

elektor

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA Y ORDENADORES

Nº 303

4 €

– Cargador de
Baterías solar

– Receptor
GPS USB

– Sintonización del
"Electrosmog"

– Accesos Ocultos
en WI-FI

Todas las revistas
del año 1990 en CD

RADIATION HAZARD

GSM, UMTS, 3G, WLAN, DECT...
Detéctalo y mídelo con nuestro
COMPROBADOR DE CONTAMINACIÓN
ELÉCTRICA

Planeta



elektor

1990

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

Humano
Planeta

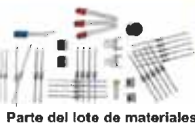
DISEÑAR APLICACIONES CON MICROCONTROLADORES PARTIENDO DE CERO

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



TARJETA "HOME WORK"

KIT DE MATERIALES



LIBRO + TARJETA "HOME WORK" + KIT DE MATERIALES

80 €

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



MSE MICROSYSTEMS ENGINEERING

UN ROBOT PARA TODOS "Home BOE-BOT"

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

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



116 €

KIT COMPLETO

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

NO SE PRECISAN CONOCIMIENTOS PREVIOS

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

HERRAMIENTAS PARA MICROCONTROLADORES



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.

136 €

36€ OEM PICMOS 76



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

MSE F87X

68€



Tarjeta de control industrial con PIC16F87X para adaptar sensores y actuadores

MICRO PIC TRAINER

112€

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



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 24€
Programas explicados y resueltos que se pueden realizar con el PIC16F84 y nuestras herramientas (incluye disquete)
SEGUNDA PARTE (Avanzado)
Colección de Ejercicios y Proyectos para los PIC16F87X (incluye disquete) 24€

ASISTENCIA TÉCNICA PERSONALIZADA Y ORGANIZACIÓN DE CURSOS A MEDIDA



LABORATORIO DE MICROELECTRÓNICA Y MICROPROCESADORES

La herramienta más potente y económica para aprender a diseñar y experimentar con las técnicas de la moderna microelectrónica programable de forma práctica progresiva y modular
110 € (En kit desmontado) **140 €** (Montado y comprobado)

MÓDULOS DE PRÁCTICAS OPCIONALES

MÓDULO 1 31 €	MÓDULO 2 28,50 €	MÓDULO 3 20 €	MÓDULO 4 41 €	MÓDULO 5 52,50 €	MÓDULO 6 84 €
ELECTRÓNICA DIGITAL	SEMICONDUCTORES	ELECTRÓNICA ANALÓGICA	MICROCONTROLADORES I (PIC16F84)	MICROCONTROLADORES II (PIC16F87X)	MICROCONTROLADORES III (Lenguaje PBASIC (Paralelo))

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

MÓDULOS "CONECTAR & FUNCIONAR"

EL ROBOT INTELIGENTE



PICBOT-3

195 €
(versión básica)

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

Módulos opcionales de ampliación

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

VISITENOS EN INTERNET:
www.microcontroladores.com

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

INGENIERIA DE MICROSYSTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo N° 47 • 1° Dpto 2 • 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944 230 651 (frente al Guggenheim)
E-mail: info@microcontroladores.com
www.microcontroladores.com

DE SONIDO **9 €**



CAMARA b/n CANAL 12 o 22 **81 €**



CAMARA COLOR CANAL 12 o 22 **123€**



SENSOR LUZ VISIBLE **6 €**



8,5 € INFRAROJOS REFLEXIÓN



10 €



ULTRASONIDOS **22 €**



Consulte otros módulos en Internet

Redacción
VIDELEC, S.L.

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

Publicidad
Secretaría: Gema Sustaeta
gsustaeta@grupov.es

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

Humano Planeta

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

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

Imprime
IBERGRAPHI 2000 S.L.L.

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

Distribución en el Exterior
Argentina
Importador
Edilogo S.A.
Av. Belgrano 225, 1º, B C1276ADB Buenos Aires
Distribución Capital
DISTRIBED
Distribución Interior
D.G.P.
Chile
Importador
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
C/Leonor de la Corte, 6035. Quinta Normal. Santiago de Chile
México
Importador exclusivo
Compañía Importadora de Revistas S.A. de C.V. ("CIRSA")
Negra modelo N° 6. Col. Alce Blanco
Municipio de Naucalpan de Juárez. (53330) Estado de México
Tel.: (52-55) 5360-4167 - Fax: (52-55) 5560-7774
Distribución Estados: Citem
Distribución D.F.: Unión de Voceadores
Portugal
Importador
Ediber-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/Agosto/2.005

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

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

Nº 303
AGOSTO 2005

conocimientos

68 Contaminación Eléctrica:
no puede ser tan mala

sobre el terreno

- 6** Práctico Receptor de GPS sobre USB
- 36** Registrador de Temperatura Manual
- 42** Cargador de Baterías Solar
(Mini Proyecto)
- 58** Comprobador de
Contaminación Eléctrica
- 65** Sintonización de la
Contaminación Electromagnética

tecnología

- 32** Energía Solar Muy Sencilla
- 46** Delphi para Ingenieros
Electrónicos (6)

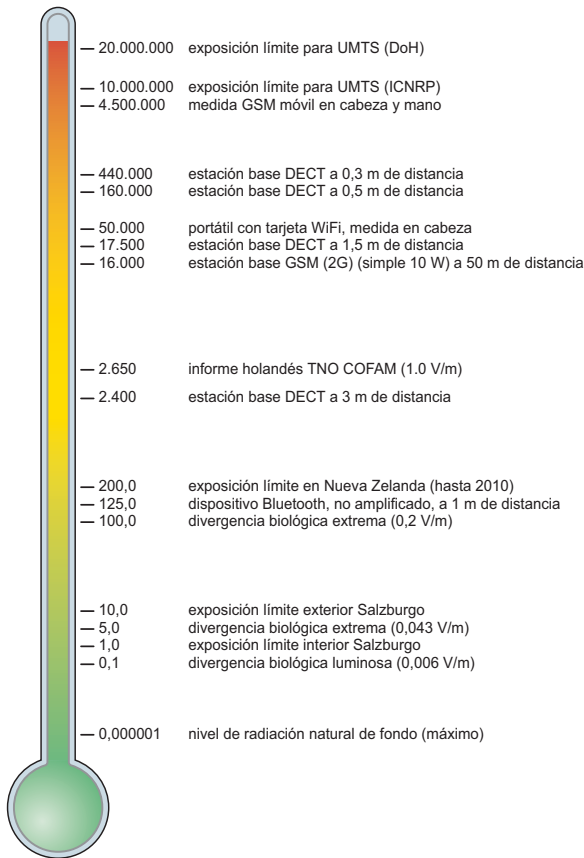
info y mercado

- 20** Noticias
- 29** Próximo número
- 30** Circuitos impresos
- 45** Libros

Información y entretenimiento

- 31** Nuevos Libros
- 50** Accesos Ocultos en WiFi
- 55** EPS

BIENVENIDO A NUESTRO ENTORNO



Si ojea el número de este mes de Elektor verá que está focalizado en electrónica y medio ambiente. El medio ambiente, nos resultará sorprendentemente difícil de definir. Es muy subjetivo (lo que para algunos es ruido para otros es música) y es difícil determinar los factores que parecen afectar a nuestro comportamiento personal y a nuestros órganos. Nos podemos sentir grandes después de fumar un cigarro, pero el efecto acumulativo y durante largo tiempo de la nicotina es preocupante. Lo mismo ocurre cuando recibimos buenas noticias a través del móvil, o cuando somos felices WLANeando o UMTSando a unos kilobytes. ¡Maravillosa ignorancia!, que podemos paliar gracias al 'termómetro de radiación' para comprobar que el uso de dispositivos inalámbricos puede afectarnos. Las enfermedades vienen con la edad, pero se previenen con información. Página 68.

Jan Buiting, Editor



58

C

De acu
requ
cad
pr

68 Contaminación eléctrica: no puede ser tan mala

En este artículo, en el que colaboran científicos, periodistas, editores, buscadores y otros corresponsales de varios países, se presenta una panorámica sobre las situaciones confusas y preocupantes creadas por las radiaciones de los transmisores de telefonía móvil. La paradoja: todo el mundo quiere usar su teléfono móvil pero nadie quiere mástiles en las calles o escuelas. Fieles a la tradición de Elektor, examinaremos el problema desde varias perspectivas, incluyendo la opinión de políticos e investigadores, y sin olvidar algunos interesantes resultados de una encuesta en nuestras páginas web internacionales.



CONTENIDO

COMPROBADOR DE CONTAMINACIÓN ELÉCTRICA

Segundo a unas cautas estimaciones, a lo largo de todo el Reino Unido la red 3G sufrirá la instalación de al menos unos 50.000 repetidores. No es sorprendente que a la vez más personas se preocupen de las radiaciones electromagnéticas extra producidas por las estaciones base 3G. La sensibilidad de este comprobador de Elektor no sólo permite proporcionar evidencia de la subida de la energía del campo en nuestra casa y nuestro tejado, sino también permite encontrar la mayoría de los puntos de radiación arriba y abajo del país. En la página 33 también mostramos cómo hacer un ancho de banda audible (tonos libres en casi todos los lados).

32 Alimentación solar muy simple

Se pueden usar complicados circuitos controladores de carga e inversores para aprovechar la caída de energía de un panel solar. Al contrario de lo que la gente puede creer, es posible conectar la batería simplemente al panel. En el Reino Unido también.



6 Receptor GPS USB

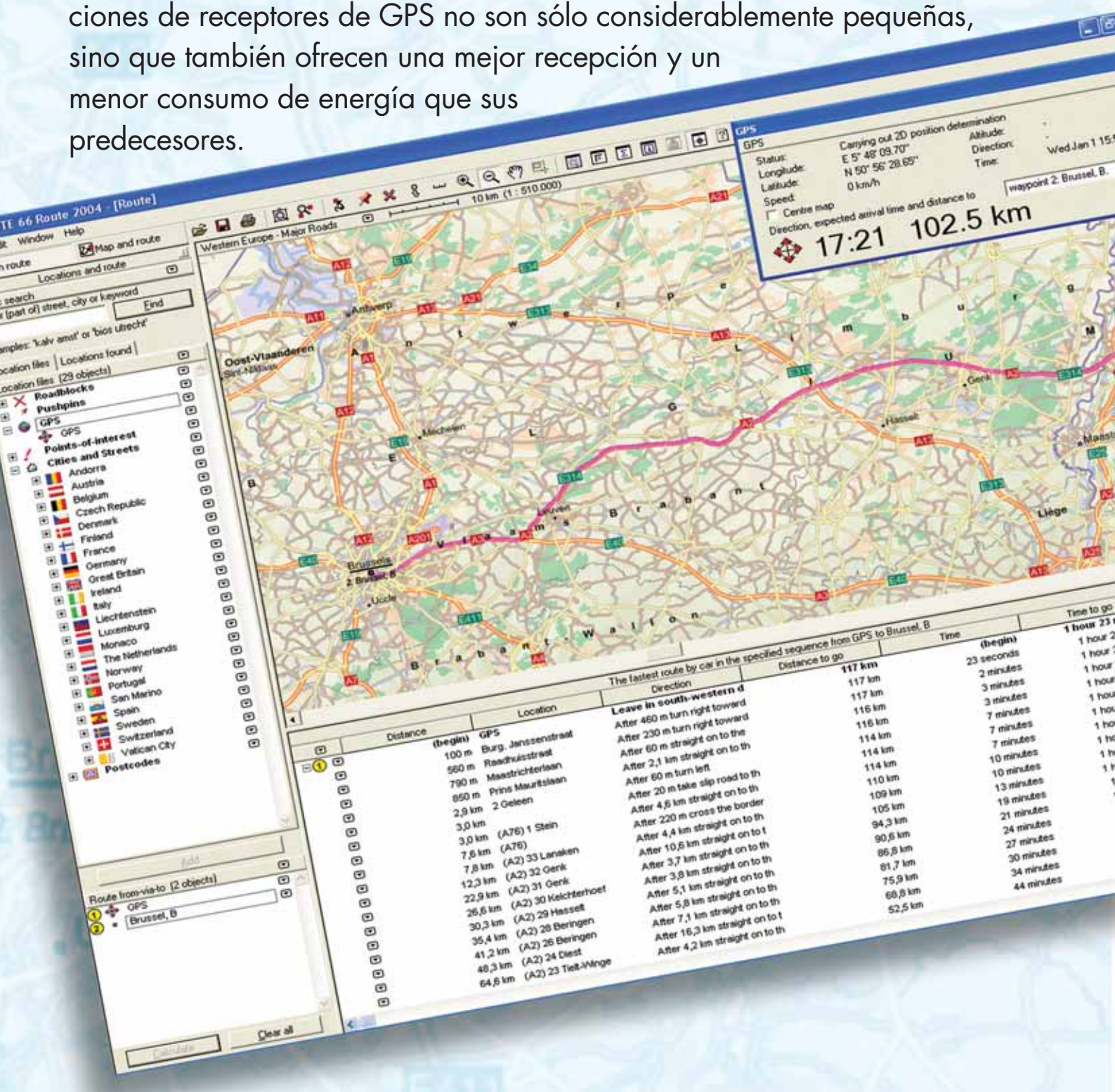
En este artículo mostraremos que finalmente es posible construir nosotros mismos un receptor GPS, por lo que la espera habrá merecido la pena. La última generación de receptores GPS no sólo ha disminuido considerablemente su tamaño, también ofrece mejor recepción y un menor consumo de energía que sus predecesores. Nosotros ponemos a su disposición un completo kit de partes.



PRÁCTICO RECEPTO

Con las aportaciones de Thomas Biel

Hasta ahora la ausencia de módulos integrados en pequeñas cantidades ha sido un obstáculo para la construcción casera de un receptor de GPS. Ahora las cosas han cambiado, y ha merecido la pena esperar: las nuevas generaciones de receptores de GPS no son sólo considerablemente pequeñas, sino que también ofrecen una mejor recepción y un menor consumo de energía que sus predecesores.



Sistema de Posicionamiento Global para aplicaciones caseras

GPS SOBRE USB

Si somos muy aficionados a los deportes de agua, vuelo o radio, un conductor o un caminante, bien por negocios o por placer, si estamos interesados en tecnología, probablemente habremos visto un receptor de GPS o algún tipo de sistema basado en tecnología GPS. La tecnología GPS fue desarrollada en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos para proporcionar a las fuerzas armadas un sistema de navegación global. Un círculo de veintinueve satélites alrededor de la tierra proporciona una cobertura casi total de la superficie de nuestro planeta con las señales que envían. Debido a la curvatura de la tierra, un receptor de GPS nunca puede recibir todas las señales de los veintinueve satélites de forma simultánea; afortunadamente, esto nunca es necesario y para la operación básica sólo es preciso tres satélites para obtener una precisión posicional en navegación de dos dimensiones. Si recibimos más de tres satélites, los resultados serán más precisos, pudiéndose determinar hasta la altitud (para navegación en tres dimensiones). Hasta hace pocos años, el GPS era caro y no muy preciso. Por razones estratégicas, se introdujeron errores deliberadamente en la información posicional disponible para usuarios civiles, por lo que la posición del GPS recibida fue garantizada para un alcance de hasta una docena de metros.

El sistema mejorado de tecnología DGPS (GPS diferencial) fue introducido para compensar este tipo de asuntos: DGPS proporciona la corrección de datos necesarios para permitir que el sistema mida la posición para una precisión de un metro.

En el año 2000, por razones de política global, la administración US desconectó la degradación de la señal. Los errores son ahora del orden de un metro, de manera que es innecesario pagar el precio para del DGPS. En condiciones no ideales, sin embargo, la precisión del



Figura 1. El módulo GPS tiene el tamaño de un sello de correos, aunque su espesor es un poco mayor.

sistema puede caer rápidamente: los errores pueden llegar a ser de diez o de cien metros. DGPS se usa en aplicaciones donde es necesaria la mayor precisión posible, por ejemplo en sistemas de aterrizaje de aviones o sistemas de rescate marino. Los sistemas basados en satélites, tales como WAAS en los Estados Unidos, EGNOS en Europa y MSAS en Japón, también se usan para DGPS: la corrección de señal se calcula en las estaciones de referencia GPS (también llamadas 'RIMS') en la Tierra y después se transmiten a través de satélites de comunicaciones geoestacionarios, tales como la familia INMARSAT. Uno de los canales del receptor GPS se puede usar para recibir esta señal. WAAS ya está en operación, y los otros dos sistemas aún están en fase de prueba. Después de muchos retrasos EGNOS debería estar disponible a mediados del 2005, aunque inicialmente no para aplicaciones de seguridad personal, esto es, aplicaciones donde la vida humana debería

depender del sistema, tales como transporte aéreo y marítimo. En general, la navegación nunca debería depender de un sistema exclusivamente individual, ya que un fallo de la recepción GPS no sería un evento raro.

El módulo Trimble

El proyecto GPS descrito aquí consta de un módulo receptor de GPS y una interface para conectar a un puerto USB de un ordenador. La placa de circuito impreso se pone para poder encajar los dos módulos producidos por Trimble, el Lassen SQ y el nuevo Lassen iQ (**Figura 1**). El último es un módulo GPS de doce canales, lo cual significa que puede recibir y procesar señales de forma simultánea hasta de veinte satélites GPS. La unidad viene en una caja muy compacta con un circuito impreso de 26 mm x 26 mm y una altura de unos 6 mm. Proporciona una precisión de 5 m en el plano horizontal y 10 m en la dirección vertical (50 % de puntos). Por tanto este

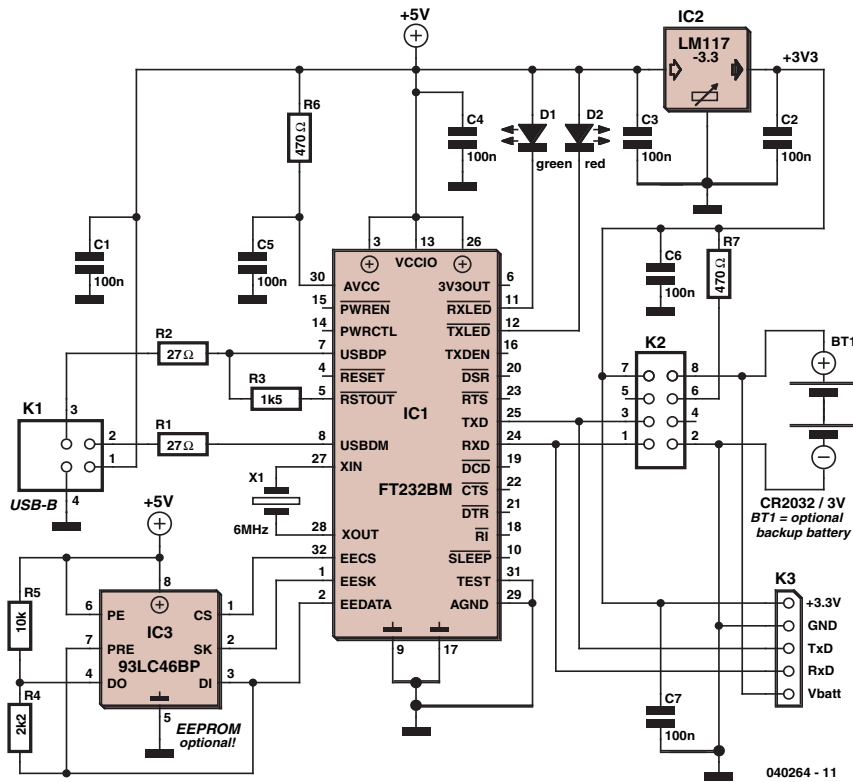


Figura 2. El chip FTDI conecta el módulo GPS a la interface USB.

receptor es tan preciso como uno de los líderes del mercado, TomTom, que usa el integrado de Motorola SiRF II, pero ofrece más en términos de software. Comparado con el módulo Lassen SQ de ocho canales con compatibilidad de pines, el Lassen iQ ofrece más que una mejora en precisión posicional. El tiempo para un 'arranque en frío' se ha reducido de 90 a 50 segundos, y para

un 'arranque en caliente' desde 14 a 10 segundos. El módulo también ofrece al usuario un modo de sensibilidad adicional. El consumo de energía es de 86 mW, alrededor de un tercio menos que el Lassen SQ. También los protocolos TSIP, TAIP y NMEA 0183, los cuales son soportados por ambos módulos; el Lassen iQ también soporta RTCM SC-104, el cual se usa para transferir datos

DGPS, y tiene un segundo puerto serie. El firmware para este protocolo está disponible en Trimble. Una hoja de características y una comparación detallada de los dos módulos se puede encontrar en la página web de Framos, que son distribuidores de los módulos Trimble: la dirección aparece al final de este artículo. El módulo cuesta alrededor de 50 euros.

Chip de la Interface

El FT232BM de FTDI nos resultará familiar, por su uso en los circuitos de Elektor. Se ha escogido para proporcionar la interface USB (Figura 2). Éste proporciona una USB UART que nos permite enviar datos serie sobre el USB, ofreciendo velocidades de datos de hasta 920 kbaudios (RS232) o 2.000 kbaudios (RS422 o RS485). El FT232BM ofrece una mejor eficiencia que los buses convencionales ISA o PCI basados en sistemas UART, y también proporciona toda la funcionalidad de conexión que con la conexión simple al puerto USB.

En cuanto a los datos, en el PC se transmiten usando funciones de puerto COM estándar, por lo que en la mayoría de los casos no es necesario ningún cambio para una aplicación de software. Su arquitectura flexible hace ideal al integrado para usar en un gran rango de aplicaciones.

Los drivers de puerto virtual COM (VCP) están disponibles para Windows 98, Windows 98SE, Windows ME, Windows 2000, Windows XP, Linux, Mac OS 8, Mac OS 9 y Mac OS X. Los drivers de Windows CE se pueden obtener en al menos la tercera parte de los proveedores. Los drivers VCP más recientes para Windows XP son certificados WHQL.

El circuito generalmente corre entre las líneas recomendadas en las hojas de características FT232BM. Junto al circuito FT232BM (Figura 2) incluye un cristal de 6 MHz, una EEPROM 93C46BP, un regulador de tensión de 3,3 V y unos pocos componentes pasivos. El módulo GPS está conectado al circuito a través de K2.

No se muestra la antena activa, la cual se conecta directamente al conector de antena en el módulo GPS. Se suministra un conector opcional de cinco pines (K3), por lo que se puede usar un módulo de GPS alternativo. También es opcional la EEPROM IC3. El circuito trabajará sin esta memoria no volátil, pero en este caso, la interface se presentará

Listado de componentes

Resistencias:

R1, R2 = 27Ω
R3 = 1kΩ
R4 = 2kΩ
R5, R7 = 10kΩ
R6 = 470Ω

Condensadores:

C1-C7 = 100nF

Semiconductores:

D1 = LED, rojo, baja corriente
D2 = LED, verde, 3 mm, baja corriente
IC1 = FT232BM (FTDI)
IC2 = LM1117-3.3 (National Semiconductor)
IC3 = 93LC46A/P (Microchip)

Varios:

BT1 = pila de litio de 3 V, 20 mm (p.j. CR2032) con soporte (e.g. Digikey # 1026K-ND)
K1 = conector USB-B, para montaje PCB
K2 = conector 8 vías SMD (Samtec CLP-104-02-G-D-BE-PA)
K3 = conector 5 vías SIL
X1 = cristal de cuarzo de 6 MHz
Módulo receptor GPS, Trimble Lassen iQ o SQ (ver texto, disponible desde Framos, Geist o Molecular)
Antena activa 3,3 V (ver texto)
PCB, código de pedido **040264-1**, ver páginas Tienda .
9 cables

Hay un kit de elementos pertenecientes a este proyecto en las páginas de la Tienda Elektor o en la página www.elektor-electronics.co.uk

FUENTES INDUSTRIALES



- Fuentes Variables.
- Fuentes Lineales.
- Fuentes Simétricas.
- Adaptables a Carril-Din
- Fuentes Compactas de alto rendimiento.



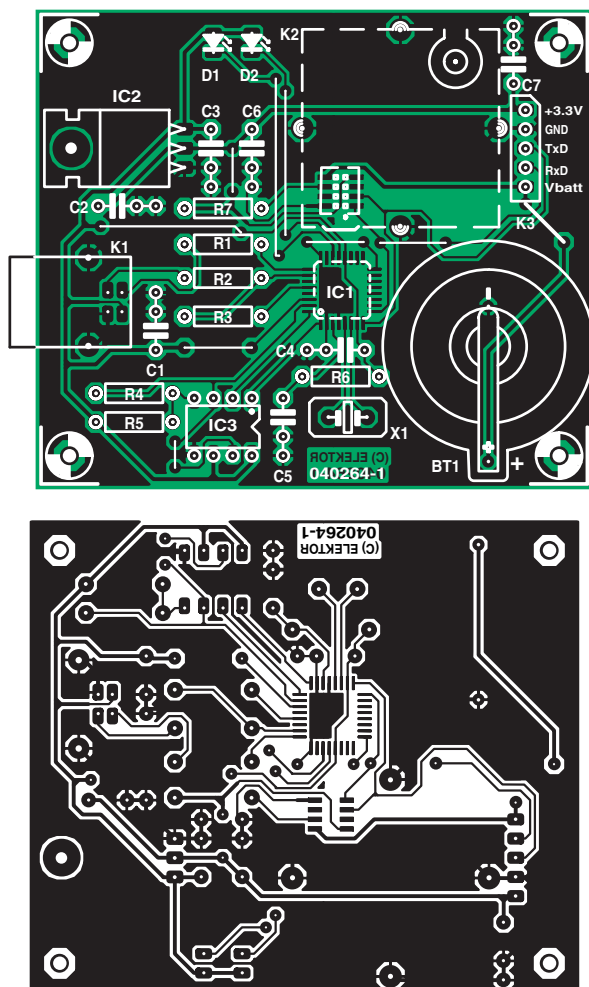


Figura 3. Vista de la cara de pistas y componentes de la placa de circuito impreso.



Figura 4. El integrado y el módulo GPS se fijan en la cara inferior de la placa de circuito impreso.

como un dispositivo serie estándar. La EEPROM permite almacenamiento y recuperación de datos específicos tales como el vendedor y el número de identificación del producto (VID y PID), número de serie y algún otro. La EEPROM no se puede distribuir si se usan múltiples conversores USB-serie, usando el chip FTDI para conectarse al mismo PC, ya que el driver sólo creará puertos serie virtuales para conversores con distintos números de serie, sin un número de serie almacenado, sólo se instalará un puerto COM virtual. En la página web de FTDI puede encontrarse una herramienta con guía de acompañamiento para programar la EEPROM. No se requiere una fuente de alimentación externa: el circuito está alimentado desde el puerto USB del PC. Una batería de litio opcional permite al receptor almacenar la posición calculada más recientemente con las efemérides cuando la unidad se apaga. El módulo puede entonces realizar un 'arranque en caliente', proporcionando su primera información posicional después de un retraso mucho más corto que el que se debería tener con un 'arranque en frío'.

Construcción SMD

En los Anunciantes (vea la página de la tienda Elektor de este número) o en nuestra página www.elektor-electronics.co.uk existe un kit de partes para el proyecto.

Los nueve cables del enlace deberían colocarse antes que la placa de circuito impreso (Figura 3). Después, el FT232BM se puede soldar en la cara inferior de la placa de circuito impreso: este dispositivo sólo está disponible en un encapsulado LOFP-32, y será necesaria una mano firme y un soldador de estaño. El conector SMD K2 también se fija por la parte de debajo de la placa de circuito impreso (Figura 4). Aparte de esos dos componentes, el ensamblaje de la placa no debería de presentar ningún tipo de dificultad.

Sin embargo, permítanos un consejo: la caja del módulo GPS se conecta a masa. Cuando el módulo está montado en el lado de cobre de la placa, tenga cuidado de no causar un corto en las pistas. Un poco de cinta aislante servirá para emular la función de aislamiento de la máscara de soldadura proporcionada en las placas de circuito impreso originales de Elektor.

El módulo GPS es compatible con las antenas activas de 3,3 V DC, las cua-

INSTRUMENTACIÓN PROFESIONAL PARA PC



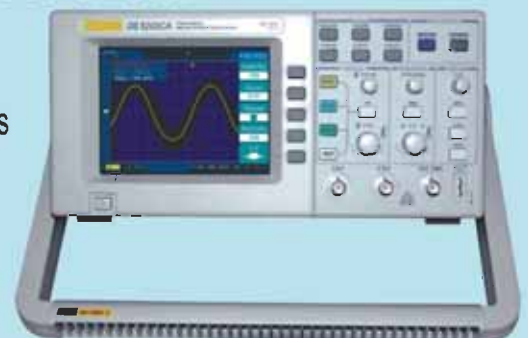
1. Osciloscopio USB de 20MHz con forma de lápiz
2. Placas para insertar en el PC.
 - Osciloscopios de 20MHz PCI e ISA que incluyen 5 instrumentos: osciloscopio, analizador de espectros, voltímetro, registrador de señal y frecuencímetro.
 - Generadores arbitrarios de 1MHz
3. Analizadores de protocolo USB para USB 1.1 y USB 2.0
4. Osciloscopios de 60MHz y 120MHz con conexión USB 2.0 ideales para portátiles.
5. Laboratorio ETCII, que puede incluir un osciloscopio de 150MHz, un generador de doble traza y un analizador lógico de 100MHz. En versión externa e interna (consultar)

En Ditecom encontrarás instrumentos de medida con la misma calidad y mejores prestaciones que los convencionales. Descubrirás multitud de aplicaciones ¡¡¡a precios increíbles!!!

Osciloscopios digitales de sobremesa

Nuevo

- 2 canales de 25MHz a 200MHz
- Frec. de muestreo real hasta 1GS/s.
- Frec. de muestreo equivalente de 50GS/s
- 20 medidas automáticas
- Incorpora FFT y interface USB
- Filtros digitales y grabación de señales
- Disparo por flanco, video, pulso o retardo



**DITECOM
DESIGN**

C/ Canarias 16, 2ºB
28045 Madrid
España

Tel: +34 91 528 54 37
Fax: +34 91 467 16 10
E-mail: ditecom@ditecom.com

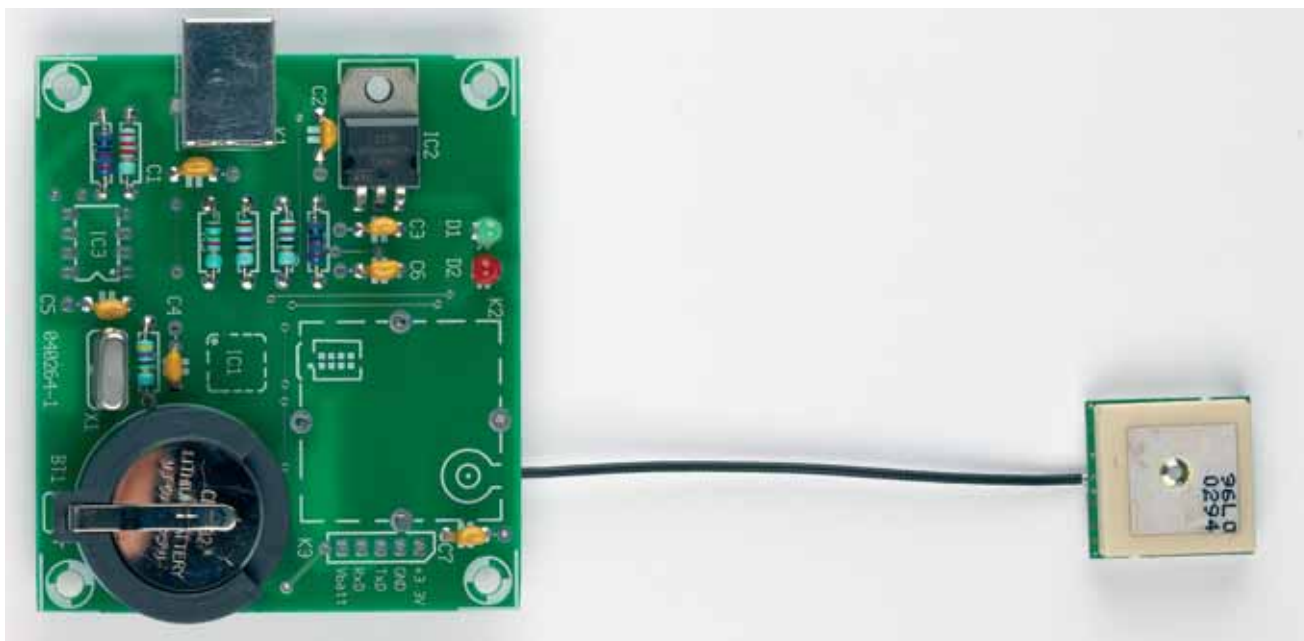


Figura 5. Nuestra placa prototipo final con una antena activa miniatura conectada.

les reciben su tensión de alimentación continua DC de 3,3 V desde el conector de antena del módulo. Trimble puede suministrar una antena embebida ultra compacta con un cable de 8 cm y un conector HFL que se conecta directamente con un conector en el módulo. Esta antena se muestra en la **Figura 5**. Con un cable adaptador, las antenas activas de 3,3 V con conectores MCX o SMA también se pueden usar. Trimble ofrece una antena adecuada con una base magnética y un cable de 5 m, adecuado para montaje interior y exterior, por ejemplo en el techo de un coche.

El cable de antena activa se debe conectar al conector de la antena del módulo GPS antes de que el módulo se fije en su conector sobre la placa

de circuito impreso. Para una conexión permanente, la caja del módulo se debería soldar a masa en los puntos indicados en la parte metálica, para ayudarnos a sujetar el conector en su lugar y proporcionar un soporte mecánico.

Configuración

Una vez que el circuito se ha construido y se ha inspeccionado la soldadura, el receptor de GPS se puede conectar al puerto USB de un PC. Entonces, Windows XP reconocerá un nuevo dispositivo USB.

Lo más simple ahora es dejar que Windows encuentre un driver adecuado en Internet. Si lo preferimos (o si estamos usando un sistema operativo dife-

rente), el driver relevante se puede seleccionar desde la página web FTDI y después descargarlo. Cuando se completa la instalación, aparecerá un nuevo puerto COM en el PC.

El módulo Trimble GPS usa un protocolo específico llamado TSIP, como alimentación. El módulo se debe configurar (una vez) para que emita datos usando el protocolo NMEA (Asociación Electrónica de Marina Nacional). Esto se hace fácilmente usando el programa SQ Monitor, el cual se puede descargar de forma gratuita desde Trimble. La ventana que nos muestra la configuración de la interface serie para el módulo GPS, y donde se puede establecer el protocolo de datos de salida a NMEA, está disponible bajo la opción de menú 'ConFigura/Serial Port'. La interface RS232 se debería configurar usando los parámetros 4800, 8, N, 1, que es el estándar para datos NMEA y que también se usa como una interface por defecto por la mayoría de los sistemas de navegación basados en PC o software de planificación de rutas.

TSIPChat

Si encontramos problemas en la configuración del protocolo de comunicación, Trimble también suministra una herramienta de configuración a bajo nivel llamada 'TSIPChat.exe', la cual corre bajo DOS y se comunica con el módulo GPS usando COM1 o COM2.

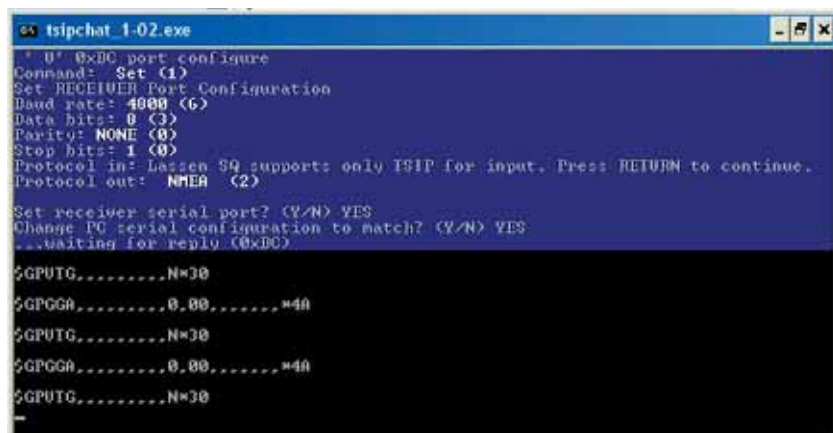


Figura 6. Configuración de la interface usando el programa 'TSIPChat'.



DISPONEMOS DE UNA AMPLIA GAMA DE ESTACIONES SOLDADORAS
DESOLDADORAS, Y UNA EXTENSA VARIEDAD DE RECAMBIOS.
CONSULTE A SU DISTRIBUIDOR.

INFO@CEBEK.COM
TELEF. 93.331.33.42

WWW.CEBEK.COM
FAX. 93.432.29.95

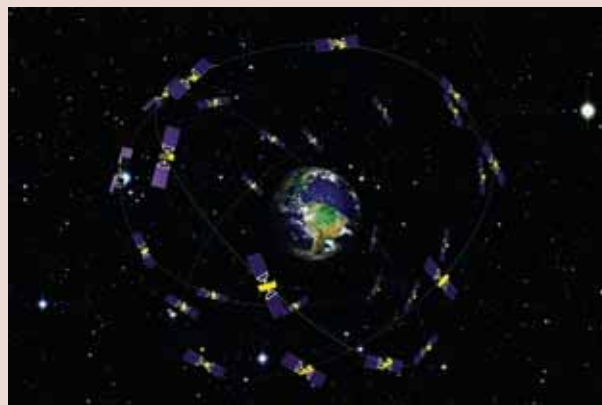


FADISEL S.L. DISTRIBUIDOR OFICIAL STARTEC (MADE IN GERMANY)

Die alternative



ESTACIONES SOLDADORAS Y DESOLDADORAS



GALILEO

La respuesta de Europa al GPS

Hans Weber

En lo que se refiere a aumentar la independencia de los Estados Unidos, la Unión Europea, junto con la Agencia Espacial Europea, ha iniciado su propio sistema de navegación. GALILEO debería suponer un mejor referente de datos de posicionamiento que GPS y, si las cosas van de acuerdo a lo previsto, estará operativo en el 2008.

GALILEO está basado en treinta satélites que están posicionados en tres órbitas diferentes. De los diez satélites de cada plano, nueve están activos, el décimo actúa como backup que se puede activar en cualquier momento. La altitud de las órbitas es aproximadamente de 23.600 Km, y los satélites están por lo tanto en una órbita terrestre media (MEO).

GALILEO está diseñado exclusivamente para aplicaciones civiles, pero también hay aspectos de seguridad. En particular, se planean los siguientes servicios:

- un servicio básico abierto al público, comparable a la señal del GPS civil, pero de mejor calidad y fiabilidad.
- un servicio comercial, de pago por cuota, que ofrece una información extra para mejorar la precisión y fiabilidad (o la integrabilidad) y ayudas a servicios profesionales tales como logística y gestión de flotas.
- un servicio de 'seguro de vida' con una calidad y fiabilidad especialmente alta para aplicaciones de seguridad críticas, por ejemplo, en el transporte aéreo y marítimo;

- un servicio de rescate y búsqueda; y
- un 'servicio público regulado' el cual está encriptado y ofrece un alto grado de resistencia contra las interferencias. Los usuarios deben ser 'agencias con responsabilidad en protección y seguridad'.

Originalmente GALILEO se concibió como un competidor del GPS. Bajo presión de los Estados Unidos, se firmó un acuerdo en Junio del 2004 para asegurar la igualdad de estado, compatibilidad y -en el sector civil- interoperabilidad de GALILEO y GPS. Por lo tanto, serán posibles aplicaciones que usen los dos sistemas. En cualquier caso, la UE ya había tenido que declarar que el esquema de modulación 1.5 BOC (Portadora de desplazamiento binario) no será usado, siendo sustituido por el esquema BOC 1.1, el cual también será usado en la siguiente generación de GPS ('GPS III'). También se hicieron algunas disposiciones para la cooperación, intentando evitar así que el enemigo pueda hacer uso de las señales. Esto significa que en áreas de crisis o de interés de la seguridad nacional de países aliados, el servicio se puede restringir o cortar completamente.

Algunos críticos se quejan de los elevados costes de desarrollo (aproximadamente cuatro billones de euros), y piensan que después de este acuerdo, GALILEO es completamente redundante. También la fecha inicial se ha desplazado. La velocidad es esencial, ya que el primer satélite no se lanzará antes de fin de Febrero del 2006, y trabajará en las frecuencias asignadas por el ITU. La salida planeada para operar en 2008 ya se ha movido; ahora se habla de que GALILEO no estará listo para operar antes de final de la década.

Para usar este programa, se debe instalar un puerto USB COM virtual en COM1 o COM2. Esto lo podemos hacer en el Device Manager en la opción 'Ports (COM and LPT)', donde 'USB Serial Port (COM n)' se puede seleccionar con un doble clic, lo cual permite todas las propiedades del puerto serie USB. Cambie la selección marcada de 'General' a 'Port Settings' y use el botón 'Advanced...' para llegar a la ventana 'Advanced Settings'. En el campo 'COM port number'.

El campo 'COM port number' da la posibilidad de realizar una elección de los puertos COM disponibles: nosotros elegimos 'COM2'. La lista puede mos-

trar el puerto como 'en uso'; sin embargo, cómo son direccionados COM1 y COM2 a través de la BIOS del ordenador no debe preocuparnos. Si COM1 o COM2 estaban libres la FTDI VCP se instalará como COM3 o, en el caso de un portátil con un módem, como COM4.

Observe que en un ordenador COM2 se puede usar para IrDA. Ahora confirme pulsando 'OK' y reinicie el ordenador. La nueva configuración debería comprobarse en el Device Manager. Además del TSIPChat.exe de Trimble hay también un programa de navegación más antiguo que sólo trabaja con el puerto COM1 o COM2.

Con un clic derecho sobre TSOPChat, seguido por la selección de 'Properties', abriremos la ventana de 'Properties'. Debido a que es un programa en DOS, hay una pestaña de 'Program' junto a la 'General'. Bajo esta pestaña se debe añadir al final de la línea de comando la cadena opción '-c2'. La caja 'Close on Exit' no se chequea. Pulsando sobre 'OK' completaremos la configuración en lo que se refiere a Windows. Cuando TSIPChat se ejecute aparecerá una ventana bajo DOS. Primero escribiremos 'U'. Si lo deseamos, podemos cambiar la configuración del puerto COM. Confirmamos con 'Y' y configu-



KEY

LE

ME

LE

LE



SERIE MX

ELECTRONICS



MX - 908 ENTRENADOR 300 PRACTICAS

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

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

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

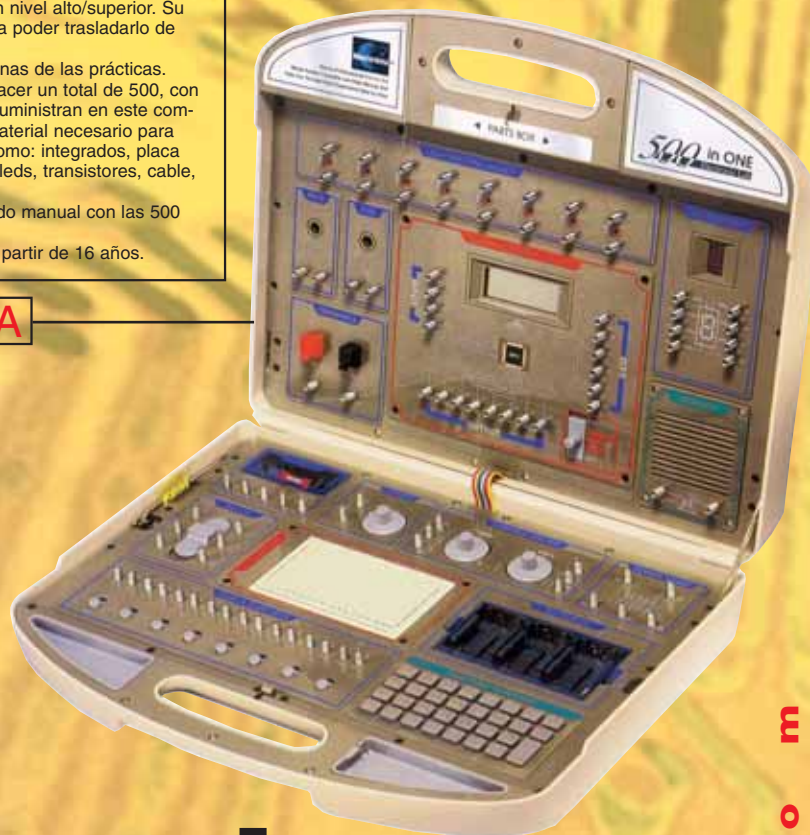
MX - 909 ENTRENADOR 500 PRACTICAS

El entrenador 500x1 es el más completo laboratorio de prácticas de electrónica del mercado, que ofrece la posibilidad de realizar 500 prácticas de un nivel alto/superior. Su acabado en formato maletín, facilita poder trasladarlo de una aula a otra.

En el recuadro "A" detallamos algunas de las prácticas. Existen 286 prácticas más hasta hacer un total de 500, con los mismos componentes que se suministran en este completo entrenador. Incluye todo el material necesario para poder llevar a cabo las prácticas como: integrados, placa board, displays LCD, resistencias, leds, transistores, cable, diodos, etc... Se suministra con amplio y detallado manual con las 500 prácticas. Se recomienda para estudiantes a partir de 16 años.

- 1 - Proyectos de software: 100 experimentos
- 2 - Amplificador operacional CI: 26 experimentos
- 3 - Circuitos de Radio: 5 experimentos
- 4 - Circuitos de test y medida: 9 experimentos
- 5 - Sobre el oscilador: 14 experimentos
- 6 - Viaje al mundo digital: 25 experimentos
- 7 - El mundo de los juegos: 12 experimentos
- 8 - Más sobre circuitos digitales: 14 experimentos
- 9 - Circuitos que cuentan: 26 experimentos
- 10 - Electrónica analógica y digital: 9 experimentos

A



Aprender tecnología de forma interesante y sencilla

Enseñanza técnica y rigurosa, pero entretenida y atractiva, resultado: se aprende sin darse cuenta

apara todos los niveles economicos

para todos los niveles educativos

cebek.com
tel.: 93 331 33 42 - fax: 93 432 29 95

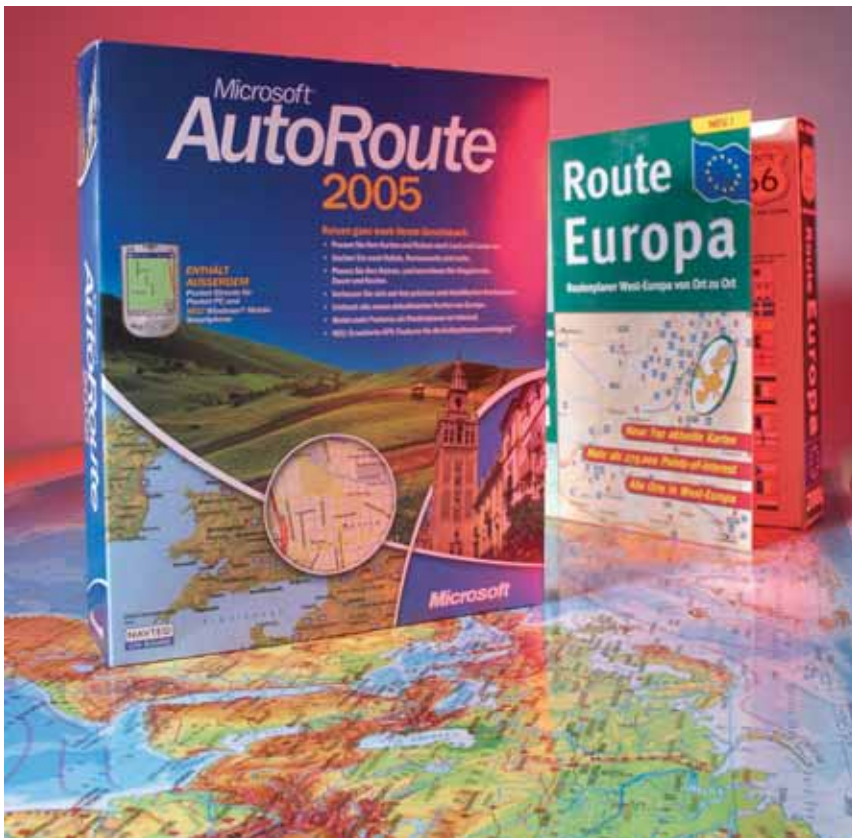


Figura 7. En conjunción con un programa de navegación disponible comercialmente, un ordenador con un GPS conectado forma un completo sistema de navegación.

ramos la interface a 4.800 baudios, 8 bits de datos, N sin paridad, 1 bit de stop, protocolo TSIP de entrada y protocolo de salida 'NMEA' (Figura 6). Cuando se ha completado la inicialización los datos del GPS aparecerán en la ventana DOS en formato NMEA. Para salir del programa pulsaremos ESC dos veces y cerraremos la ventana DOS.

Programas de navegación

Muchos de los programas de rutado de planificación están disponibles para que los PCs entiendan el protocolo NMEA. El planeador de rutas puede conectarse a un receptor de GPS y ver la posición actual en un mapa. Algunos planeadores de rutas pueden sufrir

una metamorfosis en sistemas de navegación hecho y derecho con salida por habla mientras se conecta un módulo GPS. Esta cuestión es muy sencilla si usamos un portátil con el receptor GPS USB descrito aquí con un planeador de ruta para crear un sistema de navegación. En la imagen del comienzo del artículo se muestran algunos programas adecuados, tales como 'Route 66', que están disponibles en el mercado al módico precio de unos treinta euros. En muchos casos, esto no supondrá coste alguno: por ejemplo, el programa Autoroute de Microsoft ya viene pre-instalado en muchos ordenadores y PCs como parte del paquete MS Works (Figura 7). Para establecer la conexión con el receptor GPS es suficiente con habilitar la función GPS en el menú del programa de navegación. En Route 66 también se deben introducir el número de puerto COM y la velocidad de transferencia en baudios. En el programa Autoroute podemos pulsar sobre el botón 'Scan' del menú de configuración GPS y el programa encontrará de forma automática el receptor GPS conectado a un puerto USB o al puerto COM virtual.

VisualGPS

Si no tenemos todavía un programa de navegación o si simplemente no queremos mirar en detalle el dato NMEA, podemos usar un programa gratuito, el 'VisualGPS', que podemos descargar de Internet (ver el enlace en la parte inferior). Tal y como se muestra en la Figura 8, este interesante programa puede proporcionarnos una visión del movimiento de los satélites.

Una alternativa para aplicaciones especiales es el DIY. En la caja 'NMEA data decoded' (datos decodificados NMEA) hay un ejemplo práctico usando Visual BASIC. El programa ejemplo se puede descargar de forma gratuita desde la página web de Elektor Electronics, ref. 040264-11.zip.

(040264-1)

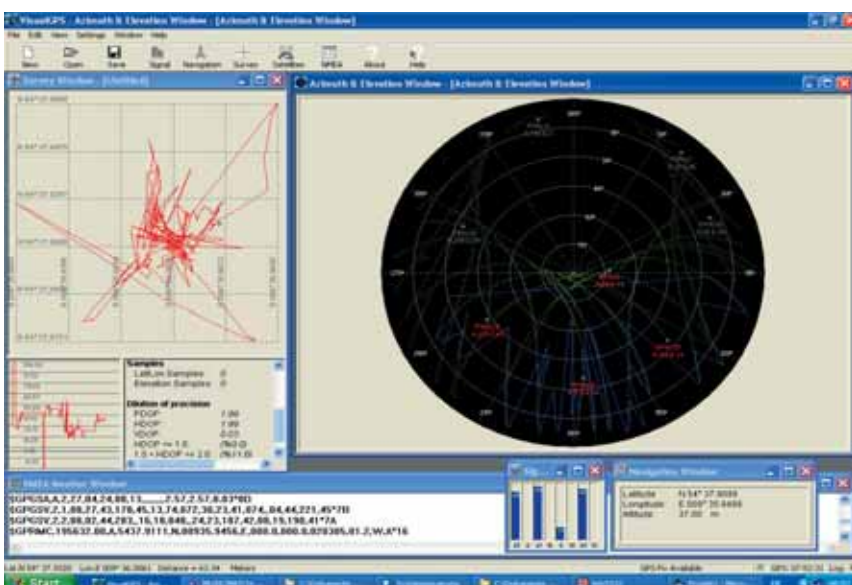


Figura 8. El programa 'VisualGPS' puede visualizar hasta el movimiento de los satélites.

Links:

USB interface chip

www.fidichip.com/FTDrivers.htm

Información y firmware para el módulo GPS

<http://trl.trimble.com/docushare/dsweb/Get/Document-184028/Lassen+iQ+v9.pdf>
http://www.framos.de/pdf_sheets/Lassen_iQ_SQ_Comparison_Rev1.pdf

PERSONALIZA TU PC



SI TIENES UN PORTATIL POTENTE, SEGURO QUE SE CALIENTA, PERO NO TE PREOCUPES, ¡AQUI LLEGA LA SOLUCIÓN! "NOTEBOOK COOLER" DE REVOLTEC MANTIENE BAJA LA TEMPERATURA DE TU QUERIDO PORTATIL ¡DE MANERA SILENCIOSA! Y ¡TIENE UN ASPECTO GENIAL!



JUGAR CON UNA NUEVA TARJETA GRÁFICA ES DIVERTIDO. SIEMPRE QUE NO SEA MAS RUIDOSA QUE TU EQUIPO DE ALTAVOCES.

SI ES ASI, NECESITAS EL NUEVO "GRAPHIC FREEZER" DE REVOLTEC, UN COOLER DE VGA DE ALTAS PRESTACIONES PARA LAS GPU's DE NVIDIA Y ATI.



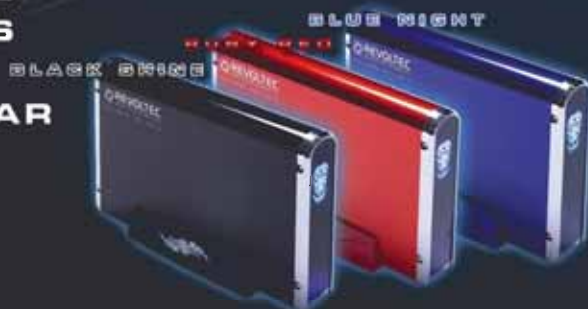
LOS CABLES DE REVOLTEC NO TIENEN SOLO UN GRAN DISEÑO, TAMBIEN REACCIONAN A LA LUZ UV. JUNTO CON UN CATODO FRIO, TU EQUIPO SE CONVERTIRÁ EN UN "PC-ESPACIAL"



MÁS DE 200
PRODUCTOS
PARA
REVOLUCIONAR
TU PC



CATODOS Y NEONES DE REVOLTEC: NO ENCONTRARÁS UNA MAYOR VARIEDAD DE EFECTOS DE BRILLANTE LUZ Y NÍTIDOS COLORES DE ALTA CALIDAD PARA TU PC.



ESTE LIBRO SI DEBERIA JUZGARSE SOLO POR LA CUBIERTA. EL ASPECTO DEL NUEVO ALU BOOK 2 ES SIMPLEMENTE MAGNIFICO. DISPONIBLE PARA DISCOS DUROS DE 3.5" Y EN 3 BRILLANTES COLORES.



LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE OTRO MUNDO HA EVOLUCIONADO HASTA UN NUEVO NIVEL. CHROMUS II TIENE TODO LO QUE NECESITAS, INCLUSO PARA LA NUEVA GENERACIÓN DE PCs. PRESENTA UNA FUENTE DE ALTA GAMA CON LA INNOVADORA TECNOLOGÍA PLUG&ENERGY

WWW.REVOLTEC.ES

Decodificación de datos NMEA0183

Usando Visual BASIC

Una de las normas definidas por NMEA (Asociación Nacional de Marina Electrónica) es la NMEA 0183, la cual describe el intercambio de datos entre varios dispositivos electrónicos usados en navegación.

Este protocolo estándar NMEA está sumamente extendido y permite que casi cualquier dispositivo GPS que genere datos NMEA pueda usarlo junto con programas de navegación y mapas, ejecutándose en un PC, PDA o portátil.

Los datos se transmiten usando caracteres ASCII. Cada 'sentencia' comienza con el símbolo '\$' y continúa con una transmisión de dos caracteres, o un identificador 'talker' -hablador- (en nuestro caso 'GP'), una sentencia tipo de identificación de tres caracteres y una serie de datos separados por las comas. El final de la sentencia es un checksum opcional, seguido por un par CR/LF (retorno de carro/salto de línea). Cada sentencia puede soportar hasta 82 caracteres de longitud. Si los datos esperados en un campo particular no están disponibles, el valor simplemente se omite, con la coma separadora que permanecerá en el lugar sin los caracteres de espacio. Un receptor puede por lo tanto extraer los datos necesarios para cada sentencia simplemente contando comas.

Algunos identificadores del hablador común incluyen:

GP	GPS
LC	Loran-C (viejo sistema de posicionamiento)
II	Instrumentación Integrada (p.j. Sistema Autohelm Seataalk y autopilotos)

El módulo GPS Trimble genera las siguientes sentencias NMEA:

GPMRC:	el mensaje mínimo básico recomendado que cualquier receptor de GPS debe soportar.
GPZDA:	contiene datos sobre la zona horaria local.
GPGBA:	contiene la información más importante sobre la posición y precisión de GPS.
GPGLL:	una reliquia de la hora de los receptores Loran-C. Contiene información sobre la posición geográfica.
GPVTG:	incluye información sobre la velocidad y curso.
GPGBA:	incluye información sobre los satélites usados para obtener la posición.

GPGBA: incluye información sobre los satélites que pueden estar actualmente a la vista, su posición, la potencia de la señal y demás. Debido a que una sentencia sólo puede soportar datos procedentes de cuatro satélites, puede haber hasta tres sentencias de este tipo.

Actualmente, hay unos setenta y nueve tipos de sentencias diferentes.

A propósito de un proyecto de 'fuente abierta' nosotros hemos creado un pequeño programa en Visual BASIC que muestra cómo usar software para extraer información de las sentencias NMEA. El programa está disponible para descargarse gratuitamente, tanto con el código fuente o en formato instalable, desde la página web de Elektor

<http://www.elektor-electronics.co.uk>.

Sólo echaremos un vistazo a los procedimientos y funciones, porque el código fuente se comenta completamente. Nos gustaría conocer cualquier ampliación de este programa.

Comencemos con Visual BASIC y después....

Usando el control MSComm.OCX, tres botones, un campo de texto, un temporizador, una caja check, algunas etiquetas de control y algo de código para ejecutarse en el fondo, es muy fácil preparar datos respetables en el analizador de datos del GPS.

Después de arrancar Visual BASIC comenzamos un nuevo proyecto 'standard EXE'. El control principal que usamos es el MSComm.OCX, que es uno de los controles estándar proporcionados con Visual BASIC. Bajo 'Project/Components' añadimos 'Microsoft Comm Control x.x' al proyecto.

El icono teléfono debería aparecer en la toolbox de abajo, de manera que podremos colocar esto en el formulario.

Después damos un nombre al proyecto y lo salvamos de forma regular; si olvidamos incluir una llamada a 'DoEvents', por ejemplo, nuestro programa puede enviar errores en un bucle infinito. Debido a que el receptor GPS por USB de Elektor está configurado con los parámetros 'COM2;4800,8,N,1', estas son las configuraciones que siempre debemos introducir en la página de 'Properties' del control MSComm. Ahora debemos crear un control desde los tres botones, llamando a las funciones clic del botón usando un bloque Select-Case para mejorar la fiabilidad del código.

A continuación colocaremos el campo de texto, asegurándonos que la propiedad 'Multiline' esté habilitada, porque por otro lado, nosotros sólo vemos una línea de texto parpadeando.

El control temporizado es responsable de la toma de los datos. El control check nos permite aumentar o reducir el tamaño del formulario, y determina si el control de texto (la ventana de datos) es o no visible.

Las etiquetas descriptivas de los controles están colocadas en el área de arrays de control. La visualización de los datos individuales se hace también con controles tipo label, los cuales están implementados como controles individuales. La sentencia NMEA se coloca usando funciones de análisis gramatical especiales agrupadas juntas en el módulo NMEA0183.BAS. Hay nueve subrutinas asociadas con el formulario 'frm_master' que juntas pueden leer un completo bloque de datos desde el receptor GPS por USB.

Links: www.NMEA.org

http://trl.trimble.com/dscgi/ds.py/Get/File-31560/SQ_Monitor.exe

VisualGPS

www.visualgps.net

Información general de NMEA y GPS

<http://vancouver-webpages.com/pub/peter/index.html>
www.gpstm.com/eng/download_eng.htm
 (GPS TrackMaker, free download)

Fuentes de componentes:

Framos Electronic

Dauthendeystrasse 2
 D-81377 Munich - Germany
 Tel.: +49 89 71 06 67 69
 Fax: +49 89 71 06 67 66
sales@framos.de
http://www.framos.de/www.dir/en/start_en.html

Molecular Computer

Bahnhofstrasse 33
 D-63110 Rodgau
 Germany
 Tel.: +49 61 06 40 35 37
 Fax: +49 61 06 6 15 12
<http://www.molecular.de>

COMPLETA TU COLECCIÓN



282



283



284



285



286



287



288



289



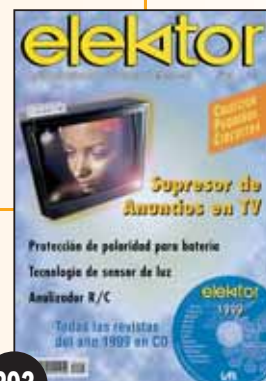
290



291



292



293

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

Deseo Recibir los números: _____

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

Dirección:..... N.º:..... Piso:.....

Tel.:..... C.P.:..... Población:.....

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

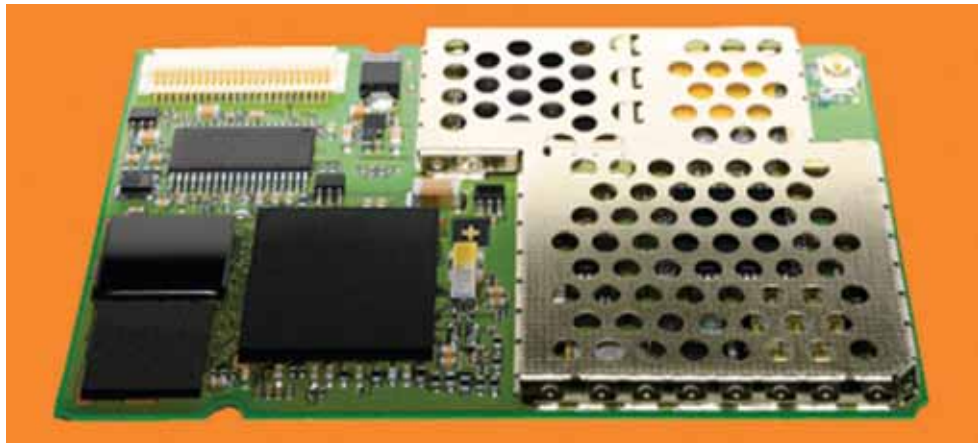
Enviar este cupón a: Grupo V S.L.U. C/ Valportillo Primera, 11, 28108 Alcobendas, Madrid Tel.: 91 662 21 37 Fax: 91 662 26 54 E-mail: boutique@editorialv.es

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

Módulo GSM / GPRS inalámbrico programable con Java

Facilita el desarrollo de nuevas aplicaciones

SIEMENS, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia el módulo inalámbrico Siemens Mobile TC45 GSM / GPRS Dual Band, que ofrece en 3.5 mm toda la innovación disponible del mundo Java y facilita el desarrollo de nuevas aplicaciones, principalmente en el mercado M2M (machine-to-machine). El módulo TC45 incluye la máquina virtual Java J2ME y dispone de hasta 9 GPIO totalmente configurables para adecuarse a todas las soluciones imaginables. Gracias a esta plataforma J2ME, las tareas del módulo no sólo se restringen a la comunicación entre máquinas, sino que también puede controlar las funciones de la aplicación.



Este módulo también puede controlar funciones de la aplicación.

300 Kb de RAM y 100 kb de memoria Flash permiten alojar su programa, reescribirlo y utilizar sus sistemas de ficheros. Mediante OTAP (Over The Air), se puede actualizar el programa Java fácilmente y a distancia.

Este módulo GSM (900 / 1800 MHz) / GPRS Clase 8 es la solución ideal para múltiples sectores, destacando salud, medición y control remotos, seguridad (alarmas), sistemas de tráfico, transporte y logística y

vending / POS, así como aplicaciones M2M convencionales.

También se encuentra disponible un kit de desarrollo de software (SDK) con múltiples ejemplos para los programadores.

Nuevos drivers de diodo láser para drives de PC y grabadoras de DVD

Atmel Corporation, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia la disponibilidad de su nueva familia de drivers de diodo láser con señales diferenciales de bajo voltaje (LVDS) para aumentar la velocidad de escritura.

La familia ATR084x ha sido diseñada para drives combo DVD±RW / CD-RW y posibilita velocidades de lectura / escritura hasta 16 (DVD±RW) y 52 (CD-RW) veces superiores, respectivamente.

Para responder a las necesidades de cada aplicación, los nuevos drivers LVDS incluyen cinco dispositivos con diferentes características para que los ingenieros puedan crear sus diseños pick up con mayor facilidad.



La familia ATR084x se compone de cinco miembros para adaptarse a diferentes diseños.

Todos los miembros de la familia ATR084x son dispositivos de cuatro canales con

dos salidas seleccionables. Estas salidas se pueden usar para diodos láser DVD con

una longitud de onda de 650 nm o para diodos láser CD-RW con una longitud de

DESCUBRE LA NUEVA

PC PRO



Más de 200 páginas con:

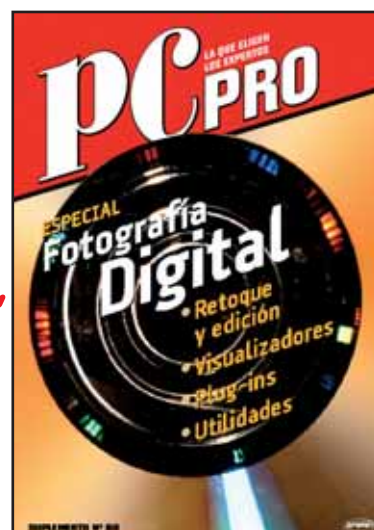
- Las últimas novedades en equipos, aplicaciones, gadgets, multimedia...
- Pruebas, análisis y comparativas.
- Reportajes prácticos.
- Empresa, equipos profesionales.
- Modding

Y mucho más...

Y además...

CD FOTOGRAFÍA DIGITAL

RETOQUE Y EDICIÓN
VISUALIZADORES
PLUG-INS
UTILIDADES



4,95 €

Una publicación de

GRUPOV
www.grupov.es

onda de 780 nm. El modelo ATR0842 está especialmente indicado para diodos de láser azul con longitud de onda de 408 nm. Las entradas LVDS para los tres canales de escritura per-

miten un control rápido y fiable de la corriente de salida. Las dos salidas idénticas soportan corrientes de hasta 500 mA. Además, un oscilador RF on-chip reduce el ruido durante el modo lectura.

Los dispositivos ATR084x se encuentran disponibles en encapsulados QFN24 libres de plomo con unas dimensiones de 4 x 4 x 0.9 mm. Todos los modelos también estarán disponibles en en-

capsulados con compatibilidad QFN.

La familia ATR084x está compuesta por los dispositivos ATR0840, ATR0841, ATR0842, ATR0843 y ATR0844.

Nueva gama de productos APD para aplicaciones DWDM y FTTx

Eudyna Devices, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia una nueva gama de productos APD para transmisión óptica DWDM 10G y aplicaciones FTTx.

La nueva serie de módulos receptores APD / TIA 10G ofrece unas prestaciones avanzadas en términos de bajo ruido y elevada sensibilidad para aplicaciones 10G SONET LR-1 o LR-2 y DWDM.

Los receptores APD / TIA serie ERA1401 están integrados con nuevos IC amplificadores de transimpedancia de ruido ultra bajo, logrando una sensibilidad de menos de -28 dBm que permite superar ampliamente la especificación 10G LR-2 de ITU-T. La serie ERA1401 posee los productos que ofrecen un nivel de sensibilidad más elevado y una capacidad de

producción masiva con enorme fiabilidad.

Los receptores APD / TIA de elevada sensibilidad se encuentran disponibles en varios encapsulados: tipo cúbico compacto (ROSA con compatibilidad XMD), SMD y 'coplanar'.

Como se trabaja con una operación de bajo voltaje, el diseñador del módulo del transceptor óptico puede disponer de espacio extra para

otros dispositivos y reducir el consumo de potencia para módulos compactos como SFP o SFF.

Otra ventaja de los nuevos productos APD es su gran área fotosensible (50 µm), al mismo tiempo que mantienen su rendimiento RF. Esta característica favorece un ensamblaje de acoplamiento óptico "easy-align", un factor esencial en aplicaciones Diplexer (BOSA) y Triplexer.

Panel PC industrial con LCD TFT de 15.1"

PANEL1150-675

AXIOMTEK Co., Ltd., empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia su nuevo panel PC industrial, el PANEL1150-675, con LCD TFT de 15.1", potencia informática a nivel Pentium III, dos slot de expansión PCI/ISA y conexión DIO de ocho canales.

El panel PC, con estas características, se convierte en un magnífico controlador HMI industrial económico y dotado con las mejores funciones.

El controlador backlight del panel frontal permite a los usuarios seleccionar la intensidad del LCD con la mejor luminosidad para cada entorno.

El PANEL1150-675 se puede utilizar en muy diversos proyectos industriales y comerciales, tales como transportes, automatización de centros de producción, controladores de maquinaria HMI, etc.



El PANEL1150-675 soporta procesadores Pentium®III o VIA C3.

El nuevo panel PC, que soporta Windows® CE.NET y Windows XP embebido, también se

caracteriza por procesador Intel® Pentium® III o VIA C3, diseño compatible con NEMA

4/12 (IP-65), pantalla táctil resistiva y conector DIO externo que facilita la conexión de cable.



¡Suscríbete ahora!

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

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN

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

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

Nombre

Apellidos

Domicilio

Población

Provincia C. Postal

Teléfono

E-Mail



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

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

Caducidad Tarjeta

Firma: (misma que en la tarjeta)

- ☐ Con Tarjeta de Crédito:
- ☐ VISA ☐ 4B/Mastercard

Mes Año

N.º Tarjeta

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

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

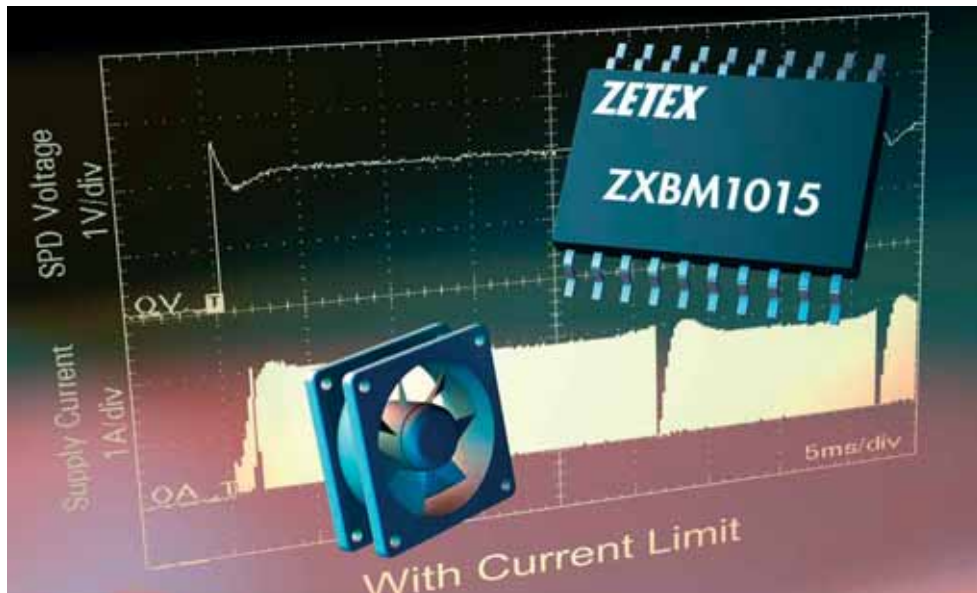
Zetex anuncia avances en control de motor DC sin escobilla

Zetex Semiconductors, empresa representada en España por **Anatronic, S.A.**, anuncia sus últimos avances en IC pre-driver de motor y una nueva técnica para mejorar drásticamente la eficiencia y reducir el ruido acústico y el coste de circuitos controladores de motor DC sin escobilla.

Demostrado por primera vez, el pre-driver ZXBM1015 ofrece un control de velocidad variable o fijo de ventiladores DC sin escobilla monofase, sopladores y bombas.

Con un circuito de monitorización de corriente integral, el pre-driver mantiene la corriente de alimentación del inicio y cumple con las especificaciones más estrictas de fuentes de alimentación OEM.

El uso de circuitería PWM en controladores de motor



Diseñados para mejorar drásticamente la eficiencia de los motores DC sin escobilla.

DC sin escobilla half y full-bridge es una técnica novedosa desarrollada por Zetex para reducir las corrientes

excesivas presentes al final de un periodo de conmutación, una causa de EMF no deseado.

Para más información:
Anatronic, S.A.

Tel: 913660159/Fax: 913655095
E-Mail: info@anatronic.com

Nueva plataforma embebida de potencia ultra baja y sin ventilador

Primer dispositivo con procesador Pentium M sin ventilador **AXIOMTEK Iberia** anuncia la disponibilidad de la plataforma embebida eBOX con procesador Intel® Pentium® M, diseño sin ventilador y rango de temperatura operativa ampliado (de -20 a +50 °C).

La plataforma eBOX, el primer dispositivo que ofrece una operación silenciosa con un consumo mínimo de potencia disponible en tres formatos de caja según procesadores (Pentium® M, VÍA o Geode)

Esta plataforma de elevado rendimiento y ventilación pasiva ha sido diseñada para su utilización en un amplio rango de aplicaciones industriales, incluyendo POS, kioscos, ATM, Thin Ser-



eBOX



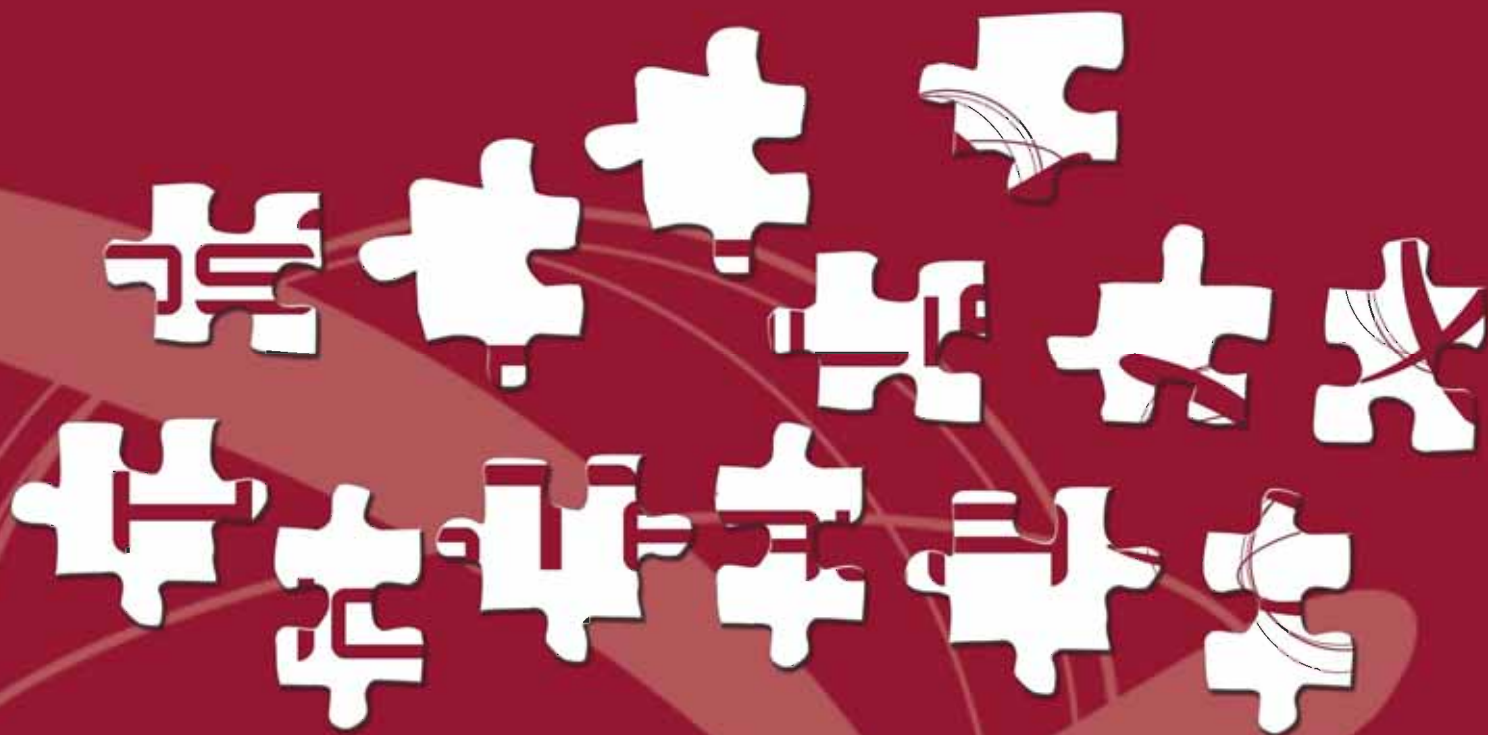
Aspecto frontal del equipo.

vers, automatización de edificios, equipos de control externo y otras muchas.

El eBOX se puede integrar en soluciones OS embebidos de AXIOMTEK con un amplio

rango de productos basados en Microsoft® Windows® y Embedded Linux.

HAZ ESTE PUZZLE MIENTRAS NOSOTROS TRABAJAMOS



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



HOSTALIA™ 

Descansa. Nosotros nos dedicamos.

www.hostalia.com · info@hostalia.com

902 01 21 99

Esta nueva plataforma embebida se beneficia de las múltiples ventajas de los procesadores Intel Pentium M, que dotan de una potencia infor-

mática similar a la de un Pentium 4, pero con un ahorro considerable de energía, un factor esencial en las aplicaciones embebidas, que sue-

len requerir una ventilación pasiva y sin ruido.

Para más información:
Axiomtek Iberia

Puerta de las Naciones
C/ Ribera del Loira, 46
28042 Madrid
Tel: 915030261/Fax: 915030099
www.axiomtek.com

Centro de Almacenamiento LinkStation

Incrementa la capacidad de datos disponibles en la red

Buffalo Technology, empresa representada en España por **Ibérica de Componentes, S.A.**, ha ampliado su oferta de productos de almacenamiento de red con la incorporación de los LinkStation con capacidades de 160 (HD-H160LAN), 250 (HD-H250LAN) y 300 GB (HD-H300LAN) que completan al dispositivo original de 120 GB (HD-H120LAN).

El Centro de Almacenamiento de Red LinkStation de Buffalo ha sido diseñado para pequeñas empresas y entornos domésticos, ya que puede almacenar datos y medios como vídeos, fotografías y música.

Además del incremento de capacidad, las nuevas características del LinkStation incluyen función de servidor FTP, que permite a los usuarios acceder y transferir datos desde cualquier máquina con conexión a Internet.



Diseñado para pequeñas empresas y entornos domésticos.

El LinkStation se presenta con el software backup de Buffalo, por lo que los usuarios

pueden ajustar la protección de datos en función de sus necesidades. También

incorpora un Servidor NTP, que permite al propio dispositivo corregir continuamente su reloj para aumentar la precisión.

Este centro de almacenamiento se caracteriza por Auto-Install para ofrecer una instalación instantánea y un uso como dispositivo inalámbrico cuando se conecta a un AirStation™ u otro punto de acceso.

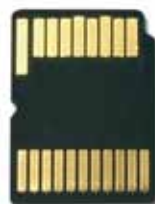
El LinkStation incluye un servidor de impresión y permite a los administradores crear grupos de usuarios y de acceso a ficheros y carpetas. El nuevo producto, que se presenta con dos años de garantía, es compatible con Windows y posee dos puertos USB 2.0 para almacenamiento adicional y una impresora.

La operación silenciosa y el diseño versátil hacen que el LinkStation sea la solución de almacenamiento perfecta para cualquier entorno de red.

Pretec C-Flash

El drive Flash USB más pequeño del mercado

Pretec Electronics Corp., empresa representada en España por **Ibérica de Componentes**, anuncia el C-Flash™, el drive Flash USB más pequeño del mercado. Con un volumen de 0.47 cm³ (21 x 11.9 x 1.9 mm), que representa el 25% del iDisk Tiny (volumen de 1.88 cm³), el C-Flash tiene un tamaño de



En esta imagen podemos apreciar su reducido tamaño.

SUPER PRÁCTICA **foto**

La revista **Nº 1** para los amantes de la fotografía

En ella encontrarás análisis de material fotográfico, cámaras, objetivos y accesorios, reportajes de naturaleza y viajes con magníficas imágenes, artículos prácticos para hacer mejores fotografías y técnicas para profundizar más sobre fotografía

...y además
el concurso fotográfico
"Book Super Foto"
abierto a todos los aficionados
con **6.000 €** en premios.



REGALO



foto incluye la mayor guía de
cámaras y objetivos del
mercado de ocasión.

GRUPOV

www.grupov.es

1/10 de cualquier drive Flash USB.

Mucho menor que el iDisk Tiny, el drive Flash USB más pequeño del mercado hasta ahora (32 x 13.5 x 4.5 mm), el C-Flash se convierte en el compañero idóneo para establecer una nueva tendencia de soluciones de almacenamiento móvil.

Con un diseño vistoso patentado, el C-Flash puede ser

ideal para cualquier artículo de escritorio, incluyendo bolígrafos, joyería o accesorios personales, tales como relojes, alfileres de corbatas u horquillas, y dotar de valor añadido.

El C-Flash es, al mismo tiempo, el drive Flash USB más rápido del mercado, con velocidad de lectura / escritura 166X / 80X, que supone una velocidad de

acceso de hasta 24.9 y 12 MBps, respectivamente.

Fabricado con un proceso MCP automático y eficiente, el C-Flash es la solución ideal para reemplazar a discos floppy y operar con etiquetas de identificación personal o aplicaciones industriales ruggedizadas.

Con un rango de capacidad de 16 a 512 MB, llegando próximamente a 1

GB, el C-Flash también puede incorporar auro-run, password de seguridad y características de protección de escritura para responder a las necesidades de cualquier usuario.

Para más información:

Ibérica de Componentes, S.A.

Tel: 916587320/Fax: 916531019

www.ibercom.net

E-mail: informa@ibercom.net

Placas madre ATX y Micro-ATX industriales con Kontron PCI Express

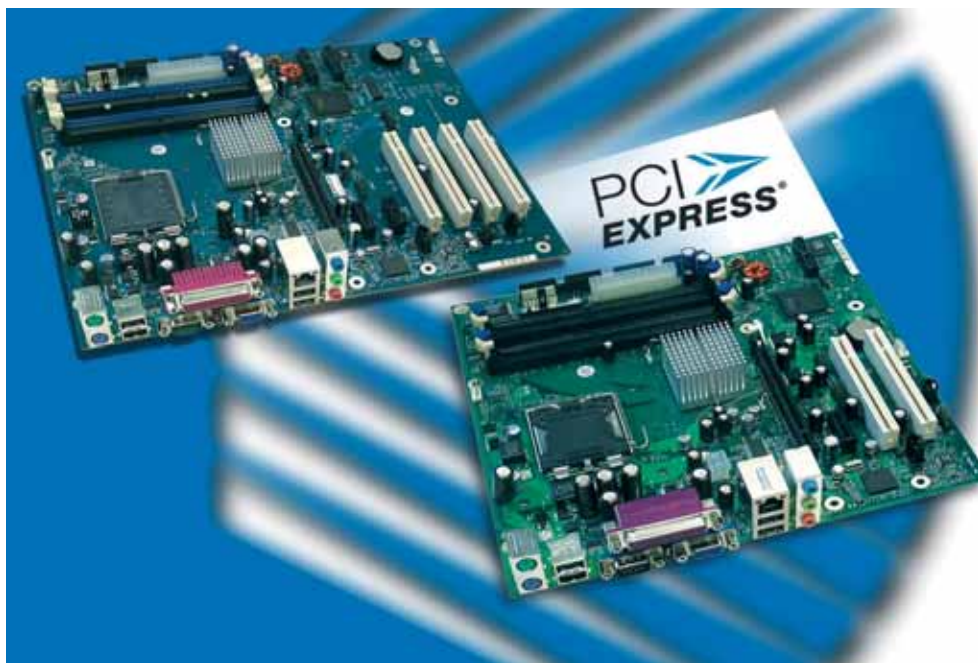
Conexión I/O de elevado rendimiento

Con los modelos 889LCD/ATX y 889LCD/ATXU, Kontron introduce dos placas madre ATX y Micro ATX de grado industrial con procesadores Intel® Pentium® 4 o Celeron®, respectivamente, que, además de su disponibilidad a largo plazo, destaca por el máximo rendimiento I/O gracias a PCI Express.

La placa madre 889LCD/ATX está equipada con dos slot PCI Express x1 para ensamblajes I/O y un slot PCI Express x16 para tarjetas gráficas o ADD2. También se encuentran disponibles cuatro slot PCI clásicos. La tarjeta Micro ATX 889LCD/ATXU, por su parte, ofrece un slot PCIe x1 y otro PCIe x16, así como dos PCI.

Por lo tanto, ambas tarjetas están perfectamente equipadas para el próximo rango de tarjetas de expansión PCI Express. Las primeras tarjetas de expansión PCI Express x1 ofrecen RAID, SCSI, SATA, Firewire, Gigabit LAN, video o funciones Framegrabber, por citar algunos. Además, muchas tarjetas gráficas PCI Express x16 ya se están disponibles en el mercado.

Estas dos tarjetas con PCI Express son muy atractivas, ya que un slot PCIe x1 con



Nuevas placas base PCI express.

250 MB / s en operación full duplex es casi el doble de rápido que un slot PCI, y el slot PCIe x16 ofrece un rendimiento de unos 16 GB / s por dirección. Estos datos son mucho mejores que AGP. Otra ventaja en las prestaciones de sistema es que PCI Express establece conexiones punto a punto vía switches. Por consiguiente, los ensamblajes I/O conectados no tienen que compartir ancho de banda y las tarjetas plug-in aumentan su velocidad.

Además del bus PCI Express de elevado rendimiento, ambas placas madre están equipadas con procesadores Intel Pentium 4 LGA 775 de hasta 3.8 GHz y soportan tecnología HT (hyperthreading). Los procesadores Económica Celeron también se encuentran disponibles como alternativa.

Dividida entre cuatro slot, la memoria RAM es muy generosa con hasta 4 GB de SDRAM 533/400 DDR2, y bus front-side con 800 o 533

MHz, así como chipset ICH6, también contribuye a mejorar la eficiencia de esta placa madre de elevado rendimiento.

Las nuevas tarjetas poseen ocho puertos (cuatro internos) USB 2.0, Gigabit Ethernet, PS/2 para teclado y ratón, un puerto paralelo y otro serie, y audio. El medio de almacenamiento se conecta vía cuatro (o, con el Micro ATX, dos) SATA 150, un ATA100 y un interface FDD. Además, las dos tarje-

tas ofrecen soporte gráfico para dos monitores independientes.

Control de displays planos

Además del estándar Intel AGP/DVO, el slot PCI Express x16 de ambas tarjetas también ofrece DVO serie, permitiendo la conexión económica de pantallas pla-

nas digitales a gráficos integrados en el chipset vía una tarjeta ADD2. Esto supone una solución para el control de displays digitales. Kontron ya tiene una tarjeta ADD2 DVI en su línea de productos, mientras que una tarjeta ADD2 LVDS se encuentra en proceso de desarrollo.

Soporte de tarjeta API

Kontron también ofrece soporte API gratuito para estas tarjetas en funciones como control de temperatura y ventilación, consultas de información S.M.A.R.T. de discos duros, control Watchdog o CPU throttling, todo ello vía TCP/IP.

Para más información:

KONTRON Embedded Computers, AG.

Gobelás, 21

28023 Madrid

Tel: 917102020

Fax: 917102152



Más de 40 pequeños circuitos, consejos y trucos de diseño entre los que cabe destacar:

- Controlador de servo monochip FT639
- Antorcha LED de 2 células
- Circuito de descarga
- Cargador de baterías LiPo de bajo costo
- Vúmetro digital
- Mezclador óptico
- Placa de prototipos virtual
- Generador de sincronismos de video
- Programador MPS430
- USB para la Xbox
- Interruptor de ahorro de energía
- Llave codificada operada desde el teléfono móvil
- Extensión del control remoto usando RF
- Etc ...

info y mercado | próximo número

próximo mes en *elektor*

Diagnostico de vehículos usando OBD-2

Los interfaces OBD han sido estandarizados en la Unión Europea bajo la denominación EODB y es obligatorio en todos los nuevos modelos que se homologuen, tanto con motores de gasolina como diesel. Al tiempo, el número de protocolos utilizados en la transmisión de datos se ha incrementado de tres a cinco, estando cada vez más extendido el bus CAN. Es un buen momento para informarse sobre el OBD-2.



Productos y maquinaria

BUNGARD
BEZ

para la fabricación de Circuitos Impresos



Placa Fotosensible

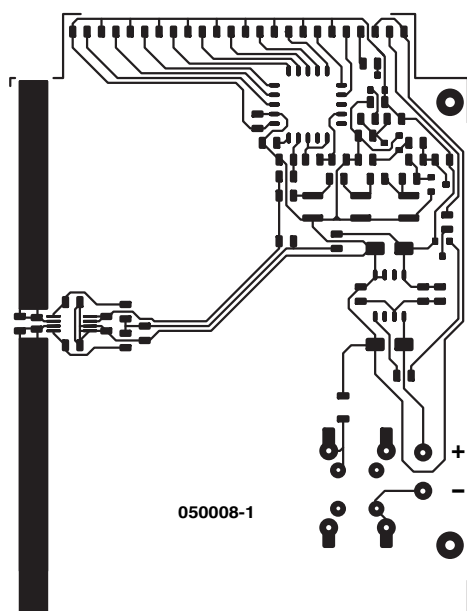


Placa de Cobre

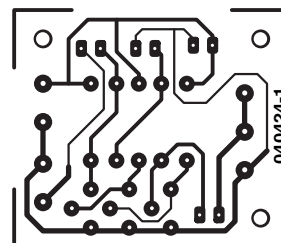


Maquinas Fabricación PCB

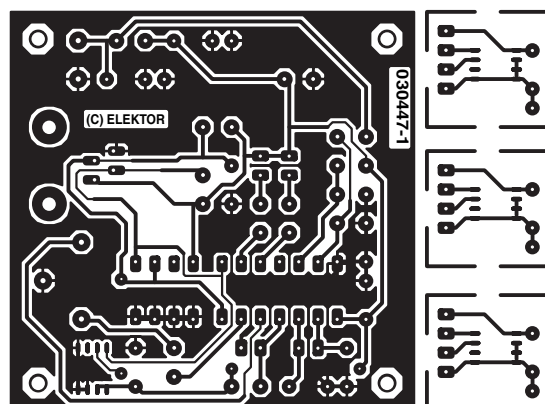
Distribuidor Exclusivo para España: Circuitos Electrónicos Granollers - www.ce-granollers.com
info@ce-granollers.com - Tel. 93.849.54.02 - Fax. 93.840.39.81



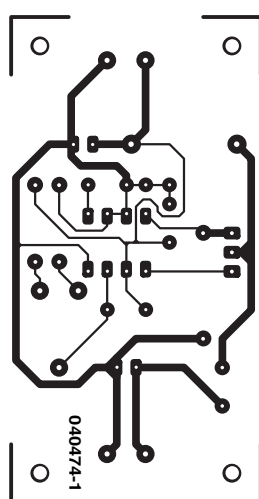
Comprobador de Contaminación Eléctrica
(050008-1)



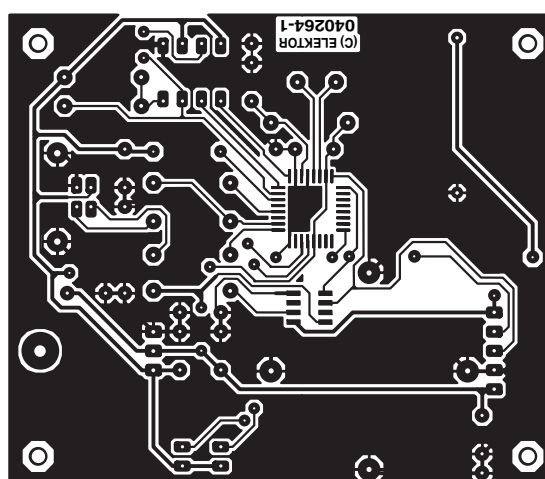
Sintonización de la
Contaminación
Electromagnética
(040424-1)



Registrador de Temperatura Manual
(030447-1)



Cargador de baterías solar
(040474-1)



Práctico Receptor GPS sobre USB
(040264-1)

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

Imagen Digital
Conceptos Básicos
Por Hugo Rodríguez
ISBN 84-267-1372-6
110 páginas
Editorial Marcombo



Con esta nueva colección aprenderás desde los conceptos básicos de la fotografía digital hasta cómo escanear, cómo calibrar tu monitor, cómo sacar el mejor partido a un programa de organización y archivo de fotos, etc. Pero no olvida el ordenador, por eso aborda aspectos que otros libros ignoran, aportando soluciones a los principales problemas técnicos que se plantean a todo aquél que quiere saber más sobre informática práctica.

Con este libro...

- Comprende los conceptos básicos de la imagen digital: píxeles, tamaño de imagen, profundidad de color, resolución de entrada, de salida, de impresión, archivos y formatos, comprensión...
- Aprende a preparar una imagen para mostrarla en pantalla, imprimirla, adjuntarla en un e-mail o colgarla en una web
- Descubre cómo se compara la resolución entre una cámara de película y una digital

- Múltiples ilustraciones y esquemas de gran calidad
- Tablas con datos útiles y resúmenes al final de cada capítulo
- Todo con un lenguaje claro y sin tecnicismos innecesarios

Máquinas y accionamientos eléctricos
Por Gloria Stefania Ciumbalea y Luis Guasch Pesquer
ISBN 84-267-1350-5
176 páginas
Editorial Marcombo



El libro es un fruto de la actividad de cooperación científica y didáctica que se desarrolla desde hace varios años entre la universidad Rovira i Virgili (URV) de Tarragona y la universidad Politehnica de Bucarest (UPB), Rumania, y se ha finalizado durante la estancia de la Dra. Gloria Ciumbalea, como profesora visitante, en el Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática de la URV durante los meses de mayo y junio del año 2004. Se ha estructurado el libro en siete capítulos: Máquinas Eléctricas: constitución, placa de características y principio de funcionamiento; Transformador; Aspectos generales de las máquinas eléctricas rotativas; Máqui-

na asíncrona; Máquina síncrona trifásica; Máquina de corriente continua y Accionamientos eléctricos.

Cada una de las cuestiones tipo test, tiene seis respuestas posibles, de las que solamente una es correcta.

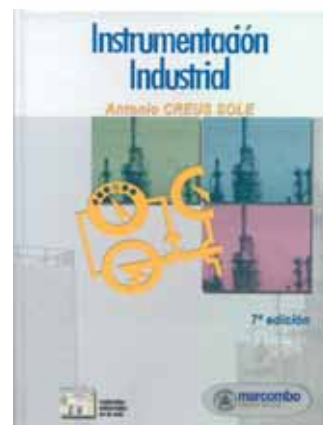
Las cuestiones versan sobre: el principio de funcionamiento, modelo matemático en régimen permanente, características de funcionamiento, esquemas equivalentes, arranque, frenado, inversión de giro, regulación de velocidad, y también aspectos prácticos relacionados con los ensayos de las máquinas eléctricas rotativas y transformadores.

Este tipo de obra basado en tests, totalmente nueva en el ámbito de las máquinas y los accionamientos eléctricos, será sin duda de gran ayuda como método de evaluación de esta temática.

Las respuestas incorrectas se ha preparado pensando en los posibles errores que se pueden cometer al confundir los aspectos más significativos de cada tipo de máquina eléctrica y en los errores más típicos que cometen los alumnos.

Instrumentación Industrial
Por Antonio Creus Sole
ISBN 84-267-1361-0
775 páginas
Editorial Marcombo

No es imaginable, en la actualidad, las existencias de una industria moderna sin un completo sistema de instrumentación y control. La medición de los distintos parámetros que intervienen en un proceso de fabricación o transformación industrial es básica para obtener un control directo sobre los productos y poder mejorar su calidad y



competitividad. Así pues, el conocimiento del funcionamiento de los instrumentos de medición y de control, y su papel dentro del proceso que intervienen, es básico para quienes desarrollan su actividad profesional dentro de este campo, como por ejemplo el jefe u operador del proceso, el proyectista, el técnico en instrumentos, el estudiante, etc. A todos ellos se dedica este libro (que en su primera edición fue galardonado en los "Premios Mundo Electrónico") en el que, en distintos capítulos y de forma ordenada y didáctica, sin grandes alardes matemáticos (aunque sí se necesita una base mínima para comprender algunos aspectos), se trata de los términos y códigos empleados en instrumentación, transmisores, medición y control de presión, caudal, nivel, temperatura y otras variables, elementos finales de control, control automático, control por ordenador, seguridad intrínseca y funcional, control distribuido e integrado, instrumentos inteligentes, calibración de instrumentos, aplicaciones en la industria y, finalmente, se dedica un apéndice a los principios básicos del análisis dinámico de los instrumentos y a la evolución de la instrumentación.

ENERGÍA SOLAR

Carga con energía solar con y sin controlador

Jens Nickel con aportaciones de David Gibson

Podemos utilizar complicados controladores de carga y circuitos inversores para aprovechar la última gota de energía de nuestro panel solar. Sin embargo, contrariamente a la creencia popular, también es posible conectar directamente la batería al panel solar.



Figura 1. Un sistema con un panel solar aislado proporciona un cierto grado de independencia de la tensión de red (Foto: Pocos).

Durante un día de verano, el Reino Unido recibe hasta un total de unos 1.000 W/m^2 de energía solar. Parece absurdo dejar que esta fuente de energía limpia se pierda prontamente. La mayoría de las células solares que existen en el mercado están fabricadas a partir de silicio cristalino y convierten la luz solar directamente en corriente eléctrica. La fabricación y purificación del silicio produce células solares a partir de dióxido de silicio (arena de cuarzo), algo que

necesita una gran cantidad de energía y, por lo tanto, es un proceso caro. A pesar de ello, la opinión general es que un panel solar (en el que se han montado y cableado un cierto número de células solares frágiles juntas) podrá recuperar la energía gastada en su fabricación, algo que no es correcto. El tiempo de amortización de la energía para un panel de gran escala disponible comercialmente, que proporciona una potencia de entre 100 y 200 W, es de, dependiendo

MUY SENCILLA

del montaje (es decir, si tiene un soporte de aluminio o no) y en esta zona, de dos a tres años.

Sé autosuficiente con energía solar

Es posible conectar un conjunto de paneles en el tejado de una casa o en una zona abierta que tenga una rejilla de paneles, a través de un inversor y a continuación, vender la energía generada de nuevo a la compañía de electricidad. En algunos países, el reembolso es más por unidad que el coste normal de alimentación. Cuando no se dispone de la rejilla de paneles, como puede ser en un barco, en una casa remota de montaña, o para boyas, teléfonos de emergencia en las autopistas y usos similares, los paneles solares se utilizan de una manera diferente (ver **Figura 1**). Estos sistemas aislados necesitan una batería. La mejor relación precio / prestaciones la siguen ofreciendo los acumuladores de ácido de plomo, aunque también se usan otros tipos, como las células de NiCd, en sistemas más pequeños como dispositivos de medida. En el mercado existen baterías especiales de ácido de plomo para uso en paneles solares con las mejores prestaciones en su ciclo de carga y descarga, además de una autodescarga más baja que las que presentan las baterías de coche que se pueden conseguir en un establecimiento normal. Los denominados controladores de carga conectan entre sí los distintos componentes de un sistema de generación de energía solar: los paneles solares, las baterías y la carga. Su función más importante es proteger las baterías contra las sobrecargas; a continuación, en orden decreciente de importancia, la protección contra descargas profundas y prolongadas, el mantenimiento y la restauración de la capacidad de la batería y su habilidad para aceptar una nueva carga, el uso eficiente de la energía solar y, por último, el funcionamiento y verificación adecuados del sistema. Cuanto mayor es la demanda de energía en el sistema, mayor será la complejidad de los controladores de carga multifunción así como su precio. Además del coste del sistema, también debe tenerse en cuenta la cantidad de energía gastada. En los sistemas muy pequeños incluso podemos no incluir los controladores de carga, tal y como veremos más adelante.

Células solares: conceptos básicos

Una célula solar ideal puede ser moderada como una fuente de corriente ideal con un diodo ideal conectado en paralelo (ver **Figura 2**). Una parte de la "fotocorriente" generada en las células, la cual depende del nivel de luz y de la superficie de la célula, pasa a través del diodo ideal y, por tanto, la cantidad de "fotocorriente" de salida útil y generada por la ya familiar fórmula del diodo:

$$I = I_{\text{Phot}} - I_{\text{Diodo}} = I_{\text{Phot}} - I_0 [\exp(eU/kT) - 1]$$

Representando la tensión U en función de la corriente I , obtenemos las curvas de características que se muestran en la **Figura 3**. El nivel de luz se incrementa desde la

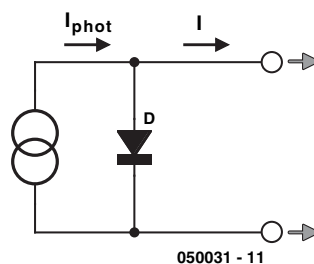


Figura 2. Circuito equivalente de una célula solar (ideal) como fuente de corriente (ideal), en paralelo con un diodo (ideal).

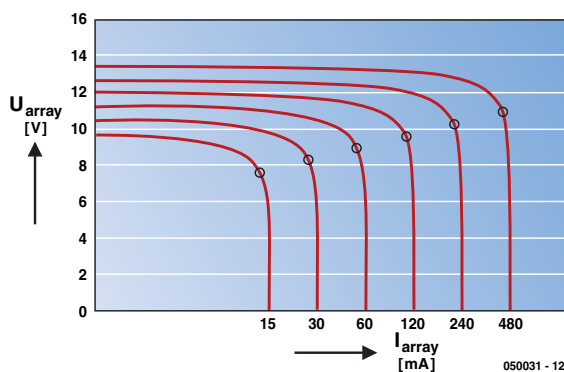


Figura 3. Curvas características de un panel solar con varios niveles de luz. Se muestran los máximos puntos de potencia (MPPs).

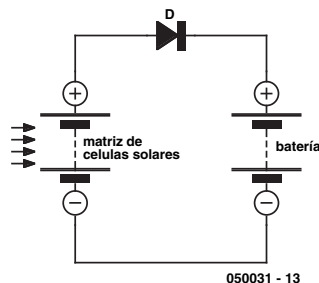
parte inferior izquierda hasta la parte inferior derecha. Cuando no hay ninguna carga conectada al circuito, puede medirse la tensión de circuito en los extremos de la célula: en el caso de células de silicio esta tensión está algo por debajo de los 0,6 V (con un nivel de luz de 1.000 W/m^2 y una temperatura de 25°C). Por otro lado, si cortocircuitamos la célula, encontraremos la correspondiente corriente de cortocircuito (teórica). La máxima potencia de salida está en uno de los puntos marcados, los denominados Puntos de Máxima Potencia (MPPs). El motor general, un panel solar, está constituido por células conectadas en serie y en paralelo para obtener tanto una tensión más elevada como una corriente más elevada. Dependiendo de la célula y del tipo de paneles se pueden obtener potencias de hasta 80 W/m^2 y 150 W/m^2 , lo que representa una eficiencia de conversión de energía comprendida entre el 8 y el 15%. A medida que aumenta la temperatura, la potencia en los paneles solares cae, el valor crítico está comprendida entre 0,2 y 0,5% por cada grado Celsius. Los propios paneles solares pueden estar conectados. Para conseguir fuentes de potencia mayores.

La manera más fácil de cargar

Si la tensión de salida nominal del panel solar es mayor que la de la batería que almacena dicha energía, no hay ninguna razón para que la batería no pueda conectarse directamente al panel. Esto puede parecer sorprendente a primera vista, pero nuestros lectores nos van a permitir mostrarles un par de consejos:

– Si la tensión de la batería es considerablemente más baja que la tensión nominal del panel, se tendrá que utili-

Figura 4.
Este circuito es
adecuado para
paneles de muy
baja potencia.



zar un divisor de tensión o un circuito similar. De hecho, un panel de 12 voltios puede conectarse directamente a una batería de 3 V sin dañar esta última (ver **Figura 3**). Un panel solar de 12 V no trabaja como una fuente de tensión con una tensión de salida constante de 12 V, sino más bien como una fuente de corriente. La única cosa que sucederá es que el panel funcionará siempre y cuando permanezca por debajo de su curva característica. – La corriente de carga debe ser controlada. De hecho, el único criterio es la potencia de panel y la capacidad de la batería que necesitan estar adaptadas de manera razonable para evitar el daño ocasionado en las sobrecargas (ver más adelante).

En los momentos de oscuridad, una batería conectada directamente a los paneles solares se descargará automáticamente, de manera parcial, debido a la pequeña corriente de realimentación que fluye dentro del panel solar. Esto se puede evitar utilizando un circuito muy sencillo como el que se muestra en la **Figura 4**. En la práctica, este circuito tan sencillo, sin ningún tipo de controlador de carga, sólo es adecuado para su uso en sistemas muy pequeños, donde la corriente producida por el panel solar es mucho más pequeña que la máxima corriente aceptada por el cargador para la batería. Las baterías de NiCd pueden sobrecargarse durante unas 100 horas si la corriente (en amperios) es menor que diez veces la capacidad de la batería (en amperios hora). Por lo tanto, un pequeño panel con una corriente nominal de 2 A puede usarse para cargar una batería de 20 Ah sin ningún circuito adicional, con la única condición de que la carga conectada descargue la batería de vez en cuando. Éste es el caso, por ejemplo, del número de una casa que se ilumina de manera automática cuando llega la noche.

Figura 5.
Un controlador de
carga proporciona
protección contra
sobrecargas. La
carga se interrumpe
utilizando una téc-
nica en serie (a) o
una técnica de
puente (b).

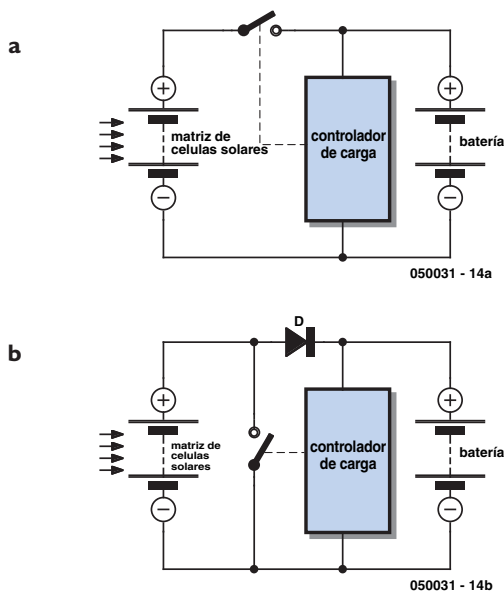
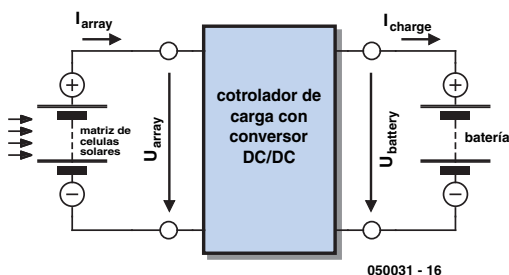


Figura 6.
Principio de funcio-
namiento de un
convertor variable
DC a DC para la
carga de paneles
solares. Debemos
observar que es la
tensión de entrada
la que varía, no la
tensión de salida.



Moderación en todas las cosas

Las baterías de ácido de plomo con un electrolito líquido generan un gas cuando son sobrecargadas, algo que puede producir, como resultado último, el daño de la batería. Se puede utilizar un controlador de carga para evitar la sobrecarga, realizando una desconexión de la batería. Existen dos modos diferentes de conseguir esto (ver **Figura 5**). En el caso de un regulador serie, el controlador abre el circuito de carga, ya que, por medio de un puente regulador, se conecta una resistencia de bajo valor en paralelo con el panel, de manera que la

Figura 7.
Dos controladores de
carga, uno hecho por
la casa Steca
(izquierda) y el otro
por la casa Pocos
(derecha). Disponen
de protección contra
sobrecargas y contra
descargas profundas,
seguimiento de los
Puntos de Máxima
Potencia y un aloja-
miento para funcio-
nes adicionales. Estas
unidades ofrecen una
solución de control
de carga completa
(fotos: Pocos).



corriente proveniente del panel pase a través de dicho puente. ¡El diodo que se muestra en la figura es, por supuesto, esencial en este circuito! La conmutación se realiza normalmente utilizando un circuito semiconductor. El modo ideal, una vez que la batería está totalmente cargada, es que una pequeña corriente de carga continúe pasando a través del circuito, para mantener la tensión final constante. Esto se puede conseguir por medio de un controlador de carga que conecta brevemente y de manera regular, el panel a la batería, dentro de una tabla de tiempos determinada, en función de la tensión de la batería. En la práctica, los sistemas de modulación de ancho de pulso, que funcionan con una frecuencia fija, son los más utilizados.

Controladores de carga de primera categoría

La máxima potencia se obtiene a través de los paneles cuando están funcionando de manera continua en sus Puntos de Máxima Potencia. En este caso, la tensión del panel debe variar de manera continua y ser independiente de la tensión de la batería. Esta función está implementada sobre algunos de los controladores de carga, utilizando un conversor DC a DC ajustable (ver **Figura 6**). El ajuste se hace en el punto de funcionamiento para seguir los Puntos de Máxima Potencia, en función de los cambios en las condiciones de luz, y se realiza de manera típica cada minuto, aproximadamente. A este sistema se le denomina seguimiento de los Puntos de

Máxima Potencia. Normalmente con esta técnica se aumenta la ganancia de eficiencia sobre el valor real en gran medida: los experimentos muestran que la ganancia de eficiencia sobre un sistema no regulado es tan sólo del 5%, aproximadamente. Como cualquier conversor DC a DC lleva asociada una cierta pérdida de energía y el circuito seguidor de los Puntos de Máxima Potencia hace que el controlador de carga sea más caro, este tipo de instalaciones solamente salen rentables en modelos de media y gran escala (de 200 W en adelante).

Un sencillo procedimiento para determinar la tensión del punto de máxima potencia consiste en medir la tensión en circuito abierto del panel de vez en cuando. Las curvas de características (que se muestran en la **Figura 3**) indican que la tensión en el punto de máxima potencia está en torno al 80% de la tensión de circuito abierto. Para obtener un método de carga más eficiente aún, la corriente de carga también debe monitorizarse de manera continua. De este modo, la tensión del panel se ajusta para conseguir la máxima corriente de carga. Como ya hemos mencionado anteriormente, los controladores de carga de energía solar más modernos ofrecen una gran variedad de funciones adicionales (ver **Figura 7**). Casi todos los dispositivos ofrecen protección contra descargas prolongadas y la desconexión de la carga, si la batería llega a descargarse de manera peligrosa. Las unidades más caras incluyen medidores que indican el estado de la carga, además de proporcionar otras funciones como un panel de visualización e incluso un control remoto.

(050031-1)



ARRAY ELECTRONICA PROFESIONAL, S.A.

¿Está buscando Componentes Electrónicos?

Tenemos las últimas novedades y las mejores marcas en:

Microcontroladores transistores tarjetas diodos placas memorias

Grabadores resistencias conmutadores potenciómetros

Herramientas librería técnica.

Instrumentación laboratorio

Circuitos impresos pre-series desarrollo y montaje

Tenemos una gran exposición a su servicio

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

Array Electrónica Profesional S.A.

c/Juan de Austria, 20 - 28010 - Madrid - Tlf. 91 591 97 80 - Fax 91 448 58 79 - email: arrayep@teleline.es - www.arrayep.com

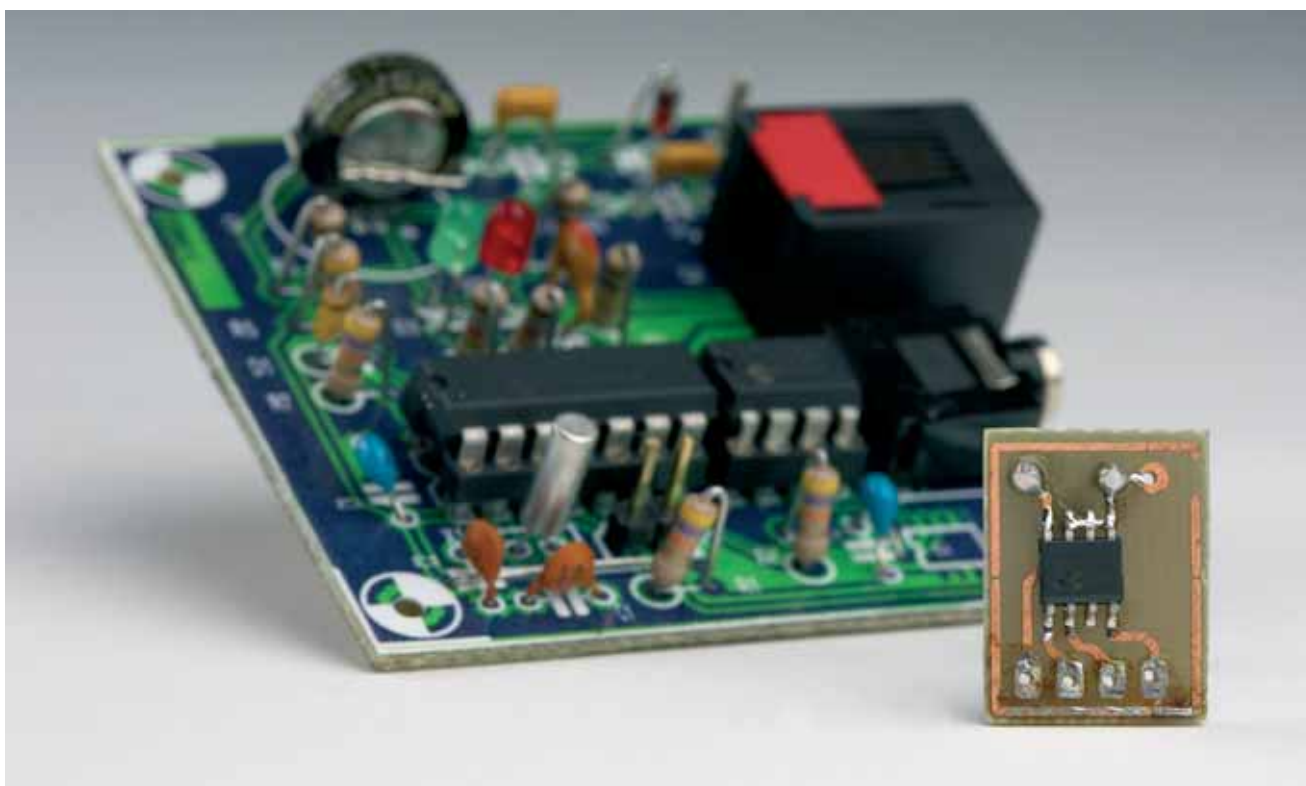
Envíos
a toda
España

Envíos
a toda
España

REGISTRADOR DE TEMPERATURA MANUAL

**Registrador de temperatura.
Mide temperaturas tanto dentro como fuera**

Niklas Langmaack



Este registrador de temperatura es un dispositivo que graba continuamente dos temperaturas para un subsiguiente análisis en un PC. Gracias a su bus I²C también podemos usarlo fácilmente con todo un abanico de sensores.

Este sencillo dispositivo de grabación está diseñado para hacer un registro continuo de dos temperaturas. La aplicación principal es, por supuesto, la medida de temperatu-

ras en interiores y exteriores durante aproximadamente un año. El dispositivo incluye una interface de bus I²C a la que se puede conectar un conversor A/D, permitiendo el uso

de un amplio abanico de tipos de conectores (presión, humedad, y otros). En principio podría construirse una completa estación meteorológica.

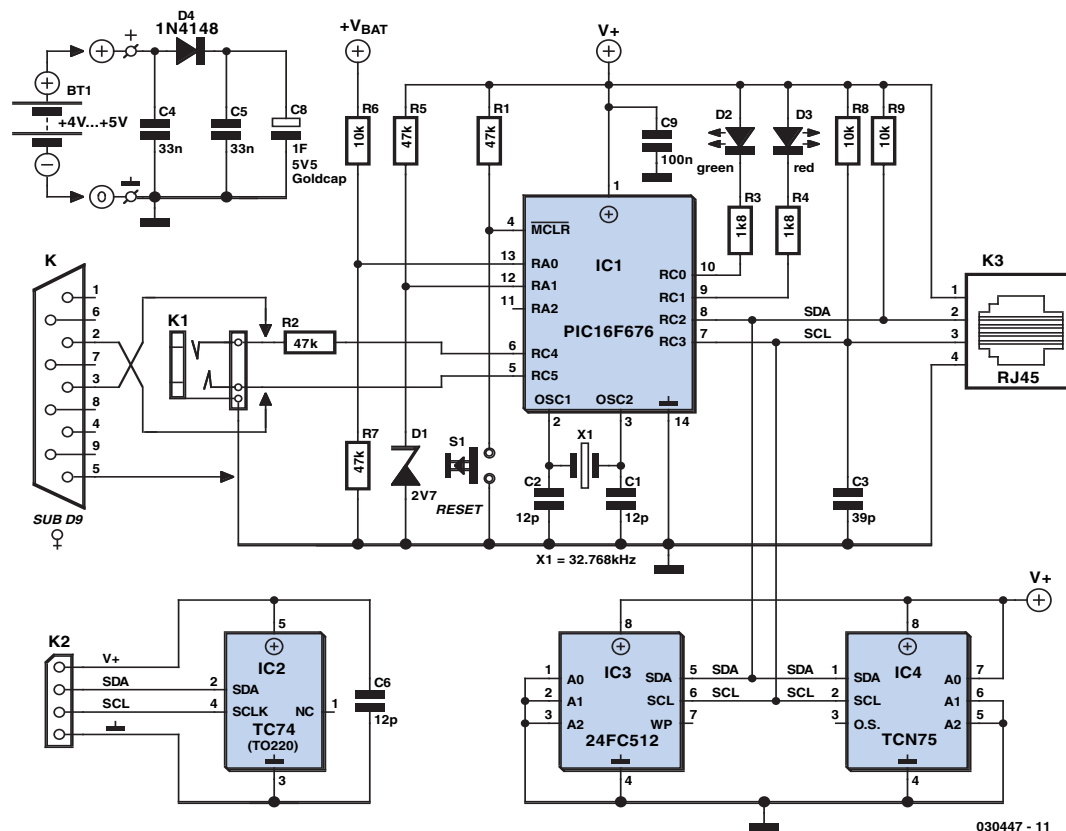


Figura 1. Circuito del registrador de temperatura.

Partes del proyecto

Todo el proyecto se puede dividir en tres partes: el hardware, el firmware en el microcontrolador y el software que se ejecuta en el PC. El software del PC permite configurar el dispositivo y que se puedan leer los datos desde la memoria del mismo. Los datos se pueden ver como una tabla o de forma gráfica, y se pueden salvar como un fichero de texto para un procesamiento posterior usando, por ejemplo, Excel. El hardware es muy sencillo y, gracias al bus I²C, de propósito general. Con algunas modificaciones en el firmware es posible que se puedan soportar diferentes sensores. El código fuente para el firmware y para el software del PC se puede descargar de forma gratuita desde www.elektor-electronics.co.uk o desde la página del autor. Por esta razón, posteriormente veremos con más detalle el software.

Primero, nos introduciremos en el hardware, éste consta de dos sensores digitales de temperatura, una memoria no volátil capaz de almacenar alrededor de 32.000 pares de datos y una interface serie para el PC. El corazón es un microcontrolador Microchip, el cual es responsable de la lectura de los sensores, gestión de la memoria y envío de la interface del PC. El registrador tiene un consumo de corriente particularmente bajo (ver

anexo), es pequeño y fácil de usar hasta para un niño.

Tal y como podemos ver en la **Figura 1**, ésta es una aplicación típica de microcontrolador. El dispositivo usado es un PIC16F676, un nuevo añadido a la familia PIC16 de microcontroladores de Microchip con una arquitectura de 8 bits. Ofrece 64 bytes de SRAM de memoria de datos, mientras que la memoria de programa consta de 1.024 palabras de 14 bit. Cada instrucción ocupa justo una palabra, y así la memoria de programa puede soportar hasta 1.000 líneas de código máquina. La 'F' en la parte numérica indica que la memoria de programa está construida desde la Flash ROM, en otras palabras, la memoria es no volátil, y eléctricamente se puede borrar y reprogramar. El controlador está conectado a dos sensores de temperatura y a una EEPROM de 64 kB sobre un bus I²C. También es posible añadir un pequeño circuito extra al microcontrolador para medir su propia tensión suministrada por la fuente de alimentación.

Esto puede producir un aviso cuando la tensión es demasiado baja y hay riesgo de que el registro se interrumpa. El microcontrolador PIC16F676 incluye un conversor A/D (**Figura 2**) conectado a los pines AN0 (pin 13) y AN1/V_{REF} (pin 12). El microcontrolador monitoriza la tensión de alimentación

a través de un divisor de tensión formado por R6 y R7, y la tensión de referencia la producen D1 y R5. La corriente a través del diodo zéner, e incluso la propia tensión de referencia, es sensiblemente dependiente de la tensión de batería, pero para este propósito tenemos una precisión adecuada. Los dos LEDs de baja corriente, D2 y D3, proporcionan una indicación visual del estado de la batería y el modo de operación de la corriente.

LED

none

D3

D2

D2 y D3

Estado

Estado de reposo, u operación de la tensión de alimentación de backup del GoldCap

Activo, tensión de alimentación correcta

Inactivo, tensión de alimentación baja

Activos, tensión de alimentación baja

Debido a que los LEDs sólo parpadean brevemente una vez cada ocho segundos, su consumo de corriente casi se puede considerar nulo.

Cada tres pilas alcalinas (3 x 1,5 V) o cuatro pilas NiMH (4 x 1,2 V) se pueden usar para alimentar el circuito. Alternativamente se puede tomar la alimentación desde la red eléctrica, pudiéndose conectar un adaptador

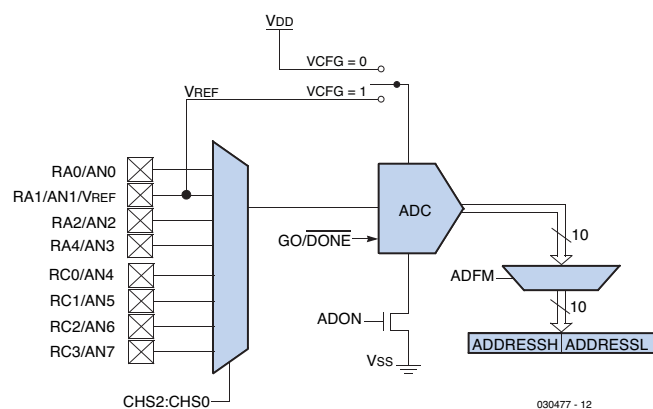


Figura 2. El PIC16F676 tiene internamente un convertor A/D.

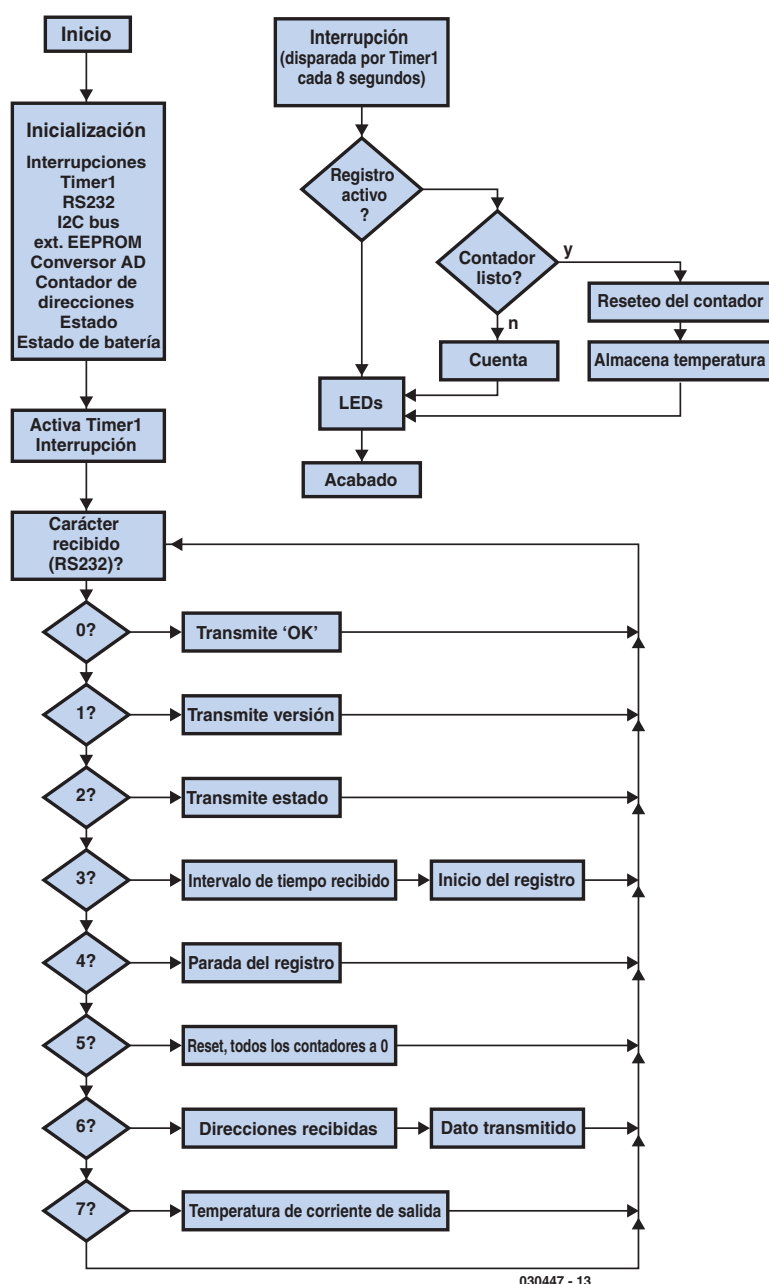


Figura 3. Diagrama de flujo Firmware.

con la salida regulada conectado a través de K4. La tensión de operación de los circuitos integrados va desde 3,5 a 5,5 V; la tensión de operación oficial para todo el circuito puede fijarse entre 4 y 5 V. Los condensadores cerámicos C4 y C5 suavizan la tensión de alimentación y eliminan interferencias, mientras que el condensador GoldCap C8 se usa para mantener la tensión de alimentación durante las interrupciones, por ejemplo, cuando se cambian las baterías. La interface, por supuesto, no encuentra la RS-232 estándar, pero trabaja perfectamente, a menos que la longitud de los cables sea excesivamente larga (más de 3 m). El driver inversor integrado en el PIC, junto con el cristal de 32 kHz, X1, y los condensadores C1 y C2, forman un oscilador que actúa como base de tiempos para el temporizador T1 en el microcontrolador. La frecuencia de este oscilador, junto con la tensión de alimentación, determina enormemente el consumo de corriente. Usando el reloj interno del microcontrolador fijado aquí a 4 MHz, el consumo de corriente debería ser menor de 500 μ A a 5 V. S1 y R1 forman un circuito de reset normal para el PIC. Éste no es necesario para un funcionamiento normal, pero a veces es útil para restaurar la ejecución del firmware en caso de fallo o durante el desarrollo del programa.

Parada de bus

El PIC16F676 no tiene internamente una interface del bus I²C, así que debemos emularlo por software (como la interface RS232). Las resistencias de pull-up, R8 y R9, son necesarias para comunicación con el bus I²C; el condensador C3 no es estrictamente necesario, pero sirve para mejorar la calidad de la señal en la señal de reloj SCL y mejora la inmunidad al ruido. Hay tres circuitos integrados conectados al bus: dos sensores de temperatura y la EEPROM, para almacenar los pares de valores medidos. El popular LM75, originalmente desarrollado por National Semiconductor, combina un sensor de temperatura, un convertor de tipo A/D de 9 bits y una interface de bus I²C en un integrado encapsulado en 8 pines SOIC. De acuerdo a las hojas de características, el error típico es 0,5° C. El dispositivo tiene tres pines de dirección, lo cual permite configurarlo para que se puedan conectar hasta ocho sensores a un simple bus. Microchip ofrece muchas variantes de este componente. El TCN75 está

basado en el original LM75, pero tiene una dirección completamente programable y viene en un encapsulado SOIC o MSOP. El TC74, que también se puede usar, viene en un encapsulado TO220 con cinco pines, pero tiene una resolución de sólo 1° C. Distribuye completamente con los pines de dirección y se alimenta con una dirección pre-programada (TC74A0, TC74A1, y así sucesivamente). En la placa de circuito impreso del registrador se coloca un sensor para medir directamente la temperatura ambiente donde el circuito está colocado; el otro se conecta mediante un cable con conexiones aisladas para la medida de la temperatura exterior.

Los valores de la temperatura son recibidos desde los sensores, que son nueve, de los cuales uno es el bit de signo, siete bits representan la parte entera del valor de la temperatura y un bit representa la parte fraccional, la cual puede ser cero o medio grado. Esto nos da un rango de valores de temperatura desde -127,5° C a +127,5° C, el cual es mucho más grande que lo que nosotros necesitamos para nuestra aplicación. Por lo tanto, convertimos esos valores en el PIC en un diferente formato que abarca un menor rango de temperatura, el cual sólo requiere ocho bits. Esto ahorra un precioso espacio en la EEPROM. El formato de 8 bits comienza a - 32° C (cero) y corre hasta + 95,5° C (255). Si lo deseamos podemos cambiar el offset; el valor importante aquí es 32. En la línea 48 del código fuente firmware, en el fichero lm75.inc este valor se añade a la fila de datos; en las líneas 572 y 573, y 608 y 609 de Unit1.pas 32 se elimina de los valores de 8 bits para convertirlos de nuevo en temperaturas reales. Es fácil cambiar el offset de la ventana de temperatura modificando esas líneas de forma adecuada.

La memoria serie que se borra eléctricamente y se usa para el registro de datos es una EEPROM 24FC512, también de la firma Microchip. El dispositivo está organizado como 64 Kb de palabras de 8 bits (en total 512 Kbits, o 64 kbytes). Las direcciones de la 24FC512 están configuradas usando tres pines de dirección, permitiendo que hasta ocho dispositivos de memoria estén conectados al mismo bus. El 24FC512 tiene un encapsulado DIL de ocho pines.

Firmware

El firmware del PIC se ha escrito completamente en ensamblador usando el software de desarrollo MPLAB y



Figura 4. Control del registrador de temperatura mediante un PC.

MPASM proporcionado de forma gratuita por Microchip. Aunque sólo hay treinta y cinco instrucciones en ensamblador diferentes, son muy flexibles y potentes.

El diagrama de flujo de la Figura 3 ilustra de forma esquemática las funciones del firmware. El firmware consta de dos partes casi completamente independientes. Reseteando el PIC comenzaremos de forma automática la ejecución de la rutina que inicializa los diferentes componentes y después espera un comando desde el PC. Cada ocho segundos se genera una interrupción por el Timer 1; la rutina de interrupción es la responsable del almacenamiento real del dato de la temperatura.

La mayoría del trabajo que tienen que hacer con las funciones de interface RS232 lo hacen las funciones putc (para transmisión) y getc (para recepción). La rutina putc transmite el byte almacenado en el registro de trabajo W sobre un pin I/O predefinido. El formato de dato es '8N1' (un bit de inicio, ocho bits de datos, sin paridad y un bit de stop). La rutina de recepción usa la técnica de polling mediante getc: cuando la llamamos, la función espera hasta que se haya recibido un byte completo en formato 8N1 en el pin de I/O predefinido. El byte de dato es devuelto en el registro W. La temporización de ambas rutinas se controla por el bucle de retardo rsdel, el cual nos da una velocidad de datos de 9.600 baudios con un reloj de procesador de 4 MHz.

Todas las rutinas que tienen que ver con la interface RS232 son recogidas juntas en la librería soft rs.inc: sólo

deben especificarse en el código fuente principal las definiciones de qué pines de I/O van usarse (y sus bits de control tri-estado).

La librería soft_i2c.inc es un poco más complicada. En el protocolo I²C el bus va cambiando entre un número de estados, también llamados 'condiciones', que se corresponden con la funciones en el código:

i2c_start	genera un comando de inicio;
i2c_res	genera una repetición de comando de inicio;
i2c_stop	genera un comando de stop y devuelve el bus a su estado de reposo;
i2c_send	transmite un byte;
i2c_rec	recibe un byte;
i2c_ack	transmite un bit de reconocimiento después de la recepción;
i2c_nack	transmite un bit de reconocimiento negativo después de la recepción.

Esto nos da un set de comandos muy flexible, que son útiles cuando integramos otros dispositivos I²C en el sistema. Las funciones permiten que se puedan manejar varias situaciones de comunicaciones complejas. Podemos encontrar ejemplos de uso de estas funciones en los módulos para interfaces serie con la EEPROM externa (eee24.inc) y con los sensores de temperatura (lm75.inc).

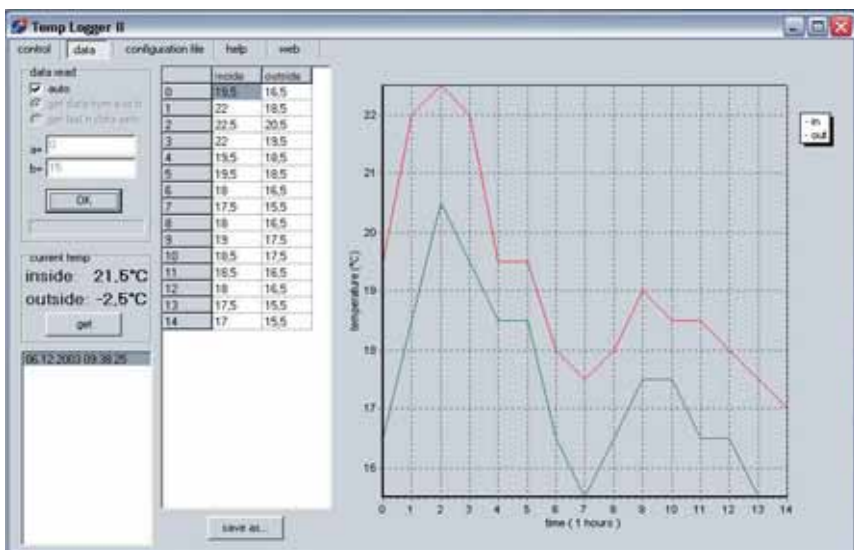


Figura 5. Una serie de medidas visualizadas en forma gráfica y de tabla.

Software de PC

El software para PC controla la unidad sobre la interface serie y lee y analiza los datos almacenados. Fue escrito usando Borland Delphi 6 y usa las APIs de Windows para acceder a la interface. Esto significa que no son necesarias DLLs extras, es suficiente instalar la interface bajo Windows usando el driver estándar.

La aplicación trabajará con los 32 bits del sistema Windows (desde Windows 95 en adelante) usando Internet Explorer 4.0 o superior. Un sistema Pentium I tiene toda la potencia de procesamiento necesaria.

No es posible compilar el programa bajo Linux usando Borland Kylix porque se accede a la interfaz directamente usando las APIs de Windows. Como mínimo las rutinas para manejo

de las comunicaciones RS-232 necesitarían volverse a escribir.

El programa Windows está dividido en cinco páginas a las que se accede usando los tabuladores. La primera página, 'control' (Figura 4) tiene todas las funciones para el control de los datos registrados además de los indicadores que muestran el estado de la corriente del dispositivo (tal como el estado de la batería y capacidad sobrante de la EEPROM). La segunda página, 'data', (Figura 5) incluye todas las funciones para la lectura y representación de los datos almacenados. La tercera página muestra el contenido completo del fichero de configuración settings.ini para simplificar la depuración. Sólo deberíamos hacer cambios aquí si sabemos exactamente qué estamos haciendo. La cuarta página ofrece un breve resumen de las funciones del programa y, por último, la quinta página nos lleva directamente a la página web del autor (si tenemos una conexión de Internet disponible): <http://www.Langmaack-IZ.de/TempLogger/>,

donde podemos encontrar más información, junto con un foro de discusión. Las funciones más importantes del programa son para el comienzo y parada de la sesión de medidas. Se hace una grabación precisa cuando se comienza

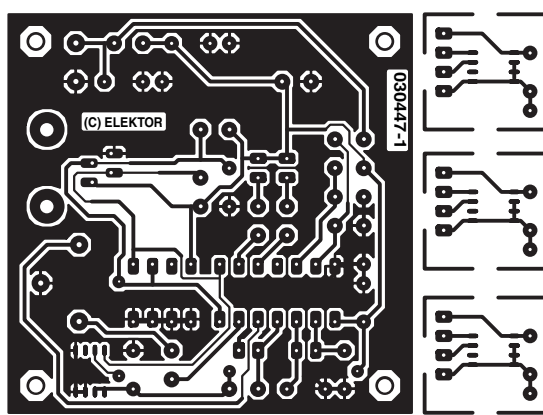
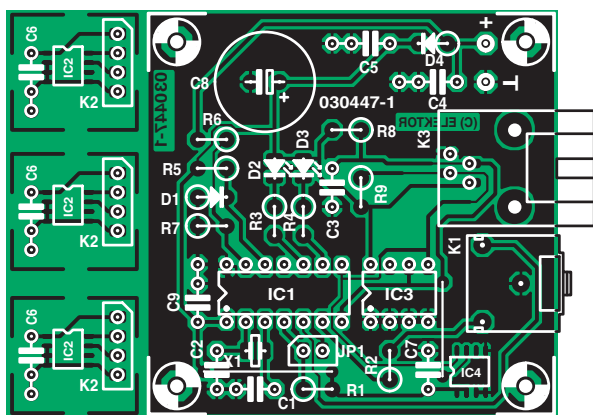


Figura 6. Placa de circuito impreso para el registrador de temperatura con sensor remoto externo.

LISTADO DE COMPONENTES

Resistencias:

R1, R2, R5, R7 = 47kΩ
R3, R4 = 1kΩ
R6, R8, R9 = 10kΩ

Condensadores:

C1, C2 = 12pF
C3 = 39pF
C4, C5 = 33nF

C6, C7, C9 = 100nF
C8 = GoldCap 1F 5.5V

Semiconductores:

D1 = diodo zéner 2,7 V, 400 mW
D2 = LED de baja corriente, verde
D3 = LED de baja corriente, rojo
D4 = 1N4148
IC1 = PIC16F676, programado, código de pedido **030447-41**
IC2 = TC74
IC3 = 24FC512
IC4 = TCN75 o LM75

Varios:

S1 = interruptor on/off, un contacto
K1 = conector tipo jack de 3,5 mm, estéreo, montaje en PCB
K2 = tira de pines SIL de 4 contactos
K3 = hembra RJ45 de 4 contactos, montaje en PCB
X1 = cristal de cuarzo de 32,768 kHz

PCB, código de pedido **030447-1**

Disco, proyecto software, código de pedido **030447-11** o descarga gratuita desde la página www.elektor-electronics.co.uk

una sesión, así que se pueden mantener separadas diferentes sesiones cuando los datos son procesados. Antes de comenzar una sesión, el intervalo de tiempo entre muestras se puede configurar usando dos barras deslizantes. El rango de funcionamiento disponible va desde los ocho segundos hasta los seis días. Esas configuraciones también se pueden grabar para que los usuarios puedan acceder posteriormente a ellas. Hay dos formas de leer datos del dispositivo. La primera opción ofrecida por el programa se lee de forma automática, y en ella el usuario selecciona una de las sesiones de la lista y el programa determina la región relevante de memoria para ser leída de forma automática. Si se selecciona el último registro y la lectura no está aún completa, el programa carga automáticamente todos los datos disponibles del último valor almacenado. En el modo de lectura manual el usuario debe seleccionar manualmente la región de memoria que se quiere transferir. El valor 'now' indica la posición en la que actualmente está la memoria. Por ejemplo, para leer la zona de memoria usada, especificar 0 para la dirección de inicio y 'now' para la dirección final. En modo manual el dato sólo se puede presentar como una tabla o gráficamente: la información extra, como hora e intervalo de muestreo, sólo está disponible en modo automático. Una vez que los valores de datos se han leído, se puede visualizar en formato tabular o en gráfico. La tabla se puede almacenar como fichero de texto, el cual se puede cargar directamente en una hoja de datos como Excel, donde posteriormente podemos procesarla. Para finalizar, dedicaremos unas líneas a la construcción del registrador de temperatura. La placa de circuito impreso se muestra en la **Figura 6**, donde podemos ver que la construcción no representa ninguna dificultad. Nos aseguraremos que todos los componentes están colocados de forma correcta. El microcontrolador y el dispositivo de memoria se pueden fijar en zócalos, mientras que el sensor de temperatura se suelda en la parte posterior de la placa. La conexión al sensor de temperatura externo es a través de un conector RJ45 (donde podría conectarse otro sensor en K2, en el que las señales del bus PC están disponibles); el botón de reset está conectado a través de JP1. Se suministra un conector mini jack estéreo (K1) para la interface serie para el PC, le cual se puede sustituir con un conector sub-D si lo deseamos. Las marcas muestran las conexiones correctas.

(030447-1)

Consumo de corriente

A una carga máxima, esto es, con registro a intervalos de ocho segundos y una monitorización continua del estado del PC, el consumo de corriente del circuito completo es 1,8 mA a 4,8 V. Esto nos da un tiempo de ejecución máximo de 46 días usando cuatro pilas NiMH de 2.000 mAh (tamaño AA), u 81 días usando pilas de 3.500 mAh (tamaño C).

Si la tensión de alimentación cae por debajo de 4 V, el registrador de temperatura indica que las baterías necesitan cambiarse cuando el LED rojo parpadea. El GoldCap mantendrá una tensión de alimentación entre 3,7 y 3,9 V durante aproximadamente un minuto: si las baterías se cambian dentro de este tiempo, el registrador funcionará sin interrupción, por el contrario, si se pierde completamente la alimentación, el registrador seguirá su funcionamiento donde se quedó: esto puede producir agujeros de tiempo o efectos de desplazamiento de tiempo en los que debería haber registros continuos.

El TCN75

El TCN75 es un sensor de temperatura programable vía serie con convertidores de temperatura en el rango de -55°C a $+125^{\circ}\text{C}$ en palabras de 9 bit y las almacena en una memoria. Esta memoria se puede leer usando un controlador sobre bus I²C.

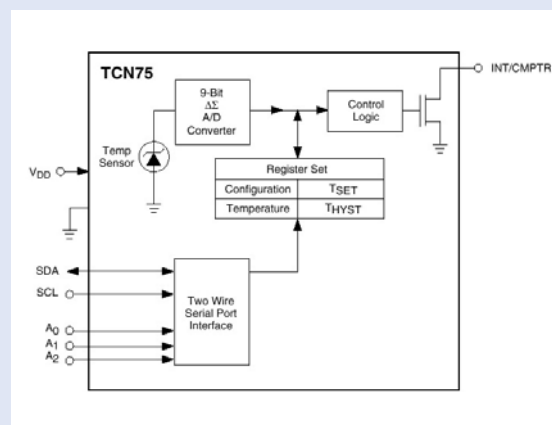
También es posible establecer un nivel de disparo T_{SET} y un valor de histéresis T_{HYST} , en la base de que una señal de interrupción se puede generar y enviar al host.

El TCN75 puede operar en 'modo interrupción' o en 'modo comparador'. En ambos casos la salida INT/CMPTR está activa (la polaridad es programable) cuando se excede el valor de disparo. En el modo comparador, la salida se resetea de forma automática nuevamente cuando la temperatura cae por debajo de T_{HYST} ; en el modo interrupción, sin embargo, la salida se puede resetear sola accediendo a un registro. Después, cuando la temperatura cae por debajo de T_{HYST} , la salida INT/CMPTR de nuevo pasa a activo (y de nuevo debe ser reseteado por un registro de acceso). En modo interrupción entra en estado bajo consumo y también resetea la salida.

Hay cinco registros de control de operación del TCN75. El **registro puntero** (2 bits) determina cuál de los otros cuatro registros accederá en la siguiente operación.

El **registro de configuración** (5 bits) establece modo normal o bajo consumo, modo comparador o interrupción y la polaridad de la salida INT/CMPTR. Dos bits determinan cuántas veces se debe exceder el disparo antes de que la salida INT/CMPTR se active. Esos bits dan un grado de inmunidad de ruido al sensor.

Un registro de **temperatura** de sólo lectura y los registros de lectura/escritura para **disparo** e **histéresis** tienen cada uno 16 bits, aunque sólo se usan los 9 bits altos. El LSB representa $0,5^{\circ}\text{C}$, y se usa una representación binaria en complemento a dos:



Temperatura	Valor Binario	Valor HEX
+125 °C	011111010	0FA
+25 °C	000110010	032
+0,5 °C	000000001	011
0 °C	000000000	000
-0,5 °C	111111111	1FF
-25 °C	1111001110	1CE
-40 °C	1110110000	180
-55 °C	110010010	192

Cargador de Baterías Solar

Cargador solar de pilas de plomo ácido

Paul Goossens

Durante los meses de verano podemos verlas en muchos lugares, como en los jardines que tienen luces alimentadas por los rayos del sol. Durante el día almacenan la energía solar capturada, la cual se usa por la noche para suministrar luz. Si no nos gusta usar esta energía para cosas diferentes, tales como escuchar la radio o reproducir un CD, encontraremos este circuito ideal.

Durante el verano disfrutamos enormemente de la luz del sol. De esta forma también experimentamos la gran cantidad de energía recibida de esta inmensa estrella. Toda esa gente

sobre la playa que acaba pareciendo un bogavante puede dar buena fe de ello: un momento de descuido y podríamos recibir un exceso de energía térmica y radiación. Incluso nos

protegemos contra esta energía, comprando lociones y cremas solares con distintos grados de protección. Hasta el viento y las corrientes oceánicas están influidas por el sol,



donde también se involucra una gran cantidad de energía. Nosotros no queremos cambiar el color de nuestra piel por un rojo brillante (aunque quizá sí por un buen bronceado), ni experimentar tormentas y corrientes marinas peligrosas, ese tipo de energía no es nada atractiva.

Energía solar

Mankind ha desarrollado diferentes 'convertidores' para aprovechar la energía del sol de una forma más útil. Este grupo de 'convertidores' (después de todo convierten la energía de una forma en otra) es conocido como células solares. La célula solar que convierte la energía del sol en energía eléctrica es, que duda cabe, la más interesante para nosotros.

Además, una célula fotovoltaica produce una tensión en circuito abierto de unos 0,55 V. Esta tensión cae tan pronto como se aplica una carga. Esas pilas están en su elemento cuando la tensión ha caído 0,45 V, ya que después estarán trabajando a su eficiencia óptima.

Almacenamiento

El mayor problema que existe con la energía solar es que no siempre está disponible cuando la necesitamos. La solución a esto es muy sencilla: almacenar temporalmente esta energía hasta que la necesitamos. A menudo se usa una pila de plomo ácido para el almacenamiento temporal de esta energía. Su ventaja es que muchos de los equipos (de camping) están diseñados para operar con 12 V, de manera que pueden usarse directamente desde la batería. Sin embargo, no podemos conectar una o más células solares directamente a una batería de plomo ácido para cargarla. La tensión de una célula es demasiado pequeña para cargar la batería, mientras que la tensión de un número de células conectadas en serie depende mucho de la carga a la que haya que alimentar y de la cantidad de energía solar que reciban las células.

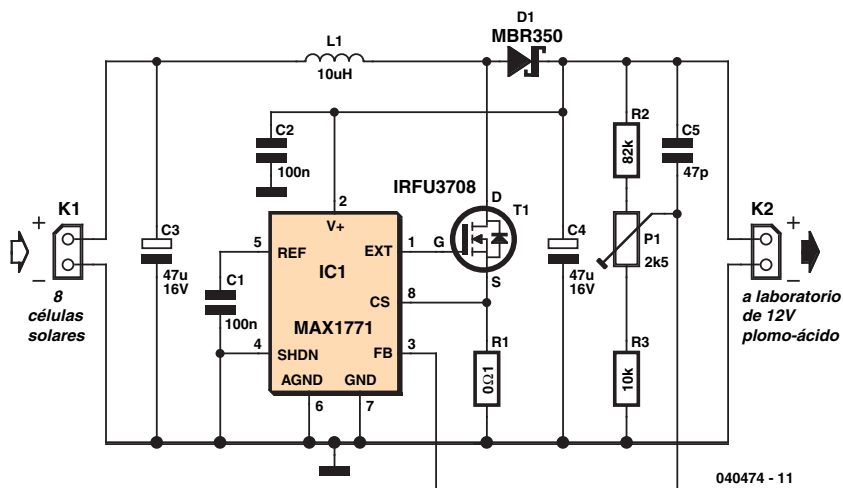


Figura 1. Un simple convertidor elevador es suficiente para cargar una batería de plomo ácido usando unas pocas pilas solares.

Tensión de carga

Un cargador debería tener una salida de unos 13,5 a 14 V para suministrar una carga constante a la batería sin sobrecargarla. Nosotros estamos a salvo de esto debido a que regulamos la tensión.

Para ello podríamos usar un regulador de serie estándar, un convertidor elevador o un convertidor reductor. Tanto el regulador serie como el convertidor reductor requieren una tensión de entrada que es más alta que la tensión de salida. Para las dos opciones hemos conectado un número de células solares en serie para proporcionar una salida que sea mayor de 14 V. Esto nos da rápidamente 24 células solares, lo cual resulta caro, porque las células solares no son baratas. Un convertidor elevador trabaja con una tensión de entrada que es menor o igual a la tensión de salida, por tanto, este tipo de circuito puede usarse con un menor número de células solares. Esto siempre se puede expandir con más células conectándolas en paralelo para capturar más energía.

El circuito

El circuito que hemos diseñado (Figura 1) no podría ser más sencillo. IC1 sólo requiere un puñado de componentes para hacer un convertidor elevador. La alimentación para el IC viene directamente desde la batería. Esto

significa que cuando las células solares no suministran ninguna energía, el circuito toma su energía de la batería. Debido a que esta corriente es muy baja, la batería no se descarga deprisa.

La tensión suministrada por las células solares se conecta a K1. El circuito integrado hace que el FET T1 conduzca, lo que hará que circule una corriente a través de L1, de manera que la energía eléctrica se convertirá en energía magnética, la cual se almacena en la bobina. Cuando la corriente ha excedido un cierto valor el integrado apaga el FET. En ese instante la bobina tiende a mantener el flujo de corriente. En este sentido se induce una tensión de tal forma que circula una corriente a través de D1 hacia la batería, convirtiéndose de nuevo la energía magnética en energía eléctrica.

La corriente a través de la bobina no debería caer demasiado rápido. El integrado se suministra con una limitación de corriente para detener este suceso. La corriente a través de la bobina se convierte en una pequeña tensión a través de la resistencia shunt R1. El integrado corta el FET tan pronto como esta tensión sube por encima de 0,1 V.

Las resistencias R2, P1 y R3 están conectadas como un divisor de tensión. Esto significa que la tensión en el mando de P1 es directamente proporcional a la tensión de salida. El

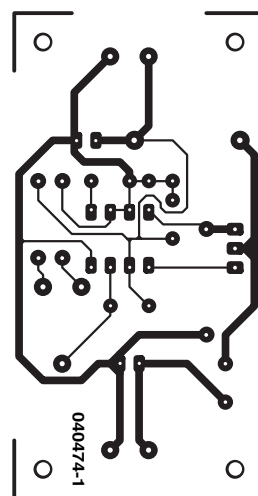
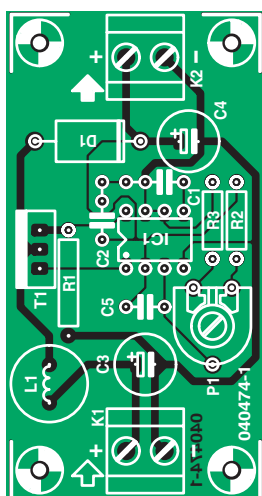


Figura 2. Cara de pistas de la PCB para el cargador solar de plomo ácido.

LISTADO DE COMPONENTES

Resistencias:

R1 = 100mΩ (por ejemplo Digikey # 12FR100OH-ND)
R2 = 82kΩ
R3 = 10kΩ
P1 = 2Ωk5 preset

Condensadores:

C1, C2 = 100nF
C3, C4 = 47μF 16V radial
C5 = 47pF

Semiconductores:

D1 = MBR350 (Digikey # MBR350-ND)
IC1 = MAX1771-CPA (Digikey # MAX1771EPA-ND)
T1 = IRFU3708 (Digikey # IRFU3708-ND)

Varios:

K1, K2 = regleta de 2 vías para PCB, separación de pines 5 mm
L1 = 10 mH alta corriente (Digikey # M6007-ND)
PCB, ref. 040474-1 desde la PCBShop
8 células solares (por ejemplo Conrad Electronics # 198056-62)

integrado tiende a mantener esta tensión fijada a 1,5 V. Por tanto, P1 se puede usar para ajustar la tensión de salida máxima.

Construcción

No hay mucho que decir sobre el montaje. Cuando hayamos ensamblado todos los componentes lo primero que tenemos que hacer, antes de usarlo, es calibrarlo. Conectaremos un número de células solares en serie para el conector K1 y las colocaremos de tal forma que reciban la luz solar. No conectaremos todavía la batería en esta etapa. Ahora mediremos la tensión en el conector K2, ajustaremos P1, variando esta tensión de forma sensible. Colocaremos P1 de tal forma que la tensión de salida esté entre 13,5 y 14 V. Una batería puede entregar esas tensiones de forma continua sin llegar a dañarse.

Ahora podemos conectar la batería a K2, asegurándonos de tener la polaridad correcta. El terminal positivo de la batería se debería conectar al positivo del circuito (+).

Experimentación

Es perfectamente normal que la tensión de salida se reduzca cuando la batería está conectada. Esto no significa que la batería no esté cargándose, ya que las células solares no pueden proporcionar bastante energía para cargar la batería tan rápidamente como sea posible.

Es muy fácil comprobar que la batería está descargándose. Desconecte la batería desde el circuito y mida (después de esperar al menos 30 segundos) la tensión de la batería. Ahora vuelva a conectarla al circuito y asegúrese de que la luz del sol no alcance las células solares. Mida de nuevo la tensión de la batería y compárela con la medida anterior. Si la tensión es ahora un poco mayor, la batería se está cargando, en caso contrario las células solares no estarán suministrando bastante potencia. Podemos conseguir alguna mejora si las colocamos de manera que los rayos del sol incidan de forma directa. También ayudará si las células solares están colocadas de manera completamente perpendicular a la luz del sol.

Más, ¡quiero más!

El circuito trabajará bastante bien con ocho células solares conectadas en serie, lo cual es un compromiso razonable entre el coste y el tiempo/eficiencia de carga. Siempre conseguiremos una mejora si conectamos más células solares en serie, con la limitación de no sobrepasar las veinticuatro células, porque la tensión podría llegar a ser demasiado elevada, lo cual produciría nefastas consecuencias.

Una vez que la tensión de salida es igual al valor configurado durante la calibración, la adición de células solares no tiene ningún efecto. La energía extra permanecerá sin usar. Pero cuando la luz solar sea menor, la tensión puede caer, momento en el que unas pocas células solares extras podrían ser muy útiles.

Si realmente queremos conectar más de veinticuatro células solares al circuito deberíamos hacerlo en paralelo. Esto no producirá una subida de la tensión en circuito abierto, pero las células solares podrían proporcionar una gran corriente.

(040474-1)

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

SERIE 300. Circuitos y aplicaciones:



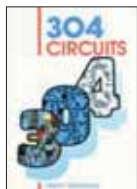
301 Circuits
Precio: 27,05 €
Agotado



302 Circuits
Precio: 27,05 €



303 Circuits
Precio: 29,45 €
Agotado



304 Circuits
Precio: 34,26 €



305 Circuits
Precio: 39,67 €

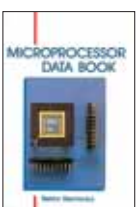


307 Circuits
Precio: 46,28 €

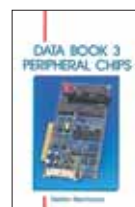
Microprocesadores, periféricos y técnicas:



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



Microprocessor Data Book
Precio: 29,45 €
Agotado



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



Data Sheet Book 2
Precio: 27,05 €
Agotado



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



SMT Projects
Precio: 27,05 €
Agotado



ST62 Microcontrollers
Precio: 66,11 €



SCSI The ins and outs
Precio: 66,11 €



The I²C Bus
Precio: 66,11 €

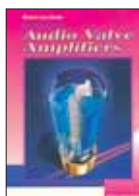


PICs in practice
Precio: 66,11 €

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 sujetos a cambio. La editorial se reserva el derecho de cambiar los precios en notificación previa. Los precios y las descripciones aquí indicados anulan los de los anteriores números de la revista.

Sub-total	
Gastos envío	3,01
Total	

DELPHI PARA INGENIEROS ELECTRÓNICOS

Parte 6: el PC como osciloscopio



Detlef Overbeek, Anton Vogelaar y Siegfried Zuhr

El pasado mes nos familiarizamos con algunos tópicos esenciales para nuestro proyecto, el cual concluye con esta entrega: un osciloscopio para PC que hace uso de la tarjeta de sonido. La unidad dos de la quinta parte es el elemento principal que se usa en este programa.

El formato WAV se usa a menudo cuando queremos sacar algo a través de la tarjeta de sonido. Esto se practica en la función generador de la cuarta parte. Cuando grabamos un sonido, ocurre lo contrario, la información se graba en la tarjeta y se escribe en un block de datos en formato WAV. Éste se declara cuando el dispositivo está abierto. Después se pasa un block de datos vacío, el cual se rellena con los datos grabados.

El comienzo del block de datos es una cabecera que describe el formato del block. Se ha definido un tipo para esto en la unidad MMSYSTEM, la 'TWaveHdr type', la cual contiene los detalles para los datos. La cabecera es parte del block de datos, por otro lado el formato grabación/reproducción se configura en el dispositivo de sonido. El tipo TPCMWaveFormat se usa para configurar el dispositivo de grabación. Éste trabaja con el formato PCM,

que previamente se usó en el grabador de sonido y que contiene información extra, como el número de bits por muestra y cuántas muestras por segundo se usan. Hay un tipo TPCMWaveFormat grabación, donde definimos que usamos el formato PCM, y fijamos el número de canales (mono o estéreo), el número de muestras por segundo y algunos parámetros más.

El código

El código fuente para este proyecto está dividido en tres secciones (unidades), cada una de las cuales se relaciona con una parte funcional del programa (**Figura 1**). La Unidad 1 -Unit1- trata del display y contiene el formato visible. La Unidad 2 -Unit2- mantiene todo para inicializar el formulario cuando los programas se arrancan. En esta unidad se calcula el fondo, se dibuja la señal y se vuelve a

dibujar cuando se ejecuta un 'repintado' (por ejemplo después de mover la pantalla). Esta unidad ya ha sido descrita cuando re-dibujamos la onda senoidal. La Unidad 3 -Unit3- trata de la colección de datos. El MMSystem aparece de nuevo en la línea 'Uses', seguida por la definición de un número de rutinas: LogInit, LogClose, LogStart y LogStop, las cuales se utilizan para gestionar la colección de datos.

Esto es seguido por la declaración de un par de variables, WaveInHandle y WaveHdr. WaveInHandle es un controlador para el dispositivo de grabación con un tipo de hWaveIn. Se le da un valor de '0' y está unida en MMSystem para grabar el dispositivo 0, el cual es la tarjeta de sonido. Windows siempre usa manejadores para excitar el hardware durante su uso. El manejador para hacer la grabación es, por tanto, requerido por Windows.

La variable WaveFormat está declarada en la rutina LogInit, donde está definido el formato del fichero. Aquí nosotros establecemos que trabajamos con un formato PCM, en mono y usando 1 byte por muestra. Entonces el valor BitsPerSample será 8.

La velocidad de muestreo se pasa como un parámetro para LogInit, como es un manejador al procedimiento de llamada. Uno de esos valores se ha configurado cuando nosotros usamos la rutina WaveInOpen en modo Query, para saber si la tarjeta soporta esa configuración. Si éste no es el caso retornará un código de error. Después generamos un mensaje de error que muestra dónde ha ocurrido el fallo en el programa. Si todo va bien, podremos abrir el dispositivo de grabación y unirlo al manejador.

LogClose hace lo contrario. Aquí nosotros veremos si el manejador tiene un valor distinto de cero, en cuyo caso resetearemos el dispositivo, liberando el bloque de memoria en uso. Entonces podemos cerrar el dispositivo y poner el manejador a cero.

En LogStart es donde realmente comienza el trabajo. Para hacer una grabación tenemos que preparar un bloque de datos y colocarlo en la cola. En la Unit1 se ha definido un array con 700 elementos de tipo byte (cubriremos esto con más detalle un poco más adelante).

Después prepararemos la cabecera rellenando los campos de WaveHdr. El block de datos que se pasó como parámetro a esta rutina está unido a la cabecera y de esta manera queda listo para que lo use la rutina WaveInPrepareHeader. Esto enlaza el block a la tarjeta de sonido a través del manejador que requerimos anteriormente. La última etapa es para el block unido a la puesta en la función grabación por la función WaveInAddBuffer. Después comenzaremos la grabación usando la rutina WaveInStart(handle).

La rutina final es LogClose. La cuestión es detener la grabación y hacer el bloque de datos utilizable ejecutándolo por medio de WaveInUnPrepareHeader. Ahora tenemos todas las herramientas necesarias para realizar una grabación con éxito.

En la parte inferior de la página estamos en otra sección:

Initialization

```
// ésta es la línea requerida para finalización.
// si no ponemos esta línea nos dará
// un error en el compilador
```

Finalization

```
LogClose;
```

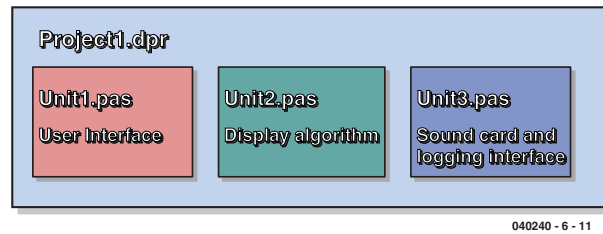


Figura 1. El programa del osciloscopio está dividido en tres unidades.

El programa

La parte más importante del programa es la Unit1, ya que ésta es la responsable de crear el display, así como del control de todos los procesos y usa rutinas desde otras unidades. Esto mantiene el programa bien organizado, lo cual es particularmente importante sobre todo cuando el proyecto aumenta de tamaño.

Comenzaremos un nuevo proyecto (programa) en Delphi, *File/New/Application*. Ante nosotros aparecerá un formulario en blanco. Una unidad estándar consta realmente de dos partes: la unidad propiamente dicha, la cual contiene el código de programa y un formulario donde colocamos todos los objetos usados por el programa. Tenemos que reutilizar la Unit2 del proyecto anterior y añadir las rutinas para la tercera unidad. Las dos últimas unidades contienen sólo código y no objetos. Por esta razón, no tienen un formulario asociado.

Comenzaremos con la Unit1 donde crearemos la GUI (Interface Gráfica de Usuario) y el fondo del formulario. En cuanto a la velocidad del display hemos usado un bitmap representado completamente sin necesidad de volver a dibujar la pantalla. Tomaremos una caja TPaintBox de la paleta de componentes de la barra del sistema, **Figura 2**, y la pondremos en el formulario. TPaintBox proporciona una ventana (canvas) que puede usarse para aplicaciones en las que se dibuje sobre ella. Una PaintBox tiene la ventaja de que se dibuja directamente en el canvas del formulario, pero sólo en un área restringida. Cuando cargamos un Bitmap (Imagen) en él, pone todo a la vez sobre la ventana sin producir ningún tipo de parpadeo. Debemos considerar que las coordenadas de la ventana (canvas) son (0,0) en la esquina superior izquierda.

Algo similar se aplica a la PaintBox; fijaremos la esquina superior izquierda a Top = 8 y Left = 8, la anchura a 510 píxeles y la altura a 410 píxeles. Ahora tenemos la PaintBox en la esquina superior izquierda (vea el ejemplo de la **Figura 3**). Añadiremos dos botones del tipo TButton desde la barra Standard, un RadioGroup (elegir uno entre las diferentes opciones) desde la misma barra y un Memo. Para terminar, desde la barra Additional añadiremos un ValueListEditor (una lista de valores). Cuando hagamos un doble clic sobre la barra de Eventos onCreate en el Objeto Inspector, Delphi creará este procedimiento y conmutará al editor. Después, tenemos que teclear lo siguiente:

```
Procedure TForm1.FormCreate (Sender : TObject);
```



Figura 2. TPaintBox se puede encontrar en la barra System de la Paleta Component.

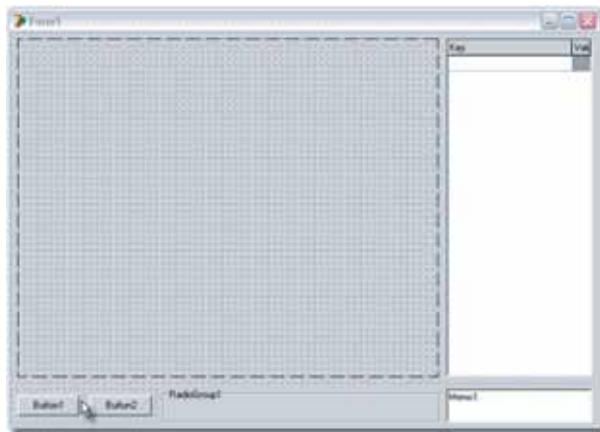


Figura 3. Aquí se colocan todos los elementos básicos para la pantalla del osciloscopio.

(* Estas configuraciones se pueden modificar a través del Objecto Inspector*)

```
Begin
  With Paintbox1 Do
    Begin Width := 510; Height := 410; OnPaint :=
    PBxPaint; ControlStyle := ControlStyle + [csOpaque]
  End;
  With Button1 Do
    Begin Caption := 'Clear'; OnClick := DoClear
  End;
  With Button2 Do
    Begin Caption := 'Sample'; OnClick := DoSample
  End;
  With RadioGroup1 Do
    Begin Caption := 'Time base [ms/div]'; Columns
    := 6;
    Items.CommaText := '20, 10, 5, 2, 1, 0.5';
    ItemIndex := 0 End;
    Memo1.Text := 'Use RECORDING CONTROL to set
    amplitude';
    ValueListEditor1.ColWidths [0] := 80;
    OscBackground (Paintbox1); // Calculate back-
    ground
  End;
```

Lo que acabamos de escribir demuestra que también es posible introducir las configuraciones en el programa. El resultado es el mismo que si se introdujera usando el

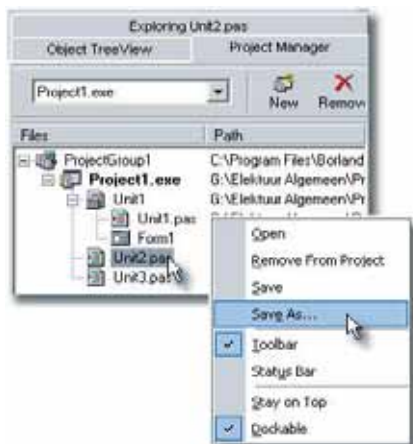


Figura 4. Las unidades Unit2 y 3 todavía tienen que añadirse al proyecto.

Objeto Inspector (F11), excepto que el resultado no está visible durante el desarrollo.

Esto completa la creación del formulario. Todavía tenemos que incluir Unit2 y Unit3, para poder usar sus rutinas internas. Unit2 ya existe en el proyecto del último mes, lo cual facilita su nueva inclusión. Para ello primero necesitamos abrirlo, eligiendo File/Open seleccionaremos la carpeta donde se almacena la Unit2. Encontraremos que está cargado en el lugar de trabajo, pero que todavía no ha sido incluido en el nuevo proyecto, lo cual haremos de la siguiente forma: seleccionaremos la unidad (haciendo clic en Project Manager) y la salvaremos en el directorio de trabajo de nuestro proyecto con un clic en el botón derecho (Figura 4). Después tenemos que usar Alt + F11 para que Unit1 use Unit2.

Ahora hemos hecho una copia de Unit2 almacenándola e incluyéndola en el proyecto. Si no tiene completamente claro lo que deberíamos hacer, revise la lista que lo acompaña, la cual está disponible en la página web www.learningdelphi.info <<http://www.learningdelphi.info>> y en las páginas web de Elektor Electronics.

La Unit2 contiene todo lo que hay que hacer con dibujar y el bitmap. En la lista del onCreate del formulario tenemos como última línea:

```
OscBackground (Paintbox1); // Calculate back-
ground
```

Esto requiere la inclusión de la Unit2. Esta rutina es parte de esa unidad y crea el fondo. El Bitmap se crea en la memoria. Esto sucede casi al final de la Unit2, durante la instalación (la variable BmpOscBackgr fue declarada en la sección Var de la Unit2).

Unit Unit2;

(* ===== Interface ===== *)

Interface

Uses ExtCtrls, Graphics;

```
Var // Contains X-Y screen background
  BmpOscBackgr : TBitmap;
  // Buffer containing Y values
  OscData : Array [0..500] Of Integer;
  // Number of values in DataArray
  OscDataN : Integer;
```

(* ===== End ===== *)

Initialization

```
BmpOscBackgr := TBitmap.Create;
```

Esta variable es del tipo TBitmap, la cual está definida en las librerías de Delphi. La instrucción BmpOscBackgr := TBitmap.Create crea un bitmap en memoria, el cual también se puede escribir más tarde. Esto se hace con la rutina OscBackground (Paintbox1).

Asegúrese de que la anchura y altura del bitmap son iguales al del Paintbox y ponga el lápiz (línea de color) y brocha (rellenar color) de color negro (clBlack es una propiedad con la que Delphi se refiere al color negro). Usando un lápiz negro y relleno de color dibujaremos un rectángulo cubriendo todo el bitmap. El subsiguiente dibujo de las líneas es idéntico que en el proyecto de la onda senoidal y se describe aquí.

Ahora ya tenemos un útil bitmap disponible. Cuando comience el programa, primero será procesado `onCreate`, después la pantalla y sus componentes se dibujarán. Eso también se aplica al `PaintBox`. Cuando dibujamos esto, lo enganchamos llamando a la rutina `PbxPaint` desde el evento `onPaint`, uniéndose a la `PaintBox` durante el `onCreate` del formulario.

`PbxPaint` se activa llamando a `OscRepaint`, una rutina de la `Unit2`, la cual finalmente pone el bitmap en la pantalla y dibuja las muestras, como si nada.

Al arrancar, el display muestra una pantalla clara que contiene los botones, una sección de botones de radio, una memo con un mensaje, la pantalla del osciloscopio y después una lista vacía. Aún debemos añadir la funcionalidad a los botones, lo cual es bastante sencillo para el botón `Clear` (`Button1`), porque éste ya está apuntando a la rutina `DoClear`. Aquí suceden dos cosas: el contador para el número de muestras se pone a cero y la `paintbox` se hace para dibujar de nuevo usando `Invalidate`. El resultado es una nueva pantalla clara.

El segundo botón, 'Sample' (Muestra), hace el trabajo real. Esto se ha unido en `onCreate` al procedimiento `DoSample`.

```

Procedure TForm1.DoSample (Sender : TObject);
Var      SampleRate : Integer;
Begin
    Button2.Enabled := False;
    Case RadioGroup1.ItemIndex Of
        0 : SampleRate := 2500; // 20 ms/Div
        1 : SampleRate := 5000; // 10 ms/Div
        2 : SampleRate := 10000; // 5 ms/Div
        3 : SampleRate := 25000; // 2 ms/Div
        4 : SampleRate := 50000; // 1 ms/Div
    Else SampleRate := 100000; // 0.5 ms/Div
    End;
    // Initialise sound card
    LogInit (Form1.Handle, SampleRate);
    LogStart (@WaveData, SizeOf (WaveData));
End;

```

La variable local, `SampleRate`, se usa para almacenar el valor del `RadioButton` seleccionado, el cual permite elegir la velocidad de muestreo. Después, llamaremos a la rutina `LogInit` desde la `Unit3`. Si todo va bien, esto debería haberse incluido en el proyecto al mismo tiempo que la `Unit2`, de otro modo tendremos que repetir el proceso para la `Unit3`.

`LogInit` tiene el manejador para el formulario y la velocidad de muestreo como parámetro. La tarjeta de sonido queda entonces preparada para cuando nosotros nos ocupemos de la `Unit3`. Después, comienza la grabación. Esta tiene un puntero a la variable `WaveData` y el tamaño de `WaveData`. La variable `WaveData` está declarada en `Unit1` y tiene un array de 700 elementos de tipo `Byte`, de manera que puede almacenar 700 valores en el rango de 0 a 255. Decidimos grabar 700 muestras porque durante nuestros tests encontramos que el exceso de ruido puede arrancar la grabación. Por tanto tomaremos las últimas 500 muestras de las 700, que corresponden a un bitmap con una anchura de 500 píxeles. A continuación tiene lugar la grabación y cuando el block de datos está lleno sale de la cola y se genera un mensaje `MM_WIM_DATA`.

Este mecanismo es parte de Windows y Delphi lo une. Todo Windows está saturado con mensajes y eventos, lo cual se describe a menudo como un evento excitado, término que hemos mencionado anteriormente en este curso. Los programas también pueden enviar mensajes a través de `SendMessage` o `PostMessage`, y otros progra-

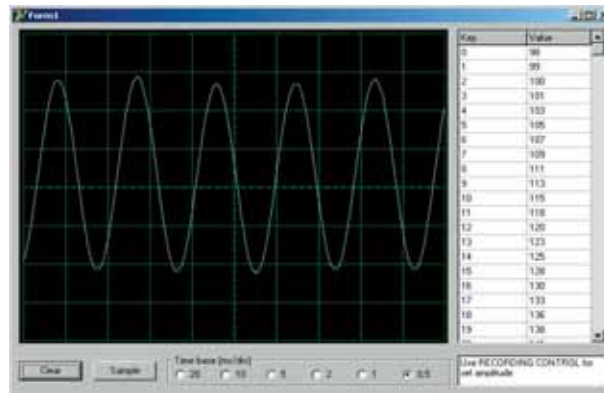


Figura 5. Funciona! La señal en la entrada de la tarjeta de sonido se visualiza en la pantalla.

mas u otra parte del mismo programa puede reaccionar a eso. Esto es lo que sucede aquí.

La sección `Private` de la unidad tiene una rutina llamada `MMInDone`, la cual oye los mensajes de Windows `MM_WIM_DATA`.

```

Procedure TForm1.MMInDone (Var Msg : Tmessage);
Const SndAdjust = 65; // Sound card dependent
    // Este valor se puede cambiar si fuese necesario
Var I : Integer;
Begin
    LogStop (Msg.LParam);
    LogClose;
    Button2.Enabled := True; // Habilita el botón
    después de que la grabación ha acabado
    OscDataN := 0; // Borra el buffer del display
    OscRepaint (Paintbox1);
    ValueListEditor1.Strings.Text := '';
    For I := 200 To 700 Do
        Begin
            OscAddY (Paintbox1, (WaveData [I] - 128) /
                SndAdjust);
            ValueListEditor1.InsertRow (IntToStr (I -
                200), IntToStr (WaveData [I]), True)
        End
    End;

```

Primero llamamos a `LogStop`, que tiene un puntero al block de datos como su parámetro, tomado desde `Msg.LParam`. Éste es parte del mensaje `MM_WIM_DATA`. Entonces se detiene la grabación y el dato está 'sin preparar' o procesado y listo para ser usado. Después llamamos a `LogClose` para apagar la tarjeta de sonido. El botón 'Sample' se habilita de nuevo. Éste fue inhabilitado cuando lo pulsamos por lo que sólo puede ejecutarse una vez.

Después, todo se borra (`OscDataN` es puesto a cero y se hace un repintado que pondrá en negro la pantalla del osciloscopio) y procesaremos los elementos del 200 al 700 desde las muestras grabadas. La rutina `OscAddY` de la `Unit2` se usa para dibujar cada muestra. Por último, la muestra se añade al `ValueList`. La imagen saldrá en la pantalla cuando todas las muestras se hayan procesado. Ha sido mucho trabajo, pero ahora tenemos un osciloscopio funcional (Figura 5).

Esperamos que todos podáis disfrutar como lo hemos hecho nosotros.

(040240-6)

ACCESOS OCULTOS EN Wi-Fi

¿Ya no hay nadie seguro?

Fedde Hettinga



Si queremos estar a la última podemos comprar un "punto de acceso" WiFi / WLAN barato y una placa de expansión o colocar el dispositivo adecuado en nuestro ordenador de sobremesa. ¿Ya ha hecho esto y está utilizando WiFi? ¡Sepa que no está solo!

En el último año se ha producido un gran incremento en el número de puntos de acceso WiFi, no solamente en el país natal del autor este artículo (Holanda) sino en todo el mundo. ¿Por qué todo esto? Sencillamente porque es un sistema rápido, cómodo, barato y muy asequible, lo que supone las consideraciones más importantes para cualquier usuario. Es un

sistema que no es muy seguro, por lo que deberemos conocer ciertos detalles al respecto. Si mantenemos todas las configuraciones por defecto durante la instalación del punto de acceso WiFi, debemos de saber que estamos dejando nuestra red completamente abierta a nuestros vecinos, quienes podrán tener el beneficio o el libre acceso a Internet desde nuestro equipo. Si existe algún programa digital de búsqueda entre nuestros vecinos, puede suceder que nuestro ordenador esté siendo interrogado en la búsqueda de contraseñas y otras informaciones personales. Esta lección la debemos aprender muy rápidamente, de modo que aquellos que aún no hayan configurado su punto de acceso adecuadamente, no se deberían sorprender si descubren que su red ha sido invadida.

Por lo tanto, existen redes WiFi abiertas de forma expresa. Estas redes se han convertido en algo común en cafés, aeropuertos y zonas de intercambio. Cualquier usuario que disponga de un ordenador y una tarjeta WiFi puede utilizar estos accesos a Internet y verificar los propios mensajes de correo. En este caso la seguridad no parece ser un problema. ¿No forman estos equipos un sistema abierto por diseño?

Existen también otros agujeros de seguridad en los sistemas WiFi. Toda la información entre el ordenador portátil y el punto de acceso viaja a través de ondas de radio que pueden ser fácilmente capturadas. ¿Sería posible escuchar estas conexiones sin hilos? Si éste es el caso, entonces nos encontramos con que la página web que visitamos, los mensajes de correo que enviamos y los mensajes MSN que gestionamos ya no son seguros. Simplemente, nuestras comunicaciones privadas han quedado abiertas para todos aquellos que permanecen en la oscuridad. ¡Es el momento de llamar a un experto! Este experto es un estudiante de primer año de Inteligencia Artificial. Dicho estudiante ha asumido el reto de descubrir cómo funcionan las comunicaciones WiFi y si existe el peligro de que las comunicaciones del usuario WiFi puedan ser interceptadas. La conclusión fue que era posible y en la próxima sección se indica cómo se hace.

La teoría

Una red permite que varios dispositivos puedan comunicarse, unos con otros, sin hilos. Para ordenadores sin hilos, las redes WiFi (del inglés Wireless Fidelity, o 802.11) son las redes por antonomasia. El máximo rango de alcance de un dispositivo WiFi es de unos 100 metros dentro de un edificio y de 300 metros fuera del mismo. La configuración habitual de una red sin hilos es la de un "punto de acceso", el cual forma el transmisor / receptor central, y uno o más "clientes sin hilos", que no son más que ordenadores equipados con una tarjeta de red WiFi o un dispositivo USB WiFi. En una red de este tipo, todo el tráfico se encamina hacia el punto de acceso. Basta con que los clientes sin hilos estén dentro del rango de alcance de un punto de acceso, para que se puedan comunicar unos con otros. El punto de acceso proporciona a menudo una conexión a Internet, lo que facilita a todos los clientes sin hilos una conexión independiente a Internet.

También es posible configurar una red usando un punto de acceso. Estas redes tienen conexiones directas entre las tarjetas WiFi. Este método se utiliza a veces para configurar rápidamente una conexión temporal entre un pequeño número de clientes sin hilos. El administrador de una red puede dar un nombre a ésta. Este nombre se denomina SSID (Service Set Identifier, es decir, Identificador del Conjunto de Servicios) y se utiliza para distinguir a esta red de otras redes sin hilos vecinas (o para combinar un cierto número de redes). Un punto de acceso anuncia su presencia transmitiendo regularmente su nombre. De esta manera, los clientes sin hilos pueden descubrir qué redes sin hilos están disponibles y configurar así una conexión con ella.



Figura 1. Conversación MSN con un usuario imprudente.

fier, es decir, Identificador del Conjunto de Servicios) y se utiliza para distinguir a esta red de otras redes sin hilos vecinas (o para combinar un cierto número de redes). Un punto de acceso anuncia su presencia transmitiendo regularmente su nombre. De esta manera, los clientes sin hilos pueden descubrir qué redes sin hilos están disponibles y configurar así una conexión con ella.

Protección

Las redes sin hilos pueden configurarse con mucha más seguridad en dos áreas. En primer lugar podemos evitar el acceso no autorizado a las redes sin hilos de terceros usuarios. La transmisión del SSID puede desconectarse, con lo que ocultamos la presencia de la red a aquellos clientes sin hilos. También es posible limitar el acceso con tan sólo seleccionar un grupo determinado de clientes sin hilos. Este método hace uso de un único código almacenado en cada tarjeta de red, denominado dirección MAC. Otra parte que también puede hacerse más segura es la transmisión actual de los datos. Como todos los datos se envían a través de ondas de radio, sería posible capturar dichas señales con dispositivos externos. Para mante-

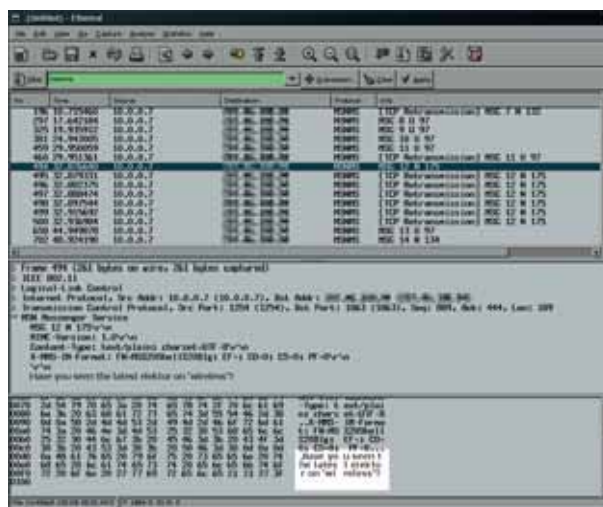


Figura 2. La misma conversación capturada en el aire.

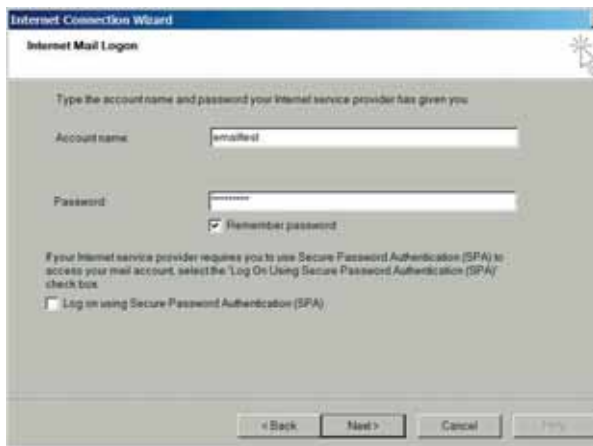


Figura 3.
Detalle de la
identificación de un
cliente de correo
electrónico.

ner esta información segura, todos los datos pueden ser encriptados. WEP (Wired Equivalent Privacy, es decir, Privacidad Equivalente a estar Cableado) es el estándar más común utilizado para la encriptación de datos. Este método deja que las comunicaciones en nuestra red se realicen en un lenguaje secreto. En el exterior, todos aquellos que no conozcan la clave WEP sólo podrán ver señales sin sentido.

El crecimiento explosivo en el número de redes es debido al bajo coste y al fácil uso. Aunque en el pasado, la configuración de una red sin hilos podría parecer todo un reto, hoy día se trata tan sólo de una cuestión de abrir un paquete, conectar el equipo de forma adecuada y, posteriormente, los programas harán todo el trabajo duro por nosotros. Este uso tan sencillo a menudo se traduce en que pagamos el coste de una seguridad reducida. Peor aún, la mayoría de las opciones de configuración de seguridad están desactivadas por defecto y se dejan así para que el usuario las habilite, o no, según su deseo.

Importante incremento en el número de redes WiFi

"La guerra de entrada" (un término utilizado para describir los intentos de acceso con un ordenador portátil en la búsqueda de una red sin hilos abierta), a lo largo de los

canales de Amsterdam hace tres años, dio como resultado que se encontraran docenas de redes sin hilos, un número impresionante para aquella época. Si hacemos esto mismo hoy día, podremos descubrir rápidamente cientos de redes.

A pesar de este gran crecimiento, la relación entre redes seguras e inseguras ha permanecido igual, lo que significa que prácticamente la mitad de todas estas redes siguen siendo inseguras.

Información a través del aire

Hay dos riesgos relacionados con la inseguridad de estas redes. Los clientes externos pueden utilizar la red, lo que a menudo les proporciona un acceso a una conexión a Internet y a dispositivos de una red, como pueden ser ordenadores e impresoras.

Al mismo tiempo, aunque es menos conocido, estos intrusos también pueden tener acceso a todos los datos de la red, empezando desde todas las contraseñas para los correos, hasta una conversación completa en MSN. Aunque es posible descubrir el primer tipo de estos "ataques", es prácticamente imposible descubrir el segundo tipo de ataque. Aquellos que quedan ocultos accediendo al tráfico de una red sin hilos realizan lo que se denomina "ataques pasivos".

Pero las redes seguras también pueden ser un riesgo. Hoy día, algunos cafés ofrecen a sus clientes acceso sin hilos a Internet. Cuando se utiliza el estándar WEP para encriptar los datos sin hilos, la red debería aparecer como un sistema bastante más seguro. El cliente tiene que responder a la clave WEP antes de poder utilizar la red. Pero, ¿no debemos olvidar que todos los ordenadores de la red utilizan la misma clave! Por lo tanto, podríamos estudiar el tráfico de otros clientes y buscar en toda esta información tan sólo la clave WEP que se necesita, la cual puede solicitarla al administrador cualquier usuario.

Un ataque pasivo

Anteriormente hemos mencionado que cada tarjeta de red contiene un código único denominado dirección MAC. Esto mismo se aplica a cada tarjeta de red sin hilos. Cuando los datos se transmiten sobre una red, estos datos son divididos en uno o más paquetes. Cada uno de estos paquetes tiene un identificador que está formado por la dirección MAC del equipo que lo envía y la dirección MAC del equipo que lo recibe. En una red sin hilos estos paquetes serán recibidos por todas las tarjetas de la red que están dentro del rango de alcance del transmisor. La tarjeta de red normalmente ignorará todos los paquetes que no estén destinados para ella.

Normalmente es bastante sencillo cambiar este comportamiento por defecto de las tarjetas de red. Cuando una tarjeta de red se coloca en el denominado "modo monitor" esta tarjeta acepta todos los paquetes como si estuviesen destinados para ella. En otras palabras, una tarjeta de red en modo monitor recibirá todos los datos de todos los equipos de una red que estén dentro del rango de alcance, los cuales pueden almacenarse en el ordenador. Posteriormente, esta información podrá ser procesada.

Los programas

El mejor programa gratuito disponible corre bajo el sistema operativo Linux, y su nombre es Kismet [1]. Este programa ha sido escrito específicamente para escuchar

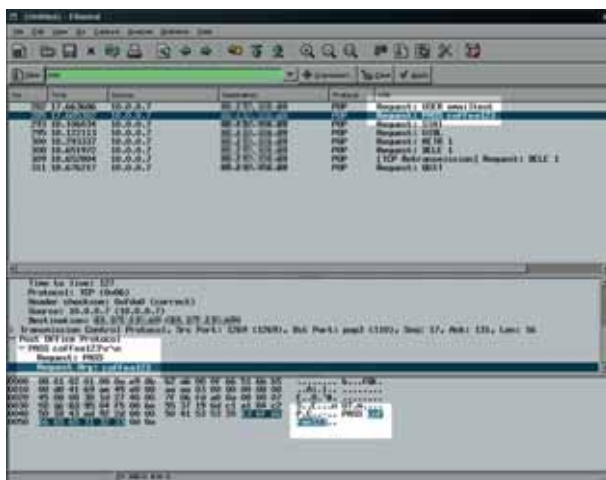


Figura 4.
El mismo detalle en
el fichero de registro
(fichero "log").

la información que se transfiere en la redes WiFi y, por lo tanto, dispone de unas funciones especiales que tan sólo son importantes en redes WiFi. Por ejemplo, el programa Kismet se puede ejecutar en el modo de "salto de canal", en donde el receptor WiFi conmuta entre los 13 canales disponibles, a una velocidad de 10 veces por segundo. Esto incrementa la posibilidad de descubrir tráfico en redes sin hilos. El programa Kismet también puede detectar redes ocultas a partir de los contenidos obtenidos en el tráfico de una red sin hilos. La configuración de la seguridad mencionada anteriormente, donde la transmisión del SSID estaba desactivada, no tiene demasiado efecto con este programa.

A menudo hay tanto tráfico que es imposible ver todos los mensajes de correo electrónico y las contraseñas sobre la pantalla. Por fortuna, el programa Kismet almacena todos los paquetes recibidos en un fichero de gestión, el cual puede analizarse a nuestro antojo en una etapa posterior.

Un buen programa (y gratuito) para este trabajo es el "Ethereal" [2], el cual se puede ejecutar bajo Linux y bajo Windows. Una de las características más importantes de este programa es la de analizar los ficheros de gestión, similares a los que genera el programa Kismet. Así, los mensajes de correo, las conversaciones MSN y las contraseñas se pueden sacar fácilmente con la ayuda de la función de filtrado adecuada.

Una Prueba realista

Al final del día queremos ver los factores importantes que demuestran que todo esto funciona. Para esta prueba hemos utilizado una configuración sencilla con dos ordenadores portátiles. Uno de los ordenadores portátiles tiene una conexión a Internet sin hilos normal, a través de un punto de acceso. El otro ordenador es utilizado con su tarjeta WiFi en modo monitor. Tan pronto como el primer ordenador comienza a transmitir datos, el segundo ordenador los captura y los almacena en el fichero de gestión Kismet. Cuando, más tarde, abrimos este fichero con el programa Ethereal y aplicamos el filtro MSN, podemos ser capaces de ver la conversación completa. No se nos ocurre mejor prueba que ésta (ver **Figuras 1 y 2**).

Antes de abandonar nuestro entorno de prueba y aventurarnos en el mundo exterior, nos gustaría realizar una prueba más. En esta ocasión vamos a intentar capturar los detalles de autenticación de una cuenta de correo electrónico. Este usuario, que no sospecha nada, verifica su correo como lo hace habitualmente y todos los datos acaban en el fichero de gestión Kismet de nuevo. Posteriormente, cuando aplicamos el filtro POP3 en el programa Ethereal nos aparece el nombre de usuario y su contraseña en la pantalla del ordenador en cuestión de segundos (ver **Figuras 3 y 4**).

Durante la prueba ha quedado claro que no se capturan todos los paquetes. El tráfico entre el ordenador portátil y el punto de acceso utiliza tan sólo uno de los trece canales disponibles, ya que una tarjeta WiFi es incapaz de utilizar varios canales de forma simultánea para la transmisión de datos. Sin embargo, el programa Kismet intentará echar una ojeada en la mayor cantidad de redes sin hilos que le sea posible. Este trabajo lo realiza mediante un proceso denominado "salto de canal", donde es capaz de conmutar de canal a una velocidad máxima de 10 veces por segundo. Esta función es muy utilizada cuando estamos intentando

descubrir varias redes. Sin embargo, esto también puede tener un efecto negativo cuando estamos intentando monitorizar una red específica, ya que el programa Kismet está escuchando el canal erróneo doce de las trece veces.

Por fortuna, existe una solución a este problema. En el programa Kismet deberemos seleccionar la red que queremos escuchar y entonces pulsar las teclas "SHIFT + L". En ese momento el programa Kismet escuchará un único canal para la red seleccionada. Por su parte, pulsaremos las teclas "SHIFT + H" para hacer que Kismet vuelva a su modo normal de trabajo de salto de canal.

En el mundo real

Volvamos a la realidad. El primer intento con una "bolsa de búsqueda" (una mochila con un ordenador portátil), nos devolvió un gran flujo de datos. Un pequeño paseo a través de las zonas residenciales de Amsterdam nos proporcionó cientos de puntos de acceso (más de la mitad de los cuales eran inseguros), junto con una gran cantidad de información personal. Llegamos a capturar todo tipo de datos: accesos a la web (http), correos electrónicos recibidos (POP3), correos enviados (SMTP) y docenas de conversaciones de mensajería MSN. Los datos capturados nos indicaban qué sitios estaban siendo visitados, algo que no era terriblemente excitante. Lo que sí era interesante es el tráfico de correos electrónicos. Es aquí donde pudimos entrar en el dominio privado de los usuarios WiFi que no sospechaban nada. Los nombres de usuario y las contraseñas pasaban a través de la pantalla, junto con los correos enviados y recibidos. También pudimos capturar las conversaciones MSN más íntimas.



Para nuestro segundo experimento nuestro objetivo pasó a ser el entorno de los negocios. Este grupo parece tener sus propias horas de trabajo y sus aficiones. En el aeropuerto de Schiphol, cerca de la sala de clase Business, todo estaba tranquilo. Otro intento WiFi en este aeropuerto tampoco proporcionó muchos más resultados. Pero quién era este "Butch 102" que enviaba este mensaje: "¿entonces, cuando encuentre otra empresa dejo ésta?". ¿Estaba esta persona realmente a punto de cambiar su trabajo? En posteriores investigaciones encontramos que "Butch 102" estaba jugando felizmente al juego "EVE Online". Quizás tendríamos que levantarnos un poco más temprano para poder capturar la primera horda de hombres de negocios y descubrir a qué juegos suelen jugar. En la siguiente fase, llevamos nuestro equipo a la zona de cafés y restaurantes de Amsterdam, durante la hora de la comida. En un café abarrotado se estaban produciendo una gran cantidad de conversaciones, pero extrañamente apenas pudimos encontrar algunos usuarios que estuvieran navegando. Si queremos descubrir algunas informaciones comerciales sensibles, lo más seguro es que tengamos una oportunidad mejor si nos ponemos a escuchar la conversación de la mesa vecina. Finalmente, de camino a casa, conseguimos unos resultados mejores cerca de una tienda de café. Aquí pudimos capturar una gran cantidad de mensajes MSN y una gran variedad de página web que aparecieron en nuestra pantalla. De todos modos, los mejores resultados que conseguimos se produjeron en las zonas residenciales normales, donde los miembros de las distintas familias utilizan los ordenadores portátiles para verificar sus correos electrónicos.

Hágalo usted mismo

Si no tenemos en mente saltarnos la ley y queremos espiar los hábitos y costumbres de navegación de nuestros vecinos, sus correos electrónicos y sus chats, necesitaremos un ordenador portátil con el sistema Linux instalado y que esté ejecutando los programas Kismet y Ethereal. Para todos aquellos que no tienen demasiada experiencia en la instalación del sistema operativo Linux, existe el programa Auditor, una distribución gratuita de Linux que no requiere ninguna instalación [3]. Después de descargarnos esta versión de distribución, tenemos que descomprimirla (usando WinZip) y, a continuación, grabar todo sobre un CD (para el programa Nero deberemos utilizar "Fichero" Æ "Grabar Imagen"). A continuación, el ordenador portátil o el ordenador de sobremesa tiene que estar configurado para arrancar desde el lector de CDROM. Todo lo que tendremos que hacer ahora es encender el ordenador con el CD grabado colocado en el lector.

(050083-1)

Direcciones de Internet

- [1] www.kismetwireless.net
- [2] www.ethereal.com
- [3] www.remote-exploit.org





AGOSTO 2005

CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

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

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

FORMA DE ENVÍO

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

FORMA DE PAGO

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

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

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

SUSCRIPCIONES A LA REVISTA Y EJEMPLARES ATRASADOS

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

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

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

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

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

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

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

CONSULTORIO TÉCNICO

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

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

Código

Precio
(€)

E303 AGOSTO 2005

Comprobador de Contaminación Eléctrica:

- PCB, solo	050008-1	10,50
- PCB, montado y comprobado	050008-91	

Práctico Receptor GPS sobre USB

- PCB, solo	040264-1	9,00
- Kit de componentes	040264-71	124,00

Registrador de temperatura manual

- PCB, solo	030447-1	8,00
- Disco, software de proyecto	030447-11	10,50
- PIC16F676, programado	030447-41	11,00
- Kit de componentes	030447-71	51,50

Sintonización de la Contaminación Electromagnética:

- PCB	040424-1-1	7,00
-------	------------	------

E302 JULIO 2005

Programador para Control DCC para Modelismo Ferroviario:

- PCB	040422-1	38,00
- Disco, código fuente y Hex ATmega	040422-11	10,30
- ATmega8515-8PI, programado	040422-41	33,00

Medidor de Densidad de Flujo Magnético

- Disco, código fuente del PIC	040258-11	10,30
- PIC16F876-20/SP, programado	040258-41	33,00

E301 JUNIO 2005

Sistema de Desarrollo LPC210x "ARMee":

- Placa procesador montada y comprobada	040444-91	40,00
---	-----------	-------

Analizador SC 2005:

- PCB	030451-1	11,00
- Disco, software de proyecto	030451-11	10,50
- PIC16F876-20/SP, programado	030451-41	27,50

E300 MAYO 2005

Amplificador de Potencia de Altas Prestaciones:

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

Comprobador de Amplificador Operacional:

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

Medidor de Temperatura Remoto para Placa PIC18F:

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

Oscilador de Cristal Programable Via Serie, Compacto y Universal:

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

E299 ABRIL 2005

Detector RFID a 13,56 MHz:

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

Bicho Caminador:

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

E298 MARZO 2005

Placa de desarrollo para PIC18Flash:

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

E297 FEBRERO 2005

BUS casero-I²C:

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

E296 ENERO 2005

Filtros de Supresión de Ruido:

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

E295 DICIEMBRE 2004

Amplificador de Clase T de 2 x 300 W ClariTy:

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

E294 NOVIEMBRE 2004

Amplificador Clase-T 2x300 W:

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

Dado rodante:

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

Cuchillo del Ejército Suizo:

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

E293 OCTUBRE 2004

Analizador R/C:

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

Convertidor USB Controlado a través de HTML:

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

	Código	Precio (€)
Sencillo Inversor de Tensión de 12V a 230V:		
- PCB	020435-1	16,00
Conmutador Controlado por Tacto:		
- Disco, PIC código fuente	030214-11	9,12
- PIC12C508A04/S08, programado	030214-41	11,49
E286-MARZO 2004		
Placa flash 64-K 80C552:		
- PCB	030042-1	17,45
- Disco, misc. software del proyecto	030042-11	9,12
- 29F010, programado	030042-21	18,66
- GAL 16V8D150P, 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
Interrupción 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 I²C:		
- 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 (I):		
- 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

	Código	Precio (€)
Amplificador de coche en puente cuádruple:		
- PCB	034039-1	16,79
E280-SEPTIEMBRE 2003		
Añición 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
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
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/S0, 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

Comprobador de Contaminación

Los suministradores de servicios de telefonía móvil del Reino Unido están muy ocupados poniendo en marcha sus redes 3G para UMTS, a lo largo del país. De acuerdo con una cautelosa estimación, dicha puesta en marcha requerirá, al menos, que se levanten un total de 50.000 antenas. Por ello no es sorprendente que cada vez más personas se quejen de la extraordinaria dosis de radiación electromagnética producida por las estaciones base 3G. El sensible Comprobador de Contaminación Eléctrica que presentamos aquí, no sólo proporciona una evidencia del aumento de la fuerza del campo en nuestro entorno vecinal, sino que también localiza la mayoría de las zonas libres de radiación a lo largo del país.

Karel Walraven, Diseño: Gert Baars

En cualquier parte del país se están levantando muchas antenas nuevas que soportan los últimos servicios de telefonía móvil UMTS (3G, es decir, tercera generación). Las nuevas antenas no pueden situarse junto a las ya existentes para los servicios de 2G y las de otras redes (a menudo sin información para el público general), sino que tienen que instalarse en lugares completamente distintos. Las redes 3G previstas en el Reino Unido tendrán que instalar, aproximadamente, unas 50.000 antenas, cantidad bastante superior a la de las redes de la vieja generación 2G. La razón es que se necesita una malla mucho más tupida de antenas para proporcionar un servicio adecuado en todas las áreas.

Probablemente ya habrá pensado en que este tipo de desarrollo puede afectar a nuestra salud. Si no tenemos en cuenta esto, probablemente nos encontraremos de repente que han aparecido una gran cantidad de antenas en nuestro entorno.

La revista Elektor intenta ayudar a sus lectores de dos maneras: en primer lugar, publicando artículos lo más objetivos posible que traten sobre la potencial peligrosidad de estas antenas o su benignidad; en segundo lugar, permitiendo que

Mantenga el comprobador en posición vertical en la zona que desee verificar para niveles de contaminación eléctrica SFH. La medida se inicia cuando presionamos el botón.

Cuando el diodo LED de más a la derecha se enciende, la pila tiene que cambiarse.

Cuando este diodo LED no se enciende, seguramente estamos recibiendo una única señal 2G (GSM-900).

Estos diez diodos LED indican el nivel de radiación. El diodo LED más bajo (verde) indica un nivel bajo; cuando el diodo LED rojo se enciende en el nivel comienza a considerarse crítico.

En prácticamente todos los casos, la energía de RF es pulsante, lo que produce que varios diodos LEDs estén encendidos la mayoría del tiempo. Cuanto mayor es la intensidad de los diodos LEDs que se encienden, más fuerte será la presencia de la energía de RF.

La Salud a

Podemos detectar teléfonos móviles GSM, móviles UMTS, routers y clientes en redes WLAN (redes sin hilos), DECT (teléfonos sin hilos), dispositivos Bluetooth, hornos de microondas, cámaras de televisión sin hilos, estaciones de radio y televisión de aficionados (23 cm y 13 cm).



n Eléctrica

nte todo y sobre todo

nuestros lectores verifiquen su situación personal, en lo referente a los niveles de radiación SHF, mediante un comprobador que podrán manejar por sí mismos.



mal es que el comprobador apenas lo detecte. Si no es éste el caso, sugerimos a nuestros lectores que cambien la estación base del teléfono sin hilos, no porque pensemos que, según el estándar actual de los niveles de radiación de RF, estos sean demasiado elevados (ver Tabla 1), sino porque siempre es bueno estar seguros de que recibimos la radiación más baja posible. El comprobador de contaminación electromagnética nos permite descubrir los aspectos de una localización diferente para la estación base en la casa.

¿Qué es la radiación?

Si damos un repaso a nuestra casa nos daremos cuenta que nosotros mismos somos una gran fuente de polución, es decir, frecuentemente tenemos teléfonos sin hilos y/o una red de ordenadores en hilos. Especialmente nuestro teléfono sin hilos nos proporcionará una información muy interesante respecto de la radiación producida. La buena noticia es que todavía podemos controlarlo (después de todo, siempre podemos quitar el conector).

Podemos comprobar fácilmente que la intensidad de la señal recibida cae rápidamente con la distancia. En el sofá de nuestra casa, a tres metros de la estación base de nuestro teléfono sin hilos, el nivel de radiación será mucho más reducido, mientras que en el dormitorio lo nor-

Fuerza del campo

Cómo interpretar las indicaciones proporcionadas por el comprobador de contaminación electromagnética si no estamos seguros de que el instrumento haya sido calibrado de manera precisa y no proporciona unas medidas que se puedan reproducir de forma científica. En vista de la complejidad del tema y de las señales involucradas, este tipo de



medidas no son demasiado fáciles de implementar. Nuestro comprobador de contaminación electromagnética mide los niveles de señal de RF en la banda de las SHF (Super High Frequency, es decir, las Súper Altas Frecuencias), entre los 900 y los 2.400 MHz, producidas por transmisores de equipos GSM, DECT, UMTS, WLAN, hornos de microondas y cámaras sin hilos de licencia gratuita, por mencionar tan sólo unos pocos. El equipo proporciona una impresión de los niveles de radiación SHF a los que estamos expuestos, permitiéndonos, al menos, cuantificar la peligrosidad relativa de nuestra zona. El instrumento también es perfecto para encontrar zonas de radiación tanto elevadas como bajas. Podemos ver con nuestros propios ojos que la energía radiada por una estación base no es constante y depende del número de llamadas (equivalente a la cantidad de datos) que pasan a través de la estación.

La **Tabla 2** muestra la relación entre los diodos LEDs que se encienden y la intensidad de los campos. El estándar NIRCP, ampliamente aceptado, que está comprendido entre 40 y 60 V/m, excede de largo el rango más elevado de nuestro comprobador, su nivel más elevado viene indicado por un diodo LED que se corresponde a un nivel de 8,3 V/m y, personalmente, no me gustaría estar expuesto a niveles de energía de este tipo.

La tabla muestra claramente que los valores caen rápidamente debido a la escala logarítmica del comprobador y a su amplio rango dinámico de unos 70 dB, el cual equivale a una relación de 1:3.000. El diodo LED que se corresponde con el nivel más bajo se encenderá a una intensidad de campo de 0,005 V/m; estamos casi seguros que existen aún muchos lugares en el Reino Unido donde sería difícil que este diodo LED se encendiera. La tabla también incluye datos expresados en unidades de W/m², que aunque se están quedando obsoletas, podemos encontrar en documentaciones antiguas.

Cada diodo LED en la escala representa un incremento del valor de V/m en un factor de 2,3. Si utilizamos la unidad W/m², esta escala aumenta incluso más rápidamente (a una velocidad de 2,3 al cuadrado, aproximadamente 5,3).

TABLA 1. El Concejo de la Unión Europea expuso los límites de los niveles de referencia para el público en general; los campos electromagnéticos (E / H); de 0 a 300 GHz (1999).

Rango de frecuencia	Componente E de la fuerza del (V/m)	Componente H de la fuerza del campo (A/m)	Campo B (μT)	Equivalente a la densidad de potencia para ondas planas S _{eq} (W/m ²)
0–1 Hz	-	3.2 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	-
1–8 Hz	10000	3.2 × 10 ⁴ f ²	4 × 10 ⁴ /f ²	-
8–25 Hz	10000	4 000/f	5000/f	-
0.025–0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	-
0.8–3 kHz	250/f	5	6.25	-
3–150 kHz	87	5	6.25	-
0.15–1 MHz	87	0.73/f	0.92/f	-
1–10 MHz	87/f ^{1/2}	0.73/f	0.92/f	-
10–400 MHz	28	0.073	0.092	2
400–2000 MHz	1.375 f ^{1/2}	0.0037 f ^{1/2}	0.0046 f ^{1/2}	f/200
2–300 GHz	61	0.16	0.20	10

(libre de ruido, valores promedio)

TABLA 2. Fuerza del Campo / Indicador LED

LED#	P _{in} (dBm)	E (V/m)	Color	H (A/m)	S (W/m ²)
1	-70	5 m	Verde	12 μ	56 n
2	-62.8	11 m	Verde	28 μ	293 n
3	-55.6	25 m	Verde	64 μ	1.5 μ
4	-48.3	57 m	Verde	148 μ	8.3 μ
5	-41.1	130 m	Amarillo	340 μ	43 μ
6	-33.9	300 m	Amarillo	780 μ	230 μ
7	-26.7	680 m	Amarillo	1.8 μ	1.2 μ
8	-19.4	1.6	Rojo	4 μ	6.4 μ
9	-12.2	3.6	Rojo	9.4 μ	34 μ
10	-5	8.3	Rojo	22 μ	180 μ

Lectura

P_{in}: Potencia Recibida

E: Intensidad del campo de la componente eléctrica

H: Intensidad del campo de la componente magnética

S: Densidad de Potencia

Cuando todos los diodos LEDs permanecen apagados, la fuerza de la señal medida estará por debajo de los -70 dBm

Las correcciones del indicador de escala han sido verificadas y aprobadas por una compañía de certificación independiente (ver el apartado correspondiente).

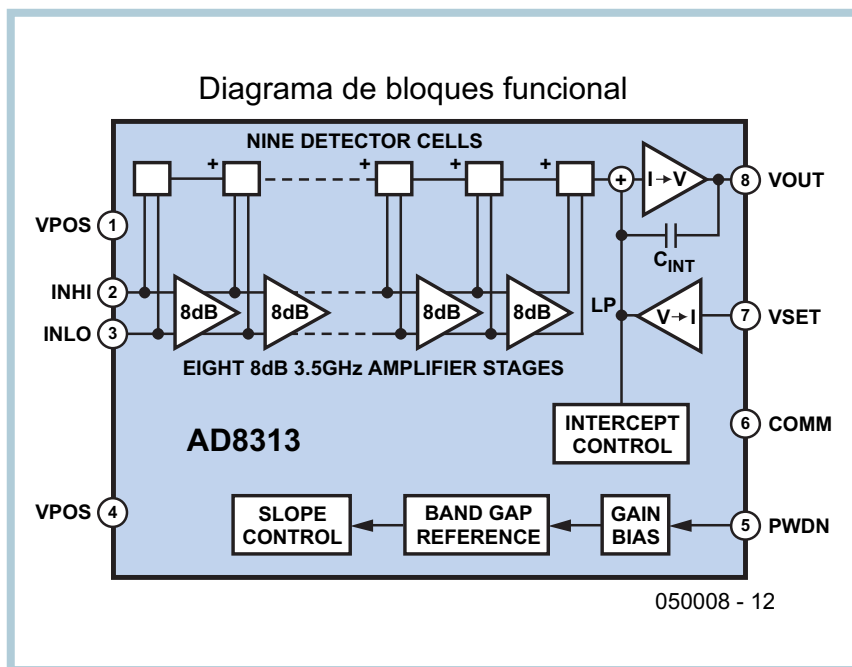
Un circuito integrado logarítmico

La captura de la mayoría de las fuentes SHF de contaminación electromagnética requiere un circuito que además de procesar las frecuencias de las señales que superen los 2.000 MHz (2 GHz), ofrezca el suficiente

rango dinámico para poder trabajar con intensidades de campo pequeñas y grandes.

Por supuesto, lo que acabamos de decir sólo es posible si utilizamos un analizador de espectros o un receptor superheterodino especial. Por fortuna, hay una manera más sencilla de hacer esto.

Además del ya conocido circuito integrado AD 8307, la casa Analog Devices también produce cierto número de circuitos integrados relacionados con el rango de frecuencia



extendida, como el AD 8313. Este circuito integrado detector es adecuado para usarse en frecuencias de hasta 2,5 GHz, y también proporciona una tensión de salida proporcional a la intensidad de la señal de entrada, en decibelios. El rango de medida disponible se extiende

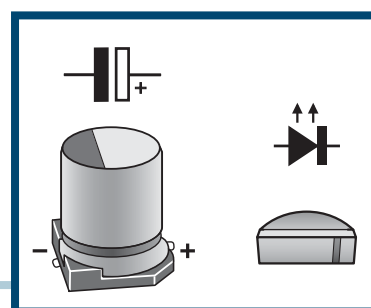
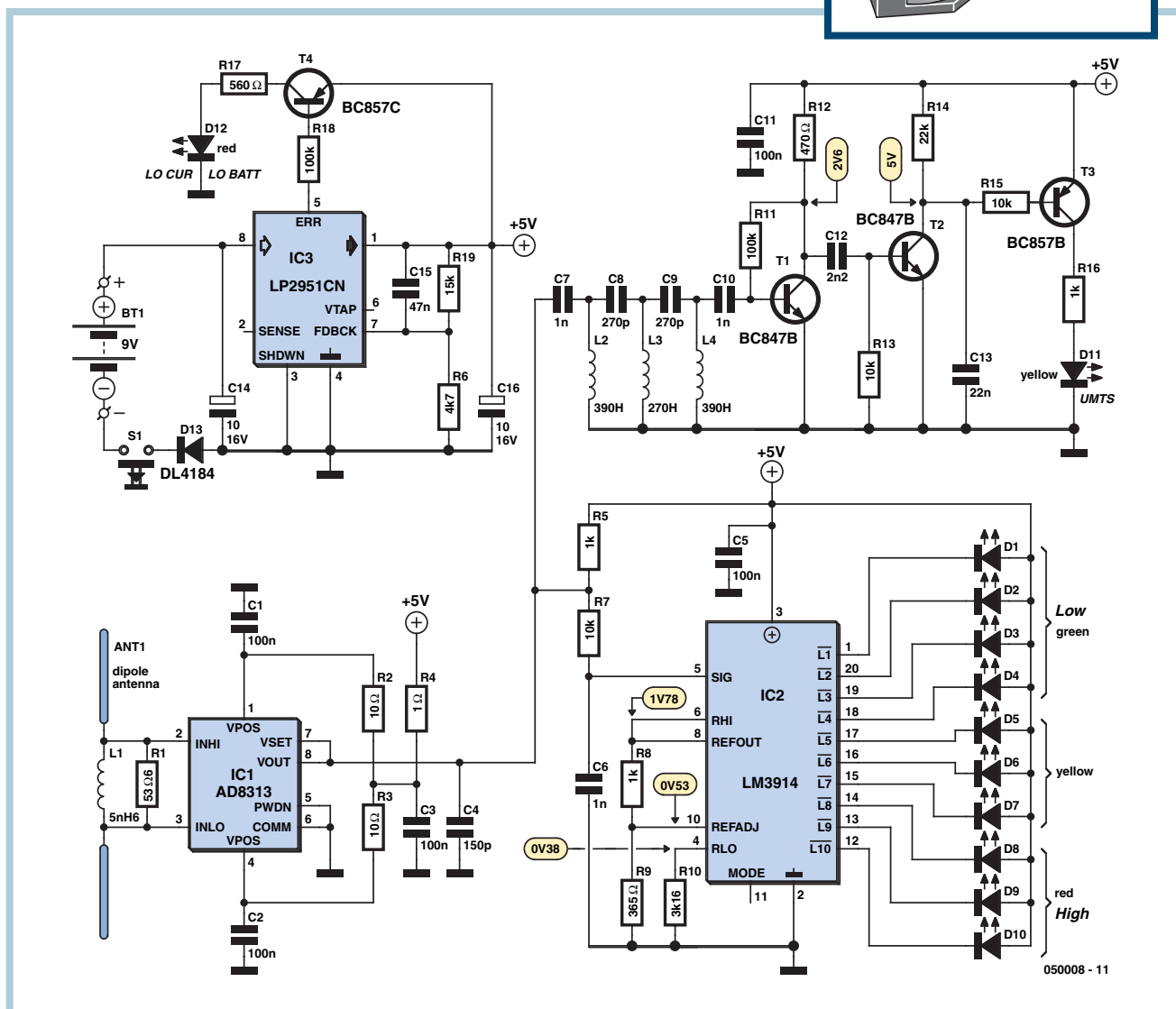


FIGURA 1. Arquitectura interna del circuito integrado AD 8313.

FIGURA 2. El esquema eléctrico del circuito del Comprobador de Contaminación Eléctrica está formado principalmente por un circuito integrado AD 8313 y un LM 3914.



LISTA DE MATERIALES

Resistencias:

R1 = 56Ω
 R2, R3 = 10Ω
 R4 = 1Ω
 R5, R8, R16 = 1kΩ
 R6 = 4kΩ
 R7, R13, R15 = 10kΩ
 R9 = 365Ω
 R10 = 3kΩ
 R11, R18 = 100kΩ
 R12 = 470Ω
 R14 = 22kΩ
 R17 = 560Ω
 R19 = 15kΩ

Condensadores (SMD 0805):

C1, C2, C3, C5, C11 = 100nF
 C4 = 150pF
 C6, C7, C10 = 1nF
 C8, C9 = 270pF
 C12 = 2nF
 C13 = 22nF
 C14, C16 = 10μF condensador electrolítico de 16 V radial, de 3,3 x 3,3 mm o 4,3 x 4,3 mm
 C15 = 47nF

Bobinas (SMD):

L1 = 5nH6, modelo 0603
 L2, L4 = 390μH, modelo 1210
 L3 = 270μH, modelo 1210

Semiconductores (SMD):

D1-D4 = LED, Diodo LED verde de alta eficiencia, en ángulo recto, encapsulado 0805
 D5, D6, D7, D11 = Diodo LED amarillo de alta eficiencia, en ángulo recto, encapsulado 0805
 D8, D9, D10, D12 = Diodo LED rojo de alta eficiencia, en ángulo recto, encapsulado 0805
 D13 = DL4148 (minimelf)
 T1, T2 = BC847B, SOT23
 T3, T4 = BC857B, SOT23
 IC1 = AD8313ARMZ 8-lead MSOP (Analog Devices, print: J1A)
 IC2 = LM 3914V encapsulado PLCC (National Semiconductor)
 IC3 = LP 2951 ACD encapsulado SOIC8 (National Semiconductor, print: 51AxBUL)

Varios:

S1 = Pulsador miniatura de un contacto, medidas de 6 x 6 mm o de 10 x 10 mm, altura de 18,5 mm
 Caja: SERPAC H-65, 9V TRANS RED SRH65-9VTR-ND (Digi-Key)
 Pila de 9 V con terminales tipo "clip"
 PCB Placa de Circuito Impreso (desnuda, ver texto), con código de pedido nº 050008-91.

Placa de Circuito Impreso ya montada y probada, con código de pedido nº 050008-91 (Vea las páginas de la tienda Elektor o vaya a la página web www.elektor-electronics.co.uk)

desde los, aproximadamente, - 73 dB, hasta los 0 dB. La **Figura 1** muestra un diagrama de bloques de la arquitectura interna del circuito integrado AD 8313.

Una alternativa más barata es el circuito integrado AD 8314, que es totalmente compatible, a nivel de terminales, con el AD 8313. El circuito integrado AD 8314 es probablemente más barato debido a que su sensibilidad se ha visto reducida a tan sólo 45 dB, y es precisamente esta propiedad la que hace que no sea apto para nuestra aplicación. Después de todo, son los rangos más bajos de nuestro comprobador los que nos proporcionan la seguridad de poder trabajar con niveles bajos de radiación a nuestro alrededor.

En resumen, el circuito integrado AD 8313 es el más adecuado para nuestro circuito, ofreciendo una indicación precisa dentro de rango que va desde los -70 hasta los - 5 dBm. Si colocamos en la entrada una antena dipolo de media onda, producirá la siguiente relación entre la potencia recibida (P_r) y la fuerza del campo eléctrico E :

$$P_r = E^2 \propto 4.59e-6$$

por lo que

$$E = \sqrt{P_r \propto 218000}$$

En la parte más baja de la escala, -70 dBm = 10^{-7} mW = 10^{-10} W de manera que $E = 4.7$ mV/m.

Sin embargo, en la parte más elevada de la escala tendremos -5 dBm = 0.316 mW = 316 μW de manera que $E = 8.3$ V/m

Así, la fuerza del campo SHF típica que se encuentra en un valor próximo a 1 V, estará dentro del rango de medida del indicador del comprobador, haciendo casi innecesario un preamplificador y manteniendo así el circuito lo más sencillo posible. Para el rango anteriormente mencionado, el circuito integrado detector proporciona una tensión directa adaptada, comprendida entre 0,55 V y 1,7 V, donde los niveles de tensión más bajos se corresponden con los - 70 dBm y los valores más altos con los - 5 dBm. Estos niveles de tensión son suficientes para proporcionar una lectura de salida sin necesidad de un amplificador.

La lectura de salida se muestra en un indicador de barra gráfica formado

por 10 diodos LEDs. Como los servicios ofrecidos por las tecnologías UMTS, 2G y 3G son en forma de pulsos, nos hemos decantado por una modulación 100% AM.

El circuito

La **Figura 2** muestra que el circuito integrado AD 8313 es el componente principal del circuito, seguido por el circuito integrado LM 3914, que actúa como contralor de diodos LEDs.

Las señales recibidas son capturadas por una antena dipolo que debe tener una longitud de unos 70 mm (la longitud de onda de las señales con las que estamos trabajando está en torno a los 14,7 cm). Esta longitud es lo suficientemente pequeña, no solamente para permitir que la antena pueda montarse en el interior de una caja, sino también para poderla "imprimir" en una tira de cobre, dentro de la placa de circuito impreso. La antena "impresa" no tiene ningún problema de montaje, no tiene elementos que sobresalgan y permite que el comprobador sea un instrumento mucho más manejable, de manera que incluso es fácil llevarlo en el bolsillo de nuestra chaqueta.

Como las frecuencias medidas son tan elevadas, las inductancias parásitas aparecen rápidamente, por lo que es esencial que la antena esté lo más próxima posible a la entrada del circuito integrado. Para una mejor adaptación, y conseguir alguna protección contra niveles elevados, en torno a los 100 MHz (provenientes de estaciones de radiodifusión de FM), se han conectado una resistencia y una bobina en paralelo con la antena.

El sistema de indicación de medida con diodos LEDs está formado por un circuito integrado LM 3914 y 10 diodos LEDs. El circuito integrado LM 3914 tiene una lectura de salida lineal (no confundir con el circuito integrado LM 3915, que dispone de una salida logarítmica). Los componentes alrededor del circuito integrado LM 3914 se han dimensionado de modo que sus relaciones estén de acuerdo con los valores de la Tabla 2.

El circuito integrado LM 3914 ofrece la posibilidad de una salida para "barra gráfica" o una salida para "puntos". Por el bien de la capaci-

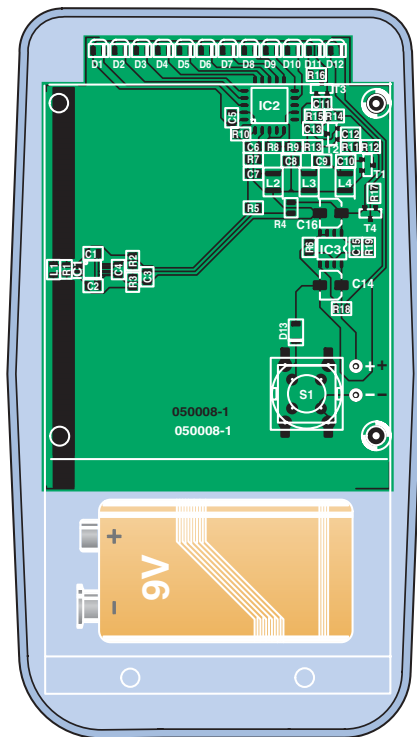
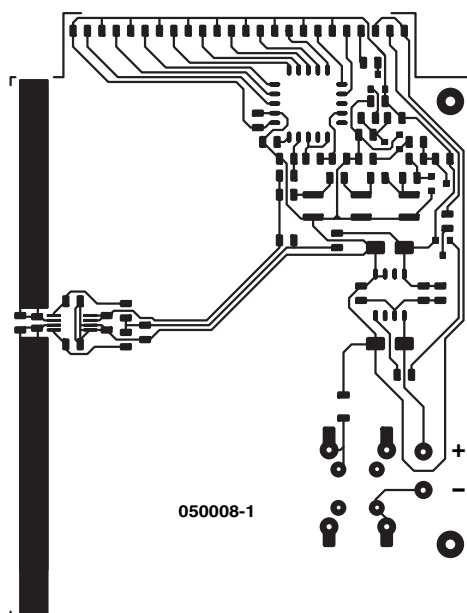


FIGURA 3. Diagrama de distribución de las pistas de cobre y planos de colocación de componentes de la placa de circuito impreso diseñada para este comprobador. Una antena dipolo está formada por una tira de circuito impreso.



dad y el tiempo de vida de la pila tendríamos que habernos decantado por la opción de "puntos", pero debemos tener en cuenta que las señales que vamos a medir son de tipo de pulsos y su visión se aprecia mucho mejor con diodos LEDs, ya que tendremos un grupo de diodos LEDs que se encienden en el mismo momento durante un breve periodo de tiempo.

El circuito de detección trabaja con una tensión de alimentación de + 5 V proporcionada por un circuito integrado regulador LP 2951CN, de baja caída de tensión, que viene en un

Cómo emplear el Medidor de Contaminación Eléctrica en el exterior

¿Cómo se interpretan las lecturas del Comprobador de Contaminación Electromagnética? Un teléfono sin hilos es un elemento ideal para practicar. Si se trata de un teléfono analógico antiguo, los diodos LEDs se encenderán de manera continua. Por otro lado, los modernos teléfonos sin hilos DECT provocarán que los diodos LEDs empiecen a parpadear. De esta manera pronto seremos capaces de distinguir una fuente de otra. Los equipos de redes WLAN (WiFi) sin hilos se comportan según otro patrón que pronto identificaremos. Un equipo de una red WLAN o una cámara sin hilos se puede detectar perfectamente en la calle y... sí, esto significa que cualquiera, con un receptor adecuado, puede capturar y ver las imágenes transmitidas por nuestra cámara de seguridad. Por ello, prevenimos a nuestros lectores para que no instalen una cámara en su dormitorio, ya que esto comprometerá en gran medida su privacidad.

El comprobador no es direccional, ya que su antena es sencilla y omnidireccional por naturaleza. La ventaja de esto es la gran velocidad de comprobación, que no nos saltaremos ningún transmisor de manera accidental y que la reflexión no nos confundirá. Si deseamos saber la dirección de la señal, es suficiente con dar un paseo alrededor durante un pequeño espacio de tiempo. La indicación de los diodos LEDs nos dirá si la señal está siendo más débil o más fuerte. Podemos intentarlo ahora con nuestro horno de microondas. Si está encendido es seguro que algunos diodos LEDs se encenderán si dejamos el comprobador cerca de la puerta del horno.

Si los diodos LEDs comienzan a parpadear y no se encienden con la misma intensidad, es una indicación segura de que se están detectando señales de tipo pulsantes. Por ejemplo, nuestra estación base DECT en su estado de reposo sólo transmitirá durante cortos periodos de tiempo. Si se realiza una conexión, su actividad se incrementará en torno al 5%. Si nos sumergimos en los debates calientes de los grupos de noticias de Internet y en los foros, sabremos que las radiaciones pulsantes son supuestamente más peligrosas que la exposición a un nivel constante de energía, durante el mismo periodo de tiempo. Es seguro decir que la mayoría de las investigaciones van en el sentido de los efectos térmicos de una radiación, en otras palabras, el calentamiento del cuerpo humano por medio de una radiación. La cuestión ahora es qué efecto produce una radiación sobre las células individuales de un cuerpo y si existe riesgo de que se produzca un cáncer o un daño en la materia genética de nuestras células. En pocas palabras, estos peligros son, por supuesto, difíciles de probar, pero hay mucha gente que tiene miedo de que le aparezca una



nueva enfermedad después de varios años de exposición a las radiaciones.

Nuestra opinión es que las conclusiones sacadas hasta ahora de las investigaciones no son todavía concluyentes. En el artículo sobre radiaciones dañinas y contaminación electromagnética, dentro de esta entrega, tratamos este tema con mayor profundidad, además de las acciones tomadas por los distintos gobiernos europeos. En cualquier caso, nuestro Comprobador de Contaminación Electromagnética nos permite comprobar por nosotros mismos si la radiación es de tipo pulsante y qué niveles de pico llega a alcanzar. Dependiendo del punto de vista de cada uno de nosotros, deberemos sentirnos libres de tomar la acción que deseemos en cada situación.

Si existe una antena de un teléfono móvil en nuestra calle (o incluso sobre nuestro tejado), recomendamos utilizar el comprobador para verificar el patrón de radiación y localizar posibles lóbulos laterales que puedan producir niveles de radiación más elevados en la zona en que vivimos. Las medidas tomadas en estos sitios en Alemania han revelado que la localización de ciertas antenas han tenido un diseño muy pobre a la hora de su instalación, radiando una parte de la energía directamente hacia abajo, lo que produce una gran incertidumbre entre los habitantes de los pisos y otros residentes.

Con un ayudante en el sillón del pasajero de nuestro coche, es casi seguro que, tras dar un par de vueltas alrededor de la zona donde habitamos, conseguiremos que los diodos LEDs se enciendan en el comprobador si pasamos cerca de una estación base de un teléfono móvil. Si vivimos cerca de un transmisor de televisión en la banda de UHF, podemos ver que este equipo también produce una fuerza de campo considerablemente importante. Para empeorar las cosas, estos niveles van bajando con la distancia en una proporción relativamente baja.



encapsulado DIL de 8 terminales. Este circuito integrado es capaz de proporcionar una corriente de alimentación de 100 mA, al mismo tiempo que permite que la pila pueda verificarse. Un indicador de batería baja (diodo LED D12 encendido) indica cuándo la batería está realmente descargada y necesita sustituirse. Además de al circuito detector, el circuito integrado LP 2951 también alimenta al conjunto de diodos LEDs.

Detección UMTS

Debido a que el proceso de instalación de unas 50.000 estaciones base para las nuevas redes 3G tiene actualmente una gran controversia en toda Europa, hemos decidido construir un detector UMTS capaz de comprobar si una estación base determinada es una estación 3G real.

La idea principal se basa en el hecho de que el máximo ancho de banda de una señal GSM tradicional (2G) es de unos 200 KHz, lo que, con una modulación de AM, equivale a una frecuencia de audio muy elevada de 100 KHz. Por el contrario, las señales UMTS de 3G requieren un ancho de banda de hasta 5 MHz. Así, un filtro paso/alto permite que la demodulación GSM a 1.800 MHz pueda bloquearse y que la señal UMTS pueda pasar. En nuestro circuito se usará un filtro HPF de séptimo orden que suprime la demodulación GSM convencional (100 KHz) en, al menos, 80 dB. El filtro está seguido por un amplificador, un transistor detector y un contralor de diodos LED. En este caso necesitamos considerar que el circuito integrado AD 8313 puede proporcionar una señal de salida máxima de aproximadamente $1,2 V_{pp}$. Aplicando este circuito a las señales GSM tradicionales, conseguimos una supresión de 80 dB, lo que se traduce en un nivel máximo de señal de $0,12 mV_{pp}$, o de tan sólo $20 mV_{pp}$, después de la amplificación que realiza el primer transistor. Este nivel de señal es demasiado bajo para activar el transistor detector, dejando sólo el circuito contralor de diodos LED. Sin embargo, las señales con frecuencias superiores a las 300 KHz pueden pasar a través del filtro sin

demasiadas alteraciones. Si suponemos que un nivel de $1,3 V_{pp}$ puede activar al transistor detector, y con ello al detector, se requiere una señal de salida, como mínimo, de $1,3 V_{pp} / 140 = 10 mV_{pp}$ para el circuito integrado AD 8313.

Por desgracia, la experiencia práctica nos muestra que el indicador no es totalmente fiable. La razón: una señal clara UMTS o GSM es bastante difícil de encontrar, ya que la mayoría de las estaciones base transmiten una mezcla de ambas señales. Además, podemos encontrar que las redes WLAN a menudo generan señales con un gran ancho de banda. Con intensidades de campo muy pequeñas, el diodo LED también responderá al ruido que genere el detector. En resumen, la acción del indicador "UMTS" debe interpretarse con precaución. De hecho, debemos aplicar lo contrario: si el diodo LED no llega a encenderse, podemos estar seguros que estamos cerca de una estación base exclusivamente GSM a 1.800 MHz.

Debido a que la antena de nuestro diseño se ha ajustado a una frecuencia aproximada de 2 GHz, las señales capturadas de una estación base de 2G (900 MHz), estarán sujetas a las mismas alteraciones. Afortunadamente, la diferencia aumenta en no más de dos diodos LEDs. El diseño ha sido optimizado a propósito para las "nuevas" frecuencias en torno a los 2 GHz, manteniendo el instrumento lo más compacto posible. Debemos recordar que cuando optimizamos la antena para una frecuencia de 900 MHz, el instrumento debería duplicar su tamaño.

Durante el diseño del Comprobador de Contaminación Electromagnética hemos tenido que tener en cuenta que las transmisiones con las que estamos trabajando son de tipo pulsante. Inicialmente, se instaló una línea de retardo RC después del detector, de manera que la medida de salida fuese más estable. Esto funcionaba bastante bien, pero, por desgracia, sólo era así con estaciones base con una ocupación del 100 %. Raramente era éste el caso que encontrábamos (por ejemplo, una estación base DECT solamente transmitirá durante un tanto por ciento muy bajo de tiempo). Realizamos el logaritmo y, a continua-

ción, hacemos la media y... no obtenemos nada, es como si el transistor estuviese inactivo. La solución que se encontró fue hacer que el retardo de tiempo RC fuese mucho más corto. Aunque esto se tradujo en una lectura de salida ligeramente más inestable, con práctica pronto fuimos capaces de valorar la cantidad de tráfico en ciertas estaciones base, además de proporcionarnos información sobre el tipo de estación base y el nivel de pico aproximado (todo ello relativo, por supuesto).

¿Montarlo o comprarlo?

Para los aficionados a realizar trabajos en miniatura, hemos realizado la placa de circuito impreso para el Comprobador de Contaminación Electromagnética, tal y como se muestra en la **Figura 3**.

Pedimos a nuestros lectores que, por favor, intenten montar el circuito por sí mismos, pero tomando ciertas precauciones. El circuito entero ha sido diseñado para montarlo con componentes SMD, lo cual puede hacer cualquiera que tenga un poco de experiencias sobre este tema y el equipo adecuado. Además, deseamos y esperamos que este comprobador sea útil para mucha gente, tanto si trabajan con circuitos electrónicos como si no. Por este motivo la placa de circuito impreso se suministra también totalmente montada y verificada a través de nuestra tienda de Elektor. Todo lo que tendremos que hacer es instalarla en una caja, hacer un taladro para colocar el conmutador de encendido/apagado, y conectar la pila.

(050008-1)

Sintonización de la Contaminación Electromagnética

Escucha de los sonidos de los campos electromagnéticos

Burkhard Kainka

El debate sobre los efectos dañinos de los campos alternos eléctricos y magnéticos en nuestro entorno continúa. La única cosa en la que todos parecen estar de acuerdo es en que nadie puede ver u oler estos campos, sin embargo, ¡nada más lejos de la verdad! Si construimos este sencillo detector de contaminación electromagnética podemos añadir dos sentidos adicionales a los cinco que ya tenemos.



Contaminación Electromagnética es un término relativamente nuevo que hace referencia a los campos eléctricos y magnéticos (EMF, es decir, del inglés Electrics and Magnetics Fields) emitidos por casi la totalidad de los equipos eléctricos que podemos encontrar en nuestro entorno. Los documentos sobre este tema indican que no podemos oír ni ver estos campos, pero que sus efectos sobre nuestro cuerpo pueden llegar a ser bastante perjudiciales a lo largo del tiempo. El detector de contaminación electromagnética que se muestra en este artículo es un diseño portátil y muy sencillo que nos permite "oír" tanto la actividad de los campos magnéticos como la actividad de los campos eléctricos. Así, podemos pasear alrededor de nuestra casa o de la ciudad con el detector sorprendien-

donos de la cantidad de ruido que puede producir este invisible mundo de campos magnéticos y eléctricos.

El circuito detector

El esquema eléctrico del circuito que se muestra en la **Figura 1** está formado por un amplificador de baja frecuencia muy sensible, con un conector para auriculares en su salida. El amplificador de tres etapas, acoplado directamente, realiza el ajuste automático de sus propias tensiones por medio de un camino de realimentación en continua (DC) desde la salida del amplificador, a través de las resistencias R4 y R2. Cualquier componente de una señal alterna (AC) será llevada directamente a masa a través del condensador C3. El nivel de la tensión de

salida deberá estar en torno a los 0,7 V cuando no tenemos ninguna señal de entrada. El circuito entero trabaja con una tensión de alimentación que está comprendida en el rango de 1,2 a 1,5 V, que puede suministrar una sencilla pila. El factor de amplificación que se consigue con esta configuración es tan elevado que podemos oír claramente la señal de ruido producida por el transistor T1 sobre los auriculares. Por esta razón es una buena idea utilizar transistores de bajo ruido, como puede ser el BC 549C, para la primera etapa del amplificador. Las señales de entrada con un nivel próximo al microvoltio pueden producir una salida. Existe un pequeño punto donde se puede incrementar más adelante el factor de amplificación. La tensión de alimentación tan baja asegura que incluso si

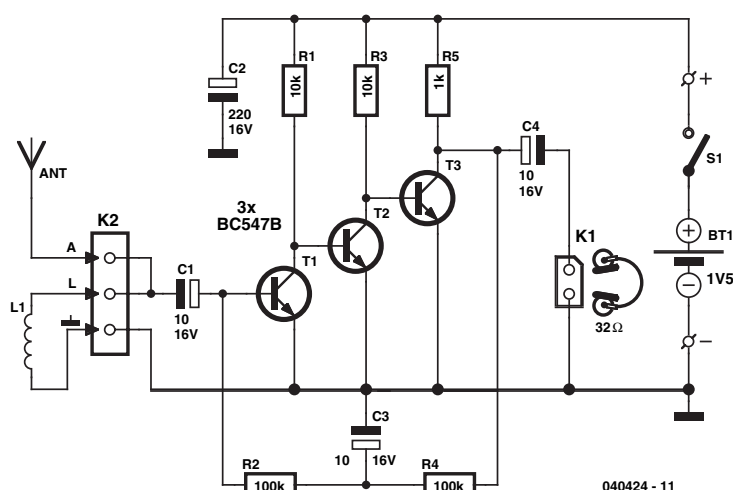


Figura 1. El circuito está formado por un amplificador de baja frecuencia (BF) muy sensible, con un conector para unos auriculares en su salida.

atacamos el amplificador con niveles de señal muy elevados, llevaremos al amplificador a su punto de saturación, de manera que la intensidad de sonido en el auricular nunca será excesiva.

Este circuito también puede utilizarse como un amplificador de micrófono muy sensible, pero para esta aplicación sería necesario disminuir el ancho de banda del amplificador, de manera que las señales de RF no deseadas no lleguen a amplificarse. El circuito detector no contiene ningún filtro paso/bajo, de manera que también es sensible a las señales de RF. Las características del transistor no lineales tienen el efecto de demodular estas frecuencias, de manera que también puedan escucharse.

La placa de circuito impreso que se muestra en la **Figura 2** simplifica en gran medida el trabajo de montaje del circuito. Se utiliza un bloque terminal de tres hilos para conectar la bobina de sintonización y los hilos de la antena a la placa de circuito impreso, mientras que los terminales de soldadura proporcionan conexiones para el conector del auricular y los terminales de la pila. Un conector tipo "jack" hembra de 3,5 mm (K1), permite utilizar unos auriculares estéreo normales del tipo "Walkman". La señal de salida es mono, de manera que las conexiones del lado izquierdo y del lado derecho del auricular, pueden conectarse en serie o en paralelo. Podemos intentar ambas conexiones para ver cuál de ellas es la que mejor suena. También es posible utilizar un único conector de auriculares siempre y cuando tenga una impedancia de entrada mayor de 32 Ω.

La Antena AMF

Una bobina de sintonización o una antena son los elementos que pueden conectarse a la entrada del circuito para detectar los campos magnéticos o eléctricos, respectivamente. Las especificaciones para la bobina de sintonización no son nada críticas. Así, en el prototipo, se utilizó una bobina plana construida a partir del mecanismo de un lector de disquetes de ordenador, pero podemos realizar diferentes experimentos con los distintos elementos que podamos encontrar a mano. En este caso, un destornillador es mucho más útil que una calculadora. Si no encontramos ninguna otra alternativa, podemos fabricar una bobina que esté formada por unas 200 vueltas, formando un círculo de unos 20 mm de diámetro. El grosor del hilo utilizado tampoco es crítico. También se puede utilizar una barra de ferrita o el núcleo de un transformador abierto. El bobinado primario (230 V) de un pequeño transformador de red ya sin uso, también se puede convertir en una efectiva bobina de sintonización, ya que no todo el campo magnético de un transformador normal está incluido en el núcleo. Estos campos magnéticos que se escapan del transformador en funcionamiento son los que captura el detector.

Fuentes de ruido de campos magnéticos

Utilizando una bobina de 200 vueltas con núcleo de aire, es posible llegar a "escuchar" la actividad de los campos magnéticos generados por:

- Aplicaciones eléctricas que utilizan transformadores de red. Estos dispositivos emiten campos magnéticos que pueden detectarse hasta una distancia de 20 cm.
- Todos los tubos fluorescentes de luz producen un zumbido con distintos tonos. Las bombillas de bajo consumo llevan incorporado un convertidor de tensión que produce una característica de silbido.
- Un reloj despertador con movimientos de cuarzo produce un doble clic en cada paso de la manecilla de los minutos.
- Los adaptadores de tensión de red que funcionan en modo conmutado emiten un pequeño silbido de tonos bajos.
- Las televisiones y los monitores de los ordenadores producen diferentes señales con diferentes frecuencias en el entorno que rodea la pantalla y la fuente de alimentación.
- Los altavoces y los auriculares emiten campos magnéticos así como ondas de presión sonora.
- Los teléfonos sin hilos producen de manera periódica pequeñas emisiones cuando el teléfono está colgado y una serie completa de ráfagas cuando realizamos una llamada.
- Un osciloscopio produce un campo magnético que se detecta con una velocidad de repetición igual a la base de tiempos seleccionada (aumentar la intensidad del tubo).
- Los equipos que aparentemente están desconectados o en modo de reposo, pueden producir señales; esto indica que el equipo está activo y consumiendo cierta corriente.

No hace tanto tiempo éramos el centro de atención de algunas miradas si paseábamos por la ciudad con unos cascos puestos, pero en la actualidad la mayoría de las personas están conectadas a su propia fuente de entretenimiento personal, de manera que a nadie le extrañará si salimos a la calle con nuestro detector. Es sorprendente escuchar toda la actividad EMF que podemos capturar mientras paseamos por la ciudad o visitamos los edificios públicos. Los transformadores de red están por todos los lados y los podemos reconocer por su zumbido característico de la frecuencia de red. Los grandes almacenes también son un buen ejemplo donde podemos encontrar fuentes de alimentación en modo conmutado donde cada una de ellas tiene su propio espectro

LISTA DE MATERIALES

Resistencias:

R1, R3 = 10k Ω
R2, R4 = 100k Ω
R5 = 1k Ω

Condensadores:

C1, C3, C4 = 10 μ F condensador electrolítico de 16 V radial
C2 = 220 μ F condensador electrolítico de 16 V radial

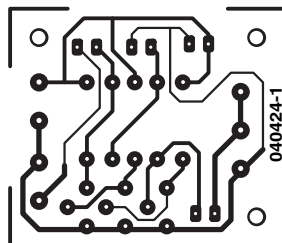
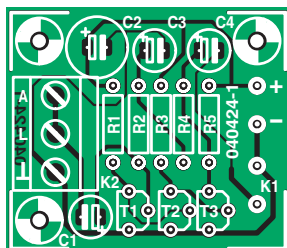
Semiconductores:

T1, T2, T3 = BC547B (para T1 también se podría usar el transistor BC 549C, ver texto)

Varios:

S1 = Pulsador miniatura de un contacto
Bt1 = Pila AA (preferiblemente alcalina de manganeso), con alojador
K1 = Conector tipo "jack" hembra estéreo de 3,5 mm (ver texto)
K2 = Bloque terminal de tres contactos para montaje en placa de circuito impreso, con separación entre terminales de 5 mm
PCB, Placa de Circuito Impreso, con código de pedido **040424-1** (Tienda de Elektor)
L1 = Bobina de sintonización, si fuese necesario, con núcleo de ferrita (ver texto)
ANT = Antena formada por un hilo de una cierta longitud (ver texto)

Figura 2. Aunque solamente haya unos pocos componentes, el montaje sobre una placa de circuito impreso hace que todo sea más fácil.



individual de señal que nos permite identificar el tipo de equipo con un poco de práctica. Los dispensadores de tickets automáticos y las máquinas de bebidas también tienen sus sonidos característicos. La mayoría de los museos y lugares públicos están equipados actualmente con sistemas de transmisión de voz de lazo inductivo, a lo largo de todos los edificios (tendremos que buscar el signo azul con el símbolo de tierra y con la letra "T"). Este sistema permite que "los duros de oído" puedan capturar información de su

entorno y no tener ninguna distracción a causa del ruido de fondo. Este detector de contaminación electromagnética también puede oír este tipo de señales.

El mundo eléctrico

El detector también puede captar la actividad de un campo eléctrico. Para poder escuchar dicha actividad tendremos que sustituir la bobina de sintonización por una pequeña antena o un trozo de hilo con una longitud aproximada de 10 cm. Si colocamos la antena



Figura 3. Bobina de sintonización original del autor.

próxima a un cable de alimentación que esté conectado a la tensión de oiremos el campo eléctrico, aunque el interruptor de encendido del equipo esté apagado y no haya flujo de corriente por el cable. Es bastante difícil encontrar un lugar donde no podamos escuchar algún tipo de zumbido o ruido eléctrico. Los tubos fluorescentes y las bombillas de bajo consumo también tienen unos sonidos característicos con tonos que tienen armónicos bajos. Los osciloscopios utilizan una tensión muy elevada para acelerar el haz de electrones, lo que provoca un nivel más elevado del campo eléctrico que del campo magnético. Moviendo la antena alrededor de los equipos electrónicos siempre obtendremos unos resultados sorprendentes, como por ejemplo, el zumbido emitido por una pantalla fluorescente de vacío en el panel frontal de un amplificador estéreo. Otro ejemplo son los campos, de nivel relativamente bajo, producidos por los modernos monitores de rayos catódicos de baja emisión.

También es posible conseguir que el detector sea sensible al mismo tiempo a los campos eléctricos y a los campos magnéticos, todo ello montando al mismo tiempo la antena y la bobina de sintonización en la entrada. Dejamos a nuestros lectores la tarea de experimentar diferentes longitudes de antena con otras bobinas. No se deben sorprender si llegan a alcanzar alguna estación de radioaficionados, ya que los radios transmisores también producen campos magnéticos alternos. Hace 200 años, las tormentas eléctricas y las radiaciones solares fueron probablemente la única fuente de actividad de campos eléctricos en el planeta, pero hoy día nos resultaría bastante complicado encontrar cualquier rincón del globo donde no tengamos algún tipo de contaminación electromagnética.

Contaminación electromagnética en nuestro oído

Los músicos contemporáneos y las bandas que tocan al aire libre, como Orbital, Nine Inch Nails y Einstürzende Neubauten, no son los únicos que utilizan el sonido para expresarse de manera artística. También existe un movimiento dentro del arte contemporáneo que se especializa en la localización, grabación y manipulación de sonidos poco convencionales que encuentran en el entorno, para hacer "esculturas de sonido" o "escuchas acústicas". Por ejemplo, recientemente, en el Reino Unido, ha despertado interés un artista que ha colocado unos sensores de sonido en los raíles de un puente en suspensión. La artista alemana Christina Kubisch también se muestra activa en el campo del "arte del sonido" y ha expuesto en Colonia, en el año 2004, junto con otros siete artistas de otros siete países diferentes. Los visitantes fueron invitados a colocarse un conjunto de auriculares especiales y dar un paseo a través de la ciudad. Los auriculares les permitían escuchar los campos magnéticos actuales en el centro de la ciudad y en el entorno.

El ingeniero Manfred Fox desarrolló los auriculares especiales. Su diseño estaba basado en un conjunto de auriculares de lazo inductivo que se utilizaban en museos y en galerías de arte para proporcionar información a los visitantes. La inspiración para el proyecto le llegó cuando notó que estos auriculares también eran capaces de capturar señales no deseadas provenientes de otras fuentes de campos magnéticos en la zona de exhibición.

La página web del artista es: www.christinakubisch.de

(040424-1)

Contaminación Eléctrica:

Un estudio dirigido durante el último año por un grupo de físicos de la ciudad alemana de Naila provocó una gran conmoción. Estos físicos hicieron un análisis de sus ficheros de pacientes y compararon un grupo de pacientes que vivían cerca de una estación base de una red de telefonía móvil con otro grupo. El resultado no fue nada bueno: descubrieron que, aproximadamente, había al menos dos veces la cantidad de casos de cáncer entre el grupo de personas localizadas cerca de la torre de transmisión.

El estudio "Reflex", comisionado por la Unión Europea [1], que costó más de tres millones de euros, también provocó una gran tensión. En este estudio se concluía que las radiaciones electromagnéticas de alta frecuencia, en las frecuencias de las bandas UMTS y GSM, provocan un incremento del número de rupturas en las cadenas de ADN de los animales analizados: modificación involuntaria de los genes y modificación de las características genéticas.

Más concretamente, el rebaño producía menos leche y tenía una pérdida de peso después de haber colocado una torre GSM en la vecindad de sus pastos. También se notó un incremento del número de abortos espontáneos y animales nacidos muertos. Llevando el rebaño a unos pastos diferentes, fuera del rango de alcance de la nueva torre GSM, se mejoró la producción de leche y los otros problemas también disminuyeron de modo significativo. Para probar todo otra vez, se llevó de nuevo

Los operadores de telecomunicaciones móviles están presentando los sistemas con los que esperan recuperar los billones invertidos en licencias de telefonía 3G para los nuevos servicios UMTS. Los beneficios: poder ver la televisión en nuestro móvil, navegar, 70.000 temas extra, la preocupante radiación electromagnética...

el rebaño a los primeros pastos y se tomaron los nuevos datos: la producción de leche disminuyó otra vez y los problemas médicos volvieron a incrementarse. [2]

¿Puede ser tan serio?

El señor J. Houtenbos de la casa www.starling.nl encontró que estas historias de animales eran un poco exageradas. Aunque en su opinión, la casualidad no puede ser considerada como algo totalmente insignificante, ya que habría mucho que decir contra el hecho de colocar un teléfono móvil con sus dos vatios de potencia de transmisión justo al lado de nuestra cabeza, sí que puntualizó que la radiación proveniente de las torres de antenas generalmente permanecía dentro de los límites y bastante por debajo de los niveles máximos especificados por los estándares, con algunas excepciones. Por ejemplo, si se realiza un gran número de llamadas desde un único punto, es necesario una potencia adicional para que todo el mundo pueda telefonar al mismo tiempo. El físico japonés Tsuyoshi Hondou, un miembro del grupo de trabajo de la universidad Tohoku, en Sendai, sacó a la luz un estudio del uso de los teléfonos móviles y de la intensidad de los campos en los trenes. Encontró que si treinta personas hacían llamadas al mismo tiempo y sus teléfonos móviles transmitían con una potencia media de 0,4 W se excedía muy rápidamente el estándar. Naturalmente, esto estaba relacionado con la reflexión de las señales y el pequeño espacio marcado, que actúa como una caja de Faraday. Tan sólo tenemos que imaginar el nivel de radiación en un tren lleno, en Japón, con todo el mundo telefoneando al

mismo tiempo. Si además todos tienen "una recepción pobre", el nivel de radiación es incluso mayor, ya que cada transmisor puede, si también se lo permiten, incrementar su potencia hasta los 2 W [3]. Esto dio una perspectiva diferente.

¿Qué ocurre?

Los teléfonos móviles utilizan el mismo tipo de radiación (microondas) que los hornos de microondas. Como ya sabemos, las microondas se usan para calentar cosas, y si pueden calentar materia, las microondas provenientes de un teléfono móvil pueden hacer lo mismo. Naturalmente, la cantidad de calor es bastante menor, debido a la baja potencia de salida (2 vatios para un teléfono móvil frente a los 750 vatios para un horno de microondas), pero dicho calentamiento se produce. No hay ningún problema con un único teléfono móvil, pero ¿qué sucede cuando se usan distintos teléfonos móviles al mismo tiempo? Y qué pasa con el resto de los equipos que día a día nos rodean: teléfonos sin hilos (DECT), WLAN, Bluetooth, hornos de microondas, cámaras de seguridad sin hilos, radares, sistemas de transmisión punto a punto

Referencias

- 1 www.starweave.com/reflex/
- 2 Repacholi MH, Basten A, Bebski V, Finnie J, Harris AW. Lymphomas en E mu-Pim1 ratones transgénicos expuestos a campos electromagnéticos pulsan-tes de 900 MHz. Radiat Res 1997; 147:631-40
- 3 Journal of the Physical Society of Japan, Vol. 7, p. 432
- 4 Hyland, G., The Lancet, November 25, 2000; 356:1833-40.
- 5 www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/Zwamborn2003COFA_Mrapport.pdf

no puede ser tan mala



utilizados por las compañías de telecomunicaciones, comunicaciones vía satélite, los envíos de los taxis alrededor de la esquina, los "walky-talkies" utilizados por la policía, el departamento de bomberos y el personal de las ambulancias, los modelos de coches controlados vía radio que pueden pertenecer al chico de la puerta de al lado y, ahora, los equi-

pos UMTS (cuyas siglas vienen del inglés "Universal Mobile Telecommunications System", es decir, Sistema de Telecomunicación Móvil Universal).

Para identificar todos estos problemas se utilizan dos palabras: contaminación electromagnética. En términos físicos, todo esto es bastante sencillo, los transmisores (incluyendo los teléfonos móviles), generan campos electromagnéticos, que generan una energía que en parte es absorbida por la piel humana y convertida en calor. Esto se conoce como "efecto térmico". Este efecto ha sido ampliamente investigado y los distintos procesos se comprenden bastante bien. Los estatutos que regulan todo esto especifican que, por razones de salud, no se debe permitir que la piel humana se caliente más de un grado Celsius por medio de una radiación (ver el apartado "Densidad de potencia y SAR"). Cualquier cosa que supere estos niveles está prohibida.

¡Bajo control!

Para estar seguros de que se eliminan totalmente los peligros para la salud debidos a los efectos térmicos,

se aplican umbrales específicos de intensidad de campo a los transmisores estacionarios con una potencia mayor de 10 vatios en las zonas donde las personas permanecen durante períodos de tiempo muy prolongados. Para transmisores con frecuencias por encima de los 2 GHz, como pueden ser las estaciones base UMTS, el valor umbral es de 61 V/m, que se corresponde con una densidad de potencia de, aproximadamente, 10 W/m². Si un operador de redes de comunicaciones desea levantar y realizar la instalación de una estación con una potencia de 10 vatios o superior, se requiere la obtención de un permiso adicional. Basándose en las características de radiación de las antenas y en la situación estructural, la autoridad responsable (el gobierno), determina una distancia de seguridad a partir de la cual está prohibido superar el valor umbral marcado. Como esta autoridad tan sólo funciona bajo la base de una muestra aleatoria y no está al día de todas las fuentes de radiación, se aplica también un factor de seguridad de acuerdo al número de antenas ya presentes y a otro grupo de parámetros adicionales. Además, los departamentos de inspección reali-

Localizaciones de la estación base

Probablemente, como resultado de la presión política y del interés expresado por distintas organizaciones, Ofcom, la Oficina para las Comunicaciones (formalmente la Agencia de Radio DTI), está suministrando un localizador de estaciones bases de teléfonos móviles que puede conseguirse por Internet. Hasta hace muy poco, esta información era clasificada o solamente se podía obtener a través de un pesado proceso burocrático. Las páginas web de Sitefinder también disponen de una hoja de información que es bastante útil, aunque neutral en términos de peligrosidad de radiación, presentada por el 70-k o por las estaciones base normalmente activas a lo largo y ancho del país. La base de datos de Sitefinder se actualiza a una velocidad extremadamente baja, una vez cada tres meses. Si comparamos esto con el tiempo que tardan los equipos de personas experimentadas en colocar rápidamente el mástil de una antena e instalar y poner en funcio-

namiento los equipos adecuados, no podemos sorprendernos si de repente vemos una antena en algún lugar que aún no ha sido identificada por la base de datos Sitefinder.

Sitefinder proporciona la siguiente información de cada estación base: el tipo de transmisión, la altura de la antena, el rango de frecuencias, la potencia del transmisor y la máxima potencia de transmisión para la licencia asignada. En Alemania, hay una oficina gubernamental similar que funciona bastante mejor que Ofcom, ya que también muestra los niveles de energía medidos y las distancias de seguridad asociadas.

Ofcom Sitefinder en:

www.sitefinder.radio.gov.uk/

Equivalente en Alemania:

www.emf-forschungsprogramm.de/home

Equivalente en Holanda:

www.antennebureau.nl/start.htm



Las antenas no solamente se ocultan en Internet.

zan medidas periódicas sobre el espectro completo de RF en zonas sensibles, como las zonas escolares.

Estudios e investigaciones

Para proporcionar una información objetiva sobre las emisiones en las áreas vecinas inmediatas de los transmisores para los sistemas de telefonía móvil, se han realizado estudios muy exhaustivos por distintos niveles del gobierno durante los últimos años, así como estudios ordenados por los operadores de redes. Por ejemplo, en North Rhine – Westphalia, el renombrado "Institut für Mobil – und Satellitenfunktechnik" (es decir, el Instituto de Técnicas Móviles y de Satélites), realizó medidas en diez ciudades alemanas y los valores medidos en el interior y

en la vecindad de los edificios demostró que estaba por debajo de los valores umbrales, incluso cerca de las antenas. Con algunas excepciones, la densidad de potencia medida estaba por debajo del 1% de la densidad de potencia. A pesar de todo, los expertos también obtuvieron algunos resultados sorprendentes. Por ejemplo, la densidad de potencia no disminuía de manera decreciente hasta una distancia de unos 100 metros, en esta región, la diferencia entre la altura de la antena transmisora y el punto medido tenía una influencia mucho mayor. "Al igual que la luz de una casa, las antenas radian la mayoría de su potencia en una dirección principal, pero también tienen distintos lóbulos laterales", explicaba el empleado Christian Bornkessel de la

empresa IMTS, que coordinaba la realización de las medidas. Estos lóbulos laterales son los que niegan la doctrina previa que supone que la región por debajo de las antenas debería estar prácticamente libre de radiación. "Para nuestra sorpresa, no podemos asumir de modo automático que no hay prácticamente nada que medir bajo el tejado de un edificio con una antena transmisora para teléfonos móviles", dice Bornkessel. Esto depende en gran medida de la situación estructural. "A pesar de ello, incluso en el peor de los casos, los valores medidos probaron estar por debajo de los valores umbrales". Según Bornkessel, no existen justificaciones como para crear "historias horribles".

Por otro lado, los oponentes argumentan que si una medida justifica una historia de horror depende enteramente de los valores umbrales. "En la dirección del haz principal, la intensidad de campo se mantiene a un valor de 6 V/m, a una distancia de 100 metros", sostiene el ingeniero de instrumentación Rainer Müller, que también es un asesor de la organización medioambiental "Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)". El experto puso sus descubrimientos sobre la mesa diciendo: "De acuerdo con la intensidad de campo permitida por la ley, el 90% de los circuitos publicados en Elektor Electronics no pasarían la prueba!"

Al mismo tiempo, Bornkessel piensa que la controversia en lo referente a unos valores umbrales más restric-

¿Por qué tantas estaciones base?

En el Reino Unido se prevé que el número de estaciones base que proporcionan servicios de telefonía móvil doblen su cantidad hasta llegar a una sorprendente cifra de entre 50.000 y 70.000 instalaciones. ¿Alarmante? Puede que no. Olvidemos por ahora el efecto de la línea visual directa aplicable a las ondas de radio SHF y déjenos imaginar que utilizáramos tan sólo una antena para cubrir la superficie completa del Reino Unido. Los niveles de potencia de RF producidos podrían convertir una gran zona alrededor de la antena en un área peligrosa, debido a los niveles de radiación local presentes, que podrían exceder en mucho las condiciones de vida humana. La alternativa es la de utilizar una gran cantidad de antenas radiantes de una potencia bastante más inferior (entre 20 y 100 vatios cada una) lo que produciría unas zonas restrictivas de tan sólo 3 metros, aproximadamente. Con un número más importante de transmisores, que, en consecuencia, transmitirían con una potencia incluso menor, no tendría por qué haber zona de restricción alrededor de la antena. Después de todo cuando hablamos apoyamos nuestro teléfono móvil contra nuestra cabeza, por lo tanto, "más" estaciones base no se traduce necesariamente en más zonas peligrosas, ya que, al menos en teoría, esto provoca que la potencia local disminuya considerablemente. Las campañas de "no más antenas cerca de las escuelas" también se encuentran frente a este dilema.

Resumen de Sistemas sin Hilos

	Frecuencia (MHz)	Frecuencia del Pulso	Franjas de Tiempo en la Unidad Terminal	Potencia en la Estación Base (Nota 9)	Potencia de la Unidad Terminal Pico Máx. / Media
GSM-900 network	890–960	217 Hz	1 u 8	5–50 W (Nota 1)	2 W / 250 mW (Nota 2)
GSM-1800 network	1710–1880	217 Hz	1 u 8	5–20 W (Nota 1)	1 W / 125 mW (Nota 2)
UMTS (G3)	1900–2170	Varios métodos		5–50 W (Nota 1)	1 W (Nota 2)
DECT	1880–1900	100 Hz	1 u 24	250 mW máx.	250 mW / 10 mW
WLAN	2400–2483	10 Hz	4)	100 mW máx. (Nota 1)	100 mW (Nota 1)
Bluetooth	2402–2480	1600 Hz	1 u 2 (Nota 6)	1; 2,5; 100 mW máx. (Nota 5)	1; 2,5; 100 mW (Nota 5)

1. La potencia actual depende del volumen de llamadas y de datos. 2. La potencia actual depende de las condiciones de recepción. 3. El peor caso: salidas en la dirección del haz principal de la antena. 4. Depende del volumen de datos. 5. Clases de señal 3, 2, y 1 respectivamente. 6. Enlace de voz. 7. Estimado. 8. De acuerdo a las Ordenanzas de Protección de Emisión de Alemania. 9. Las normativas locales pueden permitir niveles más altos.

Conceptos sobre los teléfonos móviles

Podemos reducir nuestra exposición personal a los campos electromagnéticos provenientes de los teléfonos móviles, de los teléfonos sin hilos y de los sistemas WLAN, siguiendo unas sencillas y pequeñas reglas. Sería suficiente con "mantener la distancia" y "reducir el tiempo de exposición".



tivos, como el valor umbral suizo frecuentemente citado de 6 V/m, solamente fomenta la incertidumbre del público. Lo que realmente queda claro para este señor después de sus conversaciones con sus colegas suizos es que: "Donde hay que tomar precauciones es con los propios teléfonos móviles, no con las estaciones base", dijo el experto en telefonía móvil. Aunque fuese una excepción, el activista medioambiental Müller estuvo totalmente de acuerdo con él sobre este punto. Cuando estamos llamando con un teléfono móvil, la fuerza del campo en el interior de nuestra cabeza puede tener un valor tan elevado como el de 800 V/m, el cual, como el maestro de visualización expresó, "es suficiente para encender una mezcla de gases explosivos". El campo electromagnético de una estación base de un teléfono sin hilos DECT, dentro de casa, también puede alcanzar fácilmente el nivel del transmisor de una estación base de telefonía móvil.

Los fabricantes callan

De acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Internacional sobre Protección de Radiación no Ionizada (ICNIRP), los teléfonos móviles no deberían ser capaces de radiar una potencia mayor de 2 W por kilo del peso del cuerpo en la cabeza del usuario. Algunos de los teléfonos móviles actuales están bastante por debajo de este valor umbral para la relación de absorción específica

1. 1. Mantener la distancia

- La mejor localización para un sistema WLAN o para una estación base DECT (que transmite de manera constante) sería en un pasillo de la casa. Las habitaciones son lugares no deseables. Se recomienda una distancia mínima de 3 a 4 metros. Si se tiene que instalar un producto de acceso WLAN en un lugar frecuentado por mucha gente, como puede ser una sala de estar, es mejor colocarlo por encima de la puerta.
- Los teléfonos móviles también transmiten señales residuales cuando están en modo de reposo. No conviene dejar nuestro teléfono móvil cerca de la cama durante toda la noche.
- No lleve su teléfono móvil en los bolsillos del pantalón o de la chaqueta. En su lugar llévelo en un bolso de mano. Otra alternativa es usar un bolsillo con un apantallamiento interno especial.
- Utilice unos auriculares con micrófono, si dispone de unos, preferiblemente con cable, ya que, de no ser así, estaremos expuestos a la radiación adicional Bluetooth.
- Es mejor enviar mensajes de texto (SMS) que realizar una gran cantidad de llamadas cortas.
- Espere unos segundos hasta que la conexión se haya realizado antes de colocar el teléfono en su oído (ya que los dispositivos GSM transmiten la máxima potencia al principio).
- Un pequeño separador (construido de madera o tela) puede ser muy útil bajo ciertas condiciones. De acuerdo con Christian Bornkessel, del Instituto para las Técnicas de Comunicación por Satélite y Móviles (IMST), "incluso uno o dos milímetros de separación adicional entre el teléfono móvil y nuestra cabeza tiene un efecto notable".

2. 2. Mantenga el tiempo de exposición lo más corto posible

- Siempre que sea posible, utilice un teléfono normal de línea.
- Evite llamadas de larga duración.
- Los teléfonos móviles apenas transmiten con potencia en ausencia de la señal de voz, por lo tanto, hablemos lo más bajo posible.
- Desconecte todos los teléfonos móviles, las estaciones base DECT y los puntos de acceso WLAN cuando no sean necesarios (por ejemplo, por la noche). En la mayoría de los casos la función WLAN de un router DSL WLAN no es necesaria. La mayoría de estos equipos continúa trabajando sin ningún problema con la sección del transmisor desconectado.

3. Optimice la recepción

A diferencia de los teléfonos DECT, que transmiten a niveles de potencia fijados, los teléfonos móviles controlan de manera automática su potencia transmitida. Los teléfonos móviles GSM (2G) inician su comunicación al nivel máximo de potencia y bajan poco a poco al nivel mínimo que puedan utilizar para mantener la comunicación. Por otro lado, los teléfonos móviles UMTS comienzan su transmisión a niveles bajos de potencia y la aumentan hasta conseguir su nivel óptimo. En ambos casos, esto significa que los teléfonos móviles solamente deben usarse bajo las mejores condiciones posibles de recepción, y eso sucede con los niveles de potencia de transmisión más bajos.

- Cuando estemos en el interior de la casa, nos debemos mantener cerca de una ventana.
- En nuestro coche podríamos usar una antena exterior y desconectar todos los teléfonos móviles que no estén siendo utilizados.
- Cuando viajamos en tren, retrasaremos nuestra llamada hasta que lleguemos a una estación. Las estaciones base son necesarias para poder conseguir una potencia menor en nuestro móvil.
- No utilice los denominados "teléfonos móviles de radiación apantallada", esto solamente obliga al teléfono móvil a transmitir a mayor potencia y, por lo tanto, va en contra de nuestros propósitos.
- Evite realizar llamadas en zonas donde hay una gran cantidad de gente utilizando sus teléfonos móviles.
- Evite llamar en lugares rodeados de mucho metal, como autobuses, trenes, ascensores, etc. Este tipo de lugares actúan como una cámara de Faraday que provoca que la mayoría de la radiación se refleje hacia el interior. En consecuencia, en el interior de dicho lugar el nivel de radiación aumenta, mientras que se necesita más potencia para permitir que algo de radiación pueda escapar y alcanzar la estación base.
- Mantenga los dedos lo más separados posible de la antena durante la llamada, ya que pueden perturbar la antena y degradar las características de transmisión.

Mantener el teléfono móvil en posición vertical no tienen ningún efecto. Esto es debido a que, a diferencia de lo que sucedía con los sistemas previos, la polarización de los campos transmitidos por la estación base no es exclusivamente vertical. A pesar de esto, la polarización específica de estas ondas se pierde, debido a reflexiones en la posición del teléfono móvil.

Límite de la Fuerza del Campo Eléctrico en la Estación Base (Nota 8)	Distancia a la que se Produce la Condición 6 V/m
--	--

1.375 √ (f) V/m	to 100 m (Nota 3)
1.375 √ (f) V/m	to 100 m (Nota 3)
61 V/m	to 100 m (Nota 3)
Sin Límite	to 0,5 m (Nota 7)
Sin Límite	to 0,5 m (Nota 7)
Sin Límite	to 0,5 m (Nota 7)

(SAR, ver apartado correspondiente), pero los fabricantes no quieren decir esto en voz alta. La industria también ha rechazado el asignar la eti-

queta medioambiental de "Angel azul" para los teléfonos móviles de baja radiación (con valores SAR por debajo de los 0,6 W/kg). Como expli-

caba el ingeniero de medidas Bornkessel: "Los fabricantes están en una posición difícil. Si hacen demasiado ruido sobre los valores SAR,

Controversia en el Reino Unido (y pronto en toda Europa): las antenas de teléfonos móviles cerca de escuelas y hospitales

A lo largo y ancho del país, los profesores, padres y miembros de los ayuntamientos, no solamente manifiestan su gran preocupación e inquietud, sino que también protestan sobre los planes de instalar antenas de telefonía móvil cerca o incluso en los tejados de los edificios de los colegios. Levantar una antena de telefonía móvil en el suelo de una escuela o incluso en el techo del edificio, es un negocio altamente lucrativo, si consideramos la pobre situación financiera y los altos presupuestos de algunas instituciones educativas. También parece lógico pensar que si un teléfono móvil está cerca de la estación base, éste será capaz de detectar la intensidad de campo más elevada y bajar así su potencia de antena a su nivel más bajo, pero en realidad no es así, según afirman algunos compañeros y distintos investigadores independientes. El debate se ha convertido actualmente en una noticia nacional mucho más importante que la que generaron las líneas de potencia en los años 80. Para hacernos una idea, en Australia, Nueva Zelanda, Suiza, Italia y parte de Estados Unidos, las antenas de telefonía móvil no pueden instalarse cerca de las escuelas.

Las compañías de telefonía móvil desean desplegar sus redes de telefonía de 3G lo más rápido que les sea posible para recuperar algo de su inversiones multimillonarias, incluidas compañías como T-Mobile, Orange y Hutchinson 3G. Actualmente se encuentran frente a un gran número de pequeños, pero inteligentes grupos activistas, con un gran número de seguidores locales, así como modos muy inteligentes de acceder a transmisores muy potentes: es decir, la prensa. Agrupados entre todos estos manifestantes están (como suele ser habitual) los legisladores, jueces e instituciones como el Departamento de la Salud, la Oficina de Comunicaciones y el Departamento Nacional de Protección Radiológica (NPRB).

Hace algunos años, los asociados al grupo Amptill Against Aerials, ganaron su batalla para conseguir que las antenas de telefonía móvil fuesen retiradas de la Torre de la Estación de Bomberos de Amptill, ya que la torre estaba localizada al lado de zonas residenciales y de la escuela de primaria Russell, por lo que era previsible que hubiese grandes zonas con presencia de muchos niños bajo altos niveles de energía radiada. La autoridad de bomberos de Bedfordshire tuvo que ceder ante la presión pública que solicitaba "medidas de precaución", expresadas por el informe Stewart (www.doh.gov.uk) que preguntaba a varias compañías de telefonía para dejar de solicitar y retirar los equipos de la torre, incluso si se incurría en penas por incumplimiento de contrato.

El éxito de las protestas contra las antenas colocadas cerca de las escuelas parece aumentar, aunque no en todos los lugares, porque a veces también gana Goliat. Los gigantes de telefonía móvil mencionados anteriormente han ganado un caso en la Corte Alta para poder levantar una antena 3G de 25 m, cerca de tres escuelas en la zona Greater de Manchester, a pesar de la preocupación por la salud, las protestas e incluso la oposición del gobierno. Los manifestantes lo consideraron un atropello de la justicia argumentando que "el proceso de consulta había sido una completa falta de autoridad" y que "no habían tenido en consideración para nada la opinión del público".

El informe Stewart del año 2000 concluía, entre otras cosas, que "las evidencias disponibles no sugerían que la tecnología de telefonía móvil supusiese un riesgo para la salud del público en general". En consecuencia, se solicitó a las escuelas que se registrasen en la Agencia de Comunicaciones vía Radio (RA; actualmente "OfCom")



Manifestantes con un mensaje claro (foto de Jim Murphy Labour MP).

para realizar auditorías y obtener así unos resultados que, posteriormente serían publicados. Las medidas realizadas por OfCom y por el NPRB mostraron que la exposición a zonas accesibles por el público, cerca de las estaciones base, estaba muy por debajo de las recomendaciones dadas por el ICNIRP y que ninguna de las localizaciones estaba expuesta a niveles que excediesen el 0,2% de las recomendaciones dadas por el ICNIRP. Sin embargo, poco después algunos investigadores físicos dijeron que, en ningún caso, las antenas deberían estar colocadas cerca de las escuelas, ya que los resultados mostraron evidencias en los tratamientos de la salud de los niños. La principal objeción era que aunque la intensidad de la radiación ha demostrado ser segura, su frecuencia de conmutación no lo es, ya que los pulsos (de unos 217 Hz) posiblemente dañan al cerebro de los jóvenes cuando aún se está desarrollando, hasta una edad de unos 12 años. Los niveles de radiación que recomienda el ICNIRP, citadas muy a menudo por las empresas de telefonía, están entre los 40 V/m y los 60 V/m, valores que actualmente se consideran demasiado altos. Por ejemplo, en Suiza y en Italia los límites están muy por debajo y llegan a ser tan sólo de 4 a 6 V/m, mientras que el viejo "nivel residencial de Salzburgo" está definido a un nivel tan bajo como el de 0,1 V/m.

Aunque los teléfonos móviles utilizados en el Reino Unido están entre los más elevados del mundo, cada segundo un británico utiliza el móvil y este país fue el primero en poner en subasta las licencias UMTS por un valor de 22,5 billones de libras (unos 40 billones de euros), en el mismo país aún no se ha dicho la última palabra sobre los posibles daños de una larga exposición a las radiaciones provenientes de los transmisores en funcionamiento en las bandas de 900, 1.800 y 2.100 MHz.

Conocer cuándo se ha colocado una antena de 2G o de 3G directamente en nuestra vecindad es una cosa (tan fácil como utilizar el programa Finder de la página web de OfCom), pero saber cuándo el operador ha aumentado la potencia, añadido transmisores o cambiado los patrones de radiación de la antena, es otra muy diferente.

Recomendamos a nuestros lectores que utilicen el Detector de Contaminación Electromagnética de Elektor para localizar y comprobar lo que está sucediendo a nuestro alrededor y, si fuese necesario, rellenar el correspondiente informe.

Densidad de flujo de potencia y SAR

Un campo electromagnético está formado por una componente eléctrica y una componente magnética. Las fuerzas (amplitud es) de los campos eléctricos (E) y magnéticos (H) se expresan en voltios por metro y amperios por metro, respectivamente.



puede interpretarse que la radiación de los teléfonos móviles es peligrosa para la salud".

En opinión del experto BUND, el señor Müller, es necesario realizar estudios adicionales de lo que sucede dentro de la cabeza de los niños cuando utilizan los teléfonos móviles. Como ya apuntó anteriormente: "Ahora que hasta los niños de tres años de edad usan el teléfono móvil, no podemos confiar en las medidas realizadas con un modelo relleno de agua con el tamaño de la cabeza de un adulto".

Para estar lo suficientemente seguros, la BUND defiende la opción de reducir el valor a 0,5 V/m, de manera que se puedan tener en cuenta los efectos no térmicos sobre el organismo. Aparentemente, este tipo de efectos existen pero, por el momento, no ha sido posible probarlos. De acuerdo con el señor Müller, es necesario que la investigación esté enfocada más especialmente en este tipo de efectos. También dice que, en cualquier caso, echa de menos este "tema central" en el estudio actual que está realizando el Deutsche Mobilfunk Forschungsprogramm (Programa Alemán de Investigación sobre las Comunicaciones Móviles).

Efectos laterales

Müller ha señalado que las normas actuales están basadas en los aspectos térmicos, ignorándose los aspectos no térmicos. Por ejemplo, ¿por qué no se permite tener los teléfonos móviles encendidos en los hospitales? Los "sensibles equipos" de los hospitales no pueden ser perturbados por los efectos térmicos producidos por un teléfono, lo que significa que debe haber otros efectos. ¿Pueden estos efectos influir en los organismos vivos?, o dicho de forma más científica, ¿qué efectos producen los campos electromagnéticos de alta frecuencia en el bienestar de una persona media?

Sin consenso entre los médicos

Pero vayamos más allá, hace poco se publicó un artículo que analizaba el funcionamiento del cerebro humano en relación a los teléfonos móviles en la revista "The Lancet", una publicación puntera en Inglate-

Bajo las condiciones de un espacio abierto y un campo lejano (lo que significa que la distancia desde la antena es relativamente grande frente a la longitud de onda y dimensiones de la antena, y que no hay interacción con la materia), las magnitudes de estas dos componentes tiene una relación fija [21] dada por la expresión:

$$H = E / Z$$

donde Z es la impedancia característica del espacio abierto (377 Ω).

La potencia radiada que pasa a través de la zona definida, que se denomina a su vez densidad de flujo de potencia (S), viene dada por el vector que es el producto de E y H. Esto nos lleva a la siguiente expresión para las magnitudes:

$$S = E^2 / Z$$

Por lo tanto la densidad de flujo de potencia disminuye en un factor de 4 si la fuerza del campo eléctrico se reduce en un factor de 2.

Parte de la energía que alcanza al cuerpo humano es absorbida por el cuerpo y convertida en calor, donde el agua contenida en los tejidos juega un papel decisivo en este proceso. Si consideramos la situación del peor de los casos, es decir, una absorción completa de la radiación, y asumimos un área igual a la mitad de la superficie del cuerpo humano de una media de superficie por adulto de 1 m² y un peso medio de ese cuerpo de 80 kg, con una densidad de flujo de potencia de 320 W/m², exactamente serían absorbidos 320 W. Esta última cantidad se denomina "Relación de Absorción Específica" (SAR, del inglés, Specific Absorption Rate).

El cuerpo humano se calienta por la radiación absorbida, lo que puede aumentar determinados efectos [1 y 2]. Los experimentos han demostrado que el incremento de 1° C en la temperatura del organismo entero, es un límite aceptable. Para un cuerpo con una media de contenido de agua, este valor se corresponde con un SAR de aproximadamente, 4 W/kg [2].

Podemos considerar una situación más desfavorable (por ejemplo, una pobre disipación de calor en el cuerpo humano), utilizando un factor de seguridad de 10, lo cual los lleva a un máximo de SAR recomendado de 0,4 W/kg. Este último valor es el que se aplica en Alemania para personas que normalmente están expuestas y trabajan bajo radiaciones electromagnéticas, como puede ser el personal de mantenimiento de las estaciones base de telefonía móvil. Sin embargo, para la gente en general, el nivel específico está por debajo de este valor, es decir, de 0,08 W/kg. Como los valores SAR son difíciles de medir, en su lugar se ha impuesto la medida de la fuerza del campo eléctrico de transmisores fijos.

Se puede permitir un valor de SAR más elevado para algunas zonas del cuerpo como la cabeza, donde el calentamiento inducido localmente puede transportarse rápidamente fuera a través de la sangre. De acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica, ese valor es de 2 W/kg. No hay ningún problema con los adultos, pero en el caso de los niños es diferente.

En él se resaltaban las consideraciones que describimos a continuación.

Existen frecuencias electromagnéticas en nuestro cerebro, denominadas ondas alfa y delta, que están ligadas en el mismo rango de frecuencias que las utilizadas por los teléfonos DTX y por el protocolo TDMA (DTX es el nombre del protocolo en el que el teléfono solamente transmite cuando el usuario está hablando, mientras que las siglas TDMA hacen referencia a "Time División Multiple Access", es decir, Acceso Múltiple por División en el Tiempo, que se corresponden con una técnica que per-

mite que hasta ocho llamados puedan utilizar la misma frecuencia concurrente, dividiendo su comunicación en ocho tramos del tiempo). Como tanto el cerebro como el teléfono están expuestos a las mismas frecuencias, podemos asumir que se generan efectos mutuos, de manera que la potencia de dos vatios provenientes de un teléfono móvil es seguro que estará en la línea de tierra del cerebro humano (por lo que el aura humana será fácilmente perturbada por un teléfono móvil). A partir de aquí, también sería posible asumir que un teléfono móvil próximo a nuestro oído podría influenciar sobre el

metabolismo y el funcionamiento de nuestro cerebro. Después de todo, lo que aquí importa no es la cantidad de energía que se absorbe, ya que los límites han quedado establecidos como se ha descrito previamente, sino la información que se envía hacia el cerebro. Por ejemplo, se puede inducir un ataque epiléptico en algunas personas por medio de una luz que parpadea a una frecuencia comprendida entre 13 y 15 Hz (el efecto del aspa de un rotor de un helicóptero). La intensidad de la luz no es lo que importa, sino más bien el hecho de que el cerebro detecta ciertas frecuencias. Esto, evidentemente, puede producir un funcionamiento anormal del cerebro. Naturalmente, no todo el mundo es susceptible a esto, del mismo modo que algunas personas son más sensibles a la radiación que otras. Un estudio reciente realizado en Dinamarca (que formaba parte de un estudio de Interfonía realizado sobre los quince países europeos), publicado en la entrega del 12 de abril de 2005 por la revista *Neurology*, mostraba que el uso de los teléfonos móviles no tenía ningún efecto en el desarrollo de los tumores en el cerebro. Los investigadores hacían un estudio comparativo de 400 personas con tumores en el cerebro y de 800 personas seleccionadas de forma aleatoria. Un detalle muy importante a señalar fue la incidencia de una forma particular del tumor cerebral que era menor entre las personas que normalmente llamaban.

Las investigaciones en Alemania

Bajo una comisión del Ministerio de Industria y Economía del gobierno alemán, el profesor P. Zwamborn de la Universidad Técnica de Eindhoven, de Holanda, realizó un estudio de los efectos de las radiaciones como las provocadas por la tecnología UMTS. La hipótesis era que la radiación UMTS no tiene influencia sobre nuestra salud. Para su sorpresa, el profesor se vio obligado a rechazar esta hipótesis. La conclusión del estudio [5] era que dicha radiación actualmente afectaba a las condiciones físicas de la gente. Por supuesto, este estudio tiene que repetirse para asegurar que está

libre de errores inintencionados y coincidencias, de manera que se ha solicitado a un instituto de investigaciones suizo (que se denomina asimismo independiente), que realice una verificación independiente. Sin embargo, este instituto está actualmente "esponsorizado" por compañías de telefonía móvil y el gobierno (seguramente nuestros lectores no habrán olvidado las subastas de frecuencias UMTS con sus cantidades de billones).

Más normas internacionales adicionales

Si tenemos en cuenta las recomendaciones hechas a las autoridades gubernamentales por varias organizaciones de la salud, está claro que no existe un acuerdo general sobre el tema. El Departamento Nacional de Protección Radiológica (NRPB), en Inglaterra, recomienda reducir el uso de los teléfonos móviles por parte de los niños al mínimo indispensable, mientras que el Gezondheidsraad (Consejo de la Salud) en Holanda, no hace ninguna distinción entre niños mayores y adultos, y además no hace ninguna recomendación para evitar el uso de teléfonos móviles. Sin embargo, esto no impide que muchos municipios holandeses ignoren a este consejo e impongan restricciones en la construcción de transmisores UMTS. Francia, sencillamente, no reconoce ningún problema. La única organización gubernamental que ha respondido a las peticiones de información (el Ministerio de Economía), hizo referencia a estudios realizados en el año 2002 y principios de 2003, los cuales concluyeron que el aire estaba literalmente limpio. Puesto que la radiación es despreciable y que prácticamente nadie se queja, ¿por qué debería dar alguien una respuesta? Ante el riesgo de ser injusto, es lógico que no esperemos nada diferente de un país que depende en un 60% de sus 56 plantas de energía nuclear y que ordenó hundir el barco *Rainbow Warrior* para acabar con las campañas de protesta contra los experimentos de bombas nucleares francesas en el atolón de Mururoa. En Alemania los científicos discu-

ten, no solamente entre ellos sino también en su fuero interno. Por ejemplo, el profesor Jiri Silny relega el estudio *Reflex* de cultivos de células con genes modificados a la ya abundante cantidad de estudios no concluyentes, y mantiene que los físicos de Naila obtuvieron unos resultados que no pueden defenderse científicamente. De acuerdo con Silny, "si estudiamos dos muestras totalmente aleatorias de gente normal, es seguro que no podamos probar nada".

Para hacer las cosas como es debido, están realizándose nuevos estudios, conducidos y solicitados principalmente por compañías de comunicaciones de telefonía móvil, con el deseo de encontrar unos resultados que puedan eliminar de una vez por todas la incertidumbre sobre este tema. Sin embargo, Sinly no puede dar la "luz verde" definitiva, ya que también ha expresado que "un efecto nulo nunca ha podido ser probado".

Esto fortalece nuestros deseos de que, en un par de décadas, a partir de ahora, la industria de la telefonía móvil no se encuentre a sí misma en el aprieto que tienen actualmente las industrias de la minería del carbón, del tabaco o del amianto.



HARDIGIT

Las últimas tendencias en Hardware

www.hardigit.com



Tarjeta Gráfica Sapphire X850XT PE
PCI-Express [Duplica el AGP]
Alto rendimiento del chip gráfico



Placa Base DFI Lanparty UT nF4 Ultra-D
Con Socket 939 y PCI-Express
Ideal para overlockear un Athlon 64



Kit de Refrigeración Líquida
Zalman Raserator I
Bajas temperaturas de forma silenciosa
Compatible con Intel y AMD

www.hardigit.com

Procesadores de última generación
Intel Pentium 4 Prescott
(Incluidos los nuevos 6xx de 64 bits)
y AMD Athlon 64 FX



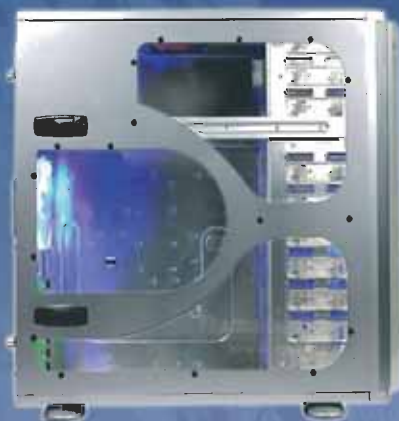
Sistemas de refrigeración líquida
Overclocking Extremo
(Asetek, Thermaltake, CoolerMaster, Zalman, Swiftech)



Memoria RAM DDR, DDR2 de alta gama
Dual Channel y SDRAM
(Twinmos, Transcend, OCZ, Geil, Corsair)



Cajas de diseño fabricadas en Aluminio
Con ventanas de metacrilato y multitud de accesorios
(Thermaltake, CoolerMaster, Zalman, Lian-Li, Raidmax, Antec, etc.)



Tarjetas gráficas PCI-Express y AGP 8X
Las últimas generaciones de los chips de Ati y nVidia
(128, 256 y próximamente 512 Mb)
En Ati: desde Radeon 9200 hasta X850XT PE
En nVidia: desde FX5200 hasta 6800GT
(His, PowerColor, Club3D, Gainward, Sapphire, etc.)

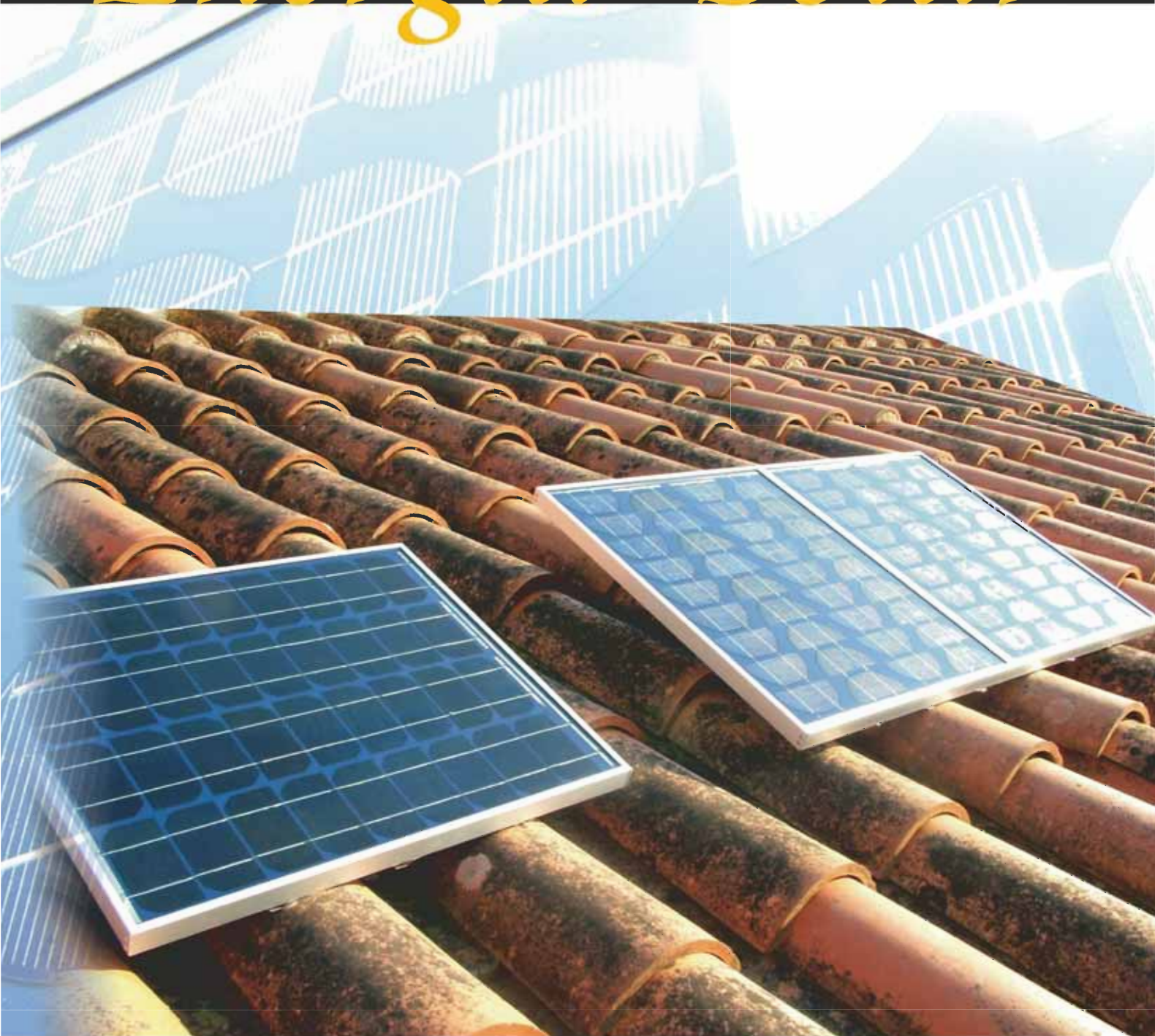


Todo tipo de componentes. Las más altas gamas de las mejores marcas.
Si no encuentras el componente que buscas en nuestro catálogo,
nosotros lo conseguimos para ti.

www.hardigit.com

Todas las marcas y productos mencionados en esta página están registrados por sus respectivos propietarios.

Energía Solar



Módulos solares con células de silicio mono-cristalino.
Diodo de bloqueo que evita la descarga de la batería.
Protección contra la humedad, la corrosión y la climatología adversa.
Amplia gama de reguladores de carga.
Detalladas instrucciones para la auto-instalación.

Solicite Catálogo.

FADISEL S.L.
info@fadisel.com www.fadisel.com
Tel. +34.93.331.33.42 Fax. +34.93.432.29.95

