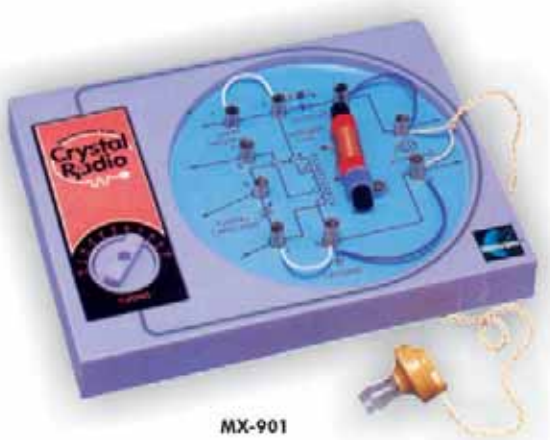
Experimentos sencillos y divertidos para iniciar a niños y jóvenes en los secretos de la electricidad.
Se incluyen todos los componentes necesarios para su montaje. **No es necesario el uso de soldador.**
No se precisa ninguna experiencia en electrónica para montar o utilizar estos modelos.

MX-902B MX-902L

MX-902G

MX-902M

MX-902G	Mini laboratorio eléctrico: Generador	7,85 €
MX-902M	Mini laboratorio eléctrico: Motor	6,75 €
MX-902B	Mini laboratorio eléctrico: Timbre	5,95 €
MX-902L	Mini laboratorio eléctrico: Luz	5,95 €
MX-901	La Radio de Cristal	9,90 €



MX-901

Anteriormente ya se publicó en Elektor una variedad de placas de microcontrolador basada en los sucesores del 8051, pero ésta tiene varias características que la distinguen claramente del resto. Si continúa leyendo descubrirá los detalles.

Principio de operación

Normalmente, con un microcontrolador el programa se lee desde la ROM, mientras que la RAM se usa para almacenar variables y datos. Sin embargo, durante el desarrollo software es útil tener el programa en RAM, porque esto permite modificarlo fácilmente. Para programar la memoria *flash*, también es necesario tener el programa en RAM, porque no es posible programar una ROM *flash* y ejecutar un programa al mismo tiempo. Por tanto, es necesario tener un mecanismo para conmutar entre los distintos modos de operación. Son posibles los siguientes modos:

- Depuración.
- Programación *flash*.
- Normal.

El microcontrolador 80C552 sólo puede direccionar 64 Kb de memoria *flash*, porque sólo tiene 16 líneas de dirección. En modo depuración, parte de la memoria *flash* se debe usar para el programa monitor, lo cual reduce la cantidad de memoria disponible para el programa de aplicación en modo normal. Como la *flash* ROM 29F010 tiene una capacidad de 128 Kb, la mitad de ésta no se usa. Sin embargo, con un circuito diseñado de forma inteligente podemos usar el pin 16 para conmutar entre las dos mitades de ROM *flash* bajo el control de una línea del puerto, lo cual podemos llamar "Debug/Run" (o, para abreviar, D/R).

Modo normal (Figura 1)

Este modo se usa después de que el desarrollo de un programa se ha completado y la placa está montada en un sistema único. En modo normal, la ROM *flash* se emplea como memoria de programa en todo el rango de direcciones de memoria de 0000 a FFFF (64 Kb). La línea D/R en este modo se pone a '0', lo cual significa que A16 de la ROM *flash* también se pone a '0'.

El programa para el modo normal está colocado en la mitad inferior de la ROM *flash* entre el rango de direcciones que va de 00000 a 0FFFF (aquí se usa un dígito extra comparado con direcciones normales, porque la ROM es dos veces la región de direcciones de los 64 Kb).

Para memoria de datos, hay 32 Kb de STAM en el rango de direcciones de 8000 a FFFF. Los dispositivos de I/O mapeados en memoria pueden conectarse en la parte inferior, en la porción de memoria de datos no usada que ocupa el rango 0000 a 7FFF. Se pueden emplear un total de nueve señales de chip-select para este propósito: CE0 a CE7 para direcciones que van desde 0000 a 00070, y CEIO1 para la región restante (0008 a 7FFF).

Modo depuración (Figura 2)

El software suministrado con el MSC1210 ha sido desarrollado recientemente en Elektor e incluye un depurador de código fuente llamado SLD51. Este depurador nos permite copiar un programa a la placa a través del puerto serie y después ejecutarlo, detenerlo, ejecutarlo paso a paso y examinar variables. También es posible fijar 'breakpoints', lo que permite detener el programa en ciertos puntos para buscar problemas.

En modo depuración, el rango de direcciones flash va desde 10000 a 17FFF y está mapeado dentro del rango 0000 a 7FFF para el microcontrolador. Esta parte de la memoria *flash* contiene un sistema operativo combinado y un programa monitor llamado OS552. Como las líneas del puerto del microcontrolador se ponen a '1' después de un reset, el programa monitor, después de un reset, comienza en la dirección *flash* 10000.

Los 32 Kb de la parte alta de la memoria *flash* no pueden usarse porque la RAM está direccionada como memoria de datos y programa en este rango. Esto es necesario por dos razones, la primera, porque permite comprobar en memoria (RAM) un programa determinado mediante el programa monitor, y la segunda, para ejecutar este programa. Las I/O mapeadas en memoria están localizadas en la misma región que en modo normal, y también se puede comprobar durante la depuración.

Modo programación (Figura 3)

El tercer modo se usa para programar la *flash* ROM. No es posible borrar y reprogramar la *flash* ROM mientras el programa que controla este proceso está siendo ejecutado en la memoria *flash*, es necesario hacer ciertos cambios en la organización de la memoria (lo cual significa que se puede escribir). Las señales de selección de chip para la I/O mapeada en memoria están inhabilitadas para evitar efectos no deseados o circuitos externos.

El firmware para la programación de la memoria *flash* se debe escribir en

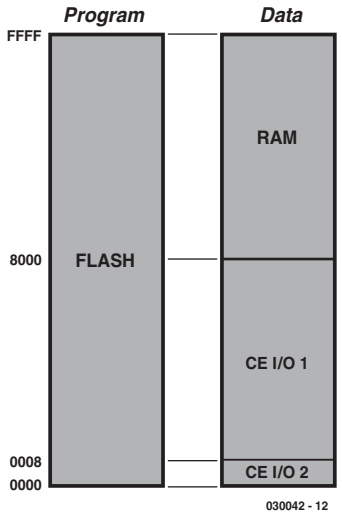


Figura 1. Configuración en modo normal de la Flash Rom.

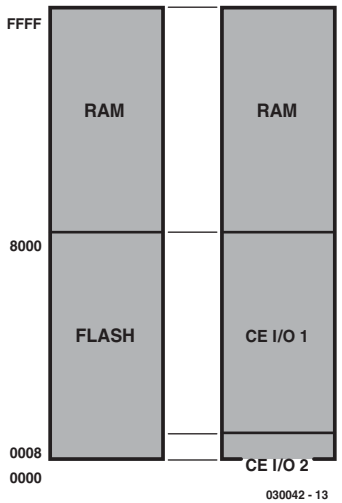


Figura 2. Configuración de la Flash Rom en modo depuración.

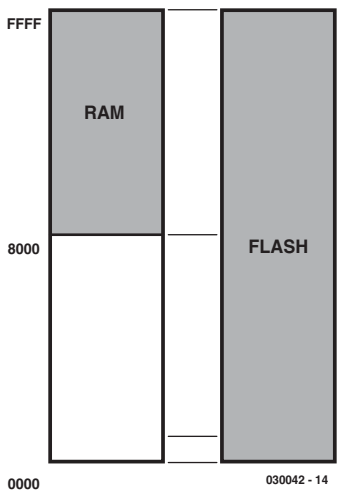
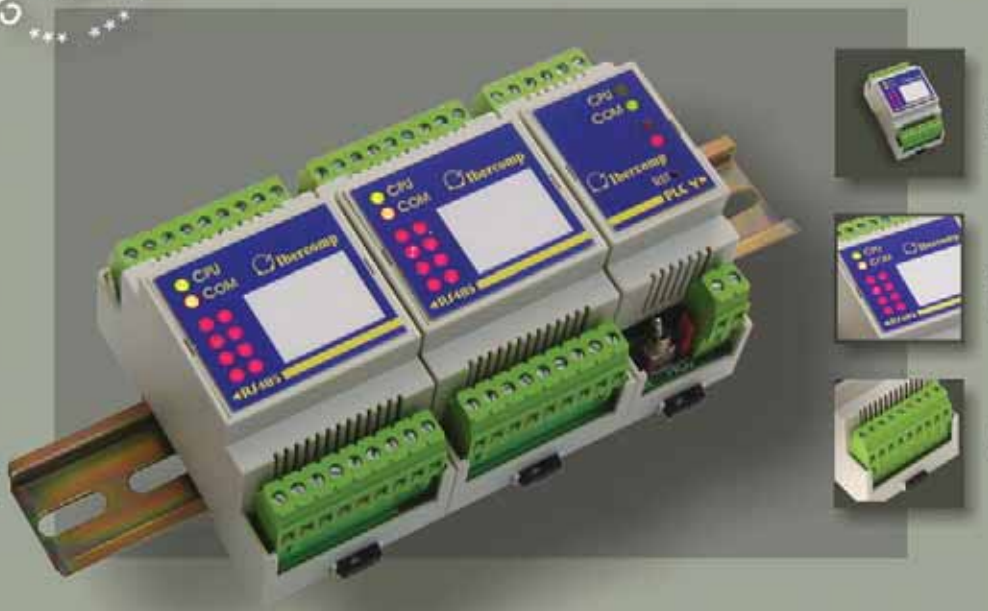


Figura 3. El tercer modo es el de programación de la Flash Rom.

Tarjetas RS485 compactas

CREANDO SUS IDEAS 15 AÑOS



Todos los módulos se presentan encapsulados en una caja plástico autoextinguible tamaño 53x90 mm que puede ser montada en un carril DIN OMEGA o directamente sobre la pared.

Los módulos en su frontal cuentan con 8 LEDs perfectamente visibles que informan del estado del equipo, de las comunicaciones y del estado de las entradas o salidas disponibles.

Todas las regletas de conexión son enchufables lo que facilita la labor de mantenimiento de la instalación.

TARJETA CPU PLC V

Esta CPU puede ser programada fácilmente con lenguajes estándar para la familia 51, tanto ensamblador, BASIC, C, MODULA II..., a continuación se detallan algunas características:

- Alimentación única a 24 VDC
- Unidad microcontroladora ATMEL 89c51RD2 funcionando a 22.1184 Mhz
- Memoria de 64 Kbytes de FLASH reprogramable desde un PC a través del puerto serie para almacenamiento de programas.
- 128 Kbytes de memoria EEPROM para almacenamiento de datos.
- Reloj en tiempo real

TARJETAS ENTRADAS/SALIDAS

Esta familia se compone de cuatro módulos periféricos de entradas o salidas que pueden ser gobernados remotamente desde un ordenador, autómata, microcontrolador o PDA.

- Tarjeta 8 salidas digitales

  8 salidas a relé de 1 contacto con capacidad de conmutar cargas de hasta 5 A a 250 VAC.

- Tarjeta 8 entradas digitales

  8 entradas optoacopladas que pueden ser activadas tanto con 24 VDC/VAC como con 220 VDC/VAC.

- Tarjeta 8 entradas analógicas

  8 entradas analógicas configurables individualmente como 0..2,5 voltios, 0..10 voltios ó 0..20 mA.

- Tarjeta 8 salidas analógicas

  8 salidas analógicas 0..10 voltios configurables como 0..11 voltios, capaces de suministrar una corriente de hasta 100 mA.

Solución de Control Horario y Producción para PYMES.

El sistema está diseñado para realizar el Control Horario del personal de su empresa y el Control de Producción de los trabajos que se van realizando.

¡Buscamos distribuidores!

¡CONDICIONES ESPECIALES EN SUDAMERICA!

Ibercomp S.A.
C/ Lluís Alemany i Pujol,4
C.P. 07010 - PALMA DE MALLORCA
ESPAÑA

Tel: +34 971 758 576
Fax: +34 971 751 495
http://www.ibercomp.es
email: comercial@ibercomp.es

Ibercomp
Diseño y fabricación de microcontroladores y autómatas

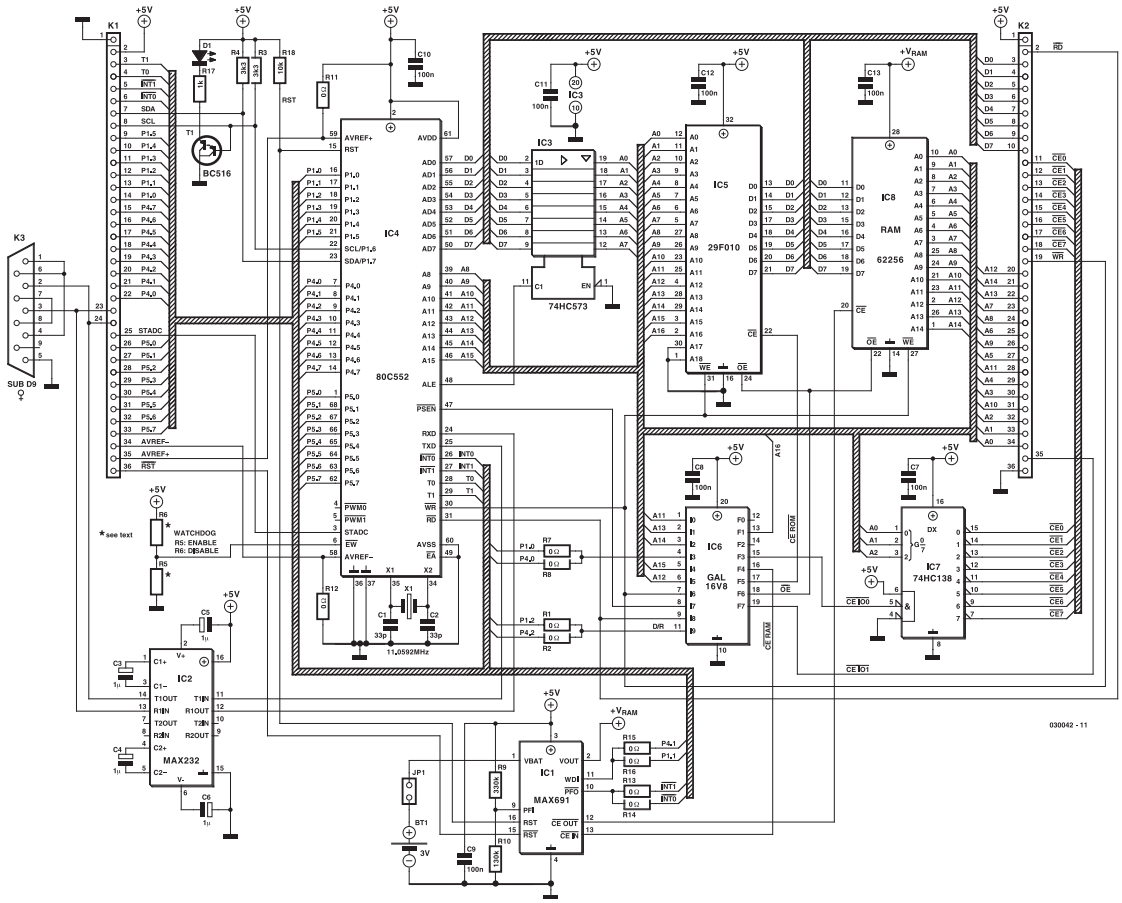


Figura 4. Esquema completo de la placa microcontroladora.

RAM. El programa de PC FlashMon hace esto de forma automática.

El circuito

-Procesador y memoria:

La **Figura 4** muestra el circuito completo de la placa del microcontrolador. Los diferentes elementos que componen el circuito lo hacen fácilmente reconocible.

El microcontrolador es un Philips 80C552 (IC4). Las características más importantes que se han añadido, comparadas con las de un microcontrolador estándar 8051, son una interface I^2C, un conversor A/D de 10 bits con 8 canales y un puerto I/O extra. Como es normal, los ocho bits bajos del bus de direcciones están multiplexados y separados de las señales AD por IC3.

En el bus de direcciones se conecta una RAM de 32 Kb (IC8) y una *flash* ROM de 128 Kb (IC5). Realmente sólo se usan 96 Kb de la *flash* ROM. El decodificador de direcciones lo compone una GAL 16V8 (IC6), el cual genera las señales de control para ambos integrados de memoria, y las I/O mapeadas en memoria. Las líneas PSEN y RD se usan para generar las señales de salida habilitadas en las regiones donde son necesarias.

-GAL:

La GAL es el elemento central para conmutar entre los diferentes modos de operación del sistema. Varias señales de procesador se aplican a sus entradas, incluyendo PGM (lo que hace que la GAL conmute al modo de programación cuando es '0') y D/R ('0': ejecución en modo normal; '1': modo depuración). Las salidas de la GAL controlan los integrados de memoria y las señales de habilitación de chip para I/O mapeadas en memoria. La descripción de la GAL programada es como sigue:

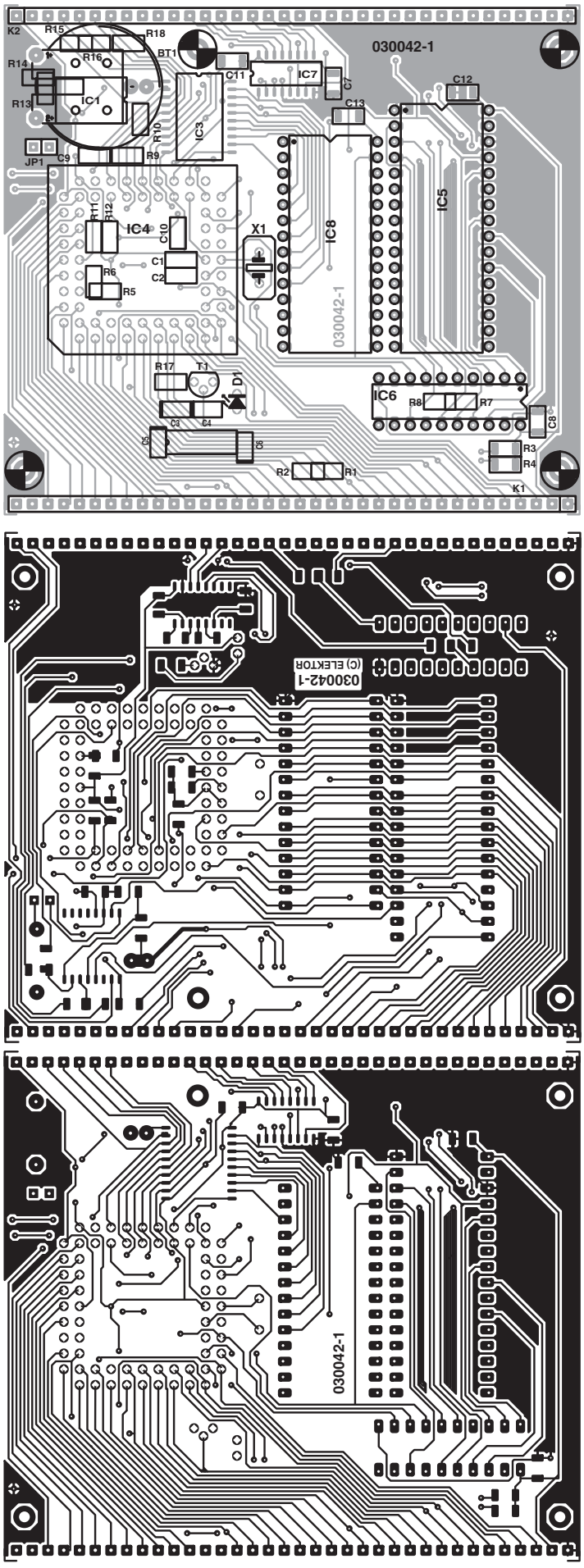
```
/OE = /PSEN*/RD
/CE_RAM = /A15+/PRG*/PSEN
+/WR*/RD*/D_R*PRG
+D_R*/RD*/WR*/PSEN
/CE_ROM = PRG*/PSEN
+/WR*/RD*/PRG+D_R*A15*PRG
/CE_IO0 =
/(/A11*/A12*/A13*/A14*/A15*
PRG*/PSEN)
/CE_IO1 =
A15+CE_IO0+/PRG+PSEN
A16 = D_R
```

El fichero *upboard.pds* (disponible en disquete o en la página web de Elektor bajo código de pedido número **030042-11**) se puede leer usando el programa Palasm, el cual está disponible en Internet de forma gratuita. Sin embargo, si la programación de la GAL no requiere ningún cambio, se puede programar directamente usando el fichero JEDEC *upboard.jed*.

-I/O:

Todas las señales necesarias para la conexión de hardware externo se sacan fuera a través de los conectores K1 y K2. Además de los buses de datos y direcciones, se incluyen varias señales de selección de chip que se pueden usar para excitar directamente dispositivos de I/O mapeados en memoria. Las señales CE0 a CE7, que corresponden con las direcciones 0000 a 0007, se sacan a través del decodificador de direcciones IC7.

Si fuesen necesarias más señales de control, se puede usar la señal CEIO1 para manejar el resto del rango de I/O (desde 0008 a 7FFFF). Si se ejecuta un comando MOVX en esta zona, la señal CEIO1 pasa a '0'.



Las señales de 5 V del puerto serie del microcontrolador son convertidas a niveles RS-232 a través del (IC2) MAX232, para permitir que el circuito se conecte directamente a un PC. Si se conectan RXD y TXD como se muestra en el esquema del circuito, no es necesario usar un cable de módem nulo; en su lugar se puede usar un simple cable conectado pin a pin.

El 80C552 tiene una completa interface I^2C que soporta completamente el estándar, tanto en modo maestro simple o múltiple. La activación de la línea de reloj se indica por medio del LED D1. Esta línea también se usa para que el programa monitor visualice el estado del sistema durante el arranque por medio de códigos intermitentes.

Las entradas del A/D (P5.0–P5.7) están conectadas directamente a K1. La tensión de alimentación para el microcontrolador sirve como tensión de referencia. Si esto no es suficientemente preciso, las resistencias R11 y R12 se pueden eliminar y conectar una tensión de referencia de 5 V a K1.34 y K1.35.

-Tensión de alimentación y protección:

Se puede usar un pequeño alimentador estabilizado de 5 VDC para alimentar la placa del microcontrolador. El circuito está protegido contra una tensión de alimentación insuficiente para IC1. Este integrado (un MAX691) ha sido especialmente desarrollado para estas cuestiones, y genera un pulso de reset inmediatamente después de aplicar la alimentación.

Si la tensión del microcontrolador cae por debajo de 4,5 V, se coloca en el estado de Reset, alimentándose la RAM desde la batería de backup (si JP1 está fijado) y la RAM se pone en modo *standby*. Si la tensión cae por debajo de 4,6 V, PF0 se pone a '0' (el nivel de tensión se puede ajustar usando R9 y R10; la tensión de disparo de la entrada PF1 es 1,3 V). Si R13 y R14 están colocadas, esto se puede usar como una indicación temprana de que la tensión de alimentación se está contrayendo.

IC1 también incluye un temporizador *watchdog*, en el caso de que el temporizador *watchdog* del 80C552 no sea lo suficientemente seguro. El *watchdog* se habilita o inhabilita soldando R15 y R16 en su lugar. Si queremos saber más sobre el MAX691, encontraremos las hojas de características en la dirección www.maxim-ic.com.

Figura 5. Para mantener la placa de circuito impreso compacta empleamos componentes SMD.

Ensamblaje de la placa de circuito

La placa de circuito impreso diseñada para este circuito se muestra en la **Figura 5**. Los componentes SMD se han usado para que la placa sea lo más compacta posible, esto hace que el ensamblaje de la placa del circuito sea un poco más difícil, pero con un soldador de punta fina y buen pulso, se puede realizar sin ninguna dificultad. Si hubiese algún tipo de problema es conveniente disponer de un trozo de cinta de desoldar.

Primero fijaremos todas las resistencias a la placa. Los valores de las resistencias SMD están impresos sobre su encapsulado mediante tres o cuatro dígitos. El dígito final siempre indica cuántos ceros se colocan después del valor. Por ejemplo, '333' significa '33' seguido de tres ceros, lo que da lugar a una resistencia de 33 K. Sin embargo, '3302' ('330' y dos ceros) también indica un valor de 33 K.

Pueden seleccionarse distintas opciones fijando resistencias de 0 Ω, las cuales se usan como jumpers (si las conseguimos, podemos usar resistencias de 1 Ω, o puentes de cable en su lugar). Las siguientes configuraciones son valores estándar, para los cuales el software está configurado:

Función	Colocado	Abierto
Depurador/		
Modo ejecución	R1	R2
Inhabilita *watchdog*	R6	R5
Modo programación	R7	R8
Tensión de referencia +	R11	–
Tensión de referencia –	R12	–
Interrupción 'baja tensión'	–	R13/R14
Watchdog externo	–	R15/R16

Cuando se estaba desarrollando el software, era muy molesto tener que resetear repetidamente el *watchdog* (interno o externo), y esto a menudo producía problemas. Además de esto, ninguno de los *watchdog* se repara por OS552. Esto significa que es mejor no usar el *watchdog* hasta que la mayor parte del software esté acabado. Las resistencias R15 y R16 inicialmente no se colocan.

Una vez soldadas todas las resistencias, podemos colocar los condensadores cerámicos. Tendremos cuidado de no mezclar los de 33 pF y los de 100 nF. Estos condensadores SMD son muy parecidos, ya que no tienen su valor impreso.

Después de esto, fijaremos los condensadores electrolíticos junto a IC2. Debemos de tener cuidado con la polaridad de los mismos antes de colocarlos. Para los electrolíticos rectangulares, el terminal positivo está marcado con un pequeño signo + o una pequeña muesca, pero en los condensadores electrolíticos redondos es

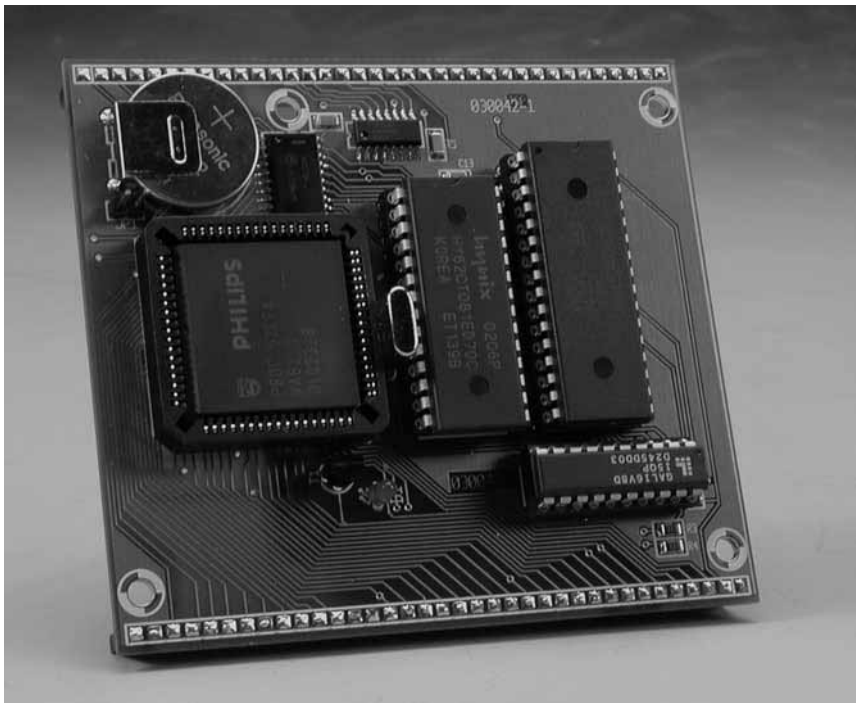
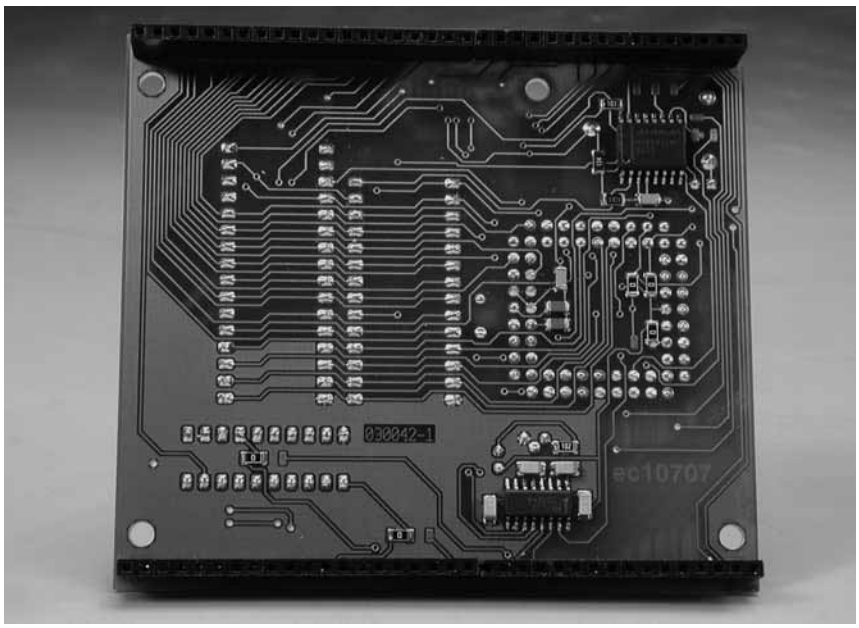


Figura 6. Placa completamente montada.



justo al revés: tienen su terminal negativo marcado con un punto negro. En cualquiera de los casos no está de más extremar la precaución porque si los colocamos de forma errónea tienden a explotar.

Después, soldaremos los integrados SMD a la placa del circuito. Aquí también tenemos que poner mucha atención en la orientación. Comenzaremos por poner una pequeña cantidad de estaño en la pista y en la patilla de la esquina. Usaremos unas pinzas para colocar el integrado en la placa y emplearemos la punta del soldador para presionar hacia abajo el pin en la zona que vamos a soldar. Una vez que el integrado se ha colocado de forma firme, soldaremos el pin de la esquina contraria. Ahora comprobaremos la posición del integrado, la cual se puede alterar si fuera necesario aplicando calor al pin soldado y moviendo el integrado. Una vez que el integrado se ha colocado de forma correcta, podemos soldar los pines restantes. Debemos dejar que el integrado se enfríe después de cada soldadura y antes de soldar otro pin, ya que un sobrecalentamiento puede destruirlo.

LISTADO DE COMPONENTES

Resistencias:
(todas la resistencias: SMD encapsulado 1208)
R1,R2,R5-R8,R11-R16 = 0Ω (ver texto)
R3, R4 = 3k3
R9 = 330 k
R10 = 130k
R17 = 1k
R18 = 10k

Condensadores:
(todos los condensadores: SMD encapsulado 1208)
C1,C2 = 33pF
C3-C6 = 1µF 16V
C7-C13 = 100nF

Semiconductores:
D1 = LED, rojo, 3 mm, alta eficiencia
T1 = BC516
IC1 = MAX691CWE (encapsulado SO16)
IC2 = MAX232 (encapsulado SO16)
IC3 = 74HC573 (encapsulado SO20)
IC4 = 80C552EFA (encapsulado PLCC68)
IC5 = 29F010 (32-pin encapsulado DIP), ≤ 120ns, programado, código de pedido **030042-21**
IC6 = GAL 16V8D15QP, programado, código de pedido **030042-31**
IC7 = 74HC138 (encapsulado SO16)
IC8 = 62256 (28-pin encapsulado DIP), ≤ 120 ns

Varios:
X1 = 11.0592MHz cristal de cuarzo
B1 = Batería de Lítio CR 2032 con soporte para PCB
K1,K2 = conector SIL 36-pines
K3 = conector sub-D 9 (hembra) (no para PCB)
Zócalos para integrados IC4, IC5, IC6 e IC8
JP1 = jumper de 2 vías
PCB, código de pedido **030042-1**
Disco, proyecto software, código de pedido **030042-11** o descarga gratuita

Después de que todos los componentes SMD están ubicados, podemos colocar los zólcalos de los integrados y los conectores a la placa. Nos aseguraremos que los zócalos se colocan con la orientación correcta, particularmente el zócalo PLCC. Debemos tener en cuenta que éste tiene una parte plana en una de las esquinas. Para terminar el trabajo de soldadura colocaremos el transistor, el LED, la batería y el cristal. Por último, situaremos los cuatro integrados en sus zócalos. Por supuesto, antes de colocar la GAL (IC6), debemos de programarla usando el fichero *upboard.jed*, mientras que el fichero *upboard.hex* se usará para programar la *flash* ROM (IC5). Si no se pudiera hacer esto, podemos pedir versiones pre-programadas al Servicio de Lectores (código de pedido **030042-21** y **030042-31**).

En la Figura 6 se muestra una versión completamente ensamblada de la placa del circuito.

Comprobación del circuito ensamblado

Para comprobar la placa del circuito impreso podemos pegar unos pines en el conector K1 para las conexiones o usar un trozo de placa de prototipos, montando dos conectores en la placa de prototipos, cada uno con 36 contactos. Conectaremos los pines 23 y 24 de K1 a los pines 3 y 2 de un conector hembra sub-D y conectaremos la masa (pin 1 de K1) al pin 5, pin 1 a pines 4 y 6, y pin 7 a pin 8.

Después conectaremos la placa al PC usando un cable serie pin a pin y ejecutaremos el programa emulador de terminal (del tipo HyperTerminal). Configuraremos el enlace serie para 57,6 kbit/s, 8N1, no *handshake*. Si ahora conectamos una fuente de alimentación a la placa (5 V con un mínimo de 70 mA), aparecerá en pantalla el mensaje '*Hello World*'. Esto se repetirá si pulsamos una tecla. El fichero *upboard.hex* programado en la *flash*ROM contiene un pequeño programa de aplicación para añadir al programa monitor. ¡Enhorabuena!, ya sabemos que el sistema está vivo.

Si la *flash*ROM no ha sido programada, no sucederá nada. No podemos programar el monitor en la *flash* ROM nosotros mismos, porque la placa necesita el monitor para programar (¡es una pena!).

Software

La combinación del programa monitor junto con el sistema operativo se denomina OS552. Es una versión sensiblemente modificada del OS535, la cual se usa con la plataforma de desarrollo del MSC1210. Esto forma parte de un completo sistema de desarrollo que incluye un compilador C, un proyecto de gestión con ficheros 'make' y un depurador. Se desarrolló un OS535 para una placa diferente con un microcontrolador 80C535, en cuyo caso se necesitan varias modificaciones, entre otras cosas en lo que respecta a la excitación de la GAL.

Podemos usar la placa de tres formas diferentes, asumiendo que tenemos fijada una flash ROM que contiene el programa monitor:

1) Programar la placa y ejecutar el programa FlashMon en nuestro PC. Esto nos permite programar hasta 64 Kb de la memoria *flash*.

2) Depurar un programa que hayamos escrito y ejecutar el programa SLD51 en nuestro PC. La máxima memoria disponible es 32 Kb.

3) Para ejecutar un programa tenemos que escribirlo (con tamaño máximo de 64 Kb), programar primero la memoria *flash* y después resetear la placa. También podemos ejecutar un programa emulador de terminal en el PC, pero no FlashMon o SDL51. La placa ejecutará ahora nuestro programa. El programa monitor está colocado en los 64 Kb límite y no afecta al funcionamiento de la placa.

Estos modos de operación se describen detalladamente más abajo.

Simulador

El software se puede desarrollar y depurar usando el programa SLD51. Para usar la placa en este modo seleccionaremos el puerto COM adecuado bajo la configuración *Options/Com* y fijaremos la velocidad a 57.600. Después de que la placa se haya encendido, permanecerá en modo depuración. Podemos usar *File/Open* y *File/Download* para cargar un programa en la RAM, donde puede ejecutarse subsecuentemente. Si colocamos el programa en el directorio *\src\hello_debug* podemos usarlo como ejemplo para este propósito.

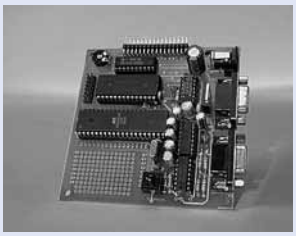
FlashMon

El programa FlashMon desde el dispositivo de desarrollo mC51 puede usarse para borrar el *flash* ROM en la placa y reprogramarlo. Para hacer esto, primero copiamos el fichero *flashmon.bix* en el directorio bin del dispositivo de desarrollo. Después ejecutaremos el programa FlashMon. En *Options/Com* fijaremos la velocidad a 57.600 y seleccionaremos el puerto COM adecuado. Para evitar que el programa de la ROM arranque, habilitaremos '*Disable Flash Autostart*' en el menú *Toolbox*.

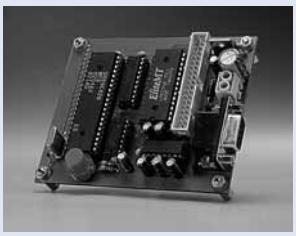
Cuando encendamos la placa el arranque del programa regular será interceptado y el programa monitor interno arrancará en su lugar.

Sumario de las placas de microcontrolador 8051

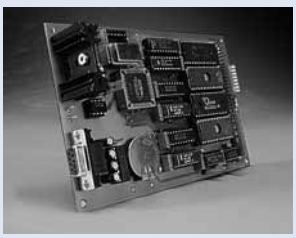
A pesar de que pueda parecer que nos inclinamos hacia los PICs, en Elektor ya se han publicado varios desarrollos para microcontroladores de la familia 8051. Aquí haremos una breve descripción de los más importantes:



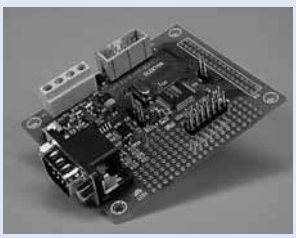
Placa Flash micro 89S8252:
Un simple sistema para programas de hasta 8 Kb, destinado tanto a usuarios novatos como experimentados. También proporciona las bases para un curso de programación que explica los fundamentos tecnológicos del microcontrolador y examina varios lenguajes de programación (ensamblador, BASIC-52 y el Compilador de C Reads 11). Se publicó en el 2002 y en enero del 2003 apareció una ampliación de I/O.



Placa controladora de alta velocidad.:
El DS89C420 es un derivado super-rápido que se puede usar para procesar a velocidades de hasta 33 MIPS. Un sistema de desarrollo ideal, con 16 Kb de memoria de programa flash y capacidad de programación en circuito. Se entregó en varias partes durante el segundo semestre del 2002.



Placa de desarrollo XA:
Con una interface PC/104 para microcontroladores de 16 bits, memoria de programa de 64 Kb y 64 Kb de RAM, la familia XA se presentó como la sucesora de 16 bits de la 80C32, pero va mucho más allá. El núcleo del XA es considerablemente más rápido que su predecesor de 8 bits. Se describió en a mediados del 2003.



Plataforma de desarrollo MSC1210:
Esta pequeña, pero potente placa, está construida usando tecnología SMD. A diferencia de otras placas descritas aquí se suministra lista para trabajar, sin necesidad de soldar. Podemos manejar programas de hasta 8 Kb (8 Kb de desarrollo, 16 Kb max en Flash), pero tiene I/O adicionales y entradas para un conversor A/D de 24 bits. Incluye un sistema de desarrollo en Basic y C. Ya se ha descrito un instrumento de medida digital usando esta placa como aplicación. Se publicó en el segundo semestre del 2003 ('Central de Medida de Precisión').

Placa Flash 80C552 con 64-K:
Un diseño clásico para programas de hasta 32 Kb (32 Kb de desarrollo, máximo 64 Kb en flash), con memoria flash en circuito programable y 32 Kb de RAM. Tiene ocho entradas analógicas y un conversor de 10 bits, quedando tres sets de 8 líneas de I/O libres. Usa el mismo software de desarrollo que la plataforma de desarrollo del MSC1210 (con menos modificaciones).

Ahora podemos usar '*Toolbox/Clear Flash All*' para borrar el programa en la *flash* ROM (el programa monitor no se borrará) y *Toolbox/Download* para escribir el nuevo programa en la *flash* ROM. Observe que este programa debe contener la instrucción LJMP (0x02) en la dirección 0000, porque de otra forma no puede arrancar con el programa monitor. El programa está localizado en *\src\hello_run*, el cual ya está incluido en el *firmware* estándar y se puede usar como ejemplo.

Funcionamiento monitor

Nada más comenzar la placa arranca en modo depuración y el programa monitor OS552 envía un comando al PC. Si el programa FlashMon está ejecutándose en el PC, el PC envía un comando de vuelta a la placa para permanecer en modo depuración.

Una vez que esto ha sucedido, el monitor espera comandos del PC, y el LED de la placa parpadea de forma regular. Si no se envía un comando a la placa después de que está encendida, el monitor comprueba si un comando LJMP (con destino 0x02) está presente en la dirección 0000 de la *flash* ROM. Así es como el monitor reconoce si hay un programa válido presente en la memoria *Flash*. Cuando la placa conmuta al modo ejecución, comienza a correr el programa en la dirección 0000 de la memoria *flash*.

(030042-1)

Descargas gratuitas

Proyecto software, incluyendo OS552 (fuente), 'Hello' programa (fuente en C), Flash552.hex, upboard (GAL fuente y JEDEC files). Fichero número: **030042-11.zip**.

FlashMon y SLD51 (en µC51/bin.) incluidos en **030060-11a.zip**, ver 'Central de Medida de Precisión' (parte 2, Septiembre 2003).

PCB layout en formato PDF. Número de fichero: **030042-1.zip**.

www.elektor-electronics.co.uk/dl/dl.htm

Fuentes de alimentación y equipos de conversión de potencia HERMES

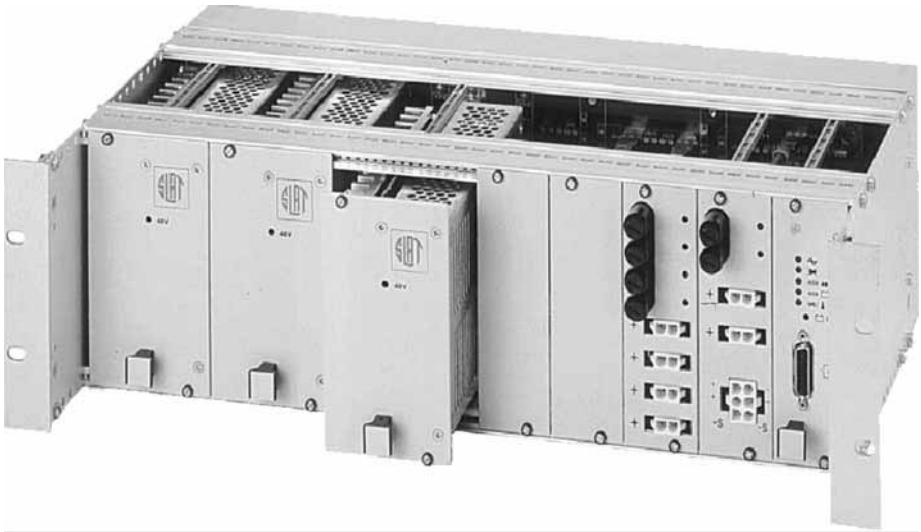
SLAT, compañía perteneciente al Grupo **3M**, presenta su gama de productos HERMES, que está compuesta por fuentes de alimentación y equipos de conversión de potencia de 100 a 2000 W.

Los sistemas HERMES, que ofrecen la máxima seguridad y un servicio sin fallos, poseen un diseño modular que garantiza la seguridad en todas sus operaciones, dotando de un funcionamiento rápido y fácil sin interrupciones.

Los equipos de conversión HERMES han sido diseñados para su utilización en terminales y sistemas de telecomunicaciones, redes de acceso de fibra óptica, televisión por cable, redes celulares, redes por satélite, etc.

Las unidades modulares HERMES, que cumplen con los estándares más estrictos, ofrecen un servicio ininterrumpido, gracias a un sistema de control continuo con indicaciones de estado y alarma. Los rectificadores, generalmente utilizados en redundancia N+1, comparten automáticamente la corriente, y en caso de producirse un fallo en el módulo de la Unidad de Control, continúan suministrado las salidas de carga.

Los sistemas pueden operar en las condiciones más extremas (cabinets interiores o exteriores), con un rango de temperatura operativa de -30 a +65 °C. Además, todas las salidas poseen dispositivos de protección.



Fuentes de alimentación y equipos de conversión de potencia HERMES SLAT.

Los componentes mecánicos cumplen los principales estándares ETSI y 19", al mismo tiempo que ocupan un mínimo espacio (19" x 3U x 288 mm). Todos los rectificadores y módulos de control se pueden conectar individualmente y cambiar sin afectar el funcionamiento.

Los sistemas ofrecen una configuración a medida de las salidas del panel frontal, donde también se encuentran las salidas de alarma. Algunos modelos permiten la instalación de una batería auxiliar (vía conector frontal), mientras se efectúa la operación de reemplazar la batería principal.

Para más información:
3M España, S.A.
Dpto. de Telecomunicación
Tel: 913216155 / Fax: 913216204

Primer producto "NPO" (New Platform Oscillator)

Oscilador programable en encapsulado estándar miniatura

Después de la introducción del concepto NPO (New Platform Oscillator), **EPSON**, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.,** introduce el primer producto basado en esta innovadora tecnología de encapsulado, el SG-8002LB.

El SG-8002LB inicia una serie de nuevos productos basados en el concepto NPO de EPSON. Con menores dimensiones que cualquier otro encapsulado plástico, el nuevo SG-8002LB es el primero en ofrecer este encapsulado ultra-miniatura.

Con un área de superficie de 5 x 3.2 mm, el oscilador tiene una altura de sólo 1,2 mm, lo que hace que sea ideal en entornos donde el tamaño es un factor vital.

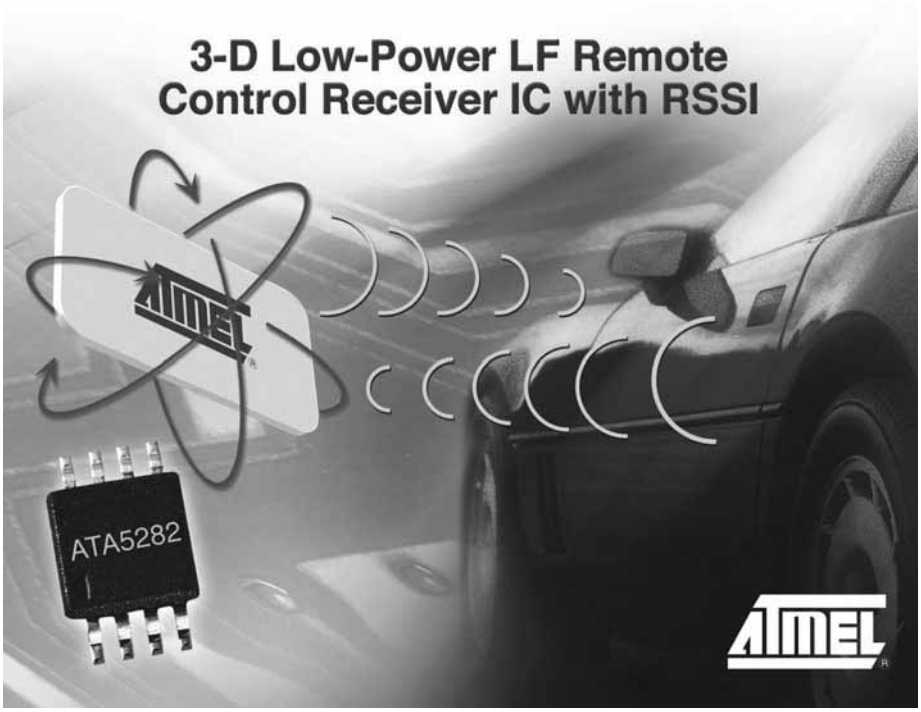
En comparación con el encapsulado estándar de la industria de 5 x 7 mm, el encapsulado tipo LB tiene la mitad

Primer producto "NPO".

de tamaño y un 60% menos de volumen.
El SG-8002LB es el primer oscilador programable en este encapsulado y se presenta en una amplia gama de rangos de frecuencia de 1 a 125 MHz con una temperatura operativa entre -40 y +85 °C.
Además, la estabilidad de frecuencia de 50 ppm y 100 ppm se puede especificar sobre dos rangos diferentes de temperatura. El oscilador se programa en un proceso por lotes en cantidades de producción masiva. Las muestras clientes. son programadas por los distribuidores o incluso por los propios
Al igual que otros osciladores de la serie SG-8002, el SG-8002LB usa un circuito interno de generación de frecuencia PLL y combina un periodo de desarrollo corto con versatilidad y un precio razonable.
La serie SG-8002, que supera las necesidades básicas de un oscilador de reloj estándar, se puede aplicar en mercados muy versátiles, incluyendo Bluetooth, reloj de referencia para Ethernet, reloj de velocidad de bus en PC o automatización industrial, por citar unos pocos de la amplia variedad de usos posibles.

Primer IC receptor de control remoto LF tridimensional con RSSI digital de 8 bit

Atmel Corporation, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia la disponibilidad del nuevo IC receptor de potencia ultra baja de 125 kHz LF ASK ATA5282 con tres canales de entrada para antenas tridimensionales (3D).
Este nuevo dispositivo es el primer IC receptor de control remoto disponible en el mercado que posee una salida digital RSSI de 8 bit para mejorar la precisión de localización.
El ATA5282 ha sido diseñado para sistemas Passive Entry Go (PEG) en aplicaciones de automoción y control de acceso. Incorporando hasta tres bobinas de antena, un microcontrolador, un transmisor RF o transceptor (como los modelos T575x, T5743, T5760, ATA5811/12) y una batería, se puede diseñar un FOB manos libres para sistemas PEG.
El ATA5282 es el primer IC receptor LF tridimensional con RSSI digital de 8 bit, mientras que las soluciones de la competencia ofrecen salidas RSSI analógicas, en las que el microcontrolador necesita un convertidor A/D adicional para decodificar la señal.
En los sistemas PEG, la función RSSI (medición del la fuerza del campo magnético) es esencial definir con extrema precisión la localización de un vehículo. Un sistema PEG reconoce mediante la comparación de fuerzas de campo magnético de varios sistemas trigger si la tarjeta está dentro o fuera del coche.
Si la tarjeta no es reconocida, el motor no arranca. Esto ayuda a evitar arranques fortuitos como los causados, por ejemplo, por un niño jugando. La salida RSSI de 8 bit, así como la 3 entradas para medición tridimensional, incrementa la precisión de posición y, por lo tanto, la seguridad.
El consumo de corriente, que es un parámetro importante para pequeñas aplicaciones alimentadas por batería, tales como una llave de coche, es de sólo 2 µA en standby y 4 µA en modo activo.
El dispositivo permite distancias de recepción de hasta 2.5 metros desde las estaciones base externas, dependiendo de la potencia del campo magnético correspondiente. El voltaje operativo del ATA5282 es de 2 a 4.2 V con un rango de temperatura de -40 a +85 °C.



IC receptor de control remoto LF de Atmel.

Atmel introduce un nuevo microcontrolador Smart Card Secure

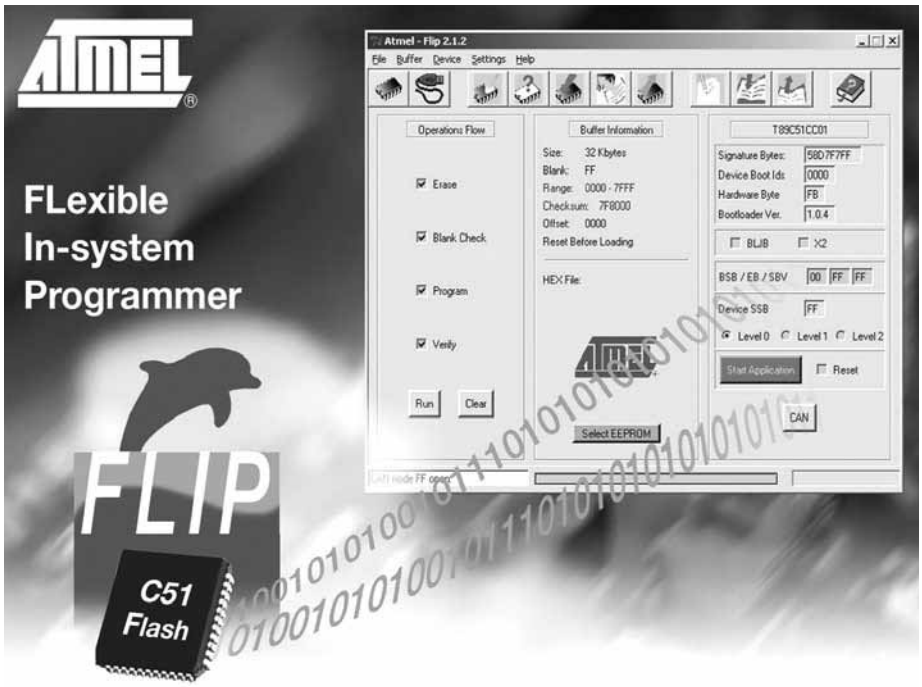
Su tecnología abre oportunidades a fabricantes de tarjetas SIM / USIM y operadores de red
Atmel Corporation, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia la introducción del AT91SC25672RC, un nuevo microcontrolador smart card secure high-end basado en el núcleo CPU ARM SecurCore SC100.
El AT91SC25672RC se caracteriza por una memoria de programa ROM compacta de 256 Kbytes y una EEPROM flexible de 72 Kbytes. Además, el bajo consumo de este microcontrolador

Nuevo microcontrolador Smart Card Secure de Atmel.

hace que sea compatible con los requerimientos de teléfonos móviles.
Ocupando menos de 20 mm_, el nuevo producto está perfectamente indicado para el mercado de tarjetas inteligentes y ofrece todo lo necesario para aplicaciones smart card high-end, donde se requiere seguridad y rapidez de computación.
Amplio espacio de memoria, núcleo RISC de 32 bit y RAM de 10 Kbytes, en combinación con un acelerador de hardware, hacen que este producto sea ideal para implementaciones JavaCard.
Con este microcontrolador, se abren nuevas oportunidades para la aplicación simple o simultánea de tarjetas SIM / USIM. Los clientes se benefician de todas las ventajas ofrecidas por esta tecnología en el desarrollo de aplicaciones para operadores de red 3G y GSM, tales como m-commerce o m-banking, sin restricciones de rendimiento o seguridad.

Software programador con mayor funcionalidad y potencia para los microcontroladores Flash C51

El FLIP se encuentra disponible libre de carga en la página Web de Atmel **Atmel Corporation**, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia la disponibilidad de la segunda generación de FLIP, su software Flexible In-system Programmer basado en PC. Comparado con herramientas In-system Programmer C51 disponibles en el mercado, el FLIP ofrece varias características y ventajas adicionales que mejoran la flexibilidad y potencia de los dispositivos C51 Flash de Atmel.
El software FLIP, que trabaja con las plataformas Windows 9x / Me / NT / 2000 / XP y Linux, soporta la programación ISP de los microcontroladores C51 Flash de Atmel mediante varios interfaces de comunicación, incluyendo RS232, USB y CAN, programando 32 kBytes en unos segundos.
Además, la implementación ha sido diseñada para ser muy cómoda para el usuario, ya que no se requiere hardware adicional.
Ejecutando la carga inicial on-chip, el usuario puede actualizar el código o los datos en la Flash o EEPROM. Esta capacidad de auto-programación permite cambios rápidos durante los procesos de desarrollo, programación en la línea de producción en aplicaciones de gran volumen y actualizaciones de campo y diagnóstico remoto en el servicio post-venta.



Software programador con mayor funcionalidad y potencia.

FLIP soporta una amplia gama de microcontroladores Flash C51, que poseen una gran capacidad de memoria de programa (hasta 64 Kbytes) y un buen número de periféricos, incluyendo convertidores A/D, temporizadores. Watchdog y PCA.
El catálogo Atmel 8051 Flash también dispone de Productos de Aplicación Específica con funciones especializa-

das, tales como Red CAN (familia CANary), MP3, Lectores Smart Card, USB y TCP / IP @Web Embebido, para servir en un amplio rango de mercados y aplicaciones.

Entre las múltiples ventajas del FLIP, también destacan la Librería de Carga Dinámica (DLL), BatchISP (versión ejecutable DOS), AutoISP, modo 'debug' y ayuda on-line.

Para más información:
Madrid
Tel: 913660159
Fax: 913655095
E-Mail: info@anatronic.com

Transceptores CMOS OC-48 para aplicaciones SONET / SDH

Applied Micro Circuits Corporation (AMCC), empresa representa en España por **Aspid Comunicaciones, S.A.,** anuncia la introducción del transceptor S3155 y el dispositivo Clock and Data Recovery (CDR) quad S4848.
Los dispositivos permiten a los OEM desarrollar capacidades más integradas en una gran variedad de aplicaciones, reduciendo simultáneamente el consumo de potencia de sistema, el coste y el tamaño.
El S3155 y el S4848 interconectan con las soluciones framer AMCC, así como Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASIC), y ofrecen a los clientes unos productos que alcanzan nuevos niveles de rendimiento y funcionalidad. Ambos dispositivos soportan OC-48 y OC-48 con ratios FEC.

El transceptor OC-48 de 16 bit SONET / SDH / ATM S3155 con CDR ofrece potencia muy baja y elevada funcionalidad en un dispositivo que ha sido diseñado para muy diversas aplicaciones, incluyendo LVPECL y LVDS. Su interface I/O versátil soporta fuentes de alimentación de 2.5 o 3.3 V.
El S3155 soporta todas las estructuras de entrada / salida paralela de 16 bit de dispositivos legacy, productos de la competencia y soluciones ASIC y AMCC. Este transceptor puede trabajar en cualquier modo LVPECL diferencial sin la necesidad de componentes pasivos externos.
Encapsulado en un PBGA de 196 pines, el S3155 integra redes de resistencia de terminación de entrada, mientras que un generador PRBS permite a los clientes probar parte de su sistema durante el ciclo de diseño, por lo que también se elimina la necesidad de un equipo de test.
Presentado en un encapsulado PBGA de 121 pines, el S4848 ofrece capacidades de máximo rendimiento, baja inestabilidad y un nivel de potencia de 195 mW por canal. Además, todos los canales no utilizados en el S4848 se pueden desconectar y apagar, dotando de máxima flexibilidad y optimizando el diseño y rendimiento del sistema.

Para más información:
Aspid Comunicaciones, S.A
General Aranáz, 49
28027 Madrid
Tel: 913717756
Fax: 913201018
E-mail: aspidcom@aspidcom.com
www.aspidcom.com

Puente Cliente inalámbrico

SendFar, empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, anuncia el puente Cliente inalámbrico SF-300, un producto compatible IEEE802.11b para sistemas LAN wireless que requieren el uso de un Puente Cliente Inalámbrico.
El puente amplia la capacidad inalámbrica a PC desktop, impresoras, escáneres, equipos médicos, maquinaría de fabricación, registradores de datos de código y otros dispositivos de recogida de datos.
El SF-300 ofrece una interconexión económica y fiable un dispositivo que utiliza puertos Ethernet y un Punto de Acceso LAN. El puente inalámbrico puede moverse libremente dentro del área de cobertura del Punto de Acceso, al mismo tiempo que se mantiene conectado a la red Ethernet.
El SF-300 se caracteriza por un ratio de datos de 11 Mbps, compatibilidad IEEE802.11b, potencia de salida ajustable hasta 200 mW, ratio de datos automática escalable a 11, 5.5, 2 y 1 Mbps, encriptación / decriptación de datos WEP de 64 / 128 bit, Power over Ethernet y encapsulado metálico.

El SF-300 es compatible c IEEE802.11b.

Módem inalámbrico con batería para PDA y ordenadores portátiles

Socket Communications, Inc., empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, anuncia el primer módem 56 K inalámbrico alimentado por batería para PDA.

El Socket Cordless 56 K Modem con tecnología Bluetooth Wireless dota a los usuarios de libertad y movilidad para acceder a Internet o e-mail a través de un teléfono desde cualquier dispositivo Bluetooth que soporte un perfil Dial-Up Networking (DUN), como un Pocket PC, ordenador portátil Windows y dispositivo Palm, sin tener que recurrir a una línea telefónica analógica o enchufe eléctrico.

El módem Cordless 56 K con tecnología Bluetooth Wireless se presenta con una batería recargable Litio-ion que garantiza un mínimo de tres horas de uso.

El módem utiliza una antena interna y es un dispositivo compatible con Bluetooth 1.1 Clase 1, ofreciendo unos 110 metros de libertad inalámbrica.

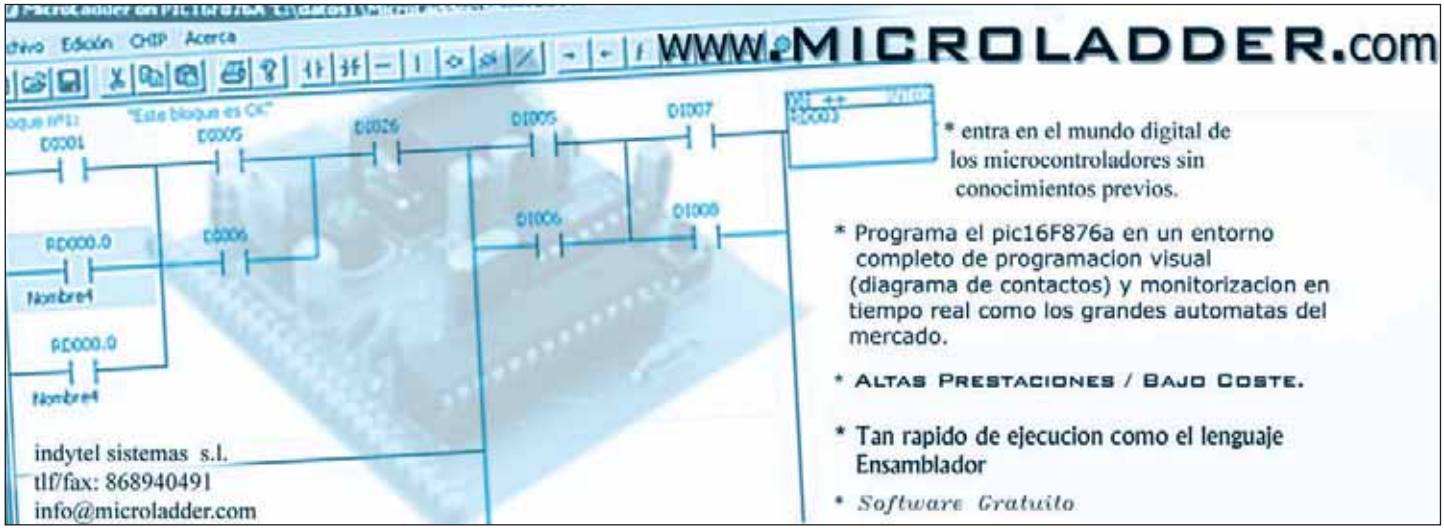
El Cordless Modem está listo para hardware V.92, dando a los usuarios la opción de añadir llamada en espera, permanecer on-line y descargar ficheros de una manera muy rápida. El módem está certificado para trabajar en Estados Unidos, Canadá, Europa, Australia, Nueva Zelanda y Japón.

El nuevo módem soporta Bluetooth General Access Protocol, Service Discovery Protocol, Dial-Up Networking Gateway y FAX Gateway, y se caracteriza por unos LED que ofrecen información instantánea de estado del enlace Bluetooth, actividad de datos y estado de carga.

Módem de 56k con batería para PDA y ordenadores con tecnología Bluetooth.

El Cordless 56 K soporta cualquier dispositivo Bluetooth DUN Client, incluyendo Palm, Pocket PC 2002, Windows Mobile 2003 y Windows 98SE/Me/2000/XP.

Compacto y ligero, el nuevo módem incluye Get Connected¡ Wizard para agilizar la configuración de conexión dial-up. Además, el software WhereAreYou? hace posible que los usuarios programen fácilmente el módem para usos en diferentes países.



Nuevo disco Flash Solid-State de 2.5”

La línea FFD 2.5” Ultra Narrow SCSI ahora se encuentra disponible con capacidades de hasta 15 MB
M-Systems, empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, lanza un nuevo disco Flash solid-state de 2.5” con un interface Ultra Narraos SCSI, que ha sido diseñado para sistemas en aplicaciones militares, aeroespaciales, telecomunicaciones y transporte.
El nuevo FFD 2.5” Ultra Narrow SCSI es un disco solid-state sin componentes en movimiento, disponible ahora con capacidades de 256 MB a 15 GB en un formato 2.5”.
Al igual que la versión de 3.5”, el FFD 2.5” Ultra Narrow cumple con SCSI-2 y SCSI-3 y ofrece un rendimiento lectura / escritura de 17 y 11.5 MB por segundo, respectivamente.
Muchos sistemas no pueden contener un disco mayor, debido a las limitaciones de espacio y los requerimientos de un incremento en el flujo de aire, están migrando a discos SCSI de 2.5”. El FFD 2.5” Ultra Narrow SCSI es la solución ideal, ofreciendo elevada fiabilidad, operando en condiciones ambientales adversas y cumpliendo con MIL-STD 810F y NEBS level 3.

Para más información:
Ibérica de Componentes, S.A.
Tel: 916587320 / Fax: 916531019
www.ibercom.net
E-mail: informa@ibercom.net

Nuevo disco duro Flash Solid-State de 2,5 “ con capacidades hasta 15 GB.

Cable de fibra óptica de estructura holgada KTMT-1 (28) Monotubo

OPTRAL, S.A., anuncia el cable de distribución armado metálico para uso interior y exterior KTMT-1 (28) Monotubo, un cable muy robusto y altamente protegido de los roedores.
El KTMT-1 (28) Monotubo está formado por entre 4 y 12 fibras ópticas SM o MM 62,5 / 125 o 50 / 125 con segunda protección holgada formada por un único tubo de material termoplástico.
El cable también posee protección antihumedad mediante gel hidrófugo dotado de cubierta interior, refuerzo de hilaturas de Aramida, protección contra roedores por trenza de acero y cubierta exterior de material termoplástico libre de halógenos con baja emisión de humos y retardador de la llama (LSZH).
Este cable libre de elementos rígidos, que ha sido diseñado especialmente como cable de distribución horizontal, se caracteriza por su construcción compacta y resistente, alta flexibilidad, severa protección a los roedores y rango de temperatura operativa de -20 a +70 °C.

El KTMT-1 (28) monotubo.

Para más información:
P.I. Mas Roger
C/ Benjamín Franklin, S/N.
08397 Pineda de Mar (Barcelona)
Tel: 34 93 762 55 53
Fax: 34 93 762 58 31

Cables unipolares de alta temperatura Cu-Ni + FV

Cintisa, empresa líder en la fabricación y comercialización de elementos y componentes para la industria eléctrica y electrónica, presenta sus cables unipolares de alta temperatura Ni+FV, especialmente indicados para cableado o conexionado de cuadros de mando, instrumentos de medición, aparatos de calefacción e iluminación, y, en general, para aplicaciones que requieran gran resistencia a altas temperaturas.
Los cables poseen conductor unipolar de cobre niquelado (Cu-Ni) de clase V, doble encintado de vidrio impregnado de silicona como aislamiento, y cubierta de trenza de fibra de vidrio siliconada.
Los cables unipolares Ni+FV, cuya rango de temperatura operativa es de –60 a +350 °C, llegando a +400 °C en periodos cortos de tiempo, tienen un excelente envejecimiento, ya que poseen buena resistencia a la humedad y a las atmósferas químicas, así como a los choques térmicos.
La tensión nominal es de 500 V, mientras que la tensión de ensayo llega a los 2000 V.

Cables unipolares de alta temperatura CU - Ni + FV.

Para más información:
Cintas Técnicas Industriales, S.A.
E-mail: cintisa@optral.es
http://www.cintisa.es

DITECOM DESIGN

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA PARA EL ORDENADOR

Olvida la instrumentación convencional. Inserta nuestras placas en tu PC y tendrás multitud de instrumentos con el mínimo coste.

Versiones para bus ISA y PCI

OSCILOSCOPIOS 20MHz

- Osciloscopio digital
- Analizador de espectros
- Multímetro
- Registrador de señal
- Frecuencímetro

5 instrumentos en la misma placa

GENERADOR ARBITRARIO 1MHz

- Senoidal, triangular y cuadrada
- Señales moduladas.
- Editor de señales y de ecuaciones.

LABORATORIO PORTÁTIL

- Osciloscopio digital 20MHz y Generador arbitrario 1MHz solo conectándolo al puerto paralelo.

Disponible para PC portátil

- De sencilla instalación y muy fáciles de usar.
- Crea tus propios instrumentos con las API y los ejemplos suministrados.
- Compatible con:
  Windows 95, 98, Me, NT, 2000 y XP

DITECOM DESIGN S.L.
C/ Canarias 16, 2ºB - 28045 Madrid
Tel: (+34) 91.528.54.37 - Fax: (+34) 91.467.16.10

Internet: http://www.ditecom.com
e-mail: info@ditecom.com

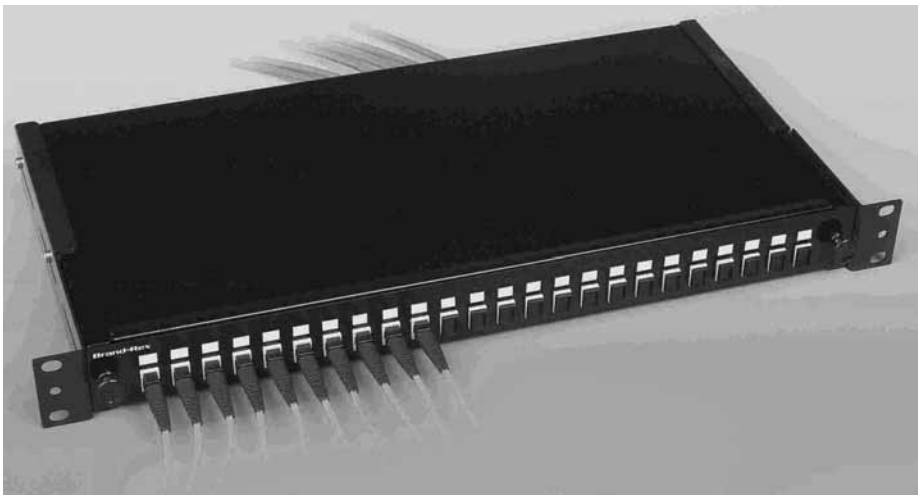
Panel de parcheo óptico Compact Plus

Brand-Rex, empresa distribuida en España por **CMATIC, S.L.**, anuncia el panel óptico Compact Plus, un panel de parcheo de elevado rendimiento que combina las mejores características disponibles, ofreciendo una solución económica a las aplicaciones de fibra que requieren un formato muy compacto.

Realizado en acero con láminas de zinc, el panel óptico Compact Plus ofrece un elevado grado de flexibilidad y funcionalidad, haciendo que sea ideal para una amplia gama de aplicaciones.

Este panel óptico de montaje en rack de 19", que puede soportar hasta 48 fibras (con adaptadores SFF), posee una bandeja deslizante drop-down que facilita tanto el acceso como la instalación. Los adaptadores maximizan el área frontal para tareas de rotulado o etiquetado.

El panel Compact Plus, que puede trabajar con cables de fibra convencionales y con el sistema Blolite, también se caracteriza por diferentes configuraciones del frontal para montar adaptadores ST, FC, SC (simplex y duplex), MT-RJ y LC (duplex). La parte trasera también ofrece posibilidad de apertura para cumplir con un gran número de aplicaciones.



El panel de parcheo óptico Compact Plus Brand-Rox de elevado rendimiento.

Los slot y los huecos en la base del panel permiten realizar configuraciones de gestión de fibra a medida y dotar de mayor seguridad a los cables entrantes. También se encuentran disponibles otras configuraciones de panel y adaptadores bajo petición.

El panel óptico Compact Plus es idóneo para cierres superficiales, ya que sus brackets ajustables de montaje hacen posible una posible profundidad de sólo 225 mm. Además, los paneles se presentan con todos los tornillos y elementos de gestión de fibra necesarios.

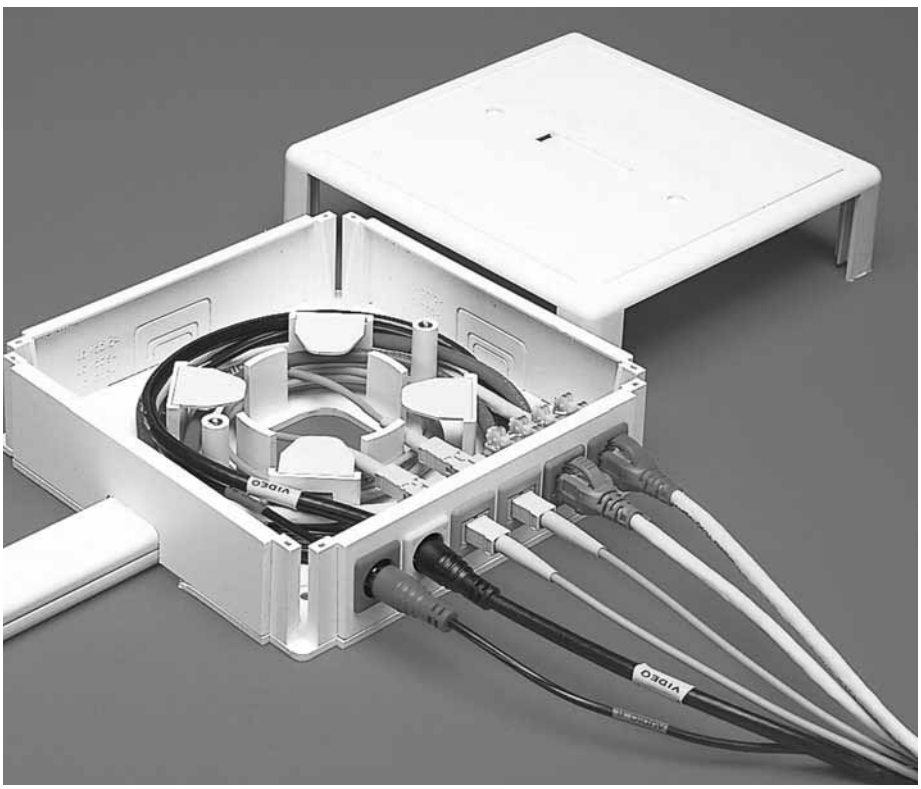
Fibra óptica multimodo 50 / 125 OM3 para aplicaciones 10 Gbps

Brand-Rex, empresa distribuida en España por **CMATIC, S.L.**, anuncia su fibra óptica optimizada para láser 50 / 125 OM3 y distancias de hasta 300 metros, que soporta transmisión 10 Ethernet Gigabit. La fibra multimodo OM3 es ideal para aplicaciones a 10 Gbps optimizadas para láser de 850 nm.

Este tipo de fibra se encuentra disponible en una amplia gama de construcciones de cable, así como en el innovador sistema de fibra soplada Brand-Rex Blolite.

La limitación a velocidades de 10 Gigabit de las fibras multimodo existentes (62.5 / 125 y 50 / 125) ha originado el desarrollo de una fibra multimodo optimizada para láser OM3, capaz de transportar 10 Gigabit por segundo hasta 300 metros de distancia (más del 90% de las redes troncales de los edificios se encuentran dentro de esta distancia).

La utilización de este tipo de fibra multimodo, junto con la tecnología serie VCEL (láser de Emisión Superfi-



Fibra óptica multimodo 50/125 OM3 para aplicaciones optimizada para láser.

cial de Cavidad Vertical) de 850 nm, es un método económico para conseguir velocidades de 10 Gigabit y ofrece al diseñador de redes mayor creatividad para implantar una arquitectura óptica centralizada.
La fibra óptica OM3 supone una solución para abordar las exigencias de ancho de banda de los años venideros, ya que en el entorno LAN proliferan aplicaciones con gran demanda de ancho de banda, tales como flujo multimedia, almacenamiento masivo y aplicaciones de software gestionadas de forma centralizada.

Para más información:
CMATIC, S.L.
Eduardo Torroja, 18, nave 8
28820 Coslada
Madrid
Tel: 916726508
Fax: 916727112
E-mail: cmatic@infonegocio.com
Web: www.cmatic.net

Cajas de conexión estéticas

Las cajas empotradas TM-3 de CYMEM ofrecen gran accesibilidad
CYMEM, S.A., empresa fabricante de cajas terminales para cableados estructurados, ofrece de su gama de cajas de conexión empotradas, la caja TM-3, una solución estética, con accesorios para su instalación en muros, mamparas y tabiques móviles.
La caja TM-3 es más estética por quedar a haces con la pared. Además, por su concepción modular pueden incluir muy diferentes configuraciones en función de las necesidades del cliente.
Se montan sobre contenedores que disponen de troqueles de fácil rotura, en todas las caras lo que facilita la entrada de los cables desde cualquier dirección. Gracias a su frontal abatible, las cajas TM-3 son de gran comodidad, tanto para el usuario como para los labores de instalación y mantenimiento.
Los perfiles con los que se forman las cajas TM-3 son de aluminio anodinado y pulido. Dichos perfiles permiten, por su diseño, la fijación de diversos mecanismos en sus paredes.
Las paredes laterales de las cajas y las placas que soportan los diversos tipos de conectores, protecciones y otros elementos están inyectadas en plástico térmico color crema RAL 1013 autoextinguible clase V.0, según la norma UL94. Dicho plástico lleva un tratamiento contra rayos ultravioleta, lo cual impide el cambio de tonalidad con el paso del tiempo y los rayos solares directos.

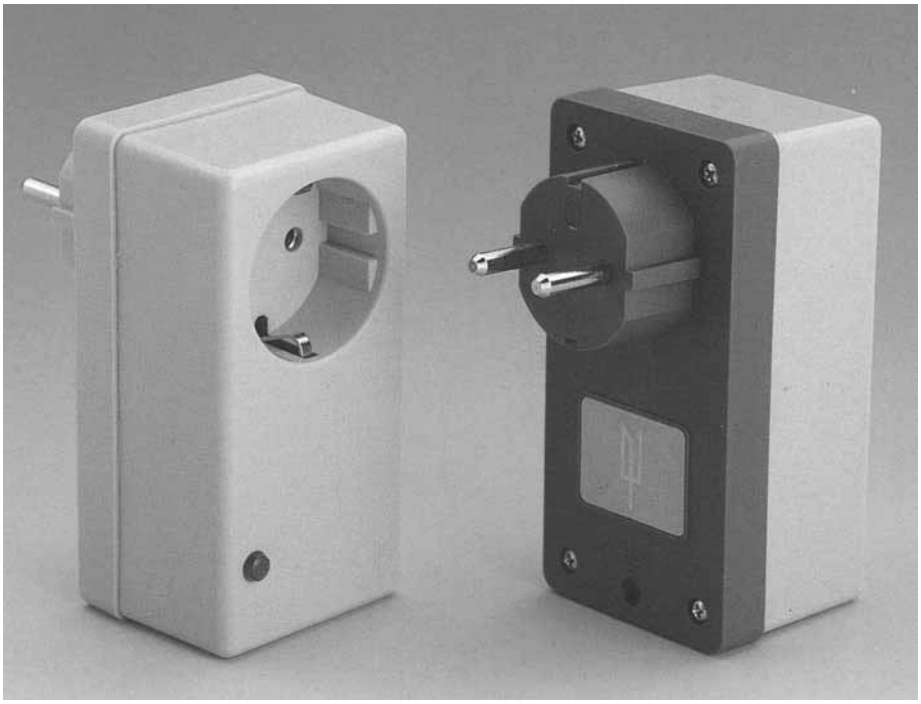
Las cajas TM-3 ofrecen una solución estética en las instalaciones.

COMPONENTES ELECTRONICOS
ELECTRONICA
ALVARADO
Calle Jaén, 8
(Metro Alvarado)
28039 Madrid
915 330 827

elektor
ANUNCIOS POR MÓDULOS
Isidro Iglesias
Cataluña
93-451 89 07
ad_press@infonegocio.com
Julio Mollejo
Resto de España
91-754 32 88
julio.mollejo@larpress.com

Protecciones PBM y filtros contra perturbaciones de red de energía de 220 V

Los modernos equipos telefónicos y telemáticos, los ordenadores y una creciente de cantidad de aparatos que incorporan electrónica a su estructura tradicional, al mismo tiempo que aumentan sus prestaciones y su complejidad, se hacen más sensibles a todo tipo de perturbaciones, tales como picos de tensión inducidos por las tormentas o los producidos por las maniobras en redes de alta tensión.
Otro tipo de perturbaciones tiene su origen en las emisiones electromagnéticas producidas por conmutadores eléctricos y electrónicos, motores o generadores de R.F. El espectro de frecuencias producido es muy amplio y va desde unos pocos KHz hasta cientos de MHz, perturbando la recepción de radio y televisión, y la comunicación en general.
Para evitar las averías que estos fenómenos pueden producir **CYMEM, S.A.,** presenta sus protecciones PBM y filtros de red de 220 V, ya que ambos tipos de perturbaciones pueden penetrar en los equipos a través de la alimentación de energía de 220 V.
Para eliminar los picos de tensión se utiliza una célula de protección contra sobretensiones y para evitar las interferencias electromagnéticas se emplea un filtro de red.
CYMEM suministra sus soluciones en dos versiones, una sólo con protección contra sobretensiones (intensidad nominal de 16 A) y otra que incorpora filtro de red (intensidad nominal de 10 A). La protección PBM es muy fácil de instalar, sólo hay que intercalarla en la toma de energía del aparato a proteger.



Filtros y protecciones PBM para 220V.

Las características constructivas son las siguientes: piezas aislantes inyectadas en plástico autoextinguible clase V.0 (norma UL-94), piezas metálicas flexibles de cobre berilio templado con recubrimiento electrolítico de níquel, piezas metálicas rígidas de la latón con recubrimiento electrolítico de níquel, y circuito impreso calidad FR-4 V.0.

Para más información:
CYMEM, S.A.
Tel: 918 038 585
Fax: 918 038 648
E-mail: int@cymem.es
Web: www.cymem.es

Registradores de datos de 8 y 16 canales con pantalla de color

Leasametric, empresa especializada en la venta y alquiler de instrumentación electrónica de segunda mano, y representada en España por **DENVER Metrología Electrónica, S.L.**, anuncia la presencia, en su oferta de productos, de los registradores de datos Sefram 8420, que se caracterizan por 8 y 16 canales de medición multi-rango y 16 entradas lógicas.
La combinación de precisión de 14 bit, frecuencia de 250 kHz que dota de un acho de banda de 30 kHz y memoria interna de 16 Megaword hacen que estos registradores sean únicos en el mercado. Además, los registradores de la serie 8420 son muy fáciles de usar y ofrecen un elevado rendimiento.
Muchos usuarios necesitan un registrador que ofrezca una presentación en color de información multicanal con la opción de almacenar o imprimir los datos.
La serie 8420 posee un LCD color de 10.4" y un puerto estándar VGA para conectar un monitor externo.
Las mediciones y las configuraciones se pueden almacenar en una gran memoria interna e imprimir en un rollo de papel a través de un mecanismo térmico integrado. En modo XY, el área de trazado es de hasta 250 x 250 mm.
Los datos almacenados también se pueden transferir al disco floppy 3.5, memoria de tarjeta flash o disco duro interno.
Estos datos se transfieren rápidamente entre el registrador y un PC para lograr un análisis que use el mismo programa de software, utilizando Ethernet o RS-232 o interface IEEE.
Las potentes capacidades de la serie 8420 tienen fácil acceso mediante el menú en pantalla en combinación con un teclado o ratón. Las entradas 'universales' pueden ser empleadas para un amplio rango de mediciones, incluyendo voltajes DC (de 1 a 1000 V), voltajes RMS, corrientes o

temperatura (termoacopladores o sensores Pt 100).
Estos equipos son un claro ejemplo de la gama de productos del catálogo de DENVER, que sólo posee dispositivos y herramientas de primeras marcas, renovados y perfectamente testados y ajustados, con garantía mínima de un año. También existe la posibilidad de alquilar los equipos.

Para más información:
DENVER metrología electrónica, S.L.
Tel: 915698006
Fax: 915690420
www.denvermetrologia.com

Registrador de datos de la serie 8420 con pantalla en color.

Termómetro de elevada precisión

AOIP, empresa representada por **Euro Instruments, S.L.,** anuncia el PHP 602, un termómetro de entrada dual y elevada precisión que, siendo idóneo para trabajar con RTD, se caracteriza por calibración de sensores de temperatura, análisis térmico diferencial, revisión de estabilidad de temperatura, y monitorización (alarma) y registro de temperatura. Todo ello con una resolución de 0.0001 °C y una precisión de 0.009 °C.

Si ya existe un gran número de pruebas en la base de datos, el usuario puede crear, en cualquier momento, nuevas tablas lineales, mientras que los parámetros de medición (corrección versus estándares, números de serie, nombres, datos de calibración…) se almacenan en la memoria.
Gracias a estas funcionalidades, el PHP 602 está perfectamente diseñado para pruebas de calibración precisas que usan métodos de comparación y estudios de fenómenos de temperatura. Además, este termómetro, que puede almacenar hasta 5000 mediciones de grados Celsius, Fahrenheit o Kelvin, se puede programar a través de un enlace RS 232 (estándar) o IEEE 488 (opcional).
El PHP 602, que mide 225 x 88 x 310 mm y pesa entre 2 y 3 Kg, dependiendo de las opciones, también se caracteriza por un display gráfico LCD, disponibilidad de tres idiomas (inglés, francés y alemán) para los menús y opciones de ayuda, y conexión mediante tomas de 4 mm y hembras LEMO.
El software LCL30 permite al usuario definir los procedimientos de calibración automática, lo que ofrece control de temperaturas generadas o simuladas y permite registrar la diferencia entre el termómetro estándar y el sensor que está siendo calibrado.
El software hace posible imprimir informes de calibración de todos los sensores. El usuario también puede recopilar toda la documentación y el historial de los sensores calibrados a través de un PC.

Termómetro de elevada precisión .

Para más información:
euro instruments, S.L.
Avda. Manzanares, 66
28019 Madrid
Tel: 914603813
Fax: 914604325

Ordenador embebido ultra plano para PC panel móvil

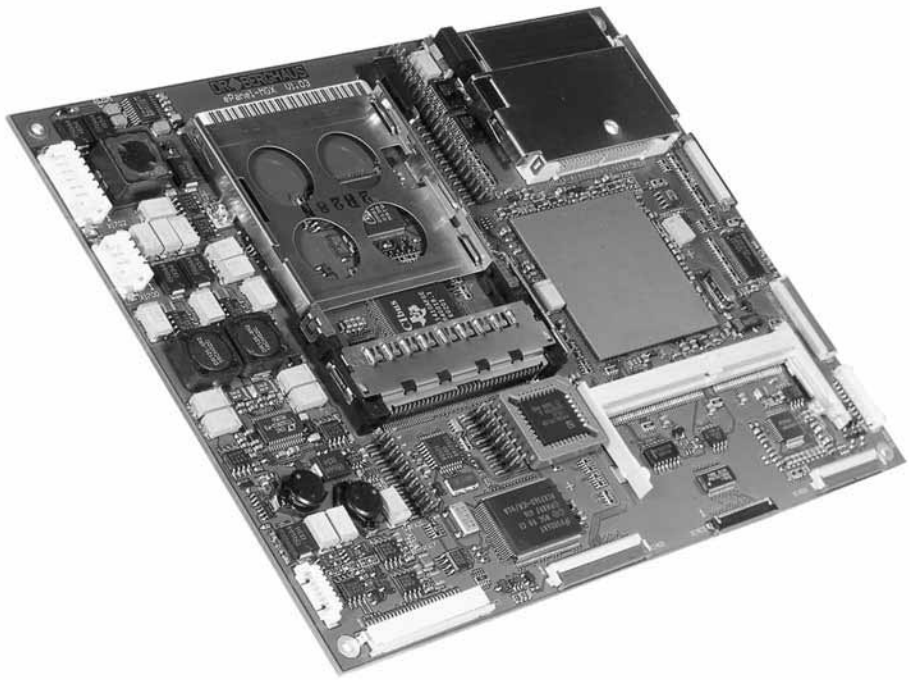
Kontron Hamburg (formalmente conocido como **Dr. Berghaus**) anuncia el lanzamiento de un ordenador monotarjeta ultra plano que se puede instalar directamente en la parte posterior de un display de pantalla plana. Algunas de las aplicaciones típicas para este nuevo producto incluyen PC panel móvil, vídeos en asientos y unidades visuales interiores.

El ePanel-mgx es un ordenador monotarjeta completo con unas dimensiones de 140 x 180 mm y una altura máxima de 7 mm. Basado en el procesador Geode SC1200 (266 MHz), la tarjeta ePanel-mgx es ideal para uso con displays TFT de 8 o más pulgadas.

Esta plataforma x86 probada, que es compatible con un amplio rango de software estándar, tiene un bajo consumo de energía (<7 W @ 12 V) que elimina la necesidad de ventilación activa o pasiva.

Además, los interfaces estándares, para Ethernet 10 Mb, 3 USB y 2 RS232, hacen posible que el ePanel-mgx se utilice como un sistema cerrado. También se encuentra disponible un kit de inicio completo, que se compone de SDRAM de 256 MB, CompactFlash de 1 GB, batería Li-Ion y todos los cables necesarios.

Se puede cargar directamente un sistema operativo desde CompactFlash, mientras que el socket PC CARD permite la conexión de periféricos como adaptadores de bus CAN, Bluetooth y LAN inalámbricos.



Ordenador monotarjeta ultraplano para instalar en pantallas planas.

El pack de potencia DC de amplio rango posibilita que el ePanel-mgx sea utilizado en entornos de 8 a 28 V y el soporte Smart Battery Backup hace posible su utilización con los más diversos tipos de batería.

El ePanel-mgx también se caracteriza por los interfaces de vídeo que incluyen VGA, TTL y LVDS analógicos para paneles planos y pantallas táctiles, así como por controladores de matriz. Otras ventajas son una entrada de vídeo NTSC / PAL y una opción de salida de televisión.

Para servir a las necesidades de aplicaciones con diseños a media, Kontron ofrece una solución de adaptador I/O flexible. Este adaptador se incorpora al ePanel-mgx vía un cable ribbon y garantiza que sólo aquellos interfaces que son relevantes para la aplicación se convierten en parte del diseño del sistema. El ePanel-mgx logra periodos de diseño particularmente cortos y un magnífico ratio calidad – precio.

Kontron amplía su gama de productos PICMG 1.2 con tarjetas ePCI-X Entry-Level

Kontron AG, líder del mercado en sistemas informáticos embebidos, ha ampliado su gama de productos PICMG 1.2 con dos tarjetas CPU basadas en el nuevo estándar ePCI-X: la ePCI-100 que alberga un procesador Intel Pentium M, parte del encapsulado de tecnología móvil Intel Centrino, y el ePCI-102, basado en el procesador VIA Eden.

Las dos tarjetas half-size son módulos ePCI-X entry-level muy económicos, optimizados para ofrecer un amplio rango de aplicaciones con el rendimiento sin ventilador apropiado: desde operación a 733 MHz a un nivel de rendimiento comparable al procesador Intel Pentium 4 de 2.7 GHz.

El ePCI-101 y el ePCI-102 han sido diseñados para uso en aplicaciones embebidas, tales como terminales punto de venta, dispositivos de seguridad de red, tecnología de medición y control y soluciones de automoción.

Los nuevos módulos forman parte de un desarrollo para usuarios de tarjetas Viper y son comparables a los productos ISA half-size, permitiendo la migración hacia productos ePCI-X de mayor rendimiento, tales como ePCI-200 o futuros desarrollos.

Como el ePCI-101 se basa en el procesador Pentium M, combina el mayor nivel de rendimiento con un consumo muy bajo, lo que lo convierte en la elección óptima para aplicaciones embebidas que requieren un proceso potente con ventilación pasiva. El rendimiento de un procesador Pentium M es equivalente al de un procesador Pentium 4, pero con el consumo de potencia de un procesador Pentium III.

Dado que este rendimiento se desarrolla con el procesador Pentium M que trabaja a una frecuencia de reloj mucho menor que el Pentium 4 (1.6

¡Suscríbete ahora!

y consigue

15 números pagando el precio de 12

También puedes renovar tu suscripción haciendo uso de nuestra...

LÍNEA DE SUSCRIPCIONES

91 - 677 70 75

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

Envíe este cupón a: Editorial LARPRESS S.A.
C/ La Forja Nº 27 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel.: 91 677 70 75 Fax: 91 676 76 65
e-mail: suscripciones@larpress.com
(Oferta válida únicamente en España. *Válido hasta fin de existencias)

Deseo suscribirme a **ELEKTOR** por el período de un año. El precio de esta suscripción (43,20 €) incluye 15 números de la revista al precio de 12.

Nombre y apellidos .....
Dirección .....
C. Postal ..... Población .....
Provincia ..... Teléfono ..... NIF .....
Edad ..... E-Mail .....
☐ Particular ☐ Empresa .....

FORMA DE PAGO

☐ DOMICILIACIÓN BANCARIA
☐ CHEQUE A NOMBRE DE **LARPRESS, S.A.** adjunto a este boletín.
☐ CONTRA REEMBOLSO
☐ TARJETA DE CRÉDITO
☐ Visa ☐ 4B

DATOS TARJETA: Nº. de la tarjeta

caduca mes año

DATOS BANCARIOS (se ruega domiciliación)

Titular de la cuenta .....
Banco o Caja .....
Rogamos atiendan hasta nuevo aviso los recibos que les presente LARPRESS S.A., en concepto de suscripción de la revista.

CUENTA LIBRETA

Entidad	Oficina	DC

Número de cuenta

Firma del titular de la cuenta o tarjeta

(Imprescindible su firma en ambos casos)

Usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne recogida en nuestro fichero de datos, y rectificar si es errónea o cancelarla. Si no desea recibir información comercial de ésta u otras empresas le rogamos nos lo haga saber mediante comunicación escrita junto con sus datos personales.

GHz en comparación con 2.4 – 2.7 GHz), el procesador es capaz de permanecer frío, incluso durante periodos de gran uso.

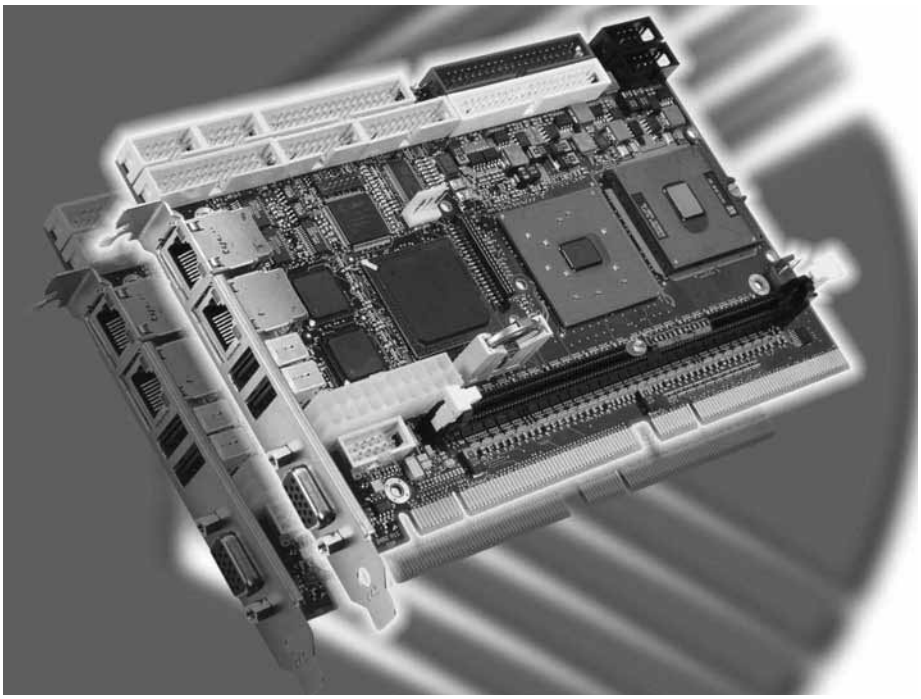
El ePCI-101 en detalles

El ePCI-101 incluye el chipset 855 GME y puede albergar las versiones 1.1 y 1.6 GHz del procesador Pentium M. La tarjeta ofrece opciones de conectividad extensiva: seis interfaces USB 2.0, dos interfaces Ethernet 10 / 100, dos interfaces serie y uno paralelo que permiten que el ePCI-1001 comunique con entornos locales y remotos.

La máxima capacidad de memoria es de 1 GB de DDR-SDRAM. Los medios de almacenamiento se pueden conectar vía un interface Ultra DMA / 33/ 66/ 100, uno CompactFlash y dos interfaces floppy. El chipset incluye soporte para Intel Extreme Graphics II. Un ratón y un teclado se incorporan vía el conector PS/2.

ePCI-102 en detalles

Como las CPU VIA suelen ser más económicas y con menos consumo de potencia que los chip Pentium II, el ePCI-102 albergan un procesador VIA Eden 733 MHz o el Artaur VIA 1.2 GHz. La nueva tarjeta puede acomodar hasta 512 MB de SDRAM PC133.



Kontron amplía su gama de productos PICMG 1.2 con tarjetas.

Un controlador integrado PR Savage 4 con CRT y soporte flan-panel ofrece gráficos VGA.

El almacenamiento masivo se conecta vía el interface Ultra DMA / 100 HDD y un socket CompactFlash. Un interface Ethernet 10/100 Base-TX dota de conectividad rápida de red. Otros interfaces incluyen cuatro USB, ratón PS/2 y teclado, un floppy, un paralelo y uno serie.

Para más información:

KONTRON Embedded Computers, AG.
Gobelas, 21
28023 Madrid
Tel: 917102020
Fax: 917102152

CODEC DE AUDIO AC'97 DE SEIS CANALES

Realtek Semiconductor Corp., empresa comercializada en España por **Lober, S.A.**, anuncia el ALC658, un dispositivo diseñado para sistemas PC multimedia que posee seis canales DAC de 20 bit, dos pares de ADC de 18 bit estéreo y un CODEC de audio de seis canales compatible AC'97 2.3.

El ALC658 incorpora tecnología de conversión para lograr calidad de sonido de 100 dB, cumpliendo con los requerimientos de rendimiento en sistemas PC99/2001 y dotando de una calidad de sonido al mismo nivel que un equipo de consumo.

El CODEC ALC658 ofrece tres pares de salidas estéreo con controles de volumen de 6 bit y múltiples entradas estéreo y mono, junto con 'mezcla' flexible y funciones de ganancia y 'mute' para conseguir una solución de audio completa e integrada para PC.

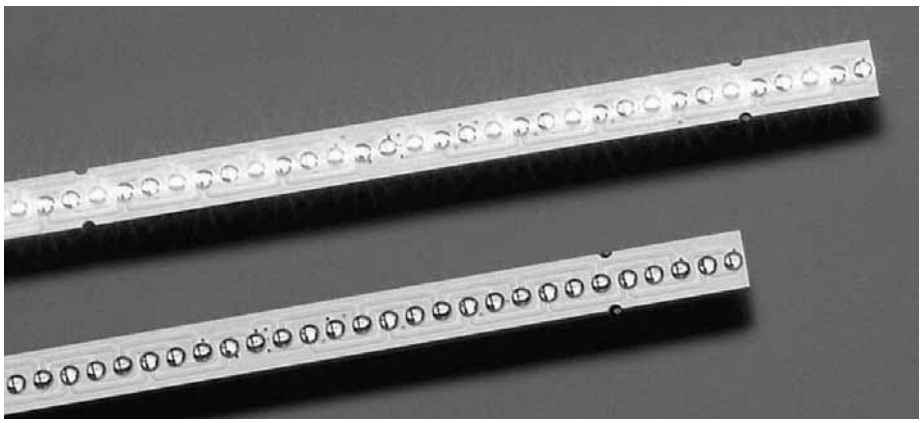
La circuitería de interface digital del CODEC opera desde una fuente de ali-

CODEC de audio AC'97 de seis canales .

mentación de 3.3 V para uso en ordenadores portátiles y aplicaciones de PC.
El ALC658 integra amplificadores de audio de auriculares de 50 mW / 20 _ en Front-Out y AUX, los cuales han sido diseñados para ser detectados automáticamente por entradas y salidas analógicas mediante hardware (Universal Audio Jack).
Para ahorrar costes a los fabricantes de placas madre, el ALC658 se caracteriza por un PLL 14.381 a 24.576 MHz, reduciendo los gastos de un cristal de 24.576 MHz extra.
El ALC658 también soporta funciones de entrada y salida S/PDIF, ofreciendo fácil conexión de PC a productos electrónicos de consumo, tales como decodificadores / altavoces AC3 y dispositivos mini-disk.
Además. Este CODEC AC'97 embebido, que soporta los sistemas operativos Windows 98 / ME / NT / 2000 / XP y Linux, dispone de una capacidad de impedancia para detectar cuando se conecta un dispositivo a las tomas de entada y salida.

Módulos de iluminación PCB integrados LEDLine

VS Optoelectronic, empresa representada en España por **Lober, S.A.**, anuncia sus módulos de iluminación PCB LEDLine 150 basados en tecnología COB (Chip-on-Board) que, gracias a su distribución homogénea de luz, pueden ser empleados en aplicaciones interiores y exteriores de elevada calidad, como por ejemplo iluminación trasera de displays, escaparates, publicidad exterior y señalización de caminos.
Los módulos de iluminación LEDLine 150 tienen otros muchos campos de aplicación en combinación con modelos VS LightTiles, pudiendo operar mediante controladores y convertidores de sistema VS.
Los dispositivos LEDLIne 150 se caracterizan por un voltaje nominal de 24 VDC, peso de 7 gramos, ensamblaje con un espaciado de diodo máximo de 4,5 mm y conexión mediante conector IDC de seis polos, así como la posibilidad de diseñar una proyección luminosa plana.



Módulos de iluminación PCB LED Line 150.

Otras ventajas de estos módulos de iluminación son resistencia a shock y vibración, eliminación de sombras, debido a sus componentes opuestos a la lámpara, y ensamblaje de elevada densidad que dota de una iluminación homogénea y brillante.
La corriente operativa de 20 mA / chip mediante fuentes de alimentación integradas asegura una larga vida de servicio. Usando las cargas flat-ribbon comercialmente disponibles, los módulos LEDLines se pueden conectar directamente sin dejar uniones visibles.

Para más información:
Lober, S.A.
Tel: 913589875
Fax: 913589710

Inductores SMT de elevada corriente para dispositivos electrónicos

La serie PG0084 ofrece ratios de corriente de hasta 32 A
Pulse, empresa representada en España por **Master Coelectrónic, S.L.**, anuncia la introducción de la serie PG0084 de inductores eléctricos SMT de bajo perfil (4.0 mm, como máximo) y elevada potencia, que ha sido diseñada para fuentes de alimentación conmutadas AC-to-DC y convertidores DC-to-DC en arquitecturas de potencia distribuida (DPA), sistemas de punto de carga (POL) y módulos reguladores de voltaje (VRM). Las aplicaciones incluyen servidores y estaciones de trabajo, conmutadores de telecomunicaciones, routers y equipos de estación base.
La serie PG0084, la última incorporación a la línea de inductores de Pulse, ofrece una baja resistencia de corriente directa (DRC de 0.90 a 9.00 m_), un amplio rango de inductancia de 0.10 a 1.76 micro Henrios, excelente eficiencia térmica, un ratio de corriente de hasta 32 A de corriente directa (ADC) y una corriente de saturación de hasta 58 A. El rango de corrientes de saturación se sitúa entre 16.5 y 58 A.

Serie PG0084 de de inductores SMT de perfil bajo.

El rango de temperatura ampliado de -40 a +130 °C, junto con unas reducidas dimensiones, hace que la serie PG0084 sea ideal para configuraciones compactas de de elevada densidad, donde las temperaturas elevadas son comunes. Además de los seis valores estándares de inductancia, se pueden fabricar en gran volumen dispositivos con valores a medida basados en los requerimientos específicos del cliente.

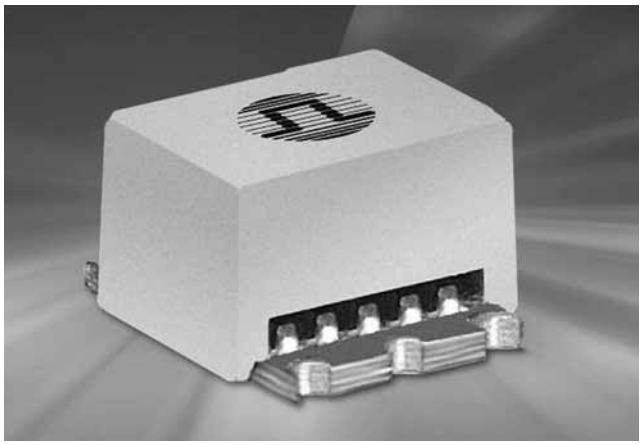
Splitter RF diferencial SMD para productos CATV y HDTV

El nuevo C4020 elimina la necesidad de baluns adicionales.

Pulse, empresa representada en España por **Master Coelectrónic, S.L.**, anuncia la disponibilidad de su nuevo splitter / combinador diferencial de radio frecuencia (RF) C4020, un dispositivo ideal para productos de vídeo, tales como redes de televisión por cable (CATV), set-top boxes, cable módems, pasarelas residenciales y equipos de televisión, incluyendo set de televisión de alta televisión (HDTV). El C4020 se dirige a equipos que integran un elevado nivel de características de vídeo, por ejemplo, sintonizadores múltiples que soportan picture-in-picture y registradores de vídeo personales (PVR).

El splitter C4020 tiene un ancho de banda operativo de hasta 864 MHz. Destinado a aplicaciones set-top box CATV, el C4020 puede recibir una señal diferencial de un amplificador en su puerto de entrada y dividir la señal en dos señales diferenciales de salida para interconectar los sintonizadores de vídeo.

Esta configuración (balanceada) diferencial, cuando se usa con amplificadores diferenciales, elimina la necesidad de transformadores balun adicionales y, por lo tanto, minimiza la cantidad de componentes, el coste y la complejidad de circuito.

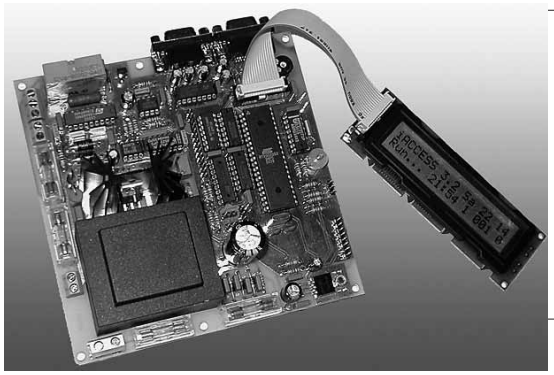


El nuevo C4020 elimina la necesidad de baluns adidionales.

El C4020, que se encuentra disponible en cinta y bobina, es un splitter pasivo que ofrece un superior aislamiento y una respuesta relativamente plana en todo el ancho de banda promediado. También destaca por sus reducidas dimensiones (0.310 x 0.350 x 0.210"), siendo idóneo para aplicaciones de tarjeta de elevada densidad, mientras que su encapsulado es el más adecuado para fabricación pick-and-place.

Para más información:
Master Coelectrónic, S.L.
info@mastercoelectronic.com
www.mastercoelectronic.com

PRÓXIMO NÚMERO

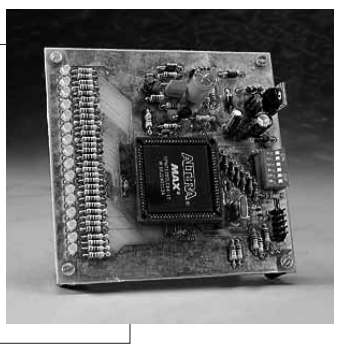


Acceso inteligente a un Sistema de Control de Accesos

Usando dispositivos I-Button de Dallas como componente clave hemos desarrollado un sistema para ayudar a proteger nuestra casa. El sistema permite proteger dos entradas de forma separada y se controla usando un display LC o un PC remoto (conectado a través de RS-232). El enlace serie también permite que la secuencia de acceso se dé con un cierto protocolo.

Comienzo de desarrollos con CPLDs

El artículo nos introduce en una pequeña serie de aplicaciones profesionales de CPLDs (Dispositivos Lógicos Programables Complejos). En realidad, lo que haremos es comenzar con un ejemplo: un contador digital basado en un CPLD tipo 7128s de Altera.



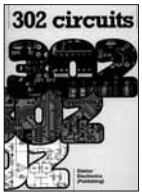
Inversor de potencia simple de 12 a 230 V

Este circuito inversor utiliza un transformador de red toroidal y ofrece mucha potencia con muy poca complejidad y mínimo uso de componentes.

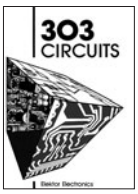
Elektor ofrece a sus lectores una selección de libros técnicos de gran valor para aficionados y profesionales. Todos ellos están escritos en inglés, el idioma más utilizado en el ámbito técnico.

SERIE 300. Circuitos y aplicaciones:

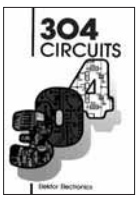
301 Circuits
Precio: 27,05 €
Agotado



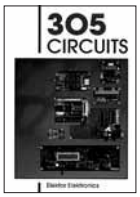
302 Circuits
Precio: 27,05 €



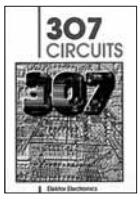
303 Circuits
Precio: 29,45 €
Agotado



304 Circuits
Precio: 34,26 €



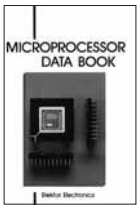
305 Circuits
Precio: 39,67 €



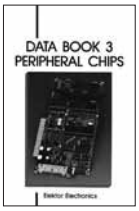
307 Circuits
Precio: 46,28 €

Microprocesadores, periféricos y técnicas:

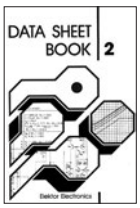
Short course 8051/8032 microcontrollers and assemble
Precio: 27,05 €



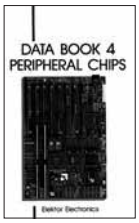
Microprocessor Data Book
Precio: 29,45 €
Agotado



Data Book 3 - Peripherical Chips
Precio: 29,45 €



Data Sheet Book 2
Precio: 27,05 €
Agotado

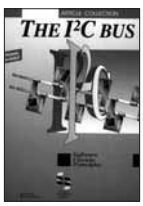


Data Book 4 - Peripherical Chips
Precio: 29,45 €

SMT Projects
Precio: 27,05 €
Agotado

ST62 Microcontrollers
Precio: 66,11 €

SCSI The ins and outs
Precio: 66,11 €



The I²C Bus
Precio: 66,11 €

PICs in practice
Precio: 66,11 €

Construcción de equipos completos:

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

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

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

CUPON DE PEDIDO

Por favor envíen este pedido a:
ADELTRONIK
Apartado de Correos 35128
28080 Madrid
ESPAÑA
Tel. (91) 327 37 97

Nombre
Domicilio
C.P.
Tel. Fax Fecha

Por favor envíenme los siguientes libros.

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

Forma de pago (vea la página contigua para más detalles)
Nota: Los cheques serán en pesetas y conformados por una entidad bancaria.

❑ Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.)
❑ Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)
Nº 0182-4919-74-0202708815
❑ VISA Fecha de caducidad: _____ Firma: _____
Número de tarjeta:

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

Sub-total	
Gastos envio	3,01
Total	

La resistencia de Sensado

En convertidores elevadores

Por K.-J. Thiesler

Las resistencias de sensado en serie con la carga son vitales para regular la corriente en fuentes de alimentación conmutadas. Es posible optimizar la pérdida de potencia en esas resistencias, tal y como mostramos con el ejemplo de un circuito convertidor que ataca ocho LEDs blancos con una tensión de una batería de 4,8 V.

Los integrados reguladores en modo conmutación generalmente incluyen un generador de tensión de referencia y un amplificador diferencial. Esta combinación se utiliza para comparar la caída de tensión en una resistencia de sensado externa con la referencia, y excitar de forma adecuada la etapa de salida. La caída de tensión en la resistencia debe ser del mismo orden de magnitud que la de referencia, que en los modernos convertidores DC-DC es de alrededor de 1,2 V. Sin embargo, sobre todo cuando hay corrientes elevadas, esto puede significar que se gaste una gran cantidad de potencia. Con el siguiente circuito se puede reducir la caída de tensión en la resistencia de sensado, disminuyendo así el consumo de potencia.

Puntos clave

La **Figura 1** muestra un típico regulador conmutado configurado para excitar ocho LEDs blancos a partir de una tensión de batería de 4,8 V. El regulador conmutado también tiene que producir una tensión $U_{LED\ BIAS}$ cuyo valor nominal es 4 _ 3,5 V = 14 V. En la práctica, aquí no es importante la tensión real, ya que los LEDs se excitan con una corriente regulada en lugar de hacerlo con una tensión regulada. A través de cada cadena de LEDs circulará una corriente DC de unos 40 mA.

La resistencia R4 sirve como resistencia de sensado: la tensión U_A, que depende de la corriente del LED, viene a través del pin de realimentación (pin 3) del integrado regulador conmutado como U_{FB}. La salida se controla para obtener una tensión de realimentación de 1,233 V. En aplicaciones estándar el punto A se conecta directamente al pin 3. Entonces, $U_{FB} = U_A = R4 \bullet I_{LED}$, y la potencia disipada en R4 se puede calcular de la siguiente forma: $P_{R4} = U_A \bullet I_{LED} = R4 \bullet I_{LED}^2$. Con una tensión de realimentación de 1,233 V será necesaria una resistencia de sensado de unos 30 Ω y una potencia disipada de 50 mW.

El circuito alternativo utiliza una resistencia R2 en serie con la conexión de realimentación. La tensión constante U_{BIAS} = 3.000 V (generada por un MAX6063) se conecta al punto B a través de R1. Si queremos generar una tensión de realimentación de 1,233 V, necesitaremos una tensión de sensado mucho menor en el punto A. La resistencia R4 puede reducirse significativamente (a un valor teórico de 7 Ω), disminuyendo considerablemente la potencia disipada en él.

La corriente de salida del circuito con el generador de tensión de referencia auxiliar se ajusta de una manera muy sencilla. Para ello conectaremos una fuente de tensión mayor UADJ, regulable entre 0 y 3 V a través de R3.

		Estándar	Modificado
Corriente de LED	mA	40	
$U_{LED\ BIAS}$: 4 LEDs	V	14	
P_{LED}	mW	560	
U_{FB}	V	1.233	
U_A	V	1.233	0.387
R4 (serie E24)	Ω	30	10
P_R SENSE	mW	51	17
$P_{MAX6063}$	mW	0	0,5
P_{TOT}	mW	611	577.5
Eficiencia	%	91.7	97.6

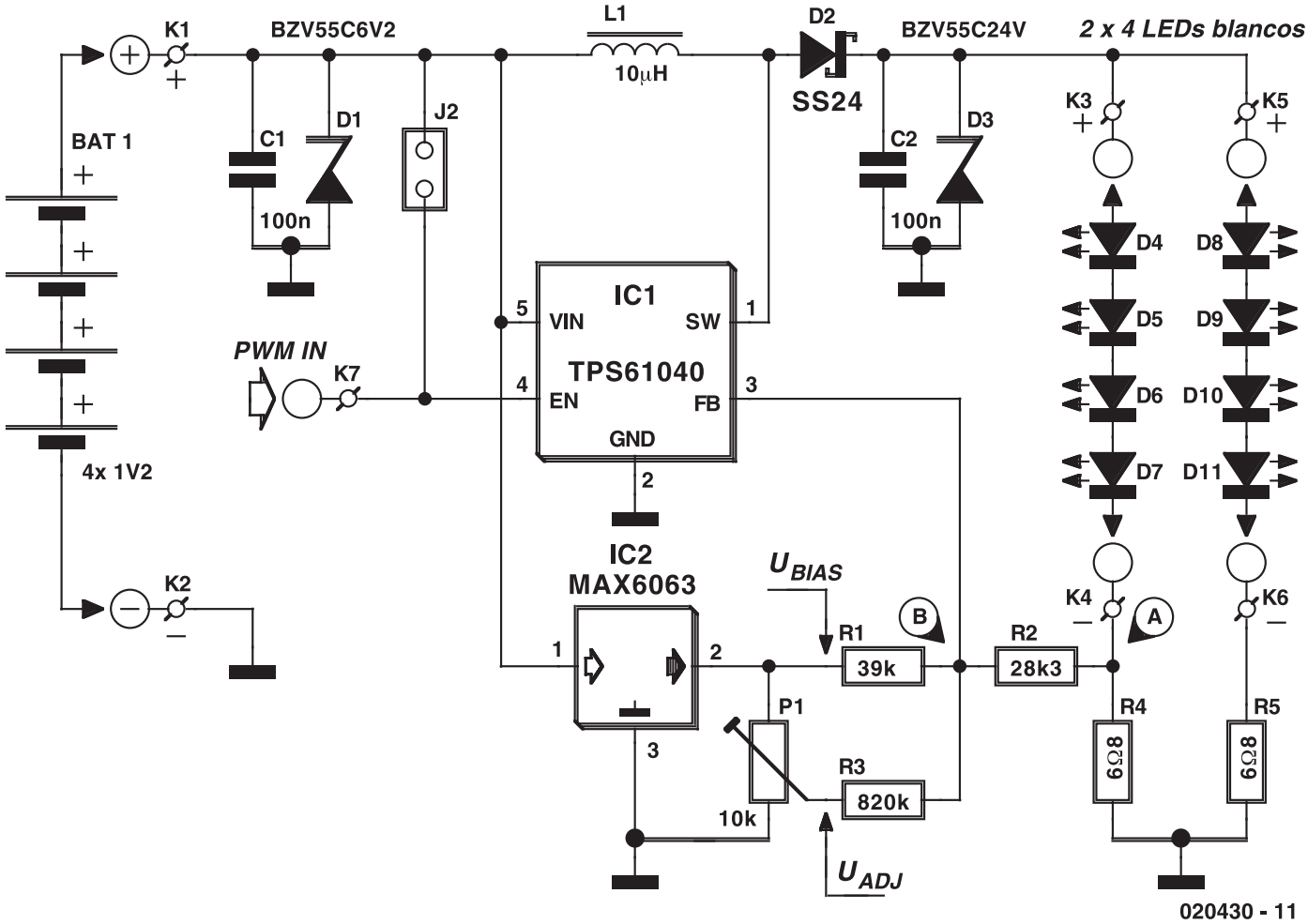


Figura 1. Convertidor elevador modificado.

Para calcular los valores de las resistencias, comenzaremos considerando en R1 (39 K) una corriente real de 45,3 µA. Si U_{ADJ} se fija en 1,233 V, no circulará corriente en R3 y este camino no tendrá ningún efecto en el circuito: toda la corriente que circula en R1 circulará por R2. A partir de la gráfica de la **Figura 2** podemos ver que una tensión U_A de 144 mV corresponde a una tensión U_{ADJ} de 1,233 V, y de esa manera R2 debería tener un valor de 24 K.

La corriente del LED debería ajustarse desde 0 a 50 mA. Esto corresponde a una tensión en R2 que va desde 144 mV por debajo, hasta 206 mV por encima del valor que acabamos de considerar. Para alcanzar esto último, R2 debería consumir una corriente de 206 mV/24K = 9,58 mA a masa. Esto significa que R3 debería ser de 144 K.

Para calcular todos los valores de forma exacta podemos usar las leyes de Kirchhoff, que determinan que la suma de corrientes en un nudo (aquí el punto B) es cero.

¿Analógica o PWM?

Con U_{ADJ} a 3 V el convertidor conmutado detiene su operación, y su corriente de reposo en este modo es de 28 µA. Con U_{ADJ} a 0 V el convertidor opera a su frecuencia máxima y los LEDs se iluminan a su brillo máximo. Usando esta señal de control analógico podemos obtener un brillo ajustable con unas buenas características de emisiones EMI, debido a que no hay flancos de una señal PWM que pasen a través de los LEDs. Lo que puede resultar una desventaja es que la variación de corriente a través de los LEDs produzca un cambio del color emitido, ya que la longitud de onda emitida por un LED depende de la corriente aplicada. Es necesario decidir si este desplazamiento de color será aceptable o no en cada aplicación individual. Si no deseamos un control analógico de la corriente de salida, conectaremos U_{ADJ} directamente a U_{BIAS} o simplemente omitiremos todo el circuito en el que R3 está conectado.

Usando PWM podemos controlar el brillo sin afectar al color. Para que esto suceda no debemos conectar el pin EN del regulador a la tensión de batería: quitaremos el jumper J2 y en su lugar excitaremos EN desde una señal PWM externa a través de K7. Esto no sólo posibilita el control del brillo del 0 al 100 % en 'modo corriente', sino que también explota el efecto de variación del brillo usando una doble corriente pulsante a una frecuencia de 1 KHz con un ciclo de trabajo del 10 %. Esto nos da un efecto subjetivo de diez veces la intensidad de luz esperada. En este caso los valores de R1, R2 y R4 deben ser recalculados. Con esta elevada corriente la caída de tensión en un LED blanco puede alcanzar 5 V y esto también debe tenerse en cuenta.

La desventaja de este método es, por supuesto, que la corriente del LED es pul-

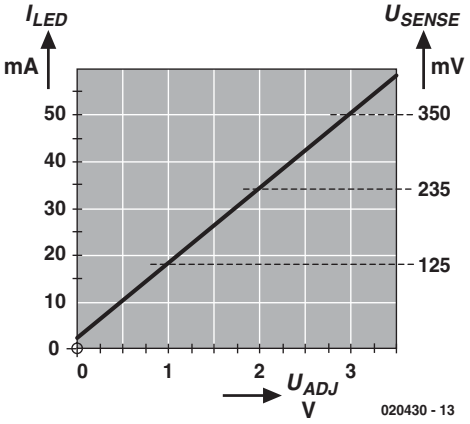


Figura 2. Efecto de la tensión del potenciómetro sobre la corriente de un LED.

sante, por lo que las características EMI empeoran. Para mitigar esto, los LEDs deberían montarse directamente junto al regulador y las conexiones deberían ser tan cortas como fuera posible. Las hojas de características recomiendan usar una frecuencia de 100 a 500 Hz para habilitar la entrada en modo PWM. En realidad, a frecuencias por encima de 1,5 a 2,5 KHz (pero no mayores) son más eficientes. Por debajo de 100 Hz el ojo humano puede ver los pulsos de luz. Una señal PWM de una frecuencia de 1 KHz y un ciclo de trabajo ajustable del 0 al 10% es opcional, tanto para el regulador conmutado como para los LEDs.

Componentes

Por supuesto, el circuito aquí presentado sólo es una construcción de bloques. El circuito de control, con protección contra inversión de polaridad y sobretensión en todas las entradas hay que añadirlo. Después, en la práctica, el circuito hay que comprobarlo. Por tanto, es importante echar un breve vistazo a los componentes que se usan en el circuito.

El componente clave de este convertidor elevador es el TPS61040, en encapsulado SMD. La eficiencia de este dispositivo cuando lo usamos como fuente de corriente está entre el 70 y el 85%. La tensión de salida puede subir de 28 V y de esta forma se pueden excitar hasta seis LEDs blancos. Internamente los dispositivos utilizan dos puntos de regulación, y pueden operar de forma fiable con un condensador de salida de sólo 100 nF. El pico de corriente está regulado usando pulsos con modulación de frecuencia a una frecuencia de hasta 1 MHz y el intervalo de pulsos está garantizado al menos en 400 ns. Una operación estable con un pequeño condensador de salida sólo es posible con una alta frecuencia de conmutación. La tensión en la entrada FB se monitoriza usando un comparador interno. La tensión de referencia U_{REF} es 1,233 V.

El interruptor interno de alimentación está apagado cuando la corriente a través de la bobina supera los 400 mA: éste es el segundo punto de regulación. El segundo pulso comienza cuando el mínimo intervalo entre pulsos de 400 ns ha expirado y la tensión de sensado U_{FB} ha caído por debajo de la tensión de referencia U_{FB}.

Este esquema de regulación funciona en modo discontinuo, lo cual significa que tan pronto como se encuentran los dos criterios mencionados anteriormente comienza el siguiente ciclo. La frecuencia de conmutación PFM, depende de la tensión de entrada, la tensión de salida, la inductancia y la corriente de salida. La anchura de pulso máxima es de 6 ms. De esta forma, el dispositivo alcanza una eficiencia muy alta, sin usar MOSFET externos, en todo el rango de corrientes de carga y la tolerancia de las bobinas y condensadores de salida no es crítica para la operación.

En este moderno integrado la corriente de conmutación a través del MOSFET de canal N está limitada internamente a un máximo de 400 mA, lo cual evita la posible saturación de la bobina limitando la duración de los pulsos PFM. Naturalmente, las características del dispositivo 'soft start' (arranque blando) permiten operar de forma fiable a plena carga, incluso con baterías que están prácticamente acabadas. En el primer grupo de pulsos, la corriente que atraviesa el transistor de conmutación está limitada a un cuarto de su valor máximo, en el siguiente grupo tenemos la mitad de su máximo y después de 512 pulsos toda la corriente puede circular. Si la tensión de entrada cae por debajo de 1,5 V el MOSFET interno está apagado.

La resistencia serie efectiva del condensador de salida C2 tiene un efecto significativo en la eficiencia y conmutación de este tipo de circuito convertidor. Normalmente se requiere un condensador cerámico, pero el TPS6104x también se puede gestionar con un económico condensador de tántalo. Si se elige un valor mayor de 100 nF (como se requiere en aplicaciones donde es importante un bajo ruido de salida) las emisiones EMI características empeoran.

Para el diodo de conmutación se usa un diodo de tipo Schittky con una baja corriente de conducción. El SS24 es un diodo SMD en encapsulado de tipo B (DO-241 AA) de Fairchild que tiene una tensión directa muy baja. Como alternativa podemos usar el 10BQ015 de International Rectifier (en el mismo encapsulado), o el MBR0520LT1 más reciente, un dispositivo con una baja corriente de conducción que ofrece ON Semiconductor en encapsulado SOD123.

El generador de tensión de referencia MAX6063, disponible en encapsulado SOT23, produce una tensión de salida precisa de 3.000 V. El ruido de salida es extremadamente bajo y no es necesario condensador de salida. Su tensión de entrada puede ir desde 3,2 a 12,6 V, y tiene un consumo de corriente de 90 mA. Si el circuito convertidor/elevador forma parte de un gran circuito, ya habrá una fuente de tensión de referencia disponible que pueda sustituir al MAX6063.

La bobina L1 tiene un núcleo delgadito que se puede construir a mano fácilmente. Nos aseguraremos que el material usado es adecuado para la frecuencia de conmutación del regulador. El DO1608C-103 de Coilcraft es ideal. En otras circunstancias deberíamos utilizar un choque supresor ordinario.

Placa de circuito impreso

Cuando se diseña una placa de circuito impreso es esencial observar una placa de circuito impreso de una 'fuente conmutada' para que las emisiones de interferencias electromagnéticas sean tan bajas como sea posible: los componentes SMD, las pistas anchas tan cortas como sea posible si circulan elevadas corrientes, y un plano de masa en la parte inferior de la placa.

(020430-1)

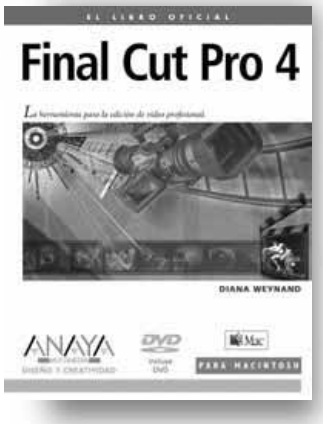
Referencia

El circuito está adaptado a partir del artículo 'Ampliación de la vida de una batería' o de 'Un driver para LED de luz blanca' de Texas Instruments: el original está en la dirección de internet: www.chipcenter.com/analog/c071.htm.

Excel 2003
Roberto Troncoso Egea, Sagrario Bravo de Pablo y Amaya Romero González
ISBN 84-415-1642-1
624 páginas
Editorial Anaya Multimedia

Excel es uno de los estándares más efectivos de la industria del software. Cada día millones de usuarios confían en esta aplicación para acceder, procesar, analizar y, ahora también, compartir con otros componentes del equipo de trabajo datos muy importantes para ellos.
Con esta nueva versión, Microsoft ofrece a los usuarios una aplicación eminentemente operativa con importantes novedades dirigidas a los grupos de trabajo; Excel 2003 permite al usuario utilizar interesantes herramientas para el análisis de la información y la comunicación entre los distintos componentes del equipo de trabajo. La versión 2003 contiene no sólo todas las mejoras de la versión anterior referentes a su funcionalidad y operatividad, sino que además se ha transformado en una herramienta que permite un mejor trabajo en equipo y una mayor integración con el resto de las aplicaciones de Office 2003.
Este libro ha sido pensado para que la ejecución de las tareas habituales con Excel 2003 resulte más sencilla e intuitiva, y para que pueda trabajar de una manera mucho más eficaz e inteligente. Bajo un aprendizaje sencillo, en muy poco tiempo conseguirá procesar e intercambiar datos con una potencia difícil de imaginar, que hará que su día a día con las hojas de cálculo resulte mucho más satisfactorio.
Este libro viene acompañado de un CD-ROM que contiene los archivos de trabajo del libro, varias utilidades de mejora, añadidos y programas complementarios.

Final Cut Pro 4
Por Diana Weynand
ISBN 84-415-1622-7
560 páginas
Editorial Anaya Multimedia



Final Cut Pro es uno de los paquetes de edición no lineal más importantes del mercado, orientado a DVD y a películas de alta definición. Esta nueva versión es una sofisticada herramienta de composición, que permite a los profesionales del vídeo garantizar la posproducción en los plazos establecidos.
Con este libro aprenderá a marcar y editar clips, insertar y ajustar ediciones, así como a trabajar con los códigos de tiempo. Estudiará técnicas más complejas, como la creación de transiciones y efectos de movimiento, corrección de color en tiempo real, opciones de filtros y procesamiento, y creación de títulos.
Cada capítulo está concebido como una lección completa sobre un aspecto específico de la edición y el montaje de vídeo, con ejemplos tomados de escenarios reales.
El DVD-ROM adjunto incluye todos los archivos necesarios para trabajar con los proyectos del libro.

Maya 5
Por Mark Adams, Erick Miller y Max Sims
ISBN 84-415-1641-3
848 páginas
Editorial Anaya Multimedia

Maya es una potente aplicación para crear y compartir ideas. Su esencia es la animación, el modelado y la representación de escenas en un entorno de producción.
La nueva versión del programa ofrece un conjunto de innovadoras formas de crear contenido digital con más productividad. Se potencia el trabajo de artistas y programadores en sectores como el desarrollo de juegos, la producción de películas y la creación de contenidos para la Web.
Este libro estudia las herramientas más importantes de Maya siguiendo los pasos necesarios para la creación de una pequeña película. Podrá ensamblar todos los elementos del programa y utilizar el software en su entorno de producción.
Cada uno de los autores hace un detallado estudio del tema en el que está especializado, abarcando el proceso completo de producción, utilizando Maya 5. Estos autores destacan en su ámbito laboral y trabajan con Maya profesionalmente a diario.
El CD adjunto al libro incluye los archivos necesarios para realizar los ejercicios de cada capítulo.

Premiere Pro
Por María José Acosta García y Soledad Acosta García
ISBN 84-415-1652-9
448 páginas
Editorial Anaya Multimedia

El imparable desarrollo de las tecnologías de la imagen y el sonido está favoreciendo que los productos audiovisuales ocupen cada vez un lugar más amplio en nuestra vida cotidiana.
Premiere es una de las herramientas más utilizadas, en las salas de edición digital, como solución para acelerar y facilitar los procedimientos en el tratamiento de la imagen en movimiento. Premiere Pro es además, el resultado de simplificar las técnicas profesionales de edición de audio y vídeo, y adaptarlas a las necesidades de los recién iniciados en la creación audiovisual. La nueva versión es una novedosa herramienta con potentes posibilidades que permite obtener el máximo rendimiento en las nuevas generaciones de procesadores Pentium.
Su nuevo diseño permite mayor accesibilidad y control sobre los diferentes elementos de edición, a lo que se añaden nuevas y completas posibilidades de creación de vídeo digital.
Este libro aúna todas las aplicaciones y posibilidades técnicas y artísticas de Premiere, desde un enfoque inminentemente didáctico.

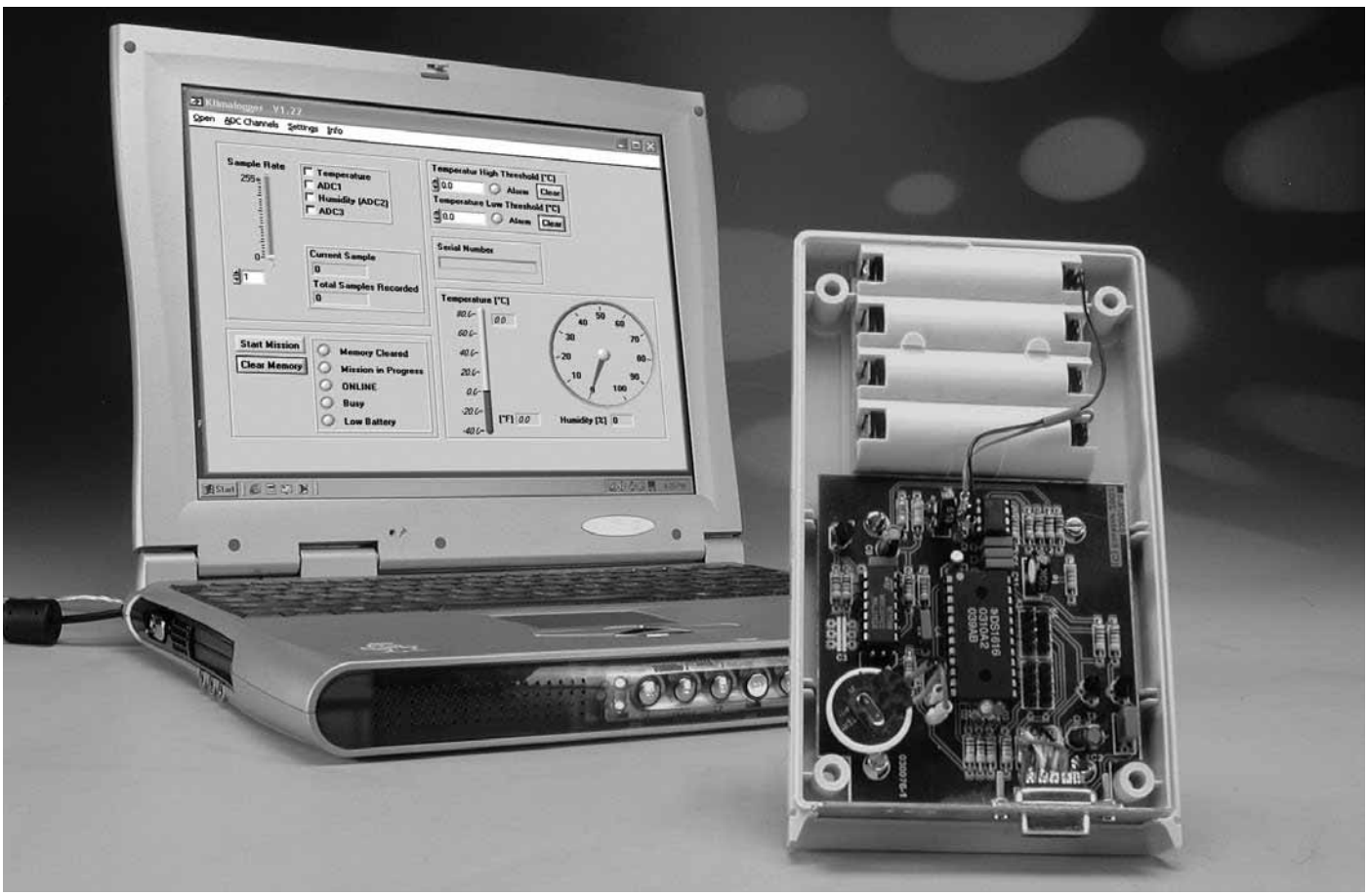
Registrador Climático

Registro de temperatura y humedad

Diseñado por T. Poms

http://chripo.icb.at/Rooney

Esta alternativa electrónica a los registradores de temperatura y humedad mecánicos es una unidad autónoma y compacta que consume una corriente muy baja. El circuito integrado DS 1616, de la casa Dallas, que se utiliza en este montaje, viene ya equipado con un sensor de temperatura y, además, puede añadírsele un sensor de humedad o cualquier otro dispositivo sensor. Los datos recogidos pueden enviarse a un ordenador de sobremesa o a un portátil, a través de un puerto RS 232, para analizarlos en un programa con una interfaz muy agradable y que corre bajo Windows. El sistema puede conectarse también a una placa microcontroladora.



Esta alternativa electrónica a los registradores de temperatura y humedad mecánicos es una unidad autónoma y compacta que consume una corriente muy baja. El circuito integrado DS 1616, de la casa Dallas, que se utiliza en este montaje, viene ya equipado con un sensor de temperatura y, además, puede añadírsele un sensor de humedad o cualquier otro dispositivo sensor. Los datos recogidos pueden enviarse a un ordenador de sobremesa o a un portátil, a través de un puerto RS 232, para analizarlos en un programa con una interfaz muy agradable y que corre bajo Windows. El sistema puede conectarse también a una placa microcontroladora.

El registrador climático opera de forma completamente autónoma, mientras está llevando a cabo una "misión" (secuencia de medidas), y puede trabajar en este modo, alimentado con una pila, durante un largo periodo de tiempo. Este equipo puede estar colocado, por ejemplo, en un frigorífico o en una bodega de vino, para registrar, de manera continua, la temperatura y la humedad.

El programa, que corre en el ordenador bajo el sistema operativo Windows, no solamente se usa después de terminar su misión y volcar los datos almacenados para su análisis, sino que también permite, antes de iniciar la misión, configurar el registrador de datos. Con la ayuda de este programa podemos configurar tanto la velocidad de muestreo como la selección de los canales que van a ser los encargados de realizar el registro de las medidas.

La versión del registrador climático que se describe en este proyecto se conecta a un ordenador a través de una interfaz serie. La versión que trabaja con un puerto USB, y que era la prevista el mes pasado, está aún en desarrollo.

El DS 1616

El sensor de temperatura "inteligente" desarrollado por la casa Dallas, aparece frecuentemente en los circuitos de Elektor. Existe un amplio rango de circuitos integrados que ofrecen una gran variedad de periféricos, de manera que podemos encontrar fácilmente el dispositivo ideal que cumple con nuestros requerimientos para una aplicación particular. En nuestro caso, tener una memoria interna es muy útil a la hora de construir nuestro registrador de temperatura. El circuito integrado DS 1616 usado en este proyecto es un miembro de esta serie de sensores de temperatura que está particularmente bien equipado.

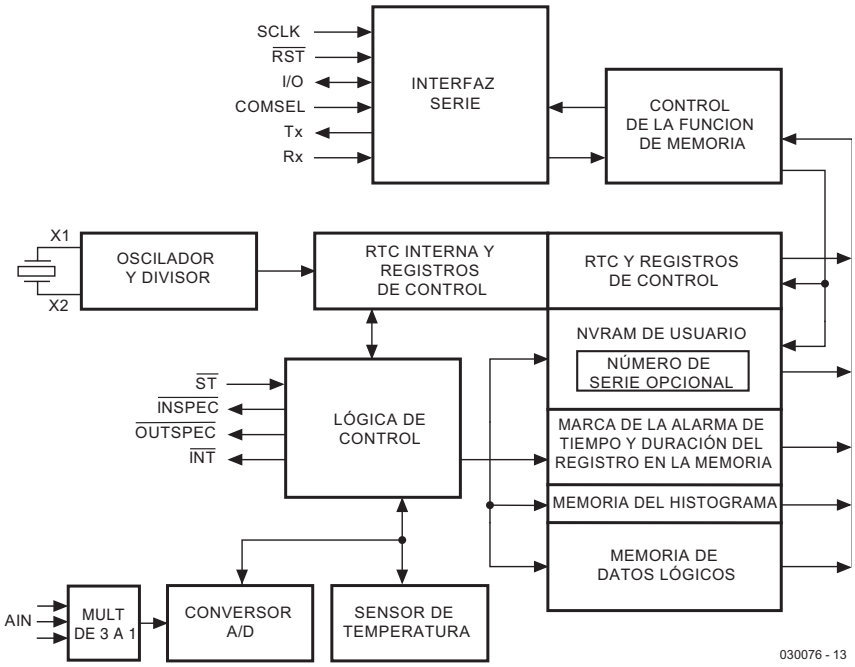


Figura 1. Esquema interno del circuito integrado DS 1616.

En la **Figura 1** se muestra el diagrama de bloques interno del circuito integrado DS 1616. Además del sensor de temperatura y de la memoria, la característica más interesante de este circuito es la presencia de su conversor analógico a digital, que dispone de una resolución de 8 bits. El conversor está equipado con un multiplexor de 3 a 1 entradas. Es posible utilizar el conversor para realizar, de manera precisa, la medida de tres tensiones externas en el rango de 0 a 2 V y almacenar los valores obtenidos junto con la señal de temperatura interna.

El circuito integrado DS 1616 también ofrece la posibilidad de un reloj en tiempo real que se obtiene a partir de un oscilador interno (el cual requiere la presencia de un cristal de 32,768 kHz). El reloj también se utiliza para controlar una sencilla interfaz serie RS 232 que permite gestionar alarmas de tiempo, velocidades de muestreo, marcadores de tiempo y retardos de tiempo, a través de la memoria interna del dispositivo. Este reloj interno también es necesario para buscar los canales de medida y para poder llevar a cabo la ejecución de comandos como *Clear Memory* (Borrar la Memoria).

El sensor de temperatura interno del circuito integrado DS 1616 determina el rango de temperatura de trabajo del registrador climático, que va desde – 40° a + 80° C. Los componentes utilizados para el resto del circuito, incluyendo la circuitería para el sensor de

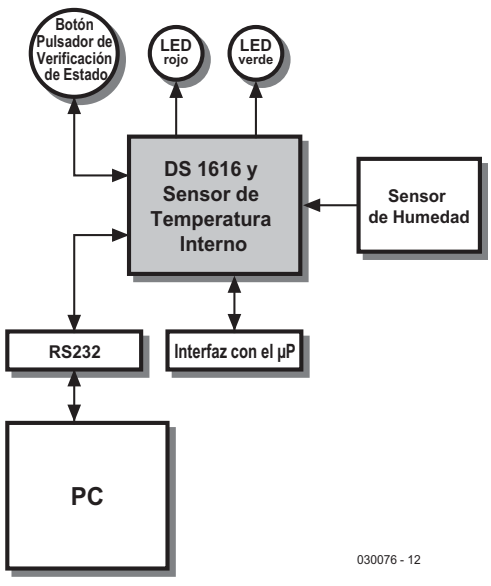


Figura 2. Diagrama de bloques del registrador climático

humedad, también deben estar, por lo tanto, especificados para este rango de temperatura, ya que de no ser así, las especificaciones generales de este registrador climático se verían degradadas (ver **Figura 2**).

Mapa de memoria

El circuito integrado DS 1616 ofrece 2.048 bytes de memoria dividida en páginas de 32 bytes cada una (ver **Figura 3**). También pueden escribirse la zona *RTC* y *Control Registers* y la *User NV RAM*. El uso de la función RTC y de los registros de control de nuestra aplicación del registrador climático, se tratará más adelante, en la sección "El programa". Todas las otras zonas de la memoria solamente pueden ser leídas. Cada comando de lectura contiene una dirección de inicio a partir de la cual se iniciará el proceso de lectura, comenzando la transmisión del dato correspondiente hasta que se alcanza el final de la página. Esto significa que cada comando de lectura generará un máximo de 32 bytes, más 2 bytes de CRC, generados en el circuito interno del DS 1616, que serán enviados al dispositivo de control maestro (en nuestro caso, un ordenador). La función CRC (Ciclic Redundancy Check, es decir, Verificación Redundante Cíclica) permite detectar ciertos errores de transmisión de datos, de manera que el comando de lectura pueda repetirse si fuese necesario.

La memoria RAM no es volátil (NV), lo que significa que el contenido de la memoria se mantiene incluso cuando la tensión de alimentación de la misma ha desaparecido. Esta memoria RAM se utiliza para almacenar parámetros importantes cuando el programa maestro ya no está en ejecución: el programa puede volver a cargar estos valores cuando se inicie posteriormente. La versión actual del programa almacena los siguientes parámetros:

- Los canales de medida seleccionados para la secuencia de medidas iniciada más recientemente.
- La velocidad de muestreo.
- Parámetros relativos a las prestaciones

En la **Figura 4** se muestra el esquema eléctrico detallado del circuito del registrador climático. La interfaz serie del circuito integrado 1616 requiere una tensión de alimentación de + 5 V pero, por supuesto, sólo cuando se está produciendo una comunicación a través de dicha interfaz. Esta tensión se genera utilizando un regulador de tensión del tipo 78L05, el cual toma su entrada de tensión del puerto COM del ordenador.

Los dos diodos LEDs proporcionan una indicación del estado de funcionamiento del circuito integrado DS 1616. El pulsador conectado sobre JP1 debe presionarse durante al menos 0,5 s, de manera que podamos obtener información del estado del mismo. Antes de que se inicie una secuencia de medidas (o "misión"), el diodo LED rojo (OUTSPEC, D2) y el diodo LED verde (INSPEC, D3) se encenderán y se apagarán, de manera consecutiva, cuatro veces. Si se ha iniciado una misión, pero la primera medida aún no se ha realizado, los diodos LEDs parpadearán, de manera alternativa, durante cuatro veces, comenzando con el diodo LED rojo. Se puede iniciar una secuencia de medidas desde el ordenador o, en un modo de funcionamiento independiente, presionando el pulsador del circuito. Para saber más sobre ello debemos leer la descripción del programa que se hace más adelante y la guía de funcionamiento, al final de este artículo.

El programa también permite definir valores de umbral. Si un valor analógico medido (una tensión externa o una lectura proveniente del sensor de temperatura) está por encima (o por debajo) del valor umbral, en el registro "Status 1" se activa un bit. Cuando esto sucede, el diodo LED rojo (D2) parpadea cuatro veces. Si los umbrales definidos por el usuario no se sobrepasan, el diodo LED verde (D3) también parpadea cuatro veces.

Dirección	Definición del Registro	Páginas
0000H 003FH	RTC y Registros de Control	0 - 1
0040H 005FH	RAM NV de Usuario	2
0060H 0217H	(Reservada para ampliaciones futuras)	3 – 16*
0218H 021FH	Número de Serie	16**
0220H 027FH	Marca de la Alarma de Tiempos y Duraciones	17 – 19
0280H 07FFH	(Reservada para ampliaciones futuras)	20 – 63
0800H 087FH	Histograma de Temperatura (63 Bins de 2 Bytes cada uno)	64 – 67
0880H 08FFH	Histograma de Datos del Canal ADC 1 (64 Bins de 2 Bytes cada uno)	68 – 71
0900H 0FFFH	(Reservada para ampliaciones futuras)	72 – 127
1000H 17FFH	Memoria de Datos Lógicos (64 Páginas)	128 – 191
1800H y superiores	(Reservada para ampliaciones futuras)	192 +

* Primeros 8 bytes
** Últimos 8 bytes

Figura 3. Mapa de memoria del circuito integrado DS 1616.

También se proporciona una interfaz que permite que el registrador de datos pueda usarse junto con una placa microcontroladora en lugar de con un ordenador. A diferencia de la comunicación asíncrona utilizada con el ordenador, en este caso se usará una comunicación síncrona que emplea las señales SCLK, IO y RST. Para hacer que el circuito integrado cambie de modo de trabajo asíncrono a modo síncrono, el terminal 6 (COMSEL) debe llevarse a la tensión de alimentación V_{CC} (+ 5 V).

El sensor de humedad

El sensor de humedad capacitivo HS 1101 se encarga de medir la humedad atmosférica relativa. La capacidad del sensor, que varía en función de la humedad, se convierte primero en una señal modulada en ancho de pulso. Se necesita una pequeña cantidad de componentes electrónicos para convertir esta señal en una tensión adecuada para la entrada AIN2 del circuito integrado DS 1616.

Una de las mitades del temporizador dual TS 556 se conecta como un multivibrador aestable, que genera una señal de onda cuadrada regular. La combinación RC formada por las resistencias R1 y R2 y el condensador C1, configuran el período de dicha

señal a, aproximadamente, 1 s. El circuito integrado IC1.A dispara la segunda mitad del temporizador TS 556, que funciona como un multivibrador monoestable, creando la forma de onda modulada en ancho de pulso. A la salida de este circuito tenemos un filtro paso/bajo que, por último, convierte la señal PWM en una tensión DC analógica proporcional a la humedad atmosférica. Dependiendo de las características del sensor, esta tensión varía desde, aproximadamente, 990 a 1.190 mV. A continuación, esta señal tiene que procesarse para que esté comprendida en el rango entre 0 y 2 V, de manera que se pueda obtener una buena precisión utilizando las entradas analógicas del circuito integrado DS 1616. De acuerdo con las hojas de características de este componente, la capacidad del sensor solamente varía entre 161 y 200 pF, Sabiendo que los condensadores electrolíticos utilizados tienen una tolerancia muy amplia, esto significa que el circuito necesitará de una cierta calibración.

Esta facilidad viene proporcionada por el uso de un amplificador de instrumentación, IC3, el cual amplifica la tensión generada en un factor de 10. En este montaje se han utilizado resistencias de muy alto valor para mantener el consumo de corriente lo más bajo posible. La señal de salida también se pasa a través de una resistencia de alto valor antes de llevarla a la entrada analógica del circuito integrado DS 1616.

La tensión VCC_{HUM} se genera utilizando un circuito integrado LM 385-2.5. Este circuito proporciona una tensión de referencia fija a partir de la tensión de batería, que puede ser variable, utilizada para alimentar el circuito de medida de humedad completo, así como al circuito integrado IC3. Esto asegura una buena figura de relación de rechazo (PSRR) en la tensión de alimentación.

Un registrador de datos compacto

El registrador climático está montado sobre una placa de circuito impreso de una sola cara, tal y como se muestra en la **Figura 5**. No existe ninguna unión con hilos y, en general, podemos decir que su montaje no debe presentar mayores dificultades. Los circuitos integrados deben montarse sobre zócalos. Se han proporcionado terminales para todas las conexiones externas, incluyendo el conector Sub-D de nueve terminales para la interfaz RS 232 y el conector para los dos pilas BT1 y BT2. La pila BT1, que alimenta el circuito de medida de humedad, tiene que proporcionar una corriente consi-

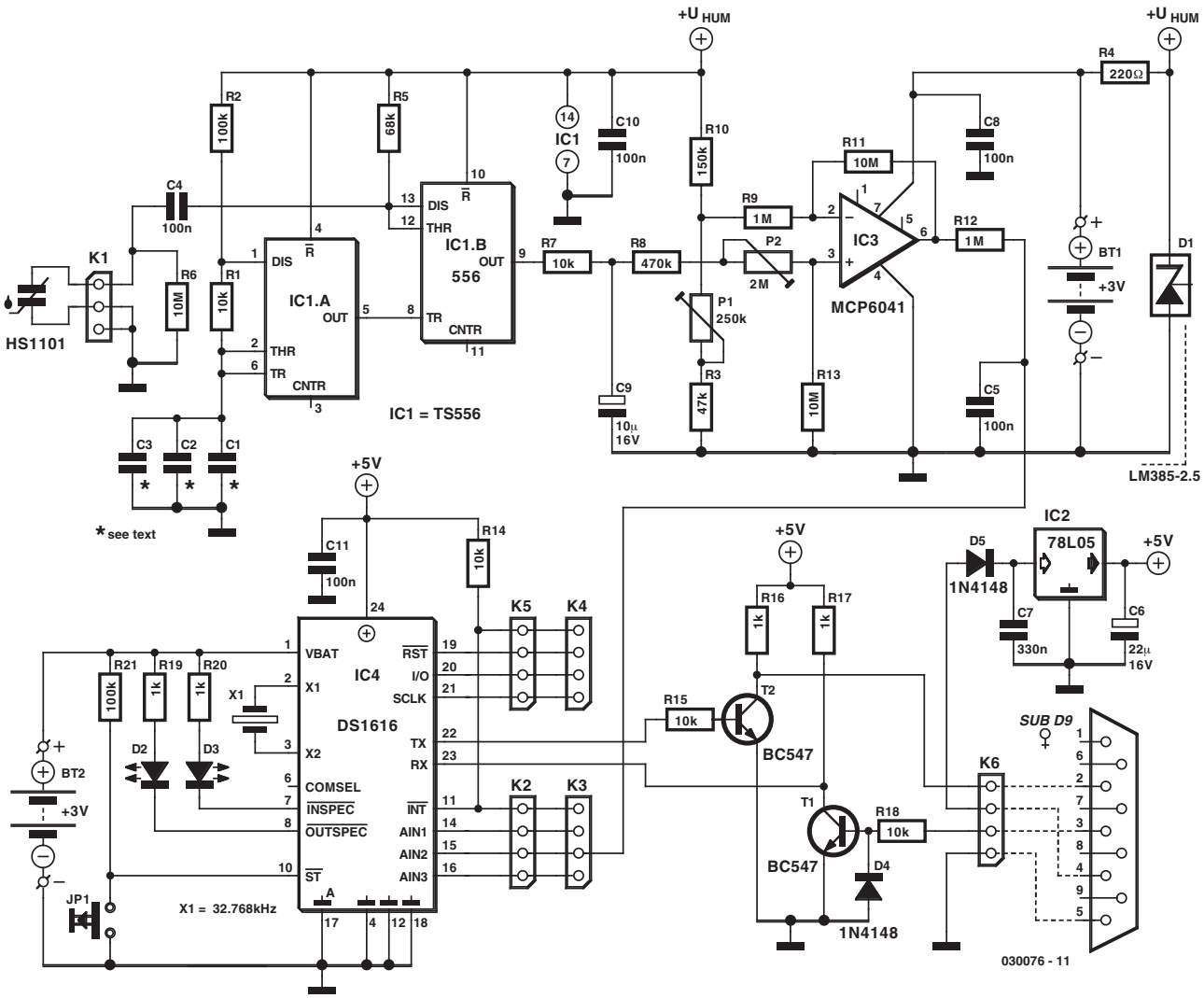


Figure 4. Esquema eléctrico del registrador climático.

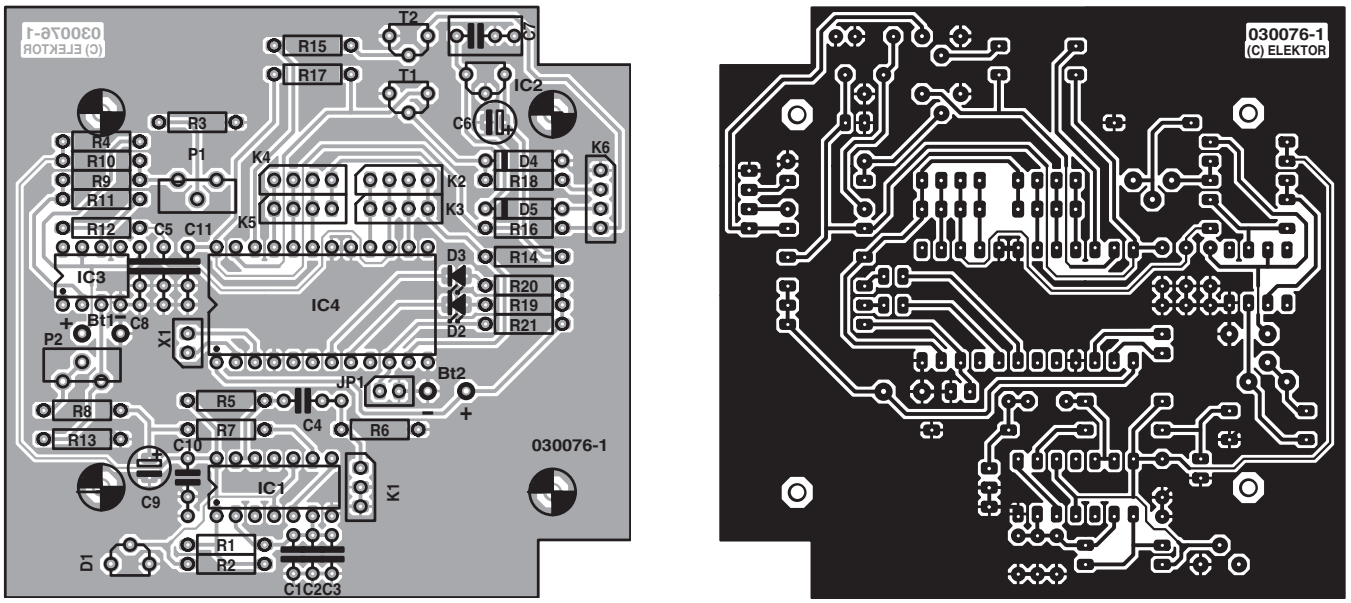


Figura 5. Diagrama de pistas y plano de inserción de componentes para la placa de circuito impreso de una sola cara.

derablemente más elevada que la batería de mantenimiento BT2, la cual solamente tiene que alimentar al circuito integrado DS 1616 cuando está trabajando en su modo autónomo. Esto significa que las pilas BT1 tienen que ser del tipo AA o células "C" colocadas en serie, mientras que BT2 puede ser tan sólo una pequeña célula (ver también el cuadro de texto correspondiente). La pila BT2 también determina la cantidad de tiempo que el registrador climático puede mantener sus datos almacenados y configurados, mientras que la pila BT1 sólo determina la duración del tiempo en el que el medidor de humedad realiza su medida.

La caja no solamente tiene que alojar la placa del circuito impreso, sino también las pilas y sus bloques de sujeción, el pulsador, y el conector RS 232. El sensor de humedad debe soldarse lo más próximo posible al conector K1. No se recomienda montar el sensor en un lateral de la caja, ya que esto implicaría el uso de una longitud de cable mayor. La caja no debe ser hermética, de manera que la humedad atmosférica esté presente en el sensor de humedad.

Calibración

Para realizar la calibración es necesario el uso de dos condensadores de referencia (o combinación de condensadores) de 161 y 200 pF. Estos valores deben verificarse directamente por medio de una medida bastante precisa. En primer lugar conectaremos el condensador de 161 pF sobre el conector K1y mediremos la tensión en la salida del filtro paso/bajo, utilizando un multímetro de alta impedancia. La desviación de tensión "offset" (la tensión entre la entrada del cursor de potenciómetro P1 y masa) debe tener el mismo valor. La tensión en la salida del circuito integrado IC3 debe estar comprendida entre 2 y 7 mV. La tensión no puede configurarse exactamente a cero, ya que no

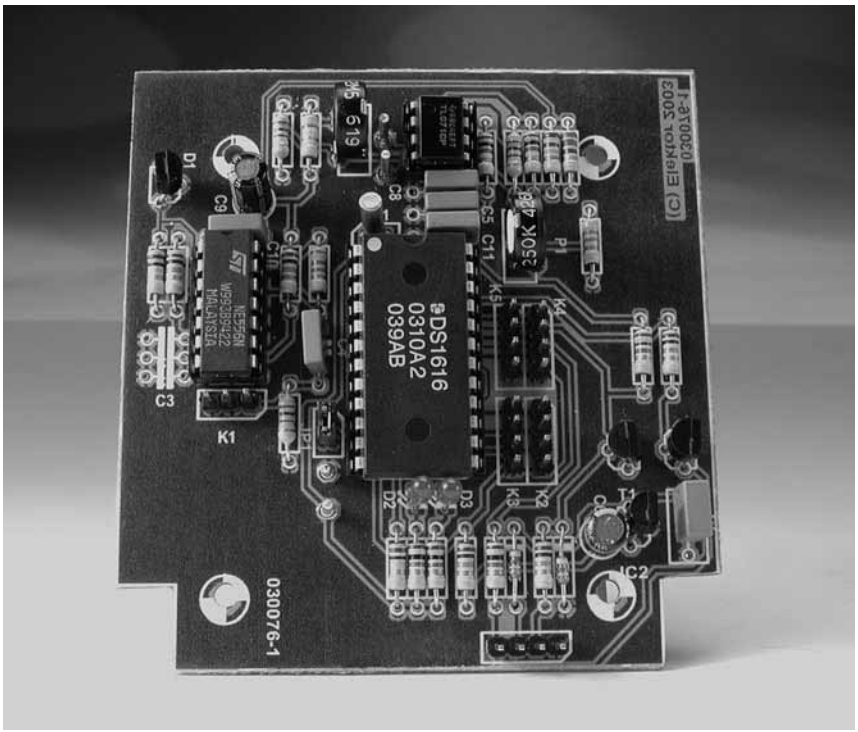
LISTA DE MATERIALES

Resistencias:
R1,R7,R14,R15,R18 = 10k
R2,R21 = 100k
R3 = 47k
R4 = 220Ω
R5 = 68k
R6,R11,R13 = 10M
R8 = 470k
R9,R12 = 1M
R10 = 150 k
R16,R17,R19,R20 = 1k
P1 = 250k, potenciómetro preset (montaje vertical)
P2 = 2M, potenciómetro preset (montaje vertical)

Condensadores:
C1,C2,C3 = ver texto
C4,C5,C8,C10,C11 = 100nF
C6 = 22µF, condensador electrolítico de 16 V radial
C7 = 330nF
C9 = 10µF, condensador electrolítico de 16 V radial

Semiconductores:
D1 = LM385-2.5
D2= diodo LED rojo de 3 mm y baja corriente
D3 = diodo LED verde de 3 mm y baja corriente
D4,D5 = 1N4148
T1,T2 = BC547
IC1 = TS556
IC2 = 78L05
IC3 = MCP6041-I/P (Microchip) (Farnell # 396-8790)
IC4 = DS1616

Varios:
JP1 = Pulsador de un circuito y un contacto
K1 = Conector tipo "Pinheader" de 3 terminales
Sensor de Humedad tipo HS 1101 (www.humirel.com), disponible en la casa Unitronic (www.unitronic.de)
K2-K6 = Conector tipo "Pinheader" de 4 terminales
BT1 = Batería de litio de 3 V
X1 = cristal de cuarzo de 32,768 KHz
BT2 = 2 Pilas UM-5 (AM-5) o AA (dependiendo de la caja)
Conector Sub-D de 9 terminales hembra y en ángulo recto, para montaje sobre el chasis de la caja
Caja ABS con compartimento para pilas (OKW tamaño # 3 para pilas AA, por ejemplo, RS Components # 583-218)
PCB, Placa de circuito impreso, con código de pedido 030076-1 (ver página del Servicio de Lectores)
Disco con los programas para Windows, con código de pedido **030076-11** (o a través de la Descarga gratuita)



podemos realizar ninguna actuación sobre la tensión de "offset" del amplificador operacional.

A continuación, conectaremos el segundo condensador sobre el conector K1 y, una vez más, mediremos la tensión a la salida del filtro paso /bajo. El valor medido debe estar unos 200 mV por encima del valor obtenido previamente con el condensador de menor valor. Como tenemos una variación de tensión de unos 200 mV sobre el rango de humedad, y se requiere un rango de tensión comprendida entre 0 y 2 V, el circuito amplificador está configurado para una ganancia no inversora de 10. El potenciómetro P2, en su entrada no inversora, permite ajustar dicha ganancia. Cuando seamos capaces de medir 2,00 V a la salida del amplificador operacional, podemos decir que la calibración se ha realizado satisfactoriamente.

Cálculo de la vida de la pila

El tipo de pila de mantenimiento de datos CR 1620 (de 3 V y 60 mAh), proporciona tensión tan sólo al circuito integrado DS 1616 y a su sensor de temperatura interno. El circuito medidor de humedad consume una corriente mucho mayor y, por lo tanto, se alimenta a través de dos pilas AA que proporcionan un tiempo de vida de la pila razonable. La vida de la pila depende de la velocidad de muestreo seleccionada. Así, para calcular la vida de la pila, su capacidad de debe dividir sencillamente por el consumo medio del circuito (I_{avg}). Por ejemplo, con un periodo de muestreo de 60 s tenemos:

$$\text{Vida de la pila} = \text{Capacidad de la pila} / I_{avg}$$

donde la corriente viene determinada por:

$$I_{avg} = [t_{tc} \neq i_{tc} + (T - t_{tc}) \neq i_{OSC}] / T$$

donde t_{TC} es la duración de una medida (150 ms), i_{TC} es el consumo de corriente mientras se está obteniendo una medida de temperatura (0,5 mA), i_{OSC} es el consumo de corriente de reposo (450 nA), y T es el periodo de la muetra (60 s).

La vida calculada para la pila es de, aproximadamente, cuatro años.

El programa

El programa se puede ejecutar bajo los sistemas operativos Windows 2000 y XP, en estos momentos no puede ejecutarse bajo Windows 95 ó 98, aunque más adelante es posible que sí (se recomienda echar una ojeada a la página web del autor de este artículo: http://chripo.icb.at/Rooney).

La ventana principal permite realizar el control de las principales configuraciones, al mismo tiempo que muestra los resultados de las medidas realizadas en tiempo real (ver **Figura 6**). Los canales de temperatura (temperatura, ADC1, humedad / ADC2 y ADC3) se pueden habilitar e inhabilitar de manera individual. Cuando el circuito integrado DS 1616 no está trabajando en ninguna "misión", los valores de la temperatura y de la humedad son medidos una vez por segundo (asumiendo que los correspondientes canales de medida están habilitados) y, por consiguiente, los resultados serán presentados en pantalla. Esta utilidad ha sido implementada utilizando un temporizador cuyo período por defecto es de 1 segundo. Sin embargo, este temporizador requiere que la CPU esté alimentada para funcionar, algo que puede impactar sobre las prestaciones de los viejos ordenadores (ya que varía en función de la velocidad del microprocesador). Por esta razón se permite configurar el período del temporizador a través de las opciones "*Settings / Performance*" ("Configuración / Prestaciones"). El nuevo valor seleccionado se almacena en la memoria RAM de manera que el período del temporizador no tenga que introducirse cada vez que el programa se ejecuta.

Cuando el circuito integrado DS 1616 inicia una misión, sólo los canales activos serán muestreados y grabados. La memoria del registrador de datos del circuito DS 1616 tiene una capacidad de 2.048 bytes. Por lo tanto, cuántos más canales estén habilitados, más corto será el tiempo máximo de grabación disponible. Si sólo tenemos un canal habilitado, podremos grabar hasta un total de 2.048 valores; con dos canales habilitados la máxima cantidad de valores tomados será de 1.024. Por último, si tenemos habilitados cuatro canales, el máximo valor será de 512.

La ventana principal únicamente muestra los dos valores más importantes: la humedad (ADC2) y la temperatura. Las medidas restantes se pueden ver seleccionando la función "*ADC Channels / Show Channels*" ("Canales ADC / Mostrar Canales").

Velocidad de muestreo

La velocidad de muestreo ("*Sample Rate*") especifica el intervalo de tiempo, en minutos, entre las distintas medidas. Los registros del circuito integrado DS 1616 tienen una capacidad de ocho bits y, por lo tanto, el máximo valor que

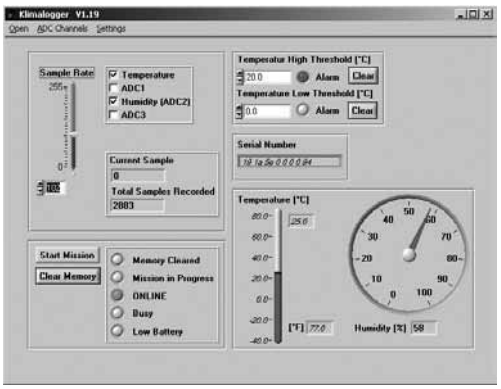


Figura 6. Todos los parámetros importantes se muestran en la ventana principal.

se puede seleccionar es el de 255 minutos. Para que el RTC trabaje adecuadamente y, en consecuencia, para que una serie de medidas puedan ser iniciadas, la velocidad de muestreo debe configurarse a un valor superior o igual a 1. Cuando se cambia la pila, la velocidad de muestreo vuelve a tomar el valor 0. Así, si se configura el RTC pero no se actualiza el valor de la velocidad de muestreo a un valor de, por lo menos, 1, el RTC no funcionará de manera adecuada.

Inicio de la misión

Este botón lanza una secuencia de medidas. Previamente debe haberse seleccionado y

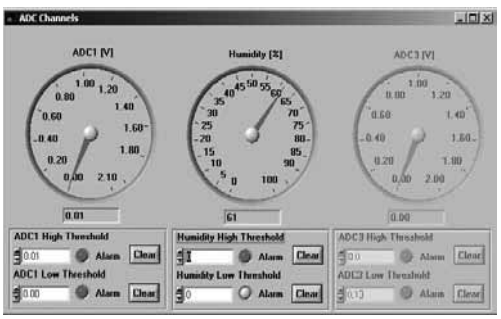


Figura 8. Las tres entradas analógicas externas se muestran bajo *Canales ADC*.

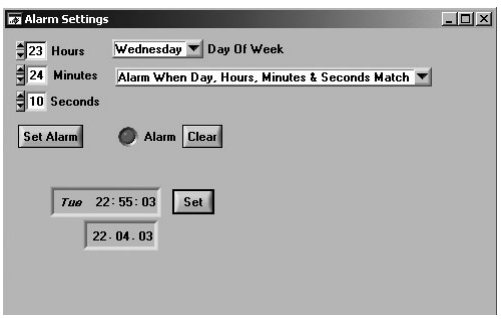


Figura 9. Utilizando la configuración de la alarma, el registrador climático puede usarse como un conmutador de tiempo.

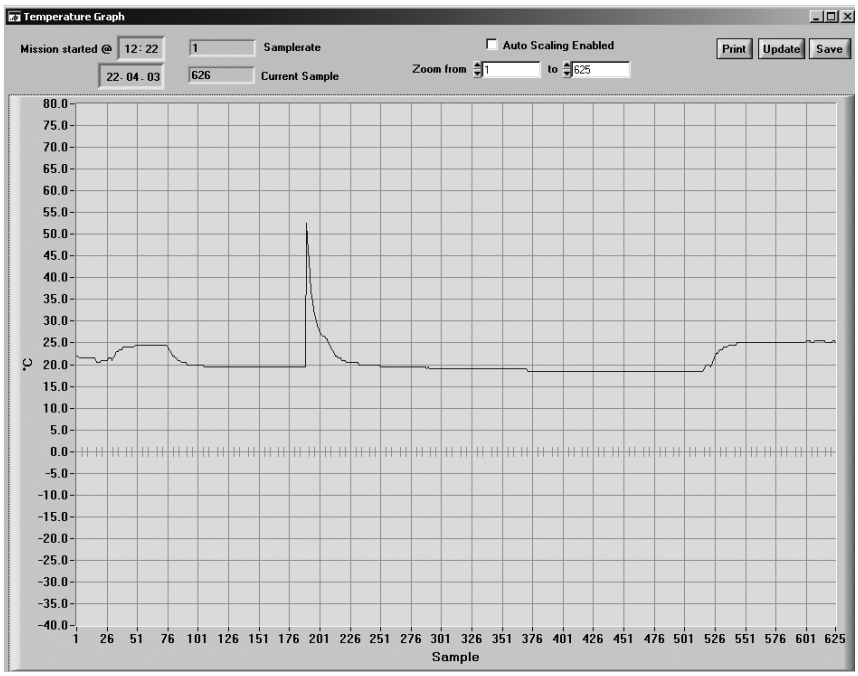


Figura 7. Las series de los valores medidos (temperatura, humedad, o cualquiera de las dos entradas de reserva) se pueden mostrar como una gráfica o como una tabla.

configurado la velocidad de muestreo y los canales de medida: una configuración incorrecta de estos parámetros provocará la aparición de un mensaje al usuario. Los valores medidos en tiempo real de la temperatura y de la humedad ya no serán actualizados una vez por segundo, sino que lo harán a la velocidad de muestreo seleccionada.

El número de serie

Cada circuito integrado DS 1616 viene programado de fabrica con un único e identificativo número de serie. Cuando se utiliza un comando de guardar, este número se almacena junto con el dato medido, de manera que pueda identificarse el módulo particular que ha producido el dato.

El umbral de temperatura

Estos valores umbrales configuran los límites de temperatura por encima o por debajo, a los que se ajustará la bandera de alarma presente en el registro "Status 1", el cual, en su momento, colocará la salida de interrupción ~~INT~~ a nivel bajo. Más tarde, esta señal estará disponible en los conectores K2 y K3 y podrá ser utilizada, por ejemplo, para disparar una señal acústica de alarma. Para desactivar la bandera de alarma habrá que pulsar el botón "Clear" ("Borrar").

Temperatura y otros gráficos

Esta ventana proporciona información sobre los valores de temperatura medidos (ver **Figura 7**). La muestra 1 se corresponde con el momento dado bajo "*Mision Started @*" (es decir, "Misión Iniciada"). Esto permite que se pueda determinar la fecha y la hora de cada muestra almacenada. Para no gastar el tiempo de la CPU de manera innecesaria, no se ha proporcionado ninguna utilidad para realizar una actualización automática. El gráfico se puede actualizar volviendo a abrir la ventana o presionando el botón "*Update*" ("Actualizar").

La función "*Auto Scaling*" ("Escala Automática") proporciona una vista general de las distintas series

Descargas Gratuitas

Programa para Windows. Número de fichero: **030076-11.zip**.

Distribución de pistas e implantación de componentes en formato PDF.

Número de fichero: **030076-1.zip**.

www.elektor-electronics.co.uk/dl/dl.htm

de lecturas de temperatura. Los límites de la gráfica ya no están configurados a- 40° y + 80° C, sino que han sido configurados a los valores de temperatura más altos y más bajos almacenados en la memoria de datos. El comando "*Save*" ("Salvar") almacena los valores medidos en el disco duro local, con la senda indicada por el usuario.

Las gráficas de humedad, ADC1 y ADC3 son idénticas desde el punto de vista de funciones y apariencia. En las versiones futuras de este programa se utilizarán los dos canales de reserva.

Otras ventanas

Podemos llamar a la ventana "*ADC Channels*" ("Canales ADC") bajo la senda de opciones "*ADC Chanels / Show ADC Channels*" ("Canales ADC / Mostrar Canales ADC"), en el menú principal. Esta función proporciona una actualización de las lecturas de los canales analógicos. Las entradas inhabilitadas muestran índices, tal y como se muestra en la **Figura 8**. Los valores de los umbrales también pueden configurarse para las entradas analógicas: estos umbrales funcionan de la misma manera que los umbrales de temperatura.

La ventana "*Alarm Settings*" ("Configuración de Alarmas", ver **Figura 9**) incluye las distintas configuraciones relacionadas con el reloj de tiempo real (RTC).

El reloj de tiempo real puede configurarse con la hora del sistema del ordenador utilizando el comando "*Set*". El resto de las configuraciones se pueden utilizar, por ejemplo, para implementar una función de cambio de hora. Así, cuando el valor del reloj de tiempo real coincide con la alarma de tiempo seleccionada, se genera una interrupción en la línea $\overline{\text{INT}}$. La configuración del reloj de tiempo real y de la alarma tan sólo puede cambiarse mientras el circuito integrado DS 1616 no esté ocupado realizando una secuencia de lectura.

Bajo la función "*Settings / Performance*" ("Configuraciones / Prestaciones") se esconde una utilidad que permite la selección de cualquier valor deseado del período del temporizador, el cual gobierna la lectura regular de datos de todos los sensores y de las entradas analógicas. Cuanto más grande sea este valor, mayor será el intervalo entre muestras y, por lo tanto, más pequeña será la cantidad de tiempo correspondiente consumida por la CPU dentro del programa. Un valor óptimo para el período del temporizador lo podemos lograr utilizando la función "*System Monitor*" (Monitor del Sistema, una utilidad de Windows XP), que mide de forma precisa la carga de trabajo de la CPU y sus prestaciones. Los ordenadores de sobremesa y los portátiles que tiene suficiente memoria y un procesador potente, no deben de tener ningún problema en encontrar un intervalo para el temporizador de 1 segundo. En la ayuda del programa se describe con más detalle las funciones de la opción "*System Monitor*".

El funcionamiento

El registrador climático está conectado a un puerto serie libre de un ordenador personal o de un portátil, utilizando un cable serie normal (conexión hilo a hilo, es decir, no es un cable "null-modem"). La primera vez que se ejecuta el programa del registrador se debe especificar el puerto COM que se ha seleccionado. Esta configuración se almacena, de manera que no hay que volver a introducirla de nuevo a menos que el registrador se conecte a un puerto COM diferente.

Cuando alimentamos por primera vez un circuito integrado DS 1616 nuevo, su memoria RAM está cargada con el dato 0xFFs. Cuando el registrador climático se conecta al ordenador por primera vez, tenemos que configurar la hora del reloj de tiempo real y la velocidad de muestreo. Este proceso también se tiene que realizar en aquellos momentos en los que la pila de mantenimiento de datos del circuito se ha gastado o bien su tensión ha sido interrumpida (por ejemplo, cuando la pila BT2 se cambia). Hasta que no se selecciona la velocidad de muestreo, el ordenador leerá el valor de una medida cada segundo y, por lo tanto, la pantalla será actualizada cada segundo.

Mientras que el registrador de datos está conectado al ordenador, podemos ajustar y configurar la velocidad de muestreo así como otros parámetros, antes de lanzar la siguiente misión. Cuando el registrador de datos está desconectado del ordenador, se mantiene esta configuración y funcionan de manera independiente. Las configuraciones internas tan sólo se perderán si la tensión de alimentación del circuito integrado DS 1616, proporcionada por la pila de almacenamiento, se ve interrumpida.

En la versión del programa más reciente disponible en el mercado (V1.23), se puede iniciar una misión utilizando el pulsador conectado a JP1. Esto se hace de la manera siguiente: en primer lugar se configura la velocidad de muestreo, se habilitan los canales de medida y se dan todos los pasos que se han descrito en el apartado "Programa" que se ha visto anteriormente. Seguidamente, pulsaremos sobre la opción "*Enable External Start*" (es decir, Habilitar Inicio Externo) y borraremos el contenido de la memoria, con lo que aparecerá en pantalla el indicador "*Memory Cleared*" (Memoria Borrada). En este momento el registrador puede desconectarse del ordenador y colocarse en la ubicación donde deban realizarse las distintas medidas. Para iniciar la misión basta sencillamente con presionar el pulsador durante al menos 0,5 segundos, con lo que comenzará la captura de datos.

Las medidas también se pueden iniciar utilizando el pulsador mientras el registrador está conectado aún al ordenador. No es necesario cerrar el programa, es decir, puede seguir en ejecución y verificar en qué momento se ha iniciado esta misión.

Si se ha cambiado cualquiera de las configuraciones (habilitar canales o velocidad de muestreo), después de que se ha seleccionado la opción "*Enable External Start*", esta utilidad se reiniciara de manera automática. Por lo tanto, la utilidad "*Enable External Start*" sólo debe activarse cuando todas las configuraciones necesarias ya han sido configuradas, ya que es en este momento en el que se transfieren al circuito integrado DS 1616 la información de la velocidad de muestreo y de la selección de canales configuradas. Si, posteriormente, se cambia cualquier configuración en el ordenador, dichos cambios no serán enviados al circuito integrado DS 1616 y, por lo tanto, la configuración del registrador no coincidirá con lo que se está mostrando en pantalla.

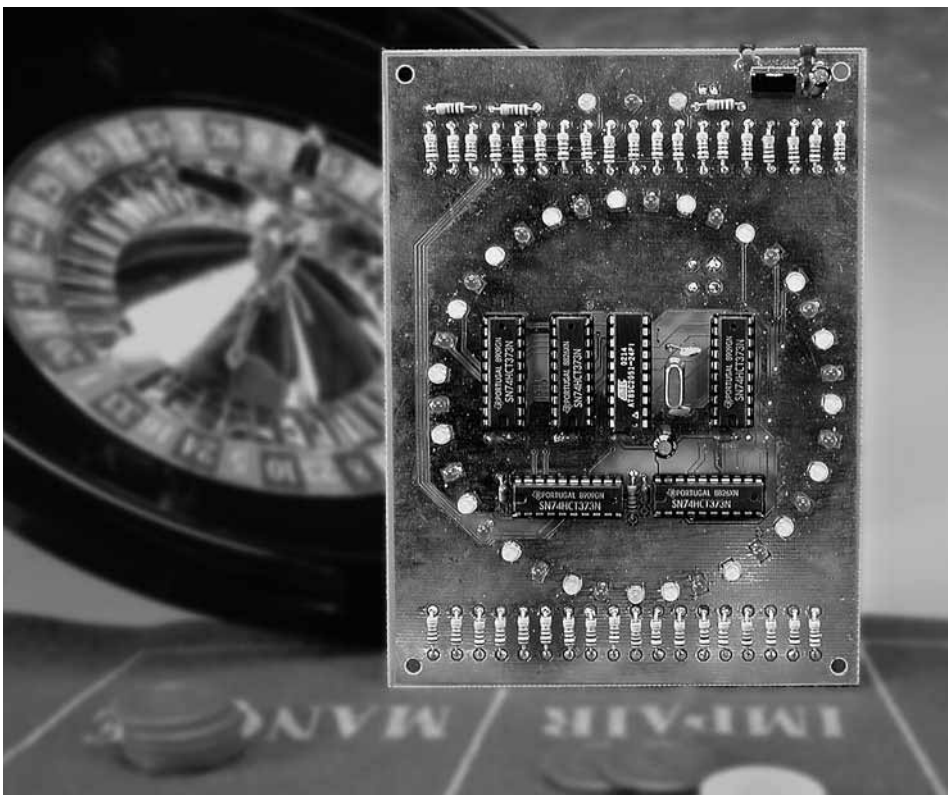
(030076-1)

Ruleta a Diodos Led

en lugar de la bola usamos diodos LEDs

Diseñado por P. Goossens

Todo el mundo ha jugado alguna vez a los juegos de azar, quizás en la lotería o incluso en un casino. Después de todo, ¿quién no sueña con ser rico sin tener que trabajar duro para ello? Aunque no podemos ganar mucho con la Ruleta a Diodos LEDs que describimos en este montaje, este diseño nos proporciona una excelente oportunidad para practicar el juego de la ruleta en casa de una manera honrada. Esto se debe a que no podemos hacer trampas con esta versión, ya que el microcontrolador que controla los diodos LEDs no acepta sobornos.



El juego de la ruleta se conoce desde hace siglos y se juega en todo el mundo. Para facilitar el uso de este juego en casa, de manera más sencilla, hemos decidido presentarles en esta entrega una ruleta electrónica. La versión electrónica de este famoso juego sólo sustituye al elemento que gira, es decir, la rueda que se utiliza con una pequeña bola que se detiene en un número aleatorio en cada lanzamiento del juego. Por nuestra parte, tendremos que crear la zona de juego y los contadores nosotros mismos.

La ruleta

En el juego de la ruleta, en cada lanzamiento se elige un número al azar y, mediante una rueda en forma de parábola se hace circular en dirección opuesta una pequeña bola, con el objeto de intentar adivinar en qué lugar se detendrá. Al final, la bola se detiene en uno de los 37 compartimientos posibles (numerados del 1 al 36, incluido el 0), que además pueden ser de color negro, rojo o verde. Los jugadores apostarán sobre el número, el color, etc, del compartimiento en el que la bola puede caer.

La ruleta no es un juego muy usual en casa, ya que requiere una rueda adecuada. Cualquier irregularidad en la construcción de la rueda distorsionará y modificará las probabilidades y el hecho de que sea un juego de azar. Una buena rueda de ruleta no es nada barata, y además ocupa mucho espacio. La versión electrónica proporciona una solución a estos problemas: no cuesta demasiado y tampoco ocupa mucho espacio.

Implementación

En este circuito, la circulación de la bola está simulada por un número de diodos LEDs configurados de manera que forman un círculo.

Nuestra ruleta electrónica tiene algo más que ofrecer que tan sólo la simulación de una bola que circula. Todo aquel que haya visitado un

casino sabe que al principio del lanzamiento la bola se mueve y rueda por la parte más suave de la superficie de la rueda de la ruleta pero, una vez que ha perdido parte de su velocidad golpea sobre uno de los compartimentos centrales y comienza a saltar sobre estos. Nuestra rueda electrónica muestra estas mismas características, pero si deseamos que nuestra bola se comporte de manera similar a la de una "rueda de la fortuna", podemos configurar el circuito para usarlo de esta manera, por medio de un conmutador.

Otra característica interesante de nuestra ruleta es que tan pronto como la bola se haya detenido, el circuito indica automáticamente si el número sobre el que se ha detenido es más elevado o inferior que el número del lanzamiento anterior. Esto significa que además de las maneras tradicionales de jugar a la ruleta, también podemos apostar si el siguiente número será superior o inferior al que acabamos de sacar.

Esquema eléctrico

La **Figura 1** nos muestra el esquema eléctrico de la rueda de la ruleta. Como viene siendo habitual hoy día, los circuitos digitales relativamente complejos están basados en un microcontrolador.

En este caso, el microcontrolador es un AT 89C2051 (IC1), el cual solamente requiere un pequeño número de componentes externos. El condensador C12 y la resistencia R41 generan una señal de reset cuando se conecta la tensión de alimentación. El cristal de cuarzo X1 y los condensadores C1 y C2 aseguran que el oscilador interno de IC1 genere una señal de reloj de 12 MHz. Los controles del usuario son proporcionados por un conmutador tradicional y un conmutador pulsador (S2 y S1, respectivamente), cada uno de los cuales está conectado directamente a un terminal de E/S del microcontrolador.

La representación visual de la simulación de la bola se proporciona por medio de 40 diodos LEDs (de D1 a D40), sabiendo que cada diodo LED lleva su correspondiente resistencia serie (de R1 a R40). Los diodos LEDs están controlados por cinco circuitos integrados, tipo "latch", de ocho bits (IC2 – IC6).

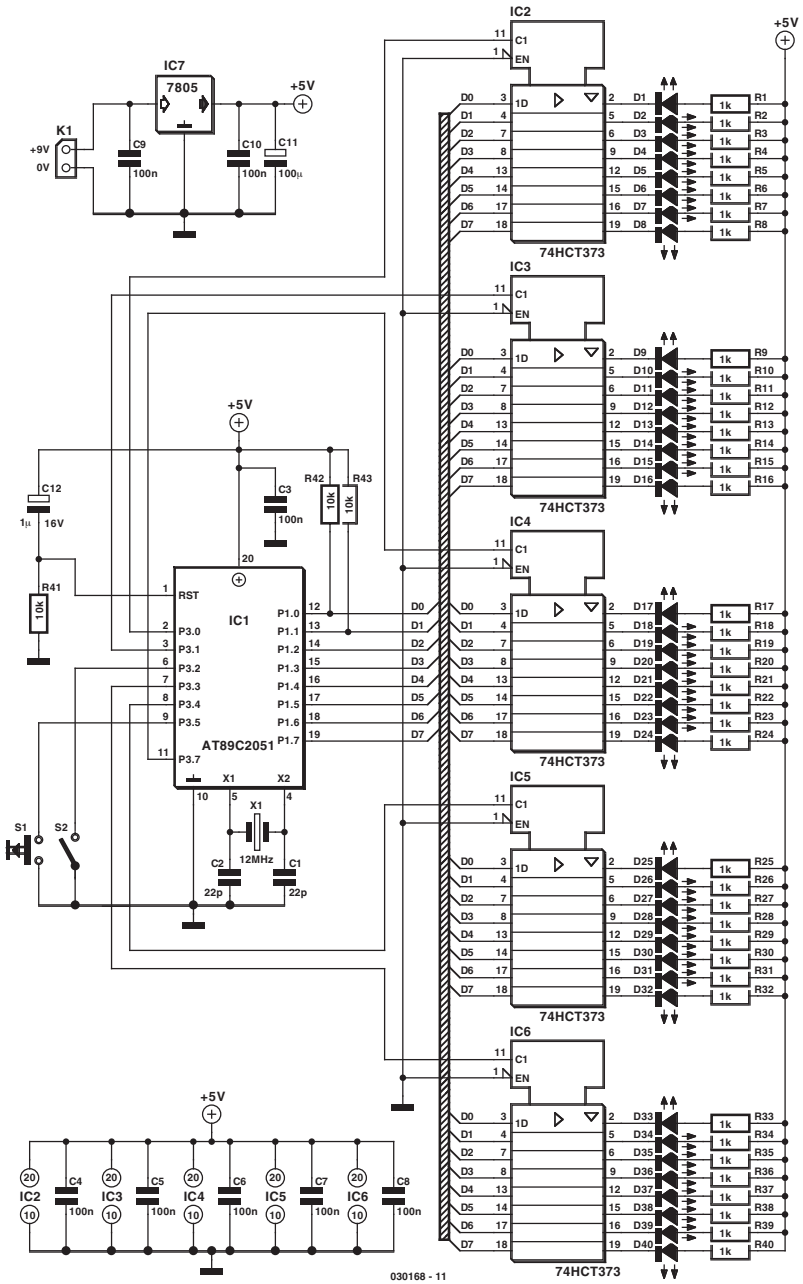


Figura 1. Esquema eléctrico del circuito de la ruleta: 40 diodos LEDs controlados por un microcontrolador.

Los diodos LEDs D1 – D37 están configurados formando un círculo, que representa los distintos compartimentos de la ruleta. El diodo LED D38 indica que el valor del lanzamiento más reciente es superior al del lanzamiento anterior. Por el contrario, el diodo LED D40 señala que el valor del lanzamiento más reciente es inferior al del anterior. El diodo LED D39 se ilumina tan pronto como la bola virtual termina de girar.

El circuito está alimentado por una pila de 9 V cuya tensión se ve reducida a 5 V por medio del circuito integrado IC7, de manera que se cumplan las demandas de los componentes digitales. Naturalmente, los condensadores necesarios para desacoplo y almacenamiento de tensión están presentes en las distintas partes del circuito.

La presencia de las resistencias R42 y R43 es debida a que las líneas P1.0 y P1.1 son tan sólo terminales de E/S en el microcontrolador AT 89C2051, y no disponen de resistencia interna de "pull-up". Esto permite que estos dos puertos se comporten como entradas analógicas. Sin embargo, en este circuito se necesitan resistencias de "pull-up" para todos los bits del puerto 1, de manera que se tienen que añadir las resistencias R42 y R43 para asegurar que la señal de nivel alto está bien definida y está presente en los bits 0 y 1 cuando sus salidas no están a nivel bajo.

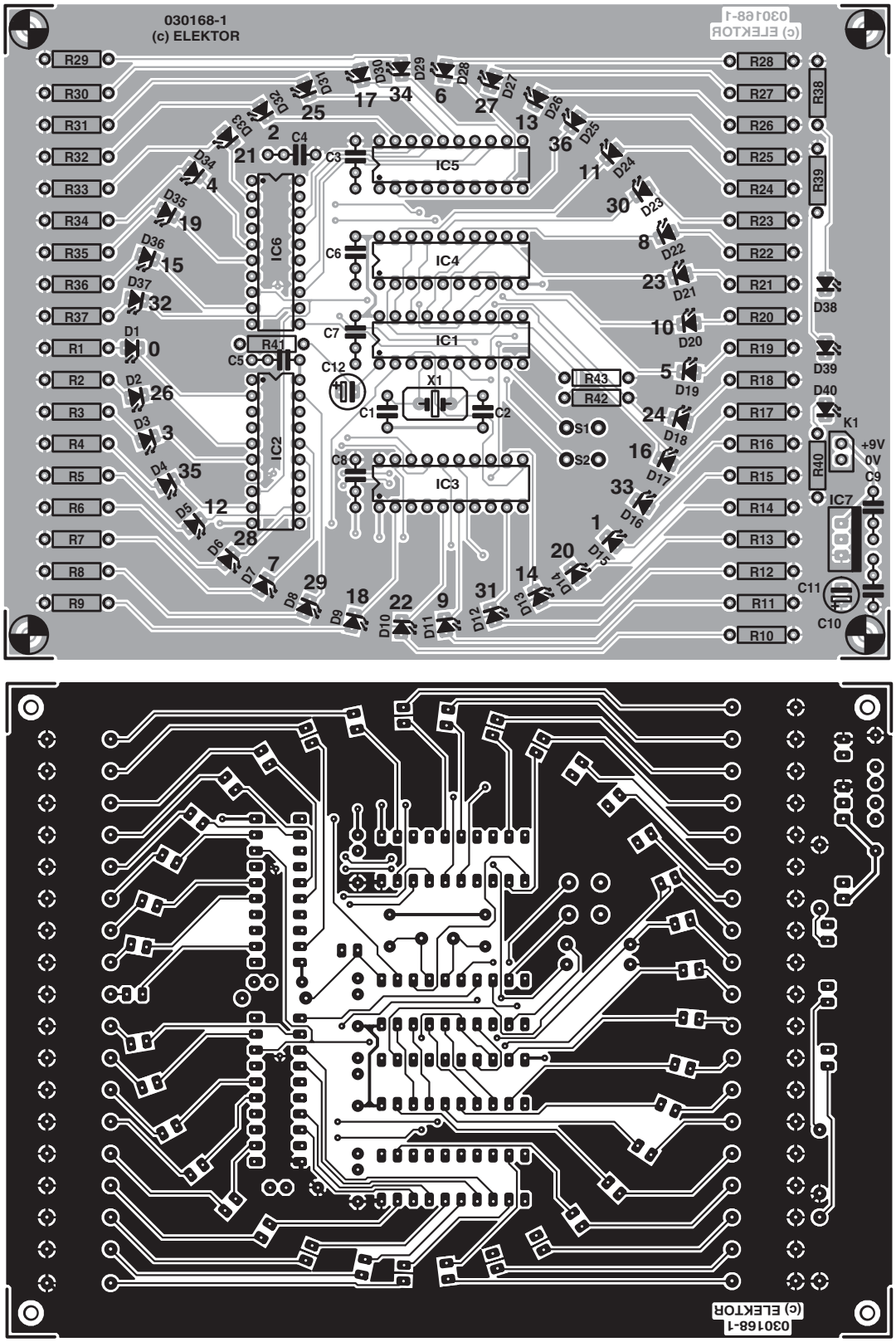
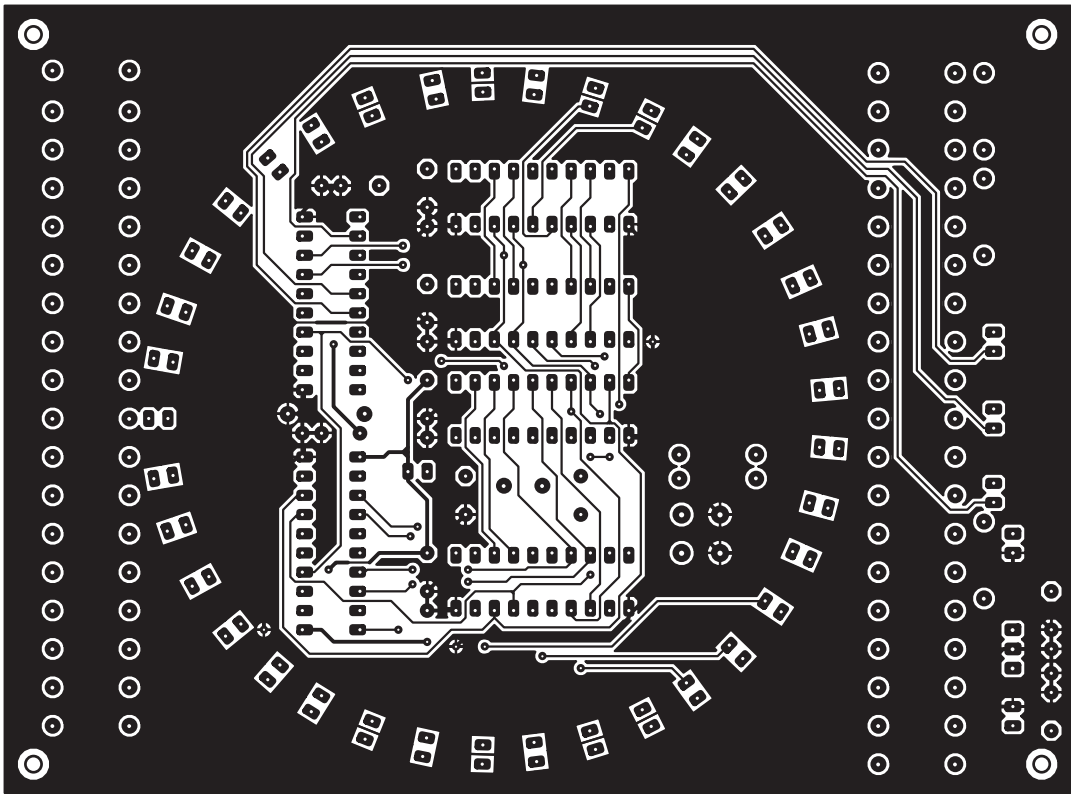


Figura 2. La placa de circuito impreso de doble cara aloja todos los componentes del circuito excepto la placa de 9V.

El montaje

La **Figura 2** muestra la placa del circuito impreso que ha sido diseñada para el juego de la ruleta electrónica. En este caso se ha tenido que utilizar una placa de circuito impreso de doble cara, ya que si no hubiese sido así, habríamos tenido que emplear varios puentes con hilos que permitiesen que los diodos LEDs se puedan configurar formando un círculo.

Pocas cosas tenemos que decir sobre el montaje de la placa, solamente recomendar que se suelde cada componentes en la posición que supuestamente le corresponde. Por supuesto, debemos poner una



LISTA DE MATERIALES

Resistencias:
R1-R40 = 1k
R41-R43 = 10k

Condensadores:
C1,C2 = 22pF
C3-C10 = 100nF
C11 = 10µF, condensador electrolítico de 16 V radial
C12 = 1µF, condensador electrolítico de 16 V radial

Semiconductores:
D1,D38,D40 = Diodo LED verde, de 3 mm y de baja corriente
D2,D4,D6,D8,D10,D12,D14,D16, D18,D20,D22,D24,D26,D28,D30, D32,D34,D36,D39 = Diodo LED amarillo, de 3 mm y de baja corriente
D3,D5,D7,D9,D11,D13,D15,D17, D19,D21,D23,D25,D27,D29,D31, D33,D35,D37 = Diodo LED rojo, de 3 mm y de baja corriente
IC1 = 89C2051 – 12PC ya programado, con código de pedido 030168-41
IC2-IC6 = 74HCT373
IC7 = 7805CP (encapsulado TO-220).

Varios:
K1 = Pila de 9 V con terminales tipo "clip" y conmutador de encendido/apagado (opcional)
S1 = Pulsador de un circuito un contacto
S2 = Conmutador de encendido/apagado
X1 = cristal de cuarzo de 12 MHz
PCB, Placa de circuito impreso (código de pedido **030168-1**)
Disk, con los programas para Windows y los ficheros en código hexadecimal (código de pedido **030168-11**) o a través de la descarga gratuita

especial atención en la correcta polarización de los diodos LEDs, de los circuitos integrados y de los condensadores electrolíticos. Para los circuitos integrados se pueden utilizar zócalos, pero no serán necesarios si tenemos una cierta experiencia en el proceso de soldadura.

Si se desea, todos los diodos LEDs pueden montarse en la cara de soldadura de la placa, pero todo ello depende, como es natural, del tipo de caja que estemos pensando utilizar.

Los conmutadores también pueden conectarse a la placa utilizando una cierta longitud de cable, de manera que puedan montarse en un lateral de la caja, si ese es nuestro deseo. También se puede instalar un conmutador de encendido/apagado en un lateral de la caja y conectarlo en serie con el conector K1 de la pila.

Conclusión

El programa para el microcontrolador AT 89C2051 ha sido escrito en lenguaje C y compilado utilizando el compilador Keil C51, para el cual (como probablemente sabrán nuestros lectores) existe una versión de evaluación totalmente gratuita en la página web http://www.keil.com/demo/eval/c51.htm. Como los ficheros con el código fuente y el código hexadecimal están disponibles en la página web de Elektor bajo el código **030168-11** (y, naturalmente, también en disquete), si lo deseamos podemos adaptar el comportamiento del programa a nuestras necesidades. Para hacer esto, además del compilador, también necesitaremos tener unos ciertos conocimientos del lenguaje de programación C y disponer de un programador para el microcontrolador AT 89C2051.

Si no le apetece modificar el programa o crear su propio dispositivo de programación, sencillamente puede comprar una versión de este microcontrolador ya programado a través de nuestro Servicio de Lectores (con el código pedido **030168-41**).

(030168-1)

Descargas Gratuitas

Programa del Microcontrolador. Número de fichero: **030168-11.zip**
Distribución de pistas e implantación de componentes en formato PDF.
Número de fichero: **030168-1.zip**

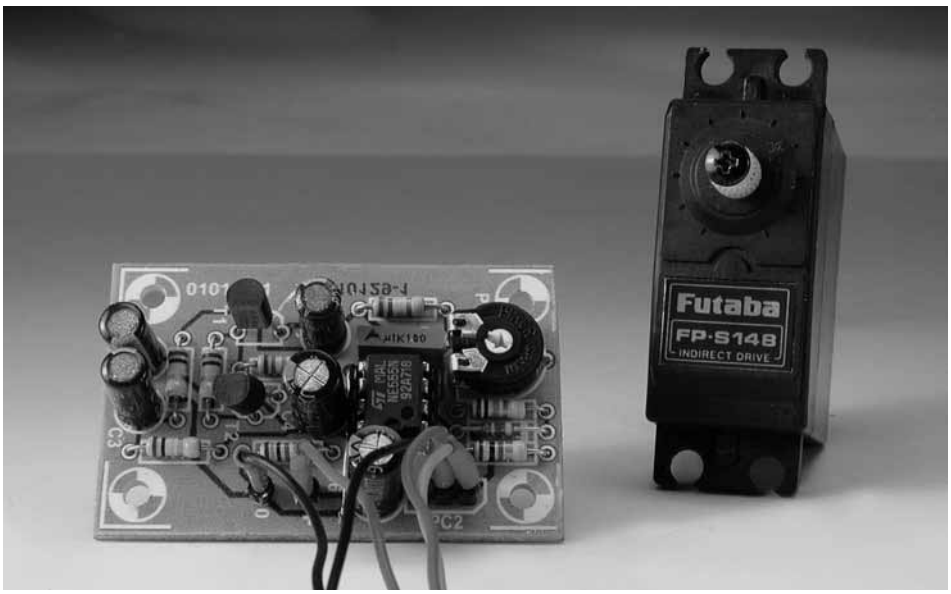
www.elektor-electronics.co.uk/dl/dl.htm

Máquina de Relajación

Un péndulo servo-alimentado

Diseñado por B. Kainka

Normalmente, los pequeños servos usados en modelos radio-controlados no se usan si no es para pequeños aviones, coches o barcos. Esto es una pena, considerando que estos dispositivos serían útiles en muchas aplicaciones.



Por ejemplo, si tenemos un servo sin uso fijo podríamos usarlo para realizar un gran péndulo con un movimiento suave y uniforme que pueda ayudar a la gente a relajarse o incluso a dormir. Para conseguir el mismo efecto (psicológico) que un gran péndulo debemos conseguir un movimiento senoidal.

El pequeño circuito de la máquina de relajación que podemos encontrar en la **Figura 1** consta de dos partes: un generador de pulsos, basado en un 555, que genera pulsos positivos con una anchura de entre 1 y 2 ms ('marca') y una pausa de 20 ms ('espacio'), representando una señal de control típica de un servo, y un generador de onda senoidal, diseñado para producir una señal de muy baja frecuencia, aproximadamente 0,25 Hz, que corresponde a un periodo total de cuatro segundos. El generador senoidal utiliza una red de desplazamiento de fase y proporciona una onda senoidal con una distorsión muy baja. Si queremos aumentar el periodo, simplemente incrementaremos un poco el valor de C1, C2 y C3.

El generador excita la entrada de control del temporizador IC2 a través de un condensador electrolítico. A propósito, IC1 debería ser un 7555, 555C u otra versión CMOS del 555. El esquema del generador asegura que la duración del temporizador está controlada, mientras que la longitud del 'espacio' no se vea afectada.

Para la máquina de relajación se ha diseñado una PCB (ver **Figura 2**). Como todas las PCBs diseñadas en esta publicación los ficheros con los dibujos de las pistas de circuito impreso pueden descargarse gratuitamente de la página web de Elektor: www.elektor-electronics.co.uk.

Cuando tengamos la placa, podremos montar el circuito fácilmente, siguiendo la lista de componentes

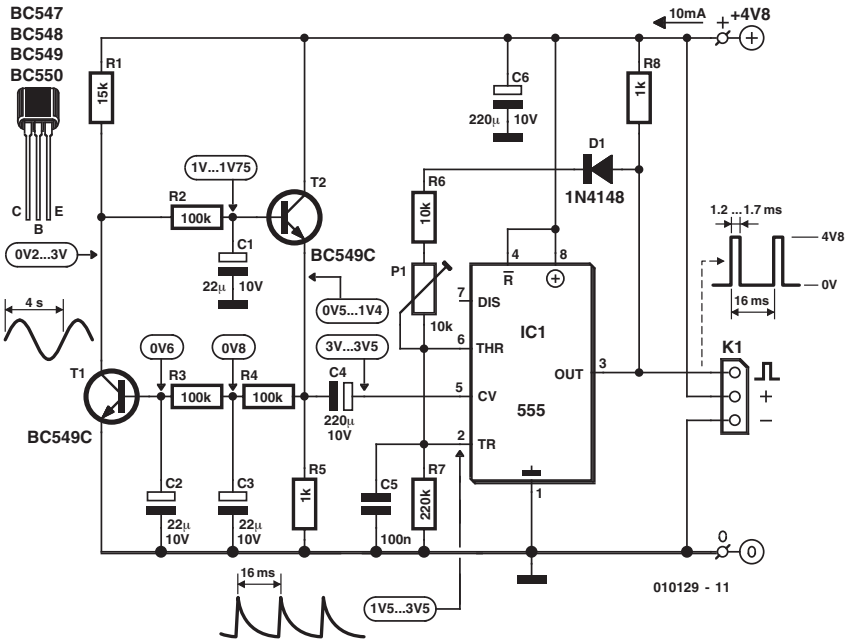


Figura 1. Esquema del circuito de la máquina de relajación.

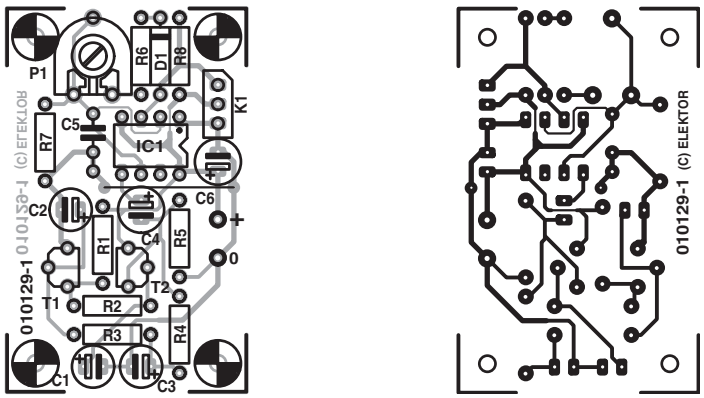


Figura 2. Diseño de la PCB

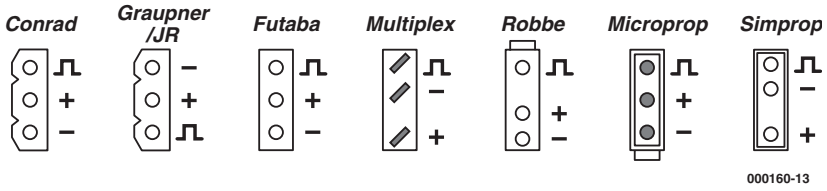


Figura 3. Pines del servo.

para realizar el montaje. ¡No olvide colocar el puente! Para ello use un fino cable aislado, ya que pasa demasiado cerca de los pines del integrado IC1.

En las posiciones T1 y T2 puede ponerse prácticamente cualquier transistor NPN con una ganancia suficientemente alta. En la mayoría de los casos, esto es lo que indica el sufijo C, es decir, que la hfe debería exceder de 300. Entre los modelos que sugerimos tenemos el BC547C, BC548C, BC549C y BC550C.

El potenciómetro P1 se debe ajustar hasta que el servo cubra todo el movimiento en ambas direcciones sin golpear ninguno de los extremos. Si la elongación (la distancia entre un cuerpo moviéndose y el punto de origen) es demasiado corta o larga, debemos de jugar un poco con el valor de R1. Si la resistencia es demasiado pequeña (<10 k) el oscilador no oscilará. El condensador C4, también tiene un efecto sobre la amplitud.

El consumo de corriente del circuito es del orden de 10 mA, excluyendo el consumo del servo. El conector de 3 pines de la posición K1 permitirá que se puedan conectar la mayoría de los servos. Si estamos usando un servo no estándar, es posible que necesitemos un pequeño adaptador. Las conexiones de un par de servos se muestran en la **Figura 3**.

Utilizando nuestro circuito, un servo conectado correctamente se moverá lentamente, describiendo una onda senoidal pura, con un periodo igual al de un péndulo con una longitud de cuatro metros. Por supuesto, también podemos hacer un pequeño péndulo con un trozo de cartón o panel pintado y adaptado al servo, de manera que no sea demasiado grande o pesado (porque puede cargar al servo).

El movimiento del péndulo tiene un efecto relajante, mientras que el sonido del motor del servo a baja velocidad no debe oirse.

Precaución

Este circuito no deberían usarlo personas epilépticas, narcolépticas o susceptibles de hipnotizarse fácilmente.

(010129-1)

LISTADO DE COMPONENTES

Resistencias:
R1 = 15k
R2,R3,R4 = 100k
R5, R8 = 1k
R6 = 10k
R7 = 220 k
P1 = 10k preset

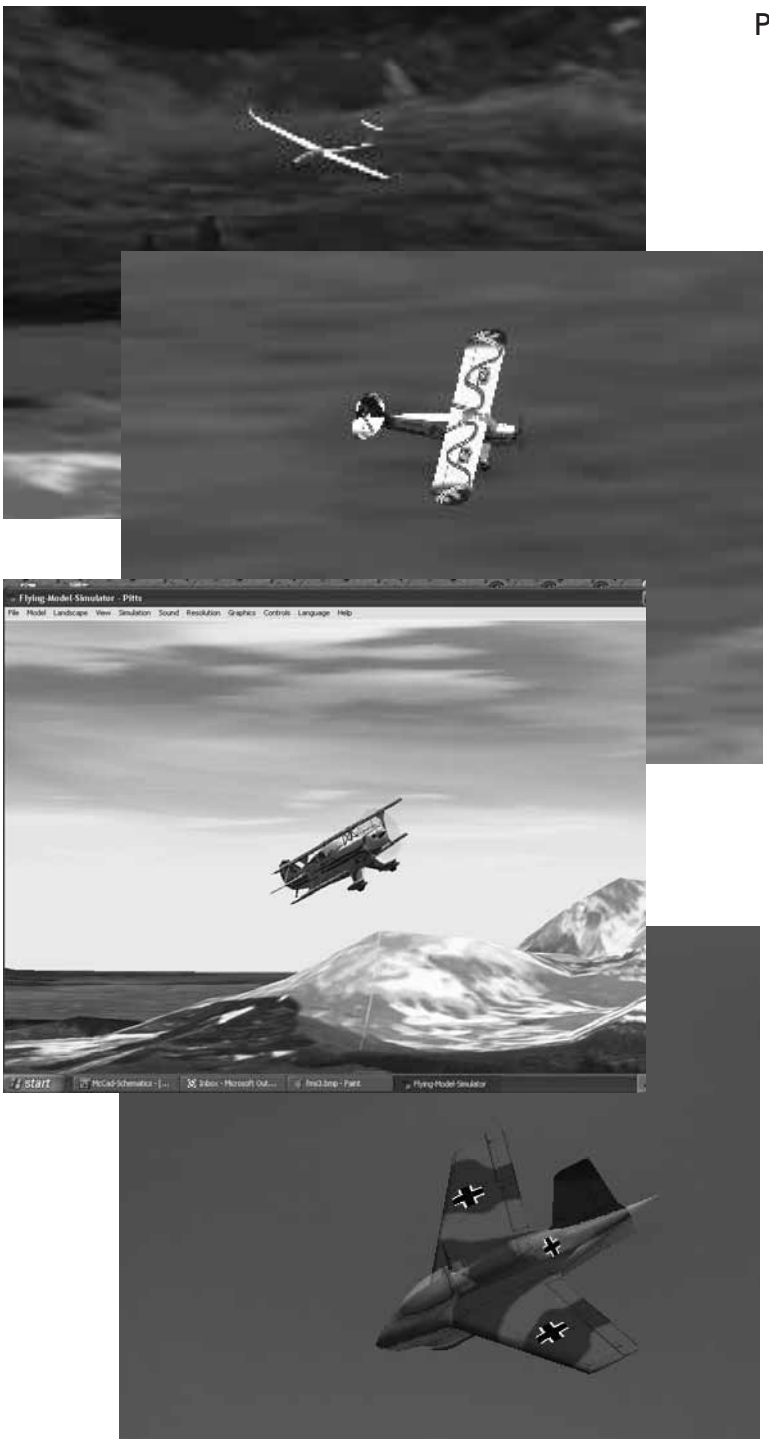
Condensadores:
C1,C2,C3 = 22µF 10V
C4, C6 = 220µF 10V
C5 = 100nF

Semiconductores:
D1 = 1N4148
T1, T2 = BC 549C
IC1 = 555C or 7555 (CMOS)

Varios:
K1 = tira macho de 3 pines
2 Espadines
PCB, disponible en la PCBShop

Codificador FMS para Simulador de Vuelo

Practicar sin destruir nuestros aviones de modelismo



Por Dean Sarelius d.sarelius@bigpond.com

Incluso los mejores pilotos pasan muchas horas de práctica en los simuladores de vuelo antes de enfrentarse a la situación real, por lo tanto, ¿por qué ha de ser diferente para los aviones con radio control? Con el codificador FMS R/C de vuelo que se describe en este artículo podemos mejorar y depurar nuestra maestría en el vuelo por control remoto y ganar una experiencia muy valiosa sin tener que gastar dinero e invertir en dispositivos de control remoto o incluso en construirnos nuestra maqueta de aeroplano. De hecho, el codificador FMS nos permitirá utilizar nuestro control vía radio para mejorar, en un fututo, nuestras dotes de vuelo.

El pasado año, el autor de este artículo compró un radio control (R/C) JR de cuatro canales y construyó su primer aeroplano alimentado por energía eléctrica. Por desgracia, el vuelo inaugural fue un desastre y se tuvo que plantear muy seriamente buscar un simulador del vuelo como práctica. Para continuar con las desgracias, el coste de los denominados simuladores profesionales era demasiado para que se justificase su inversión. La búsqueda en Internet le llevó a encontrar una página web denominada FMS.

FMS (Flying Model Simulator, es decir, Simulador de Vuelo de Modelismo) es un programa simulador de vuelo 3D gratuito, desarrollado y escrito por Roman & Michael Möller. El programa FMS ha sido compilado para que pueda ejecutarse tanto bajo DOS como bajo Windows y, gracias a Roman & Michael, está disponible para su descarga gratuita en su página web http://n.ethz.ch/student/mmoeller/fms/index_e.html.

El programa simulador FMS proporciona el control de los aeroplanos y helicópteros tanto desde un teclado, como desde un joystick, un puerto paralelo o un puerto serie. Las opciones de teclado y joystick son las más adecuadas, pero si deseamos realizar prácticas de vuelo de nuestros aeroplanos con nuestro sistema de radio control, es necesario utilizar un adaptador que convierta las señales originales provenientes del sistema de radio, en datos que pueda interpretar el ordenador. Hablaremos más de todo esto en los siguientes apartados del artículo.

Una breve historia

En los años sesenta, dos ingenieros de la NASA, Doug Spreng y Don Mathers, desarrollaron el sistema digital de control proporcional original, al mismo tiempo que se consiguió fijar el tipo de pulsos requeridos para controlar los distintos servomecanismos en aplicaciones de radio control. Con el sistema de modulación de pulsos de posición (o PPM) de Mathers y Spreng, los pulsos son transmitidos a razón de cinco pulsos para un cuatro canales, seis pulsos para un cinco canales, y así sucesivamente. Es el espacio entre estos pulsos el que determina la posición de los servos. Estos pulsos son modulados de manera que la posición entre ellos puede variar entre 1 y 2 ms. Para un retardo de 1,5 ms entre los distintos pulsos, el servo debería permanecer en el centro, mientras que cualquier periodo de tiempo por debajo de 1,5 ms forzaría al servo a girar en sentido contrario a las agujas del reloj y, por lo tanto, cualquier valor de tiempo por encima de 1,5 ms lo haría girar en el sentido de las agujas del reloj. Cuanto mayor sea el retardo de tiempo positivo o negativo, partiendo de 1,5 ms, mayor será la rotación del servo. Cuando se utiliza un codificador para realizar la interfaz con nuestro sistema de radio control es este mismo retardo de tiempo entre estos pulsos el que se convierte en un valor numérico para realizar la interfaz con el ordenador.

Hay un gran número de formas diferentes para obtener las señales PPM de nuestro sistema de radio control y, por lo tanto, depen-

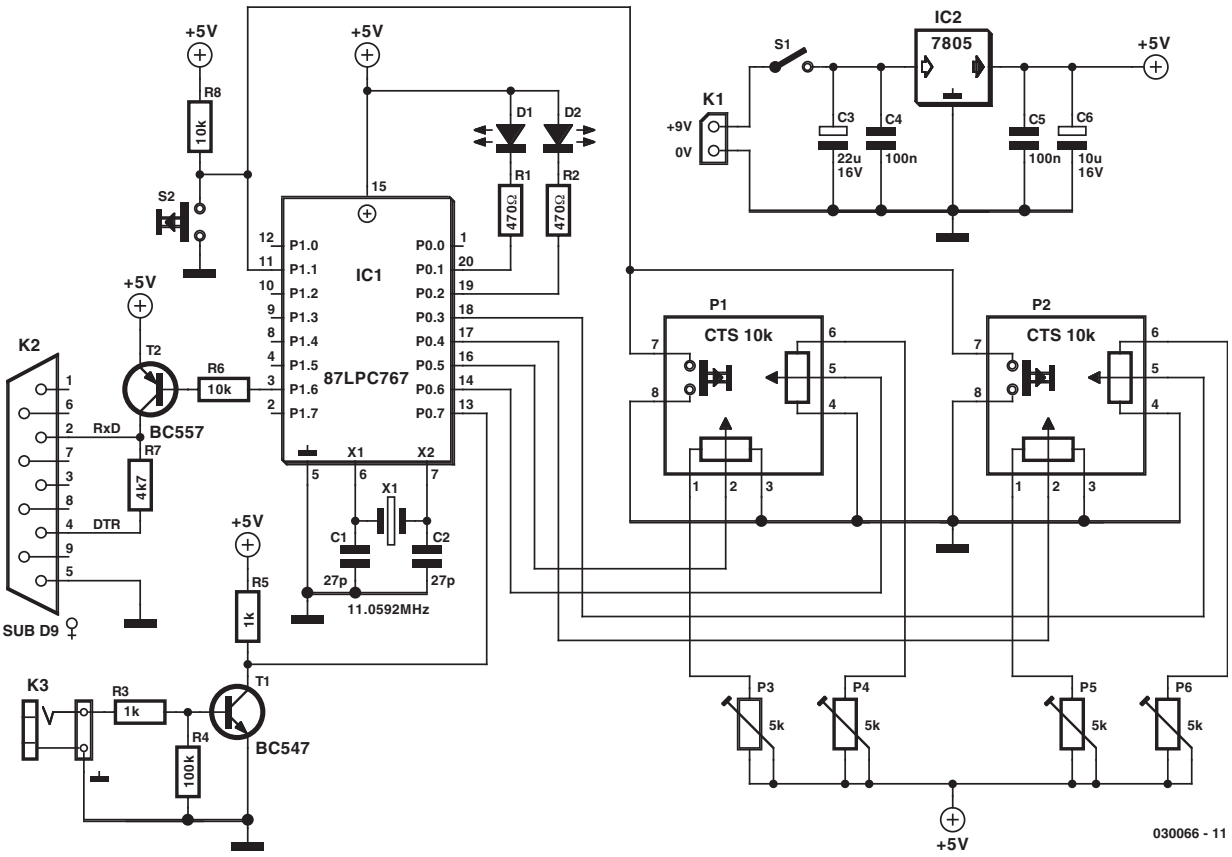


Figura 1. Esquema eléctrico del codificador FMS. Toda la inteligencia del circuito está alojada en el microcontrolador IC1. El conector K3 nos permite conectar nuestro propio transmisor de R/C a través de su salida "amigo/entrenador".

derá del tipo de radio que dispongamos. También veremos algo más de información sobre este apartado más adelante.

Cómo trabaja el codificador?

El codificador puede trabajar totalmente independiente, sin ninguna necesidad de un sistema de radio control. En este modo de trabajo sencillamente tendremos que conectarlo al puerto serie de nuestro ordenador y utilizar los dos joysticks como si fuesen un radio control normal.

En el segundo modo de funcionamiento necesitaremos la señal PPM de nuestro sistema de radio control. Una vez que hemos conectado esta señal solamente tendremos que pulsar hacia abajo el joystick (activando el conmutador interno) para conmutar de modo de trabajo, de manera que la señal PPM, proveniente de nuestro sistema de radio control, será utilizada como interfaz con el simulador. En este modo podemos usar el codificador para descodificar las señales PPM provenientes de nuestro sistema de radio y convertirlas en datos serie que puedan llevarse al ordenador. En este caso estamos utilizando nuestro sistema de radio control para hacer volar nuestros aviones "virtuales" de manera que con la práctica ganaremos confianza en el vuelo con nuestro propio sistema de radio control.

Entre las opciones del programa FMS para el "Control", está la posición "Serial PIC-interface" (es decir, "Interfaz PIC serie"). En ella podemos elegir entre dos opciones, pero en el diseño de este proyecto se ha seleccionado trabajar con la opción de "19.200 Baudios / 0xFF Sync". Debemos asegurarnos que hemos seleccionado el puerto COM correcto y que está seleccionado de la siguiente manera:

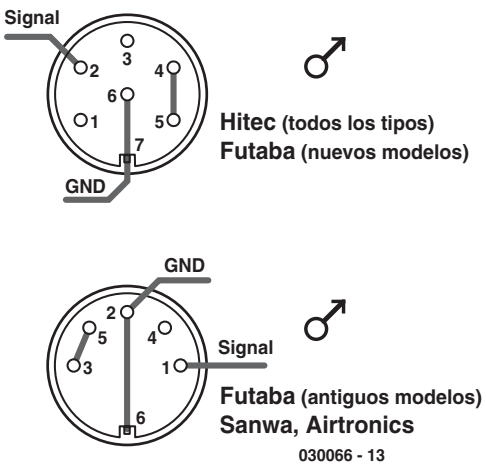


Figura 3. Uso de la línea "Signal" en los conectores "amigo/entrenador" de los transmisores R/C más comúnmente utilizados. Si el nuestro no se corresponde con este esquema, debemos consultar el manual del fabricante o pedir ayuda a los usuarios FMS, por medio del foro FMS.

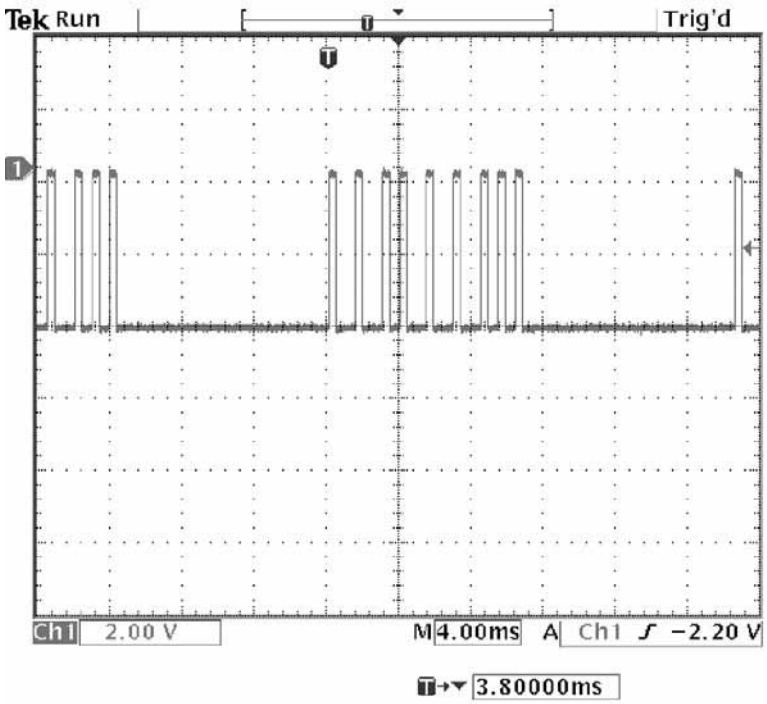


Figura 2. Pulsos capturados desde un canal R/C 8.

- 19.200 baudios.
- 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad.
- La señal RTS configurada a nivel alto (HI).
- La señal DTR configurada a nivel bajo (LOW).

Con el codificador FMS conectado en el puerto COM correcto, seleccionado adecuadamente y calibrado, estaremos listos para iniciar nuestro vuelo.

El codificador envía un paquete por todos los canales. Cada paquete se inicia con el código 0xFF y se le añade un byte con un valor entre 0 y 254 (0x00 a 0xFE, en hexadecimal); el cuadro proporciona la información para la posición del servo. Como disponemos de los valores comprendidos entre 0 y 254 para codificar el rango de tiempo entre 1 y 2 ms, el valor que se corresponde con el valor central de 1,5 ms es el de 127 (0x7F en hexadecimal).

Por lo tanto, para un radio control de cuatro canales, en el que todos los servos estarán en su posición neutral, el dato que comenzará a enviarse hacia el ordenador debería tener la siguiente estructura:

Pausa 0xFF 0x7F 0x7F 0x7F 0x7F **Pausa** 0xFF 0x7F 0x7F 0x7F 0x7F **Pausa** etc.

La pausa es, en general, la pausa entre las señales PPM provenientes de la radio. Su valor podría variar dependiendo de la cantidad de canales que nuestro radio control genera, de manera que cuantos más canales tengamos más corta será la pausa.

El circuito

En la **Figura 1** se muestra el esquema eléctrico del codificador FMS para simulador de vuelo. En él puede verse que está basado en el contador descendente P87LPC767 MCU de la casa Philips, que se encargará de realizar la mayor parte del trabajo. El LPC767 es un MCU de 8 bits basado en el 8051, que dispone de una memoria PROM programable una sola vez (OTM) y de un conversor analógico a digital de cuatro canales de 8 bits cada uno. En el número de Febrero de 2004 se ha publicado un programador para la familia LPC76x en Elektor.

LISTA DE MATERIALES

Resistencias:
R1,R2 = 470Ω
R3,R5 = 1k
R4 = 100k
R6,R8 = 10k
R7 = 4k7
P1,P2 = 47Ω, mini joystick, modelo CTS 25A104A60TB (código de pedido CTS25A, en www.dil.nl) *
P3-P6 = 5 K, potenciómetro preset

Condensadores:
C1,C2 = 27pF
C3 = 22µF, condensador electrolítico de 16 V axial
C4,C5 = 100nF
C6 = 10µF, condensador electrolítico de 16 V axial

Semiconductores:
D1 = Diodo LED, verde de 3 mm
D2 = Diodo LED, rojo de 3 mm
IC1 = 87LPC767BN, programado, con código de pedido **030066-41**
IC2 = 7805CP
T1 = BC547B
T2 = BC557B

Varios:
K1 = Pila de 9 V con terminales tipo "clip"
K2 = Conector Sub-D de 9 terminales hembra y en ángulo recto, para montaje sobre el chasis de la caja
K3 = Conector jack mono de 3,5 mm, para montaje sobre el chasis de la caja
S1 = Conmutador de encendido/apagado
S2 = Pulsador de un circuito un contacto
X1 = Cristal de cuarzo de 11,0952 MHz
PCB, Placa de circuito impreso con código de pedido **030066-1**
Cable, Hilo de cable para realizar los tres puentes que hay sobre la placa de circuito impreso
Cable RS 232 (no cruzado)
Caja por ejemplo, WM-46 de la casa Pactec (suministrador Conrad Electronics # 54 13 03)

* Información del distribuidor mundial en www.ctscorp.com

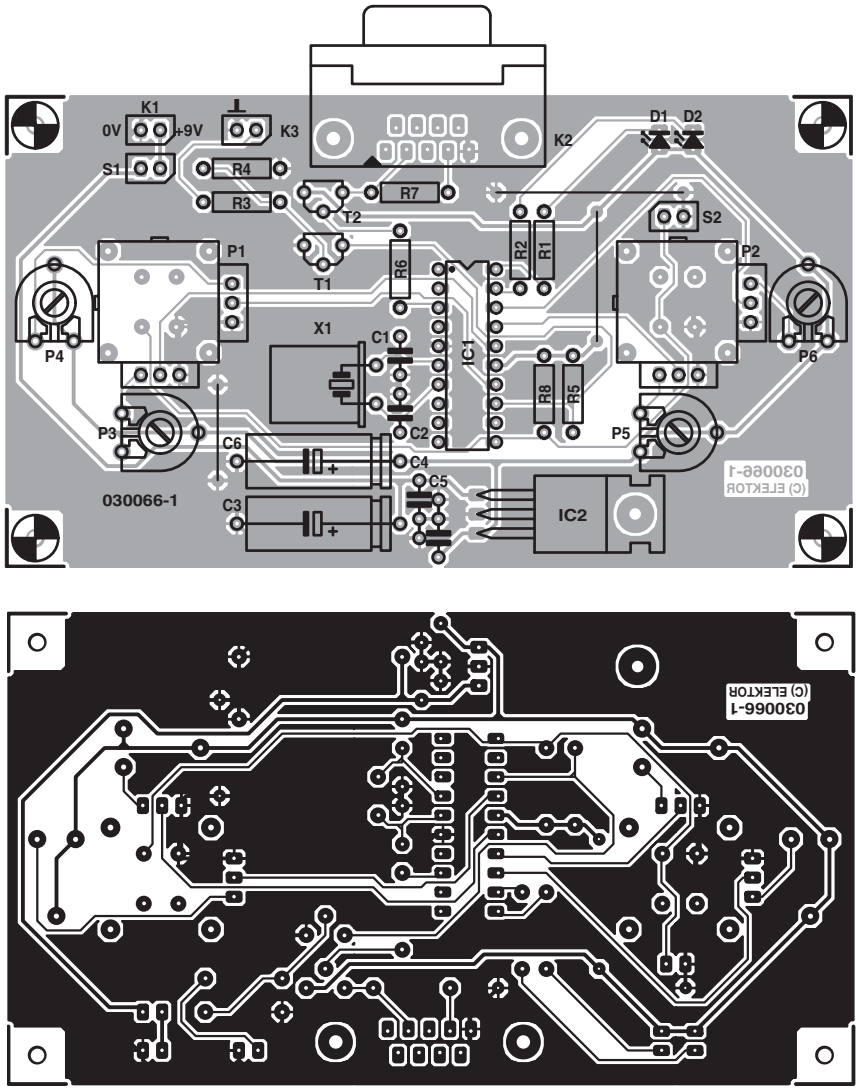


Figura 4. Diagrama de pistas y plano de montaje de los componentes de la placa de circuito impreso diseñada para el codificador FMS (placa disponible ya terminada).

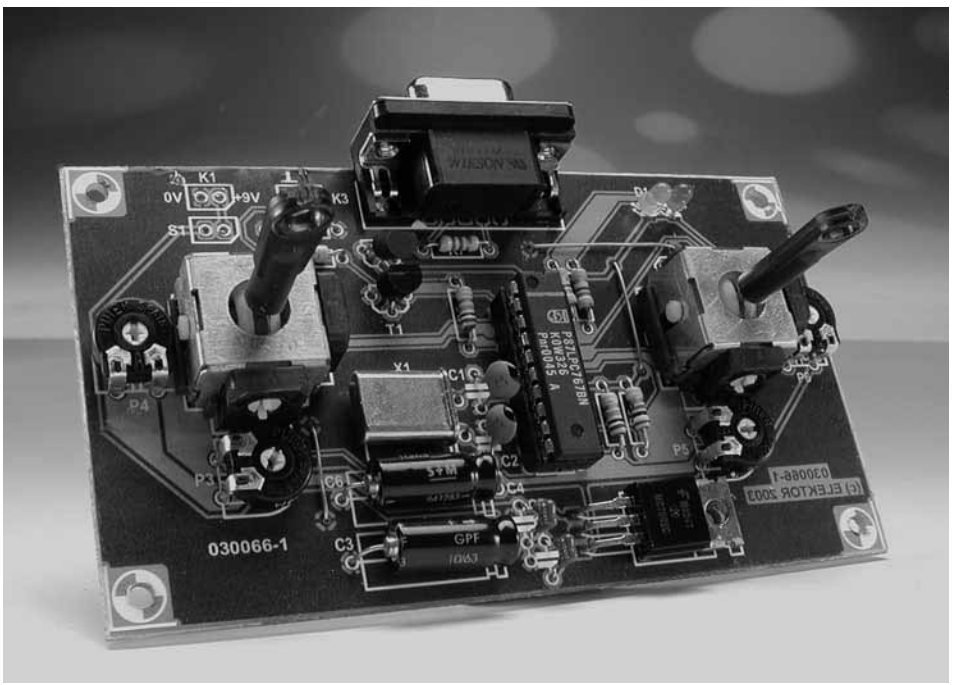


Figura 5. Detalle de nuestro prototipo acabado y totalmente operativo.

En el momento del encendido, el codificador está trabajando en el *modo SIM*, y se encarga de leer la posición del joystick, más concretamente los cuatro potenciómetros lineales de 10 K contenidos en los joysticks P1 y P2. A continuación, convierte esta información analógica en paquetes de datos que son enviados al puerto serie del ordenador. Para proporcionar un medio de ajuste de los controles se han añadido cuatro potenciómetros de 5 K (P3 a P6) en serie con los potenciómetros de los joysticks.

Para pasar al *modo R/C* (el cual nos permite utilizar nuestro propio transmisor de radio control), tendremos que presionar hacia abajo cualquiera de los dos joysticks de manera que se active su conmutador interno táctil. Si no tenemos conectados los joysticks, podemos hacerlo presionando el pulsador S2.

Al colocar la línea del puerto P1.1 a masa, provocamos que el programa interno del MCU pase a trabajar como codificador de radio control. En este modo de trabajo, los pulsos que se envían de manera continua hacia el MCU se convierten y se dirigen hacia el ordenador. El MCU espera durante una pausa antes de verificar el retardo de tiempo entre dos pulsos consecutivos. Después de que el MCU ha detectado el primer pulso, comienza a contar de manera ascendente, en pasos de 10 microsegundos, hasta que detecta el siguiente pulso. Así, para un retardo entre pulsos de 1,5 milisegundos, el valor enviado hacia el puerto serie es, aproximadamente, 127 en decimal o 0x7F en hexadecimal. Las pequeñas variaciones no son críticas, ya que el controlador interno para el FMS se encarga de corregir cualquier pequeña diferencia en la calibración.

Si el MCU falla a la hora de detectar cualquier pulso adicional, simplemente se olvida de ellos y envía sólo aquellos canales que han podido contar. Esto puede ser cualquier tren de pulsos comprendido entre un radio control de dos canales y un radio control de ocho canales.

La **Figura 2** muestra los pulsos provenientes de un radio control de ocho canales. Podemos ver que en dicho esquema se muestran nueve pulsos y que hay un retardo de unos 10 ms entre los trenes de pulsos.

Esta es la versión invertida de estos pulsos que son enviados para activar el transistor T1. Estos pulsos son invertidos por el transistor T1 de manera que vuelvan a su posición normal antes de ser enviados hacia el terminal 13 del MCU.

El dato de salida, proveniente de la línea del puerto P1.6 (terminal 3 del MCU), es almacenado por el transistor T2, que junto con la resistencia R7, proporcionan el desplazamiento de nivel requerido para controlar el puerto serie RS 232.

Sólo se requieren dos hilos para realizar la interfaz de nuestro radio control con el codificador FMS. Aunque estas conexiones dependerán del tipo de radio control de que dispongamos. En la **Figura 3** podemos ver un pequeño esquema de cómo se haría esta conexión en un modelo genérico. Siempre tenemos que pensar que dispondremos de más información acerca de nuestro radio control en su propio manual. Si no estamos seguros de qué conexiones tenemos que utilizar, no debemos tener miedo de realizar algunos experimentos, ya que las entradas están protegidas y son bastante seguras. Si no conseguimos conectar los cables en su configuración correcta y el codificador se comporta de manera errática, es posible que sólo sea necesario intercambiar los hilos para que todo funcione de forma correcta.

El circuito completo funciona con una única tensión de 9 V, proveniente de una pila (6F22) y sólo consume una corriente de 21 mA, de la que su mayor parte se debe al consumo de los diodos LEDs D1 y D2, los cuales nos indican que el codificador está trabajando en modo SIM o en modo R/C, respectivamente. El circuito integrado 7805 regula la tensión suministrada por la batería y la baja hasta los 5 V para poder alimentar la MCU. Las pruebas indican que al menos podemos disponer de seis horas de juego con una pila estándar de 9 V.

El montaje

La construcción de la placa para el codificador FMS para simulador de vuelo debe ser bastante sencilla si utilizamos la placa de circuito impreso ya fabricada y un MCU programado, suministrado por el Servicio de Lectores de Elektor. Los respectivos códigos de pedido son **030066-11** y **030066-41**. El circuito integrado MCU para este proyecto sólo está disponible ya programado. El autor del artículo recibe el pago de los consiguientes derechos de cada copia vendida, de ahí que no pueda suministrarse ningún código hexadecimal o ficheros en código fuente.

La placa de circuito impreso (ver **Figura 4**) es espaciosa y de una sola cara. Como es habitual, los componentes polarizados, como los diodos LEDs, los condensadores electrolíticos, los transistores y los circuitos integrados, deben montarse en la posición correcta, a menos que queramos correr el riesgo de que el circuito no funcione (en el mejor de los casos) o que se destruya al aplicarle la tensión de alimentación. No debemos intercambiar los transistores T1 y T2, ya que, aunque parecen idénticos, son totalmente complementarios, es decir, uno es NPN (T1) y el otro es PNP (T2).

El circuito integrado MCU es el componente más caro del proyecto, por lo que es aconsejable montarlo sobre un zócalo para circuito integrado de buena calidad. Sin embargo, no debe insertarse sobre el zócalo antes de verificar y certificar la presencia de la tensión de alimentación de + 5 V en un cierto número de puntos relevantes del circuito, como por ejemplo, el terminal 15 del zócalo de IC1, el emisor de transistor T2 y el ánodo de los diodos LEDs D1 y D2. Si todo está correcto desconectaremos la alimentación y colocaremos el circuito integrado MCU sobre su zócalo, verificando que su posición se corresponde con la del dibujo de serigrafía del componente que hay sobre la placa de circuito impreso.

Las tiras de conectores tipo “pinheader”, situadas al lado de los joysticks P1 y P2, se proporcionan para conectar los joysticks que no se montan sobre la placa, o un viejo radio control en el que haya fallado la sección de RF o incluso no exista.

Por último

Alentamos a los usuarios del codificador descrito en este artículo a que se pongan en contacto con otros usuarios FMS a través del foro correspondiente, al que se puede acceder a través de la página web FMS. ¡Feliz vuelo!

(030066-1)

elektor

MARZO 2004

CONDICIONES GENERALES

Los circuitos impresos, carátulas autoadhesivas, ROMs, PALs, GALs, microcontroladores y disquetes que aparecen en las páginas de ELEKTOR se encuentran a disposición de los lectores que lo requieran. Para solicitarlos es necesario utilizar el cupón de pedido que se encuentra en las páginas anexas.
Este mismo cupón también puede utilizarse para efectuar pedidos de los libros de la colección de ELEKTOR (en versión original inglesa).
- Los ítems marcados con un asterisco (*) tienen una vigencia limitada y su disponibilidad solo puede garantizarse durante un cierto periodo de tiempo.
- Los ítems que no se encuentran en esta lista no están disponibles.
- Los diseños de circuitos impresos se encuentran en las páginas centrales de la Revista. En ocasiones y por limitación de espacio no se garantiza la publicación de todos los circuitos. En estos casos los lectores interesados pueden solicitar los diseños, utilizando el mismo cupón de pedido y les serán enviados a su domicilio contra reembolso de 500 pts. (incluidos gastos de envio).
- Los EPROMs, GALs, PALs, (E)PLDs, PICs y otros microcontroladores se suministrarán ya programados.
Los precios y las descripciones de los diferentes productos estan 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 envio 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 envio, tal como se indicó anteriormente.
El pago puede realizarse mediante cheque conformado de cualquier banco residente en territorio español, giro postal anticipado, tarjeta VISA (en este caso debe indicarse la fecha de caducidad, domicilio del propietario de la tarjeta y firma del mismo).
Nunca se deberá enviar dinero en metálico con el pedido. Los cheques y los giros postales deben ser nominativos a la orden de VIDELEC S.L.

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

Las suscripciones o pedido de números atrasados, si se encuentran disponibles, se realizarán a LARPRESS, C/ La Forja, nº 27 - 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid). Telf: 91 677 70 75, Fax: 91 676 76 65. E-mail: suscrip@larpress.com
Los precios de ejemplares atrasados son de 3,60 € más gastos de envio.

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 envios 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 envio de la devolución, debiéndolo hacer así constar el remitente en su oficina postal. A continuación se le enviará nuevamente el pedido solicitado sin ningún gasto para el solicitante.
En cualquiera de los casos anteriores, solo se admitirán las devoluciones en un plazo de tiempo de 14 dias contados a partir de la fecha de envio 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, fotografias, 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 pos la inadecuada manipulación de los materiales enviados.

CONSULTORIO TECNICO

Existe un Consultorio técnico telefónico gratuito a disposición de todos los lectores. Este sevicio 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 (€)
E286 MARZO 2004		
Placa flash 64-K 80C552:		
- PCB	030042-1	17,45
- Disco, misc. software del proyecto	030042-11	9,12
- 29F010, programado	030042-21	18,66
- GAL 16V8D15QP, programado	030042-31	11,38
Registrador Climático:		
- PCB	030076-1	14,44
- Disco, software Windows	030076-11	9,12
Codificador FMS para Simulador de Vuelo:		
- PCB	030066-1	19,03
- 87LPC767BN, programado	030066-11	31,74
Ruleta a Diodos Led:		
- PCB	030168-1	33,00
- Disco, código fuente y hex	030168-11	9,12
- 89C2051-12PC, programado	030168-41	15,02
E285 FEBRERO 2004		
Receptor de Control Remoto en FM:		
- PCB	034044-1	19,00
Cronómetro de Proyectos:		
- Disco, códigos fuente y objeto	020350-11	9,12
- PIC16F84-10P, programado	020350-41	24,52
Descubriendo el motor paso a paso (II):		
- Disco, código fuente	020127-11	9,12
Generador de Reloj Universal:		
- Disco, código fuente	020395-11	9,12
Enlace RS232 sin hilos:		
- PCB	030204-1	16,24
E284 ENERO 2004		
Contador de revoluciones para modelos de radio-control:		
- PCB	024111-1	33,00
- Disco, código fuente y hex	024111-11	9,00
- 89C2051-12PC, programado	024111-41	16,00
Visualizador de Texto con Desplazamiento:		
- Disco, código fuente y hex	020407-11	9,00
Conversor USB analógico:		
- PCB	020374-1	14,00
- Disco, códigos hex y software Windows	020374-11	9,00
- PIC16C765, programado	020374-41	25,00
E283 DICIEMBRE 2003		
Generador de Señal de RF con DDS:		
- PCB, generador	020299-1	22,00
- PCB, control/alimentación	020299-2	23,00
- AT90S8515 8PC, programado	020299-41	57,00
Detector de metal por inducción balanceada:		
- PCB	020290-1	17,00
E282 NOVIEMBRE 2003		
Generador de imágenes ATV:		
- Disco, código fuente y hex	020295-11	9,12
- AT90S8515-8PC, programado	020295-41	28,37
- AT90S1200-12PC, programado	020295-42	25,70
Interruptor remoto mediante teléfono DTMF:		
- PCB	020294-1	22,00
- Disco, software del proyecto	020294-11	9,12
- PIC16F84A-20/P, programado	020294-41	27,50
Display de Cristal Líquido con Bus I^2C:		
- PCB	030060-2	14,00
PICProg 2003:		
- PCB	010202-1	17,00
- Disco, software Windows	010202-11	9,12
- PIC16F874-20/P, programado	010202-41	44,00
Central de Medida de Precisión (2):		
- Placa ensamblada y comprobada	030060-91	68,00
Preamplificador a válvulas (I):		
- PCB, placa amplificador	020383-1	22,00
- PCB, placa alimentación	020383-2	21,00
- PCB, placa I/O	020383-3	19,00
E281 OCTUBRE 2003		
Mini Generador de Carta de Ajuste:		
- Disco, código fuente	020403-11	9,46
Selector de Disco Duro:		
- PCB	034050-1	18,33
Herramienta de Programación para el ATtiny 15:		
- PCB	030030-1	14,60
- Disco, software del proyecto	030030-11	9,46
Amplificador de coche en puente cuádruple:		
- PCB	034039-1	16,79
E280 SEPTIEMBRE 2003		
Adición de un destello:		
- Disco, código fuente y hex	020293-11	9,29
- PIC12C509A-04/SM, programado	020293-41	14,33
Programador AT90S2313:		
- PCB	034036-1	17,50

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 materiales. Para circuitos impresos, carátulas, EPROMs, PALs, GALs, microcontroladores y disquetes indique el número de código y la descripción.

Cant.	Código	Descripción	Precio/unid. IVA incl.	Total €

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

Sub-total	
Gastos envio	3
Total	

Forma de pago (vea la página contigua para más detalles)
Nota: Los cheques serán en euros y conformados por una entidad bancaria.

❑ Cheque (nominativo a VIDELKIT, S.L.)
❑ Giro postal. Cuenta Postal (BBVA)
Nº 0182-4919-74-0202708815
❑ VISA Fecha de caducidad:_____ Firma: _____

Número de tarjeta: | | | | | | | | | | | | | | | | |

	Código	Precio (€)
Mini display para texto en movimiento:		
- Disco, código fuente	020365-11	10,00
Control Remoto de Luz con Regulador de Intensidad:		
- Disco, código fuente y hex	020337-11	9,46
- AT89C2051-12, programado	020337-41	12,09
E279 AGOSTO 2003		
Tenis TV con AVR:		
- PCB principal	030026-1	15,40
- PCB pulsadores	030026-2	16,70
- Disco, código fuente AVR	030026-11	9,46
- AT908515, programado	030026-41	29,43
Agenda electrónica de bolsillo:		
- Disco, software PC y controlador	020308-11	9,46
- AT90S2313-10PCprogramado	020308-41	24,40
Controlador LCD de bajo coste (ii):		
- PCB	020114-1	16,79
- Disco, software del proyecto	020114-11	9,46
Control de luz nocturna:		
- Disco, código fuente y hex	020115-11	9,46
- AT90S2313-10PC, programado	020115-41	24,89
Tarjeta de desarrollo XA Universal (II):		
- PCB	010103-1	25,55
- Disco, código GAL, EPROM, XADEV	010103-11	9,46
- EPROM IC8, 27C256-90, programado	010103-21	19,36
- EPROM IC9, 27C256-90, programado	010103-22	19,36
- GAL 16V8, programado	010103-31	9,30
E278 JULIO 2003		
Temporizador descendente:		
- Disco, código fuente y hex	020296-11	9,40
- AT90S1200, programado	020296-41	26,00
Grabador de audio USB:		
- Disco, código EPROM	012013-11	9,40
- EPROM 27C512, programado	012013-21	28,00
Amplificador Final a Válvulas (2):		
- Placa amplificador (1 canal)	020071-1	28,40
- Placa fuente alimentación	020071-2	18,80

	Código	Precio (€)
E277 JUNIO 2003		
Controlador de luces de discoteca de 8 canales:		
- PCB	010131-1	25,34
- 87C750 or 87C71, programado	010131-4	44,70
Pico PLC:		
- PCB	010059-1	36,00
- Disco, programa de test	010059-11	9,00
Simple chip para Control de Tono:		
- PCB	020054-4	21,00
E276 MAYO 2003		
Fuente de Alimentación Conmutada de 17 V/10 A:		
- PCB	020054-3	19,40
Unidad de conmutación complementaria para modelismo R/C:		
- PCB	020126-1	19,00
- Disco, código fuente y hex	020126-11	10,00
- PIC16C712-041/SO, programado	020126-41	32,00
Sistema de Desarrollo AVRee:		
- PCB	020351-1	27,36
- Disco, programas ejemplo	020351-11	10,00
Caja de conmutación con efectos de guitarra:		
- PCB	020181-1	27,00
Temporizador Inteligente para Ventilador:		
- Disco, software del proyecto	020170-11	10,00
- MSP430F1121, programado	020170-41	23,50
Sustitución del SAA3049:		
- PCB	020085-1	27,00
- Disco, código fuente y hex	020085-11	10,00
- 87LPC764BN, programado	020085-41	20,60
Desplazamiento de luces bicolor:		
- PCB, controlador	010134-1	17,00
- PCB, placa LED	010134-2	22,00
- Disco, software del proyecto	010134-11	10,00
- AT89C2051-12PC, programado	010134-41	15,00

	Código	Precio (€)
E275 ABRIL 2003		
Analizador Lógico 20/40 MHz:		
- PCB	020032-1	32,00
- Disco, programa demostración	020032-11	10,00
- AT90S8515-8PC, programado	020032-41	31,28
Sistema de Altavoces Activo (II):		
- PCB	020054-2	16,46
Medidor de Capacidad con Escala Automática:		
- PCB	020144-1	15,00
- Disco, código fuente y hex	020144-11	10,00
- PIC16F84A-20/P, programado	020144-41	32,00
Reloj de arena electrónico:		
- PCB	020036-1	38,00
- Disco, software del proyecto	020036-11	10,00
- PIC16F84A-04/P, programado	020036-41	32,00
E274 MARZO 2003		
Sistema de altavoces activo (I):		
- PCB	020054-1	16,00
Lanzador de Dado RPG Electrónico:		
- PCB	020005-1	23,00
- Disco, código fuente	020005-11	11,14
- AT90S4433-8PC, programado	020005-41	70,24
Ahuyentador de roedores:		
- PCB	020110-1	27,00
Conectores de red controlados SMS:		
- PCB	020157-1	25,00
E273 FEBRERO 2003		
Interface CompactFlash para sistemas de microcontrolador:		
- PCB	020133-1	12,00
- Disco, código fuente de la demo	020133-11	10,00
Bus DCI:		
- PCB, conversor	010113-1	17,00
- PCB, terminal	010113-2	25,00
- Disco, software del proyecto and código fuente	010113-11	10,00
- AT90S8515-8PC, programado	010113-41	43,00
Ampliación de líneas y ADC:		
- Disco, programas BASCOM-51	020307-11	10,00
Dispositivo de bloqueo programable para números de teléfono:		
- PCB	020106-1	25,00
- Disco, software del proyecto	020106-11	10,00
- AT89C2051-1, programado	020106-41	13,00
Codec de audio USB con S/PDIF:		
- PCB	020178-1	22,00
E272 ENERO 2003		
Emulador de EPROM:		
- PCB	024066-1	18,50
- Disco, listado JEDEC GAL	024066-11	10,00
- GAL 16V89, programado	024066-31	10,00
Linterna a LED:		
- Disco, software del proyecto	012019-11	10,00
- PIC12C672-04/SM, programado	012019-41	40,00
Comprobador de Nivel de Audio:		
- PCB	020189-1	18,50
Monitorizador telefónico de bebé:		
- PCB	012016-1	20,00
- Disco, código fuente y hex	012016-11	10,00
- AT90S1313-10PC, programado	012016-41	21,00
Adaptador para Diagnóstico de Vehículo:		
- PCB	020138-1	18,50
E271 DICIEMBRE 2002		
Programador AT90S8535:		
- PCB	024051-1	16,24
Vatímetro Digital de RF:		
- PCB	020026-1	26,00
- Disco, código fuente	020026-11	10,00
- PIC16F876-04/SP	020026-41	40,00
Medidor de Nivel de Presión Sonora:		
- PCB	020122-11	39,25
Alarma de Robo para Moto:		
- PCB	000191-1	20,00
- Disco, código fuente	000191-11	10,00
- PIC16F84-04/P	000191-41	40,00
- PIC16F84-04/P	000191-42	29,35
E270 NOVIEMBRE 2002		
Receptor de la banda de 20 m:		
- PCB	010097-1	28,47
Comprobador de condensadores ESR:		
- PCB	012022-1	32,00
Microprogramación para emulador EPROM:		
- Disco, código hex	024107-11	9,78
- AT89C2051-12P programado	024107-41	16,00
Comprobador de continuidad:		
- PCB	020002-1	9,13
Placa controladora de alta velocidad (II):		
- PCB	020102-1	24,00
Interface paralela JTAG:		
- PCB	020008-1	18,00
E269 OCTUBRE 2002		
Medidas de Distancia mediante Rayos Infrarrojos:		
- Disco, software del proyecto	020010-11	9,79
- 87LPC762, programado	020010-41	21,38
E268 SEPTIEMBRE 2002		
Limitador de Audio para DVD:		
- PCB	024074-1	27,00
Cambio entre Teclado/Ratón por Pulsador:		
- PCB	024068-1	20,00
E267 AGOSTO 2002		
Procesador de Señal de Audio Digital DASP-2002:		
- PCB	020091-1	38,59
- 27C256, programado	020091-21	18,94
- Set: PCB + 020091-21	020091-C	55,00
Antorcha de diodos LED		
- PCB	010130-1	26,47
Verificador DMX Portátil		
- PCB	010203-1	26,47
- Disco, código fuente y hex	010203-11	11,00
- AT90S8515, programado	010203-41	87,15
Tube Box		
- PCB	010119-1	22,00
E266 JULIO 2002		
Regulador de luz DMX:		
- PCB	010210-1	50,46
- 68HC11F1FN, programado	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:		
- Disco, software del proyecto	010089-11	11,00
Interface LPT/DMX:		
- PCB	010212-1	22,21
- Disco, código fuente & programado	010212-11	11,00
- AT90S8515-8PC, programado	010212-41	89,00
Receptor de Infrarrojos Multi-estándar:		
- PCB	012018-1	18,00
- Disco, software del proyecto	012018-11	11,00
- P87LPC764BN, programado	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
- Disco, código fuente y hex	010206-11	11,38
- 87LPC762, programado	010206-41	24,34
Control Remoto de Procesos utilizando un Teléfono Móvil (2):		
- PCB	010087-1	30,81
- Disco, software del proyecto	010087-11	11,38
- GAL16V8, programado	010087-31	11,33
Sencillo Programador para Micros AVR:		
- PCB	010055-1	30,14
- Disco, software del proyecto	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
- Disco, código fuente	010008-11	14,00
- 87LPC762BN, programado	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
- Disco, código fuente	010008-11	13,44
- 87LPC762BN programado	010008-41	23,00
Sistema de Desarrollo PICee:		
- PCB	010062-1	38,39
- Disco, programas ejemplo	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

Diseño de filtro analógico

Por Harry Baggen

En electrónica, los filtros son necesarios para todo tipo de aplicaciones, desde un simple circuito de audio hasta el procesador de voz de un teléfono GSM. La teoría de filtros puede resultar compleja para los aficionados a la electrónica, aunque un par de direcciones de Internet puede ayudarles a familiarizarse con la selección y dimensionado de filtros para una aplicación. Este mes, en la sección de Electrónica en Línea veremos una docena de cálculos que nos ayudarán con los filtros analógicos.

Los filtros electrónicos representan una cuestión compleja que no es, o al menos no completamente, fácil de dominar para los aficionados. No debemos de preocuparnos, porque muchos ingenieros, profesionales en la materia, también admiten que no controlan el diseño de los modernos filtros. Afortunadamente, ni los aficionados ni los profesionales necesitan tener docenas de ecuaciones en su cabeza, lo que no significa que sepa dónde encontrar la información cuando la necesite. Para ello, daremos unas cuantas direcciones de Internet muy útiles, en las que podemos encontrar herramientas de software que nos aligeran el trabajo de diseño de filtros analógicos activos y pasivos.

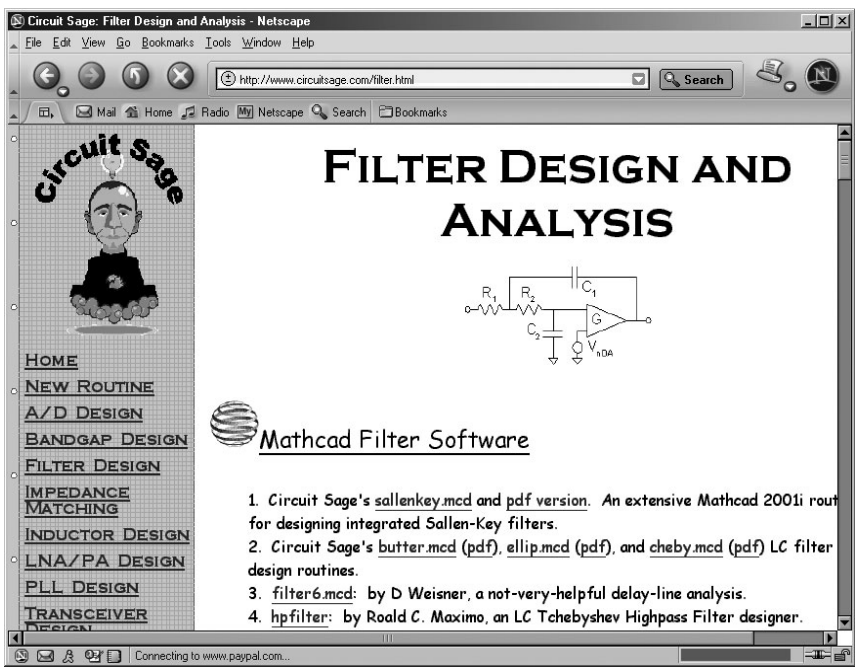
Un excelente punto de comienzo para todo aquel que necesite información es entrar en la dirección de '*Circuit Sage* [1]'. Creada hace varios años por un grupo de diseñadores de circuitos integrados, esta página web cubre un amplio campo del diseño electrónico. En cada asunto, los diseñadores colocan la información más importante de forma destacada, e incluso apuntan a otras fuentes en la web. Mirando debajo de la cabecera 'Filter Design' la lista comienza con un número de cálculos destinados a usar la familia de programas MathCad. Varios tipos de filtros paso/bajo y paso/alto están disponibles tanto para filtros activos como pasivos.

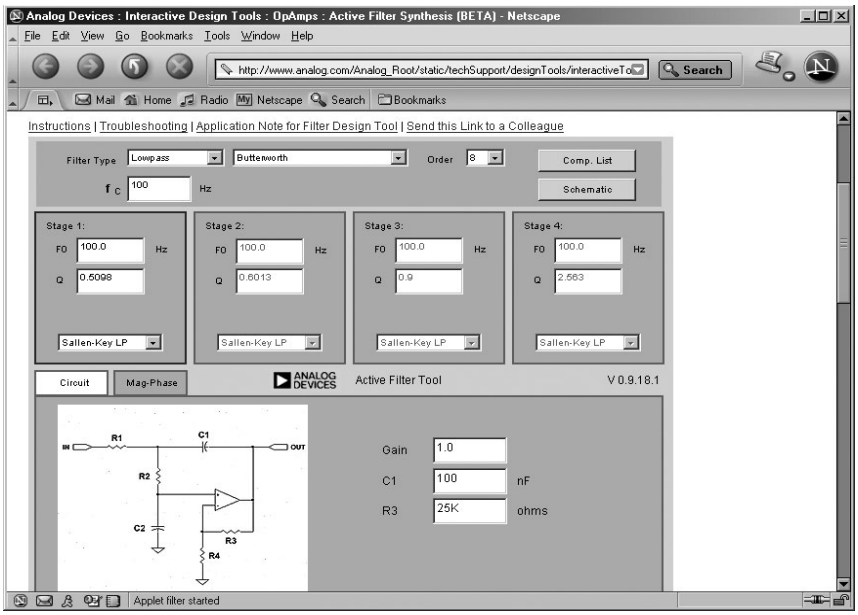
Si no podemos, o no queremos, trabajar con MathCad, la segunda lista de esta página web contiene direcciones alternativas de programas de cálculo de filtros.

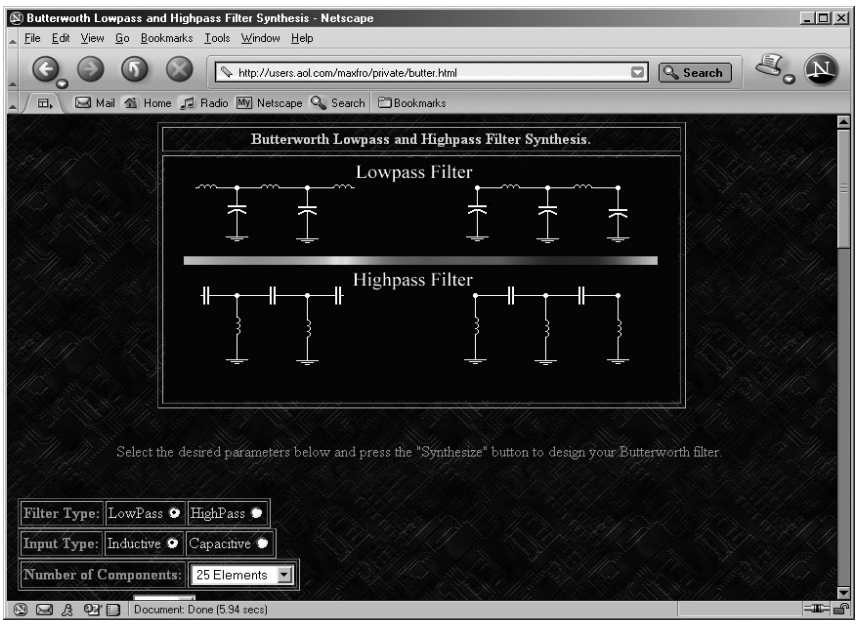
A partir del último grupo hemos hecho una selección, con especial atención para el software que hemos procurado sea de descarga gratuita. Comenzaremos con herramientas de cálculo que puedan ejecutarse directamente en la página web.

Analog Devices en su página web [2] ofrece una ayuda para un buen número de cálculos de filtros activos. Se pueden dimensionar filtros de paso/alto de orden dos a orden ocho, filtros de paso/bajo y paso/banda, permitiendo escoger entre las diferentes respuestas de los filtros Bessel, Butterworth y Chebyshev, todo con respuestas de varios rizados.

En la página web de *Max Froding* [3] se ofrece una ayuda para el diseño de filtros pasivos mediante varias herramientas. Nosotros encontramos una página en la que se estudia el







guo, ya que el sistema corre en DOS, se puede descargar de la página de RF Tools' [5] bajo el nombre de '*Brown Filter Designer Software*'. En la actualidad TI suministra una versión que corre bajo Windows con el nombre de *FilterPro* [6]. El programa 'Sallen and Key' procesa con una respuesta Bessel, Butterworth o Chebyshev.

Linear Technology [7] también ofrece algunos programas de filtros, como FilterCAD y el Filter Design Guide, que merecen la pena por su completo examen y su utilidad práctica para el LT1567 y LT1568. Aunque los programas asumen que estamos usando circuitos integrados LT, es bastante fácil adaptarlos a productos similares de otros fabricantes.

Por su parte *Microchip* [8] dispone de 'Filterlab' para el dimensionado de filtros Bessel activos, Butterworth y Chebyshev de hasta orden ocho (paso/bajo, paso/alto y paso/banda). El programa es fácil de usar, permitiendo ver una simulación de frecuencia y respuesta de fase inmediatamente después de la operación de dimensionado.

Tunekit 2.0 [9] es un pequeño programa de Windows escrito por Max Froding. Es adecuado para filtros Chebyshev de paso/bajo y filtros de paso/alto de entre 2 y 25 polos, filtros paso/banda y filtros notch. El programa ha sido diseñado como un panel del famoso ARRL Radio Designer y también nos permite que lo filtrado sea analizado de nuevo.

Por último, para aquellos que sólo están interesados en programas con 'arma grande' sólo deberían ver los enlaces a las versiones demo que proporcionan una excelente introducción al dimensionado de filtros: *Filtroid de Gigasim* [10], *Filter Master de Intosoft* [11], *Super Filter de Those Engineers* [12] y *Quickfil de Omicron* [13].

(045005-1)

diseño de filtros Butterworth pasivos (paso/alto o bajo) hasta con 25 elementos. Otra página ayuda al cálculo de filtros de paso/banda elípticos (o Cauer).

La página de diseño interactivo de filtros LC de *Tony Fishet* [4] tiene un gran valor. Aunque gráficamente es menos sofisticada que las páginas anteriores, esta página es técnicamente muy buena, tal y como podremos comprobar después de llevar un tiempo en ella.

El software para el diseño y simulación de respuestas de filtros siempre ha sido muy apreciado. Afortunadamente, hay algunos programas disponibles sin coste alguno.

Para comenzar con ellos, debemos mencionar los filtros perfectos de Burr Brown. Aunque es un poco anti-

Direcciones de Internet

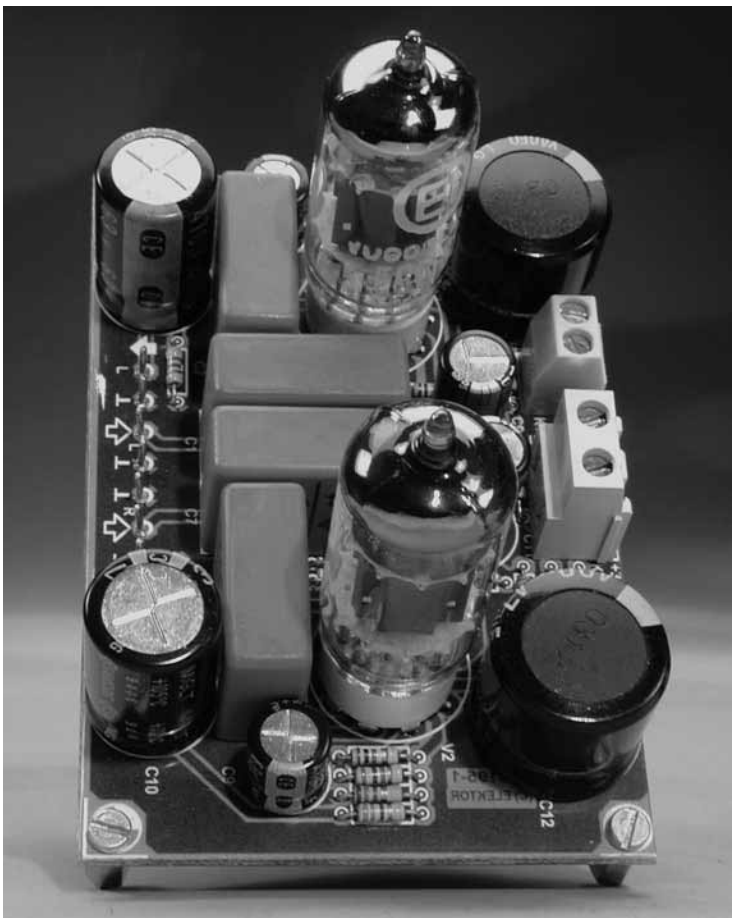
[1] Circuit Sage: www.circuitsage.com/
[2] Analog Devices Interactive Design Tools: www.analog.com/Analog_Root/ static/ techSupport/designTools/interactiveTools/filter/filter.html
[3] Max Froding filter calculations: http://users.aol.com/maxfro/private/butter.html http://users.aol.com/maxfro/private/cauerbpf.htm
[4] LC Filter Design: www-users.cs.york.ac.uk/~fisher/lcfilter/
[5] RF Tools: http://rfengineer.cc/rftools.htm
[6] FilterPro: http://focus.ti.com/analog/docs/sampleutilities.tsp?path=templatedata/cm/utilities/data/filterpro&templateId=3&familyId=57&navigationId=9742
[7] Linear Technology filter software: www.linear.com/software/
[8] Filterlab: www.microchip.com/1010/pline/tools/analog/software/flab/10626/index.htm
[9] Tunekit 2.0: http://members.aol.com/maxfro/private/tunekit2.html
[10] Filtroid: www.gigasim.com/gsFiltroid.html#anchor647705
[11] Filter Master: www.i-t.com/engsw/intusoft/filtrmstr.htm
[12] SuperFilter: www.spiceage.com/demo.htm
[13] Quickfil: www.omicronsw.com/downloads/swdemos/index.html

Amplificador de auriculares OTL
con ECC82 (12AU7)

Un amplificador de válvulas 'sin plomo'

Diseñado por H.-J Friedli, PhD

Utilizando componentes modernos también puede construirse un amplificador de auriculares con una calidad de sonido excelente. Omitiendo el transformador de salida, evitando todo tipo de realimentación negativa y usando un buen acoplamiento capacitivo que garantice una característica de frecuencia muy lineal, mientras ciertos métodos de montaje presentan una baja diafonía de canal.



Valores medidos (con filtro)

Tensión de alimentación:	187 V
THD+N: (1 mW / 600 Ω)	2.3 % (canal derecho)
	1.86 % (canal izquierdo)
S/N: (1 mW / 600 Ω)	>93 dB
	>100 dBA
Rizado de la tensión de alimentación del filamento:	30 mV_{pp}
Consumo total de potencia:	17 W

Los expertos en válvulas saben que incluso las válvulas de potencia pueden entregar varios cientos de miliamperios de corriente de ánodo que nunca puede excitar un altavoz de 8 Ω de impedancia, ya que la resistencia interna de la válvula es de varios kilo-ohmios. Las dos impedancias se adaptan casi siempre mediante un transformador. En principio no existe ninguna objeción a este método de adaptación, pero el transformador tiene tendencia a degradar la calidad del sonido. Para mantener este efecto al mínimo necesitamos poner mucho cuidado y utilizar técnicas de bobinado muy complicadas, además de un transformador de hierro de buena calidad con grandes aberturas.

Sin embargo, si la impedancia de carga no es de unos pocos ohmios en lugar de varios cientos de ohmios, como es el caso de muchos tipos de auriculares, y si además el nivel de potencia requerido no es muy alto, un amplificador sin salida por transformador puede ser una opción factible (algunas veces lo referenciaremos como amplificador con

'salida sin transformador' (OTL)). En este caso, la carga se excita directamente por la válvula.

El amplificador OTL que se describe a continuación es un diseño seguidor de cátodo diseñado para usar con un auricular simple o doble, de manera que cada auricular puede tener una impedancia de al menos 300 Ω.

El circuito

El circuito que se muestra en la **Figura 1** utiliza el todavía disponible doble tríodo ECC82 (equivalente al norteamericano 12AU7) para proporcionarnos la amplificación. En Europa, las versiones de especial calidad (SQ) de esta válvula con mejores especificaciones y una vida más prolongada están disponibles bajo la nomenclatura E802CC y E82CC respectivamente.

Es necesaria una etapa preamplificadora para generar amplitudes de señal suficientes para una excitación adecuada a un auricular. La sección del tríodo con pines 1, 2 y 3 se utiliza para este propósito. La señal de entrada llega a la placa del circuito a través de un potenciómetro externo de tipo logarítmico y de 50 K (P1 no se muestra en el esquema) que sirve para controlar el volumen, y que está directamente acoplado a la etapa del preamplificador a través de C1. La resistencia R1 proporciona la corriente de rejilla necesaria. La ganancia se determina fundamentalmente por R8, mientras que la tensión de entrada máxima se determina por R2. R9 se dimensiona de forma que la corriente de reposo de ánodo tenga una curva característica lo más lineal posible.

La señal de entrada invertida y amplificada en el ánodo se acopla a la rejilla de la segunda etapa a través de C2. La resistencia de cátodo de la segunda etapa se divide en dos resistencias (R5 y R6). Las resistencias serie R5 y R6 forman la resistencia de carga, mientras que la división de tensión proporcionada por el par de resistencias permite que la tensión de rejilla tenga el nivel adecuado. La tensión se desacopla de la carga y se estabiliza por R4 y C3 antes de aplicarse a la rejilla. La corriente de ánodo circula a través del tríodo, la cual depende de la tensión de rejilla y la curva característica correspondiente, y genera una caída de tensión en R5 y R6 que es exactamente pro-

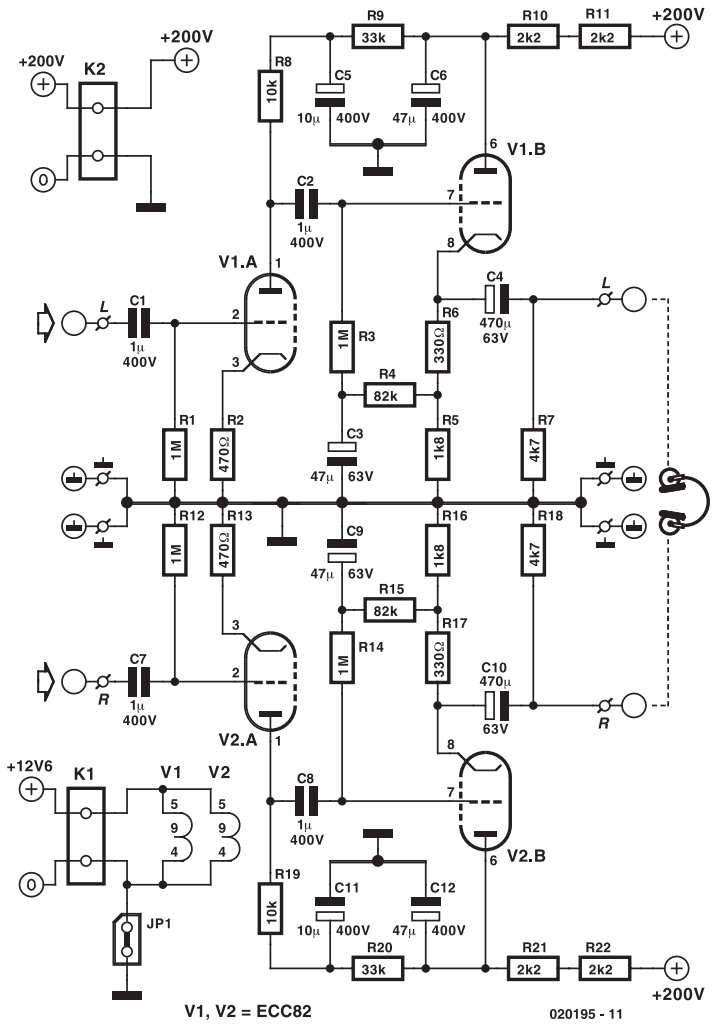


Figura 1. Esquema del circuito amplificador usando dos válvulas ECC82 (12AU7).

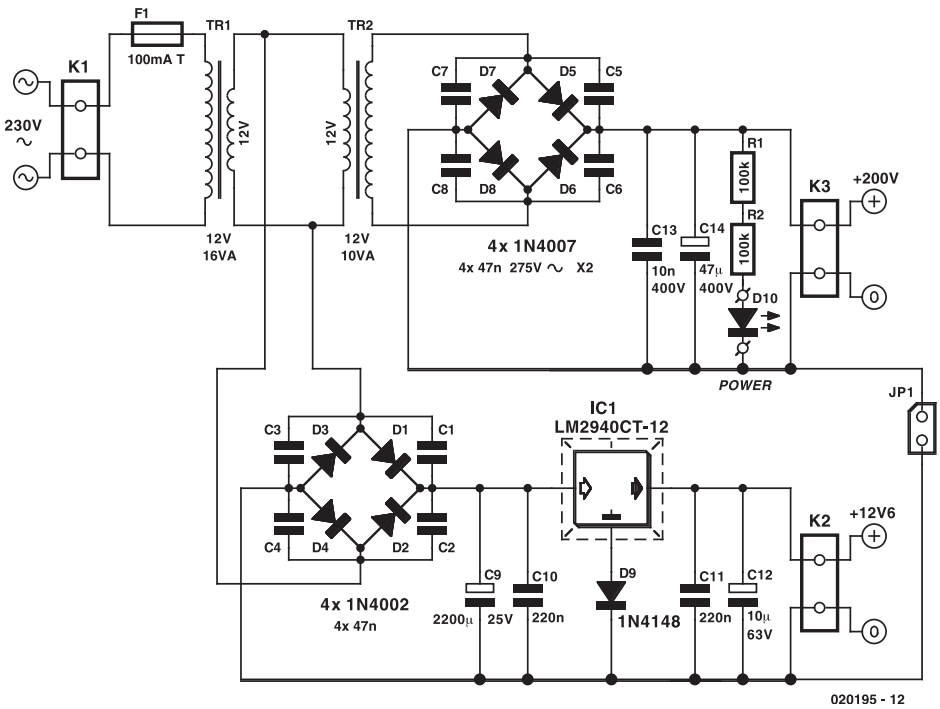


Figura 2. Mediante dos transformadores de red podemos generar una tensión elevada.

LISTA DE COMPONENTES
(Amplificador)

Resistencias:
R1,R3,R12,R14 = 1M
R2,R13 = 470 Ω
R4,R15 = 82k
R5,R16 = 1k8
R6,R17 = 330 Ω
R7,R18 = 4k7
R8,R19 = 10k
R9,R20 = 33k
R10,R11,R21,R22 = 2k2

Condensadores:
C1,C2,C7,C8 = 1 µF, 400 V (MKP4 o MKS4, 250 V)
C3,C9 = 47µF, 63 V radial
C4,C10 = 470µF, 63 V radial
C5,C11 = 10µF 400V radial, por ejemplo Panasonic ECA2GHG100n (Farnell # 219-9320)
C6,C12 = 47µF, 400V radial (como Conrad Electronics # 475858)

Válvulas:
V1,V2 = ECC82 ó 12UA7, con conector Noval (9-pines) (Chelmer Valve Corp.)

Varios:
JP1 = 2 pines macho para PCB con jumper
K1 = regleta de 2 vías para PCB, separación de pines 5 mm
K2 = regleta de 2 vías para PCB, separación de pines 7,5 mm
PCB, disponible en la PCBShop

porcional a la corriente. Esta tensión se aplica al auricular a través del condensador de desacoplo C4. R7 mantiene la salida a masa para señales DC de manera que evita ruidos cuando se conectan los auriculares.

Tensión de alimentación

La tensión de alimentación para el amplificador de auriculares se muestra en la **Figura 2**. La elevada tensión se genera usando un transformador de red estándar. El bobinado se hace normalmente para usarlo como un bobinado secundario conectado a los terminales de 12 V del transformador de red. Esto da lugar a una tensión en circuito abierto de alrededor de 200 VAC en el bobinado primario del transformador (al revés), la cual sirve para alimentar el ánodo. Esta tensión AC se rectifica y después se filtra mediante C14.

La tensión de filamento DC se rectifica por D5-D8 y después se filtra por C15. Los condensadores conectados en paralelo con los diodos eliminan el ruido de alta frecuencia generado por los diodos. Se genera una tensión de 12,6 V de una forma simple usando un LM2940CT12 (para pequeña caída de tensión) con un diodo de silicio en la línea negativa.

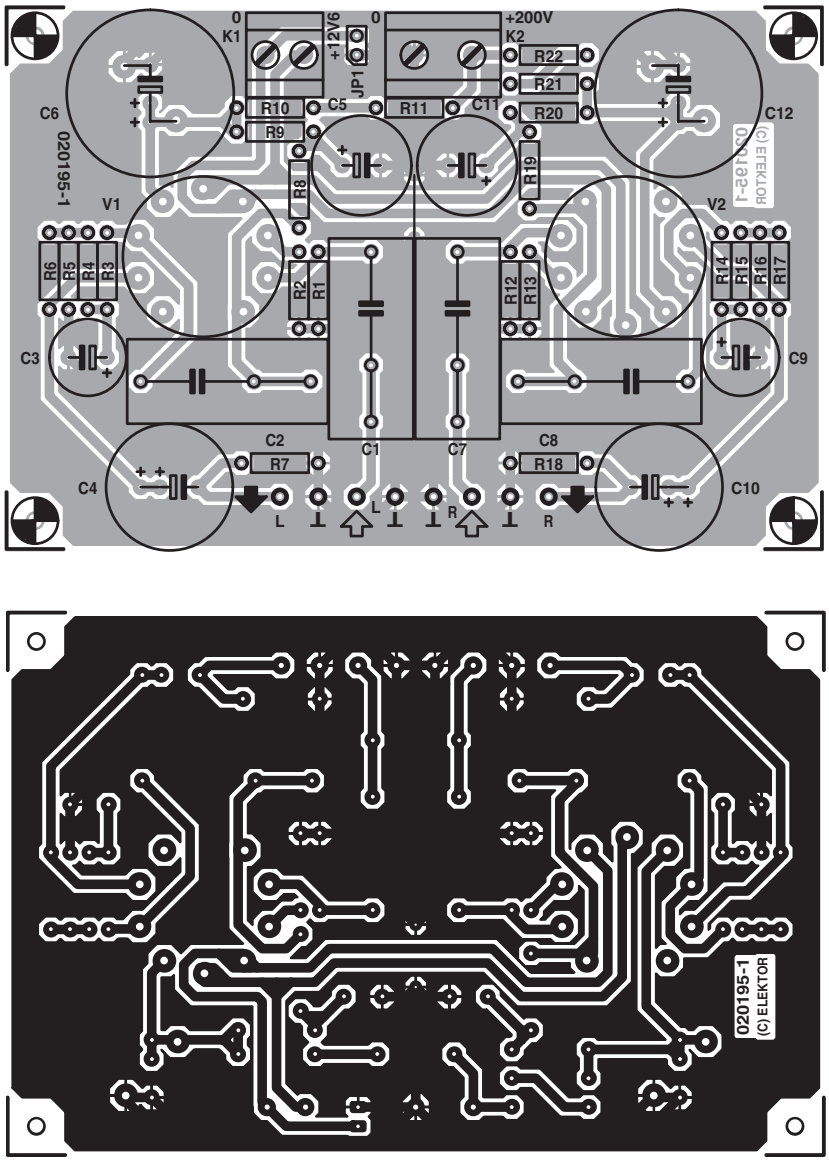


Figura 3. Diseño de la placa de circuito impreso del amplificador.

El LED D10 no sólo sirve como indicador luminoso, sino que también trabaja con R1 y R2 para proporcionar una carga mínima y asegurar que el condensador C14 está descargado, incluso si no hay cargas conectadas a K3.

El diseño

En la **Figura 3** se muestra el diseño de la placa de circuito impreso para el amplificador, que está diseñada no sólo para colocar condensadores MKS4 normales en C1, C2, C7 y C8, sino también condensadores de desacoplo con separaciones de pines de 15 ó 22,5 mm, tales como WIMA MKP4. Esos condensadores tienen tensiones de ruptura muy elevadas y son físicamente más grandes, lo que los hace mejores para aplicaciones de audio.

Para los condensadores electrolíticos de gran volumen (C6 y C12), podemos usar una separación de pines de 5 ó 7,6 mm, o los de tipo radial con una separación de pines de 10 mm. Este último tipo de condensador tiene un gran diámetro que absorbe menos el calor de las válvulas cercanas. Deberíamos usar preferiblemente condensadores electrolíticos de baja inductancia, diseñados para aplicaciones de conmutación de alta frecuencia, y en cualquier caso deberían estar especificados para operaciones a 105° C.

La alimentación se suministra a los canales individuales a través de la combinación de R10 y R11 o R21 y

R22 respectivamente. Esas resistencias disipan alrededor de 0,18 – 0,25 W, dependiendo de la tensión de alimentación. Nos aseguraremos de usar resistencias con una potencia adecuada. Hay resistencias que pueden disipar de 0,4 – 0,4 W con el mismo encapsulado (igual que las de 1/4 W de película metálica), y las series PR01 de BC Componentes que pueden soportar hasta 1 W. En cualquier caso, no habrá ningún problema en colocar esas cuatro resistencias en la placa del circuito para mejorar la disipación.

En la placa de circuito, también se ha puesto especial cuidado en mantener el camino de las dos señales de los canales estéreo tan separados como sea posible. Las conexiones entre los terminales de masa de los cuatro condensadores de desacoplo de los ánodos y el punto común de masa también están rutados de forma separada para cada canal. Incidentalmente, hay un puente rectificador en la placa del amplificador (entre C5/C11 y C1/C7).

El circuito de alimentación está colocado en una segunda placa de circuito impreso, en la cual se puede poner la placa del amplificador en modo sándwich. Sin embargo, el amplificador es sensible a los campos emanados de los transformadores, cuya magnitud depende del tipo de transformador usado. Las componentes de 50 Hz en el espectro de frecuencia (ver curvas de medida A y B) se ven claramente influenciadas por la presencia de los dos transformadores, los cuales están colocados a una distancia de 20 cm. Los diodos D1-D4 son del tipo 1N4002, pero hay sitio para colocar otros tipos más robustos. Los condensadores C5-C8, que tienen una separación de pines de 15 mm, deben ser de tipo X2.

Si queremos eliminar completamente cualquier rizado en la tensión del filamento, podemos usar un transformador de 15 V/20 VA para TR1. Como éste es de un tipo sensiblemente mayor, no lo fijaremos en la placa del circuito. Aunque la disipación de IC1 se incrementará en este caso, el disipador especificado es completamente adecuado. Nosotros también probamos con un transformador de 15 V/16 VA, pero consumía 23 VA de la red (la sobrecargaba considerablemente). Dejamos abierta la posibilidad de experimentar con varios transformadores, de manera que pueden obtenerse una gran variedad de resultados, dependiendo del tipo que utilice, tensión en circuito abierto, tensión de carga, tamaño del núcleo y material. La relación del bobinado está siempre determinada por el valor diseñado de la tensión de circuito abierto del secundario. Para un transformador con una tensión nominal de secundario de 9 V, ésta puede ser fácilmente de 12 V.

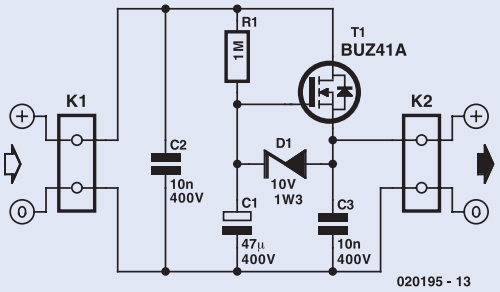
Para compensar la potencia reactiva, un condensador de tipo X1 con un valor de unos 150 nF/250 V se puede conectar en los extremos del bobinado secundario TR2. Esto producirá una tensión de ánodo que se incrementará sensiblemente, pero el consumo de potencia de red y la corriente se reducirá entre un 6-7%.

Una ventaja del uso de dos transformadores es que la elevada tensión está aislada de la tensión de filamento. No obstante, las dos tensiones de masa se deben interconectar. Esto lo podemos hacer en la placa del amplificador y/o en la placa de la tensión de alimentación (JP1).

Construcción

La colocación de los componentes en las placas de circuito impreso no debe presentar mayores problemas. Todos los componentes se fijan en la cara de componentes.

Filtro con tensión de ánodo



El circuito constituye un filtro RC de alimentación que reduce el rizado de una tensión de alimentación no estabilizada. Naturalmente, esto da lugar a una caída de tensión de unos pocos voltios. Aquí es adecuado un MOSFET para usarlo con tensiones elevadas (un BUZ41A, que soporta 500 V/4,5 A) cableado como un simple seguidor de fuente. La puerta es llevada a la tensión deseada a través de la red R1/C1. Transcurren cuatro minutos (cinco constantes de tiempo R/C) hasta que la tensión de salida alcanza el 99 % de su valor nominal. Como las válvulas tardan un rato en caldearse, este retardo no es importante. El efecto de usar el filtro se puede ver claramente en la Curva B. La caída de tensión en T1 viene determinada principalmente por la tensión de corte de puerta-fuente y es aproximadamente de 3,5-4 V. La puerta está protegida contra excesos de tensión por el diodo zéner D1. C2 y C3 son necesarios para eliminar la tendencia del circuito a oscilar. No se ha diseñado placa de circuito impreso para el filtro, pero se puede construir muy fácilmente con un pequeño trozo de placa de prototipo. El filtro reduce drásticamente la amplitud de la tensión de rizado.

El regulador de tensión requiere un disipador. Su aleta disipadora está conectada a su patilla central, la cual está 0,6 V por encima del potencial de masa en este circuito, debido al diodo.

Como todos sabemos, los condensadores electrolíticos se deben colocar con la polaridad correcta. Sin embargo, también es necesario observar la correcta polaridad cuando coloquemos los cuatro condensadores de 1 µF. Como el terminal de rejilla es el más sensible del circuito de válvulas, se debe conectar a la lámina interna del condensador. La otra lámina, la cual a veces está marcada con una muesca, tiene entonces un efecto de pantalla.

Los zócalos de cincha, potenciómetro, zócalo telefónico e interruptores de red se deben cablear externamente, de esta forma quedará sitio para que cada uno escoja el tipo de caja y disposición de controles y conectores que desee.

La placa de circuito (**Figura 3**) se mantiene simétrica con respecto a su aspecto visual, por lo que no hay razón para usar un diseño de caja en el que la placa con sus válvulas y demás componentes sea visible. Si ocultamos la placa base, pero queremos dejar visibles las

LISTA DE COMPONENTES
(Fuente de alimentación)

Resistencias:
R1,R2 = 100k

Condensadores:
C1-C4 = 47nF cerámico
C5-C8 = 47nF 275 VAC, Clase X2, separación de pines 15 mm
C9 = 2200µF 25V radial
C10,C11 = 220nF
C12 = 10µF 63V radial
C13 = 10nF 400V, separación de pines 7,5 ó 10 mm
C14 = 47µF 400V radial (BC Components # 22215266109, Farnell # 322-7984)
(BC Components # 22215266479, Farnell # 322-8009)
Panasonic ECA2GHG470 (por ejemplo Farnell # 319-9356)

Semiconductores:
D1-D4 = 1N4002
D5-D8 = 1N4007
D9 = LED rojo, baja corriente
IC1 = LM2940CT-12 con disipador, tipo Fischer SK104 (50,8 mm)

Varios:
JP1 = 2 pines macho para PCB con jumper
K1,K3 = regleta de 2 vías para PCB, separación de pines 7,5 mm
K2 = regleta de 2 vías para PCB, separación de pines 5 mm
F1 = fusible, 100 mAT (lento), con soporte para PCB
TR1 = transformador de red 12V / 16VA (ERA BV054-5383.0K (Conrad Electronics # 506575)
TR2 = transformador de red 12V /10VA (ERA BV048-5383.0H (Conrad Electronics # 506478)
PCB, disponible en la PCBShop

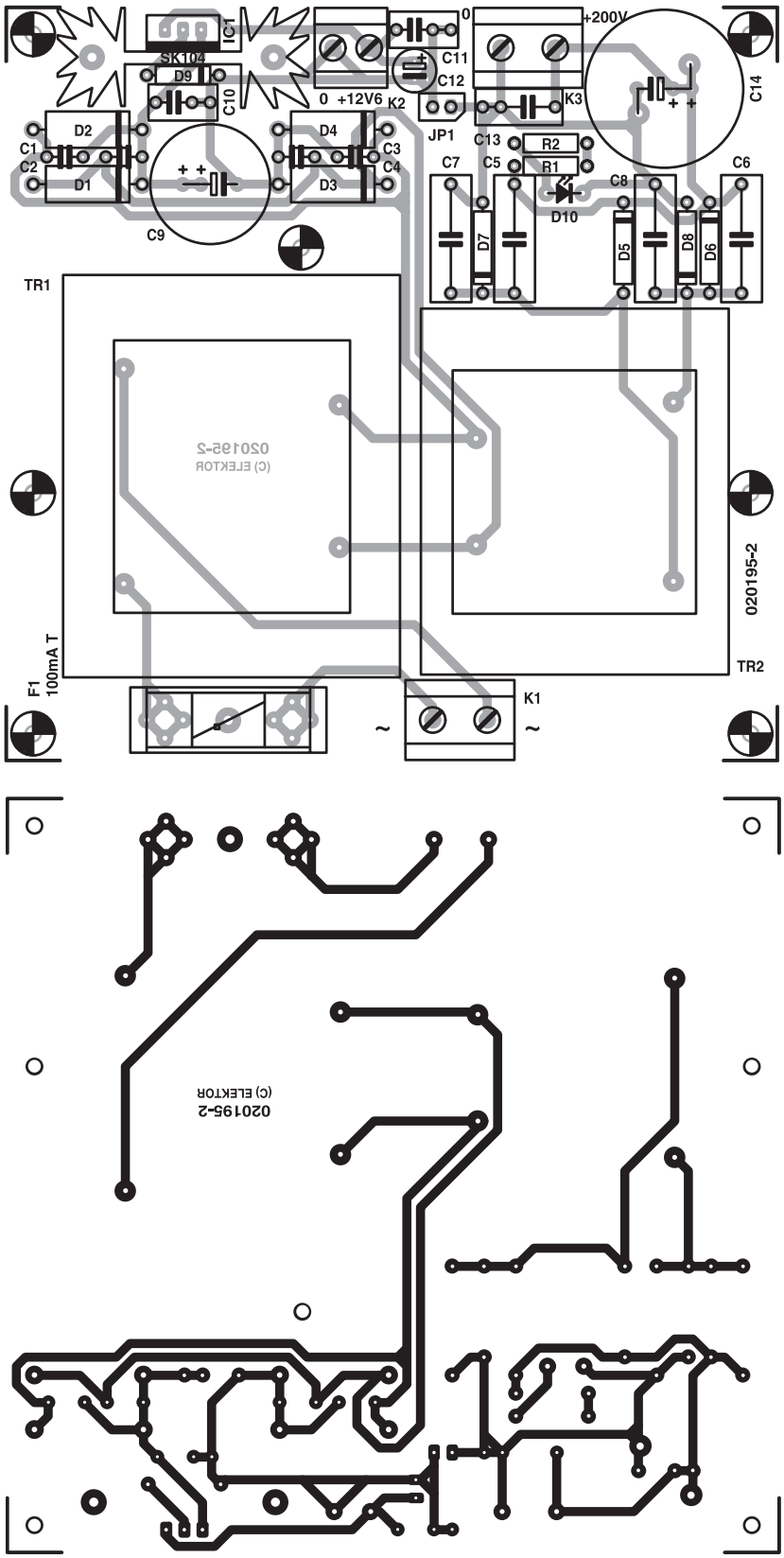
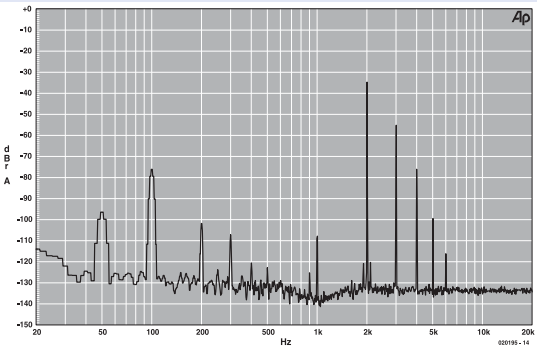


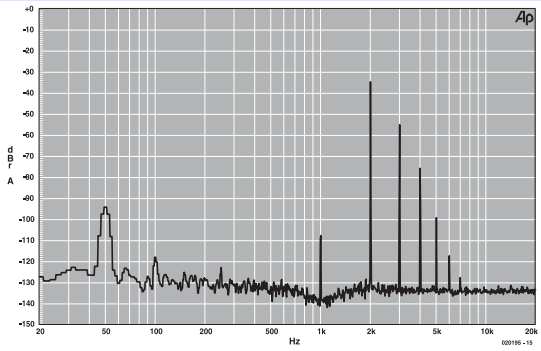
Figura 4. Placa de circuito impreso de la fuente de alimentación que se puede colocar sobre la placa del amplificador a modo de 'sándwich'.

Curvas y sonido

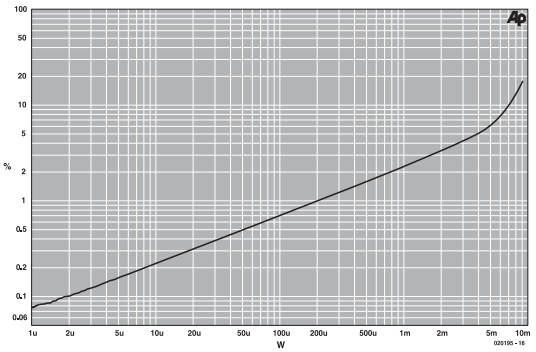
La curva A muestra el espectro de frecuencia de una señal de 1 KHz (1 mW sobre 600 W). Las componentes de distorsión (canal derecho) suponen un 2,3 %, pero esto es debido principalmente al segundo armónico. Junto a esto, se ha visto un enorme efecto que va desde la tensión de rizado del ánodo de la fuente de alimentación no estabilizada. Para remediar esto, hemos desarrollado un filtro activo (ver caja) que casi suprime completamente la componente de 100 Hz y sus armónicos. El resultado obtenido usando este filtro se puede ver en la curva B. La tercera curva, C, muestra la distorsión como una función de la potencia de salida. El nivel de distorsión se incrementa de forma bastante lineal con el nivel de potencia de salida. El amplificador nos entrega al exterior alrededor de 5 mW. Es casi imposible describir la actuación de un equipo de audio observando sólo las figuras. El aspecto más notable del rango de sonido dinámico es que es muy agudo, y se supone que es suave. El sonido es caluroso y espacioso, aunque hay veces que carece de claridad a la hora de detallar el borde superior del espectro de frecuencia para niveles altos, lo que no significa que reduzca, por ejemplo, el sonido de las voces de ópera. El sonido es muy agradable y se puede escuchar bastante. Los tonos bajos se escuchan sin problemas y es bastante sugestivo oír música con fuertes componentes bajas, tales como rock, pop y jazz.



Curva de medida A. Espectro de frecuencia sin preamplificador para la tensión de ánodo.



Curva de medida B. Usando un filtro obtenemos una clara ventaja, con una reducción significativa de las componentes de 100 Hz.

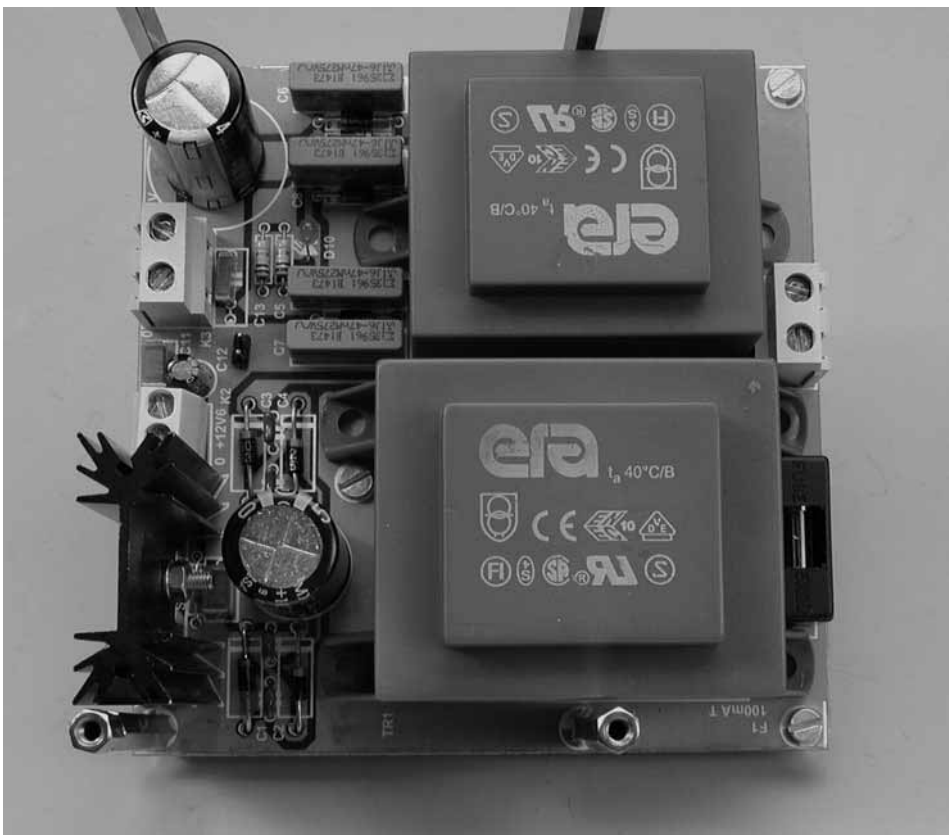


Curva de medida C. El nivel de distorsión se incrementa de forma lineal con la amplitud de salida.

válvulas, podemos grabar una placa de circuito usando una imagen de espejo del diseño. En este caso, el conector de tubo se coloca en la cara de cobre de la placa, con todos los demás componentes situados de manera usual en la de abajo, después de que la placa se haya colocado en la caja. Todas las polarizaciones deben permanecer iguales.

Todos los cableados de 230 V deben hacerse usando cable con un aislamiento suficientemente delgado. Es esencial aplicar un aislamiento adicional para los puntos de soldadura y fijar una hoja aislante entre el panel montado y la parte inferior de los transformadores. También debemos de suministrar una buena ventilación. Se debe colocar un interruptor on/off de doble polo en serie con el cableado de 230 V. Los transformadores estarán colocados en la caja tan lejos como sea posible de las señales de entrada, ya que si están demasiado cerca se acoplará una señal de 50 Hz que produce un sonido muy característico cuando tenemos el control de volumen al máximo.

(020195-1)

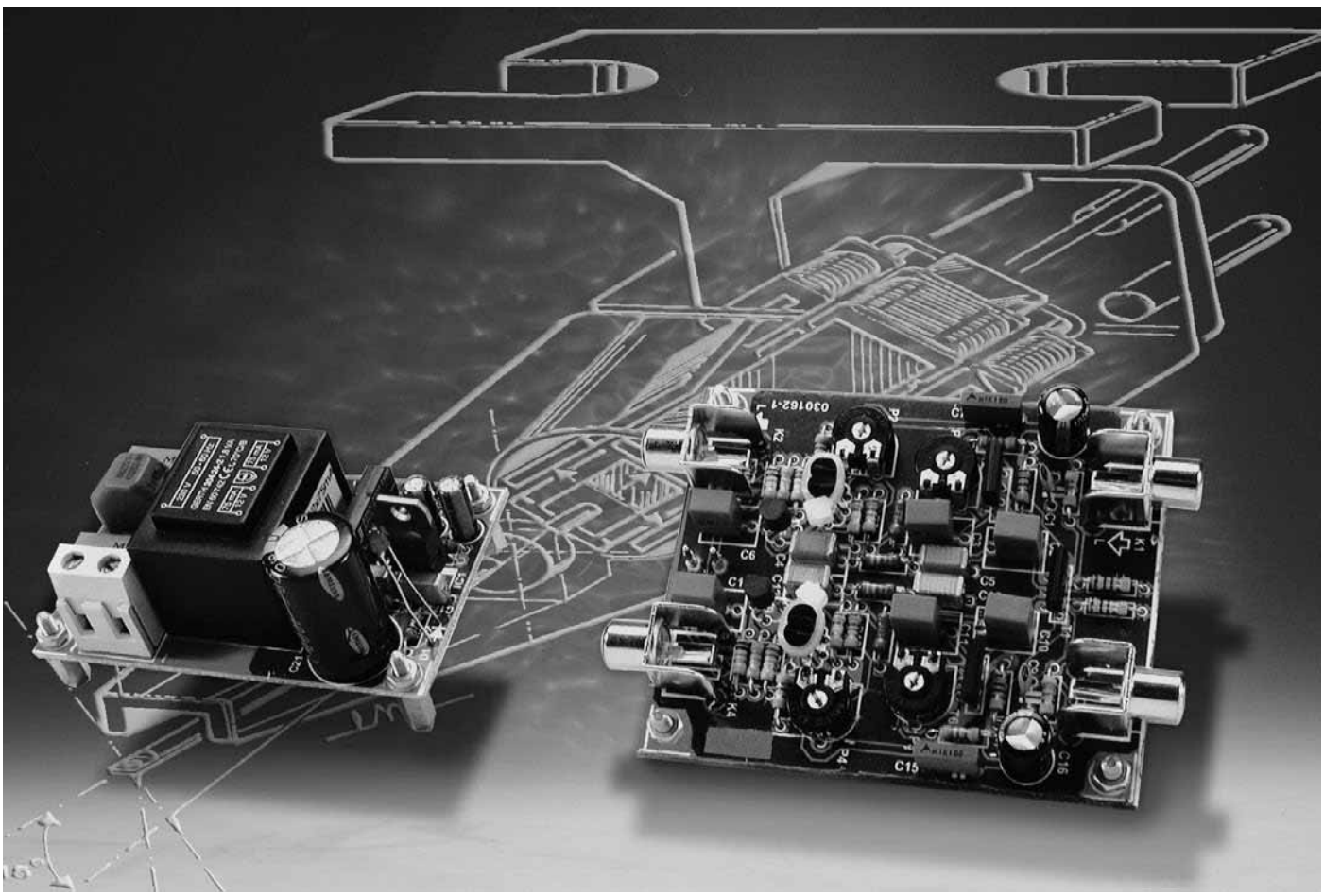


Preamplificador RIAA con FETs

Ecualizador SRPP para mover los cartuchos magnéticos (MM)

Diseñado por H. Breitzke

Este amplificador y ecualizador está basado en los transistores de efecto de campo (FET). Es una versión actualizada del Preamplificador a Válvulas SRPP, publicado durante los meses de Abril y Mayo de 1987. Hemos realizado varios cambios, debido al hecho de que la configuración SRPP de transistores FET ofrece una ganancia considerablemente más elevada y una impedancia de salida similar a la de las válvulas.

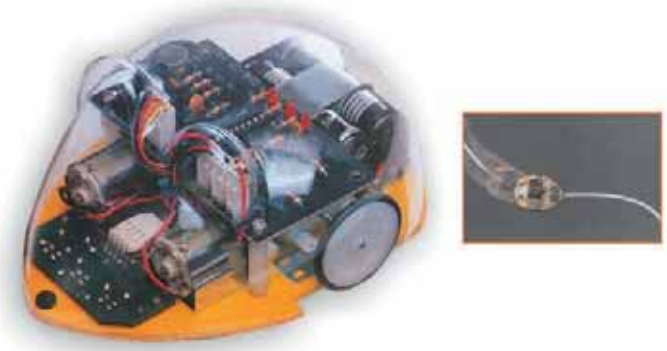


ROBOTS en KIT

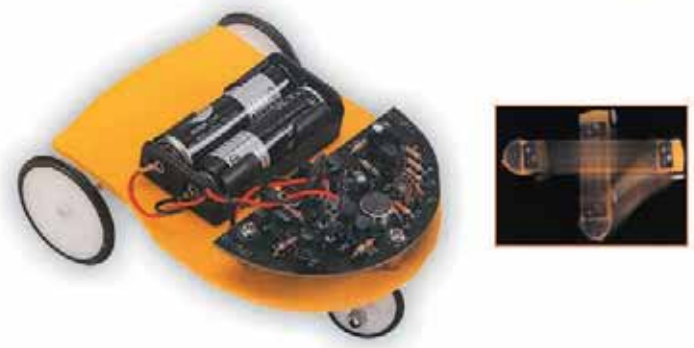
info@cebek.com www.cebekits.com
Telef. 93.331.33.42 Fax. 93.432.29.95

La mejor manera de iniciarse en robótica es construyendo su propio vehiculo robotizado.
Robots divertidos y didácticos. Unas claras instrucciones indican, paso a paso, el montaje de la circuiteria electrónica y los sensores, así como el ensamblaje mecánico de motores, ruedas, engranajes, etc.
Para aprender construyendo y divertirse jugando con los simpáticos robots construidos por uno mismo.

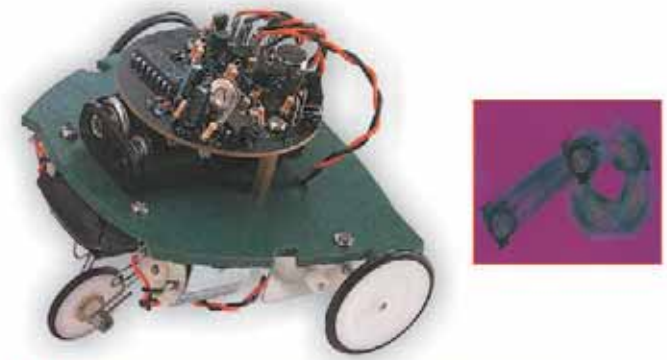
ROBOTS EN KIT — CEBEKITS



C-9801	Robot Line Tracking Mouse	29,90 €



C-9802	Robot Sound Reversind Car	15,80 €

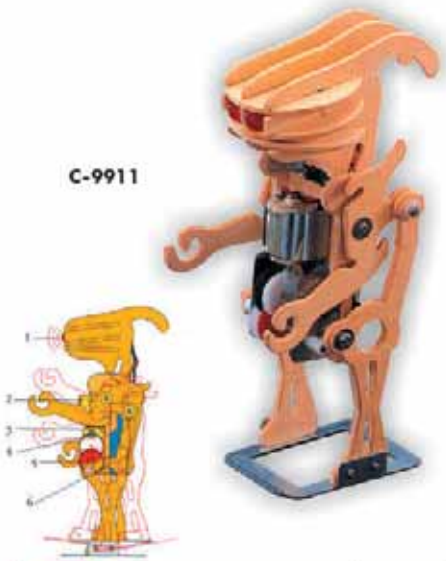


C-9803	Robot Turning Frog	19,90 €

C-9804	Robot Hexapod Monster	24,70 €

KITS ELECTROMECANICOS DE MADERA

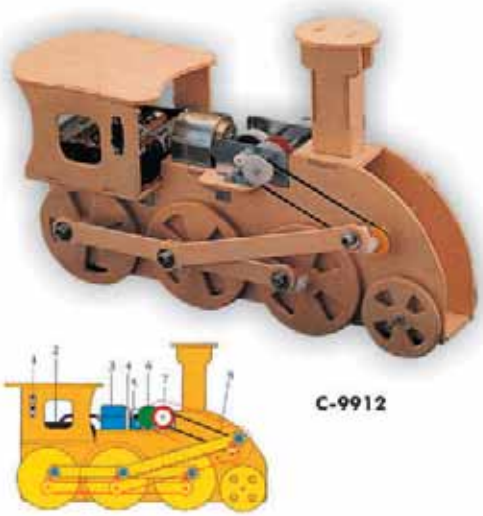
C-9911



C-9911	Robomech	14,50 €

C-9910

C-9910	Tyranomech	14,50 €



C-9912

C-9912	Trainmech	15,60 €

La topología "Shunt Regulated Push-Pull (SRPP, es decir "Push-Pull con Puente Regulador") se utiliza frecuentemente en aplicaciones de alta frecuencia, pero rara vez se ve en circuitos de audio. Esto se debe sencillamente a que la topología SRPP trabaja mejor con la tecnología de válvulas y no es adecuada para su uso con transistores bipolares o amplificadores operacionales, ya que el circuito no utiliza realimentación negativa.

Figura 1. Circuito "Push-Pull" con topología SRPP.

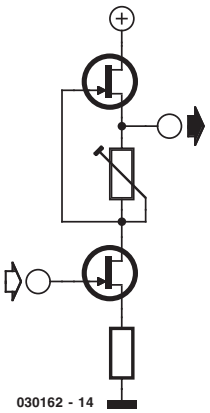
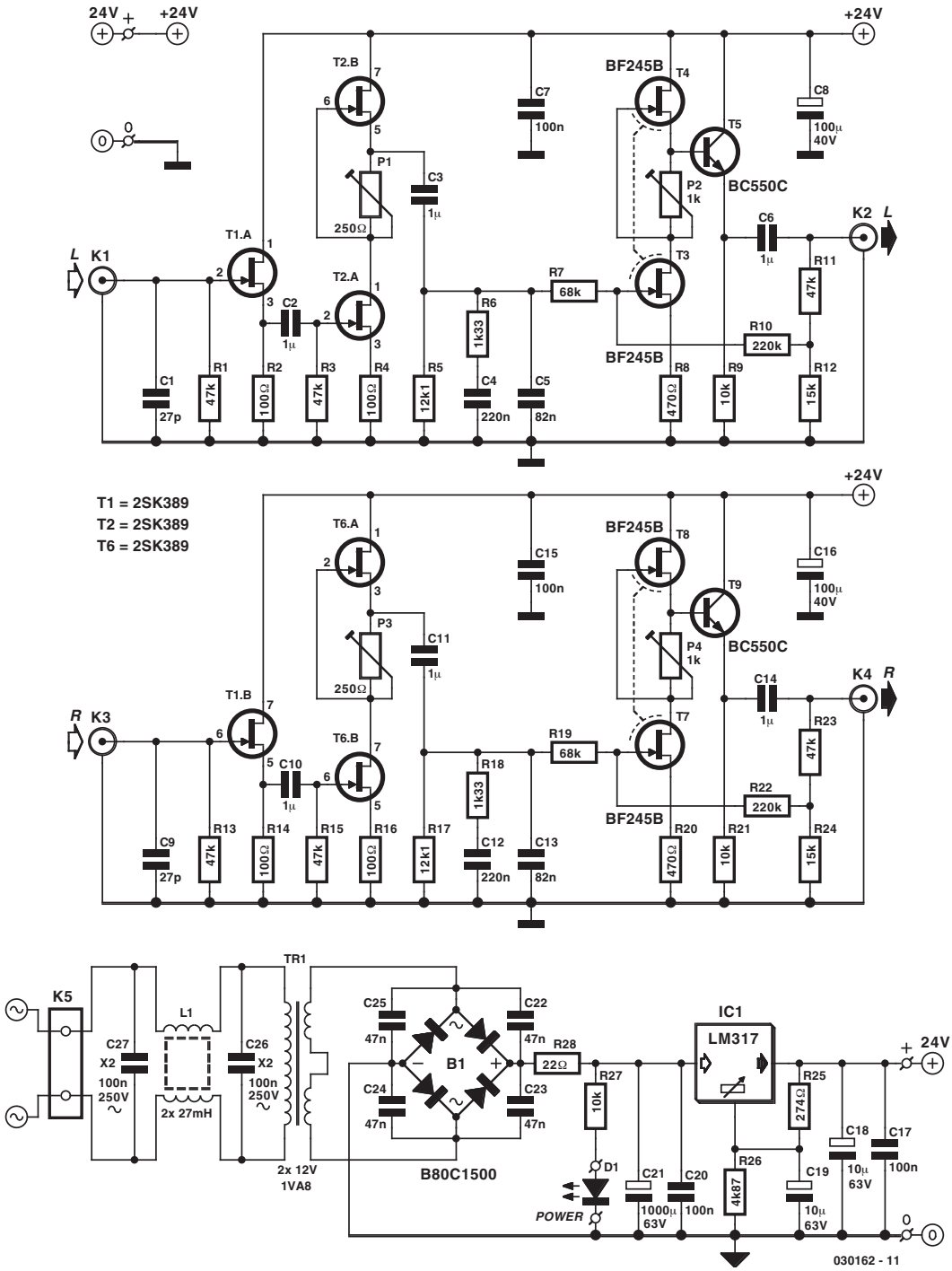


Figura 2. El circuito del ecualizador RIAA incluye una fuente de alimentación de una calidad elevada.



MATELEC

26/30 octubre 2004

Salón Internacional
de Material Eléctrico
y Electrónico

PARQUE FERIAL JUAN CARLOS I - 28042 MADRID
APARTADO DE CORREOS 67.067 - 28080 MADRID. ESPAÑA
Tel.: (34) 91 722 50 34 / 50 00 · Fax: (34) 91 722 57 91 · matelec@ifema.es · www.matelec.ifema.es

IBERIA
Transportista Oficial

IFEMA
Feria de Madrid

Como resultado, la distorsión se ve considerablemente incrementada. Sin embargo, si se utilizan transistores FETs, podemos emplear la topología SRPP tan efectivamente como con las válvulas.

SRPP

La técnica SRPP está basada en la configuración "push-pull" (ver **Figura 1**), donde los transistores o las válvulas están, para su análisis con tensión continua (DC), conectadas en serie. La señal se toma de la puerta del transistor FET inferior. La caída de tensión AC en los extremos de la impedancia que se presenta en la conexión fuente del transistor FET superior, se utiliza como un controlador de tensión fuera de fase para dicho transistor FET superior, ya que el drenador del transistor FET inferior está conectado a la puerta del transistor FET superior. Mientras tanto, la caída de tensión DC en los extremos del cursor del potenciómetro, proporciona una tensión de alimentación de puerta para el transistor FET superior. Desde el punto de vista del transistor inferior, el transistor superior se comportaría como una fuente de corriente, mientras que la salida se toma del transistor superior en una configuración de seguidor de fuente.

La topología especial "push-pull" reduce la impedancia de salida de los transistores en un factor de 3 ó 4. El funcionamiento del circuito SRPP es bastante sencillo, sin embargo, es sorprendente descubrir las ventajas que ofrece dicha tecnología, tanto en términos técnicos como de calidad de sonido:

- Muy baja distorsión.
- Una linealidad extremadamente alta.
- Una alta ganancia.
- Un espacio generoso.
- Una baja impedancia de salida.

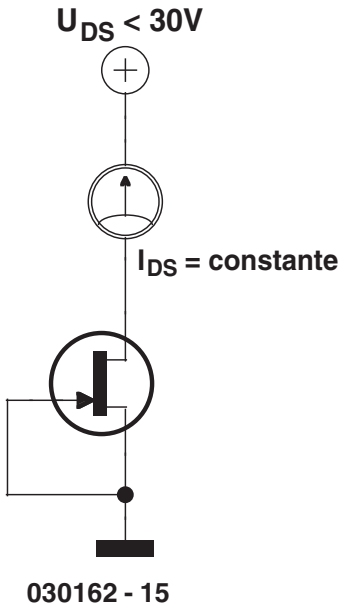


Figura 3. Circuito utilizado para la selección de transistores FET.

El circuito

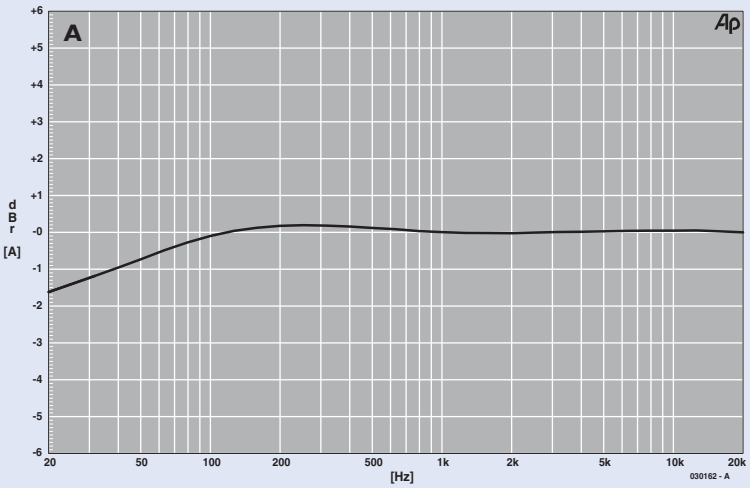
Aparte de la fuente de alimentación, el circuito de la **Figura 2** está formado por dos etapas amplificadoras idénticas, por tanto, sólo describiremos el canal izquierdo.

En el centro del amplificador nos encontramos con la configuración SRPP alrededor de los transistores T2a y T2b, los cuales tienen una ganancia de, aproximadamente, 280.

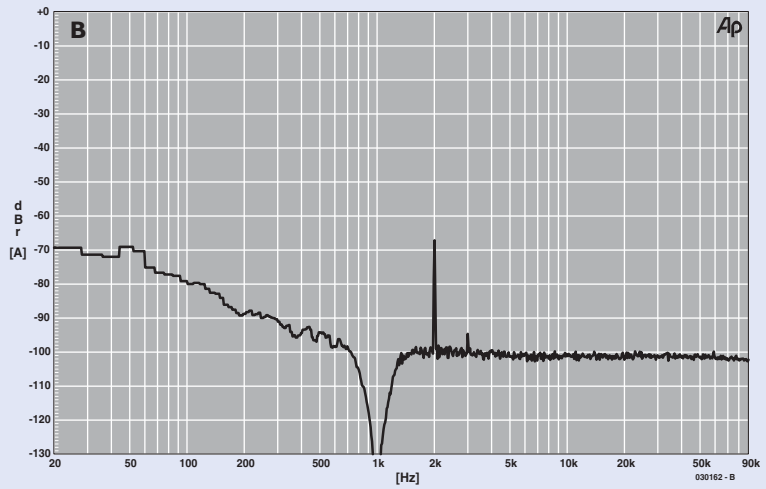
Características

(con 200 mV de tensión de salida, a 1 KHz y una carga de 47 K)

Tensión de la fuente de alimentación	24 V
Consumo de corriente	aproximadamente 18 mA
Sensibilidad nominal	aproximadamente 2 mV
THD+N (de 400 Hz a 22 kHz)	0.054 %
S/N	>71 dBA



La **Curva 1** muestra que la desviación de la curva de corrección RIAA estándar es muy baja: de sólo – 1,6 dB a 20 Hz.



El espectro obtenido en la **Curva B** muestra el segundo armónico a – 67 dB. El tercer armónico está algo por encima del nivel de ruido.

PC PRO

LA ELEGIDA POR LOS EXPERTOS

Si no quieres perderte
entre montañas de teoría,
porque lo que te interesa
es la informática
del mundo real,
PC PRO
es tu revista

"Tu curso de Inglés definitivo" Este mes gratis la segunda entrega

Cada mes en tu quiosco por sólo
4.90€

PLAZA PRESS

LAR PRESS

Aplicaciones Electronicas J&S

DVM 891
22€

DCM 266
26.12€

HPS40
300€

iva incluido

Envios diarios a Provincias

C/Barquillo 15 locales 10/11/12 28004 Madrid
tf 91 531 18 94 fax 91 531 28 70
www.jsaplicacionselectronicas.com
componentes@jsaplicacioneselectronicas.com

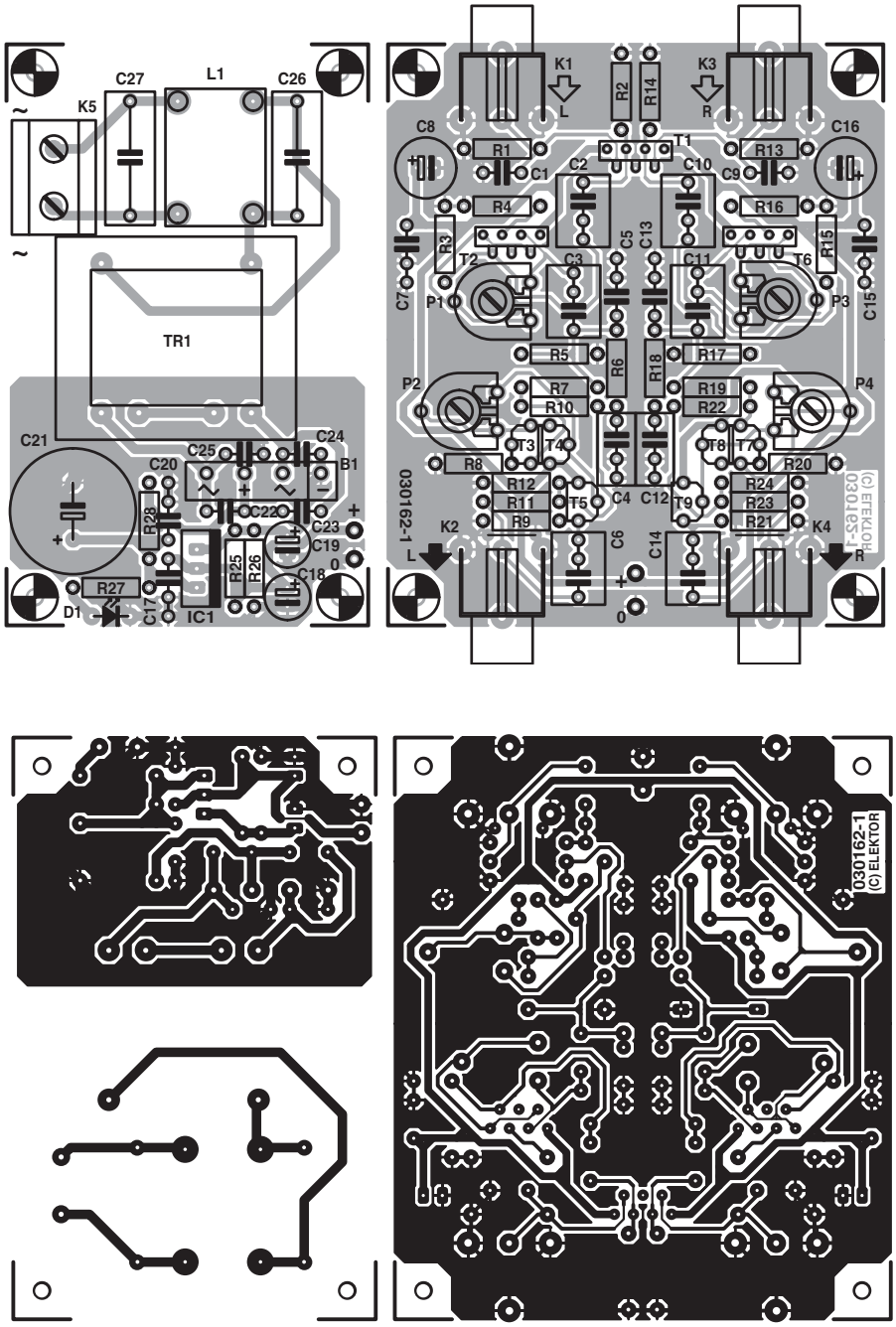


Figura 4. Diagrama de pistas y plano de implantación de componentes de la placa de circuito impreso.

El modelo de transistor FET dual 2SK389 utilizado en este montaje, reduce el ruido y mejora la estabilidad térmica. Debido a la alta capacidad de entrada, se coloca un condensador Miller de algunos nanofaradios, por lo que también tendremos que colocar un "buffer" de entrada, en la forma de seguidor de fuente, formado por el transistor T1. De nuevo, en este montaje se utiliza el transistor 2SK389 (un transistor por canal), el cual garantiza una buena adaptación entre los dos canales. En principio, cualquier transistor FET de bajo ruido puede ser un buen sustituto.

A continuación de la etapa SRPP hay una red ecualizadora RIAA, formada por los condensadores C3, C4 y C5 y por las resistencias R5, R6 y R7. La máxima desviación de la curva de ecualización oficial RIAA es de tan sólo - 1,6 dB a 20 Hz, teniendo en cuenta que la norma indica que generalmente se debe estar dentro de los 0,3 dB.

Los transistores T3 y T5 forman la etapa de salida del ecualizador, que tiene una ganancia de 12. La ganan-

LISTA DE MATERIALES

Resistencias:
R1,R3,R11,R13,R15,R23 = 47k
R2,R4,R14,R16 = 100Ω
R5,R17 = 12k1
R6,R18 = 1k33
R7,R19 = 68k
R8,R20 = 470Ω
R9,R21,R27 = 10k
R10,R22 = 220k
R12,R24 = 15k
R25 = 274Ω
R26 = 4k87
R28 = 22Ω
P1,P3 = 250Ω preset, potenciómetro preset
P2,P4 = 1k preset, potenciómetro preset

Condensadores:
C1,C9 = 27pF
C2,C3,C6,C10,C11,C14 = 1µF, MKT, separación entre terminales de 7,5 mm
C4,C12 = 220nF
C5,C13 = 82nF
C7,C15,C17,C20 = 100nF
C8,C16 = 100µF, condensador electrolítico de 40 V radial
C18,C19 = 10µF, condensador electrolítico de 63 V radial
C21 = 1000µF, condensador electrolítico de 63 V radial
C22-C25 = 47nF, cerámico, separación entre terminales de 5 mm
C26,C27 = 100nF, 250 VAC (Clase X2), separación entre terminales de 15 mm

Bobinas:
L1 = 2 x 27 µH bobina de choque supresora (Epcos B82721 – K2401 – N21)

Semiconductores:
B1 = B80C1500 puente rectificador con encapsulado rectangular (80 V piv, 1,5 A)
D1 = Diodo LED de baja corriente
T1,T2,T6 = 2SK389-BL (Toshiba), (www.reichelt.de)
T3,T4,T7,T8 = BF 245B (ver texto)
T5,T9 = BC550C
IC1 = LM 317 (encapsulado TO 220)

Varios:
K1-K4 = Conector tipo Cinch, para montaje en placa de circuito impreso (distribuidor Monacor/Monarch, referencia # T-709G)
K5 = Bloque terminal para placa de circuito impreso de 2 terminales y con 7,5 mm de separación entre terminales
TR1 = Transformador de red de 2 x 12 V / 1,8 VA (por ejemplo, casa Gerth, referencia # 304.24-2)
PCB, Placa de circuito impreso disponible en "The PCBShop"

ARRAY

ARRAY ELECTRONICA PROFESIONAL, S.A.

COMPONENTES ELECTRÓNICOS
LIBRERÍA TÉCNICA
INSTRUMENTACIÓN
HERRAMIENTAS

ENVÍOS DIARIOS
A PROVINCIAS

ESTUDIO TÉCNICO PROYECTOS
CIRCUITOS IMPRESOS
PRESERIES / CABLEADOS

c/ Juan de Austria, 20
28010 Madrid
Tel.: 91 591 97 80
Fax: 91 448 58 79
e-mail: arrayep@teleline.es

VISITE NUESTRA WEB
www.arrayep.com

pubpress

Consigue el archivador de tu revista favorita

La mejor manera de mantener tu colección ordenada y en perfecto estado. Archivador con varillas interiores que te permitirá archivar hasta doce números.

☑Sí, deseo recibir contra reembolso el número de tapas de la publicación elektor que indico a continuación, al precio de 7,50 € I.V.A. incluido, por cada una, más gastos de envío.

❑1 tapa ❑ 2 tapas ❑ 3 tapas ❑ 4 tapas ❑ ..... tapas

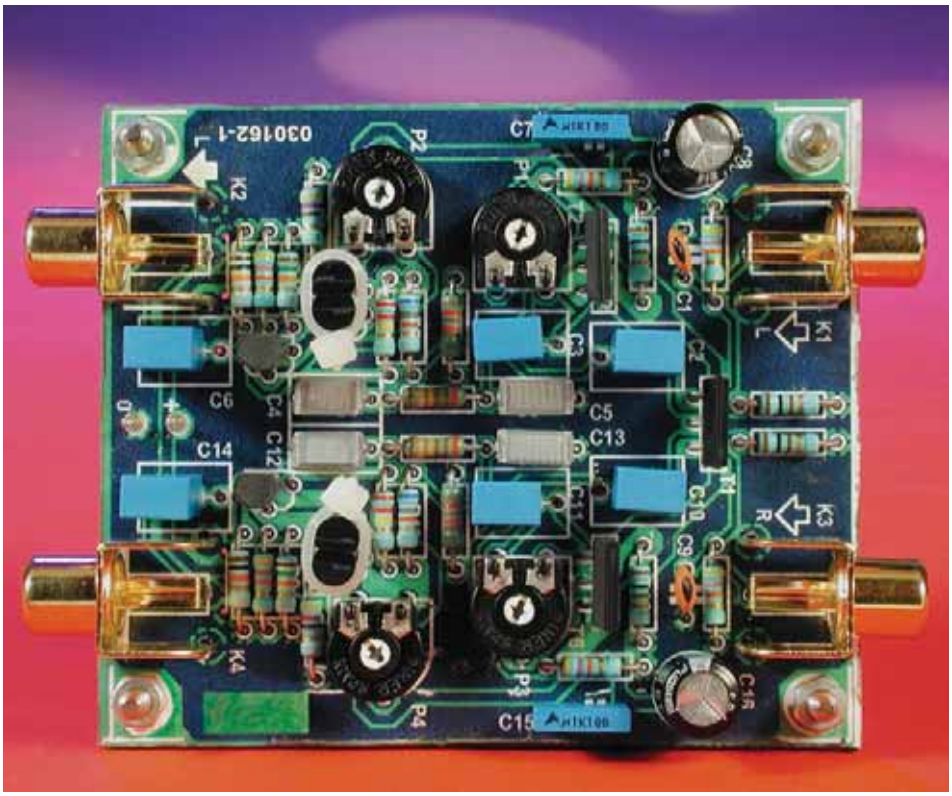
Nombre:..... Apellidos:.....

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

C.P.:..... Población:..... Provincia:..... e-mail: .....

ENVIAR ESTE CUPÓN A LARPRESS, S.A. C/ LA FORJA, 27-29 • TORREJÓN DE ARDOZ 28850 MADRID. TEL.: 91 677 70 75 FAX: 91 676 76 65 • E-MAIL: SUSCR@LARPRESS.COM

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



cia puede ajustarse sobre un amplio rango con tan sólo modificar la red AC de realimentación formada por las resistencias R10, R11 y R12. La impedancia de salida sólo tiene algunos ohmios.

Para los transistores T3 y T4 la solución ideal es usar un transistor FET dual, con una baja capacidad de entrada pero una transconductancia comparable a la del transistor BF 245B. Por desgracia, dicho transistor dual no existe, por lo que deberemos seleccionar dos transistores BF 245B adecuados. Para ello, conectaremos los transistores tal y como se muestra en la **Figura 3** e intentaremos encontrar los pares de transistores con las corrientes de drenador lo más parecidas posibles. El transistor más inferior de los dos canales también debería ser lo más similar posible, de manera que obtengamos una buena adaptación entre canales.

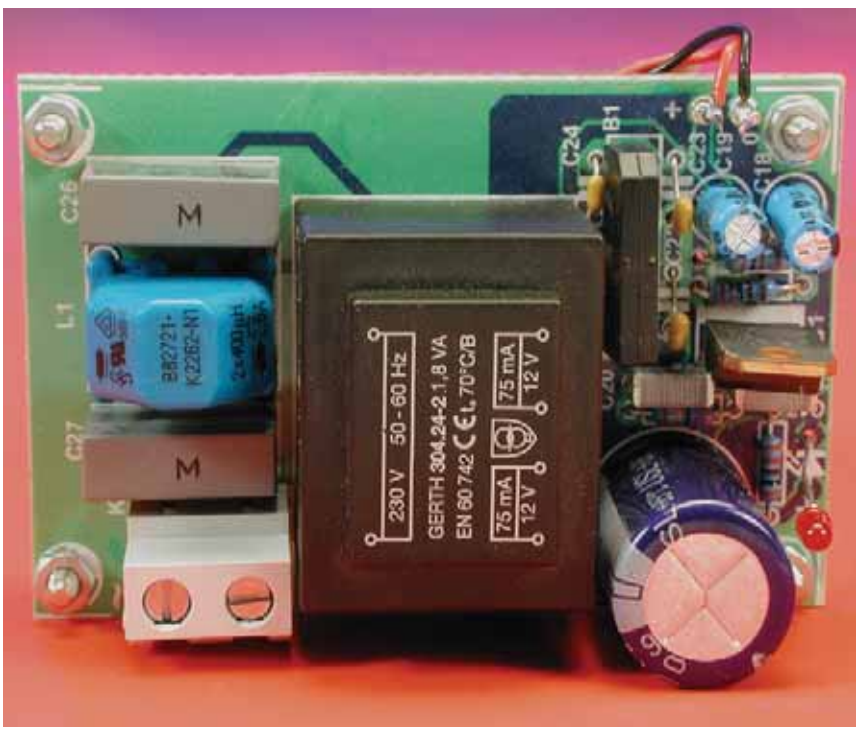
Como es indispensable utilizar una fuente de alimentación DC limpia de ruidos para un circuito tan sensible como éste, dedicaremos unas pocas palabras a dicha fuente de alimentación. Las interferencias de alta frecuencia se suprimen por medio de una bobina de choque y dos condensadores colocados en el lado del primario del pequeño transformador de 24 V. En el lado del bobinado secundario, los condensadores están conectados en paralelo con los diodos del puente rectificador, los cuales suprimen las interferencias provocadas en los momentos en que los diodos realizan su conmutación. El circuito integrado regulador de tensión, LM 317, genera una tensión de alimentación de 24 V limpia y estable.

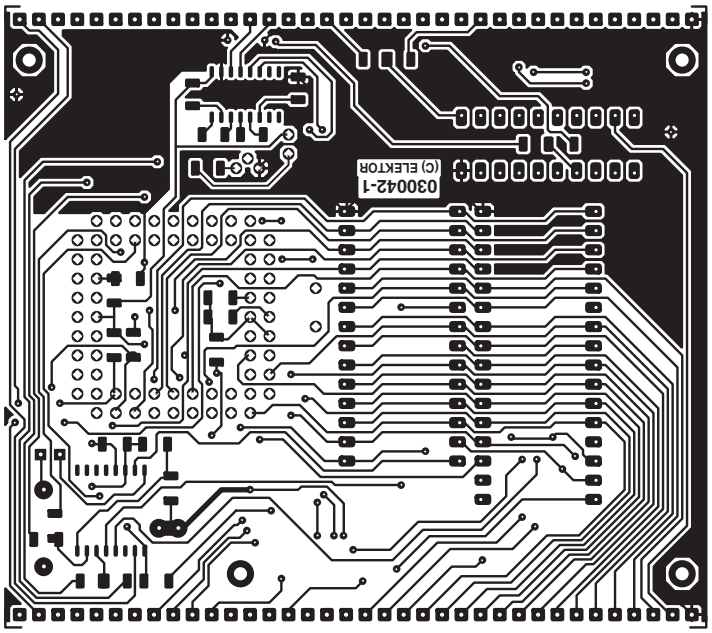
La **Figura 4** muestra el diagrama de pistas y los planos de inserción de componentes para la placa de circuito impreso, la cual dispone de un amplio plano de masa. A menos que la placa vaya a ser montada y colocada como un conjunto dentro de su caja, la sección de la fuente de alimentación debe separarse antes de colocar los componentes sobre la placa. La distribución de pistas y la configuración de los componentes es prácticamente simétrica, y no debemos pasar por alto los dos puentes que hay que hacer y que están localizados cerca de K2 y K4.

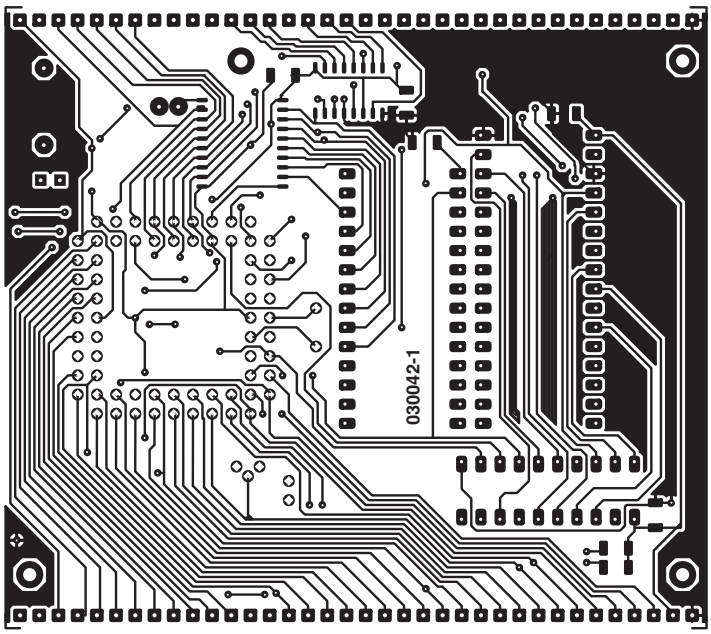
El alineamiento de los circuitos implica el ajuste de los potenciómetros P1 y P2, de manera que las tensiones en las conexiones fuentes de los transistores T2b y T4 sea, en cada una de ellas, igual a Ub/2. La impedancia de entrada del circuito está formada por el condensador C1 y la capacidad de entrada del transistor T1, la cual, en el caso del modelo 2SK389, está alrededor de 20 pF. La capacidad de entrada óptima depende del tipo de encapsulado, que siempre debemos encontrar en las especificaciones del sistema.

(030162-1)

Direcciones de Internet:
www.tubecad.com/may2000/

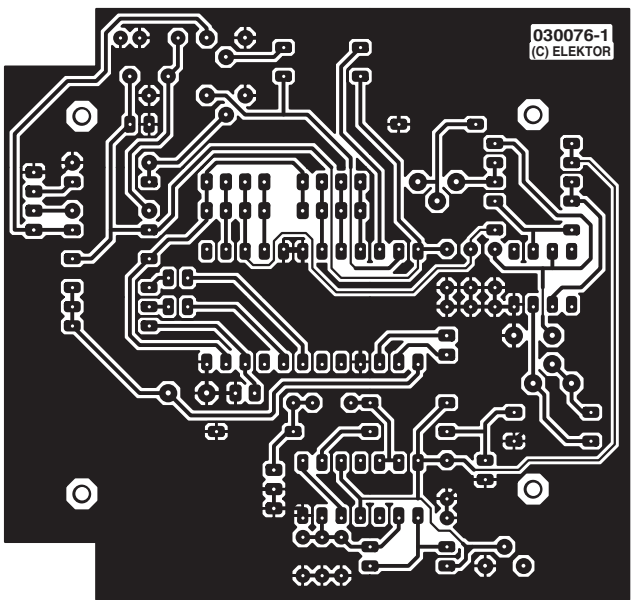


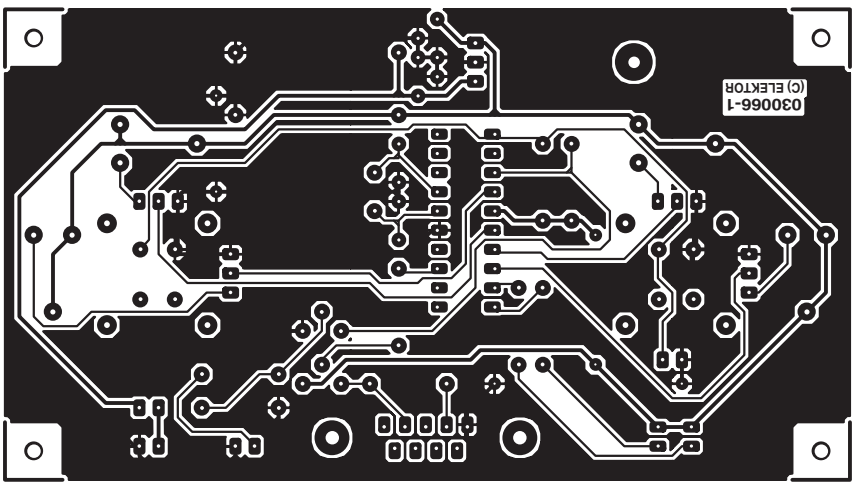




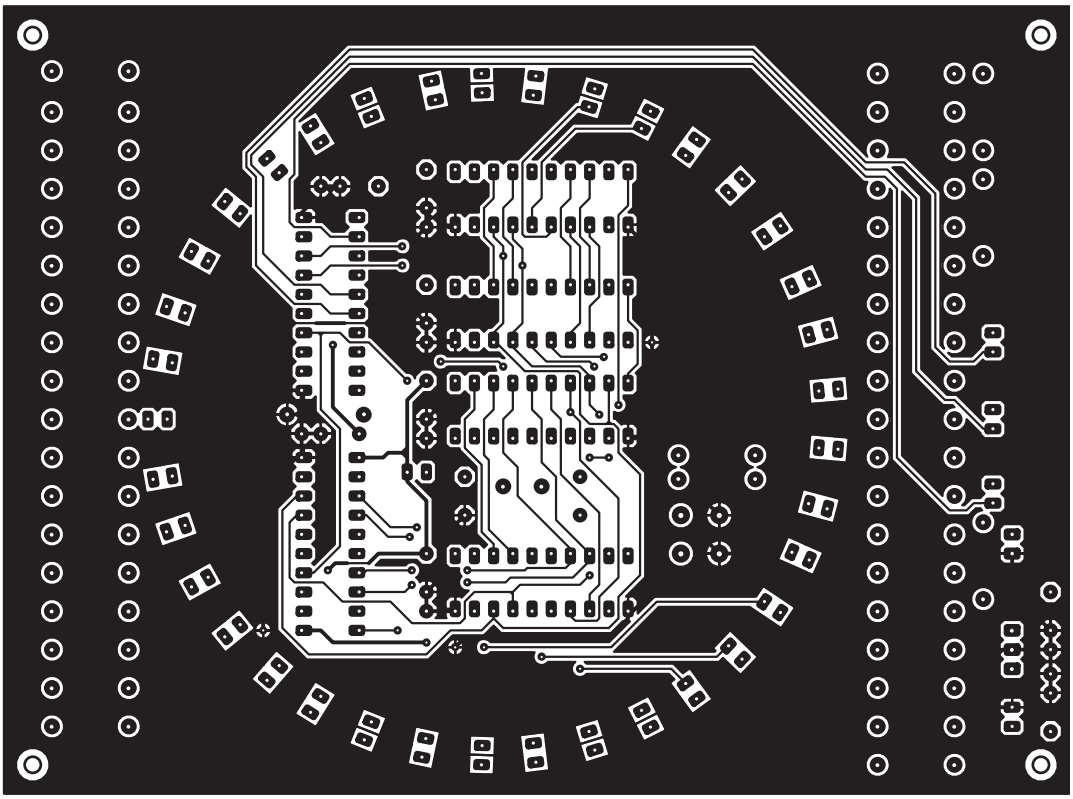
030042-1
Placa flash 64-K 80C552

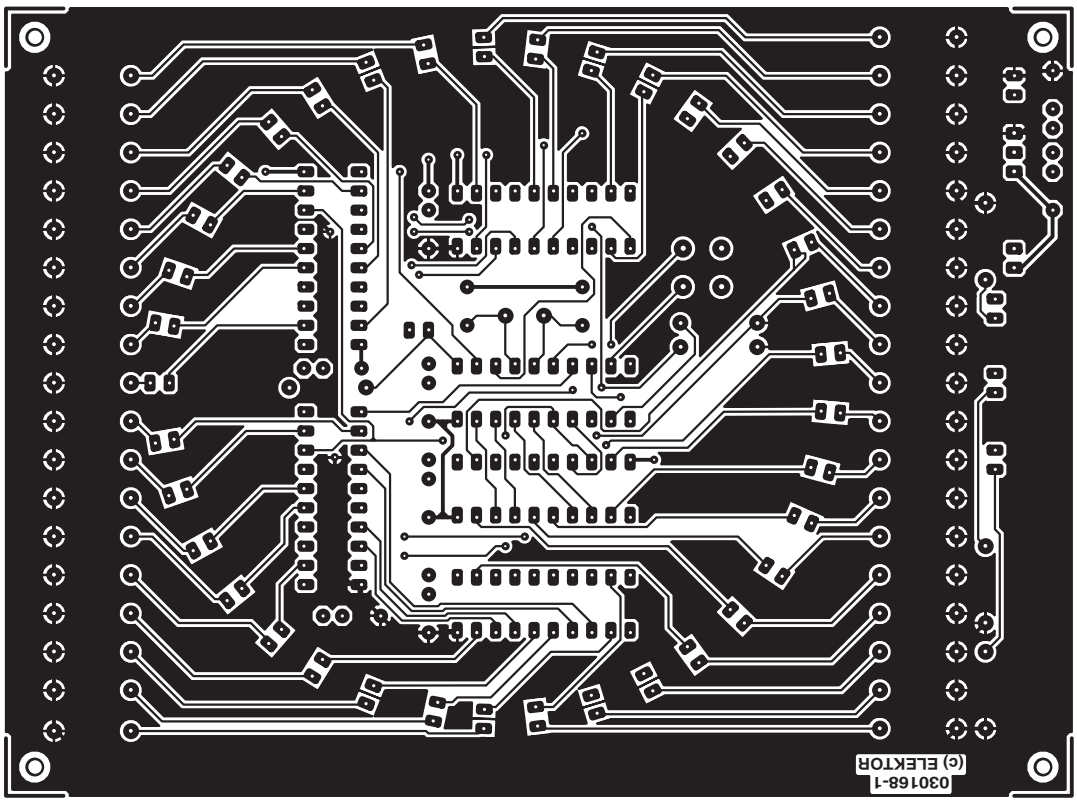
030076-1
Registrador Climático





030066-1
Codificador FMS para
Simulador de Vuelo





030168-1
Ruleta a Diodos Led

electrónica digital

monta tu laboratorio digital

OFERTA DE LANZAMIENTO

Nº1

3,95€

PANEL INFERIOR

1ER CIRCUITO

BOLSA DE COMPONENTES

Desarrolla tus conocimientos de electrónica digital

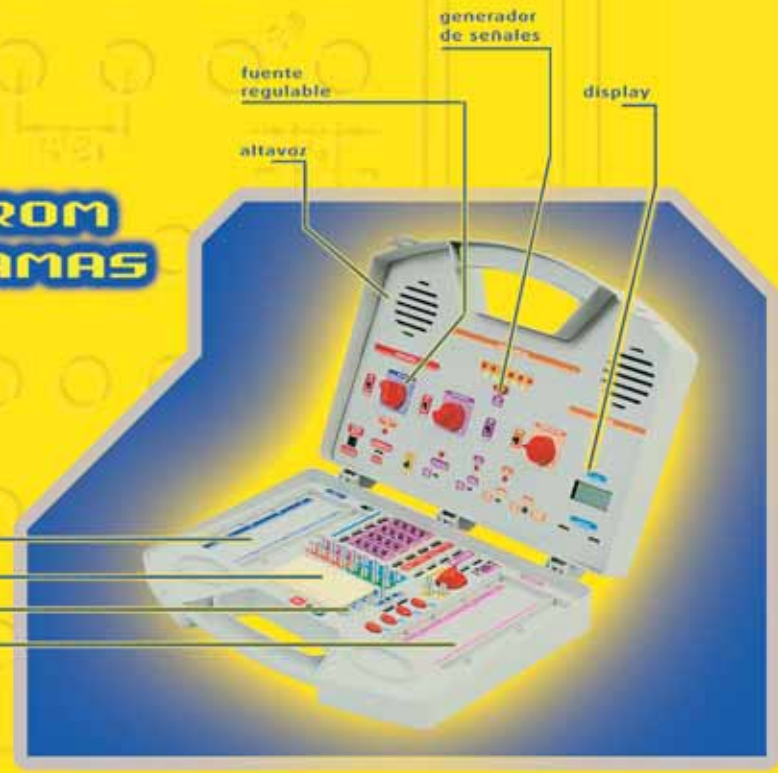
Experimenta con microcontroladores para el desarrollo de circuitos digitales

Maletín fácilmente plegable y transportable

Prueba tus propios diseños

Fácil programación mediante tarjeta chip

INCLUYE CD-ROM CON PROGRAMAS



Permite conectarlo al PC

70 entregas semanales de venta en quioscos

EDITORES

El editor se reserva el derecho de modificar la estructura de los componentes de la colección, su orden de aparición y su precio de venta si circunstancias técnicas o de mercado de cualquier tipo lo aconsejaran.
El material gráfico promocional que muestra la construcción reproduce un prototipo que podría sufrir modificaciones debido a las circunstancias mencionadas anteriormente.

CEBEK

Disponemos de una amplia gama de estaciones soldadoras, desoldadoras, y una extensa variedad de recambios. Consulte a su distribuidor.

info@cebek.com www.cebek.com
Telef. 93.331.33.42 Fax. 93.432.29.95

PRODUCTS Made in Germany

Fadisel s.l. distribuidor oficial STARTEC (made in germany)

Die alternative

ESTACIONES SOLDADORAS Y DESOLDADORAS