

LA REVISTA INTERNACIONAL DE ELECTRONICA

OCTUBRE 1996

550 Ptas.

Especial:
Tecnología de Baterías

Electron

**BRÚJULA
DIGITAL**

**GENERADOR
PARA TV**

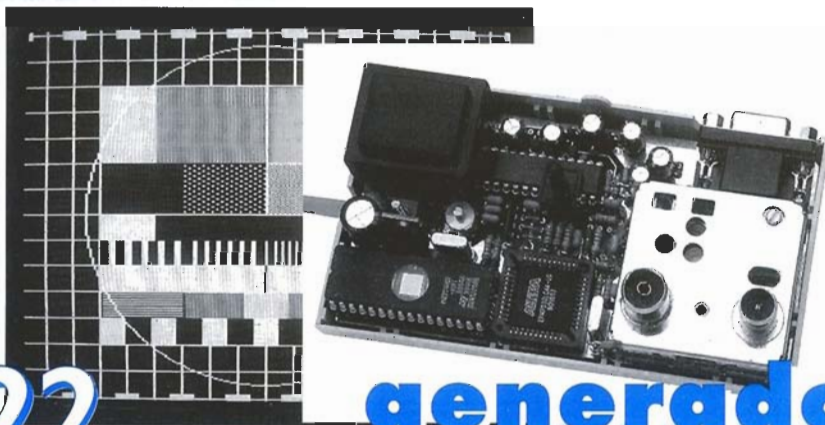
**TERMOMETRO DIGITAL
CON MAXIMO Y MINIMO**



56 termómetro digital

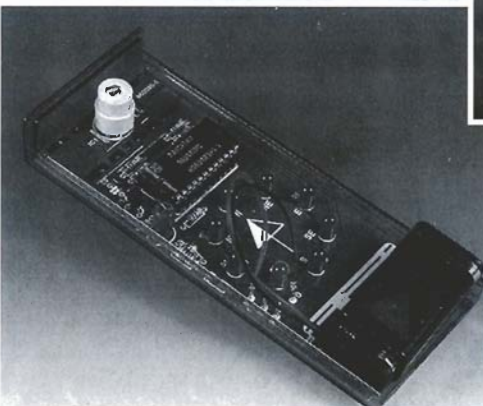


22 generador para TV



especial: tecnología de baterías

60



44 brújula digital

NOTAS DE APLICACION

40 LM3420-xxx un controlador para los cargadores de pilas Li-ión

AUDIO/VIDEO

48 PROYECTO: Limitador de potencia de alta frecuencia

ORDENADORES Y MICROPROCESADORES

34 PROYECTO: El microprocesador Matchbox BASIC como sistema de adquisición de datos

52 PROYECTO: Adaptador RS232 para convertor A/D ICL7106

ESPECIAL

60 Sistema de baterías recargables

INTERÉS GENERAL

44 PROYECTO: Brújula digital

56 PROYECTO: Termómetro digital con indicación de máximo y mínimo

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

28 PROYECTO: Dispositivo de espera para reducir el consumo del televisor

MEDIDA Y COMPROBACIÓN

22 PROYECTO: Generador de cartas de ajuste para televisión

38 PROYECTO: Un sencillo detector de rayos infrarrojos

INFORMACIÓN VARIADA

- 5 Teletipo
- 19 Hoja de características
- 21 Cartas
- 64 Libros
- 66 Anuncios breves
- 71 Guía de Compras
- 72 EPS

sencillo

complicado



Director
Eduardo Corral

Colaboradores
Jose M^o Villoch, Francisco Javier Granados,
Pablo de la Muñoza, Andrés Ferrer.

Redacción
VIDELEC, S.L.
Santa Leonor, 61 4^o -6
28037 MADRID
Tels.: 304 47 86 - 304 49 74
Fax: 304 45 32

Publicidad
Santiago Hernández
República del Ecuador, 2 1^o A
C.P. 28016 MADRID
Tels.: (91) 457 27 54
Fax: (91) 457 98 36
Delegado Barcelona
Isidro Iglesias
C/ Casanova, 36 4^o -3
08011 BARCELONA
Tels.: (93) 451 89 07
Fax: (93) 451 83 23

Suscripciones
Plaza República del Ecuador, 2-1^o A
28016 Madrid.
Tels.: (91) 457 55 57 - Fax: (91) 457 98 36

Edita

LAR
LARPRESS, S.A.

Director Editor
Julio Rodríguez

Director de Producción
Gregorio Goñi

Distribuye
COEDIS, S.A.
Ctra. Nacional II Km. 602,5
08750 Molins de Rei - BARCELONA
Tel.: (93) 680 03 60

Distribución América
Distribución en Argentina Capital:
Ayerbe. Interior: DGP
Distribución en Chile: EL MOLINO
Importador para Chile: Iberoamericana de Ediciones, S.A.
Calle Libertad, 517 Santiago de Chile
Tels.: 075626811005 - 075626818240
Fax: 075626811012
Importador exclusivo Cono Sur: CEDE, S.A.
Pasaje Sudamérica 1532.
Buenos Aires (Argentina)
Tels.: 301-2464 302-8506
302-8511 302-8522
Fax: (541) 11 13 58
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla 550 Ptas.

Imprime
Gráficas Reunidas C/ Alcalá, 476. Madrid
Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X

Preimpresión
Videlec, S.L.
C/ Sta. Leonor, 61 -4^o local 6

Reservados todos los derechos de edición.
Se prohíbe la reproducción total o parcial
del contenido de este número, ya sea por medio electrónico o mecá-
nico 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

10/1996

Como cada mes, ELEKTOR viene cargado de proyectos y nuevas ideas que recorren la mayoría de los campos de aplicación de la electrónica. Desde los instrumentos de medida con el generador de cartas de ajuste o el detector de rayos infrarrojos, al audio con el limitador de potencia de alta frecuencia, pasando por la utilidad o el entretenimiento con un termómetro y una brújula digitales. De entre todos los proyectos que presentamos en esta edición merece una mención especial el titulado "Generador de cartas de ajuste para televisión", que debido a su extensión nos hemos visto obligados a publicar en dos partes. Este diseño será una pieza fundamental del laboratorio de muchos aficionados. Por sus características este instrumento nos permitirá ajustar con gran exactitud la geometría de los televisores y monitores VGA de ordenadores personales. Genera señales de televisión que cumplen las normas de los sistemas PAL, PALplus y S-VHS. Una de sus características más notables es la posibilidad, disponiendo de un programador de EPROM, de crear cartas de ajuste a la medida del usuario. El próximo mes se describirá en detalle el funcionamiento en modo VGA y la generación de las cartas de ajuste. En el "Teletipo" damos un breve repaso a las últimas novedades del sector. Una selección de noticias en las que conoceremos los nuevos componentes y equipos electrónicos de diversos fabricantes.

OTRAS EDICIONES

FRANCIA

Elektor sarl
Les Trois Tilleuls
B.P. 59; 59850 NIEPPE
Editor: G.C.P. Raedersdorf

ALEMANIA

Elektor Verlag GmbH
Süsterfeldstr. 25
52072 AACHEN
Editor: E.J.A. Krempelsauer

GRECIA

Elektor EPE
Karaiskaki 14
16673 Voula—ATHENA
Editor: E. Xanthoulis

INDIA

Elektor Electronics PVT Ltd
Chhotani Building
52C, Proctor Road, Grant Road (E)
BOMBAY 400 007
Editor: C.R. Chandarana

ISRAEL

Elektorcal
P O Box 41096
TEL AVIV 61410
Editor: M. Avraham

HOLANDA

Segment BV
Peter Treckpoelstraat 2-4
6191 VK BEEK
Editor: P.H.M. Baggen

POLONIA

Elektor Elektronik
02-777 Warszawa 130
Skrytka Pocztoowa 271
Editor: W. Marciniak

PORTUGAL

Ferreira & Bento Lda.
Campo Grande, 56 - 8^o/9^o
1700 LISBOA
Editor: F. Ferreira de Almeida

ESPAÑA

LARPRESS, S.A.
Plaza República del Ecuador, 2-1^o A
28016 MADRID
Editor: Julio Rodríguez

SUECIA

Electronic Press AB
Box 5505
14105 HUDDINGE
Editor: Bill Cedrum

INGLATERRA

Elektor Electronics
P.O. Box 1414
DORCHESTER DT2 8YH
Editor: Len Seymour

En nuestro próximo número:

- Mini programador para microcontroladores flash
- Comprobador de bombillas incandescentes
- Conversor de frecuencia de muestreo
- Software de simulación

Infrared light-to-frequency converter

Features

- κ High-resolution conversion of light intensity to frequency with no external components
- κ Direct interface with a microcontroller
- κ Compact 3-pin plastic package
- κ Single-supply operation down to 2.7V
- κ Non-linearity error typically 0.2% at 100kHz
- κ Advanced LinCMOS™ technology
- κ Integral visible-light cutoff filter

Manufacturer



UK Representative:
Texas Instruments Ltd., Manton Lane, Bedford MK41 7PA.
Tel. (01234) 270111.

Description

The TSL245 light-to-frequency converter combines a silicon photodiode and a current-to-frequency converter on a single monolithic CMOS integrated circuit. The output is a square-wave (50% duty cycle) with frequency directly proportional to light intensity. The output is TTL compatible and suitable for direct interfacing to a microcontroller or other logic circuitry. The device responds over the infrared light range of 800nm to 1100nm. The TSL245 is characterized for operation over the temperature range of -25°C to +70°C. The TSL245 is offered in a black, infrared-transmissive package. The photodiode area is 1.36mm².

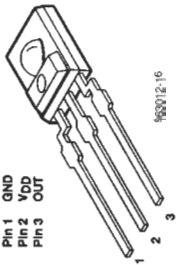
Application example

Simple Infrared Detector, *Elektor Electronics*

September 1996.

Outline drawing

Pin 1 GND
Pin 2 V_{DD}
Pin 3 OUT



Recommended operating conditions

Supply voltage, V_{DD}:
2.7V (min.),
5V (nom.),
6V (max.)

Operating free-air temperature range,

Infra-red Remote Control Decoder

Manufacturer



PHILIPS

Philips Semiconductors Ltd., 276 Bath Road, Hayes, Middx UB3 5BX. Tel. (0181) 730-5000. Fax (0181) 754-8421.

Features

- κ Decodes 64 remote control commands with a maximum of 32 sub-addresses
- κ Accepts RECS80 codes with pulse position modulation or RC5 codes with biphasic transmission.
- κ Adding circuitry for binary decoding allows a

Description

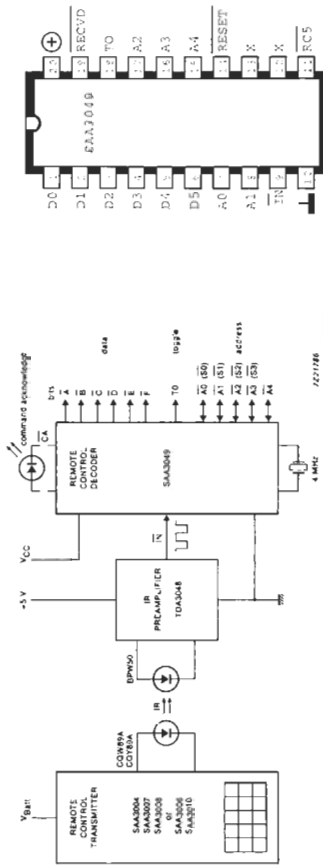
The SAA3049 checks and converts received coded data (RECS80/RC5) into latched binary outputs. The device address can be hard-wired for a particular address allowing several devices in one location. Alternatively, received data with any address can be accepted, the received data and address are then outputs.

Application examples

Infrared Controlled Dimmer, *Elektor Electronics* February 1995.

Package Outline

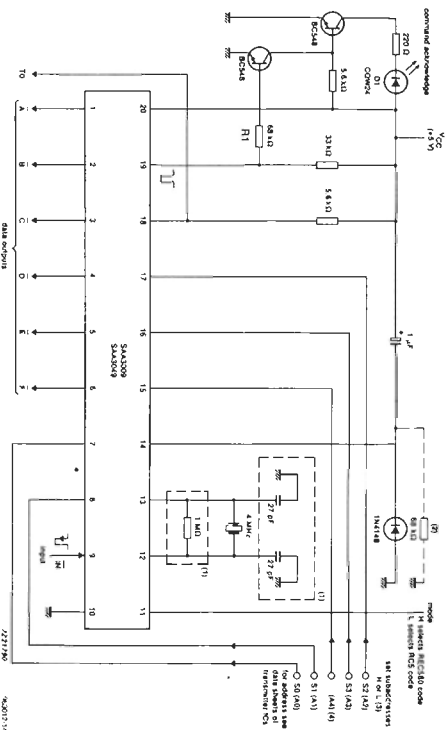
20-lead DIL; plastic (SOT146)



Ratings

Limiting values in accordance with Absolute Maximum System (IEC134)

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Unit
Supply voltage	V _{CC}	-0.8	8.0	V
Input voltage (any pin)	V _I	-0.8	V _{CC} +0.8V	
DC input/output current (any pin)	I _{I/O}	±I _{I/O}	10	mA
Total power dissipation	P _{tot}	-	0.5	W
Operating ambient temperature range	T _{amb}	-40	+85	°C
Storage temperature range	T _{stg}	-65	+150	°C



- (1) Only for SAA3009.
- (2) Only for SAA3049.
- (3) address inputs:
Input pin is connected to ground:
when HIGH address input pin is connected via pull-up resistor to VCC.
- (4) sub-address range RECS80 code: when LOW (sub-address 8 to 20) pin 15 is connected to ground; when HIGH (sub-address 1 to 7) pin 15 is connected via pull-up resistor to VCC.

Remote control decoder for up to 20 sub-addresses with 6+1-bit parallel outputs (RECS80 code) or up to 32 sub-addresses with 6+1-bit parallel outputs (RCS code). Decoder is set for required sub-address by holding address pins HIGH or LOW. Pin 11 is HIGH for use with RECS80 code transmitters. Pin 11 is LOW for use with RCS code transmitters.

Characteristics

All voltages measured with respect to ground (V_{EE}=0V). V_{CC}=2.5V to 5.5V. I_{amp}=40 to +85°C unless otherwise noted.

Parameter	conditions	symbol	min.	typ.	max.	unit
Supply voltage		V _{CC}	2.5	-	5.5	V
Supply current		I _{CC}	-	1.0	2.0	mA

Input Signals (pin 9):		V _{IH}	0.7V _{CC}	-	V _{CC}	V
Input voltage high		V _{IH}	0.7V _{CC}	-	V _{CC}	V
Input voltage low		V _{IL}	0	-	0.3V _{CC}	V

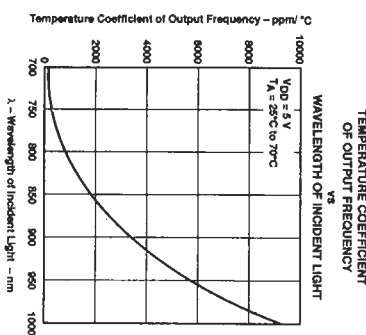
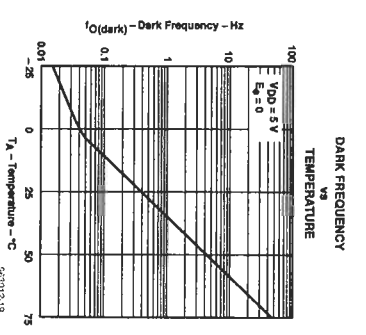
Mode Selection (pin 11):		V _{IH}	0.7V _{CC}	-	V _{CC}	V
Input voltage high	note 1	V _{IH}	0.7V _{CC}	-	V _{CC}	V
Input voltage low	note 2	V _{IL}	0	-	0.3V _{CC}	V

Command receiver indicator and mode control (pin 19):		V _{IH}	0.7V _{CC}	-	V _{CC}	V
Input voltage high	note 3	V _{IH}	0.7V _{CC}	-	V _{CC}	V
Input voltage low	note 3	V _{IL}	0	-	0.3V _{CC}	V

Crystal oscillator:		f _{osc}	-	4	-	MHz
Oscillator frequency	note 4	f _{osc}	-	4	-	MHz

Open-drain without internal pull-up resistor:		V _{CC} =5V ±10%:	I _{OL}	1.6	3.0	-	mA
Output sink current low	note 5	V _{CC} =5V ±10%:	I _{OL}	1.6	3.0	-	mA
		V _{OL} =0.4V					

- 1 RECS80 decoder for transmitters SAA3004, SAA3007, SAA3008.
- 2 RCS decoder for transmitters SAA3006 or SAA3010.
- 3 With pin 19 = high (R1=0Ω), then pins 7, 8, 15, 16 and 17 are address inputs. With pin 19 = low (R1=68kΩ), then pins 7, 8, 15, 16 and 17 are 4 or 5 address received outputs.
- 4 A quartz crystal with a frequency of 4MHz is recommended for the standard transmitter application.
- 5 Application as output requires connection of an external pull-up resistor.



TA: -25°C (min.), 70°C (max.)

Electrical characteristics at V_{DD}=5V, T_A=25°C (unless otherwise noted)

Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V _{OH}	High level output voltage	I _{OH} =-4mA	4.3		V
V _{OL}	Low-level output voltage	I _{OL} =4mA	0.17	0.26	V
I _{DD}	Supply Current	Full-scale frequency ¹	2	3	mA
		Supply-voltage sensitivity	V _{DD} =5V ±10%	0.5	%/V

Operating characteristics at V_{DD}=5V, T_A=25°C

Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit	
f ₀	Output frequency	E _s =920μW/cm ² , λ _p =940nm	200	250	300	KHz
		E _s =0		0.25	10	Hz
Non-linearity ²		f ₀ =0KHz to 10KHz		±0.1%	%F.S.	
		f ₀ =0KHz to 100KHz		±0.2%	%F.S.	
Step response to full-scale step input				1 pulse of new frequency plus 1μs		

- ¹ Full-scale frequency is the maximum operating frequency of the device without saturation.
- ² Non-linearity is defined as the deviation of f₀ from a straight line between zero and full scale, expressed as a percent of full scale.

Esta sección de Elektor está abierta a todos nuestros lectores. En ella tienen cabida todo tipo de consultas sugerencias o ideas que puedan resultar de interés para un amplio espectro de lectores. Esperamos vuestras cartas.

Nos escribe D. José Miguel Carbajo desde Salamanca con una serie de dudas sobre el Analizador Lógico de 64 canales publicado en el mes de Agosto. Reproducimos parcialmente el contenido de su carta.

"Según he entendido tras leer el artículo del analizador lógico, la tarjeta principal del equipo opera como un analizador completo de 16 canales, y mediante las tarjetas de ampliación podemos expandir la capacidad del sistema hasta un máximo de 64 canales utilizando tres tarjetas de ampliación. Me surgen algunas dudas al respecto:

1º ¿El software de control es el mismo independientemente del número de canales, o es necesario actualizarlo en función del número de tarjetas de expansión instaladas?

2º ¿Existe una versión del software para entorno Windows?

3º ¿Todas las tarjetas de expansión son iguales o es necesario emplear una determinada para la ampliación de 16 a 32, otra para 32 a 48 o 48 a 64?

Por otro lado las especificaciones técnicas del equipo indican que los niveles de entrada son TTL, en muchas ocasiones se emplea otro tipo de tecnología (CMOS por ejemplo) cuyos niveles

no suelen corresponderse con el estándar TTL. ¿Las entradas del equipo están autoprotegidas? ¿Se puede emplear con otros niveles de entrada diferentes?"

En lo que a las ampliaciones del equipo se refiere, aunque como podemos observar en la figura 2 del artículo todos los módulos de ampliación tienen diferencias entre sí y por tanto no podemos realizar las ampliaciones en cualquier orden. A la ampliación de 16 a 32 canales le corresponde la placa con referencia "B", a la de 32 a 48 le corresponde la "C" y la de 48 a 64 la "D". La secuencia de ampliación debe ser "A", "AB", "ABC" o "ABCD", y al realizarla es necesario colocar el puente solamente en la última ampliación instalada. Si no se instala ninguna tarjeta de ampliación el puente debe instalarse en la placa principal.

En cuanto al software de control, es independiente del número de canales que se instalen, y no requiere actualización alguna cuando se realizan ampliaciones.

Respecto a los niveles de entrada, el equipo está diseñado para su utilización con niveles TTL y no incorpora elementos para su adaptación a otros niveles de tensión. Si desea emplear el equipo con otros niveles lógicos será necesario intercalar un circuito adaptador de niveles entre cada una las entradas del analizador y el circuito a analizar.

NOTAS DE MONTAJE

Elektor solamente suministra a sus lectores placas de circuito impreso, carátulas y los programas de manejo de los diseños que lo requieran. Los componentes electrónicos para la realización de los diseños se encuentran disponibles en los establecimientos del ramo.

Los valores pequeños o elevados de los componentes vienen indicados por alguno de los siguientes prefijos:

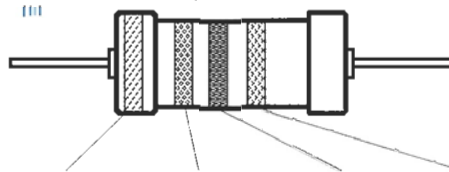
E (exa) = 10^{18}	a (atto) = 10^{-18}
P (peta) = 10^{15}	f (femto) = 10^{-15}
T (tera) = 10^{12}	p (pico) = 10^{-12}
G (giga) = 10^9	n (nano) = 10^{-9}
M (mega) = 10^6	μ (micro) = 10^{-6}
k (kilo) = 10^3	m (mili) = 10^{-3}
h (hecto) = 10^2	c (centi) = 10^{-2}
da (deca) = 10^1	d (deci) = 10^{-1}

En algunos esquemas de circuitos, para evitar confusiones, en contra de las recomendaciones IEC y BS, el valor de algunos componentes viene dado sustituyendo el prefijo significativo por un punto decimal. Por ejemplo:

$$3k9 = 3.9 \text{ k}\Omega \qquad 4\mu7 = 4.7 \text{ }\mu\text{F}$$

Salvo indicación expresa, todas las resistencias son de $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{2}$ W y con una tolerancia del 5%. La tensión de trabajo de los condensadores es mayor de 50V.

El valor de las resistencias viene indicado por el código de colores:



color	1º dígito	2º dígito	factor múltiple	tolerancia
negro	-	0	-	-
marrón	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
rojo	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
naranja	3	3	$\times 10^3$	-
amarillo	4	4	$\times 10^4$	-
verde	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0,5\%$
azul	6	6	$\times 10^6$	-
violeta	7	7	-	-
gris	8	8	-	-
blanco	9	9	-	-
oro	-	-	$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
plata	-	-	$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
nada	-	-	-	$\pm 20\%$

Ejemplos:

marrón-rojo-marrón-oro = 120Ω , 5%
 amarillo-violeta-naranja-oro = $47 \text{ k}\Omega$, 5%

Para el montaje de los componentes sobre el circuito impreso, comenzar siempre por los componentes pasivos pequeños, primero los puentes de hilo, resistencias y condensadores pequeños, continuando con los zócalos para circuitos integrados, relés, condensadores de gran tamaño, electrolíticos y conectores. Los semiconductores y circuitos integrados sensibles se montarán al final.

Soldadura. Utilice un soldador de punta fina de entre 15 y 30 W y estaño con corazón de resina (60/40). Inserte los terminales de los componentes en la placa, doblándolos ligeramente, córtelos y suelde; espere durante 1 o 2 segundos para que el estaño fluya adecuadamente y retire el soldador. Al soldar semiconductores, especialmente circuitos integrados, no aplique un calor excesivo.

Para desoldar componentes es recomendable disponer desoldador o de una bomba adecuada.

Localización de fallos. Si el circuito no funciona, compruebe cuidadosamente que los componentes instalados en el circuito impreso coinciden en posición y valor con los indicados en el plano de montaje y la lista de materiales. ¿Están todos los componentes en su posición correcta? ¿Las polaridades coinciden con las indicadas? ¿El circuito está debidamente alimentado? ¿Las soldaduras están correctamente realizadas? ¿Ha olvidado los puentes de hilo?

Compruebe que los niveles de tensión indicados en el esquema coinciden con los medidos sobre el circuito. La diferencia entre ambos no debe ser superior al 10%.

Las correcciones o modificaciones a los proyectos publicados pueden ir apareciendo de cuando en cuando en esta revista. También, en las cartas de los lectores contienen en ocasiones comentarios o modificaciones útiles a los proyectos publicados.

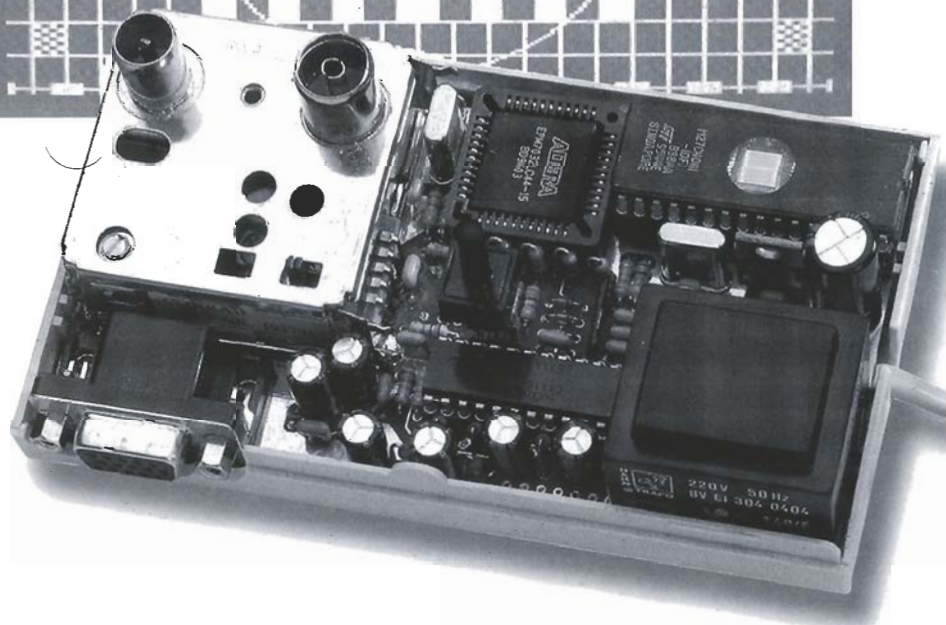
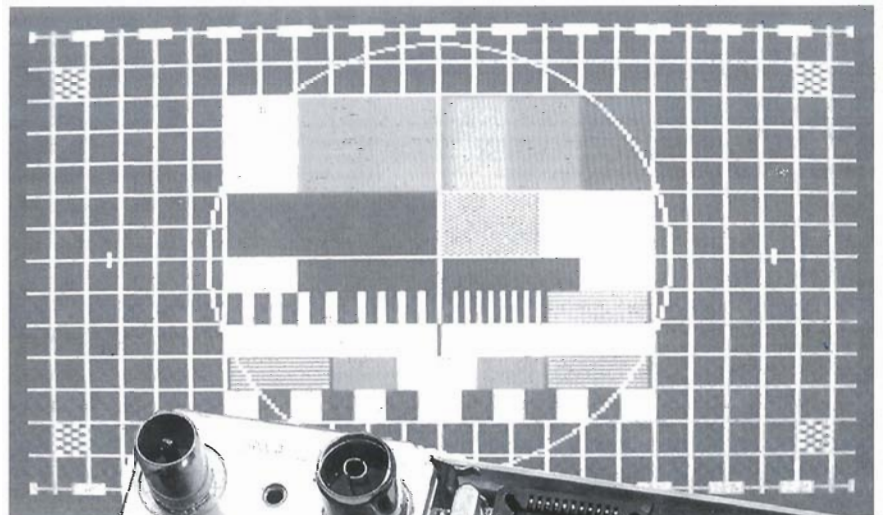


generador de cartas de ajuste para televisión

parte 1

El generador de cartas de ajuste que describimos en este artículo reúne varias características extraordinarias: es extremadamente versátil, adecuado para comprobar televisores (incluidos los modelos PALplus) y monitores VGA de los ordenadores, y, además, el número de componentes necesarios es mínimo. El coste total del proyecto es despreciable, comparado con los generadores de

de PAL, PALplus, S-VHS y VGA



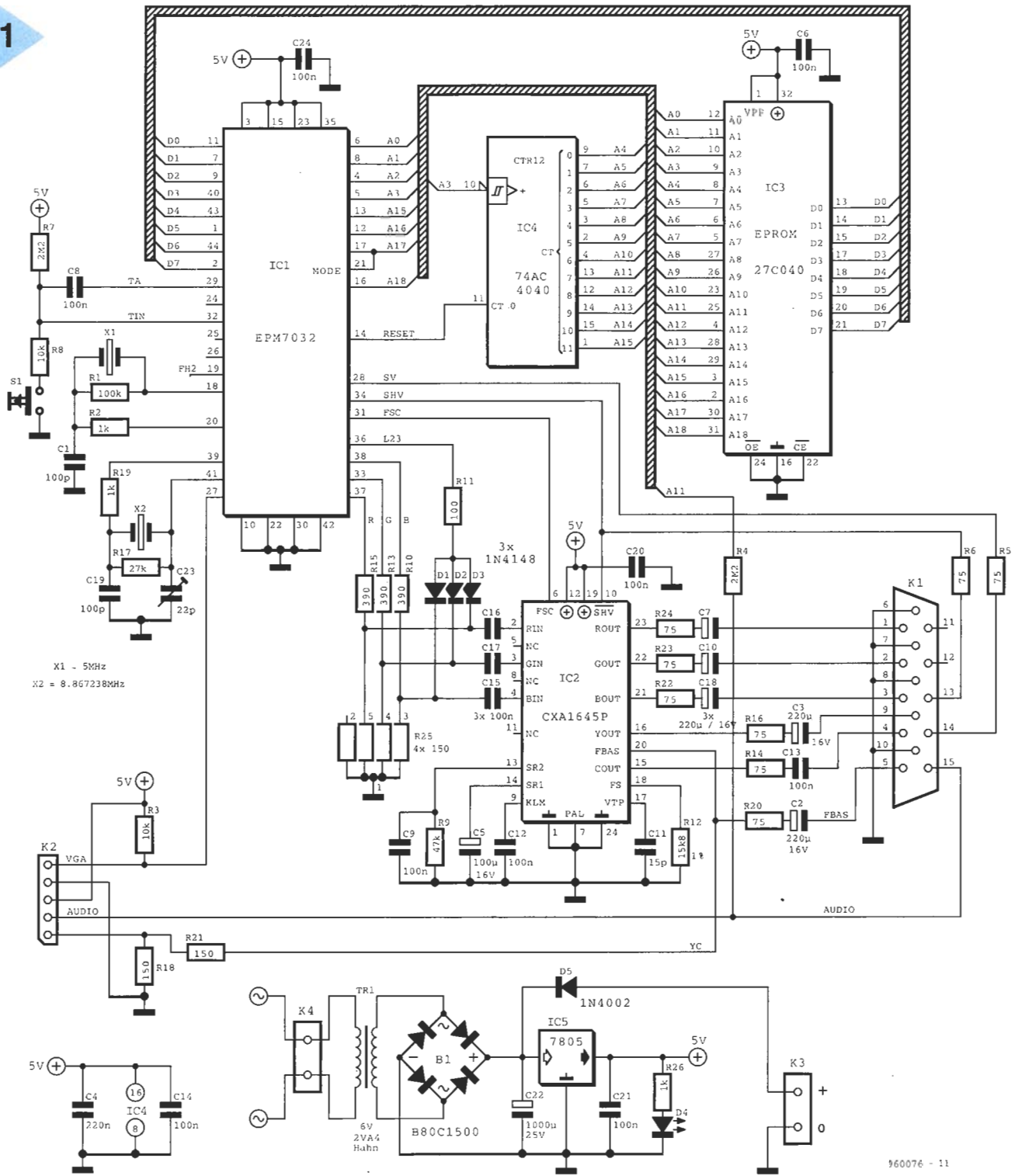
Main Specification

- ✓ Doce cartas de ajuste para PAL, PALplus, S-VHS y VGA, entrelazado y sin entrelazar.
- ✓ Salidas para RGB, sincronismo horizontal y vertical, sincronismo compuesto, CVBS, señales C e Y, canales 30-40 UHF con entrada externa AF.
- ✓ Todas las señales son digitales y con frecuencia fija.
- ✓ Desplazamiento de un cuarto de línea para la norma PAL.
- ✓ Permite diseñar las cartas de ajuste (necesita un programador de memorias EPROM).
- ✓ Duración máxima de los píxeles: 112 ns

señales PALplus que existen en el mercado. Los técnicos en reparación de televisores encontrarán este circuito especialmente interesante.

Los generadores de cartas de ajuste para televisores PALplus que actualmente hay en el mercado son muy caros. Por este motivo, el circuito que describimos en este artículo representa una oportunidad única para muchos técnicos de televisores, que podrán generar una señal con formato PALplus de manera económica. El ingeniero de telecomunicaciones, que no está exclusivamente interesado en la reparación de televisores, apreciará en este aparato su capacidad para trabajar con cuatro normas de vídeo, cubrien-

Diseñado por W. Foede



960076 - 11

Figura 1. Esquema del circuito del generador de vídeo: está formado por cuatro circuitos integrados y unos pocos componentes externos.

do prácticamente todas las posibilidades. Aparte del regulador de tensión, instalado dentro de la placa, el circuito está formado por sólo cuatro circuitos integrados: una memoria EPROM normal, un chip EPLD programado, un contador 4040 CMOS y un codificador PAL.

Las cartas de ajuste están almacenadas en la memoria EPROM, lo que permite al usuario diseñar sus propias imágenes. La memoria EPROM, que puede conseguirse a través del Servicio

de Lectores en esta misma revista, contiene doce cartas de ajuste, seis de ellas para televisores y las seis restantes para monitores VGA.

El tamaño del generador, junto con el modulador de UHF y una fuente de alimentación interna, es ligeramente mayor que una calculadora de bolsillo antigua. Como el consumo es tan sólo de 4 W, es posible utilizar una pila

como fuente de alimentación, muy útil para usar el dispositivo fuera del laboratorio. Los únicos controles son un pulsador y el interruptor de

encendido.

EPLD + EPROM = GENERADOR DE VÍDEO

El número, relativamente bajo, de componentes, que aparecen en el

El formato PALplus

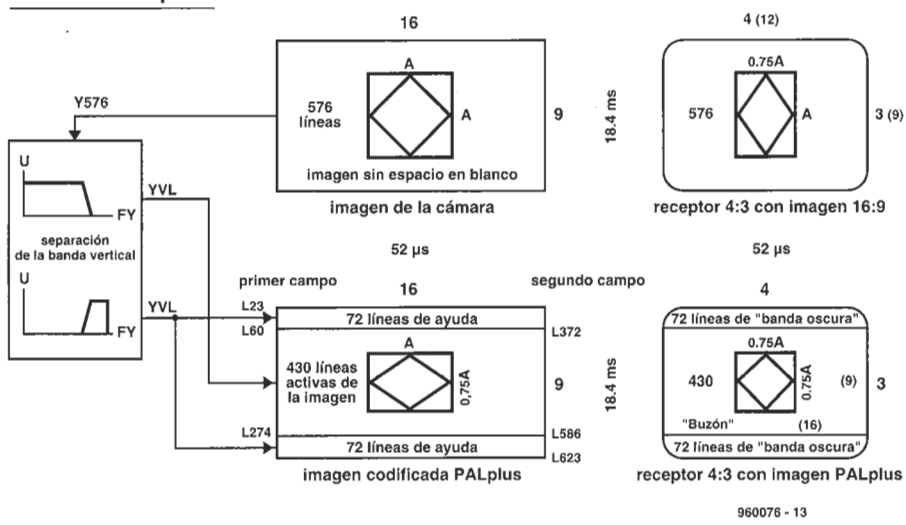
PALplus es una mejora de la norma PAL para televisión, que permitirá pasar fácilmente desde el formato 4:3 analógico, que se emplea actualmente, al futuro formato 16:9. Una característica de PALplus es la completa compatibilidad hacia abajo, sin necesidad de realizar ningún cambio en los aparatos. Además, al eliminarse los efectos de cruce mejora sensiblemente la calidad de la imagen, y el ancho de banda de las señales de luminancia y crominancia aumenta notablemente. En un gran número de países ya se emiten programas con formato PALplus.

En la figura puede observarse cómo se construye el formato. Con PALplus la cámara de televisión proporciona una imagen en el formato 16:9 con 576 líneas activas. Tanto los tiempos como las frecuencias de las líneas son idénticos al formato PAL estándar. Si dicha imagen se muestra en un televisor 4:3 la duración de las líneas se reducirá en un 25% relativo a la altura de la imagen: los círculos se transforman en elipses. Hay dos opciones obvias: sobrescribir la imagen o comprimir su altura. Sin embargo, mientras haya que renovar todos los televisores

recuperar la imagen 16:9 original con todas las 576 líneas que proporcionó la cámara en el estudio.

Comparando ambos formatos puede comprobarse que el número de líneas en una imagen 16:9 no aumenta, ¡sólo aumenta la longitud de la línea! Para mejorar la resolución horizontal debe aumentarse el número de píxeles por línea, es decir, la frecuencia máxima de la señal Y. Por ejemplo, para reducir el efecto del cruce de colores con colores no sincronizados, en imágenes con un alto grado de detalle, y como está establecido que la información de brillo y color estén separadas por medio de un filtro paso-banda de 4,43 MHz, la mayor frecuencia que podrá alcanzar la señal Y en un sistema PAL estará alrededor de 3,5 MHz. En el formato PALplus esto ha cambiado a "Colorplus". En el formato PAL estándar la subportadora de color está acoplada a la frecuencia de línea mediante una relación fija de 283,7516:1. Se transmiten dos campos de 312,5 líneas entrelazados. Con el mismo contenido en cada campo, la diferencia de fase de la señal CSC entre las líneas que se solapan (por ejemplo las líneas n y $(32+n)$) es igual a 180° . Eso permite separar las componentes C e Y de manera sencilla. Cuando se suman en fase las líneas de ambos campos se obtiene automáticamente la señal Y, mientras que la señal C se consigue si se suman los campos en anti-fase. Esta relación entre C e Y evita los efectos de cruce entre estas componentes, y permite que Y utilice todo el ancho de banda de 5 MHz. Lo mismo ocurre con el ancho de banda de la componente de color, que aumenta desde 700 KHz a unos 1,3 MHz. El proceso se denomina "Color plus fijo". Funciona cuando el contenido de los campos es idéntico. Como sólo se aplica a imágenes fijas, Color Plus se ha extendido a "Color Plus adaptado al movimiento" (CPAM). El receptor PALplus está controlado por la señal WSS. Mediante la búsqueda de líneas libres durante el periodo de inicialización de las líneas sólo se obtiene la primera mitad de la línea 23 después del comienzo del primer campo, y la línea 623 antes del final del segundo campo. Actualmente, las líneas invisibles restantes están dedicadas a servicios de teletexto y señales de prueba. La señal WSS es una señal digital con una modulación bi-fase, obtenida a partir de un reloj de 5 MHz. El formato es el siguiente: código de Funcionamiento (5 bits), seguido de un código de Comienzo (4 bits), un código de Formato (4 bits), un código de Servicio de Mejora (4 bits), un código de Subtítulos (3 bits) y, finalmente, un código de Reserva (disponible) de 3 bits.

Formato PALplus



ninguna solución es completamente satisfactoria.

PALplus no transmite la imagen real que recoge la cámara, sino el "núcleo de la imagen" reducida a 430 líneas con dos áreas de ayuda de 72 líneas cada una, por encima y por debajo del núcleo de la imagen. Estas áreas se generan mediante un filtrado vertical. En otras palabras, esto quiere decir que un conjunto de cuatro líneas se descompone en tres líneas del núcleo y una línea del área de ayuda. Suponiendo que el contenido de los dos campos sea idéntico, en el modo "película" las áreas de ayuda se generarán a partir de la misma imagen, mientras que en el modo "cámara" la fuente será el campo. El contenido de las líneas de ayuda está modulado sobre una subportadora de color (CSC) con un desplazamiento de fase 0_\circ , como la señal de crominancia. Una señal positiva se corresponde con el color azul, y una señal negativa con el amarillo. La señal CSC de ayuda se añade a la altura de la señal de sincronización cromática, es decir al negro, con un nivel que no debería exceder del nivel de la señal de sincronización cromática. Debido a la pequeña relación señal/ruido, el proceso necesita que la señal Y (brillo) de las líneas de ayuda se reduzca de manera no lineal. La altura de la imagen que se consigue así es un 25% más pequeña. Sin embargo, en un receptor convencional 4:3 aparece una imagen 16:9 libre de distorsiones, sin áreas perdidas pero con unas zonas oscuras y 430 líneas. Las transmisiones PALplus se distinguen fácilmente de una película transmitida con un tamaño 16:9 observando la zona visible de la imagen. En las zonas oscuras se generan productos de las líneas azules-amarillas. Un receptor PALplus utiliza el núcleo y las líneas de ayuda para

ninguna solución es completamente satisfactoria.

Los códigos de funcionamiento y comienzo son siempre iguales, y sirven para sincronizar el reloj del receptor PALplus a intervalos de 40 ms. El código de Formato realiza el control del tamaño real de la imagen; estos cuatro bits indican el formato de la imagen que va a visualizarse (pantalla ancha o normal; posición del texto). El código Servicio de Mejora contiene información sobre el modo Cámara/Película, del CPAM y de la modulación de las líneas de ayuda. Los bits correspondientes a los subtítulos están activos mientras están disponibles éstos últimos. Finalmente, los bits disponibles pueden utilizarse para aplicaciones especiales.

El nivel de la señal WSS es igual a 500 mVpp cuando la señal de vídeo alcanza los 700 mVpp. Es fácil ver el patrón sobre la pantalla si se reduce ligeramente la altura de la imagen. El resto de la línea 23 tiene una duración de 11 µs y una frecuencia de 4,43 MHz en el nivel de negro. El nivel del impulso de sincronización es igual a 300 mVpp y su fase es 180° , de forma que las líneas de ayuda del demodulador no están sometidas a la alternancia de los impulsos de sincronismo que es normal en el sistema PAL. La línea 623 actúa como una referencia para los niveles de los componentes, proporcionando períodos de balanceo y negro de 10 µs. Los televisores PALplus están programados para actuar cuando los siguientes bits de la señal WSS están a nivel alto: buzón 16:9 centro, codificación vertical de ayuda y Color Plus Adaptado al Movimiento. WSS también está reservada para la transición de formatos planeada por SECAM.

esquema de la figura 1, no refleja con fidelidad el número de funciones que realiza el circuito. Tampoco debemos asustarnos, porque el dispositivo EPLD (IC1) y la memoria EPROM (IC3) se encargan de generar las cartas de ajuste según los distintos estándares. IC2 es otro dispositivo con un elevado nivel de integración; realiza la función de un codificador PAL, cuando tiene un modulador UHF conectado a K2.

En el desarrollo del prototipo se utiliza un EPLD relativamente barato, modelo EPM7032, fabricado por Altera. Es una buena elección, en circuitos donde no compensan los estándares GAL, desde el punto de vista del consumo de corriente y la disposición de los componentes en la placa. Para trabajar con el integrado EMP7032 es necesario el programa ISTEP, ejecutable desde Windows, que incluye un Filtro para encaminamientos automáticos y asignación de pines. Los programadores de estos dispositivos no son muy caros, un ejemplo es LabTool-48 de Advantech; aunque el EPLD de este proyecto puede obtenerse completamente programado a través del Servicio de Lectores.

2

HEX EPROM-CODE 1

CODE/4 Bit

XHL	XHL	(pixelbits)	
10	01	B (D4 D0)	2 pixels/byte
20	02	G (D5 D1)	D3 blocks R/G/B
40	04	R (D6 D2)	

CODE/8 Bit

08	SHV TV/VGA (D7/D3)
18	SHV blocked in VGA (D4/D3)
28	SHV blocked in TV (D5/D3)
48	SV TV/VGA (D7/D6/D3)
4A	SV blocked in VGA (D6/D3/D1)
4C	SV blocked in TV (D6/D3/D2)
88	AR TV/VGA (D7/D3/D0)
8B	AR TV (D7/D3)
80	XINS WSS (L23) PALplus (R/G/B not blocked)
09	1st Byte SHV blocks FH2 toggle (D0)
19	" " " "
29	" " " "

Figura 2. Códigos de las cartas de ajuste residentes en la memoria EPROM.

960076 - 17

paralelo) y se puede ajustar con precisión mediante el condensador variable C23. El oscilador de 5 MHz únicamente proporciona una

direccionada por unos contadores que se encuentran en el interior del EPLD. Estos contadores están ayudados por el integrado IC4 (74AC4040), un contador binario de 12 etapas.

La clave del circuito se encuentra en la combinación del EPLD y la memoria EPROM, que almacena las cartas de ajuste como píxeles (puntos de la imagen) y proporciona al EPLD las señales de control, necesarias para convertir los datos de los píxeles en una señal de vídeo en tres formatos de televisión diferentes, o VGA.

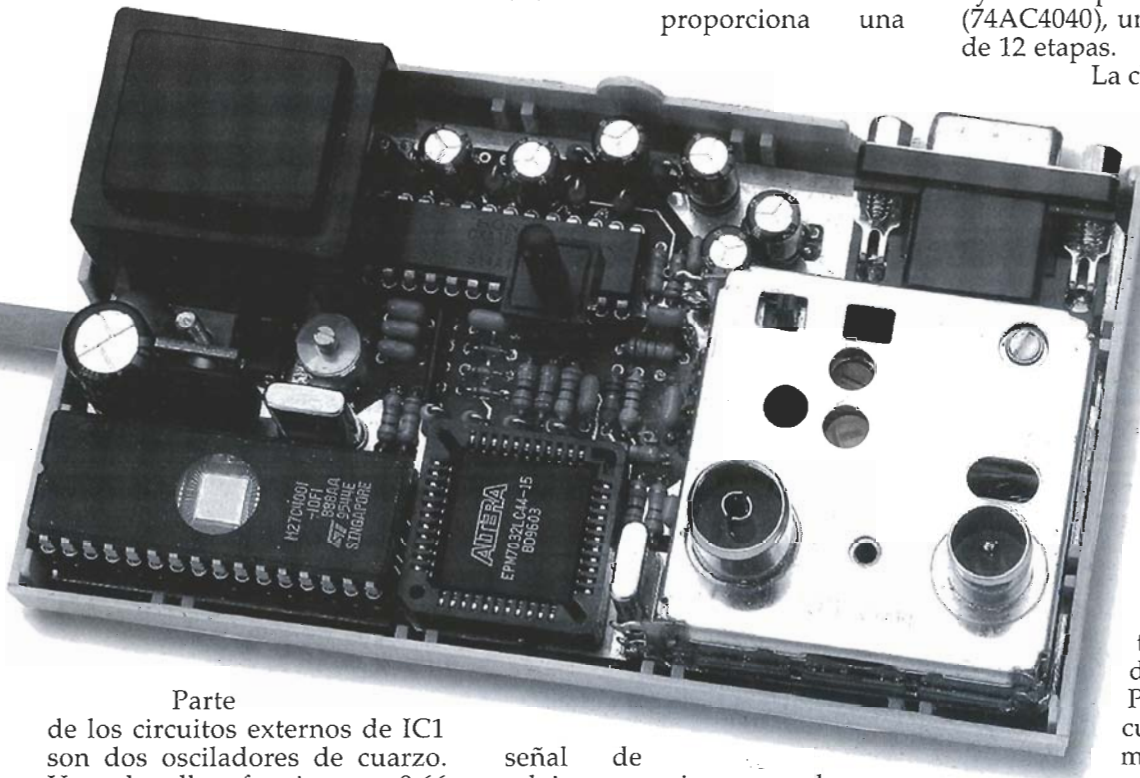
Programando adecuadamente la memoria puede utilizarse cualquier imagen como carta de ajuste. La memoria EPROM más grande que puede utilizarse (27C040) permite almacenar seis cartas de ajuste para TV y otras seis para VGA. Una carta de ajuste de televisión ocupa 512

señal de reloj, necesaria para el formato PALplus (consúltese el cuadro: "El formato PALplus").

El único componente externo es un pulsador controlado por el integrado EPLD, que selecciona las cartas de ajuste.

La memoria EPROM está

Parte de los circuitos externos de IC1 son dos osciladores de cuarzo. Uno de ellos funciona a 8,66 MHz, se trata del reloj principal del sistema que controla las frecuencias de todas las señales de vídeo (sincronismo horizontal, vertical y subportadora de color). Funciona en el modo "frecuencia fundamental" (resonancia



Kbit y una carta de ajuste VGA 1 Mbit. Cada byte contiene información referente a dos píxeles. Cada uno de los colores primarios, rojo (R), verde (G) y azul (B), necesita al menos un bit, dando lugar a un total de seis bits de colores para dos píxeles; los otros dos bits se utilizan como señales de control (consulte la tabla de códigos de la figura 2). En el modo TV cada pixel tiene una duración de 255 ns, en VGA 112 ns. Cada medio byte está controlado por una señal interna del EPLD (XHL en la figura 2). La frecuencia de esta señal es igual al doble de la señal de reloj que aparece en la línea A0.

tiene un nivel alto los bits correspondientes a los colores se quedan bloqueados. Ese byte, decodificado según el código de 8 bits de la figura 2, contiene información de control. Por ejemplo, el código 08 genera un pulso de sincronismo (SHV) en las cartas de ajuste TV y VGA. De forma parecida, el código 48 provoca un pulso de sincronismo de la trama (SV), también en ambos modos.

Los bits que proporciona la memoria EPROM permiten al EPLD mostrar a sus salidas las señales digitales deseadas: RGB, SV (sincronismo vertical), SHV (sincronismo horizontal), CSC (o

al zócalo de salida y al modulador de radiofrecuencia (RF), mientras que el codificador PAL (IC2) procesa las otras señales de salida de IC1. Además de las señales de color y sincronismo, el generador de vídeo también proporciona CVBS (señal de vídeo compuesta) y las componentes S-VHS correspondientes a la crominancia C y la luminancia Y. El modulador UHF recibe las señales de vídeo y CVBS y permite conectar el generador de vídeo a la antena de entrada de un televisor o un vídeo

GENERACIÓN DEL FORMATO PALPLUS

Para generar una carta de ajuste adecuada con el fin de comprobar un televisor PALplus, es necesario que las frecuencias de la subportadora de color y de línea estén relacionadas como se establece en las normas (consulte el cuadro: "El formato PALplus"). De acuerdo con el estándar PAL la frecuencia de la subportadora de color ha de ser igual a 4,43361875 MHz, y la frecuencia de línea 15,625 Hz. De forma que el cociente entre ambas frecuencias es:

$$4,43361875 / 15,625 = 283,7516.$$

Se aplica esta relación tan poco común porque minimiza el riesgo de interferencia en la transmisión de las componentes moduladas de color (C) y luminancia (Y). La relación anterior se consigue mediante unos equipos de sincronismo muy sofisticados y dentro de unos estudios especiales. Afortunadamente es posible hacer lo mismo pero de manera más sencilla, utilizando circuitos integrados programables. El circuito descompone el número en tres partes: 284, -0,25 y +0,0016. 0,25x (un periodo de la señal subportadora de color) quiere decir que primero debe acortarse cada línea en $360^\circ \times 0,25 = 90^\circ$, o 56 ns más pequeño que 284 periodos. El cronograma de la figura 3 muestra cómo se generan los pulsos.

La frecuencia de línea, también llamada frecuencia horizontal, se divide por dos para generar la señal FH/2 (señal FH2), es decir, 7,8125 KHz. La señal de 8,86 MHz del oscilador de cuarzo X2 (en la parte superior del dibujo) también se divide por dos, para dar lugar a la frecuencia de la subportadora de color (4,43 MHz). Durante un periodo de la señal de 8,86 Mhz, FH2 cambia la dirección del flanco. De esta

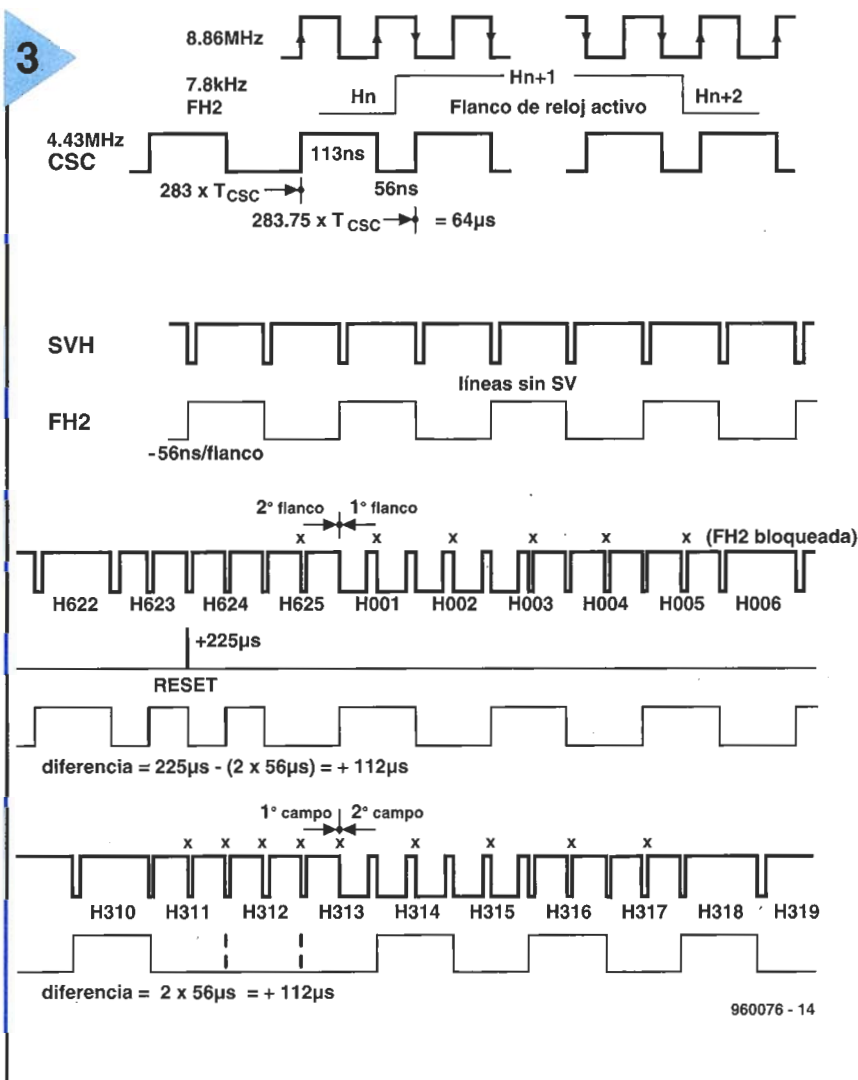


Figura 3. Cronograma que muestra la temporización horizontal. PALplus necesita que la subportadora de color esté sincronizada a la frecuencia de línea.

Como se indica en la tabla de la figura 2, las ternas D0-D1-D2 y D4-D5-D6 están asignadas

a los colores primarios rojo, verde y azul. Los bits D3 y D7 indican si el byte representa dos píxeles o una señal de control. Cuando D3

A11 del contador IC4 se obtiene una señal de audio de 550 Hz, que sirve como comprobación. La señal de audio pasa directamente

F S C , subportadora de color) y L23 (señal WSS del formato PALplus). A través de la línea

forma la duración de la línea disminuye en medio periodo de la señal de 8,86 MHz, o un cuarto de la señal CSC. Pero ¿porqué 0,0016 periodos por línea? Respecto a una imagen completa de 625 líneas, esta cantidad se corresponde con un periodo completo, o medio periodo (112 ns) por campo (media imagen). La imagen completa se mantiene durante 225 ns. Si, durante ese tiempo, se insertan dos flancos adicionales de FH2, el tiempo se reduce a 112 ns. Durante el siguiente campo se suprimen dos flancos de FH2, dando también 112 ns. En la imagen completa la señal subportadora de color experimenta un desplazamiento de fase de 180° en líneas alternadas, con una imagen idéntica en los dos campos.

Como se ha mencionado anteriormente, de esta forma se cumple un requisito necesario para el correcto funcionamiento del sistema PALplus. La única diferencia en la generación de este desplazamiento de fase, comparado con las cajas de sincronismo de los estudios, se encuentra en el hecho que los 112 ns se añaden de una vez a dos líneas de la imagen, en lugar de distribuirlos equitativa-

vamente entre todas las líneas de cada campo. Afortunadamente, como el error en la duración de estas dos líneas se produce prácticamente entre los pulsos de ecualización, antes de los pulsos de sincronismo de la trama, no se produce ninguna interferencia visible con la sincronización de línea. Esta señal puede utilizarse para disparar un osciloscopio. Mediante un frecuencímetro, ajustado a una referencia de 1 MHz (Droitwich o DCF77), puede medirse el desplazamiento de los sistemas PAL, como se explica a continuación.

Se conecta la "línea de TV" en el canal A. Por el canal B se introduce la señal de referencia de 1 Mhz para capturar adecuadamente la señal del canal A; se ajusta cuidadosamente el condensador C23 de la señal CSC. Esto funciona porque 64 μ s es un múltiplo par de 1 μ s. Un frecuencímetro, calibrado con la misma frecuencia de referencia, indicaría que la frecuencia de la señal CSC es exactamente igual a 4,3361875 MHz.

Se ha comentado que el circuito emplea un dispositivo semejante a un codificador PAL simplificado. Por fortuna, un televisor con sistema PALplus no

apreciará los pequeños errores. La componente de alta frecuencia de las líneas de ayuda no está modulada. Salvo una pequeña señal de identificación, estas líneas permanecen en blanco. De acuerdo con la norma, la referencia CSC de la línea 23 debería tener una fase de 180°, sin embargo, en el generador, el color amarillo tiene un desplazamiento de fase de 167°. Por suerte el valor de Y, correspondiente a un color distinto del negro, no provoca ningún problema. En la generación de la señal WSS el desplazamiento máximo del oscilador X1 (5 MHz) es aproximadamente igual a 200 ns, y no puede despreciarse. En el modo Cámara, y en las cartas de ajuste, la señal WSS está conectada a la línea 23 mediante la señal XINS (código 80H de la memoria EPROM). La señal WSS se aplica a las entradas RGB del codificador PAL (IC2) a través de R11 y los diodos D1, D2 y D3.

El próximo mes, en la segunda y última parte, explicaremos el modo VGA y las cartas de ajuste. También hablaremos sobre el montaje, las comprobaciones y las aplicaciones del generador de vídeo.

(960076-1)



COMPONENTES ELECTRÓNICOS INSTRUMENTACIÓN LIBRERÍA TÉCNICA

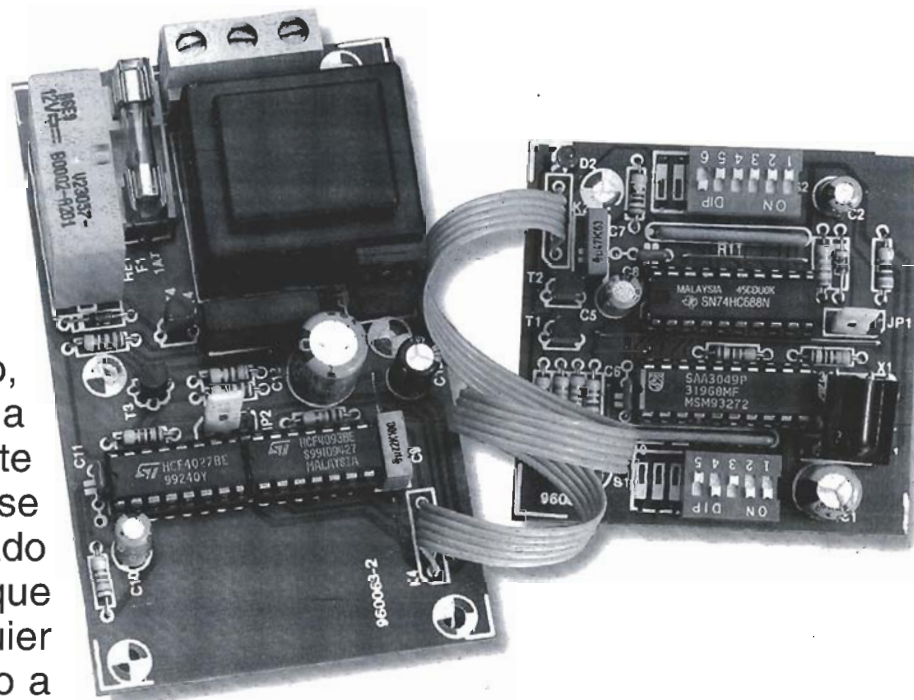


C/ JUAN DE AUSTRIA, 20 - TEL 448 48 77 - FAX 448 58 79 - 28010 MADRID



dispositivo de espera para reducir el consumo del TV

Este aparato, controlado a distancia mediante rayos infrarrojos, se mantiene en estado de espera hasta que se pulsa cualquier botón del mando a distancia. Los televisores antiguos pueden consumir, mientras se encuentran en estado de espera, ¡hasta 20W o más! El circuito que presentamos en este artículo puede reducir el consumo a 1,5 W. Basta con conectarlo entre la toma de la red y el cable del aparato, y activarlo mediante el mando a distancia.



Si deseásemos comprar un televisor nuevo, nos daríamos cuenta de que el consumo de energía en estado de espera es más pequeño en los aparatos modernos. Varía entre 3 W y 6 W. Sin duda alguna esto se ha conseguido gracias a las recomendaciones que han venido haciendo las asociaciones de usuarios durante los últimos diez años. Aunque la energía que se pierde de esta forma en una casa no es considerable, la suma de la de todos los hogares del país debe ser colosal.

Hay varias maneras de reducir este consumo: tiramos el viejo televisor y compramos uno nuevo, apagamos completamente el televisor después de usarlo o construimos el circuito que describimos en este artículo, que aísla el televisor de la red eléctrica al pulsar el botón del mando a distancia. Para encender el televisor de nuevo basta con pulsar cualquier otro botón. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el circuito únicamente funciona con los mandos a distancia que tienen el

código RC5 o el antiguo código RESC80.

EL RECEPTOR DE INFRARROJOS

En la figura 1 podemos observar el esquema del circuito. El fotodiodo interno IC1 capta la señal infrarroja que emite el mando a distancia. El amplificador de bajo nivel de ruido amplifica la señal hasta que alcanza el nivel necesario. El punto de funcionamiento del amplificador está controlado por una fuente de corriente, que también elimina las señales de baja frecuencia.

Mediante un filtro paso-banda, sintonizado a la frecuencia de la señal, se consigue un elevado nivel de rechazo frente a las interferencias. Después de limitar la señal en amplitud pasa a un demodulador y la información serie llega a la salida del integrado. La red R_1-C_1 desacopla la tensión de alimentación respecto al resto del circuito.

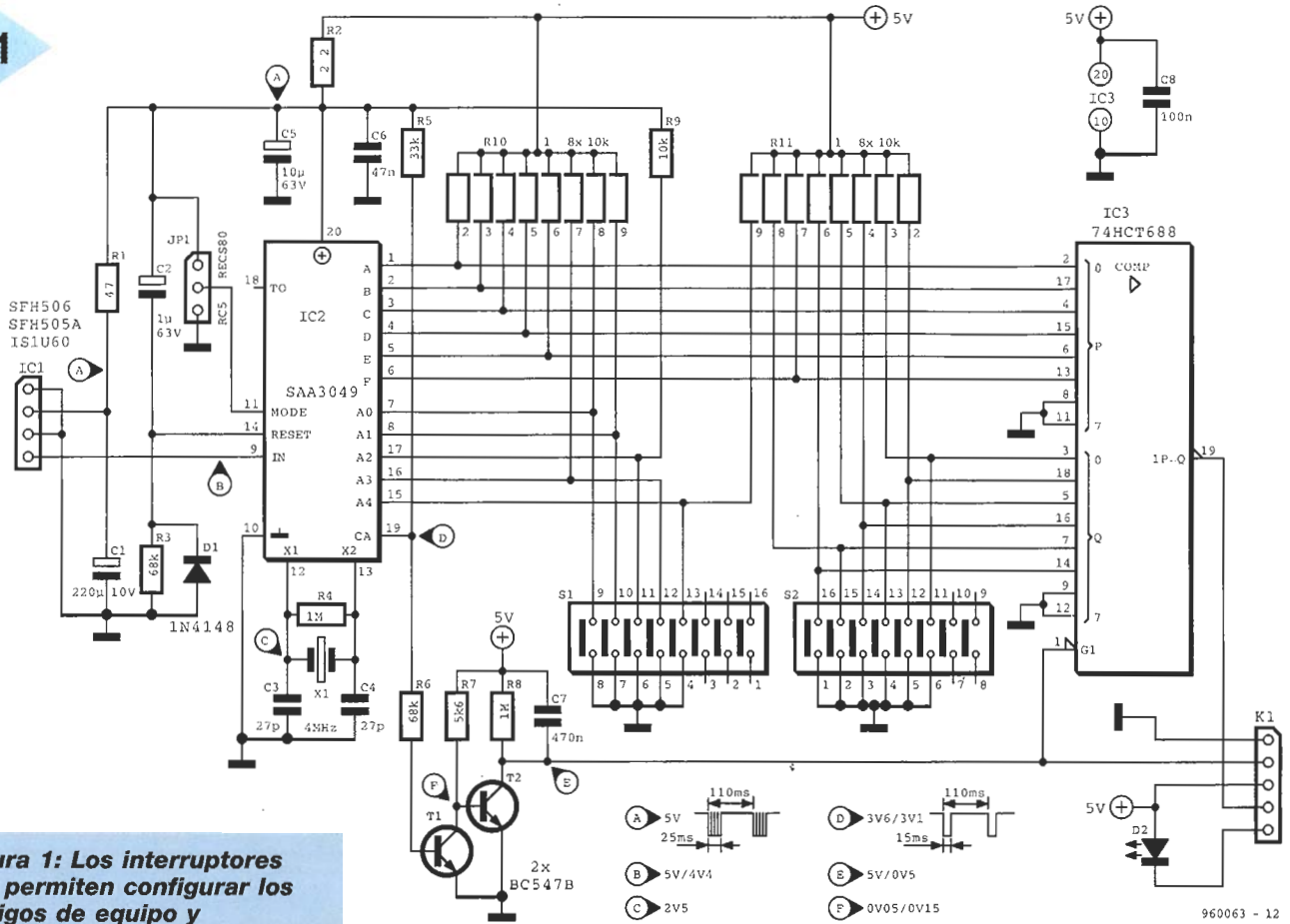


Figura 1: Los interruptores DIP permiten configurar los códigos de equipo y dirección.

Cuando el pin 11 toma un nivel alto, IC₂ decodifica las señales del código RESC80, cuya anchura de pulsos está modulada; cuando este pin toma un nivel bajo, el circuito decodifica las señales RC5, que tienen una modulación bifase. El resultado se muestra a la salida del receptor de infrarrojos. Durante la decodificación se separan los bits de comando C₅-C₀ y las direcciones del sistema S₄-S₀ (consulte el cuadro de texto para más detalles).

El circuito IC₂ puede funcionar en dos modos: como sistema aislado o como sistema combinado. En el modo sistema-combinado (nivel bajo en el pin 19) las direcciones recibidas se muestran hacia el exterior por las líneas A₀-A₄. Cuando el pin 19 está a nivel alto, como ocurre en el circuito, el integrado funciona en el modo sistema-aislado. Los pines A₀-A₄ pueden utilizarse como entradas y conectarse a unos micro-interruptores. Si la dirección recibida coincide con dichas entradas (S₁), en el pin 19 aparecerán pulsos con una duración de 15 ms (uno por cada palabra de datos). La red T₁-T₂-R₈-C₇ convierte estos pulsos en una señal continua que habilita

IC₃ y que también se aplica al circuito de conmutación (figura 2) a través de K₁.

La frecuencia del oscilador que se encuentra en la placa (IC₂) está determinada por el cristal X₁.

La red R₃-C₂-D₁ fuerza que todas las salidas de datos y direcciones tomen un nivel alto, después de conectar la alimentación.

El código de comandos aparece en las salidas A-F. Como el interruptor de espera debe desconectarse únicamente cuando se pulsa el botón de espera del mando a distancia, el código de comando ha de estar precedido por una selección de datos. Esto se consigue mediante el comparador de 8 bits IC₃. Si la palabra de entrada en los pines P₀-P₅ coincide con el código de Q₀-Q₅ (S₂), la salida P=Q toma un nivel bajo, activándose el circuito de conmutación a través de K₁ (figura 2). Evidentemente, todo esto funciona exclusivamente cuando la señal en el pin CA de IC₁ habilita el comparador.

LA ETAPA DE CONMUTACIÓN

T: A través de K₁ se aplican dos señales al circuito de conmutación: la señal de habilitación de

IC₁, que indica una dirección recibida correctamente, y la señal del comparador, que indica que la dirección del e-quipeo coincide con el código del comando "en espera".

La etapa de conmutación de la figura 2 evalúa las dos señales que se utilizan para controlar el biestable IC5b, que conserva el estado actual del circuito hasta que se envía un nuevo comando con la unidad de control remoto.

La salida del biestable se aplica al relé Re₁ por medio del transistor T₄. El relé conecta, o desconecta, el televisor a la red eléctrica.

Para apagar el televisor, los códigos que indican la dirección y el comando deben coincidir con la dirección establecida, mientras que para volver a conectarlo basta con

LOGIC TABLE OF THE 4027						
S	R	CLK	J	K	Q antes CLK	Q después CLK
L	L	↑	H	L	0	1
L	L	↑	H	H	x	Q
L	L	↑	L	H	1	0
L	L	↑	L	L	x	Q

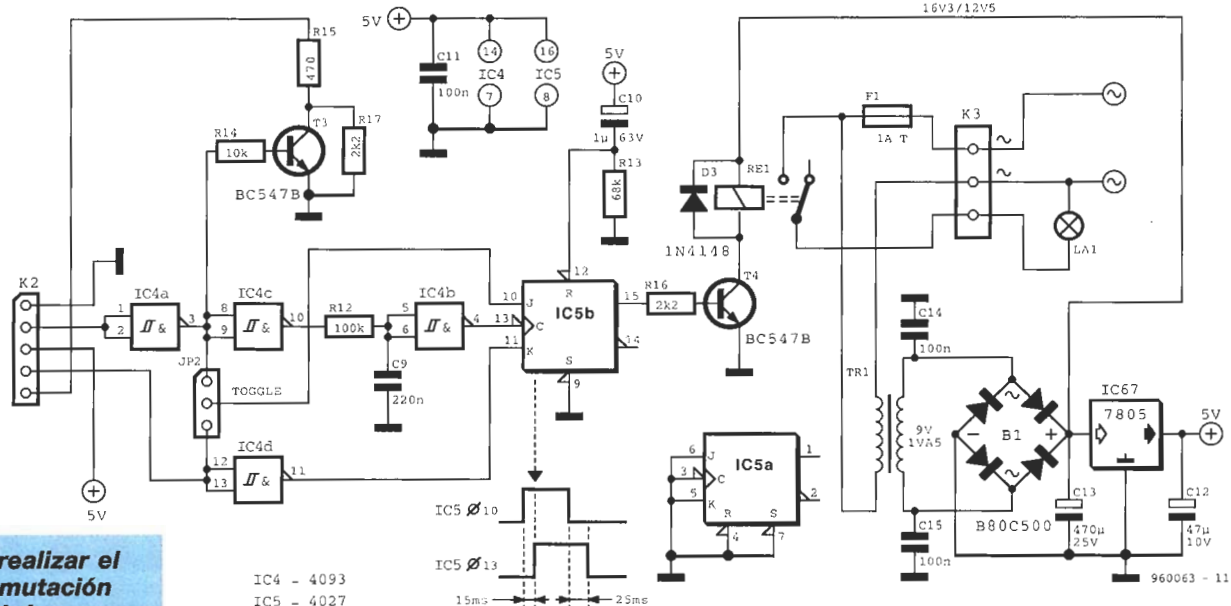


Figura 2: Para realizar el circuito de conmutación se utiliza una lógica relativamente sencilla.

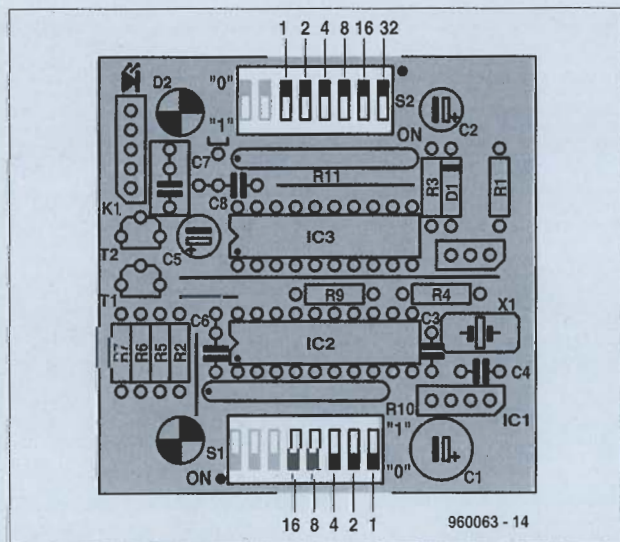
recibir unos códigos de dirección y de comando cualesquiera.

Los circuitos lógicos necesarios están formados por las puertas de IC₄, que forman un "Schmitt trigger" / inversor que invierte los pulsos negativos (ambos son: CA en IC₁ y P=Q en

IC₃), la red de retardo R₁₂-C₉ y el biestable IC_{5b}. La red de retardo asegura que las entradas J y K del biestable tengan un nivel definido antes de aplicar los pulsos de reloj. Cuando se pulsa uno de los botones del mando a distancia se origina un flanco de subida en la

entrada C (reloj) del biestable. Como el nivel en la entrada S (conectada a masa permanentemente) y en la entrada R (también a masa después de conectar la alimentación) son iguales, entonces el biestable funciona como se muestra en la tabla 1, según el

CÓDIGOS PARA EQUIPOS Y COMANDOS

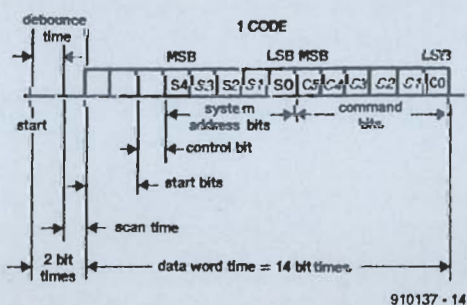


Direcciones

(S ₁)	S ₄ -S ₀	Equipo	Notas
0	00000	TV1	Receptor 1 de TV
1	00001	TV2	Receptor 2 de TV
2	00010	VTX	Teletexto
3	00011		Extensión para TV1 y TV2
4	00100	LV	láser-visión
5	00101	VCR1	video 1
6	00110	VCR2	video 2
7	00111		para experimentación
8	01000	SAT1	Receptor 1 de TV por satélite
9	01001		Extensión para VCR1 y VCR2
10	01010	SAT2	Receptor 2 de TV por satélite
11	01011		para experimentación
12	01100	CD-video	CD-video
13	01101		para experimentación
14	01110	CD-foto	CD-foto
15	01111		para experimentación
16	10000	Preamp1	Preamplificador 1 de audio
17	10001	Tuner	Receptor/sintonizador
18	10010	Rec 1	Grabación analógica
19	10011	Preamp 2	Preamplificador 2 de audio
20	10100	CD player	CD
21	10101	Combi	Sistema audio/grabación
22	10110	SAT	Receptor de audio por satélite
23	10111	Rec 2	Grabación digital
24	11000		Para experimentación
25	11001		Para experimentación
26	11010	CDR	Escritura sobre CD
27-31			para experimentación

Direcciones (S₂) C₅-C₀

C ₅ -C ₀	Comando	
0-9	0-9	
12	001100	En espera
61	111101	Sistema en espera



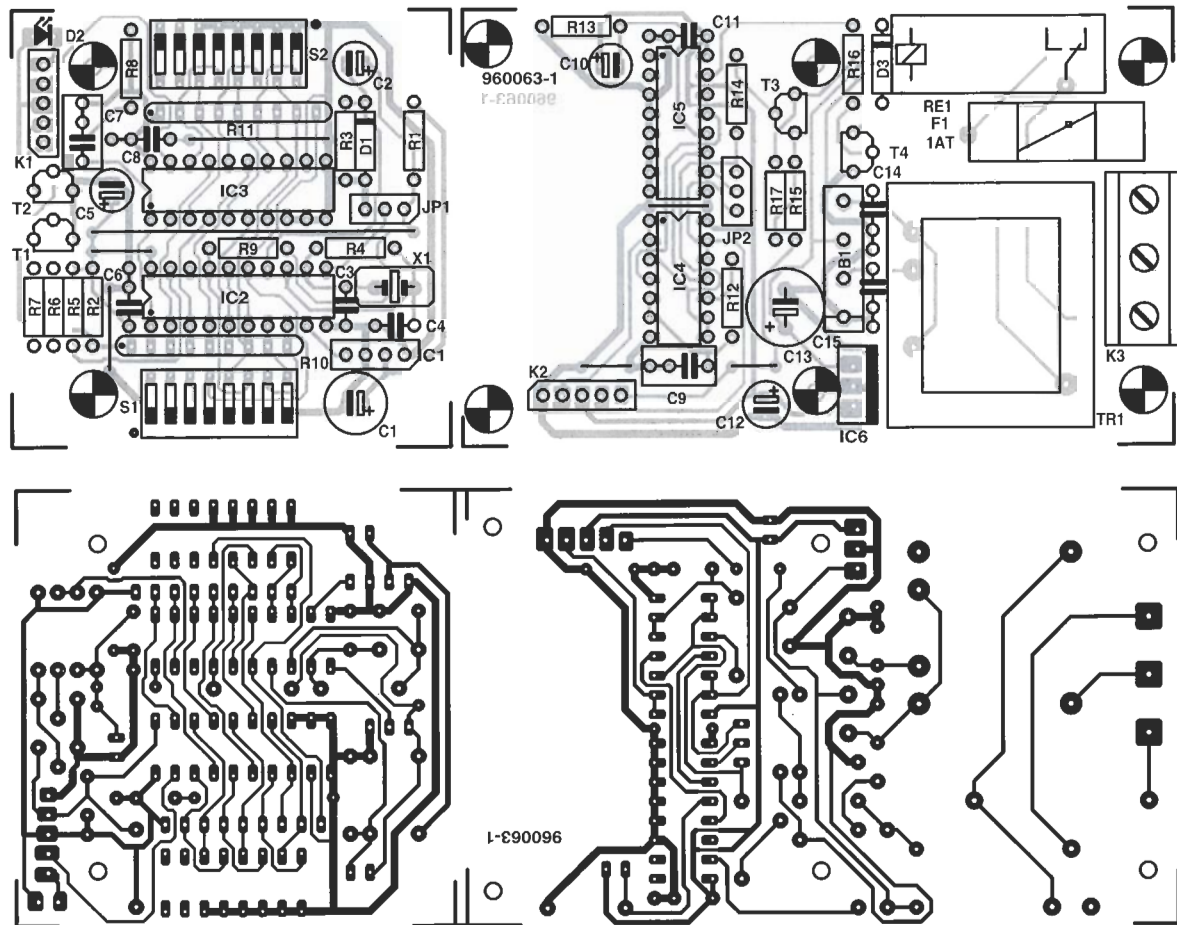


Figura 3: La placa de circuito impreso debe dividirse en dos partes antes de hacer nada.

nivel de las entradas J y K.

Cambiando la posición del puente JP₂ es posible seleccionar entre dos características distintas del televisor. Si se encuentra en la posición superior, de tal forma que la entrada J del biestable estará conectada a la señal de reloj, al pulsar cualquier botón (excepto "en espera") del control a distancia, la salida del biestable tomará un nivel alto, después de lo cual el relé se activará y se encenderá el televisor. Si en estas condiciones se pulsa el botón "en espera", la salida del biestable cambiará de estado y el relé se desactivará, entonces el televisor se apagará. Cuando está en la posición inferior, los niveles de las entradas J y K del biestable están siempre invertidos, al pulsar el botón "en espera" siempre se apaga el televisor, mientras que pulsando cualquier otro botón el televisor siempre se enciende.

Debe escoger-se la configuración que coincida con las características de conmutación del televisor.

El circuito montado alrededor de T₃ controla el diodo D₂ en la etapa receptor/decodificador. Este diodo LED parpadea cuando se ha recibido correcta-

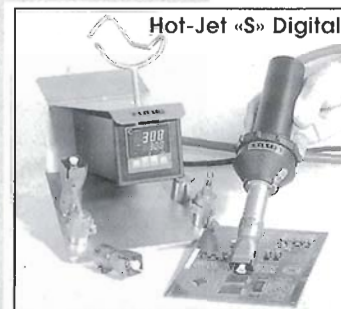
mente la dirección de un equipo.

La fuente de alimentación convencional (ver figura 2) proporciona una tensión igual a +5 V. El consumo de la unidad en estado de reposo es igual a 9 mA. Aunque, como puede observarse, el transformador conectado a la red (a prueba de cortocircuitos) disipa una potencia de 0,9-1,3 W.

Durante el funcionamiento normal, el consumo de corriente aumenta unos 40 mA, principalmente debido al relé.

Los contactos del relé están protegidos por el fusible F₁, así, en caso de producirse un cortocir-

Estación para estañar con aire caliente con control-PID para estañar y desestañar sin contacto - en segundos



NUEVO:
toberas para
desestañar
con pinza
integrada

ISO 9001

- para componentes SMD y pasantes, también componentes de paso fino y BGA
- ajuste y control preciso de la temperatura +/- 1°C
- visualización digital simultánea del valor real y del valor ajustado
- instalación para conexión ESD
- caudal de aire regulable electrónicamente
- más de 800 toberas diferentes para desestañar

LEISTER®

Solicite prospecto SP 102 gratis

<http://www.Leister.com>

Quero Export, SA.
C/ Cavanilles, 1 - 28007 Madrid
☎ 551 88 05 - Telefax: 433 36 18
e-mail: LEISTER@ACCESS.CH

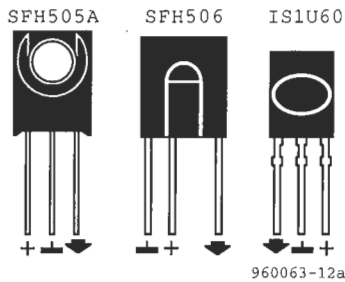


Figura 4: El sensor de infrarrojos puede ser de varios tipos, aquí se muestran algunos de ellos.

cuito en el televisor, no se quemarán los contactos del relé. Por supuesto, el fusible debe coincidir con el consumo de corriente del televisor. Si se desea puede sustituirse el fusible por un interruptor térmico, que, a diferencia de los primeros, no hay que sustituirlo después de producirse un cortocircuito en el televisor.

EL MONTAJE

Conviene montar este circuito sobre una placa de circuito impreso, como la mostrada en la figura 3. La placa debe dividirse en dos partes, una de ellas para la etapa receptor/ decodificador y la segunda para el circuito de conmutación (y la fuente de alimentación).

Se recomienda utilizar zócalos con todos los circuitos integrados, excepto el regulador de tensión.

Los microinterruptores DIP S_1 y S_2 tienen 5 y 6 posiciones, respectivamente, aunque en la placa hay espacio suficiente para dos dispositivos de 8 posiciones (más fáciles de encontrar). Deben conectarse los integrados como se muestra en la figura. Cada inte-

ruptor proporciona un nivel alto cuando su palanca se encuentra en la posición ON, -los bits menos significativos se encuentran siempre a la derecha del dispositivo.

Si se desea que el circuito sólo controle un aparato pueden sustituirse los interruptores DIP por puentes, realizados con unos cables. Como ambos interruptores están provistos de resistencias de "pull-up" cuando el interruptor está cerrado o, como puede darse el caso, hay un puente, entonces la entrada se encontrará a nivel bajo.

Conviene alojar el circuito en la caja que se especifica en la lista de componentes. Debe prestarse especial atención en aislar correctamente los distintos cables de conexiones, que pueden observarse claramente en la fotografía que aparece en la introducción.

Debe formarse un sandwich con las dos placas y la ayuda de unos tornillos no metálicos, tuercas y arandelas con la longitud adecuada.

EL CALIBRADO

Para realizar los ajustes se necesita un polímetro y una sonda. Cuando el integrado IC_1 percibe una señal de infrarrojos muestra a su salida un nivel definido, de forma que el colector de T_2 toma un nivel bajo. Si las dos direc-

ciones se han configurado correctamente, cuando se pulse el botón "en espera" del mando a distancia, el pin 19 de IC_3 debería tomar un nivel bajo. Se comprueban las dos señales que van desde la entrada hasta el relé.

Si el retardo entre la señal de reloj y la entrada J del biestable IC_{5b} no es suficiente, debe aumentarse el valor de C_9 hasta 330 nF. Esto mejora la estabilidad de la transferencia de datos, aunque obliga a mantener pulsados los botones durante más tiempo.

Para realizar los ajustes con seguridad conviene que tanto el diodo LED como IC_1 no sobresalgan fuera de la caja, deben estar cubiertos por una pequeña hoja de plexiglás fijada al interior de la caja.

Como el circuito trabaja con la tensión de la red eléctrica, tanto el montaje como las pruebas deben realizarse con la máxima precaución.

EL USO

Después de comprobar que todo funciona correctamente se fijan las placas con unos tornillos. Como se observa en la fotografía IC_1 está inclinado. El circuito puede utilizarse en cuanto se cierre la caja.

ELEKTOR		
230V~	50Hz	
No. 960063		
F = 1A T		

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

$R_1 = 47 \Omega$
 $R_2 = 2.2 \Omega$
 $R_3, R_6 = 68 k\Omega$
 $R_4, R_8 = 1 M\Omega$
 $R_5 = 33 k\Omega$
 $R_7 = 5.6 k\Omega$
 $R_9 = 10 k\Omega$
 $R_{10}, R_{11} = 8\#10 k\Omega$ matriz
 $R_{12} = 100 k\Omega$
 $R_{13} = 68 k\Omega$
 $R_{14} = 10 k\Omega$
 $R_{15} = 470 \Omega$
 $R_{16}, R_{17} = 2.2 k\Omega$

Condensadores:

$C_1 = 220 \mu F, 10 V$, radial
 $C_2 = 1 \mu F, 63 V$, radial
 $C_3, C_4 = 27 pF$
 $C_5 = 10 \mu F, 63 V$, radial
 $C_6 = 47 nF$
 $C_7 = 22 nF$
 $C_8 = 100 nF$
 $C_9 = 220 nF$

$C_{10} = 1 \mu F, 63 V$, radial
 $C_{11}, C_{14}, C_{15} = 100 nF$
 $C_{12} = 47 \mu F, 10 V$, radial
 $C_{13} = 470 \mu F, 25 V$, radial

Semiconductores:

$D_1, D_3 = 1N4148$
 $D_2 =$ diodo LED rojo, baja corriente
 $T_1-T_4 = BC547B$

Circuitos integrados:

$IC_1 = IS1U60, SFH506-36$ o $SFH505A$
 $IC_2 = SAA3049$
 $IC_3 = 74HC688$ o $74HCT688$
 $IC_4 = 4093$
 $IC_5 = 4027$
 $IC_6 = 7805$

Miscellaneous:

$JP1, JP2 =$ vías, puente conector
 $K1, K2 =$ conector 5 vías para placa de circuito impreso con tornillos, paso 5mm
 $K3 =$ conector 3 vías para placa de circuito impreso con tornillos, paso 7,5mm
 $X1 =$ cristal de cuarzo, 4 MHz
 $S1 =$ interruptor DIL con 5 vías, montaje

superficial (ver texto)
 $S2 =$ interruptor DIL con 6 vías, montaje superficial (ver texto)
 $Re1 =$ relé, 12 V, 1 contacto
 $Tr1 =$ transformador conector a la red 9 V, 1.5 va, (Velleman 1090018M o 2090018M de Maplin)
 $B1 =$ rectificador B80C500
 $F1 =$ soporte de fusible para montaje sobre placa, 1 A fusible lento (ver texto)
 Caja 120-65-65 mm.

El microprocesador MatchBox BASIC como sistema de adquisición de datos

Una memoria EEPROM con capacidad para 750 muestras

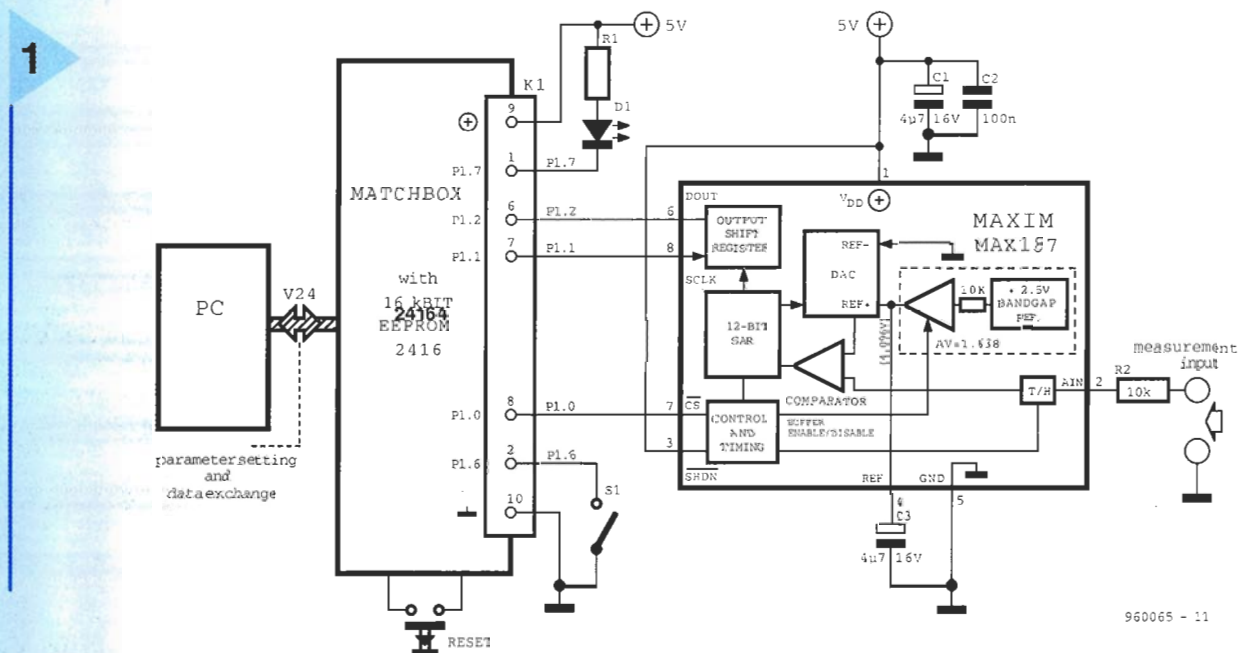


Figura 1. Este sencillo circuito convierte el microcomputador MatchBox BASIC en un versátil sistema de adquisición de datos.

Un sistema de adquisición de datos es un circuito que captura y almacena muestras de una señal durante un periodo de tiempo determinado. El MatchBox BASIC es ideal para empezar a conocer dichos sistemas, porque únicamente necesita un pequeño

convertor A/D externo y el programa adecuado. El sistema de adquisición de datos que presentamos en este artículo es capaz de almacenar hasta 750 muestras.

Normalmente las medidas y comprobaciones de equipos electrónicos tienen que realizarse fuera de los laboratorios. Los sistemas de adquisición de datos son muy útiles para tomar las medidas en algún lugar, y después analizarlas con la ayuda de un ordenador. Suelen ser unos dispositivos pequeños y baratos, que capturan y almacenan en su memoria un gran número de medidas durante intervalos de tiempo previamente determinados. Después, el ordenador es capaz de leer esos valores de la memoria y usarlos como datos de entrada de un programa que ayude a tomar una decisión.

El sistema de adquisición debe tener algo de inteligencia, para asegurar que tanto el comienzo, como el final del proceso de medida, se realizará en los instantes adecuados. En este artículo un programa se encarga de ejecu-

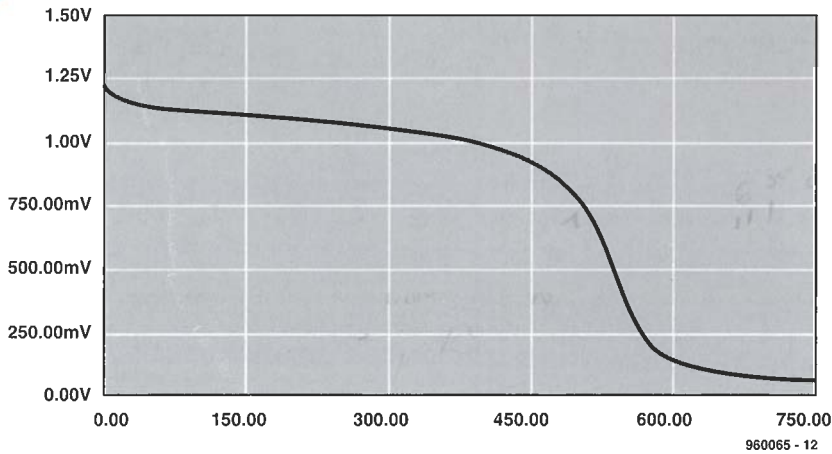


Figura 2. Ejemplo con la curva de descarga de una pila NiCd, medida con el sistema de adquisición de datos.

tar estas funciones. El programa controla un convertor serie A/D de 12 bits e introduce cada muestra medida en la dirección de memoria correcta.

El periodo de muestreo se establece previamente, con un PC y la interfase serie, en el laboratorio o en casa. Como los valores medidos se almacenan en una memoria EEPROM, puede desconectarse la alimentación cuando se han capturado todos los datos. Así no se necesita un circuito muy complejo para recuperar los datos.

ANTES DE TOMAR LAS MUESTRAS

En la figura 1 se muestra el circuito que convierte el microcomputador MatchBox BASIC en un sistema de adquisición de datos. A través del puerto P1 se conecta la salida serie del convertor A/D al microcomputador. Pulsando el interruptor conectado a la línea P1.6 comienza el proceso de captura de datos. El diodo LED D1 permite al usuario controlar el funcionamiento del aparato. El ordenador está conectado al microcomputador mediante la interfase RS232. Es muy importante que el tamaño de la memoria EEPROM sea de 16 Kbits (por ejemplo, una X24164 de Xicor). En caso contrario puede ocurrir que la capacidad de memoria no sea suficiente para guardar las 750 muestras.

El circuito puede instalarse fácilmente sobre una pequeña placa, conectada al microcomputador por medio del conector K1. Después se introduce la placa dentro de una caja con el tamaño adecuado. De esta forma conseguimos un sistema portátil de adquisición de datos, con una

autonomía de varias horas, alimentado tan sólo por una pila.

El convertor A/D que se emplea es el integrado MAX187 de Maxim. Es capaz de convertir en palabras digitales tensiones comprendidas entre 0 V y 4,096 V. Para medir tensiones con otros niveles distintos debe conectarse un divisor de tensión adecuado, o un pequeño preamplificador a la entrada de MAX187.

El margen de tensiones es perfecto para medir, por ejemplo, la tensión de una pila recargable, por mencionar tan sólo un ejemplo. En la figura 2 se muestra una gráfica con los resultados de una medida. En la figura 3 puede observarse cómo se conecta el sistema de adquisición de datos. Las muestras se tomaron a intervalos de 5 s. Después de aproximadamente 450 veces 5 s, unos 40 minutos, la tensión cae rápidamente, indicando que la pila ya está gastada.

El programa, cuyo listado aparece en la figura 4, se envía al microcomputador MatchBox BASIC mediante el software de ayuda del microcomputador. Es muy sencillo comprender cómo trabaja el programa siguiendo los comentarios que hay en la mayoría de las instrucciones. Después de escribir el programa en la memoria EEPROM del MatchBox, puede ejecutarse en el PC un programa de emulación de terminal, para comunicarse con el sistema de adquisición de datos.

A continuación describimos cómo se programa el intervalo entre muestras. Se conecta el PC con el microcomputador MatchBox BASIC por medio de la interfase

CAPTURA Y LECTURA DE LAS MUESTRAS

Para grabar las muestras el PC debe estar desconectado del sistema de adquisición. Si se desea, puede desconectarse la alimentación del microcomputador, ya que el periodo de muestreo que se ha introducido previamente está almacenado en la memoria EEPROM y no se borra. El siguiente paso consiste en conectar a la entrada del sistema la señal de la cual van a tomarse las muestras. Se iluminará el diodo LED D1. Pulsando S1 comienza el proceso de medida. La captura de las muestras comenzará en cuanto se suelte el botón. Termina cuando se hayan tomado las 750 muestras. Después puede apagarse el microcomputador para llevarlo a donde se encuentre el PC, que leerá los datos recogidos.

La operación de captura de datos puede volver a comenzar en cualquier momento pulsando de nuevo S1. Mientras se están tomando las muestras el valor leído también se transmite a través de la interfase serie hacia al PC.

Conectamos el MatchBox al PC y encendemos de nuevo la alimentación. La unidad debería contestar con el símbolo *>.

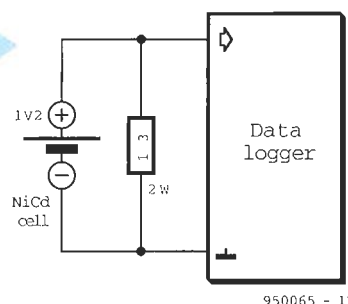


Figura 3. Circuito para comprobar la capacidad de la pila.

```

; Project DATLOG1.MBL
; subject:
;   Matchbox Datalogger with MAX187
;
; 24C16 EEPROM program : about 512 bytes ,
;   data      : 2048-512=1536 bytes = 750 integer values
; 750 Values, 1 per sec -> > 12 minutes
;   1 per min -> > 12 h
;   1 per 10 min -> > 5 days
;
RESOURCE IIC-EEPROM 0800H BYTES @05000H ;
RESOURCE 8051-IRAM 10H BYTES @070H

BYTE COM CHR ;
INTEGER PTR,DUMP PTR ;
INTEGER EEPROM T ;
; for MAXIM conversion
INTEGER LOG MAX,K,value,Tcnt ;

INTEGER EEPROM LOG RAM[750] ;

ON INT GOSUB LOG DATA

P1.7:=0 ; turn on LED

RESTART:
PRINT("0D0A*>') ; send the PROMPT to RS232
TIMER(0,0) ; stop the timer
Tcnt:=0 ; counts time between samples
FORMAT(D LENGTH=0 Z U r) ; ok, simple decimal output
LOG MAX:=750 ; samples run from 0..LOG MAX
WHILE P1.6=1 DO ; wait for KEY-pressed
  IF TSTC THEN ; if RS232 char then respond to it
    GOSUB COMMAND
    PRINT("0D0A*>') ; send prompt again
  ENDF
WHEND
P1.7:=0 ; key is pressed, turn on LED again
WHILE P1.6=0 DO ; wait for key release
  WHEND
P1.7:=1 ; turn off LED, logging starts
START LOG:
PTR:=0 ; point to first memory
SETBITS(INTena,TIMena) ; enable timer interrupt
TIMER(192,4800) ; start the timer
PRINT("0D0A*START T=',T,'0D0A') ; print a start message via RS232
WHILE TESTBITS(INTena) DO ; while INTena is set, the datalogger is logging
  WHEND
GOTO RESTART ; after logging restart with LED off

COMMAND: ; execute RS232 commands
COM CHR:=GETC
IF COM CHR='T' THEN ; time set command
  PRINT('T=') ;
  T:=GETDEC ; enter time between samples in seconds
  PRINT("0DH0A*AT=',T) ; Echo (acknowledge)
  ENDF
IF COM CHR='D' THEN ; DUMP data command
  PRINT('DUMP, T=',T,'0D0A') ;
  DUMP PTR:=0 ;
  WHILE DUMP PTR<T45>GMAX DO
    IF TSTC THEN ; any CHAR aborts dump
      GOTO COMMAND
    ENDF
    PRINT(DUMP PTR,' ',LOG RAM[DUMP PTR],'0D0A') ;
    DUMP PTR:=DUMP PTR+1
  WHEND
  PRINT('!'') ; this says all data is dumped
  ENDF
RETURN

LOG DATA:
P1.7:=0 ; LED on flash
Tcnt:=Tcnt+1 ;
P1.7:=1 ; LED off flash
IF Tcnt>=T THEN ; time between samples over ?
  P1.7:=0 ; (make) long flash
  Tcnt:=0 ; reset time between samples
  GOSUB READ MAXIM ; read in the AD converter
  PRINT(PTR,':',value,'0D0A') ; printout to enable watch of LOGGING
  P1.7:=1
  LOG RAM[PTR]:=value ; store value
  PTR:=PTR+1 ; increment memory pointer
  ENDF
IF PTR>LOG MAX OR P1.6=0 THEN
  PTR:=0 ; end of RAM or key-hit stops LOGGING

```

Figura 4. Este programa habilita el microcomputador MatchBox BASIC para que funcione como un sistema de adquisición de datos.

Escribimos D (Descargar) en el PC. MatchBox enviará todas las muestras que ha capturado, como se ilustra en el ejemplo de la figura 5. En la primera línea puede leerse el intervalo de tiempo entre dos muestras consecutivas. Después siguen 751 líneas, todas ellas con los valores medidos. En el ejemplo de la pila recargable, la tensión inicial (línea 0) era 1.223 mV, mientras que la tensión final (la medida 751) fue 46 mV. Primero aparece el número de la medida, detrás el valor medido.

Los valores se miden en milivoltios (mV). En la última línea el signo de exclamación (!) indica que se ha llegado a la última muestra recogida. Mediante el programa de emulación que se ejecuta en el PC pueden grabarse todos los datos en un fichero, para procesarlos posteriormente.

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

En la figura 4 se muestra el programa que convierte al MatchBox en un sistema de adquisición de datos. No es demasiado extenso. El programa debe almacenarse en el PC como un fichero ASCII. Desafortunadamente no puede obtenerse en un diskette a través del Servicio de Lectores.

Conviene destacar varios puntos del programa. La temporización del proceso de toma de muestras está controlada por el reloj interno del MatchBox, que se programa (líneas 28 y 45) para generar una interrupción cada segundo. El interruptor de MatchBox se habilita en la línea 44, de forma que la rutina de interrupción (líneas 73 a 92) se activa

```

CLEARBITS(INTena) ; stop DATA logging
ENDIF
CLEARBITS(TIMint) ; signalise end of interrupt
IRETURN

; The following subroutine reads the MAXIM 187 12-Bit AD converter
; connection of the MAX187:
;
; P1.1 : MAX187 CLOCK
; P1.0 : Max187 CS
; P1.2 : MAX187 DOUT
;

READ MAXIM:
P1.0:=1 ; CS
P1.1:=0 ; set clock line LOW
P1.2:=1 ; we want port as input pin
P1.0:=0 ; CS active
; the MAX187 is fast, so we need not wait
;WHILE P1.2=0 DO ; wait for MAX187-OUT line to become HIGH
; WHEN
P1.1:=1 ; clock
value:=0 ; value holds the MAX conversion result
K:=11 ; read 12 bits
WHILE K>=0 DO
P1.1:=0 ; clock goes low
value:=(value SHL 1)+P1.2 ; shift in the bit
P1.1:=1 ; clock goes high again
K:=K-1 ;
WHEND ;
RETURN
END

```

5

```

DUMP, T=5
0 1223
1 1214
.
.
.
749 46
750 46
!
```

Figura 5. Formato de salida de los datos capturados a través del sistema de adquisición de datos (ejemplo).

datos del MAX187 también puede utilizarse en otros diseños donde se emplee un conversor A/D de 12 bits.

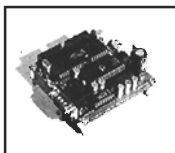
(960065)

una vez cada segundo durante el proceso de adquisición.

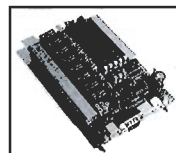
El programa puede modificarse de muchas formas para adaptarse a las necesidades de los usuarios. Por ejemplo, puede utilizarse el conversor A/D

PCF9591 para permitir que los datos se capturen a través de cuatro canales con una resolución de 8 bits. Las modificaciones del programa para adaptarse a este nuevo componente son mínimas. El procedimiento que lee los

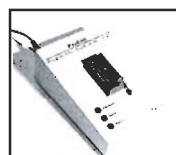
Ibercomp, diseño y fabricación de microcontroladores, autómatas programables y PLCs.



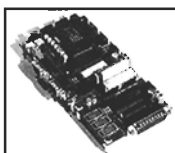
ALTAIR 31: Microcontrolador monoplaca basado en un 80C32 a 11,059 MHz. Dispone de RS232c, economar, zócalo para EPROM 32K de aplicación, conector con todos los puertos CPU, LED y pulsador reset. Dispone de 14 líneas de E/S utilizables + 2 líneas RS232c. Esta placa no se puede programar directamente desde el PC, se requiere emulador EPROM o programador de EPROMs externo. No obstante se le puede añadir fácilmente una SRAM de 32 Kbytes con lo que sí puede ser programado desde el PC. Existen dos versiones de esta placa, una que dispone de un puerto RS232 PVP 6.500 Ptas y otra que dispone de un puerto RS485 a dos hilos 7.500Ptas. Ambas placas opcionalmente se puede suministrar en formato KIT desde 4.000 ptas. El precio del KIT depende de los componentes que integre. (75x75 mm)



ALTAIR 535: Microcontrolador monoplaca basado en un SAB 80C535 a 12 MHz compatible a nivel de código con la familia 51. Dispone de perro guardián, RS232c, economar, EPROM 32K con miniBIOS, SRAM de 32K ampliable a 64K, reloj en tiempo real, conversor DAC de 8 bits/8 canales, conectores con todas las señales incluyendo bus de datos y direcciones, LED, pulsador reset y pulsador de inhibición. Dispone de 28 E/S digitales utilizables, 8 entradas analógicas (10 bits) y 8 salidas analógicas. Las E/S digitales disponen de funciones específicas activables por soft, tales como generación PWM, contadores, generador de interrupciones etc. Esta placa se ofrece en tres configuraciones: formato KIT desde 9.900 Ptas, montado sin reloj en tiempo real y sin DAC 14.900 Ptas y montado completo 17.000 Ptas. (100x75 mm)



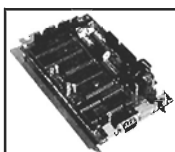
PRONI: Un programador de EPROMs de bajo coste que se presenta en una caja de plástico con un zócalo de palanca 3M. Permite grabar los siguientes dispositivos: EPROMs 2716, 2732, 2732A, 2764, 2764A, 27128, 27128A, 27256, 27512, 27513 y 271011, PROMs 4732, 4764, 47128, 47256, EEPROMs X2804A, X2816A, X2864A y X28256A. Con él se incluye un software para PC que permite leer, escribir, verificar, editar, salvar, cargar, definir nuevos dispositivos. Puede leer/escribir ficheros binarios e INTEL HEX desde el disco duro del PC. Nuestro programador se conecta al puerto de impresora de PC y para su funcionamiento se recomienda disponer de un equipo 386 o superior. El precio de este programador, incluyendo software, manual, fuente de alimentación y cable es de 19.900 Ptas.



ALTAIR 537: Microcontrolador monoplaca basado en un SAB 80C537a a 12 MHz, se trata de una placa 100% compatible con la Altair 535 a la que se le ha añadido un segundo puerto serie que puede configurarse como RS232 o RS485, más puertos (dispone de 36 E/S digitales, 12 entradas analógicas y 8 salidas analógicas), una CCU avanzada con 8 canales, coprocesador matemático para multiplicación/división/desplazamiento de 32 bits, 8 punteros de datos para el acceso a la memoria externa, conector individual para cada puerto con los contactos normalizados y perro guardián extendido. Esta placa, que solo se suministra montada y comprobada se ofrece en dos formatos: sin reloj en tiempo real, sin DAC y sin RS485 26.000 Ptas. y completo 30.000 Ptas. (110x85 mm)



PERIFERICOS: Disponemos de placas periféricas para nuestros microcontroladores y autómatas: 4 entradas optoacopladas 4.200 Ptas, 4 salidas a rele/transistor 6.200, 8 entradas optoacopladas 9.900 Ptas y 8 salidas a rele/transistor 12.000 Ptas. Estamos desarrollando una nueva gama de placas periféricas inteligentes basadas en protocolo RS485. Entre estas tarjetas destacan entradas/salidas analógicas optoacopladas tanto de tensión como intensidad, sensor de temperatura ambiente desde -55°C a +125°C y salidas a triac con detección de paso por 0 preparadas para regulación de potencia. Estas tarjetas serán compatibles con nuestros microcontroladores y autómatas, y estarán basadas en una microcontrolador PIC. Todas estas placas serán de 160x100 excepto el sensor de temperatura.



ANTARES 520: Autómata programable basado en microcontrolador DS87C520 a 22,2 MHz, compatible con 51(5 MIPs). Este autómata multitarea, se caracteriza por ser programable en lenguaje BASIC y poder dejar en el los programas residentes sin necesidad de programador de EPROMs externo. Este autómata dispone de 48K EPROM, 32K EEPROM, 32K SRAM, reloj en tiempo real, RS232c, RS485, conector de teclado matricial, conector para LCD, conector para placas de salidas, conector para placas de entradas, conector para placas inteligentes (RS485), jumpers de configuración, relé para alimentación de periféricos, 4 LEDs de estado, número de serie propio, economar y batería. Se suministra montado y comprobado, con software BASIC, EFORTH, cargador IntelHEX y BIOS ALTAIR por 25.000 Ptas. (160x100 mm)



Macroensamblador/Monitor: Se trata de un sistema de desarrollo integrado que permite desde un ordenador PC escribir aplicaciones en ensamblador para los equipos ALTAIR y ANTARES. Este ensamblador dispone de un editor multiventana con interfaz usuario basado en ratón con opciones que permiten crear proyectos, ensamblar, linkar, depurar, monitorizar registros y memoria paso a paso etc. El sistema de desarrollo incluye numerosos ejemplos de aplicaciones, control de segmentos, teclados, LCDs, motores paso a paso... El precio del ensamblador en su versión 3.3 es de 9.900 Ptas. Opcionalmente se puede adquirir su manual de instrucciones con más de 600 páginas A5 con tipo B en el que se incluye descripción del 51, 535 y 537 con esquemas de aplicaciones. PVP manual 4.900 Ptas.

Todos los envíos a territorio español se realizarán mediante la agencia SEUR, debiendo abonar el cliente 1.000 Ptas. en concepto de envío. Todos los precios indicados aquí son sin I.V.A. este debe ser aplicado (16%) en todos los envíos excepto a Islas Canarias, Céuta, Melilla y Sudamérica. Los envíos a Sudamérica se realizarán por correo aéreo certificado con un coste máximo de 2.500 Ptas (normalmente 5 días). Los envíos a Europa se realizarán por correo urgente certificado con un coste máximo de 1.500 Ptas (normalmente 3 días). La paridad entre la peseta y dólar americano es: 1 US\$ = 130 Ptas. Aceptamos pedidos de Universidades, Institutos de F.P. y empresas estatales.

Adaptándonos a la tecnología del momento, estamos montando una base de datos accesible desde Internet (<http://www.ibercomp.es>) a partir de la segunda quincena de Octubre. En esta base de datos, en castellano, podrá hallar desde nuestro catálogo HTML a programas, proyectos y rutinas ejemplo relacionadas con la familia 51 y nuestros autómatas. Dispondrá además de la posibilidad de entrar en un foro sobre microcontroladores, de obtener FAQs, de obtener sistemas de desarrollo de dominio público (C, EFORTH, ensambladores, ...), soporte técnico profesional, direcciones donde hallar documentación sobre 51, actualizarse nuestro software, contactar con otros usuarios de productos Ibercomp, concursos al mejor proyecto con premios en metálico, etc.

Con el fin de mejorar el servicio al cliente hemos separado el teléfono comercial del teléfono de consultas técnicas (solo tardes).



C/ del Parc nº 8 (bajos)
E-07014 Palma de Mallorca
ESPAÑA
Tel: 971 - 45 66 42
Fax: 971 - 45 67 58



Ascensores Miguel J. Vicente

Avda. Triunvirato 4135 - PB Loc. 19 - (1431) Capital Federal - República de Argentina
TEL: 501 2085/501 2785/501 2083 - FAX: 522-0524

Consultas técnicas: Tel: (971) 28 77 48 - Fax: (971) 45 67 58 - e-mail ibercomp@atlas-iap.es

Solicite sin compromiso Nuestro Catálogo Gratuito - Desarrollamos Proyectos a medida.



un sencillo detector de rayos infrarrojos

oigamos los rayos infrarrojos

Aunque el ojo humano es incapaz de detectar la luz infrarroja, alrededor de todos nosotros existe un gran número de aparatos que emiten esa luz. En determinados casos puede ser útil o interesante detectar y demostrar la presencia de luz infrarroja. El circuito que presentamos en este artículo es ideal para este propósito. Está basado en un circuito integrado que contiene un conversor radiaciones infrarrojas-frecuencia. En otras palabras, la frecuencia de salida del conversor indica la intensidad de la luz infrarroja medida. ¡Es un circuito muy sencillo y fácil de manejar!

Diseñado por K. Schönhoff

El ojo humano es un maravilloso ejemplo de la ingenuidad de la biofísica. Con la ayuda de determinadas partes del cerebro la luz que percibe los ojos se transforma en colores e imágenes. El funcionamiento exacto de este proceso es bastante complejo, en los libros de texto pueden encontrarse distintas explicaciones con distintos niveles de profundidad. El hecho es que los colores se perciben porque los objetos solamente reflejan la luz que tiene ciertas longitudes de onda. Por ejemplo, el color rojo es luz con una longitud de onda de unos 700 nm, y el azul tiene una longitud de onda aproximadamente igual a 400 nm. Ambas longitudes de onda determinan, aproximadamente, los límites de la luz que el ojo humano es capaz de ver.

El Sol y otras muchas fuentes de luz, dentro y fuera de casa, también producen luz fuera del espectro visible, comprendido entre 400-700 nm. Por ejemplo, la luz infrarroja, con una longitud de onda de unos 1.000 nm, suele emplearse para todo tipo de mandos a distancia, al igual que para enlaces inalámbricos entre ordenadores y algunos periféricos, como las impresoras. Las bombillas y los tubos fluorescentes son otras fuentes de rayos infrarrojos. El láser de un reproductor de CDs también emite un haz de luz con una frecuencia cercana al infrarrojo (780 nm aproximadamente).

No es sencillo comprobar si

el mando a distancia de la televisión o el vídeo funciona correctamente, puesto que es imposible ver la luz que emite. En esos casos el detector de infrarrojos que se propone en este artículo puede convertirse en un dispositivo muy útil. El circuito está formado por cinco componentes, además de una pila y un interruptor.

CONVERSIÓN INTENSIDAD DE LUZ-FRECUENCIA

¿Cómo se detecta la luz infrarroja? Bien, hay un gran número de fabricantes de dispositivos semiconductores que proporcionan sensores con una ventana que sólo deja pasar cierta longitud de onda. En el circuito se emplea un sensor que únicamente responde a la luz infrarroja, con una longitud de onda igual a 900 nm. El sensor, TSL245 de Texas Instruments, convierte la intensidad de la luz medida (irradiación) en una frecuencia que se encuentra dentro del rango de audiofrecuencias. La frecuencia del tono que se escucha indica la intensidad de la luz medida: conforme aumenta la intensidad de la luz el tono se hace más agudo, y cuando disminuye más grave.

UN CIRCUITO PRÁCTICO

En la **figura 1** se muestra el circuito detector de rayos infrarrojos. El único



1

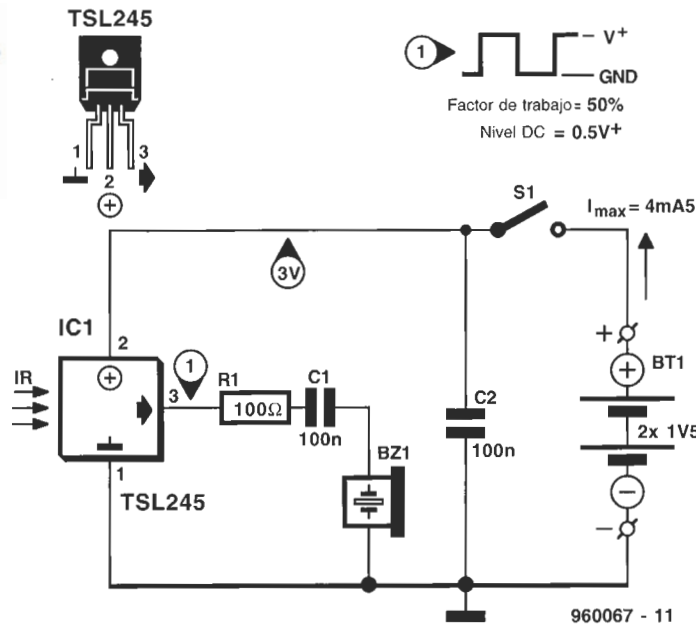


Figura 1: El circuito del detector de infrarrojos está formado por cinco componentes, un interruptor y un par de pilas.

del sensor (con el interruptor cerrado). La tensión debería ser aproximadamente igual a la tensión de alimentación (unos 3 V).

Si aparece la tensión, entonces el sensor o el zumbador están estropeados. Para realizar una prueba rápida puede sustituirse el zumbador por un auricular. Si no se escucha ningún tono puede ser que el sensor esté "muerto" por un sobrecalentamiento.

USO PRÁCTICO

Es muy fácil utilizar el detector de infrarrojos. Se orienta el sensor hacia una posible fuente de rayos infrarrojos y se

cierra el interruptor. Si la fuente emite luz infrarroja entonces se escuchará un tono. Se pueden comprobar los mandos a distancia colocando el sensor enfrente del mando y pulsando una tecla. La señal modulada se escuchará como una especie de sacudida. Las bombillas y los tubos fluorescentes también producen luz infrarroja. Manteniendo el detector entre un ordenador y una impresora que se comuniquen a través de un enlace por rayos infrarrojos podrá oírse cómo pasan los bits, mientras esté imprimiendo algún fichero.

(960067)

componente activo es el TSL245, que contiene el convertor intensidad-frecuencia ya comentado. Los pines 1 y 2 del sensor están conectados a la fuente de alimentación. Para alimentar el circuito se emplean dos pilas de 1,5 V. S1 es el interruptor de encendido (puede sustituirse por un pulsador para evitar que la pila se gaste demasiado rápido). La salida del sensor, pin 3, produce una señal de audiofrecuencia. Mediante una resistencia y un condensador está conectada a un zumbador. El condensador C1 evita que la corriente pase a través del zumbador, mientras que la resistencia R1 elimina las oscilaciones que pueden producirse a la salida del integrado. El condensador C2 sirve para suprimir las señales RF de la línea de alimentación.

Aunque se queden "en el aire" las soldaduras serán un soporte suficiente. Seguidamente se utilizan unos cables cortos para las conexiones a la alimentación en el interior de la caja. Después de alojar las pilas el detector de infrarrojos ya está listo para su uso.

¿HAY ALGÚN ERROR?

Afortunadamente, aunque el circuito no funcione correctamente no hay mucho donde investigar para resolver el problema. ¡Después de todo tan sólo tiene cuatro componentes!

Primero se revisan todas las conexiones, comprobando que el sensor está bien conectado.

Si parece que todo es correcto se mide la tensión de alimentación entre los pines 1 y 2

El consumo de corriente del circuito es pequeño: 4,5 mA. Esto permite utilizar las dos pilas durante un periodo de tiempo prolongado, por supuesto no debemos dejar conectado el aparato cuando no se utilice.

EL MONTAJE

El circuito es tan sencillo que realmente no merece la pena desperdiciar tiempo y materiales en diseñar y grabar una placa de circuito impreso. Probablemente la forma más sencilla de montar el detector consiste en alojarlo dentro de una pequeña caja, con espacio suficiente para el zumbador y las pilas. Se realiza un orificio en la caja, donde se instalará el zumbador, y otro en el panel frontal, donde se colocarán las lentes del sensor. Se necesita un último agujero para el botón de encendido. Después de fijar el sensor y el zumbador con una gota de pegamento, se sueldan los otros tres

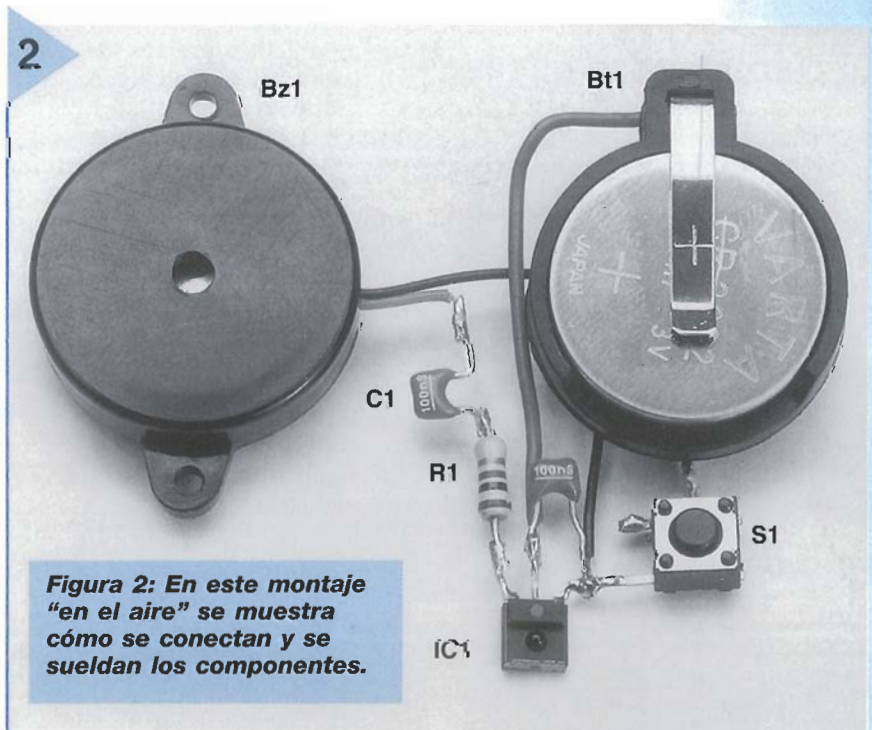


Figura 2: En este montaje "en el aire" se muestra cómo se conectan y se sueldan los componentes.

LM3420-xxx

un controlador para los cargadores de pilas Li-ión

Como se ha afirmado en este mismo número, las pilas litio-ión se encuentran entre las más modernas del mercado. Debido a su reducido peso son muy adecuadas para utilizarlas en pequeños ordenadores portátiles y teléfonos móviles. A causa de algunas de sus propiedades estas pilas no son compatibles con la actual generación de cargadores para las pilas NiCd y NiMH. En el mercado ya hay varios circuitos integrados especiales... En este artículo se describe el controlador de carga LM3420-xxx fabricado por National Semiconductor.

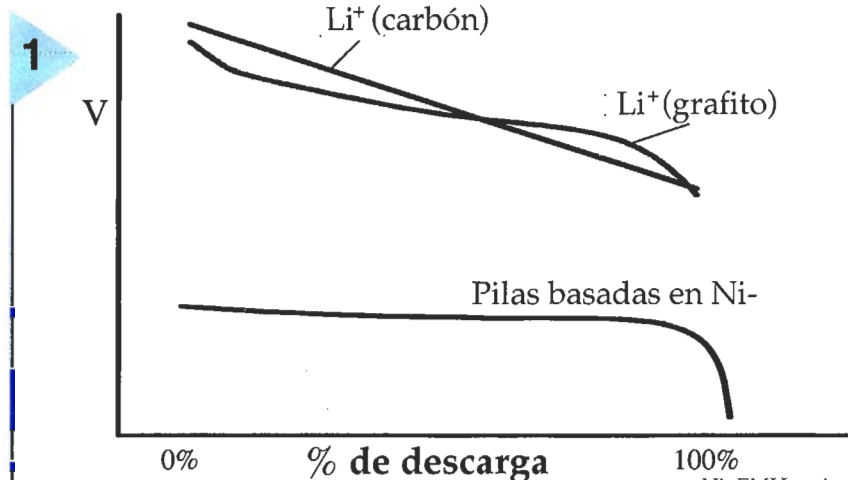


Figura 1. Característica carga/descarga de una pila Li-ión con electrodos de carbón y grafito.

Ni: EMH-series
Li+(carbón): Sony 18650
Li+(grafito): Sanyo 1865

Algunas autoridades del mundo de la electroquímica han pronosticado que durante los próximos años las pilas litio-ión (Li-ión) sustituirán completamente a las pilas níquel-cadmio (NiCd) y níquel-metal-híbrido (NiMH). Actualmente, los precios de estas pilas son tres o cuatro veces mayores que en los sistemas NiCd o NiMH. A pesar de todo, debido a su elevada densidad de energía, mayor capacidad de carga y menor peso, ya han encontrado un hueco en el ámbito de los ordenadores portátiles y los teléfonos móviles más sofisticados.

La actual generación de pilas Li-ión tiene una vida de 1.200 ciclos, un factor de autodescarga del 8% al mes (comparado con el 15% de las pilas NiCd y el 25% en los sistemas NiMH), y una densidad de energía de 90-125 Wh/kg o 210-250 W h/dm³, entre 3 y 4 veces superior a las pilas NiCd. Además, respetan el medioambiente, porque utilizan un electrolito líquido no acuoso, formado por sal de litio disuelta en una mezcla orgánica.

EL PROCESO DE CARGA

El proceso de carga de las pilas Li-ión es muy distinto al de otras pilas. Afortunadamente la curva de descarga de las pilas Li-ión tiene una pendiente algo mayor que en las pilas NiCd y NiMH, lo que permite relacionar claramente la tensión entre sus terminales y la carga almacenada, ver figura 1. La fuerza electromotriz (fem.) de una pila Li-ión completamente cargada (con un ánodo de petróleo-carbón, el material con el que normalmente se fabrican los ánodos) es igual a 4,2 V. Hasta que se obtiene esta tensión la pila se carga con una corriente constante. Cuando se alcanza ese potencial la carga se realiza a tensión constante y con una corriente que va reduciéndose gradualmente. La tensión constante debe estar entre el ±1% del valor fem. Si no se cumple esta condición la pila no estará completamente cargada y no alcanzará su capacidad completa.

Este requisito tan estricto hace que el control del proceso de carga sea fundamental. En la

Basado en una aplicación de National Semiconductor

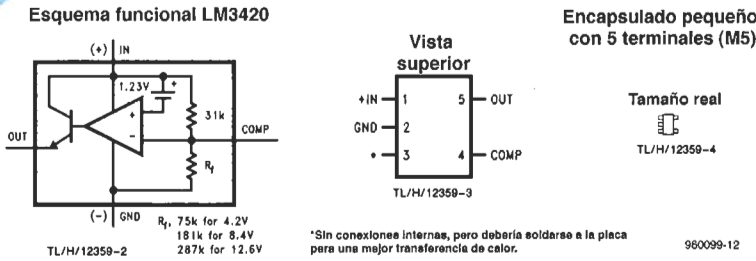


Figure 2. Circuitos internos y pines del LM3420-xxx.

actualidad unos controladores adecuados son el LM3420-4,2, LM3420-8,2 y el LM3420-12,6, de National Semiconductor. Los números que están detrás del guión indican la fem. de la pila con la que deben utilizarse. Los circuitos integrados están disponibles en dos versiones: A, que garantiza una tolerancia de la tensión de carga del 0,5% a 25°C y el 1 % por encima del margen de funcionamiento; y B, que garantiza una tolerancia el doble que la versión A. Ambos se alojan en encapsulados SOT-23 de 5 pines, muy

adecuados para introducirlos en sistemas inteligentes.

En la figura 2 se muestra el encapsulado del LM3420-xxx. Está formado por un amplificador operacional compensado, una fuente de tensión de referencia, un transistor de salida PNP y un divisor de tensión con compensación de temperatura.

La salida del transistor con emisor abierto puede proporcionar una corriente de hasta 15 mA.

La entrada inversora del amplificador operacional COMP puede estar controlada por un

circuito externo de compensación en frecuencia.

La fuente de tensión, equilibrada y de precisión, compensa las derivas del dispositivo que se producen a

causa de la temperatura, asegurando las tolerancias de la tensión de carga del 0,5% o el 1%, según el tipo de dispositivo.

El LM3420-xxx es un regulador que normalmente se conecta en el lazo de realimentación negativo del cargador, donde desempeña tanto funciones de referencia como de control.

La tensión regulada que cae en los terminales de la pila se mide entre las entradas IN y GND. Si la tensión medida es menor que la tensión nominal (Vreg), el pin de salida (OUT) no proporciona ninguna corriente. Únicamente se generará corriente con los niveles de tensión nominales.

En algunas aplicaciones, incluso bajo condiciones de funcionamiento normales, el potencial en el pin IN puede ser mayor que la tensión nominal, pero nunca debe exceder el nivel de 20 V. Se puede utilizar un limitador de corriente externo para evitar que la corriente del pin OUT alcance el máximo valor de 20 mA.

El condensador externo, conectado entre los pines COMP y OUT, estabiliza el control del circuito de carga y debería tener un valor comprendido entre 0,01-0,1 µF.

Conectando una resistencia externa (Rcg) entre los pines COMP y GND, puede reducirse la tensión nominal del LM3420-xxx, en cambio aumentará si se conecta una resistencia (Rci) entre COMP e IN. De esta forma puede

Valores típicos

Tensión de entrada, V_{in}	20V (max)
Corriente de salida, I_o	15 mA (20 mA max)
Disipación, P	300 mW
Margen de temperatura ambiente	-40 °C to +85 °C
Temperatura en la unión	-40 °C to +125 °C (150 °C max)

Características eléctricas del LM3420A-xxx ($T_j = 25\text{ °C}$, $V[IN] = V_{REG}$, $V_{OUT} = 1.5\text{ V}$)

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_{REG}	Tensión nominal	-4.2A, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$	4.179	4.2	4.221	V
		-8.4A, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$	8.358	8.4	8.442	V
		-12.6A, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$	12.537	12.6	12.663	V
		-4.2A, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, full temp. range	4.158	4.20	4.242	V
		-8.4A, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, full temp. range	8.316	8.4	8.484	V
		-12.6A, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$, full temp. range	12.474	12.6	12.726	V
	Tolerancia V_{REG}	$I_{OUT} = 1\text{ mA}$		0.5	1.0	%
I_q	Corriente de reposo	$I_{OUT} = 1\text{ mA}$		85	110	µA
G_m	Transconductancia $\Delta I_{OUT}/\Delta V_{REG}$	$I_{OUT} = 20\text{ µA} \dots 1\text{ mA}$, $V_{OUT} = 2\text{ V}$	1.3	3.3		mA/mV
		$I_{OUT} = 1 \dots 15\text{ mA}$, $V_{OUT} = 2\text{ V}$	3.0	6.0		mA/mV
A_V	Amplificación de tensión $\Delta V_{OUT}/\Delta V_{REG}$	$V_{OUT} = 1\text{ V} \dots (V_{REG} - 1.2\text{ V})$, $R_L = 200\ \Omega$	550	1000		V/V
		$V_{OUT} = 1\text{ V} \dots (V_{REG} - 1.2\text{ V})$, $R_L = 2\text{ k}\Omega$	1500	3500		V/V
V_{SAT}	Saturación de salida	$V(IN) = V_{REG} + 100\text{ mV}$, $I_{OUT} = 15\text{ mA}$		1.0	1.2	V
I_L	Corriente de fugas de salida	$V(IN) = V_{REG} - 100\text{ mV}$, $V_{OUT} = 0\text{ V}$		0.1	0.5	µA
R_f	Resistencia de realimentación interna	-4.2	56	75	94	kΩ
		-8.4	135	181	227	kΩ
		-12.6	215	287	359	kΩ
E_n	Nivel de ruido de salida	$I_{OUT} = 1\text{ mA}$, $f = 10\text{ Hz} \dots 10\text{ kHz}$, -4.2			70	µV _{RMS}
		$I_{OUT} = 1\text{ mA}$, $f = 10\text{ Hz} \dots 10\text{ kHz}$, -8.4			140	µV _{RMS}
		$I_{OUT} = 1\text{ mA}$, $f = 10\text{ Hz} \dots 10\text{ kHz}$, -16.8			210	µV _{RMS}

3

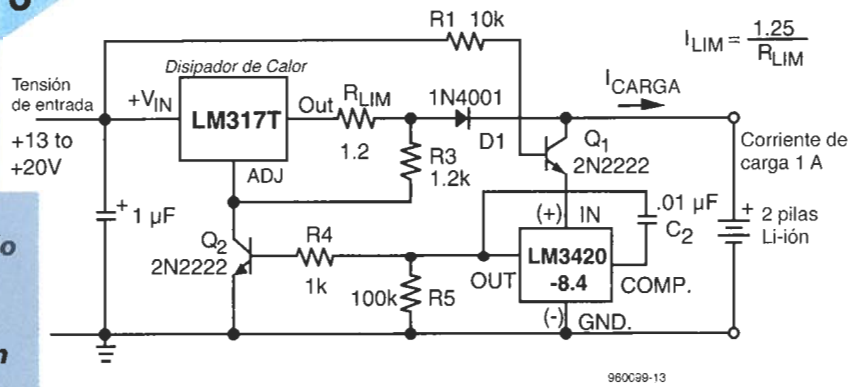


Figura 3. Un sencillo cargador con un regulador de tensión lineal

variarse la tensión nominal en un $\pm 10\%$, sin prestar atención a los efectos producidos por la deriva que provocan las variaciones de temperatura. El valor de las resistencias (en ohmios) está dado por las siguientes expresiones:

LM3420-xxx
 $R_{cg} = [53.000 / (U_n / U_o - 1)] - 75.000$
 $R_{ci} = 22.000 / (U_o / U_n - 1)$

LM3420-8,4
 $R_{cg} = [154.000 / (U_n / U_o - 1)] - 181.000$
 $R_{ci} = 26.000 / (U_o / U_n - 1)$

LM3420-12,6
 $R_{cg} = [259.000 / (U_n / U_o - 1)] - 287.000$
 $R_{ci} = 28.000 / (U_o / U_n - 1)$

donde U_o es la tensión de salida y U_n es la tensión nominal.

APLICACIONES

A continuación examinaremos en detalle dos aplicaciones típicas. La primera es un regulador (corriente constante)/(tensión constante)

y la segunda un regulador basado en un LM2575ADJ.

El circuito de la figura 3 está diseñado para cargar una pila LM3420-8,4 con una corriente constante de 1 A. Al comienzo del proceso de carga, cuando la fem. de la pila es menor de 8,4 V, la salida del LM3420-8,4 no proporciona ninguna señal al transistor Q_2 . Como el transistor está trabajando en la zona de corte, entonces el regulador de tensión, lineal y variable, LM317T, funciona como una fuente de corriente constante, $I_{lim} = 1,25 / R_{lim}$.

El transistor Q_1 rompe el enlace entre la pila y el LM3420-8,4, de esta forma se evita que la pila se descargue (con una corriente de 84 μA) a través del controlador.

Mientras se está realizando la carga el transistor trabaja en la zona de saturación, de tal forma que la tensión colector-emisor U_{ce} es tan sólo de 5 mV.

El diodo D_1 funciona de manera similar: evita que la corriente fluya desde la pila hacia el regulador de tensión. La

corriente inversa total es bastante inferior a 1 μA .

Mientras se carga la pila es posible medir la fem. en el pin IN del LM3420-8,4, comprobándose que aumenta gradualmente. El controlador de la carga reacciona cuando la fem. alcanza 8,4 V, proporcionando una corriente a la base de Q_2 . Este transistor comienza a conducir y controla el potencial en el pin ADJ del LM317. Entonces el regulador mantiene la tensión en bornas de la pila a un nivel de 8,4 V, mientras la corriente se adapta al estado de la carga. Cuando la pila alcanza su capacidad nominal, la corriente ya habrá disminuido a un nivel muy bajo.

En la figura 4 se muestra un regulador que funciona con unas tensiones de carga entre 11-30 V. También proporciona una corriente prácticamente constante hasta que se alcanza la fem. de la pila, por encima de la cual funciona con tensión constante. Está formado por dos lazos de realimentación combinados en el pin FB del regulador.

El valor de la corriente de carga se detecta en una resistencia de 0,1 Ω . La caída de tensión en la resistencia se magnifica en el amplificador diferencial IC_1 y se aplica a la entrada de realimentación del LM2575 a través del diodo D_2 . El amplificador está configurado de tal manera que la corriente de carga no es superior a 1 A.

El LM3420-8,4 controla la fem. de la pila directamente sobre sus terminales. Mientras que esta tensión es menor de 8,4 V el transistor de salida se mantiene en corte, de forma que el regulador no tiene ningún efecto sobre la entrada FB. Al igual que en el ejemplo anterior esta situación cambia cuando la fem. alcanza los 8,4 V: la tensión permanece constante mientras que la corriente tiende suavemente a cero.

Como la eficiencia es muy buena (80%) el regulador disipa poca potencia, por lo que no es necesario emplear ningún disipador térmico.

[960099]

4

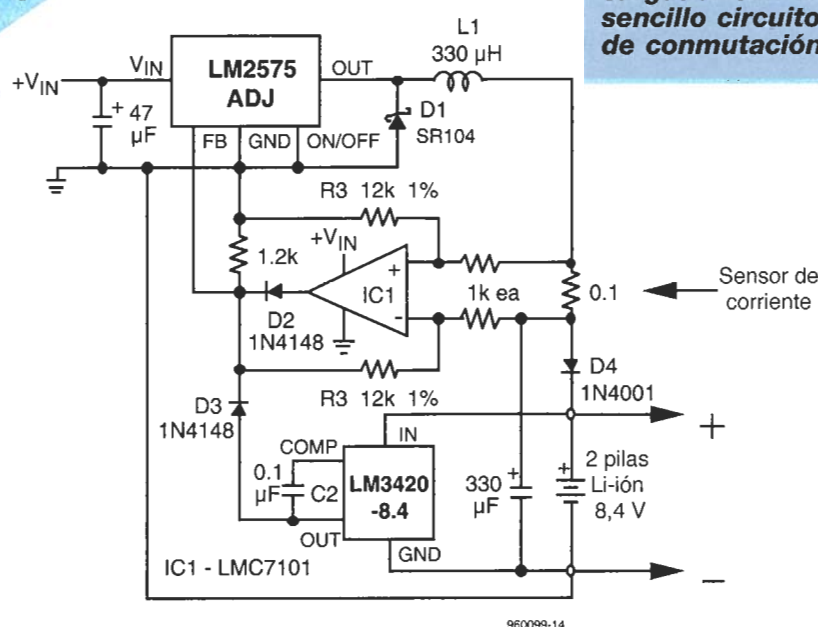


Figura 4. Un cargador con un sencillo circuito de conmutación.

Referencias:

Catálogo: "LM3420-4,2, LM3420-8,4, LM3420-12,6 controlador de carga de las pilas litio-ión"; National Semiconductor, Marzo 1.996.

"Aplicaciones para el controlador de carga de las pilas litio-ión LM3429"; National Semiconductor.



brújula digital

A pesar de la precisión de los GPS (Sistemas de Posicionamiento Global), la forma más simple de determinar la dirección y posición es a través de una brújula magnética o brújula de aguja. Hoy en día existen brújulas electrónicas. Esas brújulas no tienen nada imantado, pero tienen un sensor magnético basado en el efecto Hall. Este sensor, con unos pocos componentes, nos muestra las direcciones (N), nor-este (NE), este (E), sur-este (SE), sur (S), sur oeste (SO), oeste (O) y nor-oeste (NO).



Una firma suiza nos suministra dos tipos de sensores para brújula, ambos tienen una gran sensibilidad al campo magnético de la tierra. Esto nos permite, con gran sencillez, desarrollar varias aplicaciones. Si queremos realizar una brújula con aguja se nos complica excesivamente la electrónica a desarrollar, mientras que en el presente diseño, apenas con unos pocos componentes estándar, obtenemos una brújula con una resolución de 45°, que podemos utilizar con una caja apropiada como brújula de mano, para un barco o avión.

INCLINACIÓN Y DECLINACIÓN

No mucha gente conoce el correcto funcionamiento de una brújula de mano. Sólo si aprendemos a volar, navegar o reali-

zamos algún tipo de aventura en plena naturaleza y necesitamos conocer el norte, nos planteamos conocerla un poco. Varios son los motivos que hacen que sea una tarea no muy fácil. Primero que el norte geográfico y el norte magnético no están en el mismo punto. Esto significa que las líneas de fuerza del campo magnético de la tierra no son paralelas a los meridianos geográficos. Mas aún, las líneas de fuerza no fluyen en una dirección constante desde el polo sur magnético al polo norte magnético. Su dirección fluctúa considerablemente y por esta razón el meridiano magnético no puede ser definido como 'el arco de gran radio que une los polos norte y sur magnéticos'. En su lugar, es definido como: 'la dirección que tomará una brújula sólo bajo la influencia del campo magnético

1

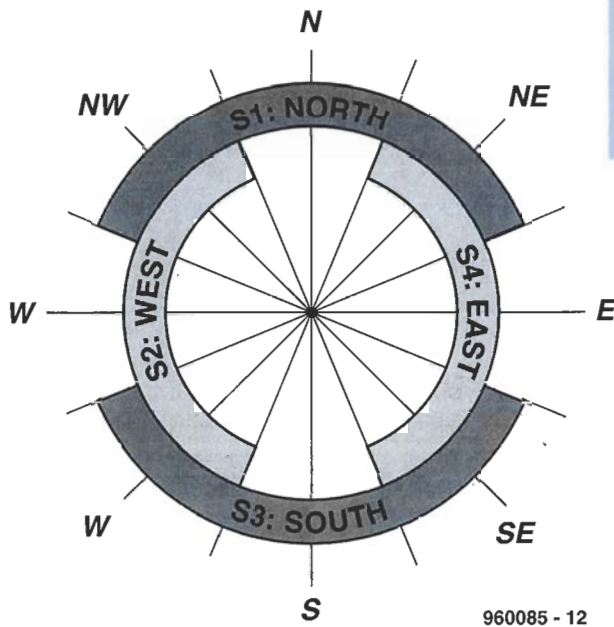


Figura 1. Decodificación adecuada para las cuatro salidas que nos da una resolución de 45°

líneas de fuerza alrededor de la Tierra. La dirección de este campo es horizontal al ecuador magnético, pero como viajamos hacia el norte, las líneas comienzan

a inclinarse.

SOLAPAMIENTO DE RANGOS

El sensor digital tipo 6945 es un integrado que consiste en una combinación de rotor miniatura y efecto Hall. El rotor está diseñado para la medida de la componente horizontal del campo magnético, pero se acciona también con la componente vertical. Es, por tanto, esencial, que el sensor esté fijado o sujeto de tal forma que el rotor sólo pueda moverse en el plano horizontal.

El sensor tiene cuatro salidas, una para cada uno de los cuatro puntos cardinales. Cada salida tiene un rango de $\pm 67.5^\circ$ alrededor del punto al cual está asociado. Estos puntos adyacentes de la brújula tienen un solapa-

terrestre'. El ángulo entre el meridiano magnético y el verdadero meridiano es llamado variación magnética o declinación. El norte magnético se mueve de manera lenta constantemente, describiendo un círculo alrededor del verdadero polo norte una vez cada

aproximadamente mil años. En Inglaterra, por ejemplo, la declinación produce un decremento de alrededor de 10 minutos de arco anuales.

Otro motivo de error es el campo magnético de la tierra, que es el espacio donde se sitúan las

2

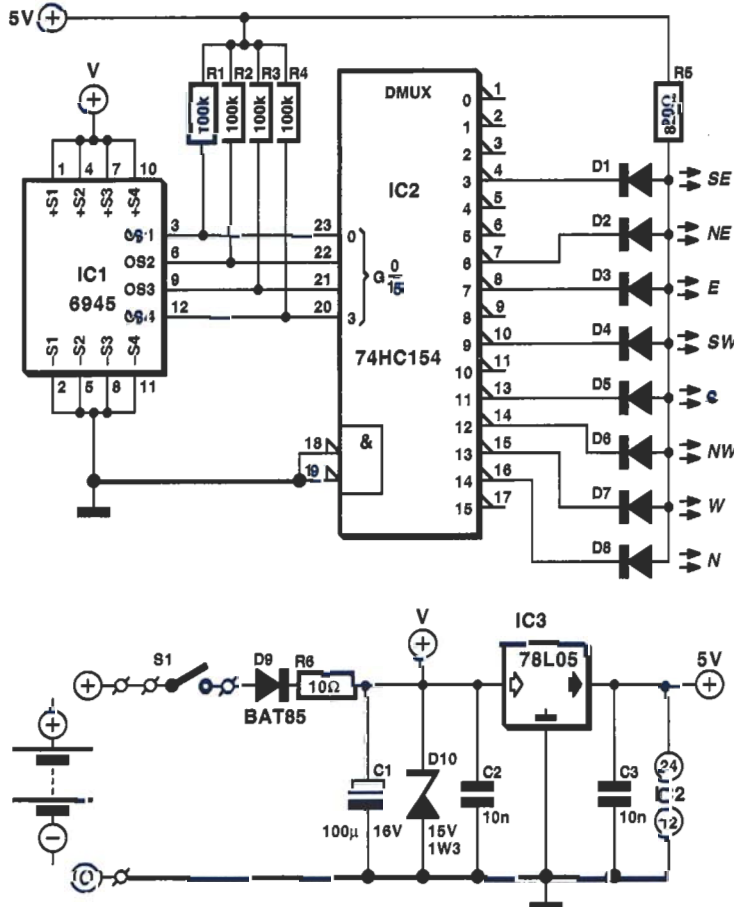
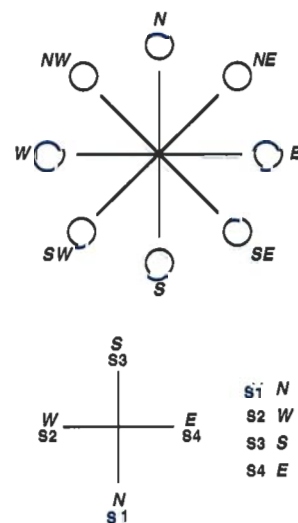


Figura 2. El circuito electrónico es muy sencillo, pero se debe poner especial cuidado para las líneas de alimentación.



	OS4	OS3	OS2	OS1	DEC
N	1	1	1	0	14
NE	0	1	1	0	6
E	0	1	1	1	7
SE	0	0	1	1	3
S	1	0	1	1	11
SW	1	0	0	1	9
W	1	1	0	1	13
NW	1	1	0	0	12

960085 - 11

3

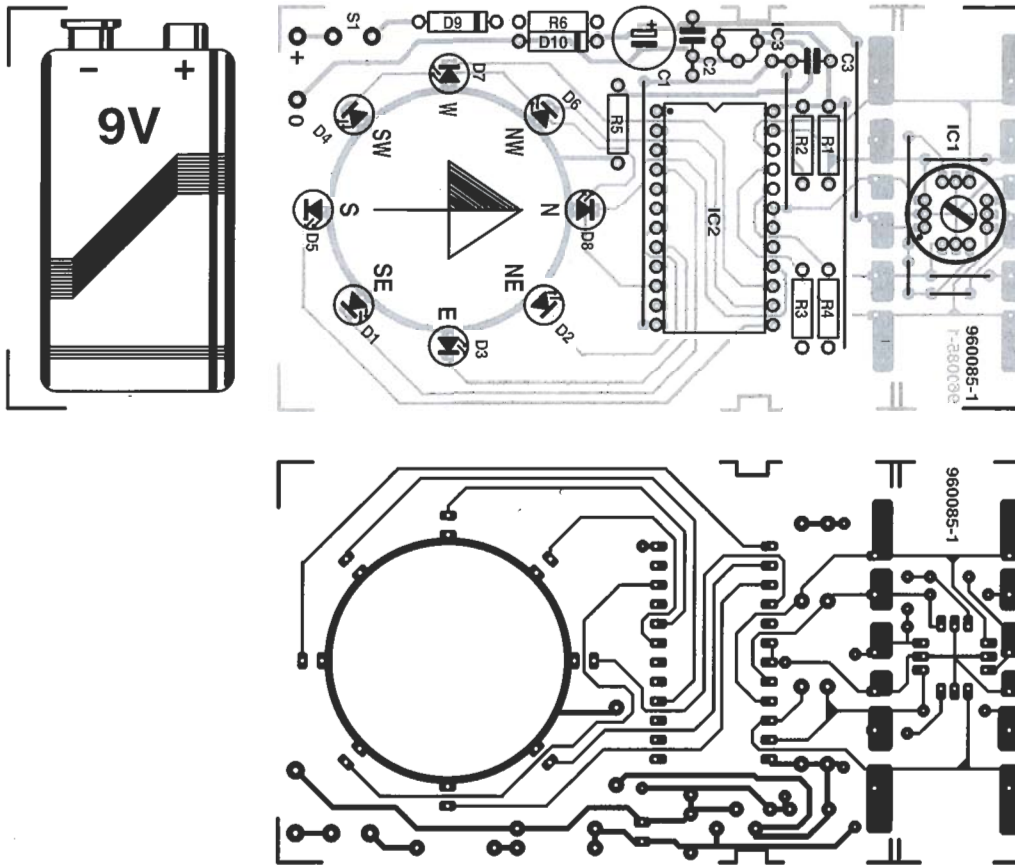


Figura 3. La placa del circuito impreso consta de tres partes. Asegúrese de usar cable de cobre para los puentes.

miento de 45°, como se muestra en la Fig. 1. Esto significa que la decodificación puede ser hecha no en cuatro, pero sí en ocho rangos.

En la Fig. 2. se muestra cómo se realiza esta operación. Vemos como las cuatro señales de salida son convertidas en ocho rangos. Para ello, todo lo que se necesita en este diseño es un demultiplexor de 4 a 16, que además ataca los diodos LEDs. El tipo 74HC154 con 16 salidas tiene la ventaja de que no necesita ningún dispositivo intermedio para atacar a los diodos. En cuanto a las cuatro resistencias que hay en la salida del sensor es porque sus salidas son en colector abierto, y capaces de soportar corrientes de 25mA.

El 6945 tiene una curva de histéresis para prevenir contra las fluctuaciones. El 6945 está disponible en dos versiones: damped y la undamped. En nuestro diseño hemos utilizado la undamped, la cual reacciona inmediatamente a los cambios de dirección. La otra versión tarda alrededor de 3.5s en seguir los cambios de dirección, lo cual es muy parecido a la brújula marina.

ALIMENTACIÓN

La alimentación del sensor debe ser muy cuidada, ya que éste es muy sensible a cualquier clase de interferencia en las líneas de alimentación; en realidad, puede ser dañado irreparablemente por tal interferencia.

El sensor puede operar sin ningún problema para ten-

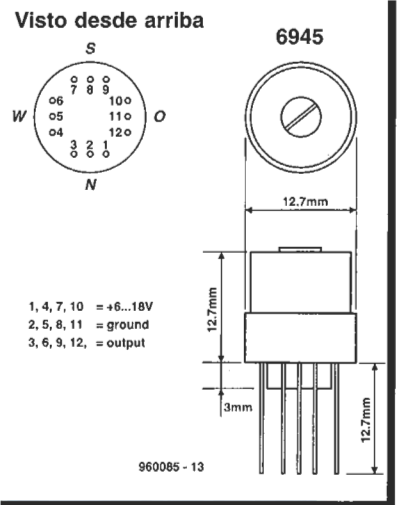
siones dentro del rango de 6-18V, por lo que con una pila de 9V funcionará perfectamente y además hará muy transportable el dispositivo. También podemos conectarlo a una batería de 12V como la de

Efecto Hall

Quando se coloca un conductor eléctrico que lleva corriente en un campo magnético, puede aparecer una tensión entre sus extremos. Para que esto suceda, las líneas de campo magnético deben ser perpendiculares, o casi, a la línea que contiene al conductor. Si el conductor es una pista de metal o un semiconductor y las líneas de campo magnético son perpendiculares a la pista, la tensión aparecerá entre los extremos opuestos de la misma. Esto es conocido como efecto Hall. La intensidad de campo, E_{HV} , generada por este efecto viene dada por:

$$E_{HV} = B I_c K_H / t$$

donde: I_c es la corriente en el conductor, B es el campo magné-



tico, K_H es una constante llamada de Hall y t es el espesor del material.

Este efecto recibió su nombre de un físico americano llamado Edwin Herbert Hall (1855-1938), quien lo descubrió. Fue utilizado en investigaciones de cargas de materiales metálicos y semiconductores. Se usa para la medida de los campos magnéticos.

CONSTRUCCIÓN

Para la implementación de nuestro circuito impreso hemos diseñado la placa mostrada en la Fig. 3. La hemos realizado cumpliendo todas las especificaciones necesarias y resulta muy fácil su colocación en un ve-

un coche, un barco o un avión. También protegemos la línea de alimentación contra picos y polaridad inversa. La protección contra picos se hace a través de la red R6-C2-D10. La protección contra cambios de polaridad la hacemos con el diodo D9. Este diodo es de tipo Schottky, por lo que además su consumo es mínimo



para el caso de utilizar pila. Si alimentamos el circuito con una batería de coche, barco o avión, podemos sustituir el BAT85 por un 1N4148.

El diodo rápido podemos omitirlo si colocamos una pila de 9V.

Sea cual sea la alimentación, la tensión que recibe el circuito está estabilizada a +5V. Esta tensión no es bastante para el sensor, por lo que la tomamos antes del regulador. Como el circuito consume una tensión de 30mA, es posible colocar un interruptor on/off para desconectarla si no estamos utilizándola.

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

R₁-R₄ = 100 kΩ
R₅ = 820 Ω
R₆ = 10 Ω

Condensadores:

C₁ = 100 μF, 16 V
C₂, C₃ = 10 nF

Semiconductores:

D₁-D₈ = diodos LED rojos
D₉ = BAT85 o 1N4148 - ver texto
D₁₀ = diodo zéner rápido, 15 V, 1.3 W

Integrated circuits:

IC₁ = 6945
IC₂ = 74HC154
IC₃ = 78L05

Varios:

S₁ = interruptor normal (puede ser omitido, ver texto)

hículo. Si la distancia entre el sensor y el circuito es mayor de un metro es normal utilizar cinco cables apantallados. En algunos casos, en esta situación, es necesario reducir los valores de R₁-R₄ a un valor menor de 10K.

La brújula debe fijarse en el plano horizontal, para asegurar que el rotor se pueda desplazar con total libertad.

Aparte de los errores que puedan afectar a la brújula debidos a la inclinación, existen otro tipo de errores. Como todo elemento magnético, la brújula se puede ver afectada por la proximidad de otro campo magnético. Por lo tanto es esencial asegurarse de que el sensor no está cerca de ningún elemento magnético.

El prototipo ha sido construido en plástico transparente para que se puedan ver los diodos sin necesidad de realizar taladros.

[960085]

2CISA
CATALANA DE CIRCUITOS IMPRESOS

Ciutat de Granada, 130 L. 8 - 08018-Barcelona
Tel. 485-00-95 / 309-81-23 - Fax: 300-92-60

CIRCUITOS IMPRESOS
EN 1 Y 2 CARAS

PRESUPUESTOS AL INSTANTE

PROTOTIPOS: 48 HORAS
SERIES: 8 DÍAS HÁBILES

EL MEJOR SERVICIO/PRECIO

LES ATENDERÁ PERSONAL CUALIFICADO DE LAS 8 DE LA MAÑANA HASTA LAS 20 HORAS SIN INTERRUPCION

modem:485-64-17 E-Mail:2cisa@conecta.es

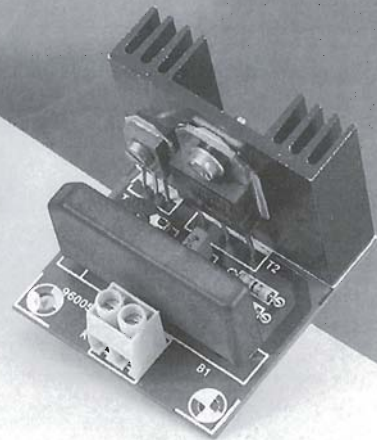


limitador de potencia de a.f.

Debido a su relativo bajo coste, los tweeters (altavoces de alta frecuencia) constituyen el elemento débil en un sistema de audio. Si el volumen aumenta de pronto, existe un alto riesgo de que los altavoces se dañen de forma irreparable. Para que esto no ocurra podemos hacer dos cosas. La primera es restringir el volumen a un nivel que sepamos que no supone ningún riesgo para nuestros altavoces. La segunda es construir el limitador de potencia que presentamos en este artículo, que nos permite un control automático muy seguro del nivel de volumen de nuestro equipo de audio.

Diseñado por T. Giesberts

protección para tweeter



A buen seguro que muchos de nuestros lectores estarán un poco desconcertados al haber leído la introducción de este artículo. Vamos a tratar de aclarar sus dudas con un ejemplo práctico. Supongamos que tenemos un amplificador de 100W y unos altavoces de 100W; parece que nada puede ocurrir.

Desgraciadamente, las cosas se pueden complicar y mucho. Los altavoces están fabricados para soportar una determinada señal musical. Llegados a este punto debemos decir que en realidad la energía contenida en una señal musical depende de la frecuencia. De toda la potencia entregada por un amplificador de potencia, alrededor del 75% es aplicada a los woofers (altavoces de baja frecuencia), un 20% a los altavoces de frecuencias medias y sólo el 5% a los tweeters. Esto significa que de 100W sólo 5W se aplican a los de alta frecuencia.

Esto estaría muy bien si no fuese porque desgraciadamente

no todas las señales musicales son medidas. Por ejemplo, en el caso de un sintetizador musical puede suceder que aparezca un nivel muy alto de señal en alta frecuencia, que puede contener más de la mitad de la energía total emitida. Esto significa que se aplican alrededor de 50 ó 60W de potencia musical a los tweeters, en lugar de la media de 5W.

Existe otro aspecto concerniente a la potencia especificada por los tweeters. Aunque en el caso de los altavoces de baja y media frecuencia la verdadera potencia viene dada por el fabricante, en nuestros altavoces no es así. Para que estas unidades sean válidas, es necesario que utilicemos un filtro. De esta forma, cuando decimos que podemos aplicar 50W, es porque hemos colocado un filtro de paso alto de 2º orden, con una frecuencia de corte de 4KHz; si el filtro fuese de paso alto de frecuencia 2KHz la frecuencia a aplicar sería menor de 20W. Si no ponemos ningún tipo de filtro la

potencia que soporta será, como ya hemos dicho de 5W.

Todo esto es, por supuesto, razonable para bajas frecuencias. Sin embargo, vamos a mostrar qué tipo de altavoces son los más adecuados para el diseño especificado.

¿FUSIBLE O DIODO ZÉNER?

La pregunta, después de haber visto el problema, es cómo podemos proteger los altavoces de alta frecuencia con la mayor efectividad posible.

El camino más simple es colocar en serie con los altavoces un fusible, sin embargo, esto nos da solamente un grado de protección y produce algunos inconvenientes. Si utilizamos un fusible rápido, debemos cambiarlo al primer pico de señal musical que llegue. Por otro lado, un fusible lento no evitará que se produzca algún daño en el altavoz antes de que se funda. A lo cual hay que añadir la resistencia que puede introducir, que varía entre unas décimas de ohmio y varios ohmios. Esto tendrá efectos en la señal que llegue al altavoz, que se atenuará en altas frecuencias.

Una variación del fusible estándar es un dispositivo especial con coeficiente de temperatura positivo (PTC), el cual está disponible en la mayoría de las marcas de altavoces. Este semiconductor electrónico actúa como un fusible de retardo cuando la corriente que lo atraviesa es demasiado alta. A diferencia de un fusible, se recupera cuando el peligro ha pasado, con lo que no necesitamos reemplazarlo. El inconveniente que presenta es que su resistencia es considerablemente

más alta que la de un fusible.

Por tanto, el fusible y la PTC presentan algunos inconvenientes como elementos limitadores de corriente en serie. Veamos algunos dispositivos que también realizan esta operación.

Uno de ellos es el limitador de tensión con diodos zéner conectados en serie y en oposición, teniendo en cuenta que la resistencia serie ya está presente en el filtro. En la Fig. 1, podemos ver el circuito con los diodos zéner a la derecha. La resistencia mencionada está en serie y marcada como R1. Si la tensión de los diodos zéner es de 5.6V, la potencia aplicada al tweeter será limitada a unos 5W.

Nos preguntamos si esta simple protección es suficientemente efectiva. La respuesta es sí. Esto se debe a que el diodo zéner actúa normalmente con pequeñas corrientes, cuando la tensión en el zéner está cerca de su valor nominal. Esto tiene un resultado inoportuno y es que causa compresión para pequeñas señales. Otro problema práctico es encontrar en el mercado diodos zéner de potencia.

SIMULACIÓN DE DIODO ZÉNER

Lo que nosotros necesitamos es una protección que sea más rápida y más fiable que la que nos proporciona un elemento serie, y que no tenga las desventajas de los diodos zéner en paralelo. La solución a todos los inconvenientes vistos hasta ahora es un circuito que sea capaz

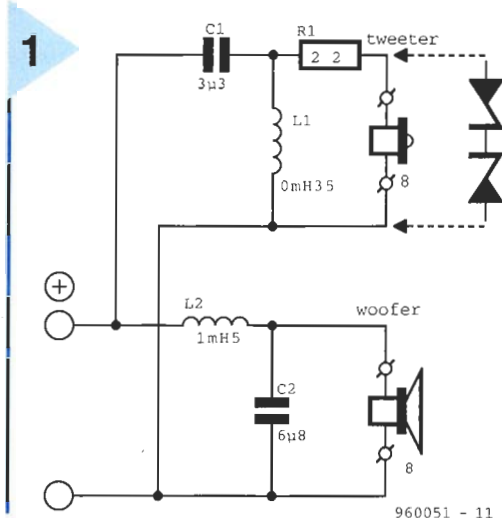


Figura 1. Si el filtro contiene una resistencia de amortiguamiento, R1, para limitar la tensión en el altavoz, podemos poner dos diodos zéner conectados en serie y en oposición.

de simular un diodo zéner de potencia. El circuito que mostramos en la Fig. 2, funciona tal y como lo hace un zéner, basándose en dos transistores darlington. A través del conector K1

realizamos la unión del circuito a los extremos del altavoz. Vemos que el circuito no necesita tensión de alimentación, porque ésta se obtiene de la señal del altavoz.

Con el puente B1 rectificamos la señal alterna que llega al altavoz, por lo que obtenemos una tensión pulsatoria en la red formada por R1-R2-P1, la cual es filtrada por el condensador C1. Cuando la señal alterna se incrementa, el transistor T1 comienza a conducir, pudiendo establecer la tensión de disparo por medio del potenciómetro P1.

El transistor T1 excita al transistor de potencia T2, el cual cortocircuita parte de la señal alterna. Por supuesto, sólo una parte de la señal porque si lo hiciese con toda la señal el transistor

T1 estaría en corte, dejando a T2 sin excitación y por tanto en corte. Todo esto significa que hay un efecto limitador cuando se produce la estabilidad a un cierto nivel de señal, justo a 'la tensión zéner' que nosotros establezcamos, por debajo de la cual no se ve afectada la señal. Ésta es la diferencia principal con respecto a un diodo zéner convencional. En el circuito de la figura los valores de R1 y R2 han sido elegidos de forma que con el potenciómetro P1 podamos regular la tensión zéner entre 5V y 9V, que corresponde a potencias entre

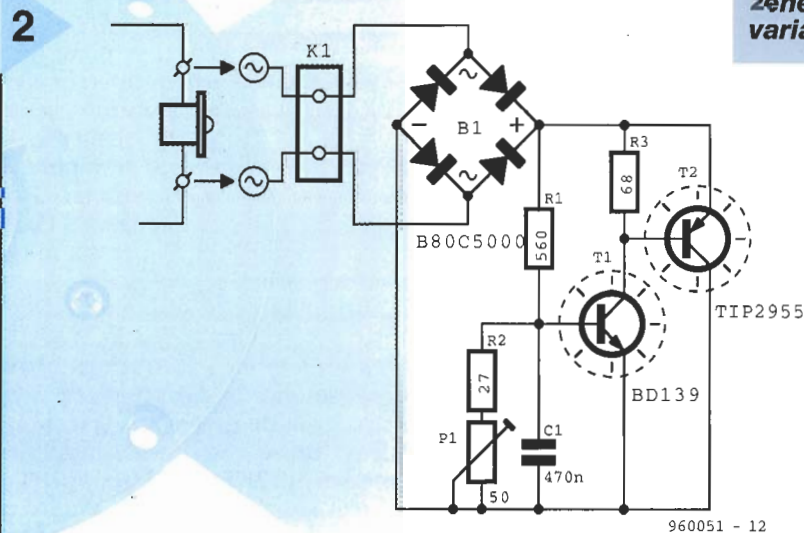


Figura 2. Aquí podemos ver el diseño de un diodo zéner de potencia variable.

Colocación

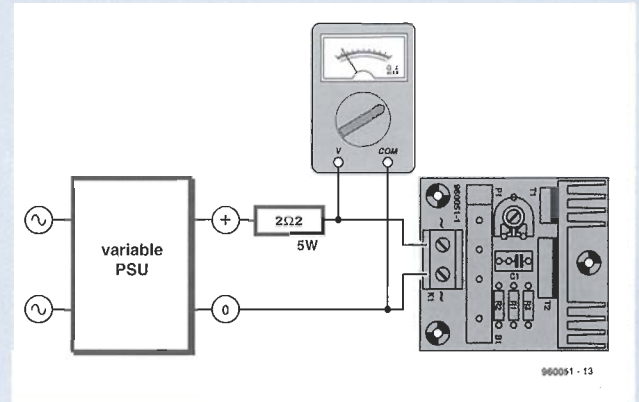
En nuestro diseño la parte más difícil de realizar es la que conlleva el control de P1. Los libros de los fabricantes de tweeters indican que la potencia normal que soportan es de 3 a 5W, siendo en algún caso excepcional de 8W. Esto nos lleva a tener un margen de potencia a controlar de 3-10W sobre 8 ohmios, que corresponde a un rango de medida adecuado, diremos que con el potenciómetro a cero la potencia se limita a 3W, si está a un tercio de su recorrido se limitará alrededor de 5W y con el recorrido completo los 10W.

Colocamos como tensión zéner una fuente de alimentación y conectamos nuestro circuito a la fuente a través de una resistencia de 2.2 ohmios (ver figura) y 5W.

Si asumimos que queremos limitar con P1 5W sobre una impedancia de 8 ohmios, la tensión de la señal de entrada ha de ser:

$$V=(PR)^{0.5}=6.3V$$

La potencia consumida es directamente proporcional a la tensión, y su valor viene dado como 1.4142 veces el valor de tensión eficaz. Por ello sobre los 5W que hemos establecido la lectura del medidor debe ser de $1.414 \times 6.3 = 8.9V$.



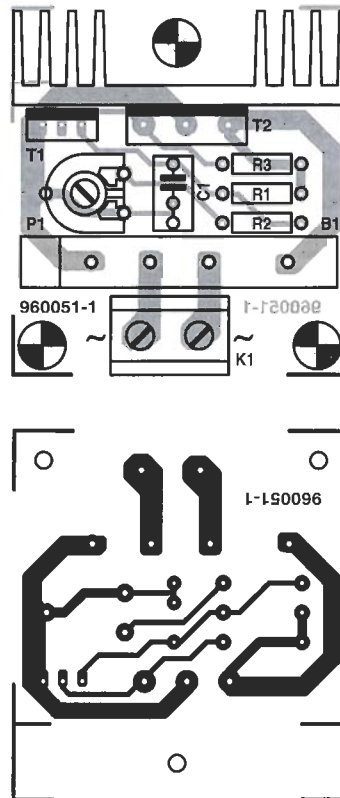
3W y 10W sobre una carga de 8 Ω.

En el diseño inicial habíamos pensado colocar un diodo LED en el circuito, pero debido a que los picos de la señal musical son demasiado cortos, el diodo LED apenas se encendía. Podíamos haber alargado los picos de señal de forma electrónica, pero necesitaríamos energía, lo que produciría una distorsión en la señal musical.

CONSTRUCCIÓN

Para hacer el montaje de nuestro limitador hemos realizado la pequeña placa de circuito impreso de la Fig. 3. El único aspecto a tener en cuenta en el montaje es

3



LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

- R₁ = 560 Ω
- R₂ = 27 Ω
- R₃ = 68 Ω
- P₁ = 50 Ω

Condensadores:

- C₁ = 470 nF

Semiconductores:

- T₁ = BD139
- T₂ = TIP2955

Varios:

- K₁ = conector de doble vía para placa de circuito impreso
- B₁ = B80C5000
- Disipador, 6.5 K W⁻¹ con aisladores plásticos y tornillos no metálicos.

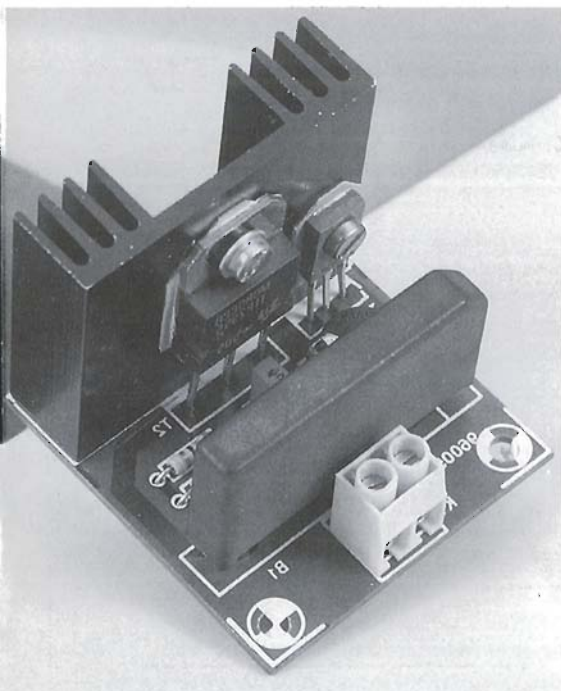
Figura 3. La figura muestra la sencillez de la placa de circuito impreso del montaje.

UTILIZACIÓN

Una de las partes esenciales del circuito es la resistencia en serie que hay en el filtro, ya que se encarga de que haya una caída de tensión considerable cuando hay sobretensión, el resto lo hace nuestro circuito.

También debemos decir que si el lector está preocupado por el hecho de que en el circuito se produzca un cortocircuito con el transistor podrá, si se quiere sentir más seguro, colocar un fusible de 500mA en serie con el altavoz.

[960051]

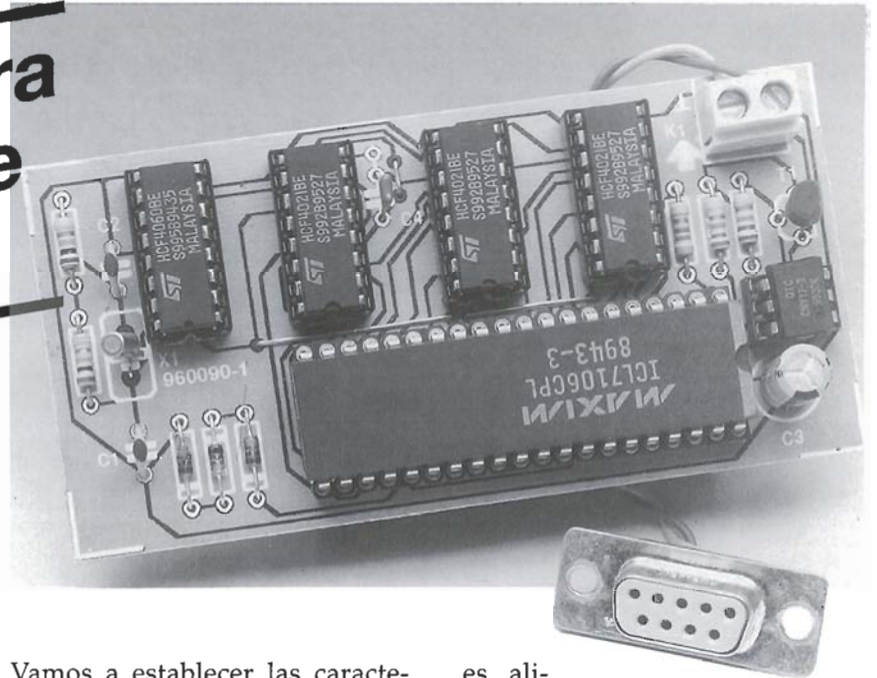


que los dos transistores se deben fijar a un disipador común de unos 6.5KW⁻¹. Esto es preciso porque cuando el altavoz se sobrecarga existe bastante disipación de calor. Los transistores deben estar aislados de los disipadores metálicos por medio de aislantes de plástico y tornillos no metálicos. En la fotografía podemos ver como queda el circuito final. Para realizar la conexión del circuito al altavoz utilizaremos cable flexible.



adaptador RS-232 para conversor A/D ICL7106

**Salida serie para
visualizador de
cristal líquido**



La mayoría de los instrumentos de medida electrónicos realizan el intercambio de datos a través de un PC. Un adaptador con procesos estadísticos y presentación de datos no es fácil de alcanzar sin la ayuda de un PC.

El circuito descrito aquí, añade un adaptador RS-232 al viejo equipo basado en el familiar ICL7106 (conversor A/D y conexión directa a LCD).

Vamos a establecer las características estándar de muchos equipos de comprobación de bajo coste. El programa terminal que viene con estos instrumentos permite que los datos medidos sean llevados a un PC para ser procesados posteriormente. Desgraciadamente, los propietarios de equipos antiguos y los constructores de estos instrumentos puede que no tengan, o dejen de tener, equipos con estas características, o los equipos y la unión al PC no esté disponible. Muchos de estos instrumentos utilizan típicamente el versátil ICL7106. Este integrado de la casa Maxim es capaz de convertir una señal analógica en digital, y atacar un display LCD de 3.5 dígitos para representar su valor. Al ICL7106 se le distingue por su pequeña marca y por su bajo precio para la calidad que ofrece.

La compleja estructura del conversor - carece de acceso externo, pero su salida es de 7 segmentos - requiere de un pequeño truco si queremos añadir un adaptador RS-232 al viejo instrumento. El circuito que presentamos consiste en un pequeño adaptador para placa que se conecta al equipo. No se necesita una alimentación externa, porque el circuito

es alimentado desde la interface RS-232 y la alimentación del conversor.

Por último, la conexión entre el instrumento y el PC se aísla eléctricamente, así que no hay peligro de trabajar con tensiones diferentes.

24 BITS PARALELO A SERIE

Explicaremos rápidamente el principio de funcionamiento del circuito de la Fig. 1: la información del display, entendiéndose como tal 3.5 dígitos de siete segmentos (con indicación de polaridad), es 'ocultada' al conversor integrado y convertida en

Características

- X Circuito simple
- X No necesita ajuste
- X Opción de conexión para dos adaptadores
- X Aislamiento óptico
- X No requiere alimentación
- X Código fuente en Turbo Pascal

Diseñado por Thomas Frey

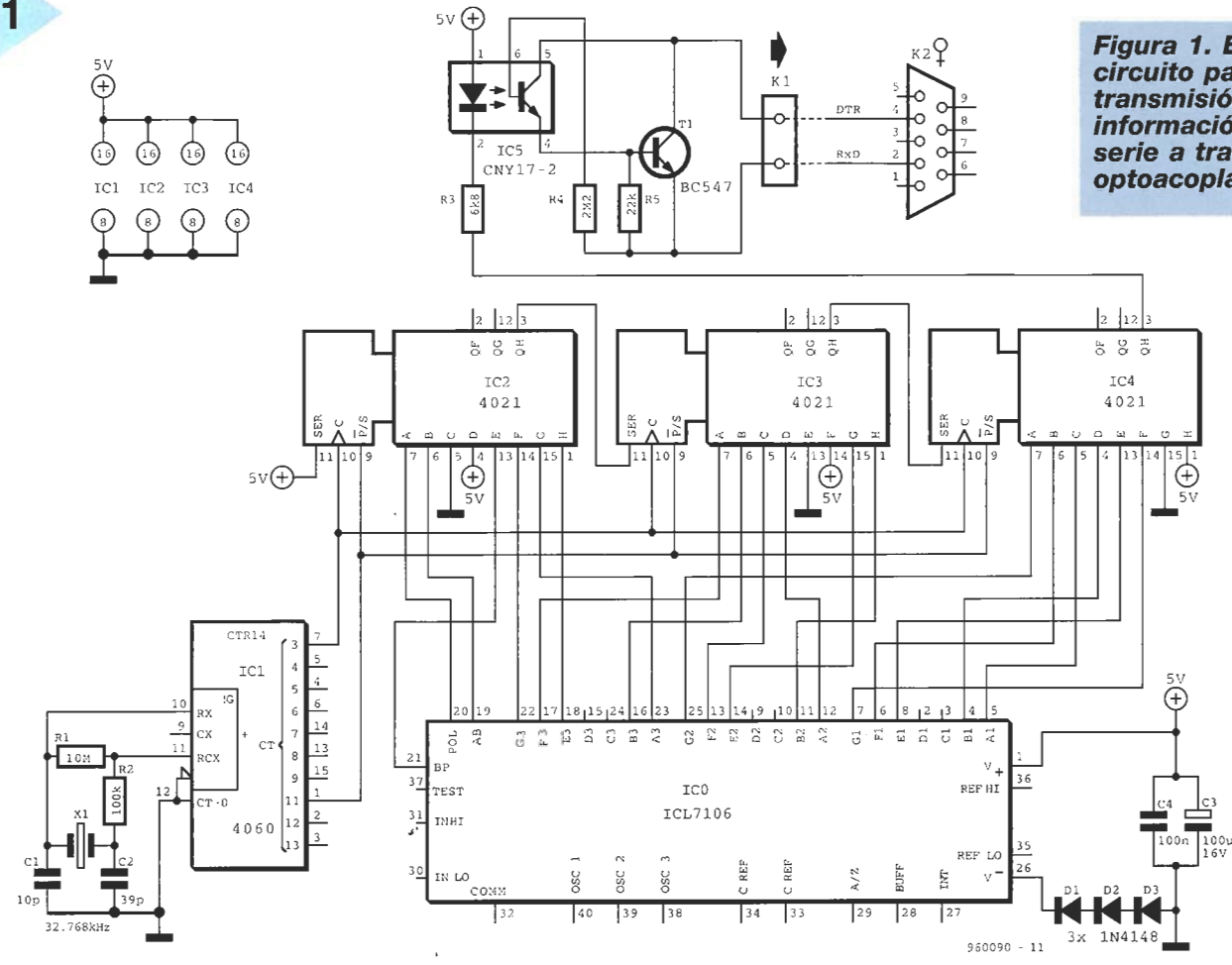


Figura 1. Esquema del circuito para realizar la transmisión de información al PC en serie a través de optoacoplador.

datos RS-232 compatibles (incluyendo bits de inicio y parada), con la ayuda de un registro de desplazamiento, para introducirla posteriormente en nuestro PC por el puerto serie, a través de un optoacoplador.

El reloj para la transmisión serie está provisto de un oscilador que consta de un cristal de cuarzo de 32.768KHz y un divisor de tipo 4060. El pin 7 alimenta el registro de desplazamiento a 2048Hz. Aunque esta frecuencia no corresponde a la velocidad estándar (1200, 2400, etc), puede ser generada por el PC con suficiente precisión ($115,200/56=2.057\text{Hz}$). Esta frecuencia puede servirnos, con lo que queda eliminada la necesidad de más divisores. Utilizamos una señal de 8Hz, también disponible en el 4060, para cargar el registro de desplazamiento.

Se construye un registro de 24 bits con IC2, IC3 e IC4, el cual convierte los datos en paralelo en formato serie. De cada uno de los 7 segmentos (posiciones de unidades, decenas y centenas), los segmentos A, B, E, F y G son suficientes para conformar el correspondiente número decimal. A estos tenemos que añadir un bit para la posición del millar, uno para la polaridad y otro para la señal de backplane. Los 18 bits

son repartidos en 3 bytes, estando cada uno de ellos formado por un bit de inicio (bajo) y finalizando con un bit de stop (alto).

Un nivel alto en el pin 9 (P/S) produce la carga de los 24 bits en el registro de desplazamiento. Seguidamente un nivel 'bajo' da lugar a un desplazamiento a la velocidad del reloj aplicado al pin 10. Al final de la palabra se añaden los bits de stop de forma automática. A la salida de los registros de desplazamiento en cascada (pin 3 de IC4) aparece una cadena de datos con una longitud de 3 bytes de $10/2048s=4.9\text{ms}$, cada uno a intervalos de 125ms.

La salida de los registros de desplazamiento se aísla de las líneas serie a través del optoacoplador IC5 y la resistencia R3. La señal que vamos a transmitir, una vez aislada, se amplifica por medio de T1. El amplificador consume una pequeña corriente de 1mA cuando conduce y produce un efecto positivo sobre la corriente que consume el opto-transistor. Para habilitar los datos que llegan al PC, el ordenador debe activar la línea DTR de su puerto RS-232 (poner, por ejemplo, la línea a +12V). La salida del registro de desplazamiento a nivel bajo activa el diodo del optoacoplador

y hace que T1 conduzca. Debido a esto, la línea RxD es puesta a +12V. Cuando T1 está en corte, la resistencia interna pone la línea a -12V. De esta forma conseguimos velocidades de datos tan bajas (porque la carga contenida en el cable y las capacidades parásitas sólo se pueden combatir con baja velocidad), lo cual no es necesariamente una desventaja, porque en la mayoría de los casos se transmitirán pequeñas cantidades de datos. Las ventajas son claras: sólo dos cables y no se necesita alimentación externa.

Vamos a tratar de explicar porqué se requiere aislamiento eléctrico para las dos alimentaciones. En el lado del conversor el circuito utiliza la alimentación del ICL7106. Esto puede dar lugar a algunos problemas, debido a que el nivel bajo en la salida del ICL7106 no es de 0V, sino aproximadamente de $V_{cc}-5V$. Obviamente, ese nivel no será reconocido por el CMOS lógico conectado a las salidas. El problema se soluciona bajando el nivel de tensión negativa del circuito alrededor de dos voltios, con la ayuda de los diodos D1, D2 y D3. Con una alimentación normal de 9V se crea una tensión de masa de unos 2V, mientras la tensión de disparo del registro de desplazamiento

está alrededor de 5.5V. De esta forma los registros de desplazamiento son capaces de distinguir un nivel bajo (unos 4V) de uno alto (unos 9V).

CONSTRUCCIÓN

En la Fig. 3 se muestra la placa del circuito impreso para la realización del circuito. Esta placa

mente a la placa. Básicamente es como si insertásemos dos líneas de pines tipo MK14 entre las dos placas. También debemos observar que la distancia entre placas queda fijada en unos 15mm. Esto requiere cortar las patillas de los componentes al máximo, mientras que C3 debería ser montado sobre la placa. Sea cual sea el método que elijamos, debemos procurar tener mucha precisión en las soldaduras, y tomar la decisión antes de montar nada sobre la placa del circuito impreso.

SOFTWARE

Un pequeño programa en Turbo Pascal llamado "meas7106", permite al PC recoger, representar y dar información de los datos medidos. Para ejecutar el programa bastará poner:

```
meas7106 [/1/2]
[/lnomfich];
```

donde la opción /1, /2 selecciona el puerto serie del ordenador (COM1 o COM2), el último por defecto; la otra opción, permite crear un fichero con

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

R1 = 10MΩ
R2 = 100kΩ
R3 = 6kΩ8
R4 = 2MΩ2
R5 = 22kΩ

Condensadores:

C1 = 10pF
C2 = 3pF9
C3 = 100μF 16V radial
C4 = 100nF

Semiconductores:

D1;D2;D3 = 1N4148
T1 = BC547
IC1 = 4060
IC2;IC3;IC4 = 4021
IC5 = CNY17-2

Varios:

X1 = 32.768KHz cristal de cuarzo.
K1 = sub-zócalo de 9 pines.
Zócalo de grapinar de 40 pines.

los datos de las medidas (ocho valores por segundo), en formato ASCII. Aparte del programa ejecutable, viene un programa fuente (meas 7106.pas). Una pequeña modificación en el programa es suficiente para habilitar un segundo circuito al mismo adaptador. El hardware necesario para esto pasa por utilizar la línea RTS (pin 7 del sub-zócalo) como segunda alimentación. Cuando DTR está activa y RTS inactiva, los datos pueden ser leídos del conversor 1. Consecuentemente, con DTR inactivo y RTS activado seleccionaremos el otro conversor.

(960090)

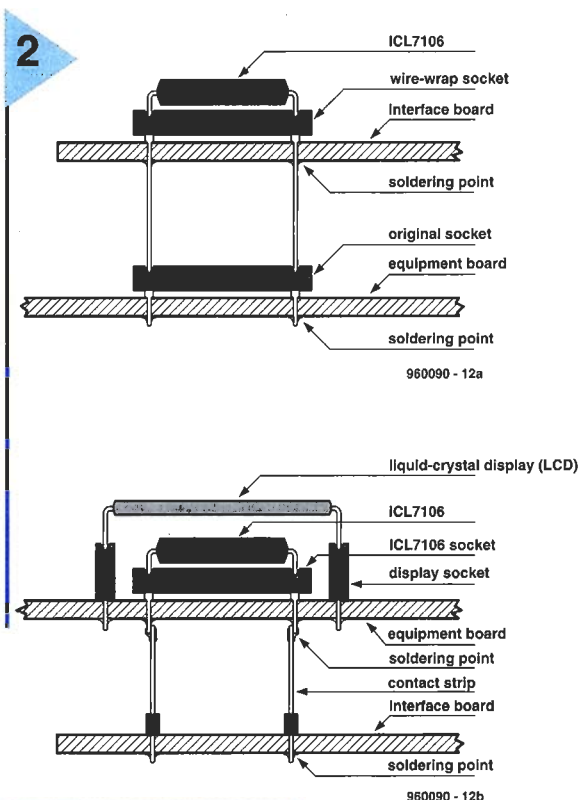
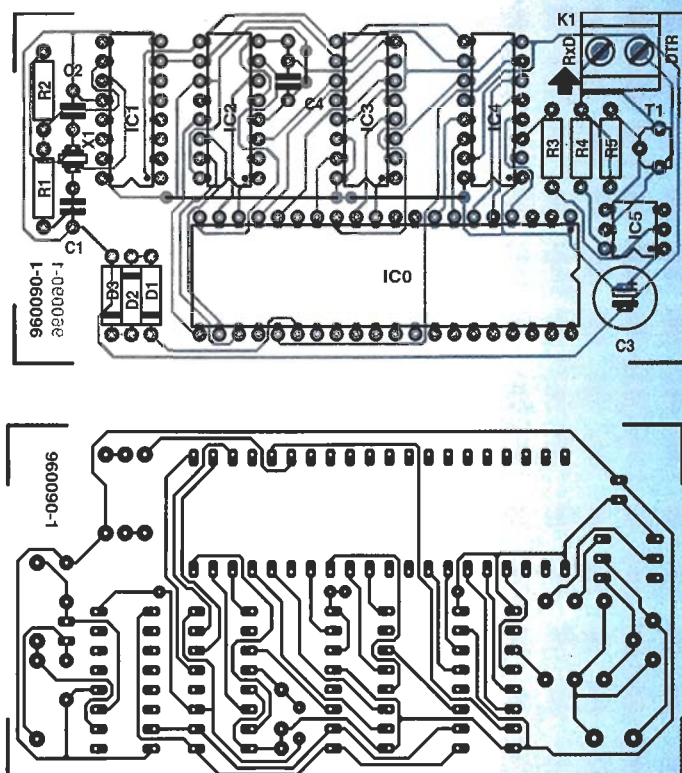


Figura 2. Opciones disponibles para el montaje de la placa.

puede ser unida al instrumento de dos formas, tal y como se muestra en la Fig. 2. Cada vez que enchufamos la placa en el lado de componentes, en lugar del ICL7106, la añadimos al lado de pistas del equipo. En la primera opción (Fig. 2a) es mejor usar el ICL7106 sobre un zócalo y no tapanlo con el display de cristal líquido. En este caso la placa del adaptador serie se fija con zócalo de grapinado, cuyos pines se insertan en el zócalo de donde hemos quitado el ICL7106.

La segunda opción (Fig. 2b) deja el equipo original casi sin cambios. Esta forma de montaje para el circuito a añadir es particularmente útil cuando el ICL7106 no está fijado en un zócalo, pero está soldado directa-

Figura 3. Cara de pistas y de componentes de la placa de circuito impreso.





termómetro digital con indicación de máximo y mínimo

La temperatura, cuya cantidad no es tangible, es importante para la vida en la tierra. La temperatura forma parte de la vida cotidiana de las personas, en cualquier conversación es frecuente oír: '¡que frío hizo ayer!', o expresiones similares. Pues bien, con el instrumento que aquí presentamos podemos saber cuál es la máxima y la mínima temperatura alcanzada.



Características

- Rango de temperaturas $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+54\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Medida de temperatura ambiente, máxima y mínima $\pm 0,25\%$
- No lineal $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Error de medida
- Medida sobre 16 muestras
- Indicación de sobremedida
- Alimentación $9-15\text{ V}=\text{parpadeo}$
- Consumo de corriente alrededor de 100 mA

El tiempo suele ser una obsesión para la gran mayoría de los ciudadanos europeos, ya que no es estable. Por ello, muchos de nuestros lectores considerarán de interés el circuito que aquí presentamos.

El circuito está basado en el microprocesador ST62T10-HDW de SGS Thomsom y un sensor LM35. Las medidas se muestran en un display de 7 segmentos.

El ST62T10 está fabricado en encapsulado DIL20 y tiene una memoria RAM de 64 bytes, 1828 bytes de ROM, 20 líneas de I/O, un reloj, un reloj con interrupción (watchdog) y un convertor A-D de 8 bits con 8 entradas analógicas. El software necesario para el funcionamiento del termómetro está almacenado en la ROM. Las

variables utilizadas están almacenadas en la RAM.

DISEÑO COMPACTO

Gracias al pequeño microprocesador el diseño es muy compacto, lo cual es casi un requerimiento para un termómetro.

El procedimiento de operación es muy simple. La señal procedente del sensor IC3 se representa en los displays multiplexados.

La señal del reloj es generada por un oscilador externo formado por un cristal de 8MHz X1.

La red de Reset está formada por R9, C8 y el pulsador S1. Esta red genera el pulso de reset necesario para que el procesador se reinicie, después de que la alimentación se ha conectado. Para resetear durante la operación pulsamos S1.

Para direccionar los displays utilizamos las siete salidas del puerto B, que a su vez son

El sensor LM35

Este sensor tiene tres terminales y es capaz de generar a la salida una tensión directamente proporcional a la temperatura ambiente. El factor de escala es de 10.0mV/°C.

Este sensor nos ofrece además de una excepcional precisión, un coste muy bajo, y no es necesario realizar ningún ajuste externo.

Su consumo de corriente es muy bajo y ronda los 60µA.

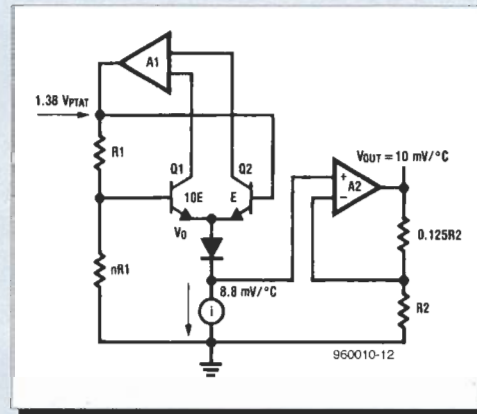
La tensión del sensor puede oscilar entre 4 y 30V.

El diagrama muestra que el sensor consta de un circuito que estabiliza la tensión y fija un valor, y una fuente de corriente que varía con la temperatura, a razón de 8.88mV/°C. Esta tensión es aplicada x1.25, lo que nos da un factor de escala de 10mV/°C.

La impedancia de salida del amplificador operacional es de sólo 0.1 ohmio.

La corriente máxima de salida es de 1mA.

Este integrado tiene varias versiones, entre las cuales tenemos una, la LM34, que nos da una tensión de salida de 10mV/°F.



multiplexados por las salidas PA1-PA3. Cuando el nivel lógico de la salida seleccionada pasa a bajo, el transistor asociado (T1-T3) se activa y el display recibe la tensión de alimentación entre extremos.

Cuando PA0, la cuarta entrada del puerto A, se sitúa a nivel bajo por medio de S2, se muestra en el display primero la temperatura máxima y luego la mínima.

El punto decimal del display central, LD2, está activo constantemente por medio de la resistencia R21.

El pin de I/O PB7 actúa como entrada analógica, y asegura que la salida analógica del sensor tenga acceso al convertor ADC.

Los diodos D1 y D2 protegen las entradas contra niveles de tensión superiores a +5V.

El divisor de tensión, formado por R1, R2 y P1, nos provee de una tensión de referencia que puede ser variada entre 600mV y 870mV. Esta tensión es aislada por medio de IC2a y aplicada al terminal negativo del sensor de temperatura IC3, a través de R4. El sensor tiene un rango de medida que va desde -55 °C a +150 °C, siendo utilizado sólo un margen en nuestro diseño. La tensión de salida, varía a razón de 10mV/°C, lo que equivale en nuestro circuito a cambios de tensión de -100mV a +540mV. La señal negativa de -100mV quiere decir que el potencial en el pin 2 de IC3 es 100mV más bajo que el del pin 3. Como el potencial en el

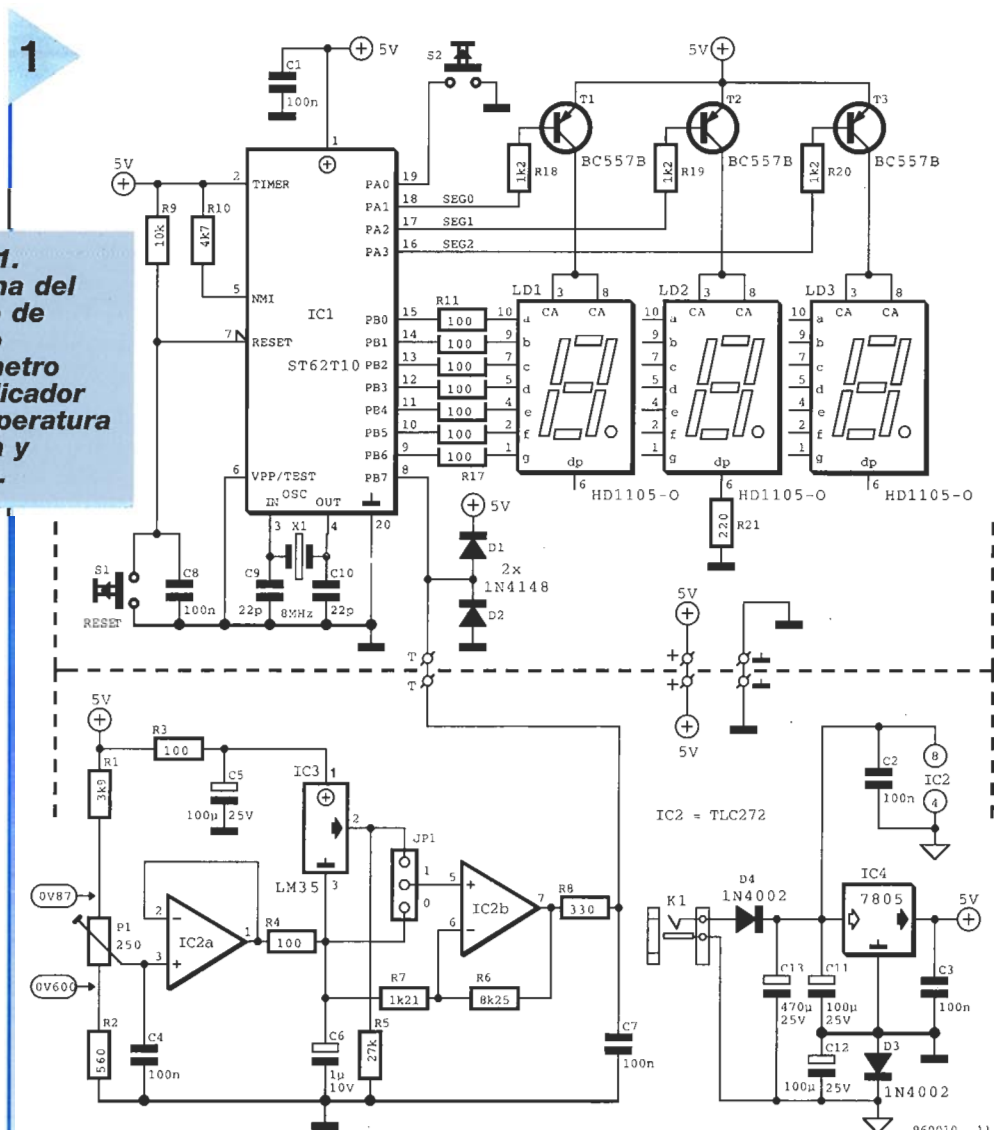
pin 3 es normalmente de unos 780mV, el pin 2 es siempre positivo con respecto a tierra.

El ADC de IC1 puede trabajar con tensiones entre 0 y 5V; la tensión de salida de IC3

debe ser elevada, para lo cual aplicamos la tensión de referencia del pin 2 de IC2a al terminal negativo del sensor.

La operación será óptima, cuando la tensión regulada con

Figura 1. Esquema del circuito de nuestro termómetro con indicador de temperatura máxima y mínima.



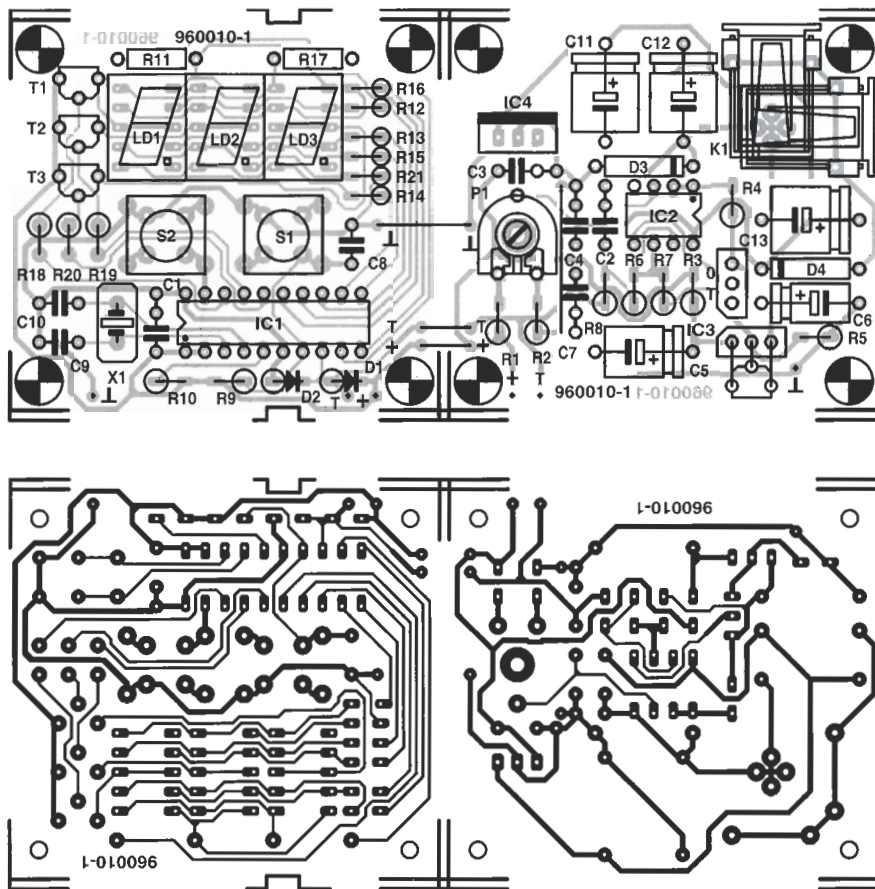


Figura 2. Placa de circuito impreso del montaje. Puede ser montada como una sola placa o partida en dos.

P1 alcance unos 780mV. La tensión de referencia utilizada aquí, de acuerdo con el manual del fabricante, necesita una resistencia, R5 a masa.

El puente JP1 habilita la selección de una o dos señales a la entrada no inversora, pin 1, del amplificador IC2b. En la posición 0, la tensión auxiliar es aplicada al pin 1; en la posición 1, se aplica la tensión de salida del sensor. Para la calibración usaremos la posición 0, pero en situación normal será la posición 1 la utilizada.

El punto de operación del amplificador no inversor IC2b se elige de forma que la medida realizada de lugar a una tensión entre 0 y 5V en la entrada del ADC. La tensión de referencia del convertor es de 5V, mientras la salida del sensor varía, como ya indicamos, de 100mV a 540mV. El valor de la amplificación, determinado por R6 y R7 debe guardar la relación $5/0.64 = x7.81$. Con este valor el ADC tiene una resolución de 4 pasos por °C (256/64), que resulta con una resolución de 0.25°C sobre el visualizador. El valor de la temperatura visualizada

es el resultado de la media de 16 muestras, por lo que en caso de algún error, éste se minimiza.

La tensión auxiliar de 600mV se necesita para habilitar el amplificador operacional con señales negativas.

La señal de alimentación es la normal. La tensión de entrada debería ser de 9-15V. El diodo D4 actúa como un rectificador de media onda de la tensión de entrada alterna, y protege ante al posible error de polaridad del adaptador. El condensador C3 filtra y estabiliza el integrado regulador.

El diodo D3, en serie con el terminal de masa del regulador IC4, eleva la tensión de tierra a unos 0.6V.

Los condensadores C3, C11 y C12 desacoplan el regulador. Como el circuito consume una corriente de unos 100mA, el regulador no necesita disipador.

Los condensadores C3, C11 y C12 desacoplan el regulador.

Como el circuito consume una corriente de unos 100mA, el regulador no necesita disipador.

CONSTRUCCIÓN

Para la realización práctica del circuito diseñado hemos construido la placa de la Fig. 2. Vemos que está dividida en dos placas perfectamente

LISTA DE COMPONENTES

Resistencias:

R₁ = 3.9 kΩ
 R₂ = 560 Ω
 R₃, R₄, R₁₁-R₁₇ = 100 Ω
 R₅ = 27 kΩ
 R₆ = 8.25 kΩ
 R₇ = 1.21 kΩ
 R₈ = 330 Ω
 R₉ = 10 kΩ
 R₁₀ = 4.7 kΩ
 R₁₈-R₂₀ = 1.2 kΩ
 R₂₁ = 220 Ω
 P₁ = 250 Ω

Condensadores:

C₁-C₄, C₇ = 100 nF
 C₅, C₁₁, C₁₂ = 100 μF, 25 V
 C₆ = 1 μF, 10 V
 C₉, C₁₀ = 22 pF
 C₁₃ = 470 μF, 25 V
 C₈ = 100 nF, 5 mm

Semiconductores:

D₁, D₂ = 1N4148
 D₃, D₄ = 1N4002
 T₁-T₃ = BC557

Circuitos integrados:

IC₁ = ICT62T10 - 956515-1
 IC₂ = TLC272
 IC₃ = LM35
 IC₄ = 7805

Varios:

K₁ = conector para enchufar adaptador
 S₁, S₂ = interruptor de contacto simple
 X₁ = cristal de cuarzo de 8Mhz
 LD₁-LD₃ = HD1105, naranja

diferenciadas, una corresponde a la parte analógica y otra a la digital. Esto nos permite realizar nuestro montaje de dos formas. Una, como vemos en la fotografía, con la placa entera, y otra, separando las dos placas.

Los conectores, marcados en los bordes de la placa digital, estarán colocados de forma que resulte más fácil la conexión a la placa del sensor.

Las dos placas pueden ser colocadas una encima de la otra, con la ayuda de cuatro separadores con aislante. Hay tres cables conectados entre las dos placas (+, masa y T).

Completar la placa digital no debe presentar ninguna dificultad. La mayoría de las resistencias pueden ser colocadas verticalmente. Los zócalos pueden ser utilizados para colocar los displays y el integrado IC1.

El sensor debería estar unido a la placa a través de un cable triple. Si pretendemos unir el sensor a la placa directamente diremos que cualquier calentamiento en la misma dará un error en la medida.

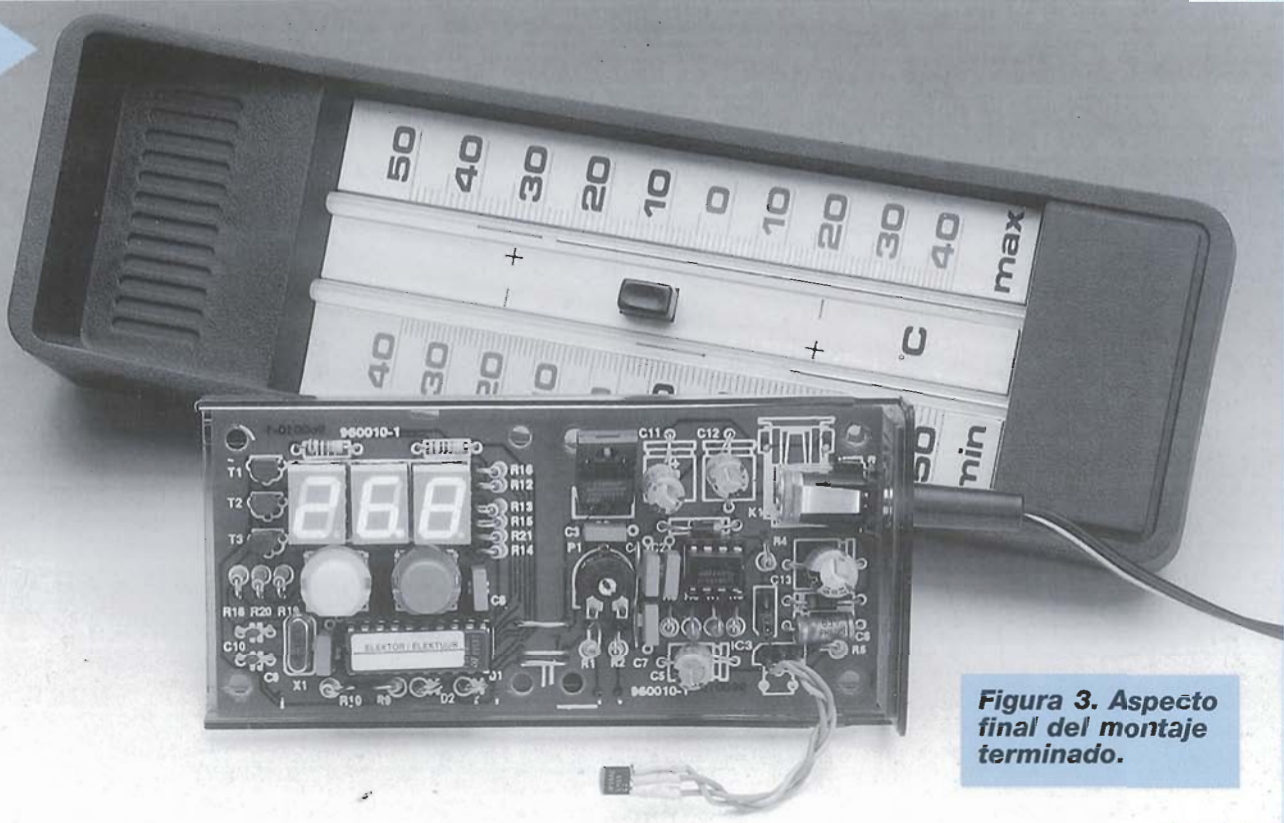


Figura 3. Aspecto final del montaje terminado.

CALIBRACIÓN

Todo lo que necesitamos para realizar la calibración de nuestro termómetro es algo que tenga hielo, de esta forma podremos tener los 0° con facilidad y tomarlos como referencia. A esa temperatura el sensor debe darnos a la salida una tensión de 0V. Si ponemos el puente en la posición 0, la tensión de desplazamiento (offset) generada por IC2a será aplicada a la entrada no inversora, pin 5, de IC2b, ajustando P1 hasta que en el display se lea 00.0. Notaremos que la

posición relevante de P1 no está precisamente definida, lo pondremos en el centro del rango.

Ponemos el puente en la posición 1 y colocamos el sensor sobre el hielo, después de un minuto el sensor debe marcar 00.0. Esto completa la calibración.

USO DEL TERMÓMETRO

Cuando la tensión de alimentación está encendida, o el reset está activado, el termómetro marca la temperatura ambiente. Después de un reset, las tempera-

turas máxima y mínima leídas se muestran al igual que la temperatura ambiente. Si la temperatura ambiente está por debajo de -9.7°C, el display parpadeará, al igual que si está por encima de 53.7°.

Cuando se activa el interruptor S2, se muestran primero la temperatura máxima y después la mínima.

Por último, cuando el termómetro funcione correctamente debemos colocarlo en una caja cerrada.

[960010]

LIBRO DE SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE ORDENADORES PENTIUM/486

ACTUALICE Y REPARE USTED MISMO SU ORDENADOR PENTIUM/486

Enviar a:

Comercial A. Cruz, S.L.
C/ Montesa, 38 -
28006 Madrid
Tel.: 91- 3092127
Fax: 91- 3092028

GRATIS

DISKETTE CON:
1 UTILIDADES Y
2 DIAGNOSIS Y
AVERIAS



• Montaje completo de un ordenador
PENTIUM

- Montaje del ordenador 486
- Instalación de CD-ROM y tarjetas de sonido (**MULTIMEDIA**)
- Software y métodos de diagnóstico
- Ampliación de memoria
- Montaje de discos duros y 2ª unidad
- Recuperación de fallos en HD

- Montaje de disketteras
- Instalación de placas Fax/Modem
- Actualización de hardware y software
- Localización de averías
- Reparación avanzada con tarjeta de diagnóstico ...
- 84 autoexámenes, etc.
- Gran tamaño 21 x 28, 310 págs.
- **100 FOTOS Y DIBUJOS**

CUPON DE PEDIDO (a reembolso) 4950 Ptas. + 350 de gastos de envío correo

Nombre: _____
Dirección: _____ ELEK
C.P.- Ciudad _____ Tel: _____



NUEVA EDICIÓN

sistema de baterías recargables

El mercado de la microelectrónica está creciendo de forma cada vez más rápida.

Después de los semiconductores discretos, los circuitos integrados hacen que los equipos sean cada vez más pequeños y, por tanto, más portables. Hoy en día es cotidiano hablar de la radio portable, el teléfono móvil o los mandos a distancia.

Pero todos estos equipos necesitan baterías, que también tienen que ser cada vez más pequeñas.



Para algunos lectores puede ser una sorpresa saber que la mayoría de los equipos portables están alimentados por baterías secas. Vamos a introducirnos un poco más para comprender un sistema de carga; aunque dentro de ese grupo entran muchas formas y tamaños, están basados, casi todos, en unas pocas tecnologías. Durante y después de la Segunda Guerra Mundial, el padre de todos ellos fue la batería de plomo ácido, a la que siguieron de forma rápida diferentes sistemas basados en diversos materiales: plata, níquel, zinc y litio. Estos son usados en combinación con varios materiales: níquel-hierro, níquel-zinc, plata-hidrógeno, plata-óxido de zinc, zinc-aire, cadmio-aire, aluminio-aire, litio-yodo (usado casi universalmente en los marcapasos), litio-molibdeno, litio-hierro-aluminio y otros tantos. En este artículo veremos alguno de ellos.

BATERÍAS DE PLOMO ÁCIDO

Las baterías ácidas son aún las más ampliamente usadas como baterías secundarias en todo el mundo, debido principalmente a sus aplicaciones en el campo del automóvil, aunque está creciendo el número de otras aplicaciones. Sus ventajas son: su bajo coste, alto voltaje por celda y buena capacidad de vida. Sus desventajas son: su peso y características a baja temperatura.

Una batería de plomo-ácido consta de un número de placas de plomo suspendidas en ácido sulfúrico en un contenedor duro de plástico y una caja o envoltura hermética. Durante años se han vendido y han estado disponibles las baterías selladas, aunque no se han producido en las mismas cantidades que las no selladas, cuyo uso se está incrementando.

BATERÍAS DE NÍQUEL-CADMIO:

Las baterías de níquel-cadmio (NiCd) tienen un ánodo de níquel y un cátodo de cadmio, inmersos en hidróxido de potasio (KOH), habitualmente en un contenedor duro, sellado con plástico (normalmente de baja capacidad, unos 30Ah -amperios hora-). Las de tipo abierto requieren, cada cierto periodo, el cambio de electrolito.

Las baterías de níquel-cadmio tienen una larga vida (unas 1.000 horas con una corriente de descarga de 110) y buenas características para bajas temperaturas. Su precio, sin embargo, es relativamente alto.

Las baterías de NiCd están normalmente marcadas con los valores C, Cn o xCn. Esas son, respectivamente, la corriente de descarga en A, que coincide numéricamente con la capacidad de la batería en Ah, que descargará la batería en 1 hora o en n horas. La x indica una corriente de descarga de x veces el valor de la capacidad de la batería en Ah.

Cuando la batería de NiCd se calienta, su capacidad, comparada con otros tipos de batería está normalmente cargada a un valor bajo. Sin embargo, en muchas aplicaciones, tales como en telefonía móvil, utilizan baterías de NiCd con cargadores rápidos.

Otro problema con las baterías de NiCd es ambiental. Cuando una batería termina su vida y se descarga, si la tiramos a la basura, el peligro del Cd de contaminar es grande. Por esta razón se tiende a su fin.

BATERÍAS HÍBRIDAS DE NÍQUEL-METAL

Este tipo de baterías (NiMH) son un desarrollo de la batería de NiCd, y han sido ampliamente usadas en el espacio durante un buen número de años. Su estructura es similar a las baterías de NiCd, pero el cátodo de Cd se ha sustituido por una aleación de metal. Durante el funcionamiento normal de una batería sellada de NiMH, los átomos de hidrógeno recorren el cátodo y producen metal híbrido. El hidrógeno es consumido de nuevo durante la

1



Figura 1. Baterías alcalinas de manganeso recargables. Por razones diversas no han sido bien acogidas en Europa.

descarga, dejando el metal inalterado.

Las baterías de NiMH no sufren la falta de las baterías de NiCd. También ellas tienen una energía concentrada mayor que la de las baterías de NiCd.

En estas baterías, en lugar de producirse un decremento de la capacidad con la caída de temperaturas, como en las de NiCd, ésta se incrementa.

Un inconveniente de este tipo de baterías es su relativa facilidad de descarga cuando las temperaturas son inferiores a -10 °C.

BATERÍAS DE LITIO-YODO

Hay muchos tipos de baterías de litio, algunas de las más recientes

2

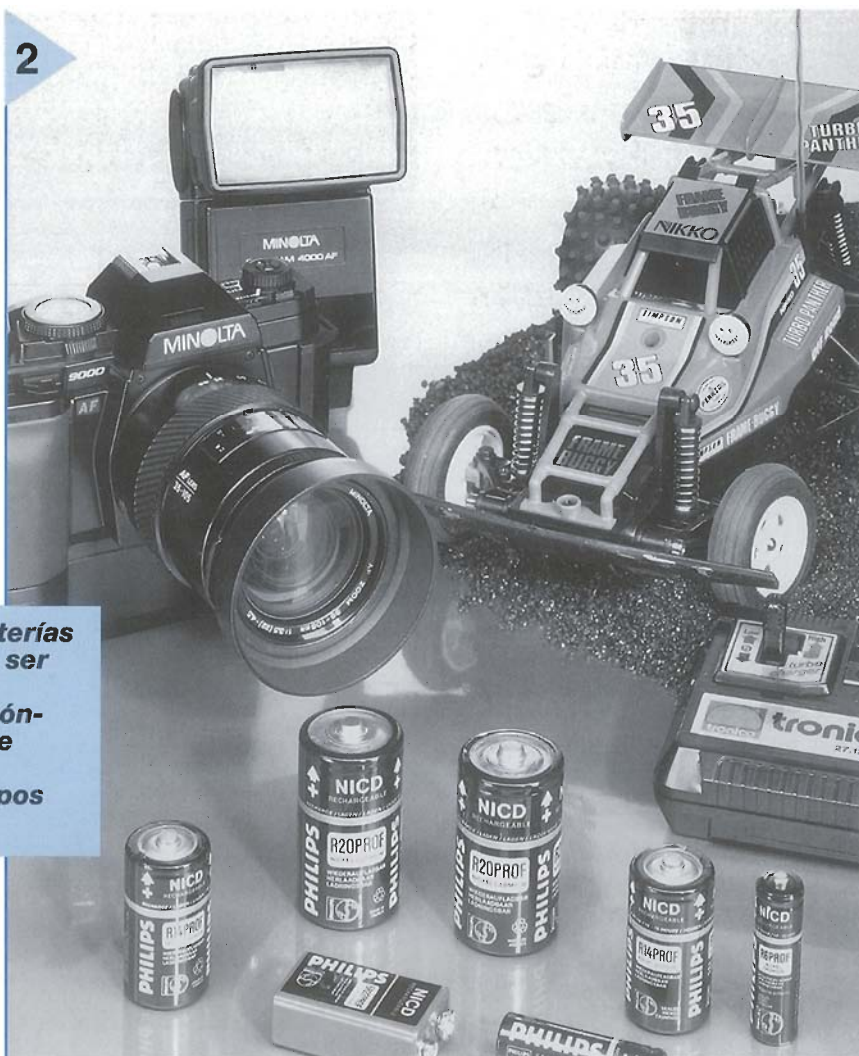


Figura 2. Las baterías de NiCd pueden ser sustituidas por baterías de carbón-zinc y alcalina de manganeso y la mayoría de equipos portátiles.

son las de litio-molibdeno y litio-yodo. En vista de su muy pequeña descarga y su gran capacidad por unidad de volumen, las baterías de litio-yodo tienen un gran futuro. La tecnología de las baterías de litio ha sido utilizada para baterías secundarias. Aunque se desarrollaron alrededor de 1970, se han lanzado al consumo masivo a partir de 1980, principalmente en el consumo de equipos portátiles y memorias no volátiles, donde el pequeño tamaño, larga vida y bajo coste son requerimientos primordiales.

En la práctica, la tecnología del litio se ha visto favorecida enormemente por el desarrollo de la tecnología CMOS. Como la tecnología de baja potencia CMOS avanza con el mercado de los circuitos integrados, las baterías de litio tendrán gran importancia.

El ánodo de una batería de litio-yodo consiste en una aleación de litio, y el cátodo es de carbón o aleación de metal. Estos están sumergidos en un líquido orgánico que contiene una disolución salina. Los iones de litio se mueven entre los electrodos cuando la batería está siendo cargada o descargada.

Como los materiales usados en una batería de litio tienen una pequeña masa por unidad de energía producidas en ese caso, por ejemplo, en una batería de NiCd, las baterías de litio son mucho más ligeras.

La relación de capacidad-volumen de las baterías de litio-yodo es dos veces la de las baterías de NiMH.

Las baterías de litio-yodo tienen una vida de más de 1.200 ciclos.

BATERÍAS RECARGABLES ALCALINAS DE MANGANESO

Estas baterías eran, hasta hace poco, el ejemplo típico de baterías no recargables. Sin embargo, en los años ochenta, las versiones recargables de este tipo de baterías están disponibles en USA, pero no han tenido acogida en Europa.

Estas baterías usan un proceso electromecánico específico y son mantenidas aisladas y herméticamente cerradas. Están diseñadas como una alternativa a las baterías de NiCd, para aplicaciones donde imperan el bajo coste, tanto inicial como funcional. Estas baterías no pueden ser recargadas tantas veces como las de

NiCd, pero su coste inicial es mucho más pequeño comparado con el de éstas.

La energía por celda se decreta con cada ciclo de carga/descarga, aunque la tensión en circuito abierto permanece prácticamente igual. Los fabricantes sugieren que las baterías pueden ser recicladas de 50-750 veces.

La degradación de la batería se acentúa especialmente en el momento en el que comienza la recarga. Otro aspecto importante a tener en cuenta es el de descargar la batería con corrientes entre 100 y 150mA.

Las pilas alcalinas de

manganeso secundarias son alrededor de dos veces más caras que las del mismo tipo primarias. Sin embargo, dado que tienen una vida de 20-50 veces, con mucha más energía, resultan más rentables.

EL FUTURO

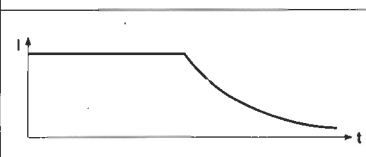
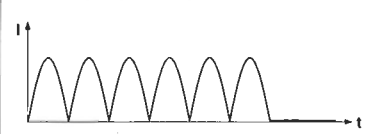


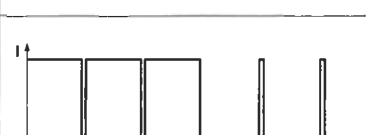
La evolución de un nuevo sistema de baterías es inexorable. Si miramos el presente, en los próximos 5-10 años habrá dos sistemas que dominen ampliamente: baterías secundarias de zinc-aire y las de litio-polímero.

Los primeros modelos de baterías secundarias han muestra-

Tabla 1. Propiedades de algunas baterías recargables de tamaño R6. La tabla incluye datos comparativos entre distintos tipos.

Type of battery	primary alkaline	secondary alkaline	lead acid	NiCd	NiMH	Li-ion accu
Capacidad	2.5 Ah	1 Ah	-	0.7 Ah	1 Ah	0.7 Ah
Densidad energía	3.5 Wh	1.5 Wh	-	0.8 Wh	1.2 Wh	2.6 Wh
E.M.F.	1.5 V	1.5 V	2.0 V	1.2 V	1.2 V	3.6 V
Nº de ciclos	1	50	500	1000	1000	1000
% de descarga	1%	0,4%	6%	15%	25%	0.1%
Corriente de pico	limited	limited	good	good	limited	moderate
* per cell		† per month				

Tabla 2. Características de corrientes de carga que pueden ser usadas; todas tienen ventajas e inconvenientes.

Método	Comentario	
Limitación de tensión y corriente	Sólo baterías de plomo ácido	
	Medida del error de transferencia	
Onda seno rectificadas	económico	
Corriente pulsante	produce gas	
Pulsos de descarga	produce gas	
	mejora la capacidad de retención	
Pico de corriente pulsante	mejora la capacidad de retención	
	reduce la cristalización	

do una densidad de energía de unos 170Wh/kg con velocidad de descarga C5. Ésta es alrededor de dos veces tan alta como la corriente de las baterías recargables. Desgraciadamente, el número de cargas y descargas está limitado alrededor de unas 50, además de los problemas con el material separador y el platino del ánodo. A pesar de estos inconvenientes son, sin duda alguna, el futuro.

Del mismo modo, las baterías de litio-poliámida tienen una buena densidad de energía, aunque también presentan problemas en cuanto al bajo número de cargas y descargas que se pueden realizar. Esto se debe a la degradación de los componentes activos de las celdas, probablemente por la propia reacción entre el litio y el electrolito, produciendo etileno, propileno y litio carbonatado.

CARGA

Las baterías secundarias se descargan del todo, o casi, y deben ser recargadas. Un número de métodos de carga ha sido desarrollado en las pasadas décadas. Muchos tipos de circuitos integrados para aplicaciones de carga están disponibles por muchos fabricantes.

Así, aparecen métodos de carga para cada tipo de batería. Las baterías de NiCd son conocidas por el gran pico de corriente que son capaces de entregar, por lo que, consecuentemente, deben ser cargadas con grandes corrientes. Si una batería es cargada completamente a 4C, puede estar completamente cargada en aproximadamente 15 minutos (esto se conoce como carga ultra-rápida, la carga rápida es con un tiempo de alrededor de 1 hora).

CARGADORES

La función de un cargador se describe fácilmente: debe pasar corriente por la batería hasta que ésta esté completamente cargada. Un buen cargador de baterías detecta el momento en el que la carga se ha completado, la caída de la tensión o la producción de gas en la misma.

Las baterías de plomo ácido se cargan aplicándoles una tensión fija, mayor que la de la batería normal. La limitación de corriente tiene un valor límite que no debe ser excedido.

En muchos casos la

3



Figura 3. Las baterías son producidas en gran cantidad de formas y tamaños. En la figura se muestran dos modernas versiones de baterías de NiMH.

corriente de carga no tiene que ser regulada. Por ejemplo, se puede aplicar directamente la tensión de salida de un rectificador a una batería de NiCd.

Otros métodos de carga son a base de pulsos de corriente constante. Durante el tiempo que hay entre dos pulsos se chequea el estado de carga de la batería.

Otro método consiste en descargar un poco la batería después de que ha sido cargada durante un periodo de tiempo. De esta forma se reduce la producción de gas en la batería.

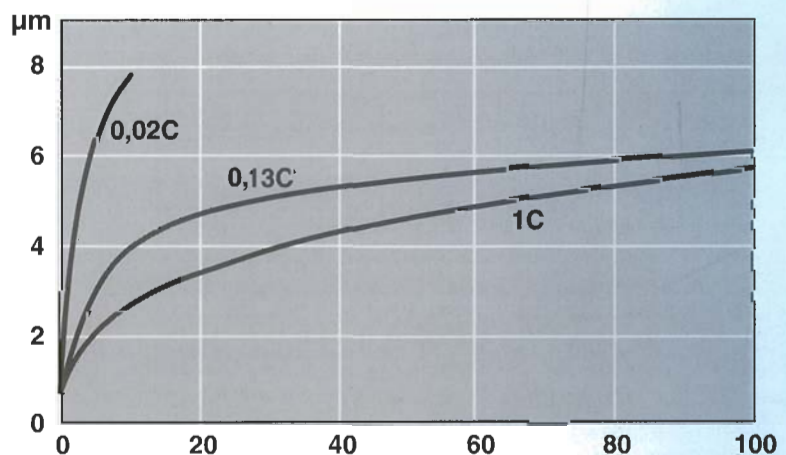
También se pueden cargar las baterías con elevados pulsos de corriente de muy corta duración. En función de esta duración

la batería se cargará con un nivel mayor o menor. Este método mejora la retención en las baterías de NiCd. En la Fig. 4. vemos la cantidad de cristalización como función del número de ciclos de carga y descarga. También muestra cómo pequeñas corrientes de carga dañan la batería. Es mejor usar grandes corrientes de carga con pequeñas pausas intermedias.

[960018]

Figura 4. En la figura se muestra que la cristalización se incrementa cuando la carga se realiza con pequeñas corrientes.

4

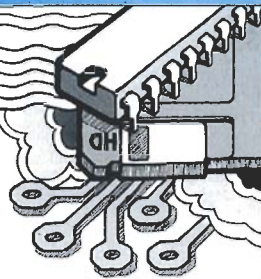


960018 - 11

SERVICIOS LECTORES

elektor

OCTUBRE 1996



CONDICIONES GENERALES

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

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

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

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

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

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

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

FORMA DE ENVIO

Los pedidos serán enviados por correo a la dirección indicada en el cupón de las páginas anexas. Además los lectores pueden formular pedidos por teléfono llamando al número (91) 3273797 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, Plaza República del Ecuador 2. 1.º, 28016 Madrid.

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

COMPONENTES UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS

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

CONDICIONES GENERALES DE VENTA

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

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

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

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

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

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

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

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

CONSULTORIO TECNICO

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

El número de teléfono para consultas es el (91) 3044354.

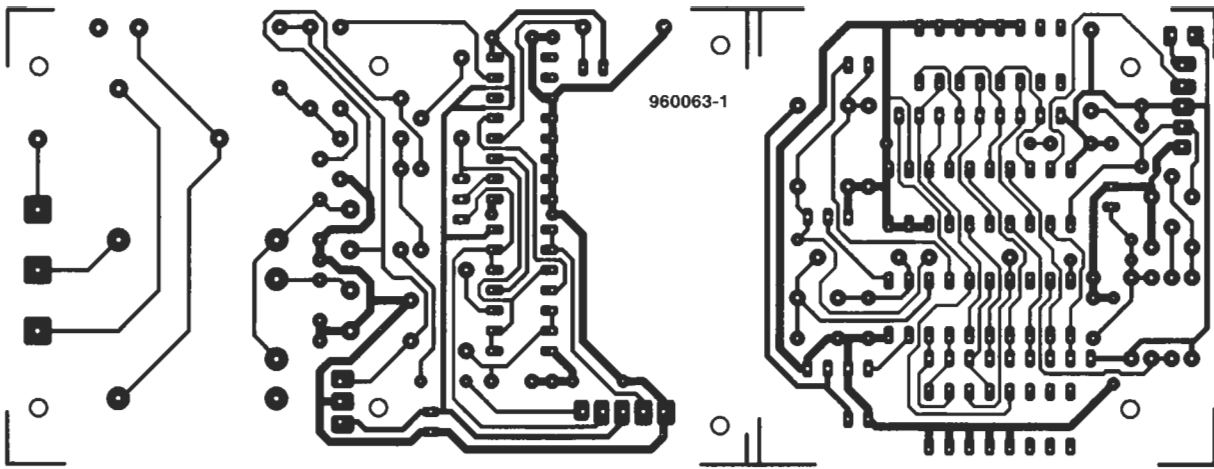
Título artículo	Código	Precio (Pesetas)	Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
E64: SEPTIEMBRE 1985					
Modulador UHF.....	*84029	1.340	RAM extra de 16K (junto con la EPS 86454).....	*86452	685
Interfaz Casete p/C-64 y Vio 20.....	85010	1.125	Convertidor RMS ca/cc.....	86462	635
Contador Universal.....	*85019	1.260	E88: SEPTIEMBRE 1987		
Telefase.....	84100	950	Capacimetro de bolsillo.....	86042	1.375
E65 OCTUBRE 1985					
Metronomo electrónica:			Estudio de audio portátil.....	86047	7.860
Placa Principal.....	83107-1	1.355	E89: OCTUBRE 1987		
Alimentación.....	83107-2	765	Módulo de memorización para osciloscopio.....	*86135	1.787
Interruptor crepuscular.....	85021	1.050	Ecuilizador para guitarra.....	86051	1.980
Radio solar.....	85042	1.120	Vúmetro estéreo.....	*87022	600
E66: NOVIEMBRE 1985					
Medidor RLC.....	*84102	2.825	E90: NOVIEMBRE 1987		
Temporizador Universal.....	*84107	1.150	Gerador senoideal digitalizado/CP.....	*87001	2.805
Plotter gráfico X-Y.....	*85020	5.350	Gerador senoideal digitalizado/PF.....	*87001-F	2.040
Cuentarrevoluciones.....	*85043	2.645	E91: DICIEMBRE 1987		
Detector de infrarrojos.....	*85064	3.120	Distribuidor MIDI.....	87012	2.770
E67: DICIEMBRE 1985					
Subsoniikator.....	*84109	1.185	ARGUS, mini detector de metales.....	*86069	1.225
Pseudo 2732.....	85065	1.050	Telemando:		
Indicador mantenimiento p/coche.....	*85072	3.300	Emisor.....	*86115-1	1.200
E68 ENERO 1986					
Modulador UHF/VHF.....	*85002	835	Receptor.....	*86115-2	1.350
Preamplificador microfónico.....	*85009	1.020	E92 ENERO 1988		
Modulador de bujías.....	*85053	1.160	16K RAM CMOS para C64.....	87082	1.090
E69: FEBRERO 1986					
Automotor.....	85054	1.640	E93 FEBRERO 1988		
Lesley.....	85099	2.130	Telecanguro.....	86007	820
Generador de salvas.....	*85057	1.000	Convertidor D/A de 14 bits.....	87160	2.420
E70: MARZO 1986					
Relé de estado sólido.....	85081	805	E94: MARZO 1988		
Generador de frecuencias patrón.....	85092	1.495	Interface para facsímil.....	87038	2.715
Anemómetro portátil.....	85093	3.635	E95: ABRIL 1988		
Vobulador de audio/p frontal.....	*85103-F	1.760	Receptor para BLU en 20 y 80 m.....	87051	3.920
E71: ABRIL 1986					
Iluminador, C. Principal.....	85097-1	2.295	E96: MAYO 1988		
Iluminador control lámpara.....	*85097-2	2.375	Autobomba.....	86085	2.676
Central alarma interface.....	*85089-2	950	Polímeter digital auto-rango.....	87099	1.755
E72 MAYO 1986					
Interface E/S de 8 bits.....	85079	1.550	E97 JUNIO		
Flipper, circuito principal.....	85090-1	2.425	Bus de expansión para MSX.....	86003	6.795
Flipper, visualizador.....	85090-2	1.740	Cargador baterías aliment. p/bate-rias.....	87076	3.205
E73 JUNIO 1986					
Tarjeta gráfica alta resolución.....	85080 1	5.710	E98/99: JULIO/AGOSTO 1988		
Filtro activo para DX.....	86001	4.515	Amplif. corrector tonos monochip.....	87405	1.225
E74/75 JULIO/AGOSTO 1986					
Medidor de audio.....	85423	1.335	Oscilador en puente de Wien va-riable.....	87441	570
Cargador pequeñas baterías.....	85446	1.030	Analizador del factor da trabajo.....	87448	1.560
Sonda lógica para µP.....	85447	935	Amplificador de auriculares.....	87512	2.375
Pream. microf. con silenciador:			E100 SEPTIEMBRE 1988		
Versión simétrica.....	*854501	790	Preamplif. alta calidad p/microfono.....	87058	915
Versión asimétrica.....	*85450-2	1.100	Detector pasivo de infrarrojos.....	87067	1.210
Mezclador de audio.....	85463	4.430	Transmisor equilibrado p/linea BF.....	87197	2.780
Trazador 6502.....	85466	1.070	E102: NOVIEMBRE 1988		
Vúmetro para discoteca/CP.....	*85470-1	1.225	Generador de sonidos estéreo para µP.....	87142	1.930
Vúmetro para disc/Visualizador Monitor maquetas trenes.....	85493	1.375	E104: ENERO 1989		
E76: SEPTIEMBRE 1986					
Jumbo, reloj gigante.....	85100	4.400	«Link» el preamplificador.....	880132-1	1.890
Circuito protección altavoces.....	85120	3.790	«Link» el preamplificador.....	880132-2	3.955
E77: OCTUBRE 1986					
Alimentación doble/PF.....	*86018-F	1.605	Frecuencimetro para receptores.....	880039	5.875
Alimentación doble: Pre regulador.....	*86018-2	1.127	E 105: FEBRERO 1989		
E78: NOVIEMBRE 1986					
Mezclador portátil/alimentación.....	86012-4	2.240	Receptor FM estéreo en CMS.....	87023	870
Interface C64/C128.....	86035	1.320	E106: MARZO 1989		
Mezclador portátil: Frontal MIC line.....	*86012-1F	1.200	Fuente gobernada por µC (placa de procesador).....	880016-1	6.050
Módulo Estéreo.....	*86012-2B	1.900	Fuente gobernada por µC (placa de regulación).....	880016-2	3.940
Frontal módulo estéreo.....	*86012-2F	1.300	Fuente gobernada por µC (placa de visualización).....	880016-3	4.715
397: DICIEMBRE 1986					
Doblador de tensión.....	86002	1.532	Fuente gobernada p/µC (panel frente).....	880016-F	9.260
Mezclador portátil mod salida1b.....	86012-3B	1.765	Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonia/alimentación).....	880042	1.345
E81 FEBRERO 1987					
Accesorios amplificador 1.000 W.....	*86067	4.210	E107: ABRIL 1989		
Microprocesador placa PIA.....	86100	1.070	Interruptor red controlado p/carga.....	86099	1.505
E82: MARZO 1987			Fuente alimentación gobernada por microcontrolador (placa adaptación).....	880016-4	210
Pluviómetro.....	86068	1.345	E108: MAYO 1989		
E83- ABRIL 1987					
Medidor de impedancias.....	86041	2.525	LFA-150, amplificador de tensión.....	880092-1	2.300
Medidas de impedancias/Frontal.....	86041-F	2.330	LFA-150, amplificador de corriente.....	880092-2	2.095
Convertidor D/A para bus E/S.....	86312	1.355	Sintetizador radio controlado p/µP.....	880120-2/3	3.850
TV satélite: Módulo audio/vídeo.....	*86082-2	3.800	E109: JUNIO 1989		
Frontal.....	*86082-F	1.500	Teclado MIDI portátil.....	880168	2.140
E84: MAYO 1987					
TV sat., accesorios.....	86082-3	2.585	Reforzador de armónicos.....	880167	1.705
Medidor valor eficaz real.....	*86120	3.345	LFA-150 Etapa rápida de potencia (Alimentación auxiliar).....	880092-4	1.960
Medidor valor eficaz real/Frontal.....	86120-F	2.375	E110/111: JULIO/AGOSTO 1989		
E85: JUNIO 1987					
Amplificador de cascos.....	86086	1.505	Adaptador universal CMS-DIL.....	884025	725
Convertidor remoto/C.P.....	86090-1	2.975	Tarjeta prototipo para µP.....	884013	2.865
E86/87 JULIO/AGOSTO 1987					
Control motor paso a paso.....	86451	960	Comprobador de transistores.....	884015	1.245
E88/89: JULIO/AGOSTO 1987					
Control motor paso a paso.....	86451	960	Amplificador BF 150W con 1 integrado.....	884080	1.145
E112: SEPTIEMBRE 1989					
Interface fax para ATARI.....	880109	2.210	E113: SEPTIEMBRE 1989		
Control digital de trenes. Decodificador de locomotora.....	87291-1	1.325	Reforzador de armónicos.....	880167	1.705

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
Microprocesador placa principal (doble cara)92V601A 5.768		
Sistema de desarrollo para microprocesador display y teclado (doble cara)92V601B 4.718		
Sistema de desarrollo para microprocesador tarjeta eprom (doble cara)92V601C 1.852		
Altímetro digital (parte analógica)92V602A 2.276		
Altímetro digital (parte digital)92V602B 2.276		
Controlador de luz MIDI (doble cara)92V604 4.763		
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal)92V603A 2.297		
Controlador de velocidad para trenes (Alimentación)92V603B 2.297		
E148 SEPTIEMBRE 1992		
Pedal para guitarra electrónica (Doble cara)92V802 3.210		
Fuente conmutada para laboratorio. 92V801 2.909		
Controlador para luces de automóvil92V805 2.261		
Comprobador de cables92V803 3.210		
Termostato electrónico92V804 1.935		
Relé de estado sólido92V806 1.360		
Protector de altavoces92V805 3.442		
E149 OCTUBRE 1992		
Luz trasera para bicicleta92V901 687		
Transmisor de audio por ultrasonidos (transmisor)92V902 2.216		
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor)92V903 2.216		
Controlador de luz midi (Doble cara)92V604 8.075		
E150 NOVIEMBRE 1992		
Comprobador de baterías de automóvil92V1001 3.290		
Sencillo frecuencímetro digital92V1002 2.154		
Llave de protección para el PC (Doble cara)92 V1003 3.658		
El mini-transmisor de FM92V1004 1.418		
E151 DICIEMBRE 1992		
Control de motores paso a paso con un PC92V1101 2.385		
Generador de sonido relajante92V1102 1.882		
Decodificador de sonido envolvente 92V1103 2.596		
E152 ENERO 1993		
Fusible electrónico93V 01 2.430		
Detector de latidos del corazón93V 02 1.882		
Verificador rápido de fusibles93V 03 2.120		
Sintetizador controlado por ordenador93V 04 5.198		
E153 FEBRERO 1993		
Sintetizador controlado por ordenador93V 04 5.196		
Codificador telefónico93V101 4.773		
E154 MARZO 1993		
Marcador telefónico de emergencia93V102 3.170		
inyector de corriente de 1 Amperio93V201 2.002		
Protector de FAX/MODEM93V202 1.965		
Botón de espera para teléfono93V203 1.745		
E155 ABRIL 1993		
Grabador personal de mensajes de estado sólido93V401 3.110		
Sencillo transmisor de FM93V402 2.038		
Sistema de vigilancia para bebés. 93V403 2.659		
Transmisor93V403 2.659		
Sistema de vigilancia para bebés. 93V404 2.178		
Receptor93V404 2.178		
E156 MAYO 1993		
Interfaz para puerto serie/paralelo93V501 5.460		
Interruptor de red con mando a distancia93V503-A 1.575		
Conector universal RS23293V502 4.587		
Interruptor con mando a distancia (para MOD 1)93V503-B 1.575		
E156 JUNIO 1993		
Limitador de intensidad93V504 1.930		
Temporizador controlado por agenda digital93V601 3.070		
Arranque remoto del PC93V602 4.362		
Alimentación de arranque remoto del PC93V603 2.772		
E158/159 JULIO/AGOSTO 1993		
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (display)93V705 2.832		
Caleidoscopio sónico93V702 3.495		
Conmutador de audio de 8 entradas93V704 5.100		
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (digital)93V705B 2.175		
E160 SEPTIEMBRE 1993		
Sencillo marcador móvil93V701 3.134		
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito principal)93V703 A 4.894		
Medidor de temperatura muy versátil93V703 B 2.175		

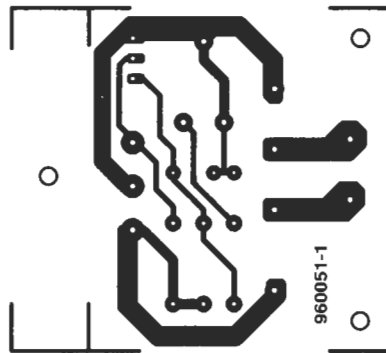
Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito de alimentación)93V703 C 3.963		
E161 OCTUBRE 1993		
Programador de Eprom93V1002 7.511		
Medidor de temperatura93V703A 4.894		
Servocontrolador de 8 canales93V1001 2.441		
Medidor de temperatura93V703C 3.693		
E162 NOVIEMBRE 1993		
Convertor RS232 a RS42293V706 1.194		
Sencillo marcador telefónico93V701 3.134		
Sencillo tester de CC y CA93V1104 1.692		
Generador de campo acústico93V1101 4.560		
E163 DICIEMBRE 1993		
Monitor de microondas93V1106		
Micrófono sin hilos para videocámaras93V1102 2.780		
Entrenador mental93V1104 1.692		
Controlador de nivel de audio93V1107 1.870		
Arranque remoto de automóvil. 93V1103 6.533		
Cara componentes93V1103 6.533		
Arranque remoto de automóvil93V1103 6.533		
Cara pistas (soldaduras)93V1103 6.533		
E164 ENERO 1994		
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (soldaduras)93V1105 5.570		
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (componentes)93V1105 5.570		
Visualizador inteligente (display)93V1201 3.945		
Visualizador inteligente (control)93V1202 2.675		
E165 FEBRERO 1994		
Control remoto para atenuador luminoso (receptor)94V01 2.690		
Control remoto para atenuador luminoso (transmisor)94V02 2.255		
Voltímetro digital de un solo chip94V03 2.934		
Acceso directo al bus del PC94V101 4.980		
E166 MARZO 1994		
Acceso directo al bus para PC (Componentes)94V102 6.195		
Acceso directo al bus para PC (Soldadura)94V102 6.195		
Secréfono para voz94V302 6.250		
E167 ABRIL 1994		
Solucionando los problemas del PC (Soldadura)94V401 4.895		
Interruptor activado por silbido94V403 3.844		
Amplificador de laboratorio94V405 2.131		
Estroboscopio a LED94V404 2.810		
Sonido de motor para modelismo94V402 2.028		
E168 MAYO 1994		
Receptor de conversión directa94V501 6.778		
Alarma para motocicleta (doble cara)94V502 1.920		
Sonda lógica para 125 MHz94V503 1.772		
Mensajes subliminales94V504 1.961		
E169 JUNIO 1994		
Transmisor de video94V601 2.340		
Control de alimentación para impresora94V602 6.210		
Convertor ASCII a Morse94V701 2.215		
E170/174 JULIO-AGOSTO 1994		
Casino electrónico94V705 4.950		
Generador de 100 kilovoltios94V703 5.802		
Control automático de iluminación94V704 1.825		
Analizador eléctrico para automóviles94V702 1.768		
E172 SEPTIEMBRE 1994		
Transmisión de datos mediante infrarrojos94V901 2.889		
Ciclómetro94V902 1.970		
Puerto paralelo para PC94V801 5.919		
Convertor de ASCII a Morse94V701 2.215		
E173 OCTUBRE 1994		
Fotómetro para cámara doméstica94V1004 2.692		
Convertidor A/D para PC94V1005A 4.152		
Convertidor A/D para PC94V1005B 4.152		
LEDs con mucha cara94V1001 3.051		
Alarma supereconómica94V1002 2.010		
Matajuegos94V1003 3.453		
E174 NOVIEMBRE 1994		
Ordenador monoplaca con transputer94V1107 5.780		
Cargador de baterías de plomo94V1102 2.511		
Alarma de temperatura para PC94V1103 4.591		
Comprobador de continuidad ajustable94V1101 1.796		
Radio control para coche receptor94V1104 2.544		
Radio control para coche control motor94V1105 1.976		
Radio control para coche transmisor94V1106 1.976		
E175 DICIEMBRE 1994		
Sistema de seguridad para su hogar94V1201 9.175		
Generador de efecto sonoro controlado por luz94V1202 2.264		
Cargador de baterías inteligente94V1203 2.545		

Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
E176 ENERO 1995		
Programador de memorias EPROM95V011 5.277		
Medidor de frecuencia95V012 2.864		
Medidor de capacidad95V013 6.150		
Medidor de Amperios hora95V014A 3.467		
Medidor de Amperios hora95V014B 2.271		
E177 FEBRERO 1995		
Temporizador para Ampliadora95V021 3.312		
Animación electrónica95V202 5.916		
Contador de frecuencia (doble cara)95V203 3.604		
Digitalizador de imágenes95V024 7.225		
E178 MARZO 1995		
Equalizador paramétrico (doble cara)95V031 6.480		
Emulador de memorias EPROM95V032 5.620		
Señalizador óptico95V033 3.140		
Fuente de alimentación95V034 2.530		
Generador de efecto metal95V035 2.546		
E179 ABRIL 1995		
Equalizador paramétrico (unidad de filtros), (doble cara)95V041 6.986		
Sistema de control doméstico a través de la red (Transmisor)95V042 3.987		
Control remoto (Receptor)95V043A 3.126		
Control remoto (Transmisor)95V043B 5.856		
E180 MAYO 1995		
Equalizador paramétrico (unidad de salida) (doble cara)95V051 6.575		
Diseños para alarma (Transmisor óptico)95V052 2.025		
Diseños para alarma (Receptor óptico)95V053 2.275		
Diseños para alarma (Tensión de alimentación)95V054 2.275		
Interface RS23295V055 4.615		
Control doméstico (Receptor)95V056 3.730		
Mini analizador lógico95V057 3.604		
E181 JUNIO 1995		
Sistema de alarma multifunción95V064 3.155		
Puerto I/O PCW 8256/51295V063 3.135		
Amplificador con auriculares para guitarra eléctrica95V061 3.780		
Termómetro digital95V066 2.860		
Comprobador de respuesta en frecuencia95V065 4.928		
Frecuencímetro de 25 Mhz95V062 3.950		
E182/183 JULIO-AGOSTO 1995		
Diapason controlado por PC (doble cara)95V072 4.976		
Distribuidor de video VGA (doble cara)95V073 3.855		
Generador TTL programable (doble cara)95V074 4.750		
Estroboscopio para automóvil95V075 3.674		
Controlador de riego95V076 4.338		
Nivel acústico95V077 3.623		
Retención de llamada95V078 3.343		
E184 SEPTIEMBRE 1995		
Detector de velocidad por radar95V091A 5.975		
Detector de velocidad por radar95V091B 2.580		
Autómata controlado por ordenador95V92 3.159		
E185 OCTUBRE 1995		
Acelerómetro para automóvil95V101A 2.833		
Circuito visualización95V101B 2.603		
Acelerómetro95V101C 2.118		
Programador PIC 17C4295V102 7.160		
Comprobador electrónico95V103 2.281		
Detector de correspondencia para cable multiconductor (transmisor)95V105A 5.115		
Detector de correspondencia para cable multiconductor (receptor)95V105B 3.508		
E186 NOVIEMBRE 1995		
Decodificador de tonos DMTF (doble cara)95V111 3.975		
Circuito de ahorro de energía (doble cara)95V112 4.685		
Transmisor de televisión95V113 5.810		
Grabador de mensajes de voz (doble cara)95V114 5.230		
Reproductor de mensajes de voz (doble cara)95V115 6.176		
E187 DICIEMBRE 1995		
Mezclador MIDI95V1205A 7.421		
Mezclador MIDI95V1205B 4.938		
Generador efectos de sonido95V1203 2.871		
Altavoz para sonidos graves95V1202 4.093		
Conmutador VGA (doble cara)95V1204 3.739		
E188 ENERO 1996		
Circuito para sintonizar antenas multibanda96V0101A 2.175		
Circuito para sintonizar antenas multibanda96V0101B 3.497		
Circuito protector para corriente alterna96V0103 4.343		
Sistema de radiocontrol, computerizado, Receptor96V0104A 3.318		
Sistema de radiocontrol computerizado, Transmisor96V0104B 3.710		
Audiómetro96V0105 3.950		

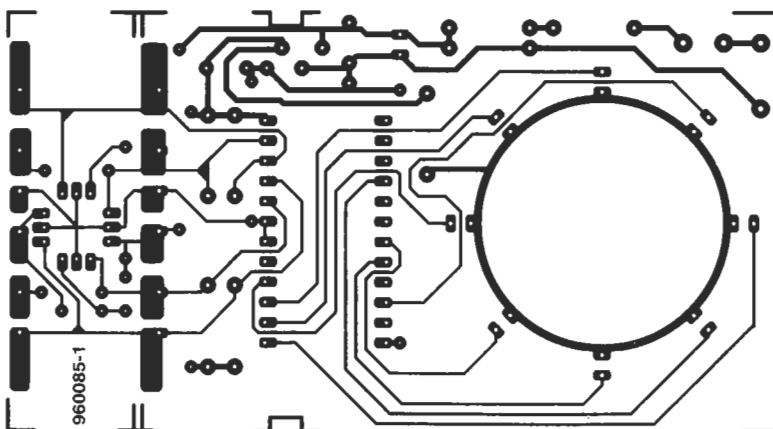
Título artículo	Código	Precio (Pesetas)
E189 FEBRERO 1996		
Conmutador para RS232 (doble cara)96V021 3.539		
Fuente de alimentación versátil96V022 4.278		
Lector de códigos de barras (convertor RS232 a RS422)96V023 3.516		
Doble cara96V024 3.415		
E190 MARZO 1996		
Alerta tri-color de hielo96V0301 3.275		
Medición de pulsaciones por minuto96V0302 6.780		
Receptor de video96V0303 3.262		
Circuito de desconexión eléctrica con temporizador96V0304A 4.495		
Circuito de desconexión eléctrica con temporizador96V0304B 3.025		
E191 ABRIL 1996		
Interruptor activado por voz96V042 2.627		
Sistema de radiocontrol computerizado96V0104A 3.505		
Sistema de radiocontrol computerizado96V0104B 3.625		
Analizador lógico (soldadura)96V041A 5.215		
Analizador lógico (componentes)96V041B 5.215		
E192 MAYO 1996		
Detector de movimiento por ultrasonidos96V051 3.262		
Generador de efectos de reverberación96V052 6.252		
Analizador de voz (doble cara)96V053 3.857		
Recordatorio electrónico96V054 2.850		
E193 JUNIO 1996		
Fuente de alimentación recargable96V0602 4.060		
Comprobador de carga96V0603 2.354		
Comprobador analógico de circuitos integrados96V0604 5.121		
Generador de ritmos96V0608 4.104		
E194 JULIO 1996		
Conmutador de teclados para PC950126-1 1.450		
Pulsímetro960005-1 2.100		
Luz ahuyenta-ladrones960022-1 1.500		
¡Que deje de ladrar ese perro!960035-1 1.200		
Preamplificador TVA para 23 cm960072-1 1.600		
Programador Flash-EPROM: C. impreso + disquete960077C 6.800		
Disquete (DOS) con software956017-1 3.300		
Adaptador activo de potencia960073-1 No disponible		
E195 AGOSTO 1996		
Monitor de tensión de red960055-1 1.675		
Vómetro digital960055-1 1.675		
Circuito impreso + EPROM 27C512950098-C 8.316		
EPROM 27C512946646-1 2.453		
Reloj para ajedrez960072-1 1.600		
Circuito impreso + Microcontrolador 87C51950097-C 7.103		
Microcontrolador 87C51946645-1 5.769		
Analizador lógico de 64 canales966010-1 1.617		
Opción básica de 16 canales:		
Circuito impreso principal + disco + C4, IC5960033-C 16.112		
IC4 ispLSI1016966506-1 6.352		
IC5 ispLSI1016966506-2 6.352		
Disco (MS-DOS)966010-1 1.617		
Ampliación a 64 canales:		
Circuitos impresos de ampliación (3 en 1)960033-2 2.349		
IC20/30/40 ispLSI1016956506-2 2.640		
E196 SEPTIEMBRE 1996		
Medidor de distorsión armónica936024-1 1.246		
Circuito impreso936024-1 1.246		
Medidor de dbm 50 MHz964039-1 3.739		
Circuito impreso964039-1 3.739		
Instrumento de precisión m. capacidad baterías964040-1 1.813		
Circuito impreso964040-1 1.813		
Atenuador de video964076-1 2.776		
Circuito impreso964076-1 2.776		
Convertor AD/DA de bajo coste964092-1 N.D.		
Circuito impreso964092-1 N.D.		
Programa de control966009-1 1.586		
Monitor de prueba lambda964014-1 N.D.		
Circuito impreso964014-1 N.D.		
Amplificador de potencia en miniatura964020-1 N.D.		
Circuito impreso964020-1 N.D.		
Voltímetro digital como fasímetro964032-1 N.D.		
Circuito impreso964032-1 N.D.		
Intercambiador de joystick964038-1 N.D.		
Circuito impreso964038-1 N.D.		
E197 OCTUBRE 1996		
Termómetro digital con indicación de máximo y mínimo960010-C 8.192		
Circuito impreso y ST62T10960010-C 8.192		
ST62T10 (IC1)966515-1 5.757		
Dispositivo de espera para reducir el consumo del TV960063-1 3.544		



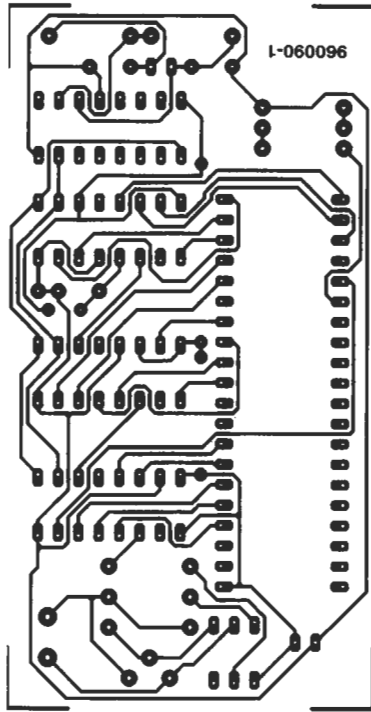
EPS960063-1.- Dispositivo de espera para reducir el consumo del TV



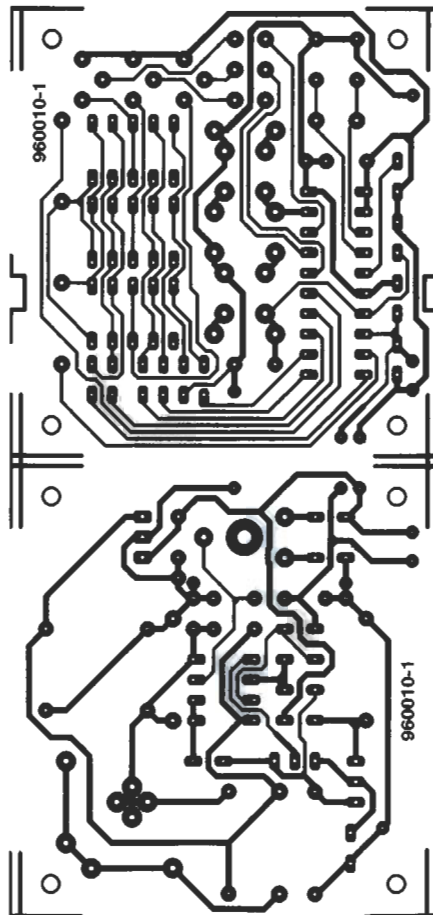
EPS960051-1.-
Limitador de frecuencia
de alta frecuencia



EPS960085-1.- Brújula digital



EPS960090-1.- Adaptador RS-232
para conversor A/D ICL7106



EPS960010-1.- Termómetro digital con
indicación de máximo y mínimo