

ELECTRÓNICA

NUEVA

CONTROL de PRESENCIA mediante HUELLAS DACTILARES



SISTEMA INTEGRADO CON MICROCONTROLADOR

CAPTURA DE IMAGEN: ESCÁNERS Y CÁMARAS

LOS MONTAJES MÁS POPULARES

DETECTOR DE TELÉFONOS MAL COLGADOS
RADAR POR ULTRASONIDOS
TRANSMISOR CW 3 MHZ/12 VATIOS



DIRECCIÓN

C/ Ferraz, 37
Teléf: (91) 542 73 80
Fax: (91) 559 94 17
MADRID 28008

DIRECTOR EDITORIAL:

Eugenio Páez Martín

Diseño Gráfico:

Paloma López Durán

Redactor:

Roberto Quirós García

SERVICIO TÉCNICO

Lunes y Miércoles de 17 a 20 h.

Teléf.: 91 542 73 80

Fax: 91 559 94 17

Correo Electrónico:

tecnico@nuevaelectronica.com

SUSCRIPCIONES

CONSULTAS

PEDIDOS

Teléf.: 91 542 73 80

Fax: 91 559 94 17

Correo Electrónico:

revista@nuevaelectronica.com

PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

FOTOMECÁNICA:

Videlec S.L.

Teléf.: (91) 375 02 70

IMPRESIÓN:

IBERGRAPHI 2002

C/ Mar Tirreno 7

San Fernando de Henares - Madrid

DISTRIBUCIÓN:

Coedis, S.A.

Teléf.: (93) 680 03 60

MOLINS DE REI

(Barcelona)

Traducción en Lengua
española de la revista
"Nuova Elettronica", Italia.
DIRECTOR GENERAL
Montuschi Giuseppe

DEPÓSITO LEGAL:

M-18437-1983

Suscripción anual	50,00 Euros
Susc. certificada	85,00 Euros.
Europa	89,00 Euros.
América	152,00 Euros.

Cupón de suscripciones y pedidos en
página 37.

Nº 259

5,25 Euros. (Incluido I.V.A.)

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

SUMARIO

SISTEMA INTEGRADO CON MICROCONTROLADOR



En este artículo presentamos un completo Sistema Integrado de Control con microcontrolador. Su programación es bastante sencilla ya que se realiza en lenguaje BASIC, permitiendo aplicaciones de todo tipo, desde aplicaciones básicas hasta aplicaciones de tipo industrial. Su sencillez de programación permite su utilización por quienes no son expertos programadores de microcontroladores en Assembler.

(KM.2107) pag.4

CAPTURA DE IMAGEN: ESCÁNERES Y CÁMARAS



La captura de imágenes a través de dispositivos electrónicos y su posterior procesamiento es un campo con enormes aplicaciones y un auge tecnológico incesante. Tanto es así que la Informática ofrece un gran número de dispositivos, cada uno con sus correspondientes prestaciones, aplicaciones y parámetros de selección pag.26

(CUPÓN DE PEDIDOS Y SUSCRIPCIONES pag.37

CONTROL de PRESENCIA mediante HUELLAS DACTILARES



Quienes precisen identificar y registrar las entradas y salidas de personas en recintos, como por ejemplo en oficinas, locales y clubs privados, ahora disponen de una aplicación para el lector de huellas dactilares KM.1626 presentado en la revista Nº250. En este artículo explicamos como, con este dispositivo, es posible realizar un eficaz control presencial.

(KM.1626-B) pag.44

CATÁLOGO DE KITS pag.56

LOS MONTAJES MÁS POPULARES

DETECTOR DE TELEFONOS MAL COLGADOS

(LX.1478) pag.59

TRANSMISOR CW 3 MHZ/12 VATIOS

(LX.1489) pag.63

RADAR POR ULTRASONIDOS

(LX.1492) pag.67



SISTEMA INTEGRADO

En este artículo presentamos un completo Sistema Integrado de Control con microcontrolador. Su programación es bastante sencilla ya que se realiza en lenguaje BASIC, permitiendo aplicaciones de todo tipo, desde aplicaciones básicas hasta aplicaciones de tipo industrial. Su sencillez de programación permite su utilización por quienes no son expertos programadores de microcontroladores en Assembler.

Un campo que siempre hemos potenciado en nuestra revista es el desarrollo con **microcontroladores**, ya que es la tendencia de diseño actual. En concreto hemos expuesto cursos completos, sistemas y aplicaciones para **ST6**, **ST7** y **PIC**, detallando todas sus características y procedimientos de programación.

De hecho muchos lectores han contactado con nosotros para agradecernos la gran claridad con la que hemos explicado la utilización de es-

tos microcontroladores, con los que muchos han logrado realizar sus propios **sistemas de control**.

No obstante las personas menos familiarizadas con el lenguaje Assembler y con limitadas posibilidades de desarrollar circuitos impresos nos han preguntado sobre la posibilidad de disponer de una **tarjeta** que, además del **microcontrolador**, incorpore las **interfaces** con el **exterior** y que sea **fácilmente programable**

para hacer más inmediata y sencilla la realización de **sistemas de control**.

Como es nuestra costumbre, respondiendo a vuestras demandas, exponemos en este artículo un **Sistema Integrado** con microcontrolador que incluye los circuitos de interfaz con los sensores y transductores integrados en una **única tarjeta**.

No obstante, para que pueda ser utilizada por todo el mundo, incluyendo aplicaciones industriales, hemos optado por un completo **Sistema Integrado** que proporcionamos **montado** y en conformidad con las **normativas CE**.

El **Sistema Integrado** que proponemos dispone de **relés** en sus salidas, lo que permite utilizarlo en todos los contextos en los que las instrucciones solicitadas por el sistema a controlar son del tipo **ON/OFF**.

Este sistema, desarrollado por **EPTAR S.R.L.** y que nosotros proporcionamos con la referencia **KM2107**, satisface prácticamente todas

las exigencias, y nos ha convencido no solo para la buena relación calidad-precio, sino especialmente para su versatilidad y por su sencillez de programación.

NOTA: Quienes deseen conocer la compañía **EPTAR**, empresa especializada en automatismos, puede visitar su página Web www.eptar.it.

CARACTERÍSTICAS del KM2107

El corazón del **Sistema Integrado KM2107** es un **microcontrolador Atmel ATmega8535L** tipo **AVR** (Advanced Virtual RISC) capaz de ejecutar una instrucción por cada impulso de reloj.

La interfaz del microcontrolador con el exterior está compuesta por:

- **6 salidas con relé.**
- **8 entradas** para señales digitales tipo **TTL**.
- **1 Entrada/Salida TTL/analógica.**
- **2 entradas analógicas** directas al convertidor **ADC** de **10 bits** incluido en el microcontrolador.

con **MICROCONTROLADOR**



Fig.1 Fotografía frontal del Sistema Integrado de Control KM.2107.



Fig.2 El Sistema Integrado KM.2107 visto por el lado de las conexiones.

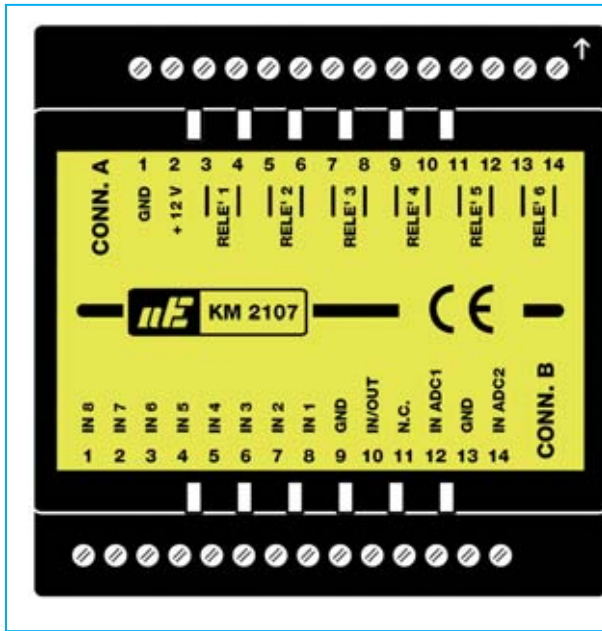


Fig.3 Esquema a tamaño natural de la parte posterior del Sistema Integrado KM2107 con sus dos conectores de 14 terminales. Al pegar la etiqueta incluida en el kit hay que hacer corresponder la flecha de la caja, aquí reproducida en color blanco, con el terminal 14 de CONN.A. Las correspondencias entre los terminales y las señales se describen ampliamente en el artículo.

El sistema es fácilmente **programable** ya que permite escribir programas en un lenguaje de **alto nivel** que no precisa un conocimiento profundo de las características del microcontrolador ni tampoco de sus instrucciones maquina.

El sistema se conecta directamente a un **ordenador personal**. La programación se realiza en el PC y se vuelca al Sistema Integrado **KM2107** mediante **puerto paralelo**.

CONECTIVIDAD EXTERNA

El Sistema Integrado se presenta como una caja cuyo panel frontal dispone de un **display** de **16x2 líneas** y **tres pulsadores** de membrana (ver Fig.1).

La parte posterior del contenedor dispone **dos conectores** de **14 contactos**. Las señales correspondientes a cada uno de sus terminales de conexión se muestran en la Fig.2.

Al conector **CONN.A** están conectados internamente **6 relés** mecánicos de **30V/DC - 230 V/AC 5 amperios**, con sus contactos normalmente **abiertos**.

Conector CONN.A

Terminales 1-2: Conexión de **alimentación**, que puede ser de **12 V/CA** o bien **12 V/CC**. En caso de alimentarse en continua el polo **negativo** va conectado al **terminal 1**, que representa la **masa (GND)** del **Sistema Integrado**.

Terminales 3-4: Salida del **RELÉ1**.

Terminales 5-6: Salida del **RELÉ2**.

Terminales 7-8: Salida del **RELÉ3**.

Terminales 9-10: Salida del **RELÉ4**.

Terminales 11-12: Salida del **RELÉ5**.

Terminales 13-14: Salida del **RELÉ6**.

Las **8** entradas digitales binarias **IN1-IN8** se encuentran en el conector **CONN.B**, con su potencial referido a la masa de alimentación. La **masa** de alimentación está disponible en los **terminales 9** y **13** del mismo conector, además de en el **terminal 1** de **CONN.A**.

También se encuentra en el conector **CONN.B** una entrada-salida TTL/analógica que hemos denominado **IN/OUT Analog/TTL**, y dos entradas analógicas denominadas **INADC1-INADC2**.

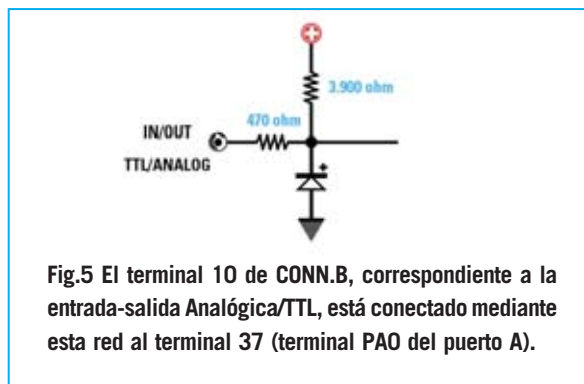
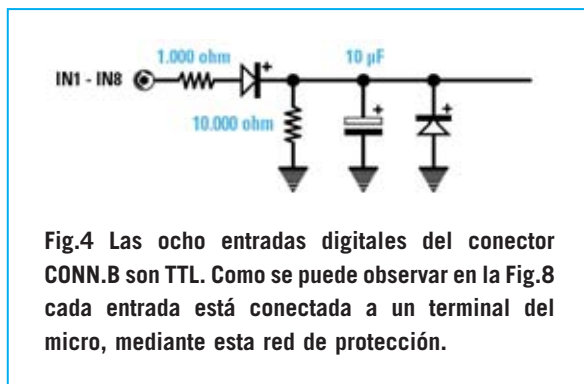
Conector CONN.B

Terminal 1: Entrada **IN8**.

Terminal 2: Entrada **IN7**.

Terminal 3: Entrada **IN6**.

Terminal 4: Entrada **IN5**.



Terminal 5: Entrada IN4.

Terminal 6: Entrada IN3.

Terminal 7: Entrada IN2.

Terminal 8: Entrada IN1.

Terminal 9: Masa (GND).

Terminal 10: Entrada-Salida IN/OUT Analog/TTL.

Terminal 11: Terminal libre para facilitar la conectividad externa.

Terminal 12: Entrada INADC1.

Terminal 13: Masa (GND), replicada para facilitar la conectividad.

Terminal 14: Entrada INADC2.

En la Fig.3 están reproducidos los dos conectores con las correspondencias entre los **terminales** y las **señales**.

Las **8** entradas digitales (**IN1** a **IN8**) son de tipo **TTL** y cada una de ellas está conectada directamente a un terminal distinto del microcontrolador Atmel-AVR, a través de una red protectora (ver Fig.4).

El terminal **Analog/TTL** se conecta a través de la red mostrada en la Fig.5.

Las entradas **INADC1** e **INADC2** están conectadas al conversor **ADC** mediante dos redes de ajuste con una impedancia de entrada de **44.000 ohmios**. Estas redes permiten la conversión a 10 bits mediante el ADC interno del microcontrolador, ofreciendo valores digitales

incluidos entre **000000000** y **111111111** correspondientes a señales analógicas con valores incluidos entre **0** y **5 voltios**.

El conector **CONN.C**, situado en un lateral del contenedor, sirve para conectar el **Sistema Integrado** al **puerto paralelo** del **ordenador** para realizar la programación del microcontrolador.

MICROCONTROLADOR ATMEL-AVR

A continuación vamos a exponer las características principales del microcontrolador **ATmega8535L-AVR**, centrándonos en las características de necesario conocimiento para utilizar adecuadamente el **Sistema Integrado KM2107**.

No obstante quien desee obtener las características completas puede descargarlas gratuitamente de la Web del fabricante www.atmel.com.

NOTA: En el **CD-ROM** que se proporciona con el Sistema Integrado **KM2107** se incluye el **datasheet** completo del microcontrolador en formato **PDF**.

En primer lugar hay que decir que se trata de un microcontrolador con un **bus de datos** de **8 bits** y que dispone de **130 instrucciones maquina**.

El **reloj (clock)**, es decir el oscilador que establece el intervalo de tiempo entre la ejecución de una instrucción maquina y la siguiente, es de **8 MHz**. Puesto que el microcontrolador ejecuta una instrucción por impulso de reloj su rendimiento es de **8 MIPS** (**8** Millones de Instrucciones Por Segundo).

En cuanto al la **memoria** el microcontrolador dispone de:

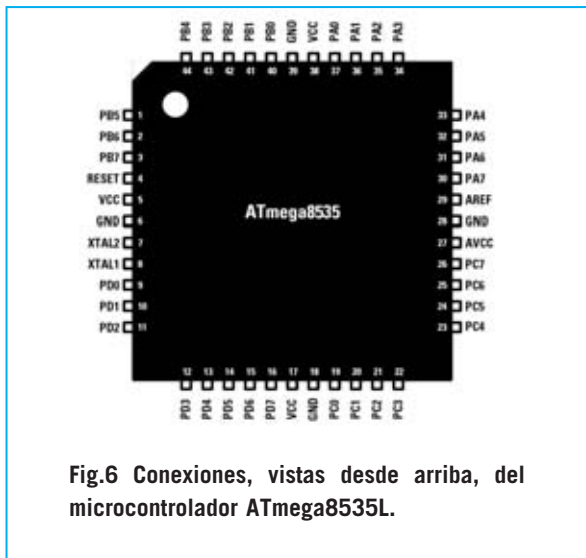


Fig.6 Conexiones, vistas desde arriba, del microcontrolador ATmega8535L.

- Una **memoria EEPROM de 512 Bytes** utilizados para almacenar los datos que han de ser mantenidos durante la ejecución del programa y que no han de ser borrados al desconectar la alimentación.

Como se puede observar en la Fig.6, el procesador **ATMEL8535L** dispone de **44 terminales**, de los que **4** (terminales 6-18-28-39) se utilizan para la conexión a **masa** y **5** (terminales 5-17-27-29-38) para la conexión de alimentación a **+5V CC**.

El **terminal 4** corresponde a la señal de **RESET**, mientras que a los **terminales 7-8** se conecta el **cuarzo** utilizado para la generación de la señal de reloj (clock).

- Una **memoria no volátil** (no pierde su contenido al desconectar la alimentación) de **8 KBytes** a disposición para el programa a ejecutar.

- Una **memoria SRAM volátil** (sí pierde su contenido al desconectar la alimentación) de **512 Bytes** utilizados para almacenar los datos que han de ser mantenidos durante la ejecución del programa y que son borrados al desconectar la alimentación.

Los restantes **32 terminales** constituyen **4 puertos** de comunicación con el exterior de **8 bits** cada uno.

Al **puerto A** están conectadas **5 entradas** de las ocho entradas **digitales** del Sistema Integrado (terminales PA1-PA5), las **2 entradas analógicas INADC1-INADC2** (terminales PA6-PA7) y la **entrada/salida TTL/analógica** (terminal PA0).

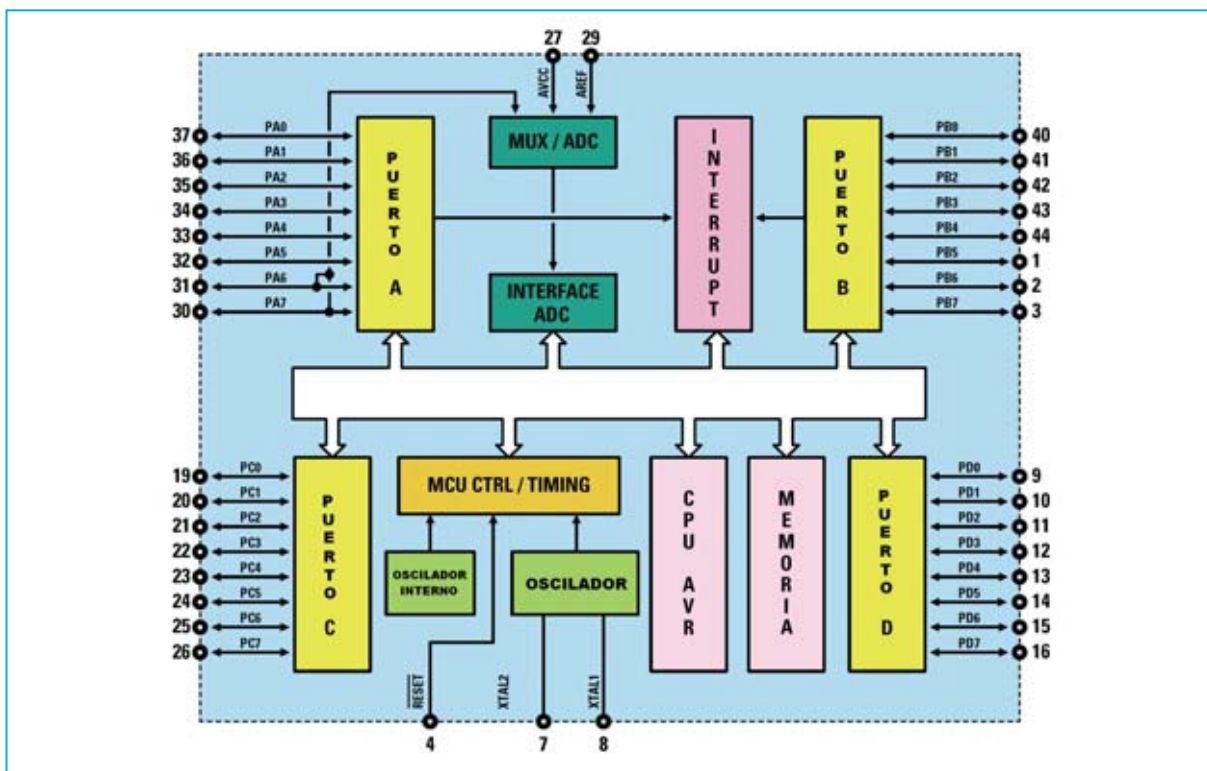


Fig.7 Esquema de bloques del microcontrolador Atmel ATmega8535L. En el CD-ROM que se adjunta con el kit se encuentra el datasheet completo del micro en formato PDF.

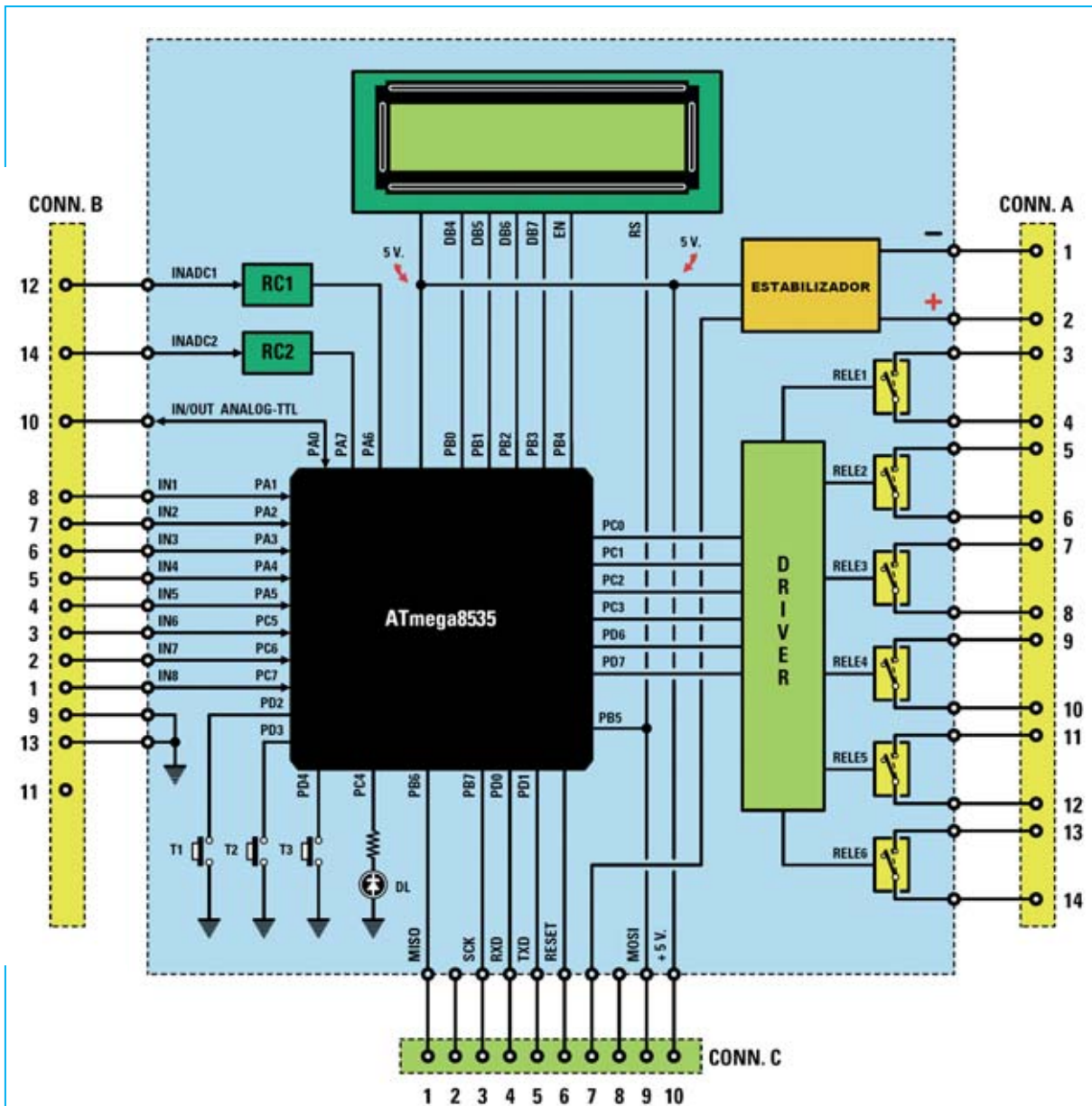


Fig.8 Esquema de bloques del Sistema Integrado KM2107. El micro dispone de 4 puertos de comunicación con el exterior que permiten administrar un display LCD con 2 líneas de 16 caracteres, seis relés, ocho entradas digitales binarias, dos entradas ADC, una entrada/salida Analógica/TTL, tres teclas y un diodo LED. A través del conector CONN.C es posible programar este sistema mediante un PC utilizando programas escritos en BASIC mediante BASCOM-AVR.

Los **8** terminales del **puerto B** (PB0-PB7) se utilizan íntegramente para la gestión del display y para la comunicación con el **ordenador** a través del cual se programa el micro.

Al **puerto C** se conectan **4** de los seis **relés** (terminales PC0-PC3), 3 de las ocho **entradas digitales** (terminales) PC5-PC7 y el **diodo LED** situado bajo el pulsador T1 (terminal PC4).

Por último, al **puerto D** se conectan 2 de los seis **relés** (terminales PD6-PD7) y los **3 pulsadores** (terminales PD2-PD4). De los **restantes** terminales del **puerto D**, el terminal PD5 no se utiliza, y los terminales PD0-PD1 se utilizan para la comunicación con el ordenador personal.

Para no dar lugar a error aclaramos que para quienes programen el **Sistema Integrado** si-

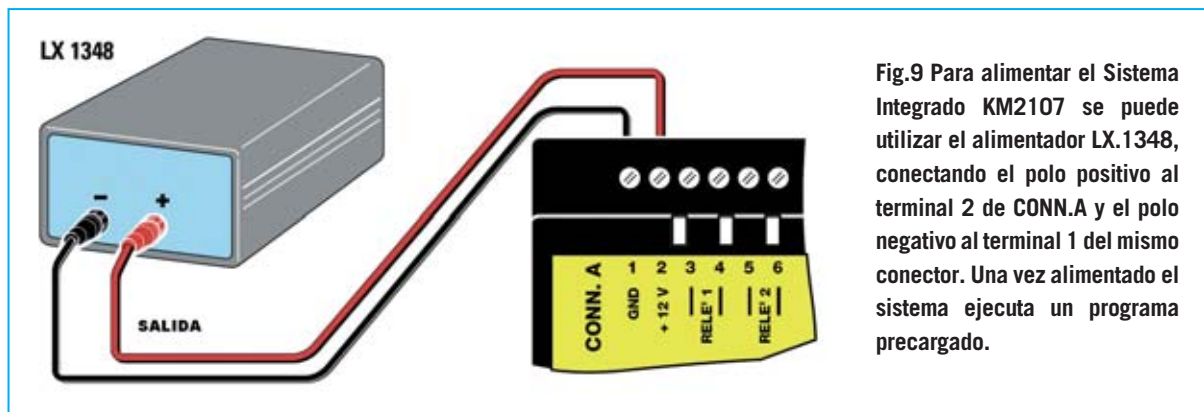


Fig.9 Para alimentar el Sistema Integrado KM2107 se puede utilizar el alimentador LX.1348, conectando el polo positivo al terminal 2 de CONN.A y el polo negativo al terminal 1 del mismo conector. Una vez alimentado el sistema ejecuta un programa precargado.

guiendo nuestras indicaciones no necesitan conocer toda la información que estamos exponiendo, simplemente es suficiente con conocer la forma de manipular la entradas y las salidas.

Esta información es útil para quienes deseen modificar el Sistema Integrado para hacerlo aún más versátil y que responda a aplicaciones **muy específicas**.

ALIMENTACIÓN y PRUEBA del SISTEMA INTEGRADO

En primer lugar hay que alimentar el **Sistema Integrado** conectándolo a un alimentador de **12 voltios** capaz de proporcionar al menos **250 mA**. Se puede utilizar, por ejemplo, nuestro alimentador **LX.1348** presentado en la revista **Nº171**.

Una vez alimentado el **Sistema Integrado** ejecuta un programa de **diagnóstico** que nosotros hemos **cargado**.

Se trata del programa **test.bas**, almacenado en la carpeta **Ejemplos** del **CDR2107** e instalado con el programa **BASCOM-AVR**. El programa sirve para probar el correcto funcionamiento de las tres teclas y de las entradas/salidas del **Sistema Integrado**.

En la primera línea del display aparece el texto **NuovaElettronica**, mientras que en la segunda línea aparecen secuencialmente los mensajes correspondientes a las pruebas que el microcontrolador está ejecutando sobre las entradas **IN1** a **IN8**.

Ya que, como hemos explicado, las ocho **entradas digitales TTL** normalmente están a nivel **bajo** (ver Fig.4), los mensajes mostrarán el estado lógico bajo de las entradas.

Para cambiar el estado lógico basta con proporcionar a la entrada deseada una señal TTL a nivel **alto**, señal que se puede conseguir conectando entre los **+12 V** del alimentador y la **entrada** una resistencia de **15.000 ohmios**.

Si, por ejemplo, se conecta la resistencia entre los **+12 V** y el terminal **8** de **CONN.B** (ver Fig.10), cuando el microcontrolador prueba la entrada **IN1** en el display se visualiza la indicación **IN1 alto**.

Para probar el funcionamiento de las teclas hay que mantener pulsada la **tecla T1** (ver **tecla** con forma de **flecha** en la Fig.1) hasta que aparezca la indicación **tasto1 premuto**. Si se mantiene pulsada también se encenderá el diodo LED situado bajo la tecla, luego se apagará.

Si se mantiene pulsada la **tecla T2** (ver **tecla** + en la Fig.1) aparecerá la indicación **tasto2 premuto**. Si se mantiene pulsada se inicia un ciclo de activación de los seis relés, al que seguirá un ciclo de desactivación.

Por último, presionando la **tecla T3** (ver **tecla** - en la Fig.1) aparecerá la indicación **tasto3**

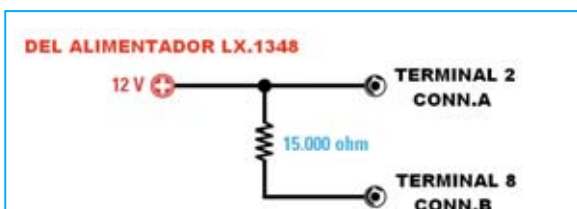


Fig.10 Las ocho entradas digitales TTL normalmente están en estado lógico bajo. Para llevar las entradas a estado lógico alto hay que conectar una resistencia de 15.000 ohmios al terminal 8 de CONN.B, como se muestra en esta imagen para IN1.

premuta. Si se mantiene pulsada se inicia una prueba sobre las entradas **ADC**.

En el caso de que no se muestre ninguna indicación hay que **verificar** las **conexiones** efectuadas. Si tras verificarlas se determina que están correctas no hay que forzar el circuito, es más conveniente ponerse en contacto con nuestro Servicio Técnico.

EL COMPILADOR BASCOM-AVR

Para programar el **Sistema Integrado KM2107** se puede utilizar cualquier programa o entorno de desarrollo que permita editar el código fuente del programa, su compilación y el traslado del programa compilado a la memoria del microcontrolador **Atmel-AVR**.

Existen varios productos que utilizan fuentes en **Assembler**, otros, en cambio, están basados en lenguajes de alto nivel como **C++** o **BASIC**, es decir lenguajes independientes del tipo de microcontrolador a programar y que, por lo tanto, permiten escribir programas para un microcontrolador sin tener que conocer en detalle el hardware y su conjunto de instrucciones en Assembler.

En este caso, una vez escrito el **código fuente** del programa con instrucciones de **alto nivel** un programa denominado **compilador** traduce el código de alto nivel a **código maquina**, el único código que el microcontrolador es capaz de procesar.

Nosotros hemos optado por el programa **BASCOM-AVR**, desarrollado por la empresa **MCS Electronics**. Este programa permite la **edición** de programas en **lenguaje BASIC**, realiza la **compilación** para obtener código para microcontroladores Atmel-AVR, posibilita la **depuración (debug)** de los programas, dispone de funciones de **simulación** y permite **enviar** el **código** generado al microcontrolador del Sistema Integrado.

El programa **BASCOM-AVR** ha de instalarse en un PC que disponga de las siguientes **prescripciones mínimas**:

- Procesador Pentium 166MMX o superior.
- Memoria RAM de 32 MBytes.

- Espacio libre en disco duro de 200 MBytes.
- Sistema operativo Windows 98 SE, Windows 2000 o Windows XP.
- Puerto paralelo Centronics.

La versión **Demo 1.11.8.1** de **BASCOM-AVR**, así como los **manuales de usuario**, pueden descargarse gratuitamente de la Web **www.mcselec.com**.

La única limitación de la versión **Demo** sobre la completa consiste en que solo se pueden crear programas con menos de **4096 líneas** de código en **lenguaje maquina**, número más que suficiente para la mayor parte de las aplicaciones del Sistema Integrado.

No obstante, ya que no todo el mundo puede conectarse a Internet, hemos incluido en el **CD-ROM CDR2107** la versión Demo del programa **BASCOM-AVR** y su **manual de usuario**. Además hemos incluido los siguientes archivos:

- **Datasheet** en formato PDF del microcontrolador **ATmega8535L**.
- El **artículo original** en formato PDF.
- Útiles **ejemplos** para entender fácilmente la programación en **BASIC**.
- **Aplicaciones** prácticas para el **KM2107**.

No vamos a profundizar en las características del lenguaje **BASIC** y del procesador **ATmega8535L**, ya que no es necesario. En cambio sí vamos a ampliar la descripción del **Sistema Integrado**, a detallar la instalación y la utilización de la plataforma **BASCOM-AVR** y a mostrar algunos ejemplos que permitirán utilizar el Sistema Integrado de forma inmediata.

LA LIBRERÍA IONE.BAS

La posibilidad de utilizar el **lenguaje BASIC** simplifica notablemente la programación del microcontrolador **Atmel-AVR**. No obstante es preciso conocer las conexiones entre el microcontrolador y el resto de componentes del **Sistema Integrado**.

Por ejemplo, para excitar el relé conectado a un terminal del microcontrolador hay que conocer la **dirección** del **puerto** de salida del microcontrolador a cuyo terminal está conectado, además del **identificativo** del terminal.

A	<pre>'NON MODIFICARE QUESTO FILE !!!!! 'contiene l'inizializzazione del basic plc 'e va sempre incluso all'inizio del 'programma principale</pre>	<p>El bloque contiene un comentario recordatorio de que este fichero ha de incluirse en los programas para el Sistema Integrado</p>
B	<pre>\$crystal = 8000000 'frecuencia del cuarzo</pre>	<p>Definición de la frecuencia de reloj del sistema (cuarzo conectado a los terminales 7-8)</p>
C	<pre>Config Lcdbus = 4 Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.0 , Db5 = Portb.1 , Db6 = Portb.2 , Db7 = Portb.3 , E = Portb.4 , Rs = Portb.5 Config LCD = 16 * 2</pre>	<p>Instrucciones para configurar el display LCD. Gracias a ellas se puede escribir en el display con las instrucciones BASIC "Lcd" y "Locate"</p>
D	<pre>Tasto1 Alias Pind.2 'nome di T1 Tasto2 Alias Pind.3 'nome di T2 Tasto3 Alias Pind.4 'nome di T3 Led Alias Portc.4 'nome del led in T1 Rele1 Alias Portc.3 'nome del relè1 Rele2 Alias Portc.2 'nome del relè2 Rele3 Alias Portc.1 'nome del relè3 Rele4 Alias Portc.0 'nome del relè4 Rele5 Alias Portd.7 'nome del relè5 Rele6 Alias Portd.6 'nome del relè6 In1 Alias Pinc.5 'nome dell'ingresso IN1 In2 Alias Pinc.6 'nome dell'ingresso IN2 In3 Alias Pinc.7 'nome dell'ingresso IN3 In4 Alias Pina.5 'nome dell'ingresso IN4 In5 Alias Pina.4 'nome dell'ingresso IN5 In6 Alias Pina.3 'nome dell'ingresso IN6 In7 Alias Pina.2 'nome dell'ingresso IN7 In8 Alias Pina.1 'nome dell'ingresso IN8</pre>	<p>Instrucciones para asignar nombres a las direcciones correspondientes a los terminales de los puertos del micro</p> <p>EJEMPLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rele1: Primer relé - In3: Tercera entrada TTL - Tasto3: Tercera tecla - Led: Diodo LED situado bajo T1
E	<pre>Config Adc = Single , Prescaler = Auto</pre>	<p>Instrucciones para configurar el conversor analógico-digital</p>
F	<pre>Attivo Alias 1 'definizioni utili per Disattivo Alias 0 'accendere e spegnere i relè Acceso Alias 0 'definizioni per accendere e Spento Alias 1 'spegnere il led su T1 Premuto Alias 0 'definizioni utili per leggere Rilasciato Alias 1 'lo stato dei pulsanti Alto Alias 1 'definizioni utili per leggere Basso Alias 0 'lo stato degli ingressi</pre>	<p>Estas instrucciones asignan los valores 0 (Dissativo, Acceso, Premuto y Baso) y 1 (Attivo, Spento, Rilasciato y Alto) a diversas etiquetas para hacer la programación más sencilla</p> <p>De esta forma se puede escribir</p> <p>Rele1=attivo Led=spento Tasto1=rilasciato</p> <p>en lugar de</p> <p>Rele1=1 Led=1 Tasto1=1</p>

G	<pre>Declare Sub Init_basicplc Declare Function Adc1() As Word Declare Function Adc2() As Word</pre>	Definiciones del nombre de la subrutina y de las funciones de los bloques I, L y M
H	<pre>Init_basicplc 'inicializza la scheda e salta Goto Go_basicplc 'al main program dell'utente</pre>	Este bloque, junto al bloque N, es el código del programa ioNE.bas, que ejecuta la subrutina Init_basicplc, configura los puertos del micro en relación a las especificaciones de los terminales del Sistema Integrado y salta al final del programa Incluir el archivo ioNE.bas en un programa significa ejecutarlo y permitir el uso de las funciones y los nombres definidos
I	<pre>Sub Init_basicplc() 'routine di inizializzazione Porta = 0 '0000 0000 Ddra = 0 '0000 0000 Portb = 192 '1100 0000 Ddrb = 63 '0011 1111 Portc = 16 '0001 0000 Ddrc = 31 '0001 1111 Portd = 28 '0001 1100 Ddrd = 226 '1110 0010 Start Adc Cls End Sub</pre>	Instrucciones de inicialización de los puertos del microcontrolador
L	<pre>Function Adc1() As Word 'ADC1 è collegato alla Local X As Word 'porta A pin 7 X = Getadc (7) Adc1 = X End Function</pre>	Las instrucciones definidas en este bloque y en el siguiente (M) permiten una gestión sencilla de las entradas INADC1 e INADC2 Si, por ejemplo, se desea leer el número digital correspondiente al valor analógico presente en la entrada INADC1, basta con escribir: <pre>Dim valor 1 as word valore1 = adc1 ()</pre> El valor presente en la entrada ADC1 es pasado a binario por el ADC y su contenido se lleva a la variable valore1, definida como word (2 bytes) puesto que el ADC es de 10 bits
M	<pre>Function Adc2() As Word 'ADC2 è collegato alla Local X As Word 'porta A pin 6 X = Getadc (6) Adc2 = X End Function</pre>	Las instrucciones de este bloque, junto a las del bloque L, permiten una gestión sencilla de las entradas INADC1 e INADC2
N	<pre>Go_basicplc:</pre>	Ver bloque H

Fig.11 Listado de las instrucciones en lenguaje BASIC del programa IONE.BAS. Este programa contiene toda la información sobre las conexiones del microcontrolador.

Para simplificar al máximo programación del sistema hemos incluido la información relativa a las conexiones del microcontrolador en el ámbito del **Sistema Integrado** dentro del archivo de librería **IONE.BAS**, que para ser utilizado debe ser incluido en el programa. Los ejemplos mostrados aclaran el procedimiento de uso e inclusión de la librería.

NOTA: El archivo **IONE.BAS** está incluido en el **CDR2107**. Al tratarse de un archivo desarrollado por Nueva Electrónica no se encuentra en el programa **BASCOM-AVR** descargado de Internet.

No obstante para quienes no adquieran el **CDR2107** tienen disponible el archivo **IONE.BAS** en la sección **ZONA DE DESCARGA** de nuestra página Web.

Por ejemplo, sabiendo que a los terminales **3** y **4** del conector **CONN.A** está conectado el contacto normalmente abierto del **RELÉ1**, para cerrar este contacto es suficiente escribir la siguiente instrucción BASIC:

```
rele1 = attivo
```

Si, por ejemplo, se desea que cuando se presione la tecla **T1** se cierre el contacto del **RELÉ1** basta con escribir las siguientes instrucciones:

```
if tasto1 = premuto then
rele1 = attivo
endif
```

Si se quiere obtener un **ciclo** de apertura y cierre del **RELÉ1** con un tiempo de **apertura** de **2 segundos** y un tiempo de **cierre** de **3 segundos**, ciclo que se **inicia** la pulsación de la tecla **T1** y **termina** con la pulsación de la tecla **T2**, basta con escribir las siguientes instrucciones:

```
inicio:
  if tasto1 = premuto then
    rele1 = attivo
    waitms 3000
    rele1 = disattivo
    waitms 2000
  end if
  if tasto2 = premuto then
    goto fin
  end if
  goto inicio
fin:
```

En la práctica nadie adoptaría el código anterior por las siguientes consideraciones:

- Precisa que se mantenga pulsada una tecla hasta que se ejecute el procedimiento que controla su estado.
- No se considera el hecho de que la pulsación de la tecla puede generar rebotes, como por ejemplo varias pulsaciones consecutivas de la misma tecla.
- No se tiene en cuenta la liberación del pulsador y, por lo tanto, no discrimina entre la voluntad de pulsarlo y la eventualidad de una pulsación accidental. Resumiendo, no tiene en cuenta el tiempo de presión del pulsador.

No obstante para **sencillos sistemas de control** puede servir una rutina simple como la anteriormente expuesta.

Recordamos que este artículo no está enfocado para enseñar programación BASIC sino mostrar las posibilidades del **Sistema Integrado**, aunque es interesante tener en cuenta las cuestiones anteriormente expuestas y analizar los programas de ejemplo que proponemos.

Para ilustrar los contenidos del archivo de librería **IONE.BAS** vamos a apoyarnos en el listado de sus instrucciones en lenguaje **BASIC** (ver Fig.11). En esta figura hemos dividido el código en **bloques**, cada uno identificado por una **letra**, y complementado con una breve **descripción**.

NOTA: Como se puede observar hemos respetado el **diseño original**, si bien se puede rediseñar según las necesidades de cada uno. Por ejemplo se pueden **traducir** a otro idioma los valores de variables y constantes, como **tasto1** por **tecla1** o **key1**, o bien **premuta** por **pulsado** o **pressed** (si se traduce en la librería al programar hay que utilizar las expresiones traducidas, en este caso **pulsador1=pulsado** o **switch1=pressed**).

PROGRAMAS EJEMPLO

Creemos que el modo más sencillo para aprender a programar el **Sistema Integrado** es trabajar sobre un **programa de ejemplo**. Vamos a utilizar **EXE1.BAS**. Analizaremos el código y como trasladarlo al Sistema integrado para ver lo que hace. Todo paso a paso.



Fig.12 Después de introducir el CD-ROM CDR2107 en el lector CD/DVD del ordenador hay que hacer doble click en el icono MI PC del escritorio, y, a continuación, y hacer doble click sobre el icono correspondiente al lector CD/DVD.

Fig.13 En la ventana que se abre se puede ver el contenido del CDR2107. Además de algunas carpetas con archivos, se encuentra el archivo PRESENTAZIONE.HTM, sobre el cual hay que hacer doble click.

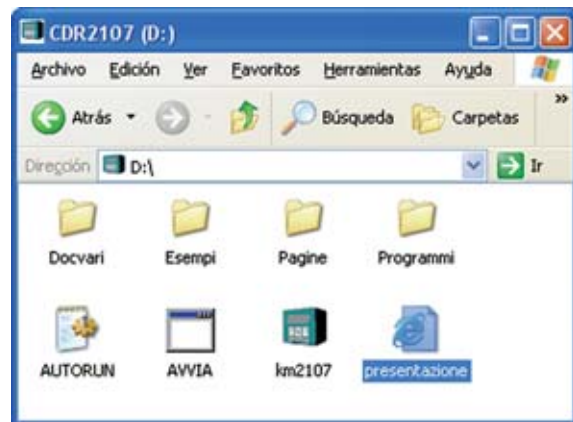


Fig.14 Como sugiere la imagen para continuar hay que hacer doble click en el botón ENTRA.

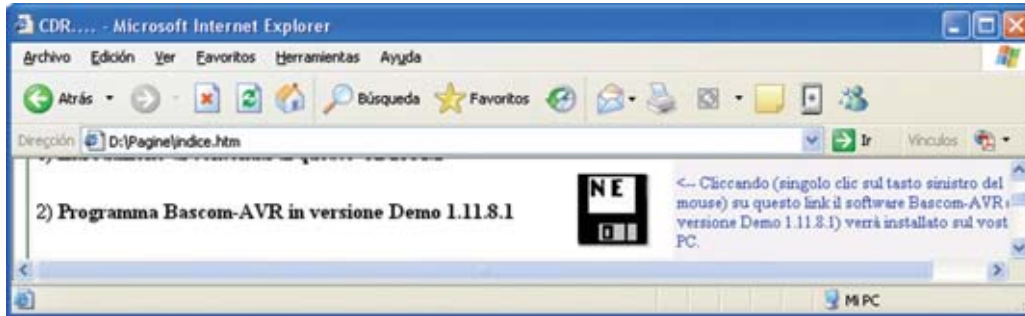


Fig.15 Como se explica en el artículo, el CD-ROM proporcionado junto al sistema KM2107 contiene, además del datasheet del microcontrolador ATmega8535L, cuatro ejemplos de programación en BASIC, dos aplicaciones prácticas y la versión Demo 1.11.8.1 del programa BASCOM-AVR. Para instalar el programa hay que hacer click en el icono con forma de disquete.

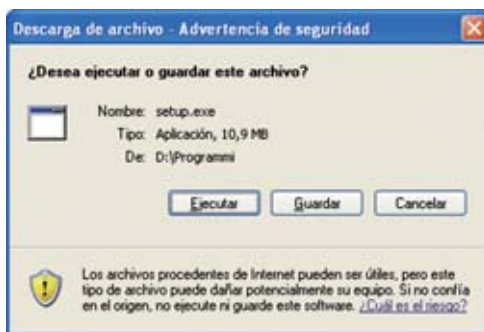


Fig.16 Como hacemos con la mayoría de nuestros CDs, también en este caso hemos simplificado lo máximo posible el procedimiento de instalación, que se inicia haciendo click en el botón EJECUTAR.

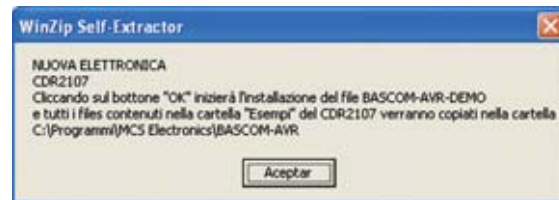


Fig.17 A Continuación hay que hacer click en OK. Durante el resto del proceso de instalación simplemente hay que pulsar en SI (YES) o en SIGUIENTE (NEXT).

Además de este programa el **CDR2107** dispone de más programas de ejemplo que vosotros mismos podéis analizar y utilizar para adquirir mas destreza con el **Sistema Integrado**.



Fig.18 El KM2107 incluye un cable de conexión al PC de un metro de longitud, mostrado en la fotografía de cabecera del artículo. Este cable está dotado con los conectores que se pueden apreciar en detalle en esta imagen.

Todos los programas de ejemplo están contenidos en la carpeta **Ejemplos** del **CDR2107**. No obstante también se instalan automáticamente en el directorio del programa **BASCOM-AVR** durante la instalación en vuestro ordenador.

Evidentemente antes de utilizar los programas de ejemplo es necesario explicar el procedimiento para instalar el programa **BASCOM-AVR** y la forma de realizar la conexión entre el ordenador y el **Sistema Integrado KM2107**.

INSTALACIÓN de BASCOM-AVR

El programa **BASCOM-AVR** se encuentra en el **CD-ROM CDR2107** incluido en el **Sistema Integrado KM2107**.

La instalación del programa está completamente guiada. En las Figs.12 a 17 se muestran las fases iniciales de la instalación. En las fa-

ses siguientes únicamente hay que hacer click en **ACEPTAR**, **OK** o en **SIGUIENTE (NEXT)**.

Es conveniente no modificar el **directorio propuesto** en la instalación ya que así será más fácil encontrar los programas de ejemplo que nosotros hemos desarrollado.

Las imágenes que acompañan la descripción de la instalación se han realizado en un ordenador **compatible IBM** con sistema operativo **Windows XP** y una tarjeta gráfica ajustada con una resolución de **800x600 pixels** con la combinación de colores estándar de Windows.

El **navegador** que hemos utilizado es **Internet Explorer**. No obstante el procedimiento de instalación es idéntico si se utiliza otro navegador.

Después de haber introducido el **CDR2107** en el lector CD/DVD de vuestro ordenador hay que hacer click en el icono **Mi PC** del escritorio de Windows.

En el caso de que no se realice automáticamente, depende de la configuración del ordenador, para visualizar el contenido del CD-ROM hay que hacer doble click sobre el icono correspondiente al lector en el que habéis introducido el **CDR2107** (en nuestro caso es **D:**). A continuación hay que hacer doble click sobre el archivo **presentazione.htm** (ver Fig.13). De esta forma se lanza el navegador y se visualiza la imagen le reproducida en la Fig.14.

Ahora hay que hacer click en **ENTRA** para acceder a la presentación del CD-ROM. Para instalar en el ordenador el programa **BASCOM-AVR** hay que hacer click en el icono con forma de **disquete** (ver Fig.15).

Con la imagen mostrada en la Fig.16 comienza el proceso de instalación. Para iniciarla hay que hacer click en **EJECUTAR**. El resto de ventanas solo han de confirmarse haciendo click en **ACEPTAR (OK)**. En la última ventana hay que pulsar en **FINISH**.

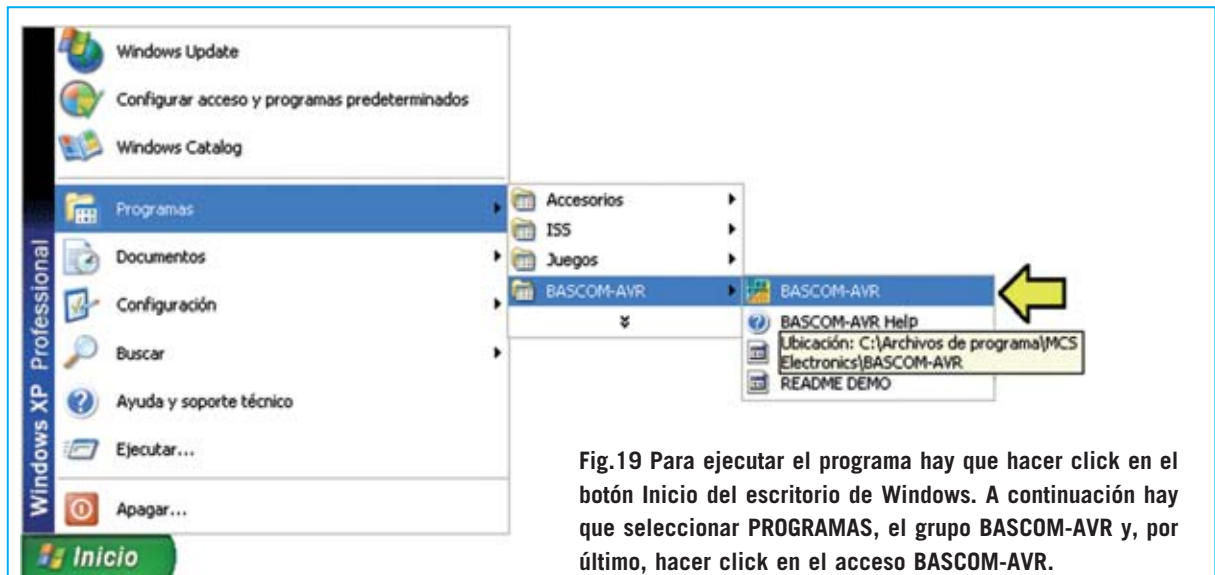


Fig.19 Para ejecutar el programa hay que hacer click en el botón Inicio del escritorio de Windows. A continuación hay que seleccionar PROGRAMAS, el grupo BASCOM-AVR y, por último, hacer click en el acceso BASCOM-AVR.

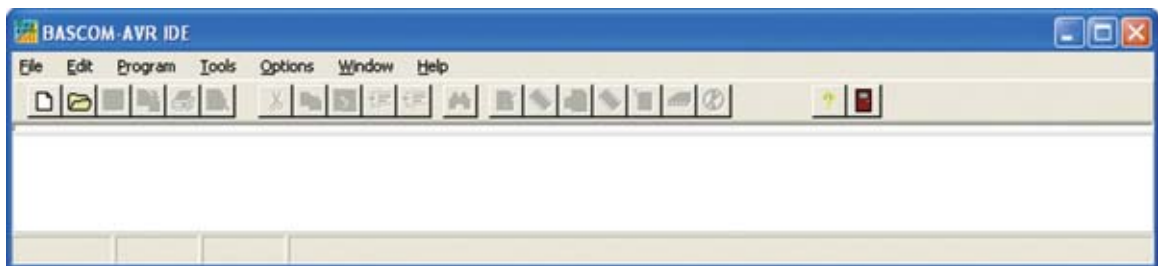


Fig.20 Aspecto de la ventana principal del programa BASCOM-AVR versión 1.11.8.1.



Fig.21 Cada vez que se ejecute el programa hay que ajustar la configuración haciendo click en la opción PROGRAMMER del menú OPTIONS.

de ejemplo en formato .BAS que también están disponibles en la carpeta **Ejemplos** del CDR2107, y que posteriormente analizamos.

CONEXIÓN del SISTEMA INTEGRADO al PC

Para conectar el Sistema Integrado **KM2107** al PC hay que utilizar el cable con sus correspondientes conectores incluido en el kit, conectándolo a **CONN.C** del Sistema Integrado y al **puerto paralelo** del ordenador (ver Fig.18).

El conector hembra del cable solo se puede conectar a **CONN.C** en un **único sentido**, por lo que es imposible equivocarse.

Llegado este punto el programa **BASCOM-AVR** está instalado en la carpeta:

C:\Archivos de Programa\MCS Electronics\BASCOM-AVR

En la misma carpeta también se ha instalado el archivo **IONE.BAS** y todos los programas

UTILIZACIÓN de BASCOM-AVR

Para lanzar el programa **BASCOM-AVR** hay que utilizar el botón **Inicio** de Windows siguiendo las indicaciones mostradas en la Fig.19. Una vez lanzado el programa muestra el aspecto que se evidencia en la imagen de la Fig.20.



Fig.22 Hay que abrir la lista de selección PROGRAMMER.

Fig.23 En la lista de selección hay que elegir STK200/STK300 PROGRAMMER.



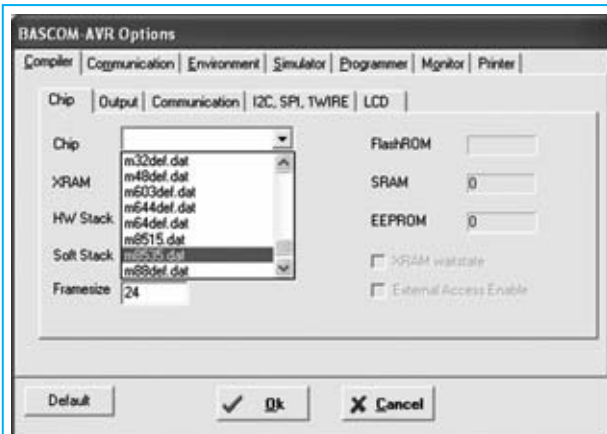
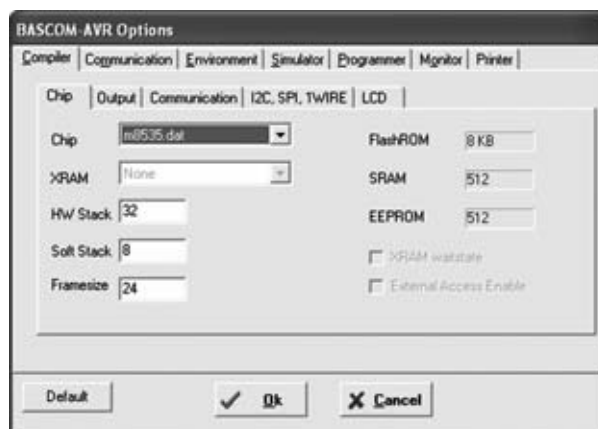


Fig.24 A continuación hay que seleccionar la pestaña COMPILER y abrir la lista de selección CHIP.

Fig.25 En la lista de selección hay que elegir M8535.DAT. Para confirmar los ajustes hay que hacer click en OK.



Para poder programar el **Sistema Integrado KM2107** hay que **configurar** necesariamente algunos parámetros de **BASCOM-AVR**, operación que ha de realizarse después de cada carga del programa.

zar dos ajustes (ver Figs.22-25): En la pestaña **Programmer** seleccionar el **Programador** (Programmer) **STK200/STK300** y el **puerto paralelo** utilizado, mientras que en la pestaña **Compiler** hay que seleccionar el **chip m8535.dat**.

Hay que seleccionar la opción **Programmer** del menú **Options** (ver Fig.21). Aquí hay que reali-

Para confirmar las selecciones efectuadas hay que hacer click en el botón **OK**. Ahora el pro-

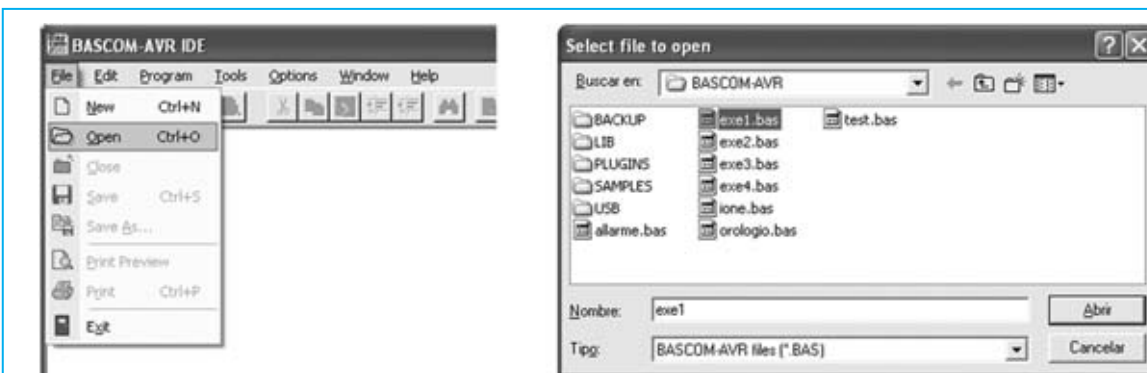


Fig.26 Para abrir uno de los programas que acompañan a BASCOM-AVR hay que seleccionar la función OPEN del menú FILE. Cuando se abre la ventana mostrada a la derecha hay que seleccionar el archivo .BAS (fuente escrito en BASIC). En el artículo analizamos el listado de EXE1.BAS, aunque en el CD-ROM hay más archivos.

```

*****
***** Programa EXE1.BAS *****
*****
'
' Questo programma, adatto al sistema embedded KM2107, serve all'utilizzatore
' per comprendere le modalità di controllo di relè, tasti, display LCD
' e del led posto sotto il tasto T1 del sistema KM2107 tramite un software
' scritto in basic per compilatore BASCOM-AVR

$include "ione.bas"      ' E' NECESSARIO INCLUDERE IN OGNI PROGRAMMA QUESTA
                        ' LIBRERIA PER POTER UTILIZZARE IL PROGRAMMA CON
                        ' IL SISTEMA DI CONTROLLO ENBEDDED KM 2107

Cursor Off

Prg:

Cls                      'Pulizia display
Lcd "Att. Disat Block"  'Invio di stringa al display
Locate 2, 1              'Definizione di posizione
Lcd "Rele Rele T1,T2"  'Invio di stringa
Wait 1                  'Attesa di 1 secondo

Do
  If Tasto1 = Preaut Then
    Rele1 = Attivo
    Led = Acceso
  End If
  If Tasto2 = Preaut Then
    Rele1 = Disattivo
    Led = Spento
  End If
  If Tasto3 = Preaut Then
    'ciclo
  Wait 1
  Cls

```

Fig.27 Aspecto del archivo EXE1.BAS escrito en lenguaje BASIC para compilador BASCOM-AVR. La primera instrucción indica al compilador que incorpore el código fuente contenido en IONE.BAS, incluyendo así todas sus funcionalidades.

grama **BASCOM-AVR** está listo para la programación del **Sistema Integrado KM2107**.

PRIMER EJEMPLO (EXE1.BAS)

Para aprender a utilizar el programa **BASCOM-AVR** y poner a prueba las posibilidades del Sistema Integrado proponemos en primer lugar utilizar el programa de ejemplo **EXE1.BAS**.

Se trata de un programa escrito en **BASIC** para el compilador **BASCOM-AVR** y muy útil para comprender los métodos de control de los **relés, pulsadores, display LCD** y del **diodo LED** situado bajo la tecla **T1** del **Sistema Integrado KM2107**.

En primer lugar, desde la ventana principal de **BASCOM-AVR**, hay que seleccionar la función **Open** del menú **File** (ver Fig.26). En la ventana que se abre hay que seleccionar el archivo **EXE1.BAS** y pulsar en el botón **Abrir**. Auto-

máticamente se muestra una ventana similar a la mostrada en la Fig.27.

Para trasladar el programa al Sistema Integrado tiene que **compilarse** previamente, es



Fig.28 Para trasladar al micro un programa escrito en código fuente en primer lugar hay que compilarlo, haciendo click en la función **COMPILE** del menú **PROGRAM**.

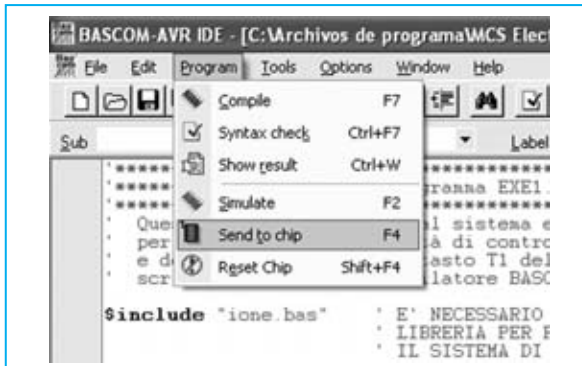


Fig.29 Si el proceso de compilación no indica ningún error se puede proceder a la programación del micro. Para realizar esta operación hay que seleccionar, en primer lugar, la función SEND TO CHIP del menú PROGRAM.

crea el archivo **EXE1.HEX** en lenguaje máquina para procesadores AVR.

Durante el proceso de **compilación** se ejecuta un módulo **depurador** (debug), a través del cual BASCOM-AVR genera, en su caso, un listado de errores, identificándolos adecuadamente.

Una vez compilado el programa, sin errores, hay que **volcarlo** al Sistema Integrado. Para realizar esta operación hay que seleccionar la función **Send to chip** del menú **Program** (ver Fig.29).

De forma automática se abre una nueva ventana en la que se puede observar el contenido de las diferentes **áreas de memoria** del microcontrolador.

decir traducirse al lenguaje máquina del microcontrolador. Para realizar esta operación hay que seleccionar la función **Compile** del menú **Program** (ver Fig.28). Automáticamente se

En el caso de que aparezca un mensaje de error del tipo **Could not identify chip...** significa que **no** hay comunicación entre el PC y el **Sistema Integrado**.

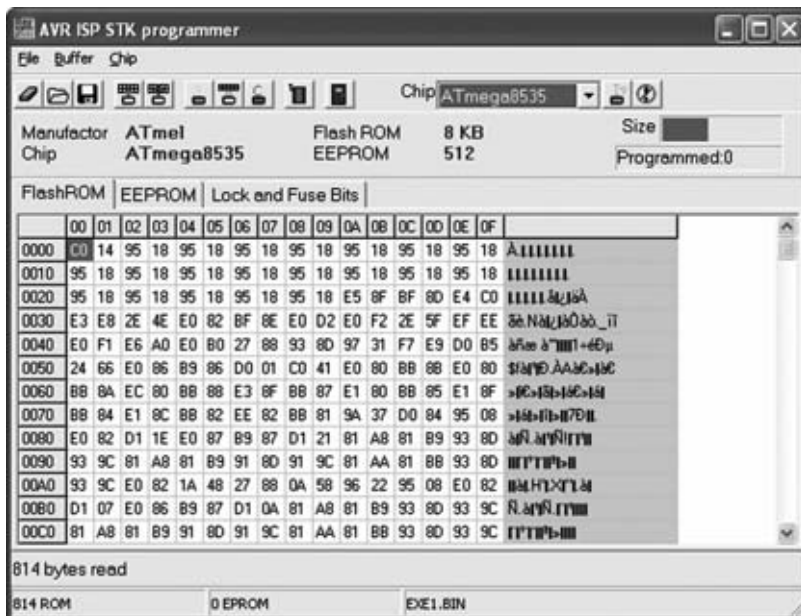


Fig.30 Al ejecutar la función SEND TO CHIP se abre una ventana con el contenido de las diferentes áreas de memoria.

Fig.31 Para iniciar el proceso de programación hay que seleccionar la función **AUTOPROGRAM** del menú **CHIP**.

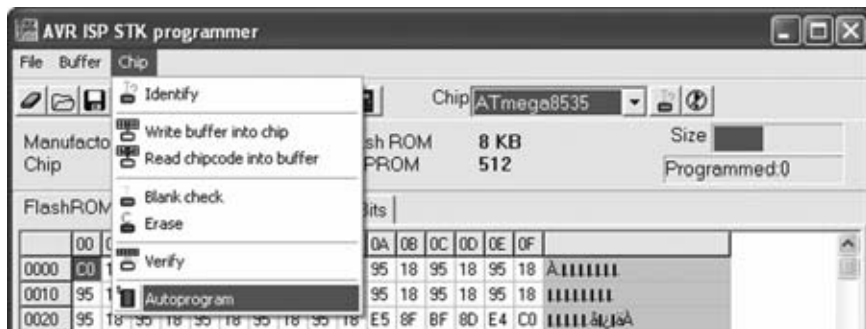




Fig.32 Una vez terminado el proceso de programación el sistema KM2107 inicia la ejecución del programa. En este caso aparece en el display una indicación con las funciones realizadas por las teclas.

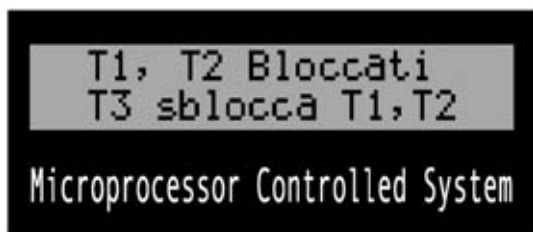


Fig.33 Mediante la pulsación de la tecla T3 el sistema valida, en caso de estar inhibido, el uso de T1-T2, o inhibe, en caso de estar validado, el uso de T1-T2.

El motivo seguramente sea que no se han realizado correctamente las **conexiones**, que habría que repasar, o que no se ha **configurado** adecuadamente, como se expuso con anterioridad, el programa BASCOM-AVR. También sería conveniente revisar el correcto funcionamiento del **puerto paralelo** del PC.

NOTA: Para revisar el correcto funcionamiento del puerto paralelo del PC se puede utilizar nuestro **Téster para puerto paralelo LX.1588** (revista N°241).

Para programar el microcontrolador, una vez situados en la ventana mostrada en la Fig.31, hay que seleccionar la función **Autoprogram** del menú **Chip**. De esta forma BASCOM-AVR inicia la programación del microcontrolador. Al terminar esta operación se ejecuta automáticamente el programa.

En este caso el **display LCD** muestra el contenido que se puede observar en la Fig.32, indicando las funciones realizadas por las teclas **T1** y **T2**.

Presionando **T1** se activa RELÉ1 y se enciende el diodo LED situado bajo T1, mientras que presionando **T2** se desactivan el RELÉ1 y el LED.

Presionando **T3** se bloquea, o desbloquea, la utilización de T1 y T2 (ver Fig.33).

Analizamos seguidamente el listado del programa (ver Fig.34) para ver como se realizan estas funciones.

Las primeras líneas, precedidas de una **comilla**, son **comentarios** que explican las funciones desarrolladas por el programa. De hecho el símbolo comilla (') indica que lo que hay a continuación no ha de procesarse, son comentarios.

La primera línea de código efectivo es:

\$include "ione.bas"

No se trata de una instrucción para el microcontrolador sino de una instrucción para el compilador que, de esta forma, añade en la cabecera del archivo **EXE1.BAS** el contenido del archivo **IONE.BAS**, incluyendo así todas las definiciones, variables, procedimientos y funciones contenidas en su interior.

La instrucción **Cursor off** hace que el cursor del display no sea visible. Obviamente puede volver a ser visible mediante la instrucción adecuada..

La sintaxis de las instrucciones puede ser consultada en el menú **Help** de BASCOM-AVR. La ayuda ofrecida es muy útil porque proporciona definiciones y sintaxis de todas las instrucciones BASIC fácilmente localizables en orden alfabético (**Bascom Language References**). Además se proporcionan útiles ejemplos de utilización de las instrucciones.

La siguiente línea (**Prg:**) se trata de una etiqueta (label), es decir una referencia introducida para volver a este punto del programa cuando interese, en este caso mediante la última instrucción del programa (**Goto Prg**). De esta forma se repiten indefinidamente las instrucciones contenidas entre la línea siguiente a la etiqueta **Prg:** y la penúltima línea.

Con **Cls** se limpia el display de su contenido en ese momento.

La instrucción **Lcd** muestra en el display el texto contenido entre las comillas, en este caso **Att. Di-**

```

'*****
'***** Programma EXE1.BAS *****
'*****
'Questo programma, adatto al sistema embedded KM2107, serve all'utente
'per comprendere le modalità di controllo di relè, tasti, display LCD e
'del led posto sotto il tasto T1 del sistema KM2107 tramite un software
'scritto in basic per compilatore BASCOM-AVR

$include "ione.bas"          ' E' NECESSARIO INCLUDERE IN OGNI PROGRAMMA QUESTA
                             ' LIBRERIA PER POTER UTILIZZARE IL PROGRAMMA CON
                             ' IL SISTEMA DI CONTROLLO EMBEDDED KM2107

Cursor Off

Prg:

Cls                          ' Pulizia display
Lcd "Att. Disat Block"       ' Invio di stringa al display
Locate 2 , 1                 ' Definizione di posizione
Lcd "Rele Rele  T1,T2"      ' Invio di stringa
Wait 1                       ' Attesa di 1 secondo
Do
  If Tasto1 = Premuto Then   ' Se il tasto1 (T1) viene premuto
    Rele1 = Attivo          ' Il rele1 viene attivato
    Led = Acceso            ' e il led sotto T1 viene acceso
  End If                    ' ad indicare l'attivazione del rele
  If Tasto2 = Premuto Then
    Rele1 = Disattivo
    Led = Spento
  End If
  If Tasto3 = Premuto Then   ' ciclo
    Wait 1
    Cls
    Lcd "T1,T2 Bloccati  "
    Locate 2 , 1
    Lcd "T3 sblocca T1,T2"   ' ciclo di attesa della pressione di T3
    Do
      Loop Until Tasto3 = Premuto
    Goto Prg
  End If
Loop
Goto Prg

```

Fig.34 Para seguir las explicaciones de las instrucciones contenidas en el archivo EXE1.BAS en esta figura hemos reproducido el listado original completo. Recordamos que el programa BASCOM-AVR dispone de una completísima información sobre la sintaxis de todas las instrucciones BASIC que incluye una colección de muchos ejemplos.

sat Block. Esta instrucción acepta tanto el texto de forma explícita entre comillas como una variable, cuyo contenido se visualiza en el display.

El texto indicado se visualiza en el display a partir de la primera posición (línea 1 - columna 1) o de la posición indicada por la instrucción **Locate** seguida del número de línea y del número de columna separados por una coma. La instrucción siguiente **Locate 2, 1** refleja precisamente lo anteriormente expuesto.

Después de las instrucciones **Lcd** y **Locate** en el display aparecen las indicaciones reproducidas en la Fig.32.

La instrucción **Wait 1** provoca que el Sistema Integrado no realice ninguna operación durante **1 segundo**. También existe la instrucción **waitms**, que suspende la ejecución del programa durante un tiempo expresado en milisegundos (**ms**).

A continuación se realiza un bucle sin fin correspondiente a las instrucciones contenidas entre las instrucciones **Do** y **Loop**. Estas instrucciones verifican el estado de las tres teclas.

Cada verificación es realizada entre las instrucciones **If** y **Then**: Hasta que las condiciones indicadas son verdaderas, y por lo tanto el resultado de la verificación es positivo, se eje-



Fig.35 Para escribir vuestros primeros programas os aconsejamos salvar con otro nombre un archivo fuente ya existente, modificarlo, y salvarlo con otro nombre a través de la función **SAVE AS...** del menú **FILE**. Cuando se abra la ventana mostrada a la derecha únicamente hay que modificar el nombre del archivo, dejando inalterado el valor de la carpeta destino para que el compilador encuentre el archivo **IONE.BAS** y no genere errores.



Fig.36 Este mensaje aparece cuando se utiliza la función **SAVE** del menú **FILE** y no se ha modificado el nombre del archivo originalmente abierto. En este caso hay que hacer click en **NO**.

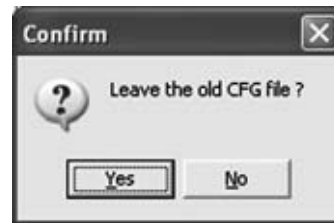


Fig.37 Este mensaje aparece siempre que se guarde con un nombre diferente un archivo ya existente. El programa pide confirmación para abandonar el archivo original y así poder trabajar con el nuevo archivo. En este caso para continuar hay que seleccionar **YES**.

cuta el código correspondiente, es decir el incluido entre las instrucciones **Then** y **End if**.

EDICIÓN

Aconsejamos utilizar los ejemplos que hemos desarrollado como base para nuevos programas. Se pueden editar, hacer modificaciones y salvar con otro nombre para no escribir sobre el original. Esta operación se realiza mediante la función **Save as...** del menú **File** (ver Fig.35).

Es recomendable realizar las copias donde se encuentra instalado el programa, por defecto es:

C:\Archivos de programa\MCS Electronics\BASCOM-AVR

Sino se realiza así en la compilación del nuevo programa se producirán errores imputables al hecho de que el compilador no logra encontrar **IONE.BAS**.

Si se utiliza la función **Save As...** se abre una ventana que pregunta en inglés si se quiere abandonar el archivo origen para trabajar con el archivo recién renombrado. Hay que hacer click en **Yes** (ver Fig.37).

NOTA: Si apareciera un mensaje de **atención**, caracterizado por un triángulo amarillo con un signo de admiración, probablemente habréis olvidado escribir el nuevo nombre. En este caso hay que seleccionar **No** y dar un nombre al archivo.

En el nuevo código fuente hay que eliminar todas las partes del viejo programa que no sirven para nada, con la **excepción** de la instrucción **\$ include "ione.bas"**, que no hay que borrar nunca (a no ser que no se utilicen sus definiciones, variables y constantes).

Obviamente antes de terminar hay que **salvar** el **código fuente** escrito con la función **Save** o **Save As...** del menú **File** para almacenar su contenido.

CONTENIDO del CD-ROM

En el CD-ROM **CDR2107** y en la carpeta donde se encuentra el archivo **EXE1.BAS** hay varios ejemplos cuyo funcionamiento está descrito ampliamente en el propio CD-ROM.

En la misma carpeta también se encuentran **dos proyectos** realizados por nosotros y sugerencias para realizar aplicaciones para el Sistema Integrado.

En las próximas líneas se exponen de forma muy resumida estas aplicaciones. Los detalles también se encuentran en el CD-ROM **CDR2107** incluido en el **Sistema Integrado**.

RELOJ de PRECISIÓN con KM2107

Utilizando el **cuarzo** de **8 MHz** incorporado en el **KM2107** es posible transformar el **Sistema Integrado** en un preciso reloj.

El programa en BASIC **OROLOGIO.BAS** además proporciona un válido punto de partida para realizar programas que precisen gestión de tiempo.

Por ejemplo se pueden realizar **temporizadores** o **despertadores** provistos de sensores.

SISTEMA de ALARMA con KM2107

Programando el **Sistema Integrado** con el programa BASIC **ALLARME.BAS**, incluido en el CD-ROM, el **KM2107** queda transformado en una **centralita de alarma**.

El programa posibilita la utilización de **numerosas funciones**:

- Gestión de **sensores perimétricos**, implementados con sensores magnéticos a colocar en puertas y ventanas.
- Gestión de **sensores de presencia**, implementados con sensores infrarrojos.
- Gestión de una **línea de retardo** que desactiva la alarma con el correspondiente código de desbloqueo.
- Gestión de una **línea auxiliar** para alimentar el sistema en el caso de que los intrusos corten los cables.
- Gestión de un **sistema de alimentación híbrido** que permite el funcionamiento de la instalación de alarma en caso de corte de suministro eléctrico.

- Posibilidad de efectuar **test periódicos** sobre el funcionamiento de la instalación sin molestar a los vecinos.

Los detalles sobre el esquema eléctrico, conexiones a los sensores, batería de respaldo, sirena y todas las instrucciones se encuentran disponibles en el CD-ROM.

NOTA A LOS LECTORES

Como habréis comprobado vosotros mismos el **Sistema Integrado KM2107** se adapta a numerosas situaciones y es fácilmente programable en lenguaje BASIC.

Estamos seguros de que este nuevo sistema de control tendrá muchos adeptos dadas sus características. Por esta razón estamos desarrollando una **sección propia** en nuestra **página Web** en la que publicaremos librerías, utilidades y proyectos desarrollados por nosotros y los más interesantes de los que vosotros nos enviéis.

En este espacio podréis obtener ideas y sugerencias para desarrollar vuestros **propios proyectos**. No obstante también publicaremos proyectos completos que consideremos interesantes en la edición impresa de revista.

PRECIO del SISTEMA INTEGRADO KM2107

KM2107: Precio del Sistema Integrado de Control con el programa **TEST.BAS** cargado para probar el funcionamiento de las teclas y las entradas/salidas (ver Figs.1-2), **montado** y equipado con el **cable de conexión al PC** (ver Fig.18), incluyendo el **CD-ROM CDR2107** que contiene, además del **artículo original** en formato PDF, el **datasheet** siempre del microcontrolador **ATmega8535L**, **4 ejemplos** de programación en BASIC, algunas aplicaciones y la versión Demo 1.11.8.1 de **BASCOM-AVR**386,80 €
LX.1348: Precio de los componentes necesarios para la realización del **alimentador estabilizado a 12 voltios** publicado en la **revista N°171**24,07 €
MTK07.03: Precio del mueble de plástico estándar para el alimentador **LX.1348** ..12,10 €
LX.1348: Circuito impreso8,02 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

CAPTURA DE IMAGEN: ESCÁNERES Y CÁMARAS

La **captura de imágenes** a través de **dispositivos electrónicos** y su posterior procesamiento es un campo con enormes aplicaciones y un auge tecnológico incesante. Tanto es así que la **Informática** ofrece un gran número de dispositivos, cada uno con sus correspondientes prestaciones, aplicaciones y parámetros de selección.

Este artículo tiene como objetivo presentar estos dispositivos, tanto sus principios de funcionamiento, basados en la **Electrónica** y en la **Óptica**, como sus **aplicaciones informáticas**.



ESCÁNER: PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

El escáner es un dispositivo que permite **capturar imágenes** en la **memoria de un ordenador**, proceso también denominado **digitalización**. Dota al ordenador de la capacidad de transformar una **imagen impresa en papel**, dibujo, fotografía o texto, en información tratable por programas gráficos o de edición. Estos programas permiten mostrar las imágenes en pantalla, editarlas, almacenarlas e imprimirlas.

Como complemento al **escáner** y a los **programas de captura de imagen** existen unos programas especiales denominados **OCR (Optical Character Recognition, Esp: reconocimiento óptico de caracteres)** que permiten **transformar el texto** capturado mediante un escáner en información tratable por un programa de **proceso de texto**, esto es, en **códigos alfanuméricos**.

El proceso de captación de una imagen resulta casi idéntico para cualquier escáner. En primer lugar la imagen se ilumina con un **foco de luz** lo más **uniforme** posible. La luz reflejada se conduce hacia un dispositivo denominado **CCD (Charge Coupled Device, Esp: dispositivo acoplado por carga)** que transforma la **luz** en **señales eléctricas**.

La idea de introducir **documentos impresos**, imágenes o texto, directamente en el ordenador desde un **documento en papel** sin necesidad de teclear o dibujar es posible gracias al **escáner**.

Por otro lado, las **cámaras fotográficas digitales** y las **cámaras de vídeo** permiten introducir dentro del ordenador imágenes provenientes del exterior para usos tales como **videoconferencia**, **edición de imágenes** o **fotografía**.



Las señales eléctricas emitidas por el **CCD** son **analógicas**, siendo su valor proporcional a la luz recibida. Esta señal analógica se transforma a digital utilizando **circuitos ADC** (convertor analógico-digital). La **información digital** se transmite al ordenador a través de un conector externo (**Paralelo, USB o SCSI**).

El **CCD** es el **elemento fundamental** de todo escáner, independientemente de su forma, tamaño o mecánica. Consiste en un **elemento electrónico que reacciona ante la luz**, transmitiendo más o menos electricidad según sea la intensidad y el color de la luz que recibe. Hoy en día es bastante común ya que no solo se utiliza en el **escáner**, también en **cámaras de video**, en aparatos de **fax**, en **cámaras de fotografía digital**, etc.

La **calidad del escáner** depende, en gran medida, de la calidad del **CCD**. El resto de elementos pueden hacer un trabajo mejor o peor, pero si la imagen no es captada con fidelidad cualquier operación posterior no podrá arreglar el problema. También hay tener en cuenta la calidad del **ADC** puesto que de nada sirve captar la luz con enorme precisión si se pierde parte de la información al transformar la **señal analógica** correspondiente a la luz en **datos digitales**. Normalmente la calidad del CCD y del ADC son similares.

Es preferible un escáner de **marca de prestigio** ya que suelen incluir **CCD y ADC de calidad** a uno con una mayor resolución teórica, pero con un CCD que no capta con fidelidad los colores o un ADC que no aprovecha bien la señal eléctrica dando resultados más pobres.



TIPOS DE ESCÁNER



Escáner de mano

En estos tipos de escáner se indica el comienzo de la digitalización por medio de un **botón de encendido** situado sobre su carcasa. Durante la exploración de la imagen un haz de luz ilumina la zona situada **debajo** de la sección de exploración del **escáner**. Mientras, un espejo con forma de ángulo situado en la parte delantera refleja la luz hacia una **lente** colocada en la zona trasera.

Esta lente enfoca una línea de **luz** hacia el dispositivo **CCD**. Los voltajes generados por el CCD son recibidos por un chip especial que se encarga de realizar la operación denominada **corrección gamma**, con el fin de **realzar los tonos oscuros** de la imagen. Esta línea de luz convertida en una secuencia de distintos voltajes pasará al **ADC** que transformará estos valores en **píxeles (información digital)**.

Debido al pequeño tamaño de un escáner de mano (**10-15 centímetros**) para ir detectando diferentes zonas de la imagen hay mover el escáner de **forma manual** a lo largo del

documento. Así, mientras la mano traslada el escáner se van captando las distintas áreas de la imagen. Una **mayor rapidez** en el recorrido de la página **no implica mayor resolución** sino más bien lo contrario.



Los **inconvenientes** de este tipo de dispositivos residen en la **escasa anchura** de su cabeza lectora y en la **velocidad no constante** de **digitalización** (depende del movimiento de la mano del usuario). Hoy en día se utilizan muy poco, exclusivamente para **escanear elementos poco accesibles**.

Escáner de sobremesa

En un escáner de sobremesa la imagen a digitalizar debe estar situada sobre la **ventana de vidrio** disponible en el mecanismo del equipo. Una vez colocado el documento hay que ordenar, vía **software** o mediante la **pulsación** de un **botón del panel del escáner**, el comienzo de la digitalización de la imagen.

Durante su funcionamiento, mientras el haz de luz ilumina diferentes zonas de la página, un **motor incluido en el escáner** mueve la cabeza lectora **CCD** que captura la luz reflejada por distintas áreas de la imagen.

Un conjunto de **espejos** mantiene de forma constante **alineada** la luz reflejada con una lente, que enfoca estos rayos

hacia el **dispositivo CCD**. En los escáneres que no digitalizan colores, el convertidor analógico-digital traduce los diferentes voltajes en escalas de grises. En el caso de que el escáner permita leer **colores** se realizarán tres lecturas simultáneas y la luz se dirige a través de un filtro de color diferente (**rojo, verde o azul**) en cada lectura.



PARÁMETROS DE SELECCIÓN DE UN ESCÁNER

Color

Según el **número de colores** que sean capaces de distinguir los escáneres se clasifican en tres tipos:

- Escáneres en **blanco y negro**. No distinguen colores. Se utilizan para digitalizar texto.
- Escáneres de **escala de grises**. Al digitalizar una imagen en color transforma los colores en tonos grises. Suelen llegar a distinguir hasta 256 tonos de grises diferentes.
- Escáneres a **color**. Son los más potentes. El número de colores es **variable** aunque suele llegar a digitalizar colores reales (Truecolor), es decir, hasta **16,7 millones de colores distintos**.

Los escáneres más antiguos captaban las imágenes en **blanco y negro** o con **tonos de grises**. Luego aparecieron los escáneres que podían captar **colores**, aunque inicialmente el proceso requería tres pasadas no simultáneas

por encima de la imagen, una para cada **color primario** (rojo, azul y verde). Hoy en día la práctica totalidad de los escáneres captan 16,7 millones de colores distintos en una **única pasada** realizando las **tres lecturas de color** de forma **simultánea**.

En una imagen en la cual cada punto puede tener hasta **16,7 millones de colores** se utilizan **24 bits por color**. Esta cantidad de colores es más que suficiente para todos los usos normales de una imagen. La práctica totalidad de los escáneres actuales capturan las imágenes con **24 bits**, pero la tendencia actual consiste en escanear incluso con más bits, **30** o incluso **36**, de tal forma que se capte **información adicional** a la propia cromática. Sin embargo posteriormente casi siempre se reduce esta profundidad de color a 24 bits para mantener un tamaño de memoria razonable, pero la calidad final sigue siendo muy alta ya que solo se eliminan los datos de color que son más redundantes.

Resolución

Un escáner está formado por un conjunto de detectores luminosos que se mueven a lo largo de la imagen. La distancia y el tamaño de estos detectores luminosos determina la **resolución horizontal** del escáner. Este valor se mide en **DPI (Dots Per Inch, Esp: puntos por pulgada)**. Esta medida marca, en buena parte, la **calidad del escáner**.

La resolución así definida es la denominada **resolución óptica o real** del escáner. Así, cuando se dice que un escáner tiene una **resolución óptica de 300x600 DPI** se quiere decir que en cada **línea horizontal** de una **pulgada** de largo se pueden captar **300 puntos individuales**, mientras que en **vertical** llega hasta los **600 puntos**. Como en este ejemplo generalmente la resolución horizontal y la resolución vertical no coinciden, siendo mayor (normalmente el doble) la vertical. La **resolución óptica** viene determinada por el **CCD** y es la **más importante**, ya que implica los límites físicos de calidad que se pueden conseguir con el escáner.

Un **método comercial** muy difundido consiste en proporcionar solo el **mayor** de los dos valores describiendo como un escáner de **600 DPI** a un aparato de **300x600 DPI** o un escáner de **1200 DPI** a un aparato de **600x1200 DPI**. Hay que tener esto **MUY PRESENTE**.

ATENCIÓN: La práctica totalidad de los fabricantes se sirven de un pequeño "truco" para aumentar las ventas dotando a sus aparatos una resolución llamada **resolución interpolada**.

Conexión

■ **Puerto Paralelo.** Al igual que las impresoras ha sido hasta el año 2003-2004 el método de conexión común para escáner **domésticos**, es decir con **resoluciones medias**. En estos escáneres la velocidad **no** tiene necesidad de ser muy elevada, mientras que el precio es un

La interpolación es una forma sencilla de "**mejorar la calidad de digitalización**" por medio de **software**. Con este procedimiento el software **crea de forma artificial puntos suplementarios entre dos puntos realmente existentes** (por ejemplo si se encuentra con un punto blanco y otro negro introduce un punto extra entre ambos con algún tono de gris).

Este procedimiento **no añade realmente información óptica** a la imagen digitalizada, sino que efectúa un **suavizado** de dicha imagen. La resolución aparente **aumenta** debido al efecto óptico y a la **mayor cantidad de información**.

Hay que tener muy presentes las resoluciones de la que informa el **fabricante del escáner**, tanto la óptica como la interpolada. En muchas ocasiones solo se informa de la **mayor**, la **interpolada**, ya que comercialmente es más efectivo. Este dato puede ser muy engañoso ya que hay escáneres con **300 DPI ópticos** que ofrecen **2400 DPI interpolados**, esto es, introducen **varios puntos** por software **por cada dos puntos** realmente captados. Este tipo de escáner es **muchísimo más barato** que uno que ofrezca **2400 DPI ópticos**.

Los modernos **escáneres de mano** alcanzan a menudo resoluciones de hasta **1200 DPI** con una gama de **16,7 millones de colores**. Los **escáneres de sobremesa** pueden incluso llegar a **resoluciones ópticas de 2400 DPI** e interpoladas de **9600 DPI**.

factor muy importante. Hay que tener presente el hecho de que para obtener una velocidad razonable el puerto paralelo debe estar configurado en los **modos ECP o EPP** (dependiendo del escáner en concreto) lo cual se selecciona en el **Setup** de la BIOS.

■ **SCSI.** La utilidad de la conexión SCSI radica en dos aspectos: **Velocidad** y **poco uso del microprocesador**. Lo primero es fácil de entender: La interfaz SCSI puede transmitir hasta **320 MBytes por segundo**, dependiendo del **estándar SCSI** utilizado, mientras que el puerto paralelo a duras penas supera los 500 KBytes por segundo en los modos "avanzados" ECP o EPP. Se suele utilizar para **usos profesionales** ya que la alta velocidad de transmisión es aprovechable solo para **resoluciones muy elevadas**. La interfaz SCSI incrementa el precio del escáner, siendo su precio mucho más alto que un escáner de puerto paralelo o USB.

■ **USB.** Al igual que en las impresoras y el resto de periféricos, **USB** es la **tendencia actual** para la conexión de escáneres de uso

doméstico. Las velocidades de transmisión de **USB 1 (12 Mbps)** y **USB 2 (480 Mbps)**, así como su **facilidad de instalación**, ha hecho que desbanquen a las conexiones en paralelo, siendo **el sistema más utilizado actualmente**.

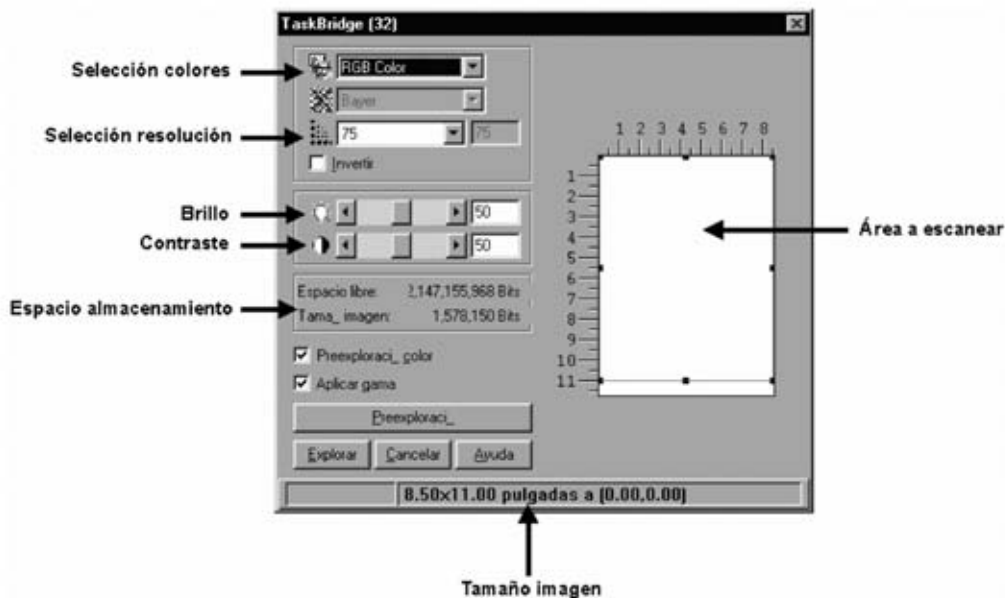
Para **usos profesionales** los **escáneres USB no sustituyen** a los escáneres por conexión **SCSI**, no por la velocidad, ya que USB 2 tiene una velocidad más que suficiente, sino por el hecho de que con **USB** es el **procesador** el que manipula la **información captada** lo que provoca que mientras se escanea el ordenador quede prácticamente **parado**.

Con un escáner SCSI es el **controlador HOST SCSI** quien **escanea**, por lo que mientras se escanea se puede realizar cualquier otra tarea de forma **simultánea**.

Software

Un indicador importante del grado de calidad del escáner es el **software que le acompaña**, que en muchos casos suele ser decepcionante. Cuando se adquiere un escáner debe venir

acompañado de un **programa de captura** adecuado para **Windows**, o el **sistema operativo** utilizado, similar al que se muestra en la imagen adjunta.



Es muy importante que el escáner sea **compatible TWAIN**.

Estos aparatos disponen de un **controlador estandarizado** que permite a todos los programas compatibles con TWAIN el acceso al escáner, **independiente del fabricante**.

De este modo, puede escanearse directamente bajo Windows desde muchos programas comerciales y **no** desde la propia **aplicación específica** que incorpora el escáner.



En la imagen adjunta se ve como acceder a un **escáner** desde el conocido programa procesador de texto **Microsoft Word**.

OCR (Optical Character Reconigition)

El proceso de **reconocimiento óptico de caracteres (OCR)** consiste en digitalizar un documento mediante un escáner al igual que una fotografía, pero en lugar de producir un **mapa de bits** de la imagen el resultado es una **serie de Bytes** que representan el texto original en **formato ASCII** o **similar**.

Es necesario disponer de un programa capaz de reconocer las imágenes de caracteres digitalizados.

Para **utilizar** el OCR en primer lugar se realiza un **escaneo normal** de la página de texto utilizando el software de captura.

A continuación mediante el programa **OCR** se determinan las zonas de las páginas que **contienen texto**, y, acto seguido, se **aislan los caracteres**.

Si los caracteres están separados por un espaciado normal y un documento de buena calidad **no** habrá ningún problema.

El reconocimiento puede llegar a ser muy difícil en ciertos tipos de caracteres. Una vez aislados empieza la fase más compleja: La de su **reconocimiento y conversión en caracteres ASCII convencionales**.



ELECCIÓN DE UN ESCANER

La elección del escáner depende de cada **necesidad y aplicación concreta**. No es igual, por ejemplo, digitalizar las imágenes para únicamente **visualizarlas en pantalla o en una página Web**, o si, en cambio, se desea digitalizar e **imprimir la imagen**.

Las **fotografías a color** pueden reproducirse en pantalla de forma parecida a la realidad. Normalmente habrá que **retocarlas** con un programa apropiado (como por ejemplo **Adobe Photoshop**). En este caso, los resultados

serán mejores con un escáner que distinga el mayor número de colores posible. Uno de **65.536 colores** ofrece unos resultados **aceptables**. Si lo que queremos es realizar una copia casi **perfecta** del original es necesario el uso de un aparato que distinga **16,7 millones de colores** (Truecolor).

Si **no preocupa el color ni se desea imprimir** la imagen digitalizada es suficiente con un escáner que distinga tonos de grises ya que dará resultados satisfactorios.

Relación Escáner / Impresora

Si las imágenes que se obtienen mediante un escáner se desean **imprimir** hay que tener en cuenta todas las consideraciones que se exponen seguidamente.

Al imprimir la imagen en color a veces no se obtienen los resultados deseados. El problema suele ser la **incapacidad de algunas impresoras** de reproducir un número suficiente de colores pero **no** con la **calidad del escáner** empleado.

Una buena **impresora** que imprima con **calidad fotográfica** no suele ser muy común, si bien las tecnologías de impresión permiten adquirir impresoras de este tipo a precios realmente asequibles.

A continuación vamos a ver **ejemplos reales** de impresoras normales y su relación con los escáneres adecuados a sus características.

Supongamos que deseamos digitalizar una imagen de **25 x 25 centímetros** con un escáner TRUECOLOR y una resolución de **800 DPI**. Si utilizamos una impresora color con una resolución de **300 DPI** la impresión final cubriría un cuadrado de un mínimo, aproximado, de **2,5 x 2,5 metros**. Esto es debido a que el punto es mucho más grande en la impresora que en el

escáner (en la impresora del ejemplo tiene un tamaño de **1/300** de pulgada y en el escáner **1/800** de pulgada y además para imprimir un píxel coloreado la impresora utiliza un mínimo de **tres puntos** de color).

Por lo tanto la elección de un escáner adecuado no se caracteriza forzosamente por una **gran resolución** o por un **elevado número de colores**.

Aunque posea una capacidad grande, sus exigencias quedarían muy por encima de las posibilidades de la Impresora. Solo sería útil para **digitalizar imágenes pequeñas** o a una resolución menor de la máxima soportada. Un escáner con una resolución de 300 DPI es suficiente si se dispone de una impresora con 300 DPI.

La elección de un escáner en función de la impresora a utilizar suele seguir la siguiente norma: La resolución del **escáner** ha de ser como **máximo el doble** de la **impresora** donde se impriman las imágenes digitalizadas por el escáner.

En los **equipos multifunción** esta relación suele estar muy compensada.

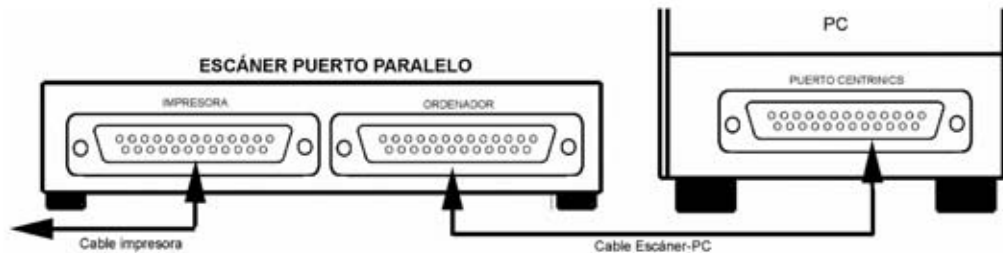


INSTALACIÓN DE UN ESCÁNER SOBREMESA

El escáner, al igual que otros dispositivos del ordenador, debe ser configurado. Los pasos necesarios para su instalación se describen a continuación.

PASO 1 Conectar el escáner. La forma de conexión depende del tipo de escáner a instalar.

■ **Puerto paralelo:** Utilizando el cable suministrado con el escáner se conecta este al puerto paralelo del ordenador. En el caso de tener también una impresora Centronics se ha de conectar esta al escáner. Este tipo de dispositivos disponen de **dos conexiones**: Una para conectar el escáner al PC y otra para conectar, en su caso, una impresora. En la figura se puede ver la forma de realizar la conexión.



■ **USB:** En este tipo de escáner se conecta este a un puerto USB del PC a través de un **cable estándar A-B**, al igual que cualquier periférico USB. Si el escáner es USB2 (alta velocidad) hay que utilizar un **cable USB2 A-B**.

■ **SCSI:** Este tipo de escáner sigue las mismas reglas de conexión que cualquier otro **dispositivo externo** con norma SCSI.

PASO 2 Instalar el soporte lógico.

El soporte **lógico a instalar** para utilizar un escáner es el siguiente:

- Driver.
- Programa de captura.
- OCR.
- Utilidades de retoque fotográfico.

Debido a la cantidad de programas a instalar los fabricantes de escáner incluyen un **programa guiado con un tutorial** para instalar de una forma sencilla todo el soporte lógico sin necesidad de tener que realizar ningún tipo de ajuste técnico que requiera algún conocimiento concreto. En la imagen adjunta se puede ver la pantalla inicial de un típico programa de instalación del soporte lógico de un escáner.



PASO 3 Verificar el correcto funcionamiento. El mejor método para **verificar** el escáner es proceder a **utilizarlo**. Los fabricantes suelen incluir un programa de retoque de imágenes, si este no es el caso se puede utilizar un componente de Windows incluido en los Accesorios: **Imaging**.



CÁMARAS FOTOGRÁFICAS DIGITALES



Hace relativamente poco tiempo han irrumpido en el mundo del PC las denominadas **cámaras fotográficas digitales**. Estas cámaras son cámaras fotográficas basadas en **CCD** con conexión al ordenador para realizar la descarga de las imágenes tomadas.

Disponen de funciones similares a las máquinas tradicionales tales como zoom, flash, etc. Las diferencias fundamentales con las cámaras tradicionales estriban en varios aspectos:

- El **registro de las imágenes** en las cámaras digitales se produce mediante un **dispositivo CCD**, similar al utilizado en un escáner.
- El **almacenamiento de la información** no se realiza en una película sino a través de una memoria donde se almacenan en formato digital las imágenes tomadas.
- El **revelado o visualización e impresión** se realiza en un **PC** o **impresora**. Las cámaras digitales suelen disponer para ello de un conector **USB**.

■ **PRESTACIONES**

Las **prestaciones** de estas cámaras tienen que ver con su forma de funcionamiento y con los parámetros de las cámaras tradicionales. Estas son:

- **Resolución** (número de pixels). La resolución se ofrece **pixels ancho x pixels alto**. Los formatos básicos ofrecen 640x480. Para usos de calidades similares a las cámaras tradicionales son precisas unas resoluciones mínimas en torno a 2000 x 1500 pixels (**3 millones de pixels**).
- **Capacidad de Almacenamiento**. Se ofrece en **MBytes** o en **número de fotografías** (ambas medidas están relacionadas). Algunas cámaras ofrecen posibilidad de **ampliar la memoria** de almacenamiento. En este aspecto es muy importante que disponga de **conexión** para **tarjetas de memoria** para poder ampliar fácilmente su capacidad (ver epígrafe **Tipos de tarjetas de memoria**).
- **Conexión**. La forma de conexión más común es **USB**. Algunas cámaras disponen también de salida de **vídeo compuesto** para visualizar las fotografías en un televisor o en el ordenador a través de una tarjeta capturadora de vídeo.
- **Visor y edición incorporada**. Esta función permite ver en la cámara las fotografías y descartar las no deseadas.
- **Zoom, flash, enfoque automático**.

Tipos de tarjetas de memoria

Las **memorias** de almacenamiento de las cámaras digitales, utilizadas también en teléfonos móviles y PDAs, son **memorias FLASH**, esto es, **no** precisan suministro eléctrico para conservar su contenido. Son varios los estándares que han ido surgiendo, a continuación se exponen los principales.

■ Compact Flash tipo I

También conocida como **CF**, es seguramente el tipo de tarjeta más común. Es la **más voluminosa** pero también la **más económica**. Se comunica con el dispositivo mediante dos hileras de contactos situados en un borde que suman **50 conexiones**. Contiene una controladora **IDE/ATA** integrada que permite, si el aparato lo aprovecha, una **elevada tasa de transferencia**. Las **CF** de **tipo I** pueden emplearse en ranuras de **tipo II**.

■ Compact Flash tipo II

Esta tarjeta es una **versión más gruesa** que la de tipo I, pensada para admitir **más capacidad**. Al tener mayor espesor una tarjeta tipo II **no cabe** dentro de una ranura tipo I. La mayor parte de tarjetas CF tipo II **carecen de partes móviles**, como casi todas las tarjetas de memoria. La excepción es el **MicroDrive**, un disco duro en miniatura desarrollado por IBM con capacidades de hasta **4GB**.

■ SmartMedia

Tienen unas dimensiones similares a las **CF**, pero mucho **más delgadas**. Se distinguen rápidamente por su superficie de contactos dorados que cubre la mitad de una sus caras. Inicialmente se fabricaron dos variedades similares, pero a menudo incompatibles entre sí, de **3.3 voltios** y de **5 voltios**. Hoy día solo se utilizan las de **3.3 voltios**.



■ MultiMedia Card

El aspecto externo de las tarjetas **MultiMedia Card (MMC)** recuerda al de las SmartMedia, pero su **tamaño es menor**, como un sello de correos grande. Muestran contactos dorados en el extremo de una de las caras y habitualmente una cubierta más gruesa en la otra cara.



■ Secure Digital

Las tarjetas **Secure Digital (SD)** son tarjetas tipo **MMC** de **segunda generación** desarrolladas por Toshiba, Panasonic y SanDisk. Son ligeramente más gruesas e incorporan circuitería adicional para gestión de derechos digitales, pensada para frenar la copia no autorizada de archivos. Un dispositivo que admite tarjetas **SD** habitualmente admite también **MMC**, aunque **no siempre**.



■ xD Picture Card

Es uno de los formatos de **tamaño más reducido**. Fue desarrollado en el año 2002 por Olympus y Fujifilm. La caracterizan su **bajo consumo eléctrico** y su **elevada velocidad** de lectura/ escritura. Ofrecen excelentes resultados cuando las cámaras digitales operan en ráfagas.



■ Memory Stick

Sony desarrolló su **propia tecnología** de memoria Flash: El Memory Stick.



Su **forma alargada** es muy característica. Algunos dispositivos, en particular algunos reproductores MP3, requieren un tipo especial de Memory Stick con características de gestión digital de derechos (Magic Gate Memory Stick).



CAPTURA DE VÍDEO

Al igual que el mundo fotográfico también el **vídeo** también se ha introducido en el campo de los ordenadores. Para utilizar vídeo en el PC lo primero que hay preguntarse es qué tipo de utilidad se le quiere dar al vídeo.

Existen dos posibilidades en cuanto a utilidad y tipos de cámara a usar: **Videocámaras (handycams)** utilizadas para vídeo doméstico o profesional, o utilizar una **cámara de vídeo digital para ordenador**.

■ Cámaras de vídeo digital para PC (Webcams)

Las **cámaras de vídeo digital para PC**, también conocidas como **Webcam**, vuelcan la información gráfica en formato digital al PC (de forma similar a las cámaras fotográficas digitales). Tienen a su favor su precio y una instalación sencilla pero suelen ofrecer **velocidades bajas** de fotogramas por segundo en comparación con las videocámaras conectadas a una tarjeta capturadora de vídeo.

La **conexión** con el ordenador se establece a través de un puerto **USB**. Sus imágenes pueden llegar a ser de alta calidad (dependiendo del dispositivo **CCD** con el que vayan equipadas).

Antes de adquirir una de estas cámaras hay que asegurar la disposición de un **puerto libre**



adecuado la cámara. La mayoría de este tipo de cámaras demandan solo **USB 1** para poderse adaptar a casi todos los ordenadores.

Las **Webcams** son adecuadas para **principiantes**, usuarios que quieran colgar **fotos** o **vídeo** en una **Web**, usuarios que no se quieren gastar mucho dinero sino **empezar** a hacer algo relacionado con **vídeo** y para realizar **videoconferencia**.

■ Dispositivos de captura de vídeo



Las videocámaras (handycams) requieren para volcar la información al PC mediante un **dispositivo de captura de vídeo**. Ofrecen la velocidad más alta del mercado (24-50 fotogramas por segundo), es decir permiten **captura** de vídeo en **tiempo real**.

Para utilizar este sistema hay que adquirir una **videocámara** (o usar la que seguramente tenemos para grabar a la familia y amigos durante las vacaciones, por ejemplo) y una **capturadora de vídeo** que se adapte al sistema.

Hay que tener en cuenta que la **capturadora de vídeo** debe **coincidir** con el **sistema de vídeo** utilizado en la videocámara: **NTSC** para EEUU/Japón, **SECAM** y **PAL** en Europa.

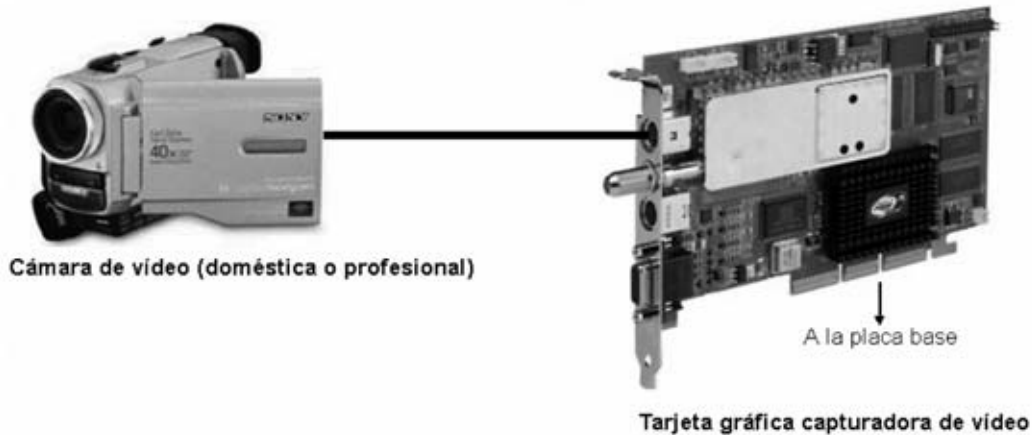
La **alimentación** puede variar en función de cada cámara y país. Hay que asegurarse de que la cámara se adapta a los requisitos de cada país. La tarjeta capturadora de vídeo se alimenta desde el **slot de expansión** del ordenador donde está conectada por lo que no hay que preocuparse sobre este aspecto.

Para **disponer de una tarjeta capturadora de vídeo** existen dos posibilidades:

[1] Adquirir una tarjeta capturadora de vídeo, normalmente en formato **PCI**, y enlazarla con la tarjeta gráfica existente en el PC.

[2] Adquirir una **tarjeta gráfica** que incluya un chip de captura de vídeo. Esta es la opción mejor ya que al estar integrados los dos elementos en la misma tarjeta la gestión gráfica es más eficiente. De hecho la mayoría de los fabricantes desarrollan **tarjetas gráficas capturadoras de vídeo**, siendo, sin embargo, más difícil encontrar actualmente tarjetas capturadoras de vídeo de forma exclusiva (sin incluir tarjeta gráfica).

La **calidad** de las **tarjetas capturadoras** (tanto independientes como elemento incluido en las tarjetas gráficas capturadoras) depende de la **resolución** que soportan y del número de **imágenes por segundo** que son, en este caso, capaces de **CAPTURAR**.



Las **videocámaras** y **tarjetas capturadoras** son adecuadas para **usuarios avanzados**, usuarios que quieren emitir **vídeo en directo con calidad** (a veces incluso con sonido) a través de la Internet o para quienes que desean **componer** y **editar vídeos** (**videoedición**).

Por último hay que tener presente que también existen en el mercado modelos de **cámaras de vídeo** con interfaces directamente conectables a un ordenador como **Firewire** o **USB2**. En este caso **no** es necesaria la instalación de una **tarjeta capturadora** ya que la información la vuelca la cámara al PC directamente en **formato digital**.



CONTROL de PRESENCIA

Quienes precisen identificar y registrar las entradas y salidas de personas en recintos, como por ejemplo en oficinas, locales y clubs privados, ahora disponen de una aplicación para el lector de huellas dactilares KM.1626 presentado en la revista N°250. En este artículo explicamos como, con este dispositivo, es posible realizar un eficaz control presencial.

Como muchos recordaréis, en la revista N°250 presentamos un lector de huellas dactilares para ordenadores personales.

En aquella ocasión explicamos como, además de proteger el ordenador de accesos indeseados, el lector de huellas dactilares podía ser utilizado para otras aplicaciones como, por ejemplo, realizar un eficaz control presencial, es decir un sistema capaz de identificar a las personas que entran o salen de un local, registrando puntualmente los horarios de entrada y de salida.

Si en un gimnasio, en una asociación o en un club privado se quiere controlar el acceso de los socios, con nuestro lector de huellas dactilares y el software adecuado se podrá no solo efectuar un eficaz control de entrada, evitando la intrusión de individuos no autorizados, sino que también se podrá determinar en tiempo real y en cualquier momento qué personas están presentes dentro la estructura controlada.

Del mismo modo este dispositivo puede ser utilizado en todos los casos que sea necesario verificar la presencia efectiva de personas dentro de

cualquier estructura, por ejemplo puede utilizarse por el **personal de seguridad** de una empresa.

Han sido bastantes los lectores, que interesados por este tipo de aplicación, nos han solicitado la posibilidad de disponer de software de control de presencia para el **lector de huellas KM.1626**.

En respuesta a estas peticiones hemos solicitado a la empresa **DGTech**, que en su momento desarrolló parte del **software** del lector de huellas, la posibilidad de realizar un programa que permita realizar esta aplicación teniendo presentes dos características fundamentales: **Facilidad de utilización** y poder ser **personalizada** en función de las diferentes exigencias.

Siguiendo estas premisas se ha realizado el programa que aquí presentamos, mediante el cual los datos correspondientes a las entradas

y a las salidas son registrados en una **hoja Excel**, de la que pueden ser fácilmente **exportados** según las necesidades de cada uno.

IMPORTANTE: Hacemos presente que la utilización de un lector de huellas dactilares, al tratarse de un **dispositivo biométrico**, está regulado por una precisa **normativa** referente a la **vida privada**.

FUNCIONAMIENTO del CONTROL de PRESENCIA

El funcionamiento del control de presencia es muy sencillo.

En primer lugar, para garantizar la **privacidad** de los datos procesados por el programa (tiene previsto el **acceso a datos** sensibles tales como el nombre y apellidos de los usuarios) solo puede ser **realizado** por una persona de-

mediante **HUELLAS DACTILARES**



Fig.1 Aspecto del lector de huellas KM.1626 conectado al puerto USB de un ordenador portátil.

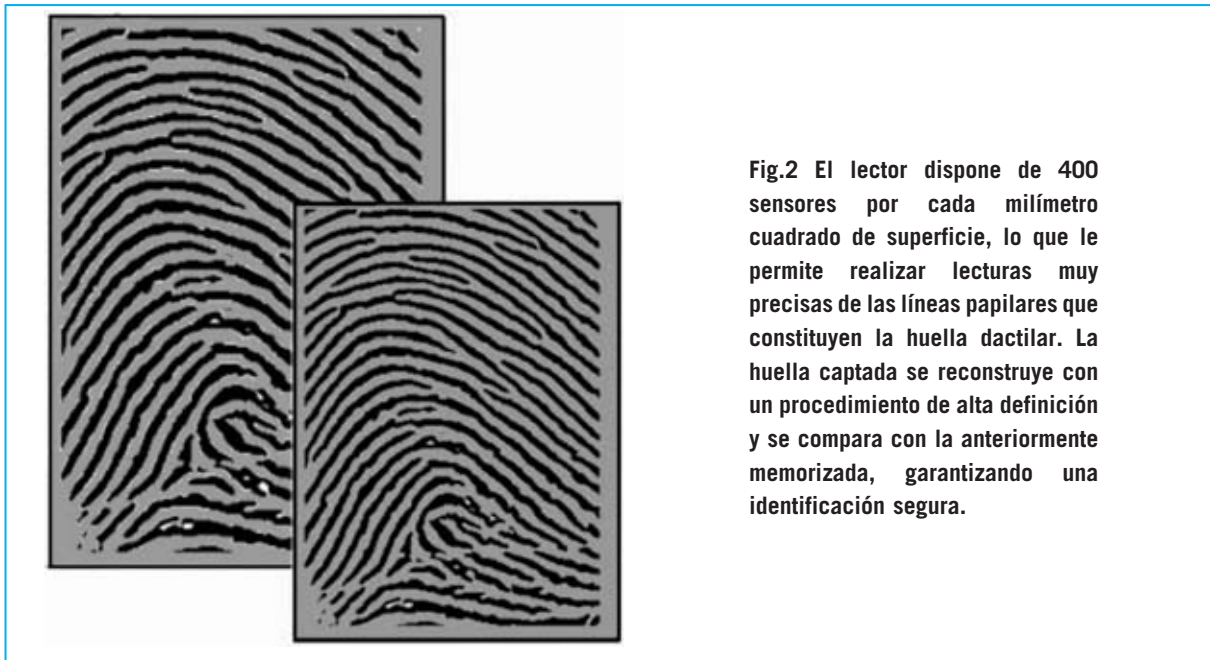


Fig.2 El lector dispone de 400 sensores por cada milímetro cuadrado de superficie, lo que le permite realizar lecturas muy precisas de las líneas papilares que constituyen la huella dactilar. La huella captada se reconstruye con un procedimiento de alta definición y se compara con la anteriormente memorizada, garantizando una identificación segura.

signada a propósito. Esta persona es la designada como **Administrador** del sistema.

De hecho, si hay que **modificar** algún dato “sensible” la operación solo podrá ser realizada por las personas designadas, esto es, por las personas elegidas como **Administradores**.

Por tanto, la primera operación a realizar una vez instalado el programa de control de presencia es **identificar** un **Administrador**.

Este proceso de registro se realiza pasando **tres veces** la **huella dactilar** sobre el lector. Una vez realizada esta operación este usuario puede realizar las siguientes funciones:

- **Registro de usuarios.**
- **Inserción y modificación de datos personales.**
- **Visualización y edición de los datos.**

NOTA: Para el funcionamiento del programa es suficiente pasar **3 veces** consecutivas el dedo sobre el lector de huellas. Sin embargo para **mejorar** la eficiencia del reconocimiento de las huellas es aconsejable realizar **más veces** la grabación del mismo dedo.

El mismo procedimiento ha de seguirse para los **usuarios** en la **fase de grabación** (ver Fig.5 de la sección dedicada a la **Utilización del programa LBA397d**).

Para mayor claridad exponemos un sencillo ejemplo de **doble grabación** de huellas.

Cada usuario tiene que pasar sobre el lector **3 veces consecutivas** el dedo que se utilizará posteriormente para el reconocimiento, por ejemplo el dedo índice de la mano derecha. A continuación hay que pulsar de nuevo en el botón **Actualizar/Insertar** y luego repetir una segunda vez el mismo procedimiento.

El número de grabaciones realizadas, en este caso **2**, se registra automáticamente en el programa.

El Administrador ha de introducir el **nombre** y el **número identificativo** de cada usuario, registrando al mismo tiempo la **huella dactilar** que será utilizada en los reconocimientos realizados en las entradas y en las salidas.

Una vez memorizadas las **huellas dactilares** y los **nombres** de los usuarios el programa está listo para trabajar.

Luego, cada vez que un usuario efectúa un acceso poniendo la huella sobre el lector, será identificado automáticamente. Además la **fecha** y la **hora** de su **entrada** también serán registradas en la memoria del ordenador.

Al mismo tiempo en pantalla del ordenador aparecerá el **nombre** dentro de una **ventana** que

contiene los nombres de las personas presentes en cada momento.

De forma análoga, a la salida, pasando el dedo sobre el lector de huellas se grabará la **fecha** y la **hora de salida**. Además el nombre será **borrado** de la **ventana** que contiene los nombres de las personas presentes en cada momento.

Como ya se ha indicado, la grabación de los datos correspondientes a las **entradas** y a las **salidas** es almacenada en una **hoja Excel**, desde la que pueden ser **exportados** en función de las exigencias de cada uno.

Para realizar el **control de presencia** hay que adquirir el **lector de huellas dactilares** en la versión **KM1626/B**, que ya incluye el **CD-ROM CDR1626/B** con el programa de control de presencia denominado **LBA 397d**.

La versión del programa proporcionada prevé la posibilidad de administrar las entradas y salidas hasta un máximo de **4 usuarios**.

Quienes deseen aumentar el **número de usuarios** o solicitar alguna **personalización** del programa pueden hacerlo dirigiéndose directamente a la empresa desarrolladora:

DGTech Engineering Solutions

E-mail: info@dg-tech.it

Web: <http://www.dg-tech.it>

Para **aumentar el número de usuarios** administrados por el programa recibiréis de la empresa **DGTech** un **código**, que debe ser introducido en la pantalla que se presenta en el momento de la activación del programa, tal como se indica en la Fig.1 de la sección dedicada a la **Utilización del programa LBA397d**.

Una vez introducido el **código** hay que confirmarlo haciendo click en el **botón OK**, habilitando de esta forma la gestión para un número ilimitado de usuarios.

IMPORTANTE: Hacemos presente que el **lector de huellas** no puede ser utilizado de forma simultánea para proteger de acceso al ordenador y para realizar el control de presencia. Hay

que **elegir** entre estas dos aplicaciones porque los programas son **incompatibles entre sí**.

REQUISITOS NECESARIOS

Para un correcto funcionamiento del programa hay que **verificar** que el ordenador en el que va a ser instalado cumple los siguientes requisitos mínimos:

Procesador: Pentium o compatible

Memoria RAM: 3 MBytes libres

Disco duro: Al menos 20 MBytes libres

Lector CD-ROM 8x o lector DVD 2x

Tarjeta gráfica 800 x 600 píxeles - color 16 bits

1 puerto USB libre

Los sistemas operativos soportados son Windows 98, Windows 2000 y Windows XP.

Estos son los requisitos mínimos. Naturalmente cuanto **mayor** sea la **potencia** del ordenador **más eficaz** será el funcionamiento del programa.

De hecho en un PC con **Windows 98** y los requisitos mínimos expuestos es posible que puntualmente aparezca algún problema.

Es aconsejable instalar el programa de control de presencia en un equipo con sistema operativo **Windows 2000** o **Windows XP** con prestaciones algo superiores a las mínimas exigidas.

INSTALACIÓN del PROGRAMA

Ahora se puede proceder a realizar la instalación del programa siguiendo las indicaciones y las ilustraciones reproducidas en las páginas siguientes.

PRECIO de REALIZACIÓN

KM1626/B: Precio del lector de huellas dactilares mostrado en la Fig.1 de cabecera, ya presentado en la revista **Nº250**, incluyendo el **CD-ROM CDR1626/B** con el programa de control de presencia **LBA397d**208,85 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

INSTALACIÓN del DRIVER para el programa LBA397d



Fig.1 Una vez introducido el CD-ROM del programa en el lector del PC hay que hacer click en el icono MI PC del escritorio. Se abrirá una ventana similar a la reproducida aquí, en la que se ha de hacer doble click sobre el icono CDR1626B.



Fig.2 Para proceder a la instalación del Driver necesario para programa, en esta ventana hay que hacer doble click sobre la carpeta DRIVER.

Fig.3 Haciendo doble click en el icono SETUP-DRIVER se mostrará una ventana de indicación de carga y, acto seguido, la ventana mostrada en la Fig.4.



Fig.4 Una vez visualizada esta ventana, para continuar con la instalación del Driver hay que hacer click en el botón NEXT.

Fig.5 Una vez introducido vuestro nombre y el de la compañía en los apartados correspondientes hay que hacer click en el botón NEXT.

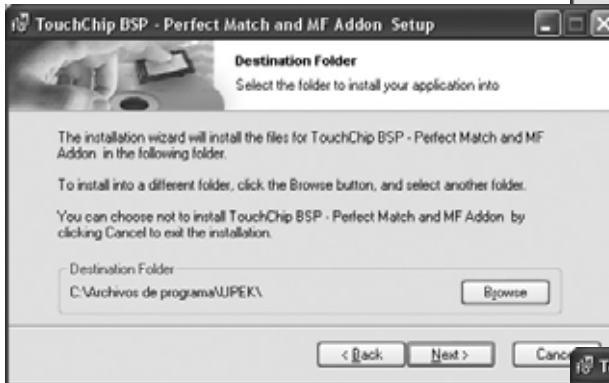


Fig.6 Una vez introducido el nombre de carpeta destino del programa, por omisión C:\ARCHIVOS DE PROGRAMA\UPEK, hay que hacer click nuevamente en el botón NEXT.

Fig.7 Es recomendable seleccionar una instalación COMPLETA (COMPLETE) en lugar de PERSONALIZADA (CUSTOM). Una vez seleccionado el tipo de instalación hay que hacer click en el botón NEXT.

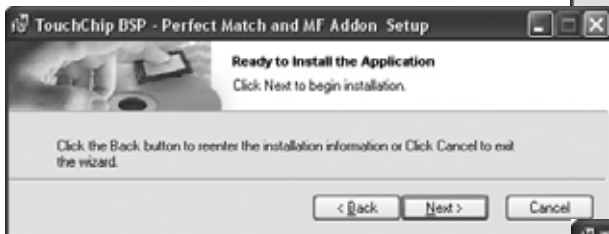
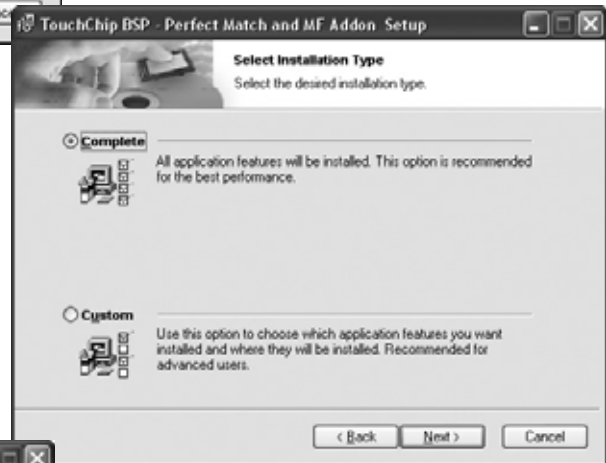


Fig.8 A continuación se mostrará una ventana de indicación de carga y, acto seguido, la ventana mostrada en la Fig.4.

Fig.9 Para completar la instalación del Driver hay que hacer click en el botón FINISH. Antes de proceder a la instalación del programa, descrita en las páginas siguientes, hay que conectar el lector de huellas a un puerto USB del ordenador.



INSTALACIÓN del PROGRAMA LBA397d



Fig.10 Una vez instalado el Driver y conectado el lector de huellas a un puerto USB hay que proceder a la instalación del programa de control presencial. Para ello, dentro de la ventana correspondiente al CD-ROM, hay que hacer doble click en la carpeta SOFTWARE.



Fig.11 Haciendo doble click en el icono SETUP-FULL se abre automáticamente la ventana mostrada en la Fig.12.

Fig.12 Para proceder a la instalación del programa hay que hacer click en el botón SIGUIENTE (Avanti).

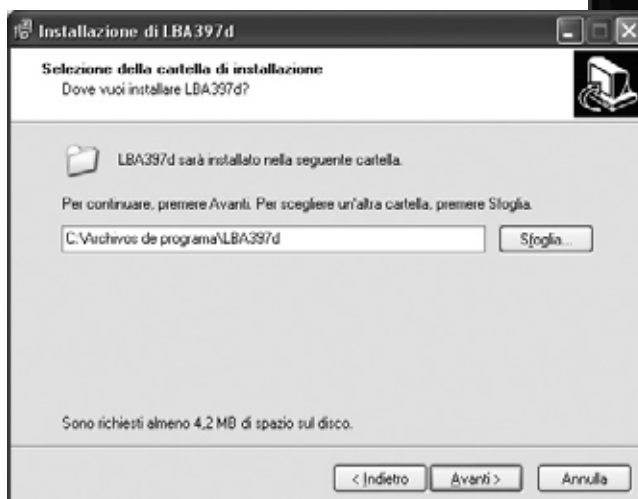
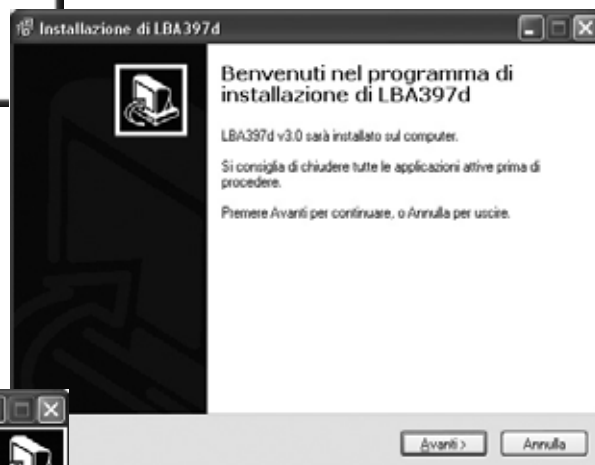


Fig.13 Una vez seleccionada la carpeta en la que se instalará el programa hay que hacer click nuevamente en el botón SIGUIENTE (Avanti).

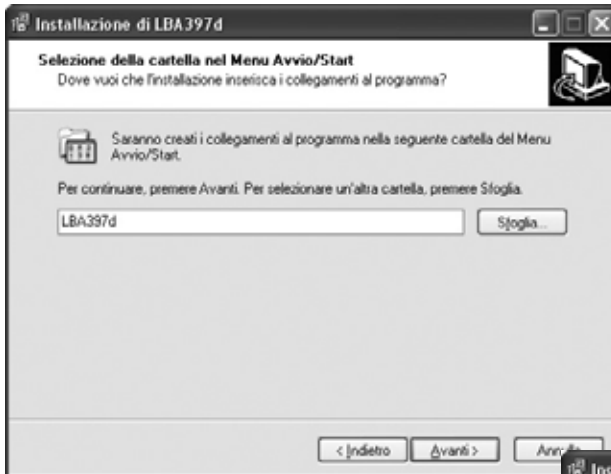


Fig.14 En esta ventana se ha de seleccionar el nombre del acceso al programa a través del menú Inicio de Windows.

Fig.15 En esta ventana es aconsejable marcar todas las opciones que se presentan. La primera indica al programa de instalación que ha crear un icono de acceso en el escritorio. Para continuar hay que hacer click en el botón SIGUIENTE (Avanti).

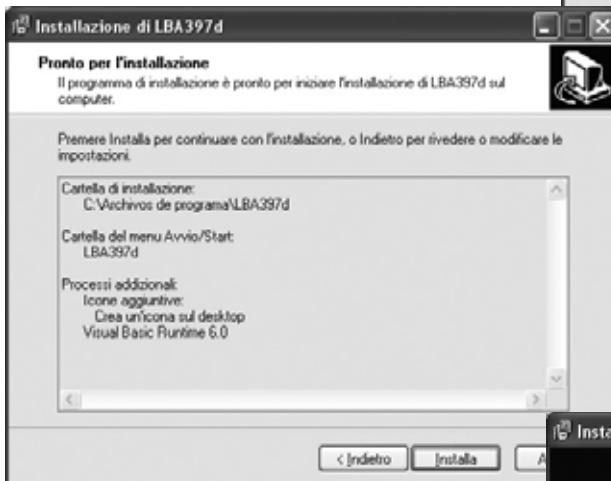
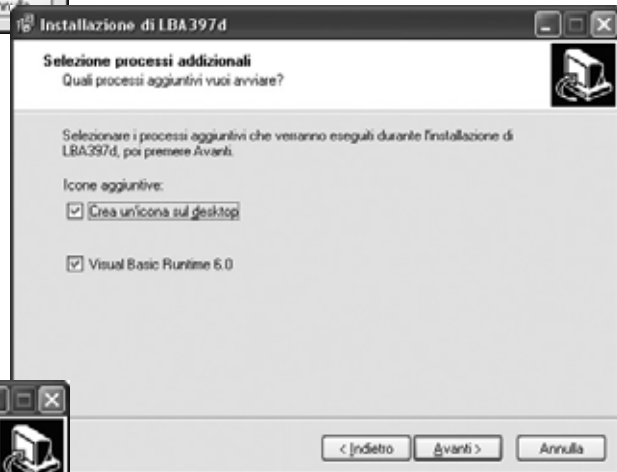
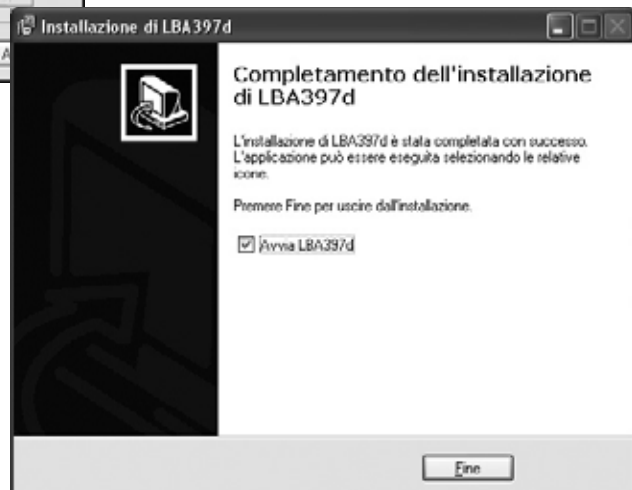


Fig.16 La siguiente ventana muestra un resumen con las opciones seleccionadas. Haciendo click en INSTALAR (Installa) se procede a la instalación del programa mostrándose una ventana de progreso de la instalación.

Fig.17 Para completar la instalación del programa es necesario reiniciar el sistema, operación que se realizará automáticamente al pulsar en FIN (Fine). En las páginas siguientes se detallada la forma de utilizar el programa una vez instalado.



UTILIZACIÓN del PROGRAMA LBA397d



Fig.1 Al hacer doble click sobre el icono del programa se abrirá una ventana como esta. Se ha de seleccionar la opción NO REGISTRAR DE MOMENTO.

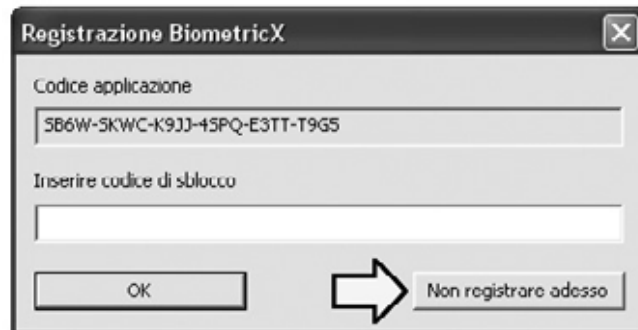


Fig.2 Automáticamente se abrirá esta ventana de CONFIGURACIÓN, en la que en primer lugar hay que proceder a la grabación de un Administrador (solo los Administradores pueden editar los datos de los usuarios). En las casillas correspondientes hay que escribir el nombre, apellidos, número de identificación, y, en este caso, marcar la casilla Administrador. Por último hay que hacer click en el botón ACTUALIZAR/INSERTAR.

Fig.3 A continuación se abrirá una pequeña ventana central. Ahora es cuando el Administrador tiene que pasar 3 veces consecutivas la misma huella sobre el lector. Como se ha descrito en el texto para mejorar la eficiencia del lector es aconsejable repetir más veces este procedimiento pulsando de nuevo en el botón ACTUALIZAR/INSERTAR.



Fig.4 Una vez finalizada la secuencia descrita en la figura anterior el nombre del Administrador aparecerá en la ventana seguido de la inscripción SI, que lo identifica como Administrador. Este procedimiento puede repetirse en el caso de que se desee más de un Administrador.

Fig.5 Siguiendo el mismo procedimiento descrito en la Fig.3 hay que introducir los datos de los usuarios y registrar sus huellas. También en este caso es aconsejable registrar varias huellas de cada uno de ellos.



Fig.6 Llegado este punto, haciendo click en FIN DE INSERCIÓN terminará la fase de grabación, activándose automáticamente el sistema de control de presencia.

Fig.7 Se abre una ventana donde se muestra la fecha, la hora, una lista con las personas presentes (inicialmente vacía) y la ventana usual utilizada para la lectura de huellas.



Fig.8 En el momento del acceso el usuario simplemente tiene que pasar su dedo por el lector de huellas. Su nombre se añadirá a la lista de personas presentes.

Fig.9 Para registrar la salida el usuario tiene que repetir el procedimiento, pasando el dedo por el lector de huellas. Su nombre desaparecerá de la lista de personas presentes.





Fig.10 En cualquier momento con el programa de control de presencia se puede controlar en tiempo real la situación de las personas presentes.

Fig.11 Para actualizar los datos o las huellas de un usuario simplemente hay que seleccionarlo en la lista y hacer click en el botón ACTUALIZAR/INSERTAR.



Fig.12 Para borrar de la base de datos toda la información asociada a un usuario hay que seleccionarlo en la lista y hacer click en el botón BORRAR.

Fig.13 Si solo se quieren borrar los datos mostrados en la parte inferior de la ventana hay que seleccionar el usuario en la lista y hacer click en el botón LIMPIAR CAMPOS.



Fig.14 Haciendo click en el menú TIEMPOS se abre un pequeño cuadro de selección que contiene las opciones CARGA DE TIEMPOS / VISUALIZAR HISTORIAL.

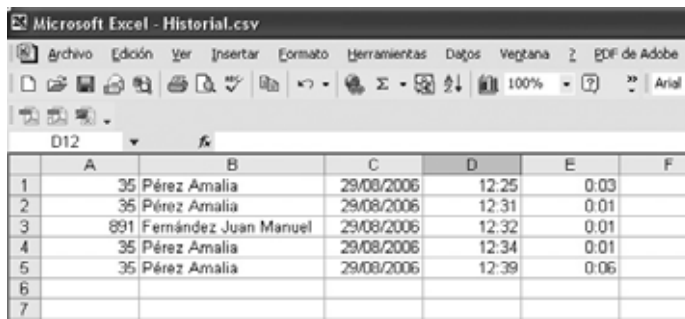


Fig.15 Seleccionando estas opciones se abre una hoja de cálculo donde el Administrador puede ver los registros de entrada y salida de los usuarios en cualquier momento.

Fig.16 Mediante la función CAMBIAR FONDO del menú OPCIONES se puede seleccionar el fondo del programa personalizándolo a vuestro gusto.

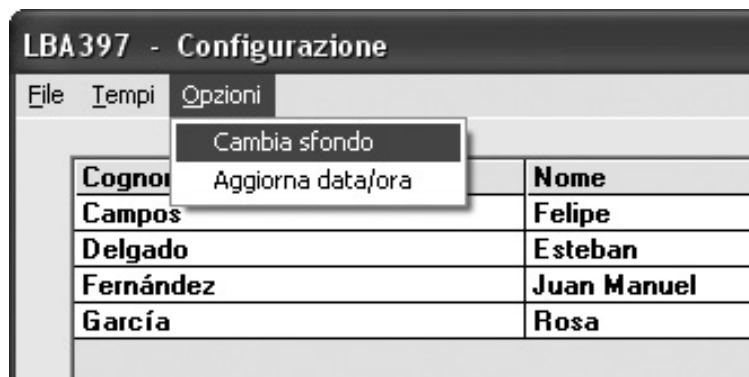
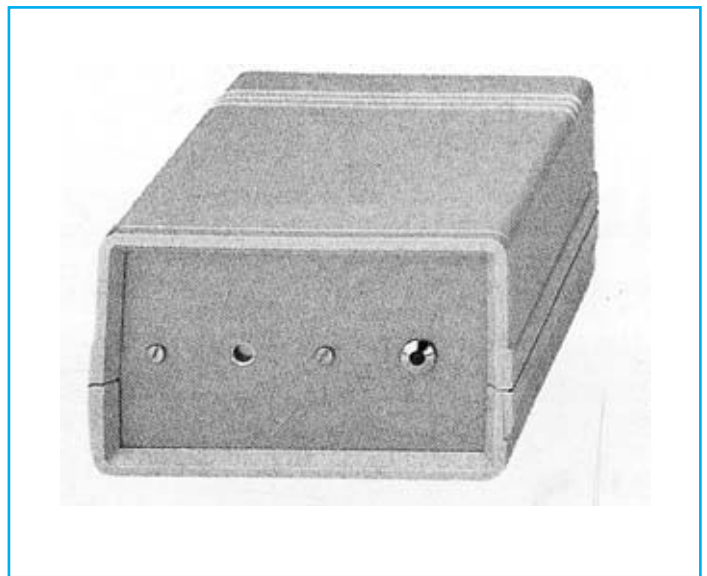


Fig.17 El menú ARCHIVO dispone de dos funciones, una para realizar COPIAS DE SEGURIDAD y otra para SALIR del programa.

Este pequeño dispositivo electrónico aleja la preocupación que surge cuando, al intentar ponerse en contacto con alguien urgentemente, no se puede comunicar porque la línea está ocupada. El circuito está diseñado para líneas telefónicas analógicas.



FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

Seguramente a todo el mundo le ha sucedido alguna vez el terminar una conversación, sin darse cuenta **no ha colgado el teléfono correctamente**, por lo que la **línea** permanece **ocupada** sin que nadie se de cuenta de ello. Para evitar esto solo hace falta un accesorio que, conectado al teléfono, accione un **resonador** suplementario cuando la **línea** esté **ocupada** porque no se ha colgado el teléfono correctamente.

Este circuito es capaz de **detectar** si el teléfono está **mal colgado** y se encarga de conectar a la línea telefónica un **sonido de reserva**. El aparato emitirá un sonido bitonal que indicará que el teléfono está mal colgado.

Cuando el **teléfono** está **bien colgado** el RELÉ1 que incluye el circuito permanece desactivado. En estas condiciones el teléfono funciona de forma normal. Cuando suena se puede descolgar y responder inmediatamente. Lo mismo ocurre cuando se quiere realizar una llamada: Basta con descolgar y marcar el número deseado, como habitualmente se hace.

La parte del circuito que acciona el **resonador** está compuesta por el puente rectificador **RS2** y el transistor **TR1**, que activa el relé solo cuando no está correctamente colgado el teléfono.

Si está **bien colgado** la tensión continua que hay en la línea telefónica llega a la entrada del puente rectificador **RS2** que se encarga de hacer llegar la polaridad **positiva** a la patilla **1** y la polaridad **negativa** a la patilla **2** del optoacoplador **OC1**. Cuando esta tensión llega a las patillas **1-2** de **OC1** se enciende el diodo emisor que hay en su interior y se pone su fototransistor interno en conducción. En su Colector (patilla **5**) hay una tensión de **0 voltios** que llega a la patilla no inversora **2** de **IC2**, utilizado como **comparador de tensión**.

Si está **mal colgado** el teléfono la **central telefónica** envía durante **2 minutos** una serie de "beeps" acústicos y luego hace descender la tensión de línea de **8 voltios** a **0 voltios** durante una fracción de segundo y automáticamente **elimina** de la línea telefónica el característico sonido "tu-tu-tu". En el momento preciso en que la tensión baja de 8 voltios a 0 voltios en las patillas **1-2** de **OC1** desaparece la tensión que alimenta el diodo emisor. Este, al apagarse, no puede activar su fototransistor interno y, por consiguiente, deja de conducir.

En ese momento en su Colector hay una tensión de **12 voltios**, es decir, la tensión proporcionada por la etapa de alimentación compuesta por **IC1**. Puesto que en la patilla no inversora **1** de **IC2** hay una tensión de **12 voltios**, es decir, una tensión superior a los **1,8 voltios** que hay la patilla inversora **3**, en la patilla de salida **7** de **IC2** hay una tensión positiva que, al polarizar la Base del transistor **TR1**, la pone en conducción haciendo que se active el relé conectado al Colector. Con el relé activado el cable de la línea telefónica ya **no** puede llegar al aparato telefónico ni al puente rectificador **RS2**, sino que resulta desviado por el relé hacia **R12** y **C11**, conectados a la patilla **8** del integrado **IC3**, que es un generador acústico bitonal.

Cuando de la **central telefónica** se envía al aparato la señal para que suene, al estar descolgado el teléfono **no sonará**, pero como el relé está activado, la señal de la línea se dirigirá a las patillas **1-8** de **IC3** que hará que el resonador emita un **sonido bitonal**. Al oír este sonido se deduce que el teléfono está **mal colgado** y para poder contestar a la llamada hay que **colgar bien** el teléfono para que el relé se desactive.

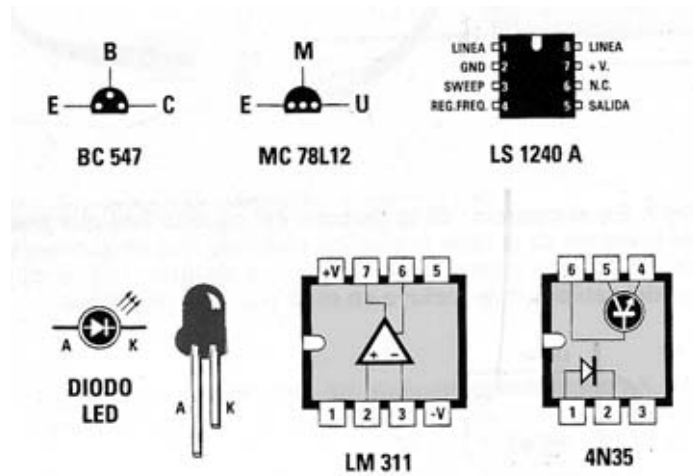
Para **alimentar** este circuito se necesita una tensión estabilizada de **12 voltios** que se obtiene del pequeño integrado **MC.78L12 (IC1)**, que tiene las dimensiones de un transistor de plástico común.



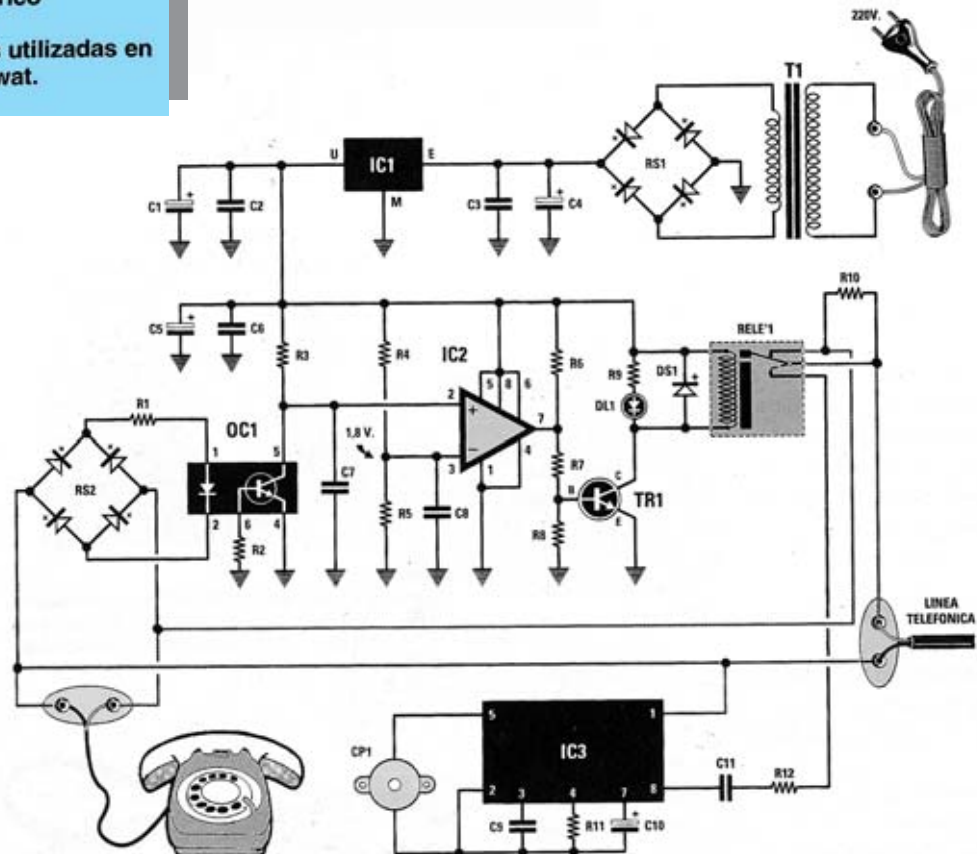
LISTA DE COMPONENTES LX.1478

R1 = 4.700 ohm
 R2 = 1 Megaohm
 R3 = 100.000 ohm
 R4 = 47.000 ohm
 R5 = 8.200 ohm
 R6 = 3.300 ohm
 R7 = 10.000 ohm
 R8 = 47.000 ohm
 R9 = 680 ohm
 R10 = 33.000 ohm
 R11 = 12.000 ohm
 R12 = 2.200 ohm
 C1 = 220 microF. electrolítico
 C2 = 100.000 pF poliéster
 C3 = 100.000 pF poliéster
 C4 = 470 microF. electrolítico
 C5 = 220 microF. electrolítico
 C6 = 100.000 pF poliéster
 C7 = 1 microF. poliéster
 C8 = 100.000 pF poliéster
 C9 = 100.000 pF poliéster
 C10 = 10 microF. electrolítico
 C11 = 1 microF. poliéster 100 V
 DS1 = diodo tipo 1 N4007
 DL1 = diodo led
 RS1 = puente rectific. 1 A
 RS2 = puente rectific. 1 A
 TR1 = NPN tipo BC.547
 OC1 = fotoacoplador tipo 4N35
 IC1 = MC.78L12
 IC2 = LM.311
 IC3 = LS.1240A
 T1 = trasform. 220 V (mod. T003.01)
 sec. 0-14-17 V 0,2 A
 RELE 1 = relé 12 V 1 cambio
 CP1 = resonador piezoeléctrico

Nota: todas las resistencias utilizadas en este circuito son de 1/4 de wat.

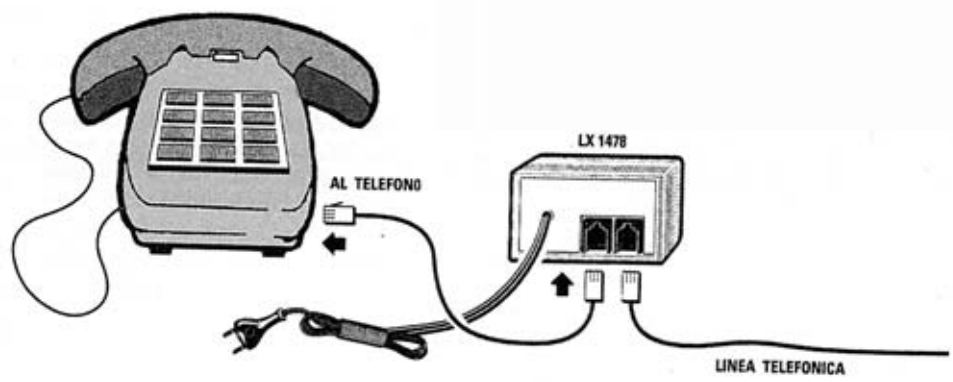
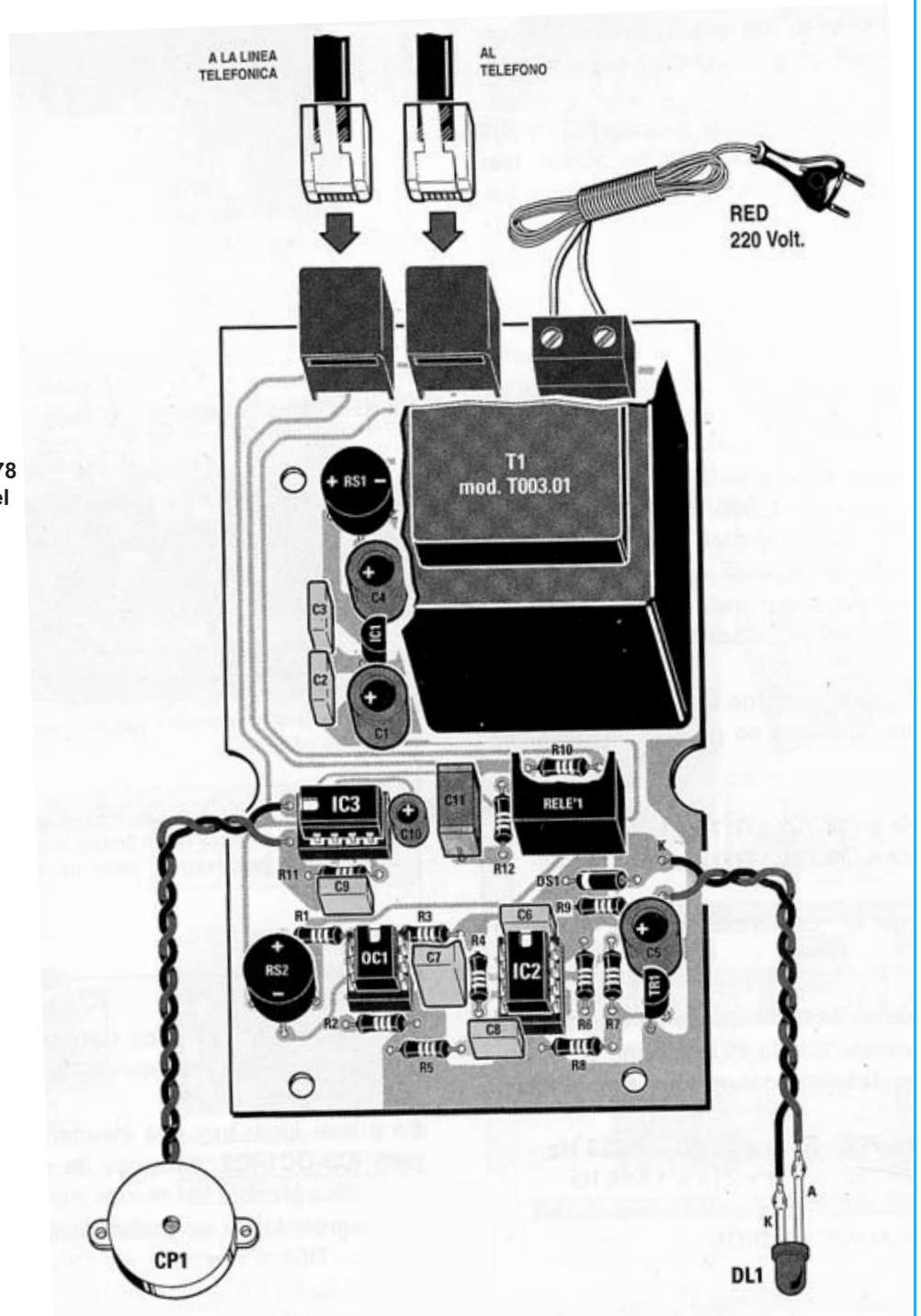


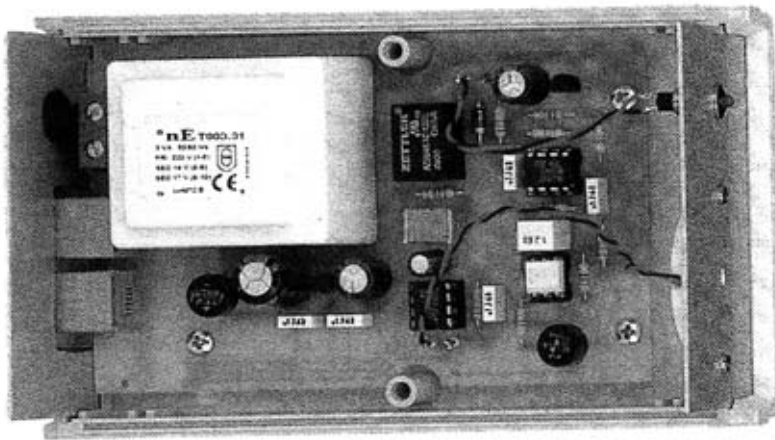
Esquema eléctrico y lista de componentes del Circuito LX.1478. También se muestra la disposición de terminales de los semiconductores utilizados en el circuito.



MONTAJE Y AJUSTE

Esquema de montaje práctico de la placa LX.1478 y esquema de conexión del sistema al teléfono y a la línea una vez montado.





Aspecto final del circuito LX.1478 una vez montado en el mueble, también incluido en el kit.

Para realizar el Detector de teléfono mal colgado se necesita **un circuito impreso** de simple cara: El **LX.1478**, circuito que soporta todos los componentes. Para el montaje es importante tener presentes las siguientes consideraciones.

Zócalos: Al montar los **zócalos** para los circuitos integrados **IC2** e **IC3** y del optoacoplador **OC1** hay que respetar la muesca de referencia presente en la serigrafía del circuito impreso y no utilizar mucho estaño para no provocar cortocircuitos.

Resistencias: Cuando se monten las **resistencias** que incluye el circuito (**R1-R12**) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores.

Condensadores: Hay que controlar su valor por la serigrafía impresa en su cuerpo. Al montar los de **poliéster** (**C2-C3, C6-C9, C11**) no hay que preocuparse por la polaridad ya que carecen de ella. En cambio, al montar los condensadores **electrolíticos** (**C1, C4-C5, C10**) sí hay que tener en cuenta la polaridad de sus terminales.

Semiconductores: Al realizar el montaje del **diodo DS1** hay que respetar su polaridad, para lo que hay que orientar su franja de color blanca como se indica en el esquema de montaje práctico. Para el montaje del **transistor (TR1)** y del **circuito integrado IC1** hay que soldarlos respetando la disposición de terminales, para lo cual hay que orientar su lado plano tal y como se indica en el esquema de montaje práctico.

Diodos LED: Al montarlos hay que respetar la polaridad, el **Ánodo (A)** es el terminal **más largo**. Este circuito incluye **un diodo LED (DL1)** que se suelda al circuito impreso a través de dos cables de conexión.

Conectores: Este circuito incluye **una clema de 2 polos** para la conexión del cordón con la tensión de **red de 230 voltios**. También incluye **dos conectores RJ11 hembra** para la conexión a la **línea** y al **teléfono**, que se sueldan directamente al circuito impreso.

Relés: El circuito incluye **un relé (RELÉ1)** que se suelda directamente al circuito impreso.

Circuitos integrados con zócalo: Los integrados **IC2** e **IC3** y el optoacoplador **OC1** se han de introducir en sus correspondientes zócalos haciendo coincidir las muescas de referencia en forma de **U** de los chips con la de los zócalos.

Elementos diversos: Además de los componentes relacionados el circuito incluye un **transformador (T1)** que se fija directamente en el circuito impreso en la única orientación que permiten sus terminales. El resonador **CP1** se suelda al circuito impreso a través de dos cables de conexión.

MONTAJE EN EL MUEBLE: Este circuito se instala en el interior de un pequeño mueble de plástico que se proporciona con sus paneles perforados pero **no** serigrafiados. En el panel frontal se fija el **resonador** y el **soporte coloreado** para el **diodo LED**, mientras que en el panel posterior hay un orificio para las dos **tomas de teléfono RJ11** y un agujero para introducir el cordón de red de **220 voltios**.

En el agujero utilizado para el cordón de red hay que insertar el pasacable de goma que sirve para impedir eventuales cortocircuitos en caso de que el cable se pelase.

AJUSTE: Este circuito **no** precisa ningún ajuste.

UTILIZACIÓN Y PRUEBA: Del aparato telefónico hay que sacar la pequeña **clavija macho** que hay que conectar a la **toma hembra** situada en la parte posterior del mueble (ver esquema de conexión). A continuación hay que coger del kit el trozo de cable de teléfono con los **conectores macho RJ11** y enchufar uno de ellos al teléfono y el otro a la toma que lleva escrito **"al teléfono"**.

Para comprobar que el circuito funciona hay que hacer una llamada y, cuando finalice, **no colgar** el teléfono. A continuación hay pedirle a alguien que llame a nuestro número.

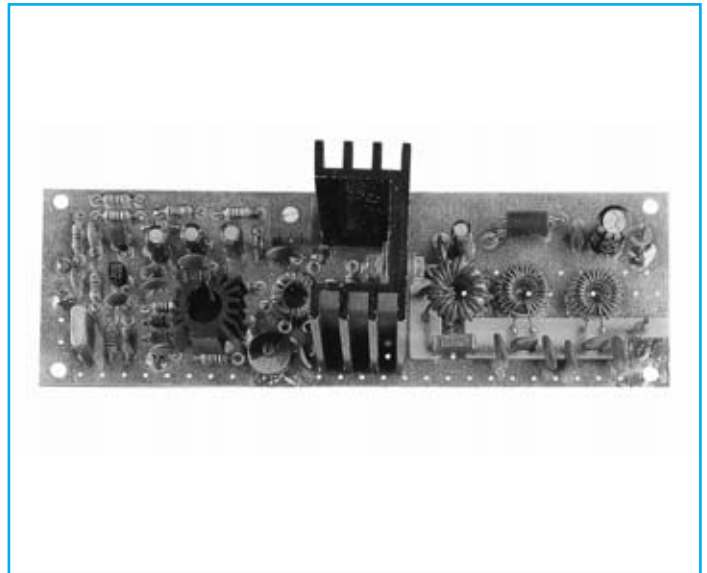
Cuando se reciba la llamada no se oírá sonar el teléfono sino que se escuchará un **sonido bitonal** emitido por el resonador que demostrará que el circuito funciona. Para responder a la llamada hay que colgar correctamente el teléfono para que suene normalmente y luego descolgar para responder.

PRECIOS Y REFERENCIAS

LX.1478: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso, cordón de red y el mueble contenedor **47,27 € + IVA**

LX.1478: Circuito impreso **8,50 € + IVA**

Esquemas de transmisores CW para la gama de 80 metros (3,5 MHz) que utilicen como final un MOSFET común de potencia existen muy pocos. Este transmisor es capaz de suministrar una potencia de 8 vatios (alimentado con 12 voltios), 12 vatios (alimentado con 15 voltios) o 20 vatios (alimentado con 18 voltios). Sustituyendo el cuarzo y modificando el número de espiras de las bobinas puede funcionar también en la gama de 40 metros (7 MHz).



FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

El proyecto que aquí se presenta es un transmisor CW, es decir para uso telegráfico que ha sido diseñado para, sin perder efectividad, tener un coste muy reducido. En lugar de utilizar un caro transistor final RF hemos decidido utilizar un económico MOSFET de potencia de los que se utilizan en los alimentadores Conmutados. En este caso hemos utilizado un MOSFET IRF.510 construido por International Rectifier y capaz de trabajar hasta una frecuencia máxima de 50 MHz.

Para realizar el transmisor se necesitan 3 transistores y 1 MOSFET de potencia. Su funcionamiento es muy sencillo e intuitivo.

Puesto que el transmisor ha sido proyectado para transmitir en CW en la gama de 3,5 MHz, en el kit se incluye un cuarzo de 3,579 MHz.

La tecla telegráfica (S1) se conecta entre la Base del transistor TR1 y masa. Puesto que es un transistor PNP se pone en conducción cada vez que se pulse S1. De esta manera en su Conector se encuentra la tensión positiva de unos 8 voltios que se ha utilizado para alimentar el transistor TR2, un NPN tipo BF.494.

Este transistor empieza a oscilar de inmediato generando una señal de alta frecuencia que, obtenida de su Emisor, se aplica a través del condensador C8 a la Base del transistor TR3, utilizado como etapa de control.

La frecuencia generada por la etapa de oscilación TR2 es idéntica a la del cuarzo XTAL aplicada entre su Base y masa, por lo tanto, sustituyendo el cuarzo de 3,5 MHz por uno de 7 MHz o de 14 MHz se obtendrán estas nuevas frecuencias.

En el colector del transistor TR3 se ha aplicado un circuito de sintonía compuesto por la inductancia L1

y los condensadores C14-C15, que se sintonizará con la frecuencia generada por el cuarzo XTAL.

De la inductancia L2, envuelta en el mismo núcleo que la inductancia L1, se obtiene la señal amplificada del transistor TR3 para aplicarla al Gate (Puerta) del MOSFET de potencia (MFT1). Este MOSFET, que trabaja en clase B, se encarga de amplificar unas 20 veces la potencia aplicada en su Gate (Puerta) y, por lo tanto, en su Drain (Drenador) se obtiene una potencia de unos 12 vatios (si el circuito se alimenta con 15 voltios).

El transformador con núcleo toroidal T1 permite sintonizar en una banda comprendida entre 3 y 8 MHz, adaptando la baja impedancia de salida del MOSFET con la impedancia de 52-75 ohmios del cable coaxial que sirve para transferir la potencia generada a la antena.

Las inductancias L3-L4, conectadas entre el condensador C21 y la toma de salida del cable coaxial, son dos filtros paso-bajo que se encargan de atenuar unos 36 dB todas las armónicas que hay en la salida.

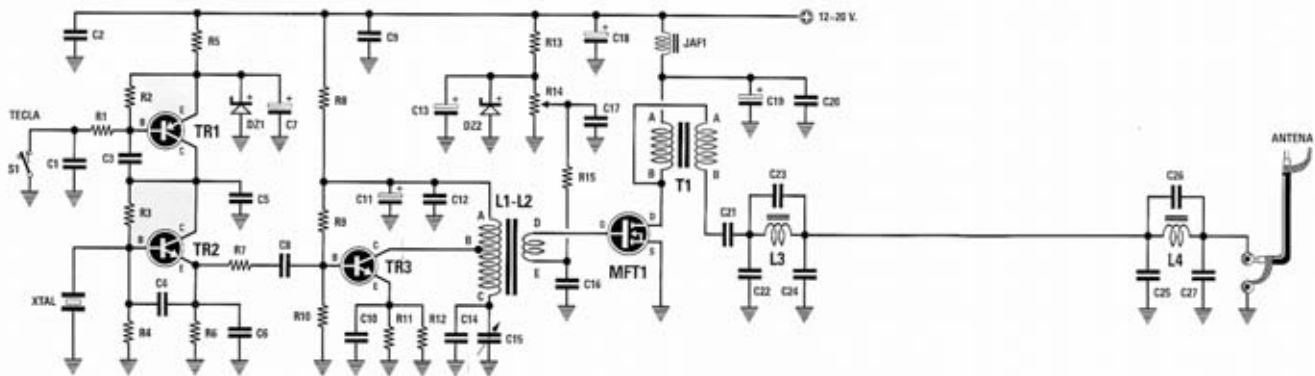
El transmisor se puede alimentar con una tensión superior a 12 voltios e inferior a 20 voltios. Si se varía el valor de la tensión de alimentación varía proporcionalmente la potencia de salida, por lo tanto, si con una tensión de 15 voltios se consigue obtener en salida una potencia de unos 12 vatios, con una tensión de 12 voltios se conseguirá obtener en salida una potencia de 8 vatios y con una tensión de 18 voltios se obtendrá una potencia de unos 20 vatios (estas potencias se refieren a la gama de 3,5 MHz, Si se trabaja en una gama de 7 MHz la potencia de salida se reduce un 30%).



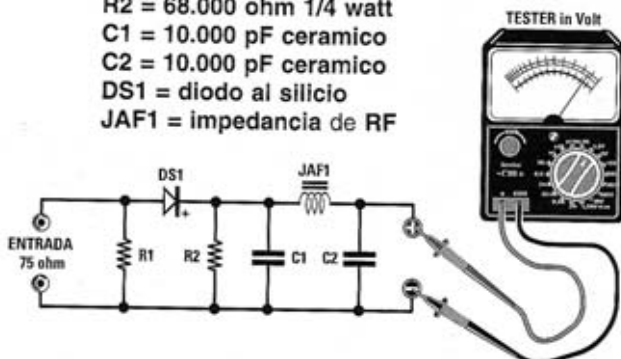
LISTA DE COMPONENTES LX.1489

R1 = 4.700 ohm	C5 = 10.000 pF cerámico	C24 = 560 pF cerámico VHF
R2 = 10.000 ohm	C6 = 220 pF cerámico	C25 = 560 pF cerámicoVHF
R3 = 15.000 ohm	C7 = 10 microF. electrolítico	C26 = 120 pF cerámico VHF
R4 = 10.000 ohm	C8 = 47 pF cerámico	C27 = 560 pFcerámico VHF
R5 = 220 ohm	C9 = 100.000 pF cerámico	JAF1 = impedancia VK.200
R6 = 470 ohm	C10 = 100.000 pF cerámico	XTAL =cuarzo 3,579 MHz
R7 = 100 ohm	C11 = 10 microF. electrolítico	L1-L2 ver texto
R8 = 10 ohm	C12 = 100.000 pF cerámico	L3 = ver texto
R9 = 12.000 ohm	C13 = 10 microF. electrolítico	L4 = ver texto
R10 = 1.500 ohm	C14 = 150 pF cerámico	T1 = ver texto
R11 = 33 ohm	C15 = 7-105 pF compensador	DZ1 = zener 8,2 V 1/2 wat
R12 = 33 ohm	C16 = 100.000 pF cerámico	DZ2 = zener 4,7 V 1/2 wat
R13 = 680 ohm	C17 = 100.000 pF cerámico	TR1 = PNP tipo BC.557
R14 = 1.000 ohm trimmer	C18 = 100 microF. electrolítico	TR2 = NPN tipo BF.494
R15 = 100 ohm	C19 = 47 microF. electrolítico	TR3 = NPN tipo BFY.51
C1 = 10.000 pF cerámico	C20 = 100.000 pF cerámico	MFT1 = mosfet tipo IRIF.510
C2 = 100.000 pFcerámico	C21 = 100.000 pF 250 V poliéster	S1 = tecla Morse
C3 = 100.000 pF cerámico	C22 = 560 pF cerámico VHF	
C4 = 220 pF cerámico	C23 = 120 pF cerámico VHF	

Nota: las resistencias son de 1/4 wat

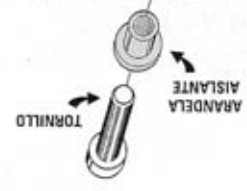
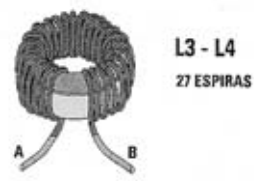
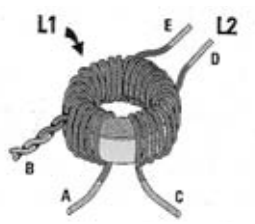
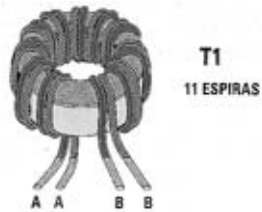
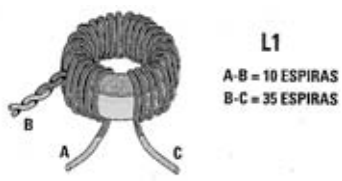
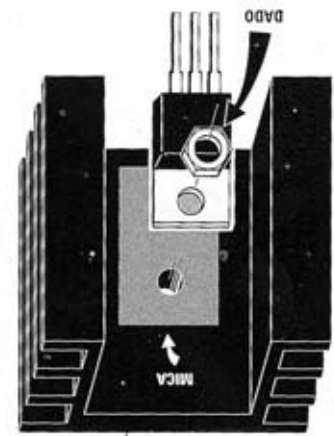
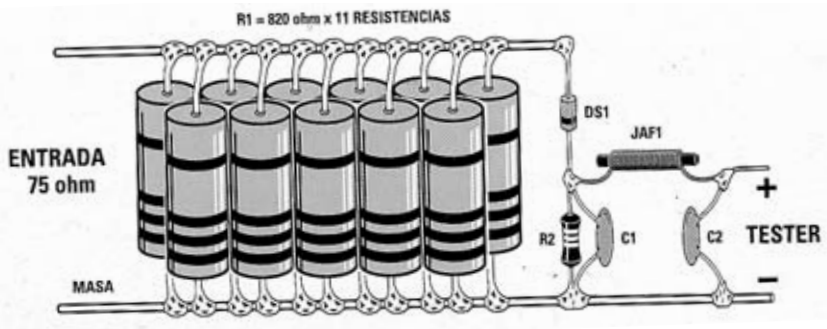
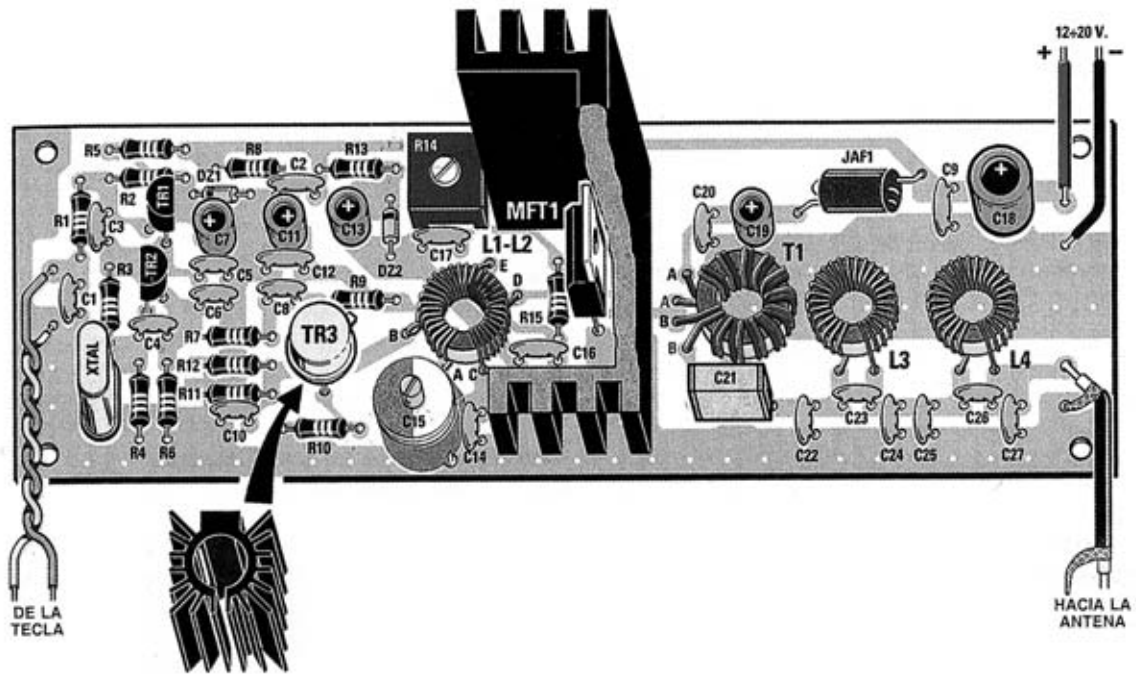


R1 = 75 ohm 2-3 watt
 R2 = 68.000 ohm 1/4 watt
 C1 = 10.000 pF ceramico
 C2 = 10.000 pF ceramico
 DS1 = diodo al silicio
 JAF1 = impedancia de RF



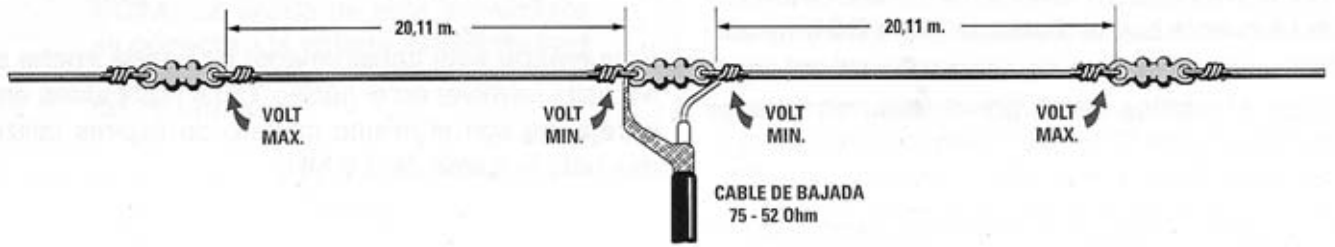
Esquemas eléctricos y listas de componentes del Transmisor CW LX.1489 y la sonda de carga para su ajuste. También se muestra la disposición de terminales de los semiconductores utilizados en el circuito.

MONTAJE Y AJUSTE



Esquema de montaje práctico de la placa LX.1489 y de la sonda de carga utilizada para el ajuste. Asimismo se muestran en detalle el montaje del MOSFET MFT1 en su aleta y la composición de las bobinas y del transformador a realizar.





Esquema de realización de una antena dipolo para transmitir en la gama de 80 metros (3,5 MHz).

Para realizar el Transmisor CW se necesita un **circuito impreso** de doble cara: El **LX.1489**, circuito que soporta todos los componentes. Para el montaje es importante tener presentes las siguientes consideraciones.

Resistencias: Cuando se monten las **resistencias** que incluye el circuito (**R1-R13, R15**) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores. En el caso del **trimmer horizontal R14** el valor se controla mediante la serigrafía impresa sobre su cuerpo.

Condensadores: Hay que controlar su valor por la serigrafía impresa en su cuerpo. Al montar el condensador de **poliéster (C21)** y los **cerámicos (C1-C6, C8-C10, C12, C14, C16-C17, C20, C22-C27)** no hay que preocuparse por la polaridad ya que carecen de ella. En cambio, al montar los condensadores **electrolíticos (C7, C11, C13, C18-C19)** sí hay que tener en cuenta la polaridad de sus terminales.

Semiconductores: Al realizar el montaje de los **diodos (DZ1-DZ2)** hay que respetar su polaridad, para lo que hay que orientar su franja de color negra como se indica en el esquema de montaje práctico. Para el montaje de los **transistores (TR1-TR3)** hay que soldarlos respetando la disposición de terminales, para lo cual hay que orientarlos tal y como se indica en el esquema de montaje práctico (**T3** ha de instalarse con una pequeña aleta de refrigeración cilíndrica). El **MOSFET (MFT1)** ha de fijarse verticalmente con su **aleta de refrigeración** utilizando un **tornillo** y su **tuerca**, aislándose adecuadamente con una **arandela** y una **mica**.

Elementos diversos: Además de los componentes ya relacionados, el circuito incluye un **compensador (C15)**, que se monta en el circuito impreso en la única posición que permiten sus terminales. El **cuarzo** de 3,579 MHz **XTAL** ha de soldarse en posición **vertical** haciendo que su encapsulado contacte con el circuito impreso.

Realización de las bobinas: Las **inductancias** deben envolverse en los **núcleos toroidales Amidon** tipo **T44.6** y **T50.6**. Los núcleos tipo **T44.6** tienen un diámetro de **11 mm** mientras que los **T50.6** tienen un diámetro de **13 mm**.

Puesto que para la envoltura se utilizan trozos de cable esmaltado que están cubiertos por un barniz aislante para soldarlos a las pistas del circuito impreso se necesita **raspar** sus extremos y estañarlos.

Bobina L1 (núcleo **T44.6**): Hay que coger un trozo de **1 metro** de cable esmaltado de **0,3 mm** de **diámetro** y envolver la bobina **L1**. Después de haber envuelto **10 espiras** hay que hacer un **lazo** de manera que se obtenga el extremo **B**, que será el que tendrá que llegar al Colector del transistor de **control TR3**. Para completar la bobina después del lazo hay que seguir envolviendo hasta **35 espiras**. El extremo final se conectará a los condensadores **C14-C15**.

Bobina L2: Hay que coger un trozo de **12 centímetros** de cable esmaltado de **0,3 mm** de **diámetro** y envolver **6 espiras** sobre la bobina **L1** (extremos **D-E**).

Bobinas L3-L4 (núcleo **T44.6**): Hay que coger un trozo de cable de cobre esmaltado de **60 centímetros** y **0,5 mm** de **diámetro** y envolver en el núcleo toroidal un total de **27 espiras**.

Transformador T1 (núcleo **T50.6**): Para realizar este transformador de **banda ancha** se necesita envolver en el núcleo **T50.6** dos **cables emparejados** y conectar luego los extremos en oposición de fase. Para no cometer errores en el kit se han incluido dos cables de colores diferentes de unos **30 cm**.

Suponiendo que uno de los cables sea de color **verde** y otro de color **rojo**, al emparejarlos se obtienen **dos** extremos de inicio (**A verde** y **A rojo**) y **dos** extremos finales (**B verde** y **B rojo**). Con los cables emparejados hay que envolver **11 espiras** en el núcleo y luego insertar sus cuatro extremos en los agujeros que hay en el circuito impreso, procurando no confundirlos para que el circuito funcione.

El extremo **A verde** se inserta en el agujero de la pista de cobre que llega a los dos condensadores **C20-C19**. Los extremos **B verde** y **A rojo** se insertan en los agujeros de la pista de cobre que llega al terminal Drain (Drenador) del **MOSFET MFT1**. El extremo **B rojo** se conecta al agujero de la pista de cobre que llega al condensador de poliéster anti-inductivo **C21**.

MONTAJE EN EL MUEBLE: Dada su naturaleza no se ha diseñado ningún mueble contenedor para el Transmisor **LX.1489**. Quien lo desee puede utilizar un mueble estándar.

AJUSTE Y PRUEBA: Una vez completado el montaje el transmisor comenzará a funcionar solo después de **ajustarlo**, y para ello, hay que proceder de la siguiente manera: (1) Conectar en serie al cable **positivo** de alimentación un **téster** conmutado en **corriente continua 300-500 mA** fondo escala. (2) Girar el cursor del **trimmer R14** en el sentido de las agujas del reloj de manera que **no** se polarice el Gate (Puerta) del **MOSFET MFT1**. Luego se puede proporcionar al transmisor su tensión de alimentación. (3) Con un destornillador hay que girar lentamente el cursor del **trimmer R14** hasta leer en el **téster** una corriente de unos **210-220 mA**. (4) Una vez obtenida esta condición se puede desconectar el **téster** y conectar una **sonda de carga** (se proporciona un circuito de sonda de con el kit) capaz de soportar la **máxima potencia** suministrada por el **MOSFET**. (5) Conectar a la sonda un **téster** ajustado en **50 voltios CC** fondo de escala de **50 voltios**. (6) En lugar de la tecla Morse se puede utilizar provisionalmente un pequeño **pulsador**. Cada vez que se pulse se leerá en el **téster** una tensión que podrá variar desde un **mínimo de 30 voltios** hasta un máximo de **50 voltios**, sea cual sea el valor de tensión que se lea en el **téster** habrá que girar el cursor del **compensador C15** hasta obtener en salida la **tensión máxima**, que corresponde también a la **potencia máxima**.

UTILIZACIÓN: En la salida del transmisor hay que conectar un **cable coaxial** para transferir la señal **RF** suministrada por la etapa final hacia la **antena** que se encarga de irradiar la señal. Para realizar un **dipolo** transmitiendo en una frecuencia de **3,579 MHz** se pueden usar dos cables de **20,11 metros** cada uno, siguiendo las indicaciones mostradas en la figura correspondiente.

PRECIOS Y REFERENCIAS

LX.1489: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso y componentes para realizar la sonda, excluida la tecla telegráfica **41,60 € + IVA**

LX.1489: Circuito impreso **9,55 € + IVA**

Utilizando dos cápsulas ultrasónicas, una transmisora y una receptora, se puede realizar un sencillo Radar que puede servir, por ejemplo, para no chocar con el coche cuando se va marcha atrás. Este proyecto se puede utilizar también como antirrobo ya que puede detectar el paso de una persona.



FUNCIONAMIENTO Y ESQUEMA ELÉCTRICO

Para realizar este radar se han utilizado dos cápsulas ultrasónicas, una emisora para difundir los impulsos ultrasónicos y una receptora para captarlos cuando vuelvan reflejados por los obstáculos que pueda haber en su trayectoria, de forma similar al sistema de radar de los murciélagos.

Al utilizar ultrasónicos solo se puede cubrir una distancia máxima de 3 metros, sus funciones, aunque limitadas, son varias. Por ejemplo para evitar chocar contra la pared del garaje, este radar se puede fijar en el muro y ajustarse de manera que se encienda una bombilla o suene una pequeña sirena cuando el coche esté a unos 10-15 centímetros de distancia. También se puede utilizar como antirrobo si se ajusta de manera que el relé se active cada vez que una persona pasa por delante de las cápsulas ultrasónicas.

Para generar los impulsos ultrasónicos se utiliza el circuito compuesto por IC1-IC2, por la puerta NAND IC3/A, por el transistor PNP TR1 y por una cápsula transmisora ultrasónica (TX).

El integrado IC1 es un CMOS tipo CD.4060 compuesto por una etapa de oscilación y 14 etapas divisoras que genera dos frecuencias de 625 Hz y 39 Hz que se aplican a las dos entradas Reset y Clock (patillas 10-11) de IC2, un flip-flop tipo D.

De la salida Q (patilla 13) se obtienen una serie de impulsos de 0,8 milisegundos de anchura separados entre sí 25,6 milisegundos. De la patilla Q' (patilla 12) se obtienen los mismos impulsos con los niveles lógicos invertidos.

Puesto que la cápsula transmisora TX que se ha utilizado tiene su máximo rendimiento en una frecuencia de 40.000 Hz, la puerta NAND IC3/A se encarga de enviar a la Base del transistor TR1 el impulso obtenido de la salida de la patilla Q de IC2/A y los 40.000 Hz que se obtienen de la patilla 9 de IC1. Estos impulsos de

40.000 Hz son emitidos frontalmente por la cápsula TX y, si encuentran un obstáculo, vuelven hacia la cápsula receptora RX que los detecta inmediatamente.

Para valorar la distancia del obstáculo se necesita un circuito que calcule el tiempo que transcurre entre el envío del impulso y su retorno. De ello se encarga la etapa de recepción que utiliza la cápsula receptora ultrasónica RX y los operacionales IC4/A-IC4/B y IC5/A-IC5/B contenidos en el interior de los dos integrados TL.082.

El operacional IC4/B se encarga de amplificar, unas 30 veces, los impulsos de 40.000 Hz captados por la cápsula RX. Los diodos DS5-DS6 se utilizan para evitar que las señales reflejadas por obstáculos muy cercanos puedan saturar el amplificador. La señal amplificada presente en la salida de IC4/A se aplica a la entrada del operacional IC4/B utilizado como filtro pasa-banda, que se encarga de amplificar solo la frecuencia ultrasónica de 40.000 Hz otras 10 veces.

El operacional IC5/B se utiliza para encuadrar la señal. Después la red DS7-R21-C18 se encarga de eliminar de esta señal la frecuencia de modulación de 40.000 Hz. La NAND IC5/A invierte el nivel lógico.

A la patilla CK del flip-flop tipo D IC2/B llega el impulso reflejado, mientras que en la patilla D hay un impulso de anchura variable que se obtiene de la salida de la NAND IC3/B. La anchura del impulso proporcionado por la NAND IC3/B se puede modificar desde un mínimo de 0,12 milisegundos hasta un máximo de 25,6 milisegundos a través del potenciómetro R7 situado en la entrada de la NAND IC3/B.

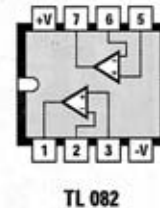
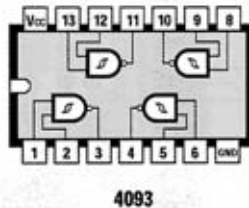
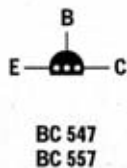
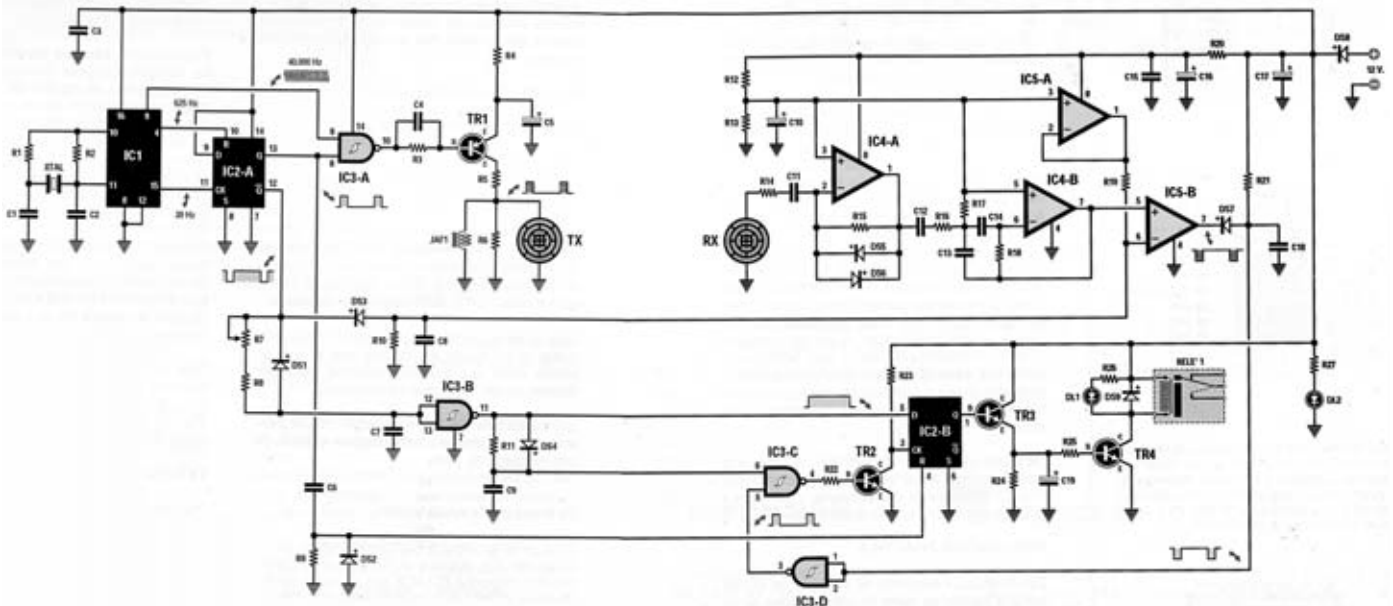
Es bastante difícil tener una distancia superior a 4 metros ya que el transistor TR1 no es capaz de proporcionar en salida una potencia suficiente para conseguir una distancia total superior a 8 metros, es decir, 4 metros de ida y 4 metros de vuelta.



LISTA DE COMPONENTES LX.1492

R1 = 47.000 ohm	C10 = 10 microF. electrolítico
R2 = 10 megaohm	C11 = 10.000 pF poliéster
R3 = 3.300 ohm	C12 = 10.000 pF poliéster
R4 = 470 ohm	C13 = 470 pF cerámico
R5 = 270 ohm	C14 = 470 pF cerámico
R6 = 2.700 ohm	C15 = 100.000 pF poliéster
R7 = 1 megaohm pot. Lin.	C16 = 10 microF. electrolítico
R8 = 1.000 ohm	C17 = 100 microF. electrolítico
R9 = 10.000 ohm	C18 = 10.000 pF poliéster
R10 = 270.000 ohm	C19 = 10 microF. electrolítico
R11 = 10.000 ohm	JAF1 = impedancia 2.2 microhenrios
R12 = 10.000 ohm	XTAL = cuarzo 40 KHz
R13 = 10.000 ohm	DS1 = diodo tipo 1N.4148
R14 = 3.300 ohm	DS2 = diodo tipo 1N.4148
R15 = 100.000 ohm	DS3 = diodo tipo 1N.4148
R16 = 3.300 ohm	DS4 = diodo tipo 1N.4148
R17 = 1.500 ohm	DS5 = diodo tipo 1N.4148
R18 = 68.000 ohm	DS6 = diodo tipo 1N.4148
R19 = 10.000 ohm	DS7 = diodo tipo 1N.4148
R20 = 100 ohm	DS8 = diodo tipo 1N.4007
R21 = 10.000 ohm	DS9 = diodo tipo 1N.4007
R22 = 4.700 ohm	DL 1-DL2 = diodos led
R23 = 10.000 ohm	TR1 = PNP tipo BC.557
R24 = 10.000 ohm	TR2 = NPN tipo BC.547
R25 = 10.000 ohm	TR3 = NPN tipo BC.547
R26 = 1.000 ohm	TR4 = NPN tipo BC.547
R27 = 1.000 ohm	IC1 = C/Mos tipo 4060
C1 = 82 pF cerámico	IC2 = C/Mos tipo 4013
C2 = 82 pF cerámico	IC3 = C/Mos tipo 4093
C3 = 100.000 pF poliester	IC4 = integrado TL.082
C4 = 10.000 pF poliester	IC5 = integrado TL.082
C5 = 47 microF. electrolítico	RELE1 = relé 12 V
C6 = 10.000 pF poliéster	TX = sonda TX ultrasónica
C7 = 33.000 pF poliéster	RX = sonda RX ultrasónica
C8 = 33.000 pF poliéster	
C9 = 10.000 pF poliéster	

Esquema eléctrico y lista de componentes del Radar por ultrasonidos LX.1492. También se muestra la disposición de los semiconductores utilizados en el circuito.



MONTAJE Y AJUSTE



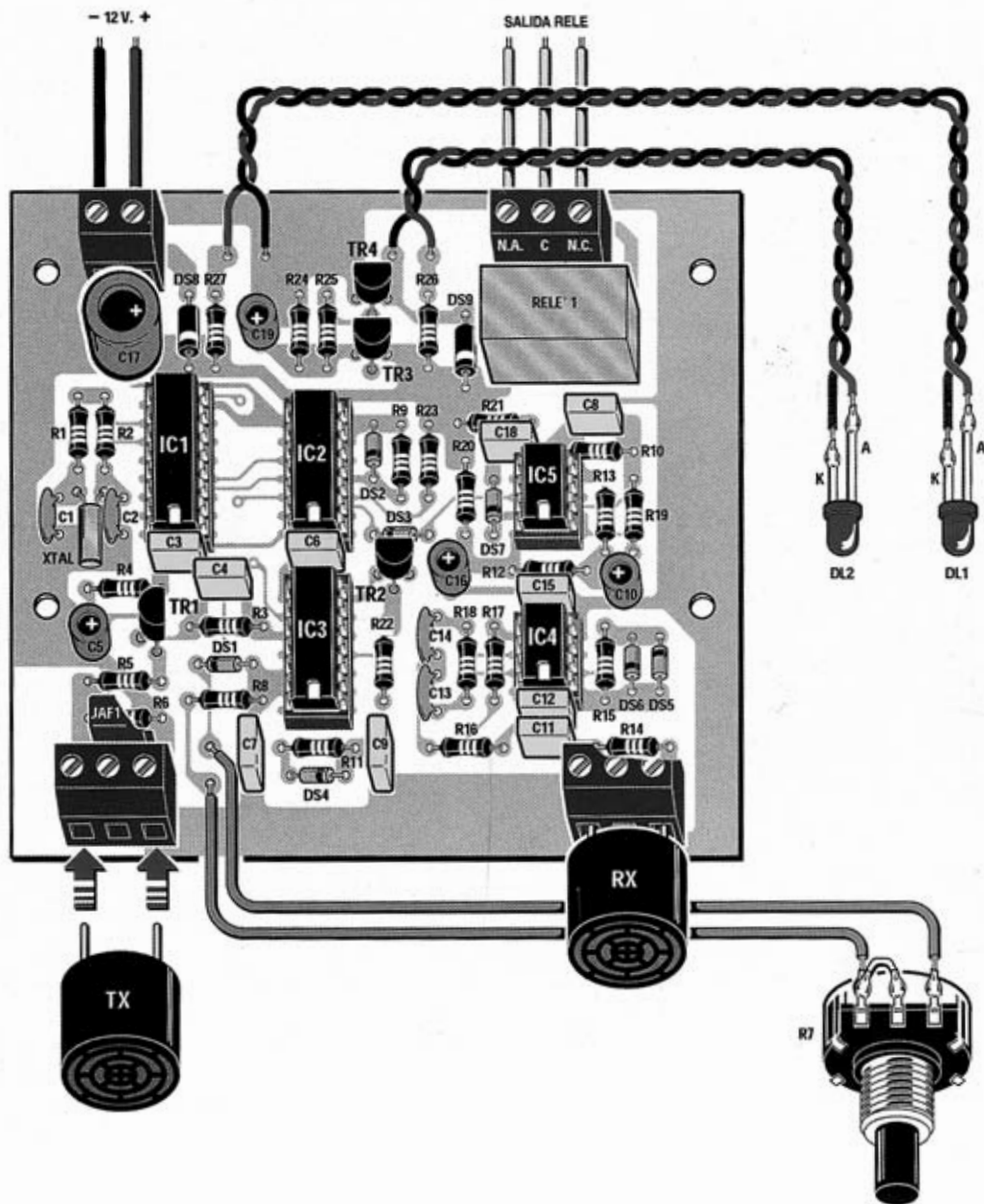
CAPSULA TRANSMISORA

La cápsula transmisora TX se puede reconocer fácilmente porque en la parte posterior lleva grabada la letra S de Sender.



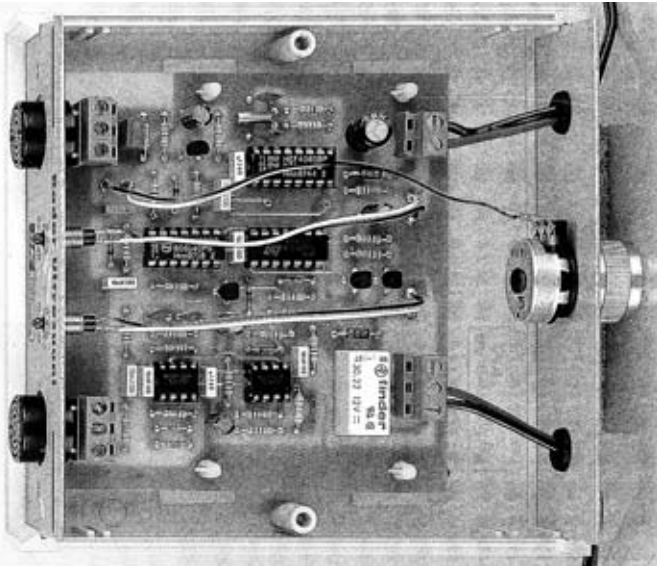
CAPSULA RECEPTORA

La cápsula receptora RX se puede reconocer fácilmente porque en la parte posterior lleva grabada la letra R de Receiver.



Esquema práctico de montaje del Radar de ultrasonidos. Los terminales de las dos cápsulas TX y RX se alojan en los huecos de las clemas apretando los tornillos laterales para su sujeción.1





Aspecto final del circuito LX.1492 y montaje en el mueble MO.1492, no incluido en el kit (servido bajo petición expresa).

Para realizar el Radar por ultrasonidos se necesita **un circuito impreso** de doble cara: El **LX.1492**, circuito que soporta todos los componentes. Para el montaje es importante tener presentes las siguientes consideraciones.

Zócalos: Al montar los **zócalos** para los circuitos integrados **IC1, IC2, IC3, IC4** e **IC5** hay que respetar la muesca de referencia presente en la serigrafía del circuito impreso y no utilizar mucho estaño para no provocar cortocircuitos.

Resistencias: Cuando se monten las **resistencias** que incluye el circuito (**R1-R6, R8-R27**) hay que controlar su valor óhmico, si es preciso con la ayuda de una tabla de colores. En el caso del **potenciómetro R7** el valor se controla mediante la serigrafía impresa sobre su cuerpo.

Condensadores: Hay que controlar su valor por la serigrafía impresa en su cuerpo. Al montar los de **poliéster (C3-C4, C6-C9, C11-C12, C15, C18)** y los **cerámicos (C1-C2, C13-C14)** no hay que preocuparse por la polaridad ya que carecen de ella. En cambio, al montar los condensadores **electrolíticos (C5, C10, C16-C17, C19)** sí hay que tener en cuenta la polaridad de sus terminales.

Semiconductores: Al realizar el montaje de los **diodos (DS1-DS9)** hay que respetar su polaridad, para lo que hay que orientar su franja de color (negra o blanca) como se indica en el esquema de montaje práctico. Para el montaje de los **transistores (TR1-TR4)** hay que soldarlos respetando la disposición de terminales, para lo cual hay que orientar su lado plano tal y como se indica en el esquema de montaje práctico.

Diodos LED: Al montarlos hay que respetar la polaridad, el **Ánodo (A)** es el terminal **más largo**. Este circuito incluye **dos diodos LED (DL1-DL2)** que se sueldan al circuito impreso a través de cables de conexión.

Conectores: Este circuito incluye una **clema de 2 polos** para la conexión de la tensión de **alimentación (12 voltios)**, una **clema de tres polos** para la conexión del **elemento** a activar en caso de **detección**, una **clema de tres polos** para la conexión de la **cápsula TX** y una **clema de tres polos** para la conexión de la **cápsula RX**.

Relés: El circuito incluye **un relé (RELÉ1)** que se suelda directamente al circuito impreso.

Circuitos integrados con zócalo: Los integrados **IC1, IC2, IC3, IC4** e **IC5** se han de introducir en sus zócalos correspondientes haciendo

coincidir las muescas de referencia en forma de **U** de los integrados con la de los zócalos.

Elementos diversos: Además de los componentes ya relacionados, el circuito incluye **dos cápsulas infrarrojas**, una de **recepción (RX)** y otra de **emisión (TX)**, que se identifican y montan siguiendo las indicaciones mostradas en el esquema de montaje práctico.

MONTAJE EN EL MUEBLE: Para este kit se ha diseñado un **mueble específico (MO.LX1492)** que no se ha incluido en el kit ya que no todo el mundo estará interesado en instalar el circuito dentro de un mueble, por lo que ha de **solicitarse aparte**.

En el **panel frontal** del mueble se han de fijar dos portaleds metálicos para fijar los **dos diodos LED** que incluye el circuito, además dispone de **dos agujeros** para hacer salir las **cápsulas ultrasónicas**. En el **panel trasero** se fija el **potenciómetro R7** y se hacen salir los **cables de alimentación** y de **control** del dispositivo gobernado.

El circuito impreso se fija a la base del mueble utilizando los **4 separadores** con base autoadhesiva incluidos en el kit.

AJUSTE Y PRUEBA: Después de instalar el circuito dentro del mueble es aconsejable **probarlo y ajustarlo**. Para probarlo se puede apoyar el circuito sobre una mesa y girar el mando del potenciómetro **R7** hasta que el relé se **desactive**. De esta manera se habrá determinado la distancia **mesa-pared**. Si se acerca el radar a la pared el relé se **activará**, mientras que si se aleja el relé volverá a **desactivarse**.

UTILIZACIÓN: Una vez comprobado el correcto funcionamiento del radar se puede instalar en el lugar elegido para su uso. Por lo que respecta al alcance conviene hacer algunas matizaciones de bastante importancia.

El impulso de **vuelta** tiene que llegar al sensor **receptor** dentro del **tiempo** máximo predeterminado por el potenciómetro **R7**. Si se ha predeterminado un tiempo de **6 milisegundos**, que corresponden a un **obstáculo** situado a una distancia de aproximadamente **1 metro**, el relé se **activará** en cuanto que el **radar** esté a esta distancia y permanecerá activado si la distancia se reduce. Para desactivar el relé hay que alejar el radar más de **1 metro**.

En teoría se podrían realizar en el panel del mueble unas muescas de referencia en cada posición del **mando de control** en función de la **distancia**.

Si se utiliza este radar para no chocar contra la pared en el garaje conviene acercar el vehículo al radar y girar el mando hasta que **salte** el relé que sirve para activar la pequeña sirena o bombilla de aviso y, una vez hecho esto, trazar una **marca** de referencia en el panel. Después de haber encontrado la distancia justa conviene alejar el vehículo unos centímetros: El relé debería **desactivarse** y volverse a activar si la distancia se vuelve a reducir.

PRECIOS Y REFERENCIAS

LX.1492: Todos los componentes necesarios para la realización del kit, incluido circuito impreso y cápsulas TX-RX, excluido únicamente el mueble contenedor	53,19 € + IVA
MO.1492: Mueble con paneles perforados y serigrafados	10,82 € + IVA
LX.1492: Circuito impreso	15,50 € + IVA