

ELECTRÓNICA

NUEVA

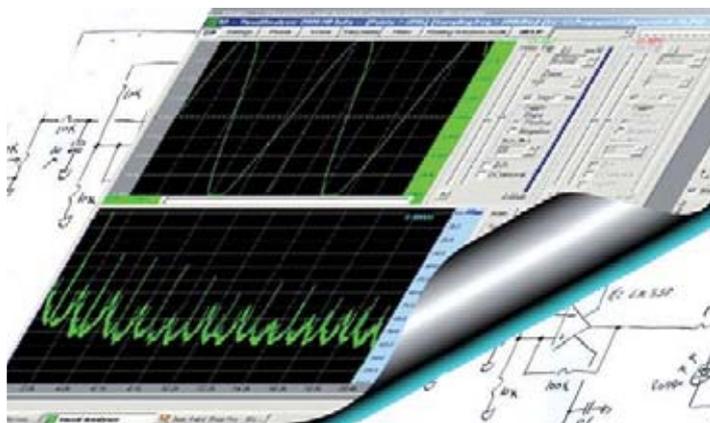
SUSCRIPCIÓN IMPRESA

SUSCRIPCIÓN DIGITAL



HAY FUEGO pero la LLAMA no CALIENTA

MEDIR la DISTORSION de un AMPLIFICADOR con el PC



**V.C.O. con doble
MONOESTABLE**

**SONAR para MEDIR
DISTANCIAS y VELOCIDADES**



Tarjeta de propósito general, potente, de reducido tamaño y bajo coste

PIC'School

PIC'Control

35 €

160 €

"Una vez desarrollados tus proyectos con PIC sobre la PIC'School, impléntalos sobre un sistema mínimo, económico y personalizado"

SENSORES, DRIVERS, ACTUADORES Y ACCESORIOS

TODO PARA LA ROBOTICA



RD01=155 €

GPS=90 €



PIR=10 €



MSE-S135=10 €

SONAR=23 €

NUEVO!!

Profesores, estudiantes y aficionados en general

KITS de Montajes: De la teoría a la práctica



KIT COMPAS CMPS03 102 €

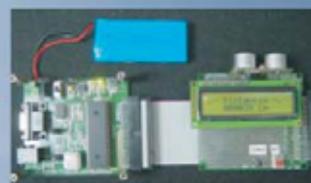


KIT MÓDULOS CCP 105 €



KIT IDENTIFICACIÓN RFID 105 €

Incluyen lote completo de materiales con instrucciones de montaje en castellano, información técnica y programas de ejemplo



KIT SONAR SRF08 105 €

Universal Trainer V 2.0



En KIT 110 €
Montado 140 €

Laboratorio de electrónica y microelectrónica.

Disponemos de módulos opcionales de prácticas

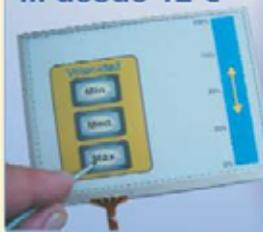
EZ Web Lynx: Conecta tus productos y sistemas a internet por solo



43 €

Touch Panels y LCD's gráficos:
El interface de usuario ideal.
¡¡ Actualiza tus proyectos !!

... desde 12 €



... desde 28 €

DISTRIBUIDOR DE:



Compiladores C

ROBOT ELECTRONICS

MaxBotix® Inc.



INGENIERÍA DE MICROSISTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo N° 47 · 1º Dpto 2 · 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944230651 (frente al Guggenheim)

MSE MICROSYSTEMS ENGINEERING

www.microcontroladores.com
e-mail: info@microcontroladores.com

Los precios no incluyen IVA (16%) y pueden verse modificados sin previo aviso

DIRECCIÓN

C/ Golondrina,17
SEVILLA LA NUEVA
28609 (MADRID)
Teléf: 902 009 419
Fax: 911 012 586

Director

Eugenio Páez Martín

Redactor

Roberto Quirós García

Diseño Gráfico

Julio Pérez Martín
Paloma López Durán

Director Técnico

Felipe Saavedra

SERVICIO TÉCNICO

Martes de 18:00 a 21:00 h.

Teléf.: 902 009 419

Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

tecnico@nuevaelectronica.com

SUSCRIPCIONES

CONSULTAS

PEDIDOS

Teléf.: 902 009 419

Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

revista@nuevaelectronica.com

PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

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.

Nº 288

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

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO



MEDIR la DISTORSION de un AMPLIFICADOR con el PC (II)

En este artículo exponemos un método completamente novedoso para medir la distorsión de un amplificador de audio. Con un ordenador personal, la Interfaz USB LX.1690 presentada en la revistas N°272-273 y con la nueva versión del programa Visual Analyser se puede medir la distorsión armónica de un amplificador en toda la banda incluida entre 10 y 20.000 Hz. A diferencia de los tradicionales Medidores de Distorsión con Visual Analyser se puede ver el espectro generado por la distorsión y analizar cada una de las armónicas que contribuyen a este fenómeno.

(LX 1729) pág.4



HAY FUEGO pero la LLAMA no CALIENTA

Con este interesante circuito que enciende bombillas con luz temblorosa se pueden crear efectos luminosos muy atractivos, por ejemplo la simulación de una llama. Disponiendo las bombillas entre los troncos de leña situados en una chimenea se conseguirá un efecto muy real sin que se produzca ninguna llama.

(LX 1721) pág.22



SENCILLO V.C.O. con doble MONOESTABLE

El circuito que presentamos en este artículo consiste en un generador BF que, utilizando un único integrado, es capaz de proporcionar ondas cuadradas con la posibilidad de variar su frecuencia ajustando un trimmer o un potenciómetro. Su frecuencia de trabajo máxima es de 2 MHz.

(LX 1727) pág.28



KIT SONAR para MEDIR DISTANCIAS y VELOCIDADES

El éxito del control de aparcamiento de los automóviles pronto hará posible que este dispositivo pase de ser una opción a equiparse de serie dada su eficacia y economía. Pero la medida de distancias, y con ellas el cálculo de áreas y volúmenes, sólo es una de las posibilidades del sonar. Otras verdaderamente interesantes son la detección de obstáculos, la ubicación de elementos y su tamaño, la determinación de la velocidad, el guiado de robots, las populares alarmas por proximidad, etc.

..... pág.34

PROYECTOS EN SINTONÍA.....pág.48

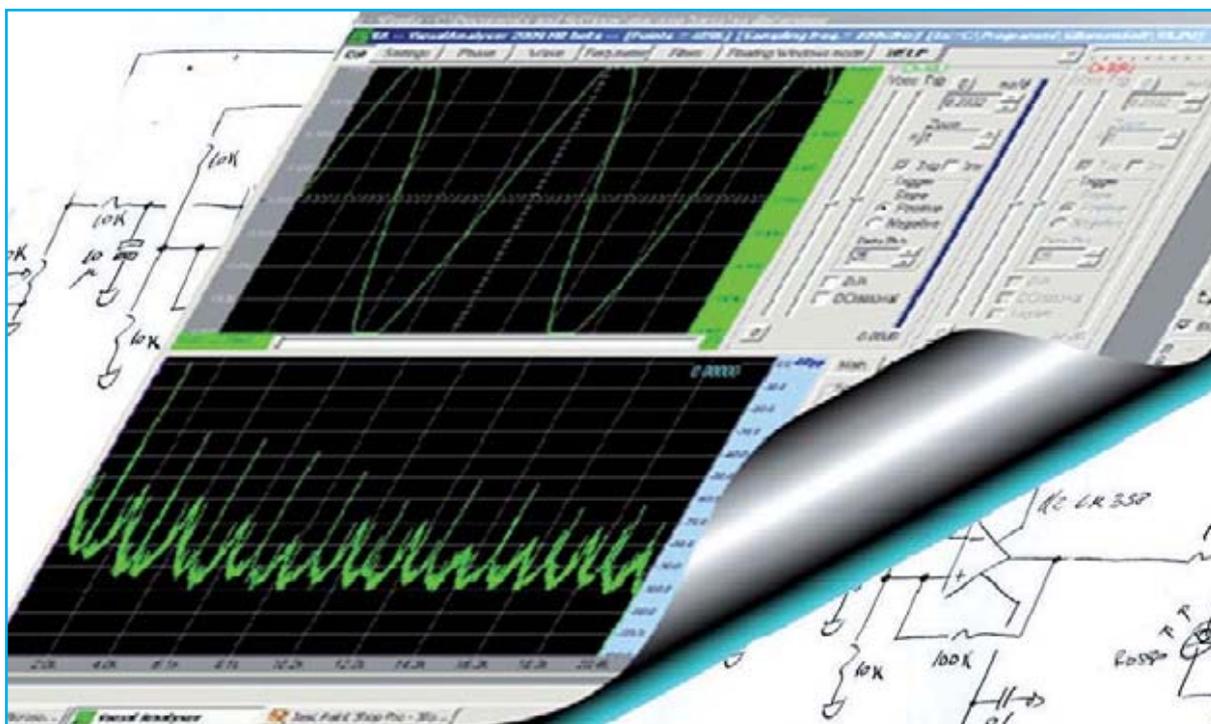
EDITORIAL

A nuestros lectores:

Los gastos que supone la distribución en quioscos nos impide tener una mayor presencia en los mismos.

Para suplir esta carencia os facilitamos a través de nuestra web (www.nuevaelectronica.com) el escaparate ideal de nuestros productos y artículos.

Así mismo disponéis de la suscripción impresa y/o digital.



Medir la distorsión de un

En este artículo exponemos un método completamente novedoso para medir la distorsión de un amplificador de audio. Con un ordenador personal, la Interfaz USB LX.1690 presentada en la revistas N°272-273 y con la nueva versión del programa Visual Analyser se puede medir la distorsión armónica de un amplificador en toda la banda incluida entre 10 y 20.000 Hz. A diferencia de los tradicionales Medidores de Distorsión con Visual Analyser se puede ver el espectro generado por la distorsión y analizar cada una de las armónicas que contribuyen a este fenómeno.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Observando el pequeño tamaño de la tarjeta LX.1729, formada solamente por conectores y tres componentes (un **condensador**, un **potenciómetro** y un **conmutador**), puede parecer innecesaria su utilización.

Nosotros aconsejamos su realización por las dos razones que detallamos seguidamente.

La primera razón es que si se conecta **directamente** la salida de un amplificador con su borne - conectado a **masa** a la entrada de la tarjeta LX.1690 la **componente continua** podría **dañar** el **amplificador** o la **interfaz**.

La función del **condensador C1** de la tarjeta LX.1729 es precisamente **anular** la eventual **componente continua** procedente del amplificador.

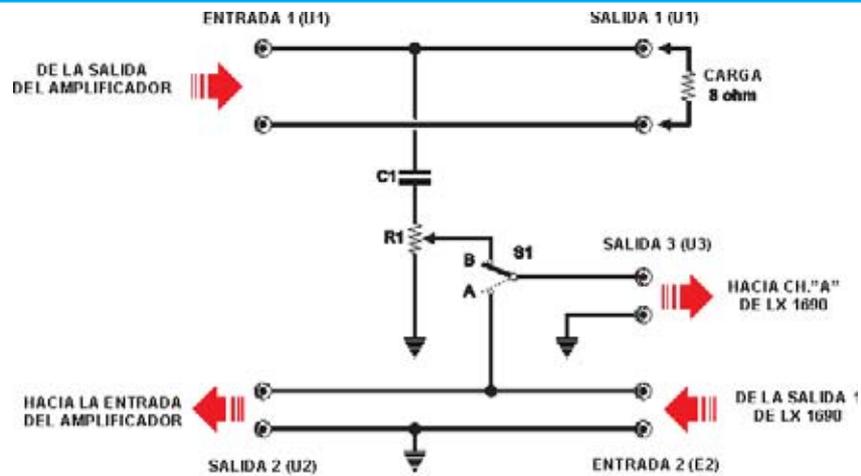


Fig.9 Esquema eléctrico de la tarjeta auxiliar LX.1729.

LISTA DE COMPONENTES LX.1729

- R1 = Potenciómetro 10.000 ohmios
- C1 = 1 microF. poliéster
- S1 = Conmutador

Amplificador con el PC (II)

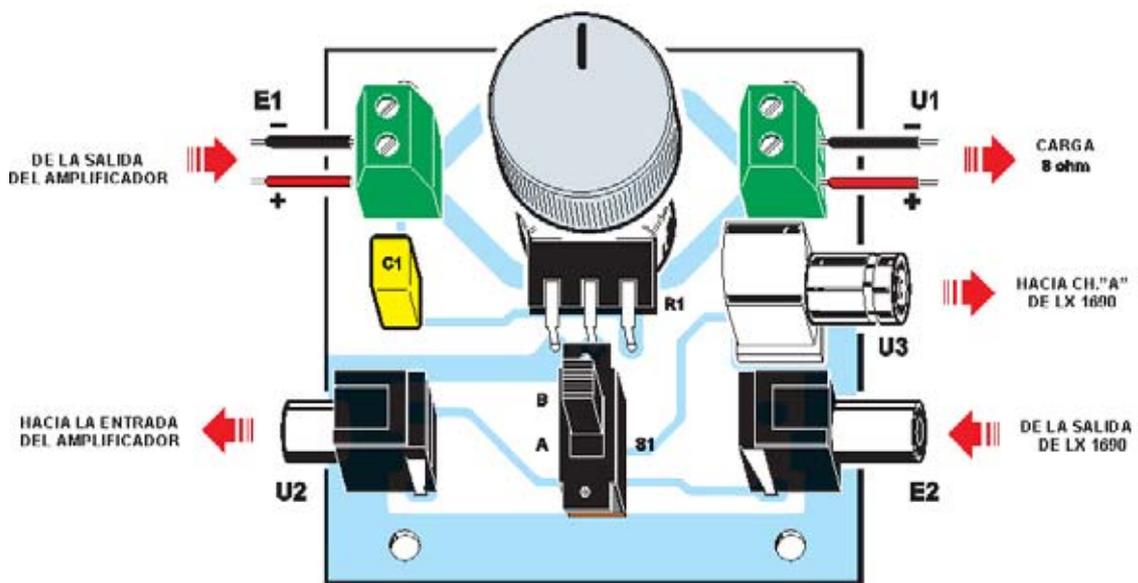


Fig.10 Esquema práctico de montaje de la tarjeta auxiliar LX.1729.



Fig.11 Uno de nuestros prototipos de la tarjeta LX.1729 una vez completado su montaje. En la parte central se encuentra el conmutador S1, elemento que permite seleccionar las posiciones para Medida y Calibración.

La segunda razón que justifica la utilización de esta pequeña tarjeta es que su uso **simplifica** enormemente la **medición** ya que, una vez realizadas todas las conexiones, para pasar de la señal obtenida del **amplificador** a la señal producida por el **generador BF** simplemente hay que cambiar el **conmutador S1** de la posición **B (medida)** a la posición **A (calibración)**, sin tener que **desconectar** ningún cable.

En los conectores correspondientes a la **Salida 2 (U2)** y a la **Entrada 2 (E2)** hay que utilizar cables **apantallados** provistos de conectores **BNC macho**, mientras que en el conector de **Salida 3 (U3)** hay que utilizar un cable **apantallado** dotado con dos conectores **BNC hembra**.

Las conexiones de las clemas correspondientes a la **Entrada 1 (E1)** y a la **Salida 1 (U1)** se pueden realizar utilizando **cable común** con la sección adecuada.

Como se puede apreciar observando el esquema eléctrico la tarjeta dispone de un **potenciómetro (R1)**, cuya importante función es **adaptar** la señal obtenida de la salida del **amplificador** y la señal procedente del **generador BF**. Sin esta operación la medida produciría **valores erróneos**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

El montaje de la tarjeta **LX.1729** es tan sencillo que casi es innecesaria la descripción de su montaje.

En primer lugar aconsejamos montar el **potenciómetro R1**. Previamente a su montaje hay que acortar su eje para instalar el mando de control y doblar sus terminales en forma de **L**.

A continuación se pueden instalar, en sus posiciones correspondientes, el **condensador de poliéster (C1)** y el **conmutador deslizante (S1)**.

Acto seguido hay que proceder al montaje de los dos **conectores RCA hembra** para **U2-E2** y el **conector BNC macho** para **U3**.

Por último ya sólo queda instalar las **clemas** correspondientes a **E1** y a **U1**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1729: Todos los componentes necesarios para realizar la tarjeta auxiliar (ver Fig.10), incluyendo circuito impreso y cable **RG1.05****27,00€**

CS.1729: Circuito impreso**5,00€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA: La conexión entre el **PC** y la tarjeta **LX.1690** se realiza mediante un **cable estándar USB A-B**, como el utilizado con las **impresoras**. Tanto este cable como los **cables** provistos de conectores **RCA** se pueden adquirir fácilmente en los comercios.

CONFIGURACIÓN de VISUAL ANALYSER



Fig.12 Para arrancar el programa Visual Analyser hay que hacer doble click sobre el icono presente en el escritorio.

Fig.13 Automáticamente aparecerá un cuadro en pantalla indicando la versión del programa.

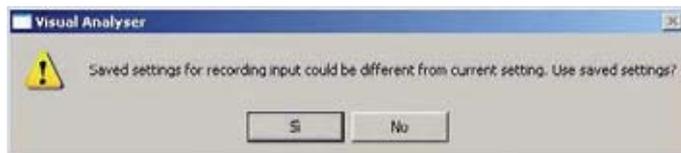


Fig.14 La primera vez que se ejecuta el programa aparece esta ventana. Hay que hacer click en SI.

Fig.15 En caso de aparecer esta ventana hay que pulsar en el botón CONTINUE.



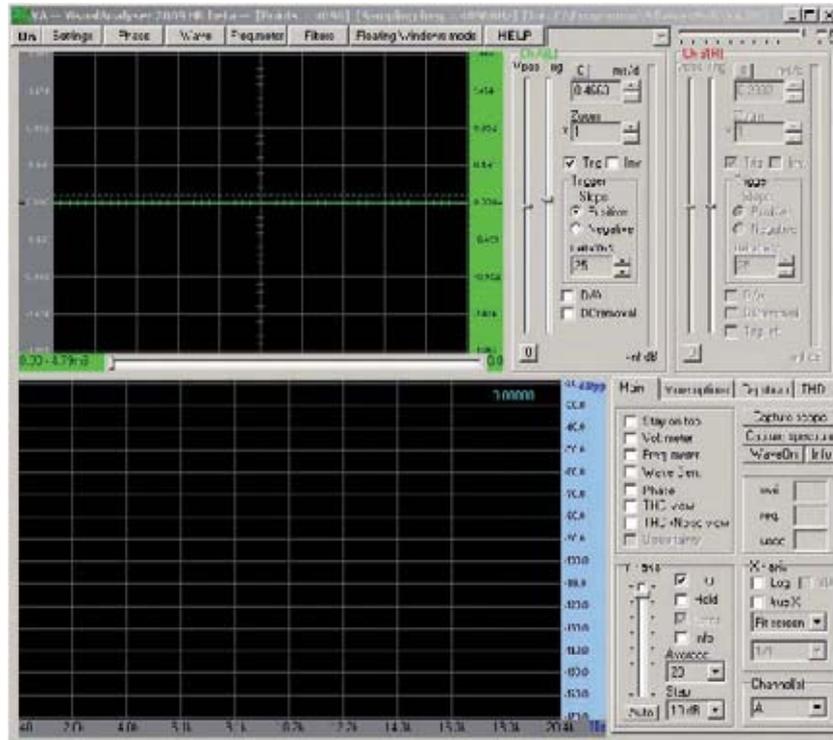


Fig.16 Aquí se muestra la ventana principal de Visual Analyser, en la que están presentes un osciloscopio (parte superior) y un analizador de espectro (parte inferior).

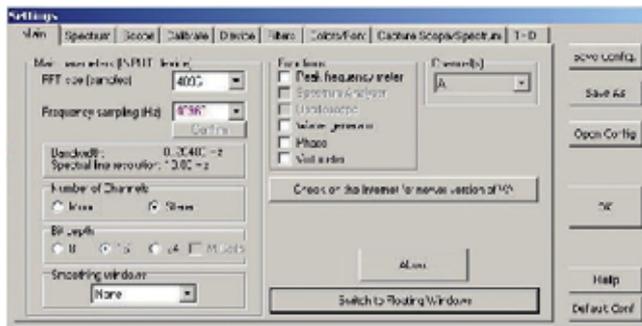


Fig.17 Aquí (ventana SETTINGS pestaña MAIN) hay que ajustar todos los parámetros tal como se indica en esta figura. Es muy importante seleccionar el canal A en Channels(s).

Fig.18 Seleccionando la pestaña SPECTRUM se muestra una ventana en la que se han de ajustar los parámetros correspondientes al analizador de espectro, tal como se indica en esta imagen. Es muy importante activar las opciones FFT Enabled y Automatic en Freq. Range.

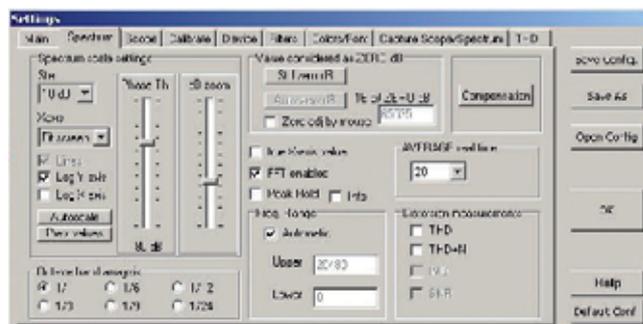


Fig.19 Seleccionando la pestaña SCOPE se muestra una ventana en la que se han de ajustar los parámetros correspondientes al osciloscopio, tal como se indica en esta imagen

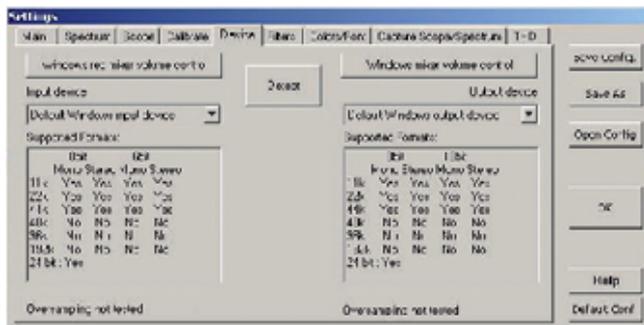
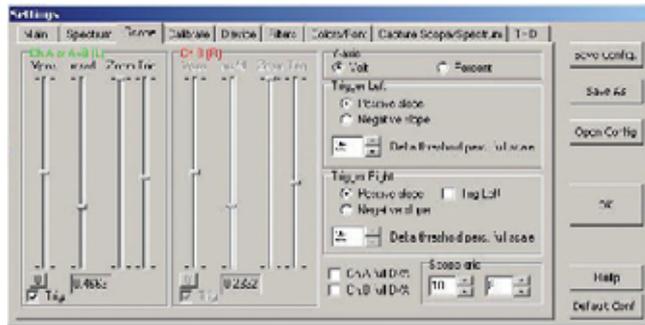


Fig.20 Haciendo click en la pestaña DEVICE se muestra esta ventana.

Fig.21 En primer lugar hay que desplegar la lista de selección Default Windows input device. Si está conectada la tarjeta LX.1690 a un puerto USB del PC aparecerá la inscripción USB AUDIO CODEC, hay que seleccionarla.

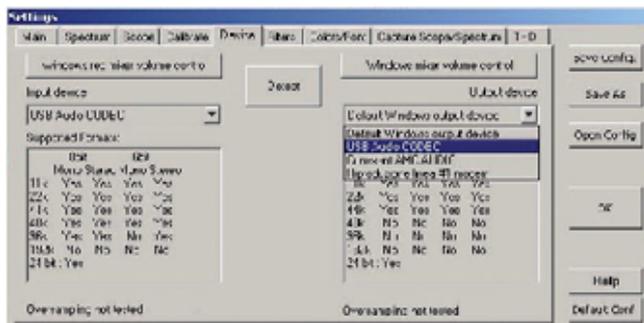
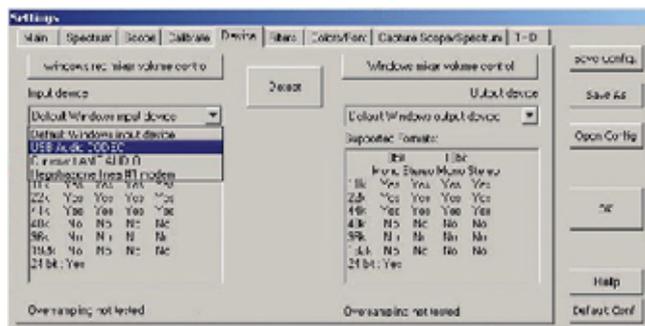


Fig.22 De forma similar hay que desplegar la lista de selección Default Windows output device. Si está conectada la tarjeta LX.1690 a un puerto USB del PC aparecerá la inscripción USB AUDIO CODEC, también hay que seleccionarla.

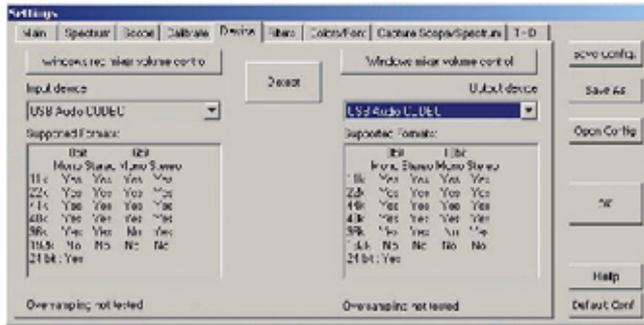


Fig.23 Antes de continuar hay que verificar la presencia de USB AUDIO CODEC tanto en Input device como en Output device. Esto significa que la tarjeta LX.1690 ha sido reconocida correctamente por el programa, en caso contrario no se podría continuar.

Fig.24 Una vez reconocida la tarjeta LX.1690 hay que pulsar el botón Windows mixer volume control. Automáticamente se abrirá una ventana con los controles del mezclador. En este caso hay que verificar que el control VOLUMEN GENERAL no está desactivado y que su nivel está al máximo.

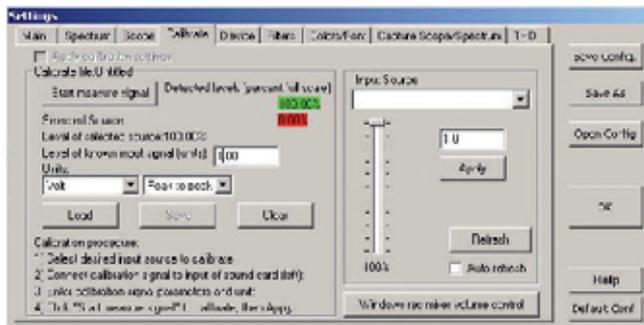
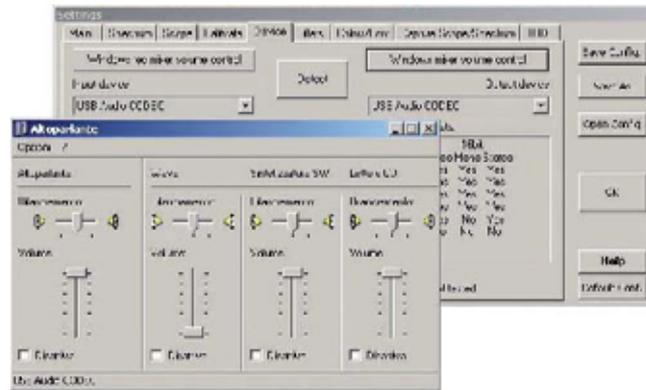


Fig.25 Para realizar una medida correcta de la amplitud de la señal BF, tanto con el osciloscopio como con el voltímetro de Visual Analyser, hay que seguir el procedimiento de calibración expuesto en la revista Nº273, utilizando el circuito de calibración LX.1691. Una vez terminada la calibración hay que accionar el botón APPLY. La calibración puede ser almacenada mediante la función SAVE y reclamada con la función LOAD.

Fig.26 Seleccionando la pestaña COLORS/FONT se muestra una ventana en la que se ha de ajustar la presentación gráfica en pantalla (colores, tipos de letra, etc.). También se puede elegir el separador decimal, de forma predeterminada se utiliza el punto.



ELEGIR la FÓRMULA de CÁLCULO

Fig.27 Seleccionando la pestaña THD se muestra una ventana en la que se ajustan los parámetros correspondientes a la medida de la distorsión armónica. Es muy importante verificar que Digital level esté al 100% para explotar la máxima amplitud de la señal BF.

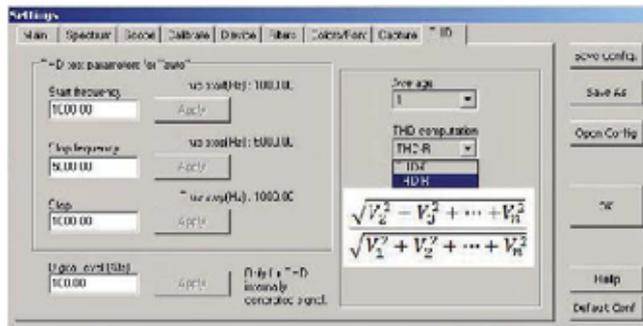
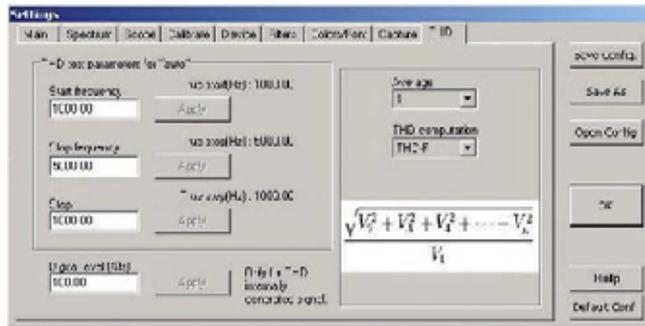
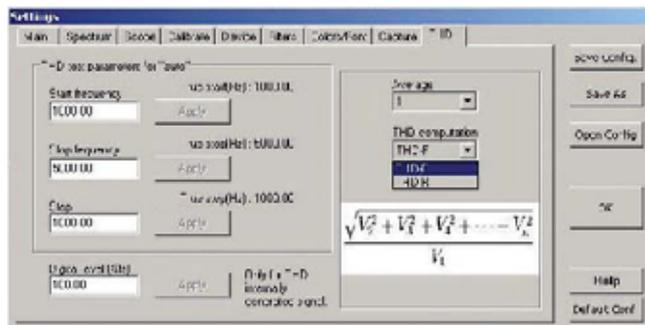


Fig.28 Desplegando la lista de selección THD Computation aparecen dos opciones (THD-F y THD-R) que permiten elegir el algoritmo a utilizar para el cálculo de la distorsión. En esta imagen se muestra la fórmula correspondiente a THD-R.

Fig.29 Seleccionando la opción THD-F aparecerá la correspondiente fórmula de cálculo.



MEDIR la DISTORSIÓN ARMÓNICA

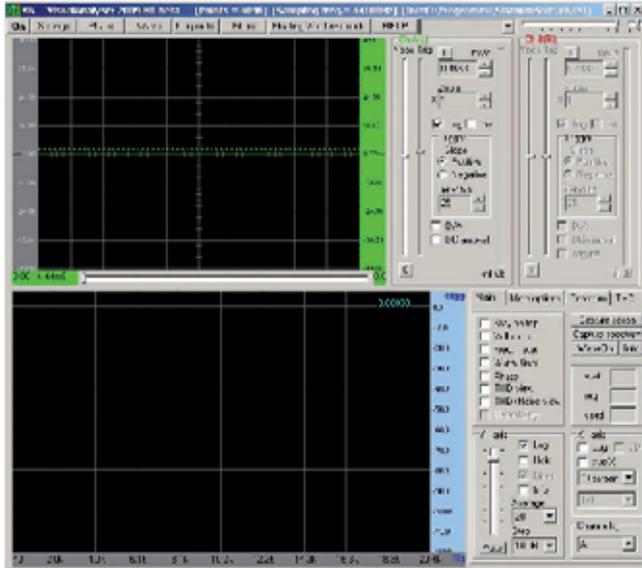


Fig.30 Seleccionando la opción MAIN situada a la derecha de la pantalla del analizador de espectro hay que ajustar la amplitud de la escala actuando sobre el cursor Y-axis. Llevando directamente el cursor sobre la escala en dBpp se puede posicionar en el lugar deseado.

Fig.31 Cuando se seleccione la opción THD aparecerá una ventana que se utilizará posteriormente para realizar la medida de la distorsión.

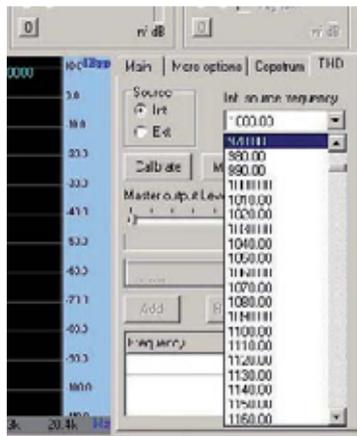
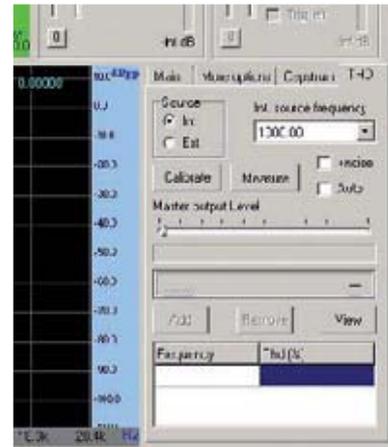


Fig.32 En esta ventana hay que seleccionar la opción INT de SOURCE e indicar la frecuencia utilizada para la medida, normalmente 1.000 Hz.

Fig.33 Una vez conectado el amplificador como se indica en la Fig.4 hay que posicionar el conmutador de la tarjeta LX.1729 en MEASURE y girar completamente el potenciómetro R1 en sentido horario. La primera fase de la medida prevé la regulación de la amplitud de la señal BF de forma que se obtenga en la salida del amplificador el valor de tensión prefijado. En el osciloscopio se visualiza la señal presente sobre la carga, mientras que en la pantalla inferior se muestra su espectro.

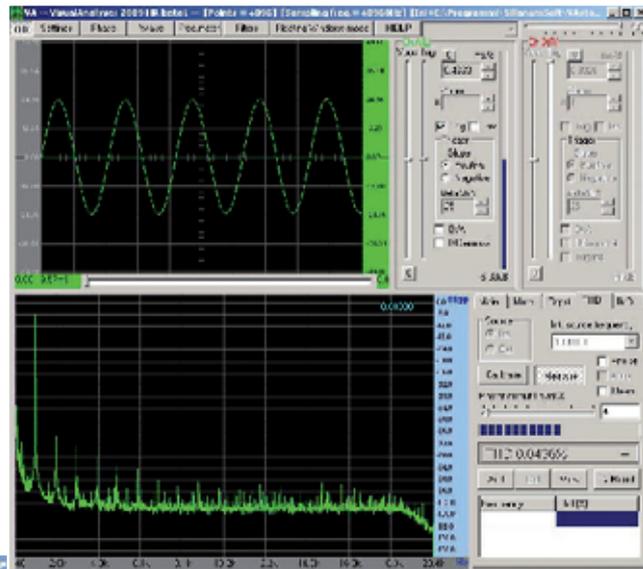


Fig.34 Si con el atenuador correspondiente a CHA de la tarjeta LX.1690 en posición x10 la sinusoide se deforma hay que desplazarlo a la posición x100, de forma que la señal no tenga ninguna distorsión.

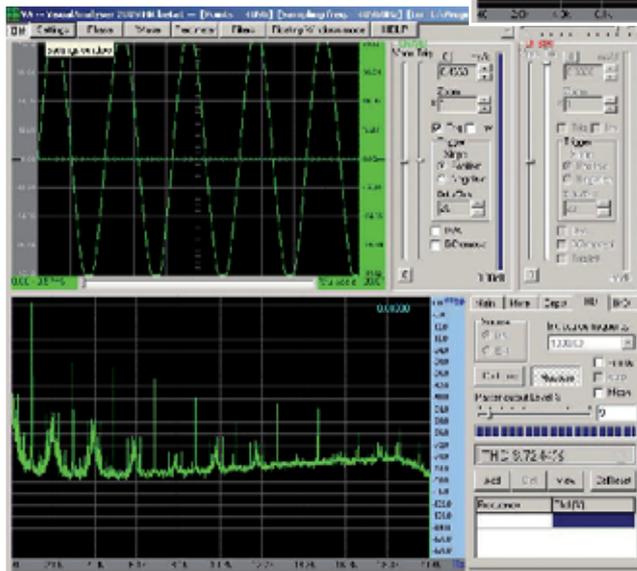
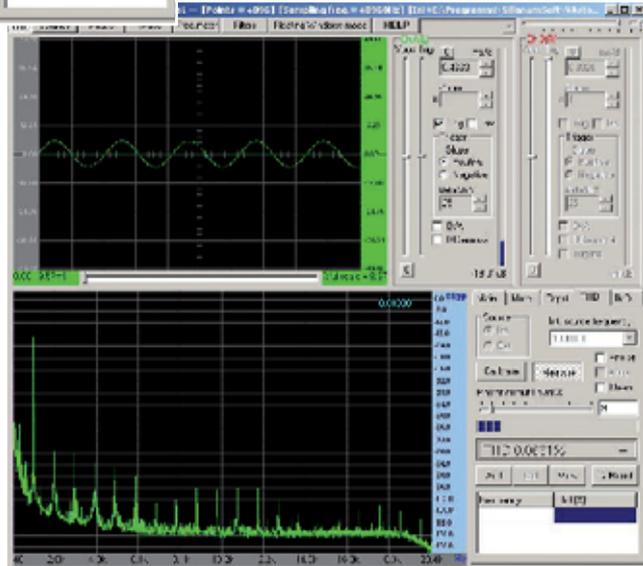


Fig.35 Con el atenuador de CHA en posición x100 la señal presenta una forma de onda sinusoidal. Al medir la amplitud de la señal con la función VOLTMEETER de Visual Analyser se ha de tener presente que está atenuada 100 veces.



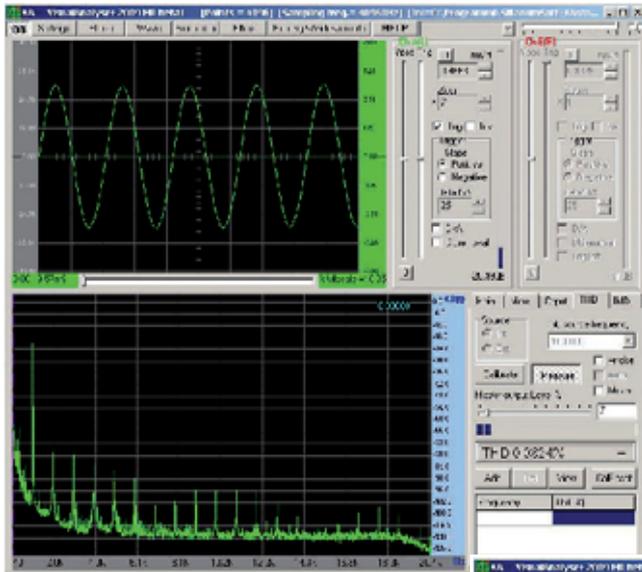


Fig.36 Para apreciar mejor la sinusoide en la pantalla del osciloscopio se puede ampliar utilizando la función ZOOM.

Fig.37 Para medir de forma precisa el valor eficaz de la tensión en la salida del amplificador se puede utilizar el voltímetro de Visual Analyser activando la función VOLTMETER presente en la ventana mostrada en la Fig.17. Para que el voltímetro indique el valor eficaz hay que activar la opción RMS, como se indica en la imagen. En este caso, ya que el atenuador está en posición x100, la tensión en salida corresponde a 15,43 voltios eficaces.

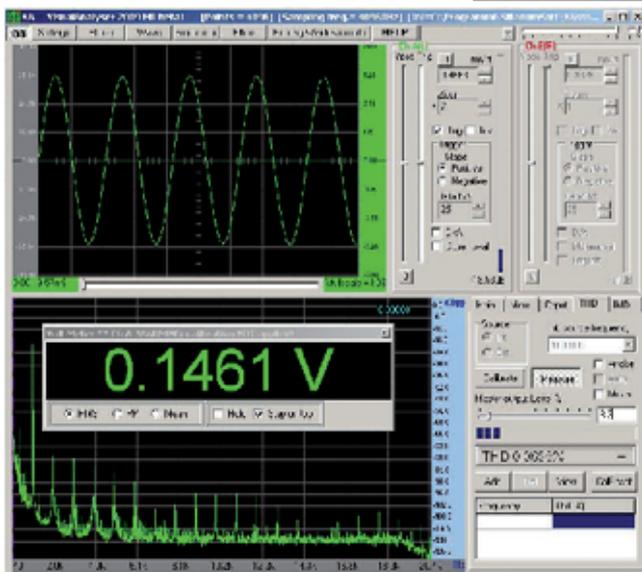
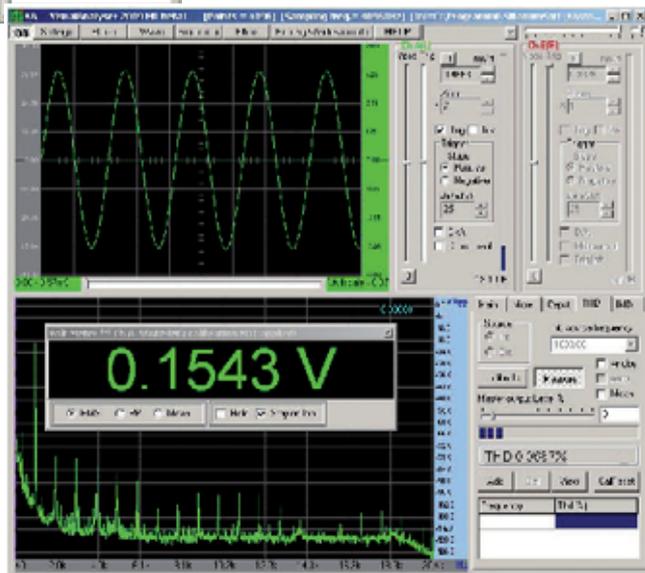


Fig.38 Ahora hay que regular el valor de la tensión de salida actuando sobre el cursor MASTER OUTPUT LEVEL de forma que se obtenga sobre la carga el valor de tensión prefijado. Para un ajuste más preciso de la tensión de salida se puede introducir numéricamente un valor porcentual con una cifra decimal. Una vez conseguido el valor de tensión deseado no hay que tocar más el cursor MASTER OUTPUT LEVEL.

Fig.39 A continuación hay que poner el conmutador de la tarjeta LX.1729 en posición de CALIBRACIÓN, dejando el potenciómetro R1 completamente girado en sentido horario y con el ZOOM del osciloscopio a x1. Una vez puesto el atenuador de la tarjeta LX.1690 en posición x1 hay que hacer click en el botón MEASURE, se mostrará automáticamente la tasa de distorsión producida por el generador BF.

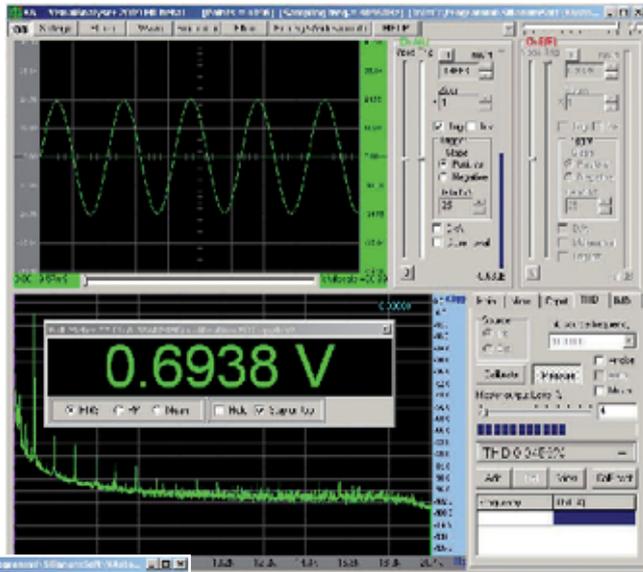


Fig.40 Después de hacer click en el botón CALIBRATE hay que esperar 5 segundos. Visual Analyser memorizará el espectro de la señal BF que será sustraído posteriormente al espectro de la señal presente en la salida del amplificador. Una vez finalizada la operación el valor de la distorsión presente en la señal BF será notablemente inferior. Hay que leer en el voltímetro el valor RMS de la señal BF y anotarlo.

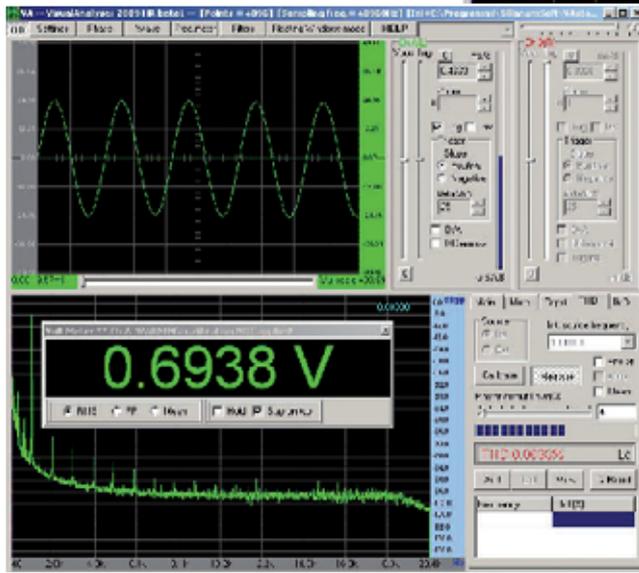
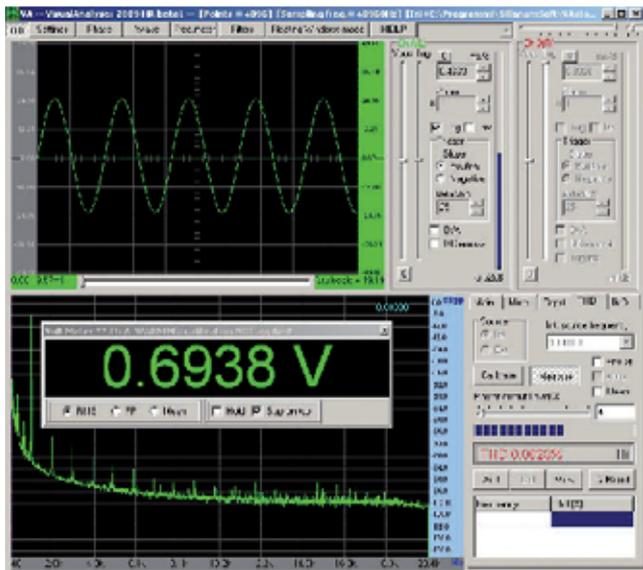


Fig.41 Ahora hay que poner el conmutador de la tarjeta LX.1729 en posición MEASURE y girar completamente hacia la izquierda el mando del potenciómetro R1. A continuación hay que girar el mando de R1 lentamente en sentido horario hasta que el valor visualizado por el voltímetro sea igual al que se ha medido en el punto anterior. El porcentaje de distorsión THD mostrado en la ventana es el valor buscado.



ADQUISICIÓN de la CURVA de DISTORSIÓN en función de la FRECUENCIA con ADD

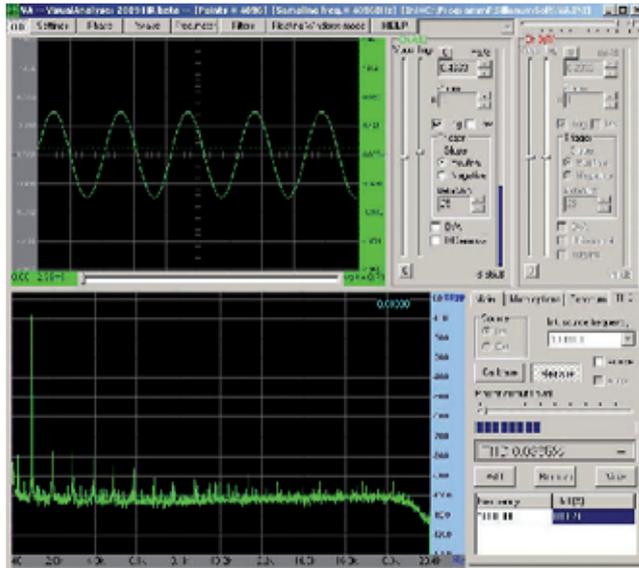


Fig.43 Después de realizar la medida de la THD a cierta frecuencia, por ejemplo a 1.000 Hz, hay que hacer click en el botón ADD. De esta forma se almacenarán el valor de la frecuencia y el de la THD, mostrándose en la parte inferior de la ventana.

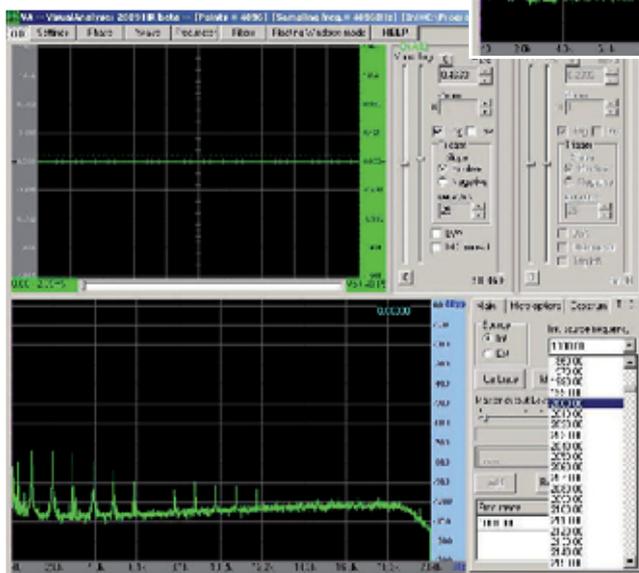


Fig.42 Una vez realizada la medida de la distorsión a 1.000 Hz se puede obtener el valor de la distorsión con varios valores de frecuencia y generar un gráfico de comportamiento. Realizando una interpolación de los valores medidos se obtiene una curva que indica el valor de la distorsión en función de la frecuencia.

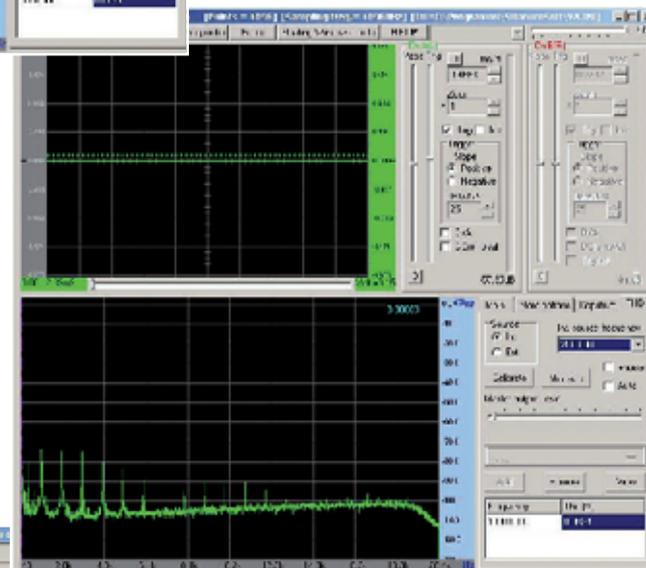


Fig.44 A continuación hay que seleccionar el siguiente valor de frecuencia para realizar una nueva medida, por ejemplo 2.000 Hz.

Fig.45 Ahora hay que realizar de nuevo la medida de la distorsión armónica, haciendo click en el botón MEASURE.

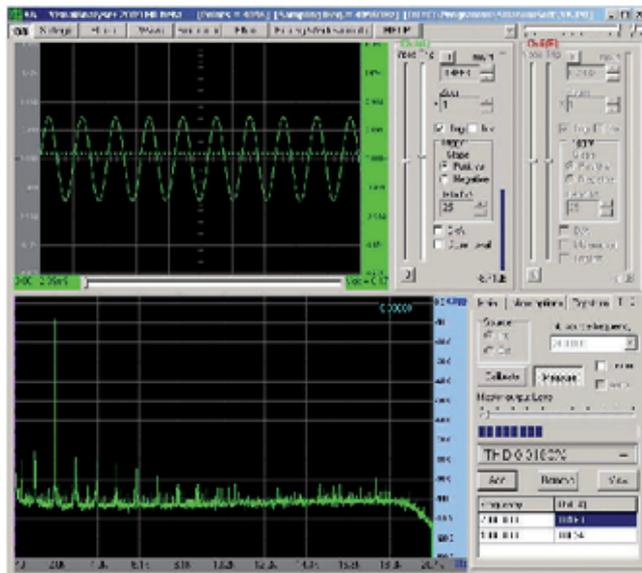
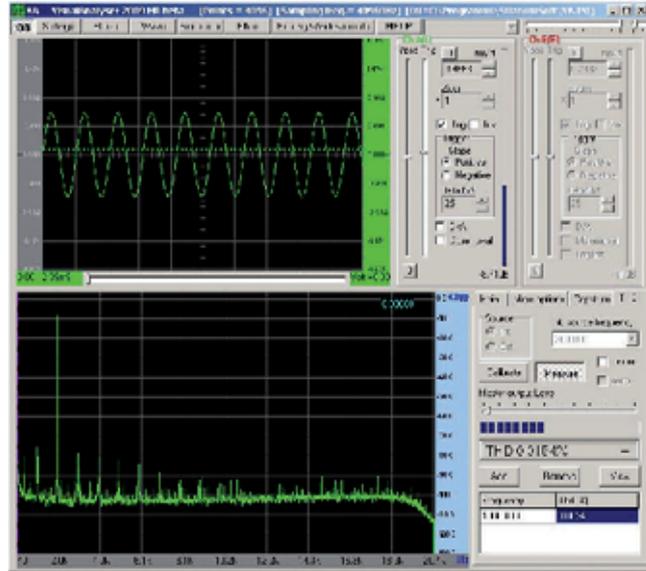
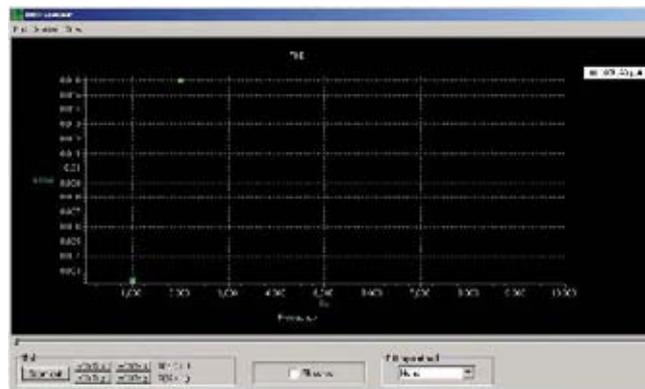


Fig.46 Nuevamente hay que hacer click en el botón ADD para almacenar el valor de la frecuencia y de la THD, que son mostrados en la parte inferior de la ventana. En caso de error se puede suprimir la medida haciendo click en el botón REMOVE.

Fig.47 Para visualizar los valores obtenidos sobre un gráfico hay que hacer click en el botón VIEW. Se abrirá una ventana similar a la aquí mostrada en la que se indican los diferentes valores de la THD en función de la frecuencia.



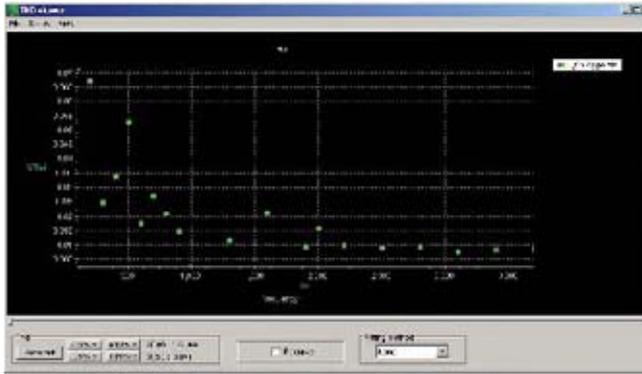


Fig.48 Con este procedimiento se pueden obtener gran cantidad de valores de la THD en función de la frecuencia, recordando que la banda pasante es de 20 KHz.

Fig.49 Una vez obtenidos varios puntos del gráfico se puede realizar la interpolación gráfica de estos puntos. Activando la casilla FIT CURVE y seleccionando FITTING METHOD NONE se efectúa una sencilla interpolación geométrica punto a punto.

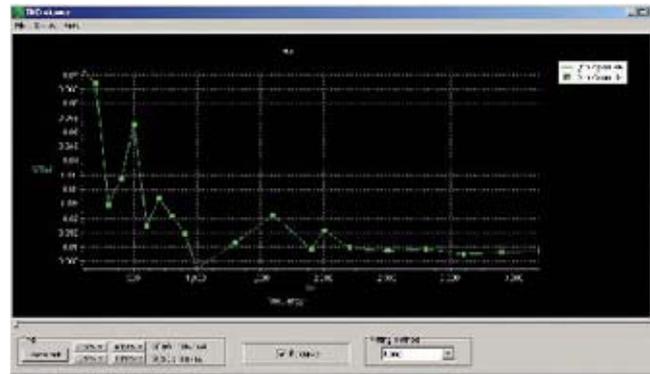
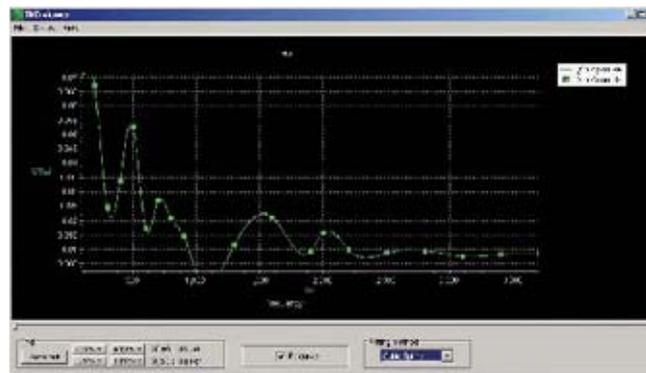


Fig.50 En FITTING METHOD se pueden seleccionar otros métodos diferentes de interpolación gráfica: CUBIC SPLINE, BETA SPLINE y LINEAR.

Fig.51 En esta imagen se muestra una interpolación gráfica realizada con el método de cálculo CUBIC SPLINE.



INSTALACIÓN del programa VISUAL ANALYSER

Fig.52 Una vez introducido el CD-ROM del programa Visual Analyser en la unidad óptica del PC se abrirá automáticamente esta ventana. Hay que hacer click en NEXT.



Fig.53 Ahora hay que marcar la casilla "I accept the terms in the license agreement" y, acto seguido hay que hacer click en NEXT.

Fig.54 Es el momento de introducir la identificación personal (USER NAME- ORGANIZATION) y seleccionar los usuarios del ordenador que podrán utilizar el programa (el usuario actual o todos). Para continuar hay que hacer click en NEXT.





Fig.55 En esta ventana, que muestra el directorio de instalación del programa Visual Analyser, simplemente hay que hacer click en NEXT para instalarlo en el directorio predeterminado. No obstante se puede utilizar otro directorio diferente si se desea pulsando en CHANGE.

Fig.56 A continuación se muestra una ventana donde se indican todas las opciones seleccionadas. Para comenzar la instalación hay que hacer click en INSTALL.



Fig.57 El estado de la instalación se indica a través de comentarios en texto y de una barra de progreso.



Fig.58 Al finalizar la instalación se muestra una ventana de confirmación. Solo queda hacer click en OK. En el escritorio se ha generado un icono de acceso directo al programa.

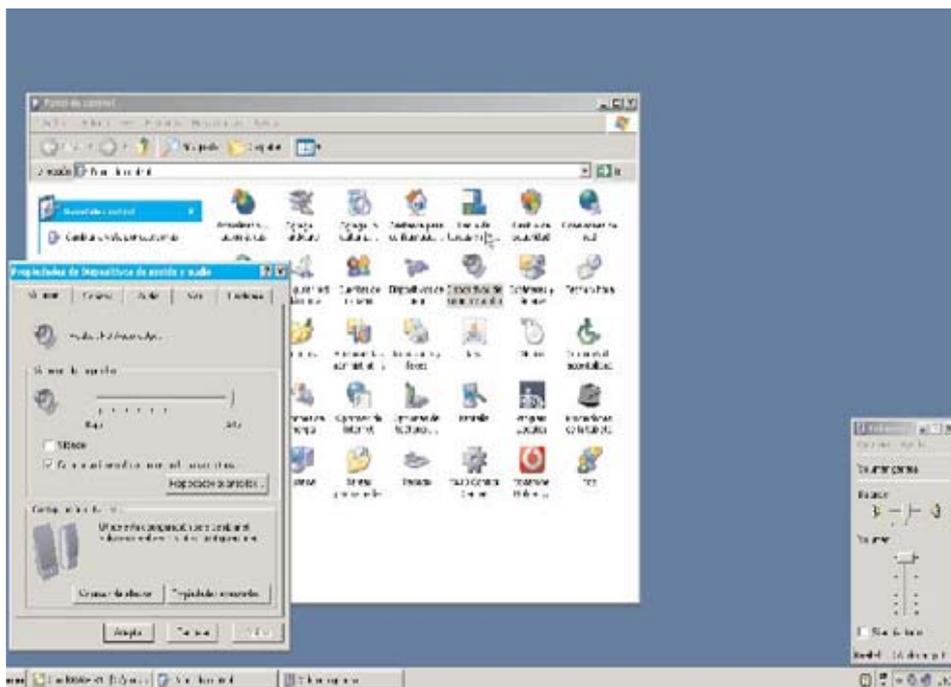


Fig.59 Si en pantalla no aparece la señal del generador BF hay que verificar que el driver esté instalado correctamente y que el volumen del mezclador de sonido de Windows está ajustado al máximo. Ambas acciones se pueden realizar a través del Panel de Control.



Estas luces temblorosas pueden utilizarse en muchas e interesantes aplicaciones, como por ejemplo para simular el efecto de troncos ardiendo dentro de una chimenea.

HAY FUEGO pero la

Con este interesante circuito que enciende bombillas con luz temblorosa se pueden crear efectos luminosos muy atractivos, por ejemplo la simulación de una llama. Disponiendo las bombillas entre los troncos de leña situados en una chimenea se conseguirá un efecto muy real sin que se produzca ninguna llama.

De vez en cuando dedicamos algo de espacio en nuestra revista a proyectos particularmente simples, pero cuya realización siempre produce a quienes los realizan una **gran satisfacción**.

Este es el caso del proyecto que aquí presentamos. Un dispositivo para entretener a los amigos, para hacer un regalo original, aunque también es un **dispositivo práctico** ya que puede ser un elemento importante en el **ambiente** y la **decoración del hogar**.

El circuito es capaz de **simular** perfectamente el efecto de una **llama** mediante el encendido

de tres pequeñas **lámparas de 12 voltios** con una **luz temblorosa**.

Para que el efecto visual sea más real es aconsejable envolver las lámparas en un **papel transparente rojo** y situarlas de forma desordenada entre la leña de la chimenea.

Obviamente estas luces temblorosas también pueden utilizarse para otras aplicaciones, como por ejemplo para **ambientar escapara-**tes o para crear zonas de fuego en **maquetas**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Analizando el esquema eléctrico del circuito (ver Fig.1) se puede observar que para realizar este proyecto se precisan **2 integrados, 1 transistor NPN, 1 TRIAC** y un integrado estabilizador **uA.7815**.

El integrado **IC1** es un **CD.4077**. En su interior contiene **4 puertas NOR Exclusivas** (ver Fig.5).

Las 3 puertas **IC1/A-IC1/B-IC1/C** se utilizan para realizar un **oscilador** capaz de generar una señal de **onda cuadrada** cuya **frecuencia** puede **ajustarse** girando el cursor del **trimmer R2**.

La señal de **onda cuadrada** se aplica a la **entrada** del integrado **IC2**, un **registro de desplazamiento (shift-register)** de **8 bits** tipo **CD.4021**.

A los terminales **2-12-11** de este integrado se conecta puerta **XNOR IC1/D**, que proporciona

en la salida de **IC2** un **nivel lógico 1** aleatorio. Al controlar la **Base** del transistor **TR1**, que a su vez controla la **Puerta (Gate)** del TRIAC **TRC1**, quedará controlado el **encendido** de las **bombillas**.

Puesto que la **tensión de alimentación** de los dos integrados **CMOS** no tiene que superar los **15 voltios** hemos estabilizado la **tensión rectificada** mediante los dos diodos **DS1-DS2** con un integrado **uA.7815**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

El circuito impreso **CS.1721** soporta todos los componentes requeridos para el proyecto, tal como se muestra en el esquema de montaje práctico (ver Fig.6).

Para comenzar aconsejamos montar los **zócalos** para los integrados **IC1** e **IC2** y, una vez soldados todos sus terminales, el transistor **TR1**, orientando su **lado plano** como se muestra en el esquema de montaje práctico.

LLAMA no CALIENTA

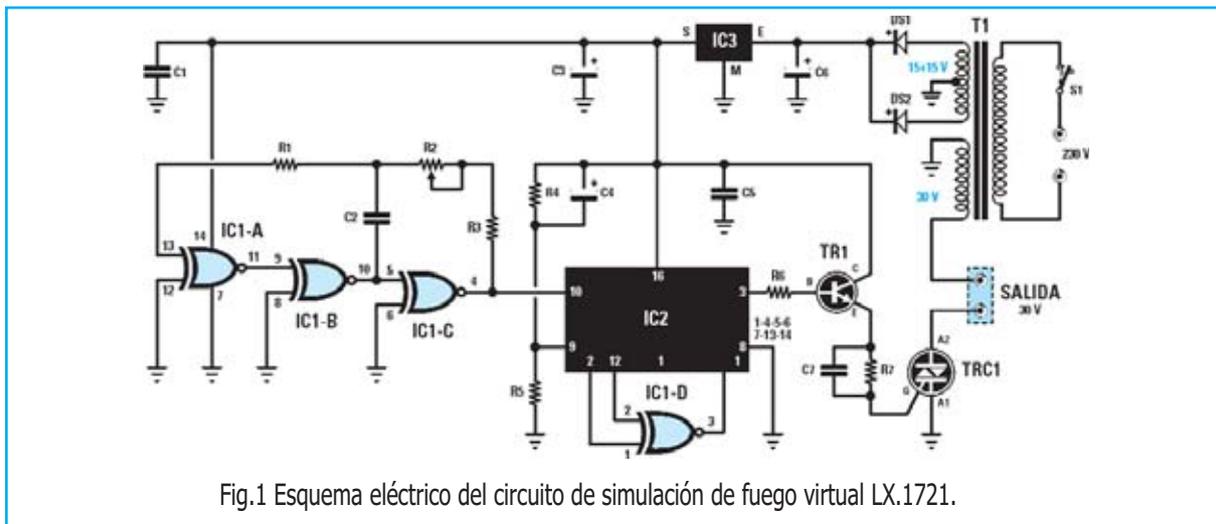


Fig.1 Esquema eléctrico del circuito de simulación de fuego virtual LX.1721.

LISTA DE COMPONENTES LX.1721

R1 = 1 megaohmio
R2 = Trimmer 1 megaohmio
R3 = 100.000 ohmios
R4 = 470.000 ohmios
R5 = 10.000 ohmios

R6 = 1.000 ohmios
R7 = 1.000 ohmios
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 56.000 pF poliéster
C3 = 100 microF. electrolítico
C4 = 10 microF. electrolítico

C5 = 100.000 pF poliéster
C6 = 1.000 pF electrolítico
C7 = 100.000 pF poliéster
DS1-DS2 = Diodos 1N4007
TR1 = Transistor NPN BC547
TRC1 = TRIAC BT137



Fig.2 A los dos cables procedentes de la clema "Salida 30 voltios" (ver Fig.6) se conectan las bombillas de baja tensión. El circuito se instala dentro de un mueble de plástico para evitar que se toquen los terminales conectados a la tensión de red de 230 voltios.

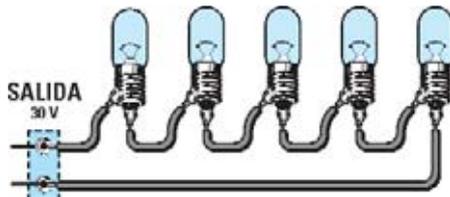


Fig.3 Si se utilizan bombillas de 6 voltios se pueden conectar en serie 5 o 6.

Fig.4 En caso de utilizar bombillas de 12 voltios se pueden conectar en serie 3 o 4.

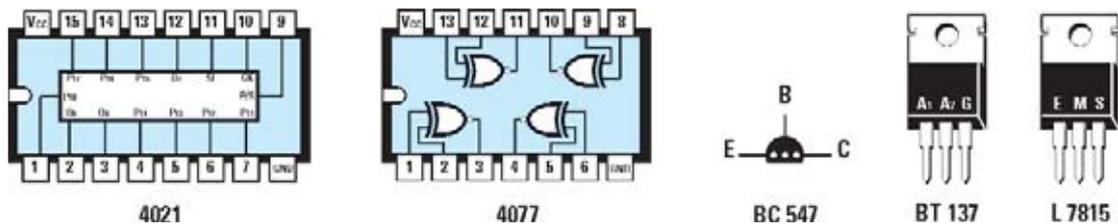
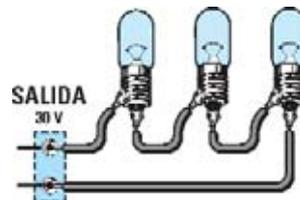


Fig.5 Conexiones de los integrados 4021 y 4077, vistas desde arriba y con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la izquierda. También se muestran las conexiones del transistor BC.547, vistas desde abajo, del TRIAC BT.137 y del integrado estabilizador L.7815, vistas frontalmente.

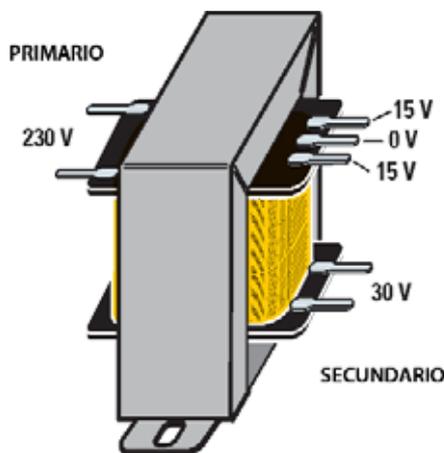
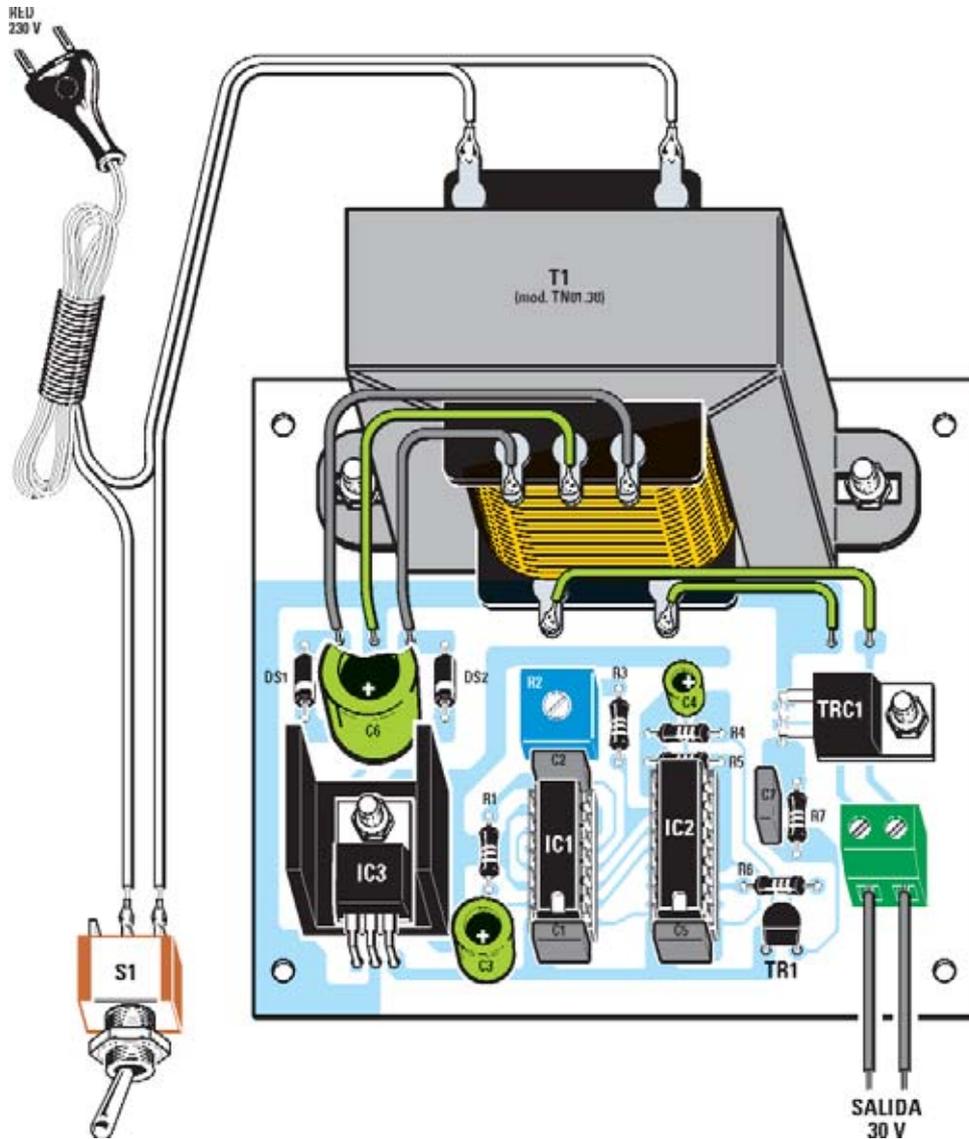


Fig.6 Esquema práctico de montaje del circuito LX.1721. Se puede apreciar claramente como las muescas de referencia en forma de U de los integrados y la parte plana del transistor TR1 están orientadas hacia abajo. De la clema situada a la derecha parten los cables que conectan a las bombillas (ver Figs.3-4).

Fig.7 Aquí se muestra en detalle la disposición de terminales del transformador de alimentación T1. El primario se conecta a la tensión de red y los secundarios (30 voltios y 15-0-15 voltios) al circuito impreso a través de cables.

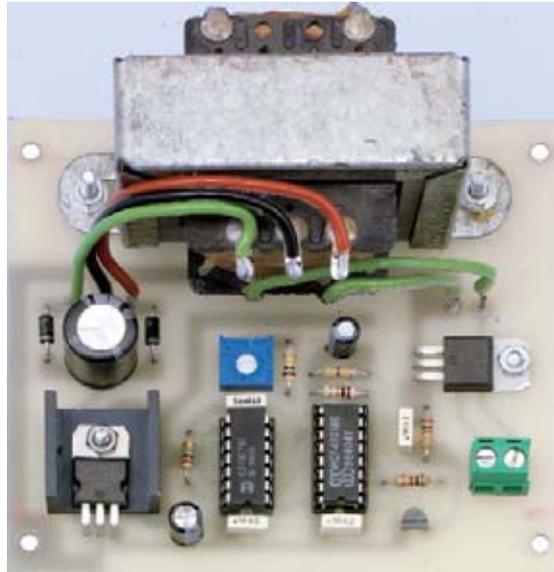


Fig.8 Fotografía de uno de nuestros prototipos del circuito LX,1721 con todos sus componentes montados. El trimmer R2 se utiliza para variar la velocidad de la luz temblorosa.

El montaje puede continuar con la instalación de las **resistencias**, del **trimmer R2** y de todos los **condensadores**, teniendo en cuenta que al instalar los **condensadores electrolíticos** hay que respetar la **polaridad** de sus terminales **+/-**.

Es el momento de instalar los diodos **DS1-DS2**, orientando el lado de sus cuerpos marcado con una **franja blanca** hacia el integrado estabilizador **IC3** (ver Fig.6).

El TRIAC **TRC1** se instala montándolo en **horizontal** y fijándolo al circuito impreso con un tornillo metálico y su correspondiente tuerca.

El integrado **IC3** también se monta en **horizontal** y se fija al circuito impreso con un tornillo metálico y su correspondiente tuerca, en este caso previa instalación de la **aleta de refrigeración** en forma de **U**.

También el **transformador de alimentación (T1)** se fija al circuito impreso mediante dos tornillos metálicos y sus correspondientes tuercas. Como se puede apreciar en las Figs.6-7, sus 2 terminales situados en la parte superior de la parte exterior se utilizan para conectar los cables del cordón de red de **230 voltios** y el interruptor **S1**, En el lado que queda hacia el interior los terminales del secundario de **30 voltios** se conectan mediante dos cortos trozos de cable a las pistas

adyacentes. Por último los 3 terminales situados en la parte superior, que corresponden a la tensión de **15-0-15 voltios**, se conectan al impreso a través de 3 cables (ver Fig.6).

Una vez instalado el transformador el último componente a soldar es la **clema de dos polos** utilizada para la conexión de las **bombillas**. En esta clema se alcanza una tensión de 30 voltios, las bombillas a utilizar y su conexión se detallan en el siguiente epígrafe.

Ahora ya solo queda instalar los **circuitos integrados IC1 e IC2** en sus correspondientes **zócalos**, orientando sus muescas de referencia en forma de **U** hacia **abajo** (ver Fig.6).

Una vez montado el circuito hay que alojarlo en un **mueble de plástico** ya que hay terminales que hacen contacto directo con la tensión de **red de 230 voltios**.

CONEXIÓN de las LÁMPARAS

En el kit **no** hemos incluido **bombillas** ya que hay varias posibilidades en cuanto al **tipo** y al **número** a utilizar.

Puesto que la **salida** dispone de una tensión de **30 voltios** hay que utilizar varias **bombillas de tensión inferior** y conectarlas en **serie**. Las más comunes trabajan a **6** y a **12 voltios**.

Si se utilizan **lámparas** de **6 voltios** se pueden conectar **5** o **6** en serie (ver Fig.3) mientras que si se utilizan **lámparas** de **12 voltios** sólo se pueden conectar **3** o **4** (ver Fig.4).

Las **lámparas** han de ser de **baja potencia**, **no** han de superar los **4 vatios** para no sobrecargar el transformador de alimentación. En nuestros prototipos hemos utilizado lámparas de **3 vatios**.

UTILIZACIÓN

Una vez situadas de **forma casual** las **lámparas** entre los troncos de la chimenea hay que **abrir el mueble de plástico** y, con un pequeño destornillador, girar el **cursor del trimmer R2** hasta encontrar la posición en la que el efecto de fuego parezca lo **más real posible**.

NOTA: Con el mueble abierto **no tocar** los terminales de **T1** que tienen conectados los cables de red de **230 voltios** (ver Fig.6).

Una vez cerrado el mueble este fuego virtual suscitará la admiración de todos los amigos que vengan a vuestra casa. Solo si se acercan a la chimenea a calentarse descubrirán el “engaño”.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1721: Todos los componentes del kit (ver Fig.6), incluyendo el mueble de plástico **MTK08.03** (ver Fig.9)**48,20€**

CS.1721: Circuito impreso**8,90€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

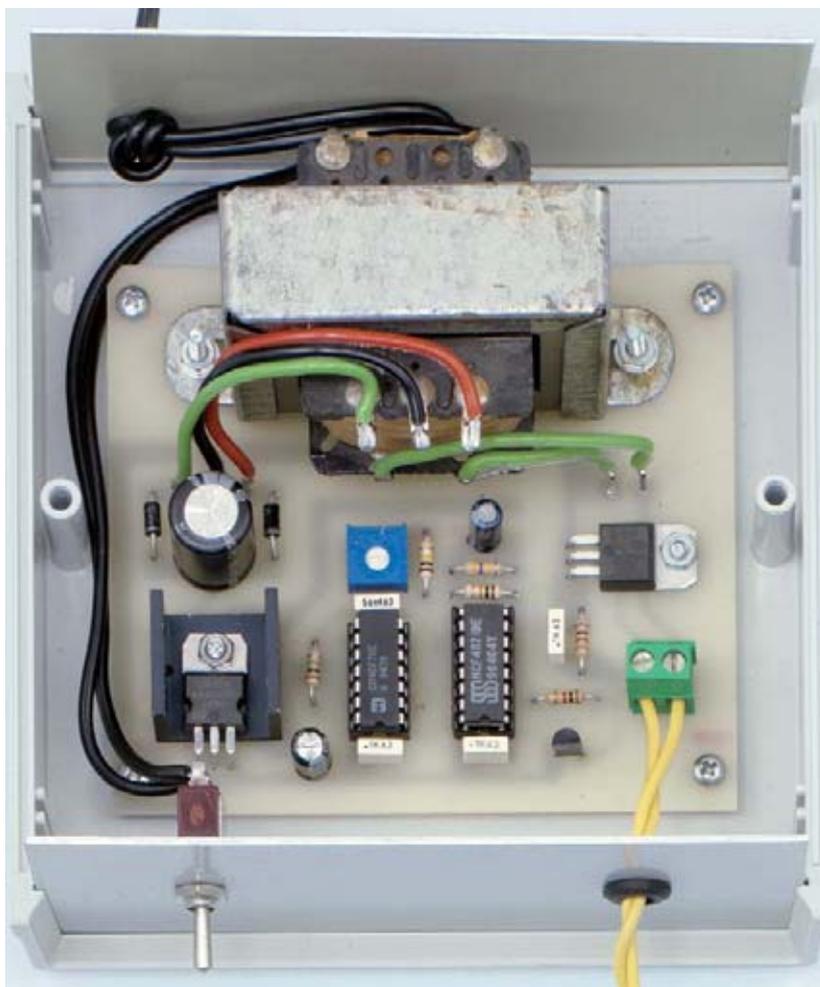


Fig.9 Una vez montado el circuito debe instalarse dentro de un mueble plástico para evitar tocar involuntariamente los terminales con 230 voltios.



Sencillo V.C.O. con

El circuito que presentamos en este artículo consiste en un generador BF que, utilizando un único integrado, es capaz de proporcionar ondas cuadradas con la posibilidad de variar su frecuencia ajustando un trimmer o un potenciómetro. Su frecuencia de trabajo máxima es de 2 MHz.

No sólo de grandes proyectos basados en desarrollos con microcontroladores de última generación “vive” la electrónica actual. También son muy necesarios circuitos sencillos, instructivos y eficaces.

En este contexto nuestros técnicos han desarrollado el **VCO** de **onda cuadrada** que aquí proponemos ya que lo consideramos realmente interesante, sobre todo para quienes deseen experimentar de forma instructiva.

Comencemos por el principio. Hay que empezar diciendo que **VCO** es un acrónimo que corresponde a **Voltage Controlled Oscillator** (**oscilador controlado por tensión**).

El circuito que aquí nos ocupa ha sido una de las consecuencias de la experimentación de nuestro equipo de desarrollo con el integrado **CMOS HCF.4098**, equivalente al **CD.4528**, caracterizado principalmente por la presencia en su interior de dos **multivibradores monoestables** (ver Fig.1).

El resultado es el esquema eléctrico mostrado en la Fig.1, un **eficaz VCO** que utiliza muy pocos componentes.

Para hacer oscilar al circuito simplemente hay que aplicar al cursor del trimmer **R4** una tensión **continua** incluida entre **8,2** y **12 voltios**.

Si se aplica al trimmer **R4** una tensión **menor** de **8 voltios** el **VCO no oscila**. Por esta razón el **trimmer R2**, utilizado para **variar** la **frecuencia**, está conectado a la **tensión** positiva de **12 voltios** y al diodo zéner **DZ1** de **8,2 voltios**.

Cuando el cursor del trimmer **R2** está ajustado hacia la **tensión** de **8,2 voltios** el **VCO** oscila a su **frecuencia mínima** mientras que cuando está ajustado hacia la **tensión** de **12 voltios** oscila a su **frecuencia máxima**.

Los valores **mínimo** y **máximo** de las **frecuencias** ajustables de este **VCO** dependen del valor de las resistencias **R3-R5** y de los condensadores **C2-C3** (ver **Tabla N°1**).

Seleccionando valores para **R3-R5** y para **C2-C3** se puede obtener prácticamente cualquier **rango** de **frecuencias**, teniendo siempre presente que los valores de las parejas de **resistencias** y de los **condensadores** tienen que ser **idénticos**, en caso contrario el **VCO** no oscilaría.

Por ejemplo, si para la resistencia **R3** se utiliza un valor de **15.000 ohmios** también para **R5** hay que utilizar un valor de **15.000 ohmios**. Del mismo modo si para el condensador **C2** se elige un valor de **5.600 pF** también el valor de **C3** tendrá que ser de **5.600 pF**.

Con la ayuda de un **frecuencímetro digital** para leer la frecuencia generada y los valores adecuados para **R3-R5** y **C2-C3** se puede obtener con precisión el **rango de frecuencias** deseado.

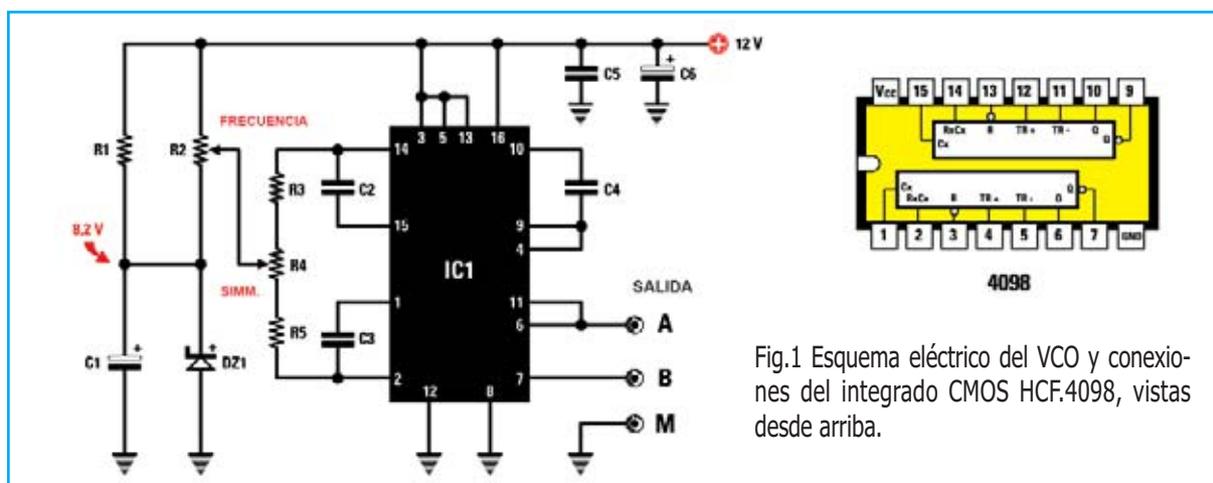
La **Tabla N°1** contiene las **frecuencias mínimas** y **máximas** obtenidas utilizando los valores **más comunes** de **R** y **C**, si bien se pueden aplicar otros valores diferentes a los propuestos.

La **máxima frecuencia** que puede proporcionar el **VCO** es de unos **2 MHz**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Para facilitar la realización de este circuito se

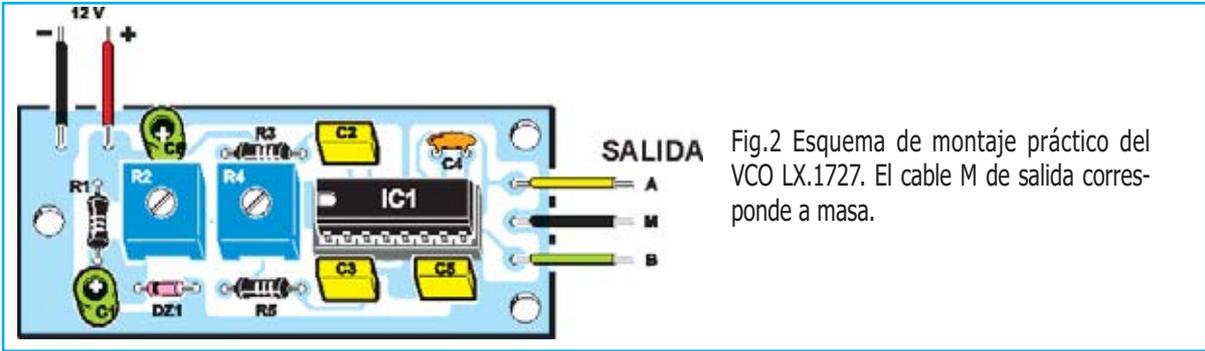
doble MONOESTABLE



LISTA DE COMPONENTES LX.1727

R1 = 150 ohmios
 R2 = Trimmer 220.000 ohmios
 R3 = Ver Tabla N°1
 R4 = Trimmer 10.000 ohmios
 R5 = Ver Tabla N°1
 C1 = 33 microF. electrolítico
 C2 = Ver Tabla N°1

C3 = Ver Tabla N°1
 C4 = 270 pF cerámico
 C5 = 100.000 pF poliéster
 C6 = 33 microF. electrolítico
 DZ1 = Diodo zéner 8,2 voltios
 IC1 = Integrado CMOS HCF.4098



muestra su esquema de montaje práctico en la Fig.2.

Una vez en posesión del circuito impreso CS.1727 se puede comenzar el montaje con la instalación del zócalo para el integrado HCF.4098.

A continuación se pueden montar los trimmers R2 y R4. El trimmer R2 (220.000 ohmios) se identifica por la referencia 224 o 220K serigrafada sobre su cuerpo, mientras que el trimmer R4 (10.000 ohmios) presenta la inscripción 103 o bien 10K.



TABLA N1: Frecuencias mínimas y máximas según los valores de R3-R5 y C2-C3

valor de R3-R5	valor de C2-C3	frecuencia min.	frecuencia max.
100 ohm	1 000 pF	32 000 Hz	93 000 Hz
100 ohm	2 200 pF	15 000 Hz	52 000 Hz
100 ohm	4 700 pF	4 000 Hz	28 000 Hz
100 ohm	10 000 pF	3 200 Hz	15 800 Hz
100 ohm	22 000 pF	2 000 Hz	8 200 Hz
10 000 ohm	1 000 pF	32 000 Hz	93 000 Hz
10 000 ohm	2 200 pF	5 000 Hz	19 000 Hz
10 000 ohm	4 700 pF	4 000 Hz	28 000 Hz
10 000 ohm	10 000 pF	3 200 Hz	15 800 Hz
10 000 ohm	22 000 pF	370 Hz	2 900 Hz
47 000 ohm	1 000 pF	32 000 Hz	93 000 Hz
47 000 ohm	2 200 pF	1 100 Hz	5 500 Hz
47 000 ohm	4 700 pF	4 000 Hz	28 000 Hz
47 000 ohm	10 000 pF	3 200 Hz	15 800 Hz
47 000 ohm	22 000 pF	170 Hz	860 Hz

En esta tabla se incluyen los valores de las frecuencias mínimas y máximas que el VCO puede generar utilizando para R3-R5 y C2-C3 valores estándares. No obstante se pueden utilizar otros valores diferentes a los aquí indicados

Es el momento de instalar el diodo zéner **DZ1**, orientando el lado de su cuerpo marcado con una **franja negra** hacia el condensador electrolítico **C1** (ver Fig.2).

El montaje puede continuar con la instalación de la resistencia **R1 (150 ohmios)**, de los **condensadores de poliéster (C2-C3-C5)** y del **condensador cerámico (C4)**.

Al realizar el montaje de los **condensadores electrolíticos (C1-C6)** hay que respetar la **polaridad** de sus terminales, asociando el terminal **más largo (positivo)** con el agujero del impreso marcado con un signo **+**.

Antes de instalar las resistencias **R3-R5** y los condensadores **C2-C3** es preciso tener claro las **frecuencias** que se desean obtener del **VCO**.

Utilizando la **Tabla N°1** se puede establecer con una muy buena aproximación los **valores** a utilizar para las **resistencias** y para los **condensadores**. No obstante es conveniente soldarlos primero **provisionalmente** y controlar con un **frecuencímetro** el rango real obtenido girando de extremo a extremo el cursor del **trimmer R2**.

Es importante tener presente que **aumentando** el valor de los condensadores **C2-C3** la **frecuencia** generada **disminuye**, mientras que **aumentando** el valor de las resistencias **R3-R5** el valor de la frecuencia **aumenta**.

Los últimos componentes a soldar son los **terminales tipo pin** utilizados para la entrada

de los **12 voltios de alimentación** y para la salida de la señal de **onda cuadrada**.

Una vez soldados todos los componentes es el momento de instalar, en su correspondiente zócalo, el integrado **HCF.4098**, orientando su muesca de referencia en forma de **U** hacia la **izquierda**.

AJUSTAR la SIMETRÍA de la onda

Una vez alimentado el circuito con una tensión de **12 voltios** se puede conectar en los terminales de salida **A-M**, o bien en los terminales **B-M**, un **osciloscopio**. En pantalla aparecerán **ondas cuadradas**, seguramente **no serán simétricas** (ver Fig.4).

Esto es así ya que el **VCO LX.1727**, aunque sencillo, dispone de un **duty cycle ajustable** (mediante el **trimmer R4**).

Utilizando un pequeño **destornillador** se puede regular el **cursor** del **trimmer R4** para ajustar el **duty cycle** de las ondas, es decir la parte de tiempo del ciclo que está a **0 lógico** y la parte que está a **1 lógico**. Para una **onda simétrica (duty cycle 50%)** la **semionda positiva** y la **semionda negativa** han de tener **tiempos iguales** (ver Fig.5).

Por otro lado, la máxima amplitud de la señal en la salida **A-M**, o bien en la salida **B-M**, es de **12 voltios**.

La señal proporcionada en la salida **A-M** es de **polaridad opuesta** a la presente en la salida **B-M**.

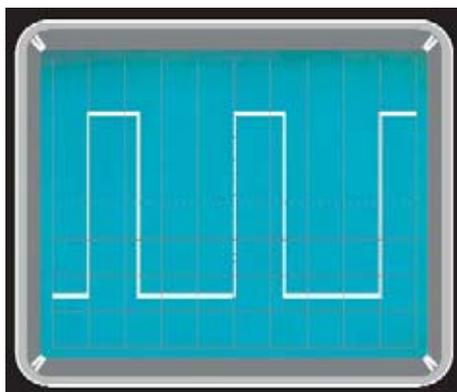


Fig.4 En la salida del VCO se proporcionan ondas cuadradas perfectas. Para variar su duty cycle simplemente hay que ajustar el cursor del trimmer R4.

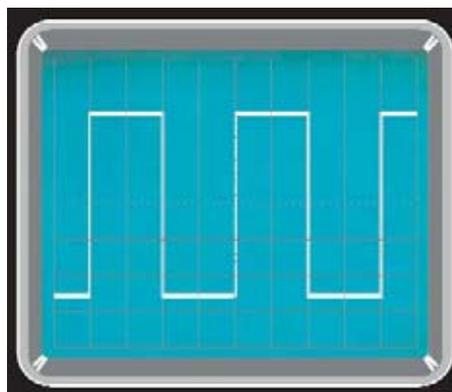


Fig.5 Ajustando el trimmer R4 se pueden obtener ondas cuadradas simétricas (duty cycle 50%). En este caso la semionda positiva y la negativa tienen periodos iguales.

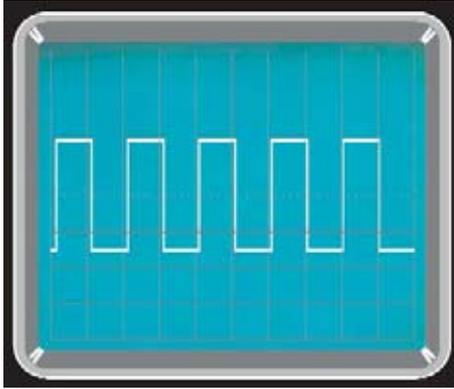


Fig.6 Alimentado el VCO con una tensión estabilizada de 12 voltios se pueden obtener entre los terminales de salida A-Masa, o bien B-Masa, ondas cuadradas con una amplitud máxima de 12 voltios pico/pico.

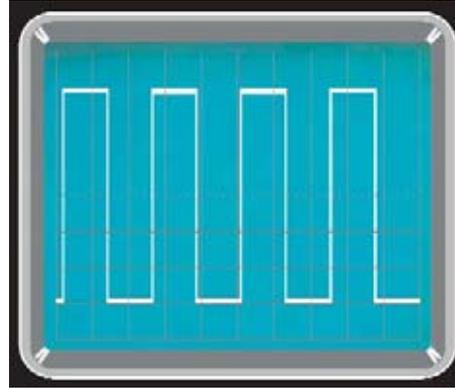


Fig.7 Alimentado el VCO con una tensión estabilizada de 12 voltios se pueden obtener entre los terminales A-B ondas cuadradas con una amplitud máxima de 24 voltios pico/pico.

La selección de la **frecuencia** de salida, dentro del rango fijado, se realiza a través del **trimmer R2**.

Una **AMPLITUD MAYOR**

El circuito ha sido diseñado para proporcionar, como ya se ha mencionado, una **amplitud máxima** en la salida de **12 voltios** utilizando los terminales de salida **A-M** o bien los terminales **B-M** (ver Fig.6).

La presencia de dos salidas tiene como función disponer de una **mayor amplitud** si se utilizan **en conjunto**. En concreto, si la señal se toma de los terminales **A-B** la **amplitud máxima** pasa a ser de **24 voltios** (ver Fig.7).

¿EI TRIMMER R2 o un **POTENCIÓMETRO**?

Seguramente algún lector se preguntará si es posible sustituir el **trimmer R2** por un **potenciómetro**.

Esta modificación es perfectamente **realizable**.

No es difícil encontrar en los comercios **potenciómetros** de **220.000 ohmios**. No obstante también se pueden utilizar otros valores estándares, por ejemplo **100.000 ohmios** o **47.000 ohmios**.

La ventaja que ofrece la utilización de un **potenciómetro** radica en el uso de un **mando** en lugar de un pequeño **destornillador** para ajustar el cursor del **trimmer R4**.

NOTAS FINALES

Por su naturaleza, un **VCO experimental**, no hemos diseñado un **mueble contenedor específico** (no se trata de un instrumento profesional de laboratorio, como otros que ya hemos presentado).

No obstante, al utilizar trimmers de ajuste, no es precisa su instalación en un mueble contenedor. Ahora bien, si se desea, se puede utilizar un **mueble contenedor estándar**.

IMPORTANTE: Si, por error, se invierte la polaridad **+ /-** de los cables de alimentación (**12 voltios**) el integrado **IC1** puede quedar **destruido**.

PRECIO de **REALIZACIÓN**

LX.1727: Todos los componentes necesarios para la realización del **VCO** (ver Fg.2), incluyendo el circuito impreso**11,40€**

NOTA: En el kit se incluyen todas las resistencias y condensadores cuyos valores están indicados en la **Tabla Nº1**.

CS.1727: Circuito impreso**2,10€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

TOTAL ELECTRONICA, LDA.

COMPONENTES E EQUIPAMENTOS ELECTRÓNICOS

Sede: PRAÇA JOAO DO RIO,1 1000-180 LISBOA

TELEFONO -218 406 762 FAX -218 497 487

email: geral@totalelectronica.pt

Salão de Exposição: PRACETA DO INFANTÁRIO.2A

REBOLEIRA SUL - 2720-304 AMADORA

Revistas:

NUEVA ELECTRÓNICA

RESISTOR

QSP

KITS e Materiais:

NUEVA ELECTRÓNICA

RESISTOR

ELEKTOR

COMPONENTES ELECTRÓNICOS

INFORMÁTICA

FABRICAMOS circuitos impresos

ENERGIAS RENOVAVEIS

TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE

KIT SONAR para MEDIR

Ignacio Angulo, Mikel Etxebarria y J. M^a Angulo

El éxito del control de aparcamiento de los automóviles pronto hará posible que este dispositivo pase de ser una opción a equiparse de serie dada su eficacia y economía. Pero la medida de distancias, y con ellas el cálculo de áreas y volúmenes, sólo es una de las posibilidades del sonar. Otras verdaderamente interesantes son la detección de obstáculos, la ubicación de elementos y su tamaño, la determinación de la velocidad, el guiado de robots, las populares alarmas por proximidad, etc.

Ingeniería de Microsistemas Programados S.L. diseña y comercializa un conjunto de kits entre los que destaca el **sonar** que se describe en este artículo con el objetivo fundamentalmente didáctico de poner en manos de los usuarios una herramienta **fácil de manejar**, **económica** y con un tutorial conteniendo diversas **aplicaciones reales** que permiten poner en marcha cualquier proyecto rápidamente y sin dificultades.

PRINCIPIOS de FUNCIONAMIENTO del SONAR

El funcionamiento del sonar se basa en **dos cápsulas** que trabajan con **ultrasonidos**, es decir, con señales que superan los **30 KHz** de frecuencia. Una de las cápsulas del kit que se presenta se encarga de **transmitir** una señal de ultrasonidos de **40 KHz** de frecuencia y la otra cápsula actúa como **receptora** de dicha señal.

La señal emitida por el transmisor **rebota** en uno o varios objetos y llega hasta el **receptor**. Es la reproducción del conocido fenómeno del **"eco"**. Como se conoce la velocidad a la que se transmiten los ultrasonidos (**340 m/s**) y también el momento en el que se emite la señal y en el que se recibe, calcular la **distancia** entre el **conjunto emisor-receptor** y el **objeto** en el que rebota la señal es muy sencillo.



Fig.1 Un alumno de ingeniería de la Universidad de Deusto comprueba con "prudente serenidad" el comportamiento del sonar para aparcamiento del coche del profesor Angulo.

El kit sonar se basa en el control del módulo de ultrasonidos compuesto por un transmisor y un receptor. Hay que determinar con precisión el momento en que comienza la **transmisión** de la señal de **40 KHz**, así como el que la recibe el receptor ultrasónico.

Con esta información se calcula la **distancia** al objeto en el que choca la señal, que en este kit se visualiza sobre una **pantalla LCD** y puede servir de activación de **otros procesos**.

DISTANCIAS y VELOCIDADES

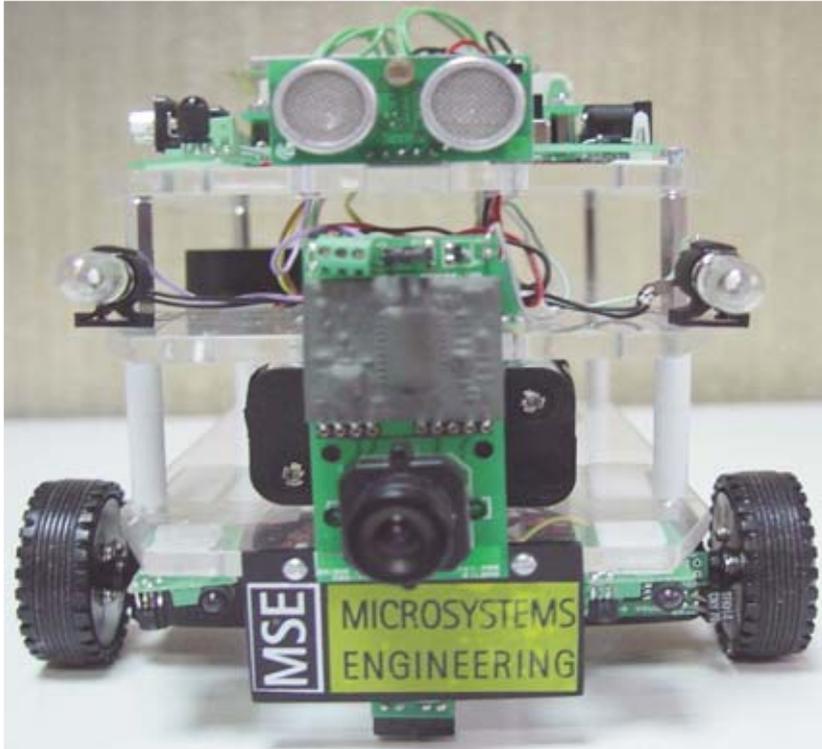
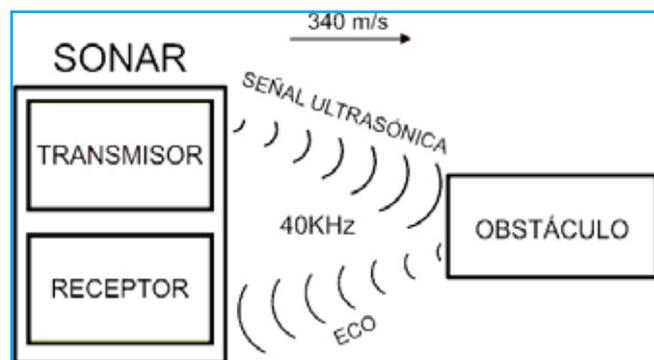


Fig.2 Fotografía de un robot PICBOT3 diseñado por Ingeniería de Microsistemas Programados dotado del kit sonar.

Fig.3 Conociendo la velocidad de propagación de la señal (340 m/s) y el tiempo que transcurre desde que sale del transmisor hasta que la recibe el receptor se averigua rápidamente la distancia a la que está situado el objeto.



Se utiliza un microcontrolador **PIC18F4550** para el procesamiento de la información y el gobierno del **módulo de ultrasonidos** y los **periféricos** que se emplean en la aplicación.

Para la construcción del kit se ha elegido la **tarjeta PIC'CONTROL**, que incorpora al mencionado microcontrolador y que se

comercializa totalmente **montada y probada**. Para el soporte del **módulo sonar**, la **pantalla LCD**, el **zumbador** de alarma y los **restantes periféricos** se usa la tarjeta para desarrollo de prototipos **PIC'PROJECT** que se conecta mediante cable plano a la anterior tarjeta microcontroladora conformando el kit sonar que se muestra en la Fig.4.

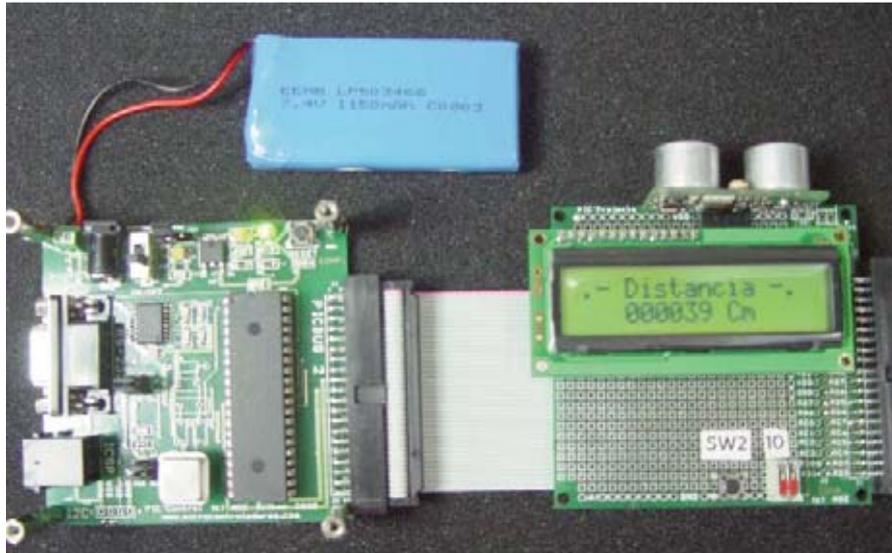


Fig.4 Fotografía del kit sonar basado en la tarjeta microcontroladora PICCONTROL que contiene el PIC18F4550 y la tarjeta PICPROJECT que soporta al módulo de ultrasonidos y los periféricos de la aplicación. En la parte superior se aprecia una batería para la alimentación (no incluida en el kit).

MÓDULO SONAR SFR08

El componente principal del kit es un **medidor ultrasónico de distancias** de bajo costo de la empresa **Devantech Ltd**, que utiliza al microcontrolador **PIC16F872** para realizar todas las tareas de control e interface de las dos cápsulas ultrasónicas que posee y que trabajan con señales de una frecuencia de **40 KHz**. También dispone de una **célula LDR auxiliar** para la medición de la luz ambiental (ver Fig.5).

Las **características** más destacadas del **módulo SFR08** son las siguientes:



Fig.5 Fotografías obtenidas por la parte delantera del módulo ultrasónico SFR08.

- **Rango máximo** de la distancia a medir de **6 metros**.

- Consumo de **15 mA en funcionamiento** y **3 mA en reposo** con una alimentación de **5 VDC** y **40 MHz** de frecuencia de trabajo.

- La comunicación con el SFR08 se realiza por el **bus I2C**, cuya dirección por defecto es la **0xE0**, aunque puede cambiarse.

- Puede medir hasta **17 ecos** que proceden de rebotes con diferentes objetos.

- Dispone de una **LDR** para medir la **luz ambiental**. En **oscuridad** proporciona un valor de **0x02** y con la **máxima luz** de **0xF8**.

- Dispone de un **diode LED** que genera un código de intermitencias con las que expresa la **dirección I2C** del **módulo** y el **inicio de una nueva medida**.

En la Fig.6 se muestra el **diagrama de tiempos** para acceder a los registros internos del módulo y programar su comportamiento. Cualquier comunicación comienza con el **“bit de inicio”**, luego la **“dirección del módulo”** y finalmente se escribe la dirección o número del **registro interno** al que se desea **acceder** (diagrama superior).



Fig.6 Diagrama de tiempos para acceder a los registros internos del módulo SFR08.

En el diagrama inferior de la Fig.6 se muestra el **proceso de lectura del registro interno** que también comienza con el “**bit de inicio**” y la “**dirección del módulo**” en modo lectura. Acto seguido se empieza a recibir sobre el **bus I2C** el contenido de todos los registros internos empezando a partir del indicado.

Cuando se recibe el **último byte**, se transmite el **bit “NACK”** (“1”) y el “**bit de stop**”.

En la Fig.7 se ofrece la **tabla resumida** de los **registros del módulo SFR08**.

La **posición 0**, en el modo de lectura, devuelve la **versión del firmware interno del módulo SRF08**. En el modo de escritura se accede al **registro de comandos**.

La **posición 1** de la tabla de la Fig.7 en modo lectura proporciona la **luz ambiental** proceden-

te de la LDR. En modo escritura se varía el **factor de amplificación del SFR08**.

La **posición 2** en modo escritura permite establecer el **rango de medidas** a utilizar. En lectura la **posición 2** y la **3** contienen la parte alta y baja del valor del **primer eco recibido**, que puede medirse en pulgadas, centímetros, o tiempo entre emisión y recepción en microsegundos.

Las **32 posiciones restantes** de la tabla, de la **4** a la **35**, sólo son de lectura y proporcionan las medidas de los **16 posibles ecos** recibidos desde objetos más distantes con un formato de **16 bits**.

En la tabla de la Fig.8 se muestran algunos de los **comandos** precisos para realizar determinadas operaciones y que se escriben sobre la posición **0x00** del módulo.

Nº registro	Modo lectura	Modo escritura
0 – 0x00	Se lee la revisión actual del firmware interno	Registro de comandos
1 – 0x01	Valor del sensor de luz ambiente	Registro de ganancia
2 – 0x02	Byte alto del 1er. eco recibido	Registro de rango
3 – 0x03	Byte bajo del 1er. eco recibido	No disponible
....
34 - 0x22	Byte alto del eco N° 17 recibido	No disponible
35 - 0x23	Byte bajo del eco N° 17 recibido	No disponible

Fig.7 Tabla resumida de los registros internos del módulo SFR08.

COMANDO		DESCRIPCION
Dec.	Hex.	
80	0x50	Modo de medición, el resultado se ofrece en pulgadas
81	0x51	Modo de medición, el resultado se ofrece en centímetros
82	0x52	Modo de medición, el resultado se ofrece en micro segundos
83	0x53	Modo ANN, el resultado se ofrece en pulgadas
84	0x54	Modo ANN, el resultado se ofrece en centímetros
85	0x55	Modo ANN, el resultado se ofrece en micro segundos
160	0xA0	Cambio de la dirección I2C, 1ª secuencia
170	0xAA	Cambio de la dirección I2C, 2ª secuencia
165	0xA5	Cambio de la dirección I2C, 3ª secuencia

Fig.8 Tabla resumida de comandos utilizados para la realización de diversas operaciones en el SFR08.

Para realizar una **nueva medida** se escribe uno de los comandos de la tabla de la Fig.8 sobre el **registro de comandos** y se **espera** el tiempo necesario para completar el comando. Finalmente se **leen** los resultados de las **17 posibles medidas** de los ecos en las posiciones **2** a la **35**, las cuales pasan a valer **0** cuando se inicia otra medida.

El **primer eco**, el mas representativo, se encuentra sobre las **posiciones 2 y 3**, el

segundo sobre la **4 y 5**, etc. El **tiempo recomendado** entre la realización de dos medidas seguidas es de **65 ms**. Al completarse una medida también se **actualiza** el **valor** que proporciona la **LDR**.

Existe un modo de funcionamiento especial denominado **ANN (Artificial Neural Network)** que se destina a proporcionar datos de **múltiples ecos** y aplicarlos sobre una **red neuronal**.

+5Vcc	Tensión positiva de alimentación
SDA	Línea de E/S de datos correspondiente al bus I2C
SCL	Línea de entrada de la señal de reloj del bus I2C
N.C.	Línea sin conexión. Se emplea en la fase de fabricación y comprobación del propio módulo. No conectar nada.
GND	Tierra de alimentación.

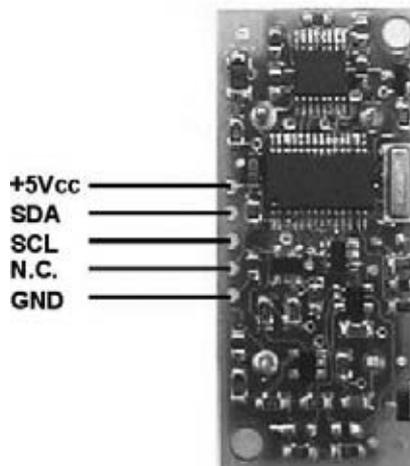


Fig.9 Diagrama de conexionado del SFR08 junto a la descripción de sus terminales.

RELACIÓN de MATERIALES

Todos los componentes necesarios para construir este kit y realizar los ejemplos y aplicaciones que se proporcionan se pueden adquirir en un **lote completo** y también para aquellos usuarios que dispongan de parte de los componentes pueden adquirir **sólo los que necesiten**.

En la lista de componentes de la Fig.10 se indica la referencia empleada por **Ingeniería de Microsistemas Programados** para su adquisición por separado.

Para más información sobre el kit, los materiales, los precios, las herramientas y los complementos recomendados se recomienda visitar la página Web del fabricante **www.microcontroladores.com**.

técnica, programas, ejemplos y aplicaciones reales.

MONTAJE PASO a PASO

Se estima un tiempo aproximado de **dos horas** el que requiere el montaje del kit sonar teniendo en cuenta que la tarjeta **PIC'CONTROL** ya viene **montada y comprobada**.

El trabajo de montaje se reduce a **soldar y cablear el módulo SRF08, la pantalla LCD, el zumbador** y algunos **elementos auxiliares** sobre la tarjeta **PIC'PROJECT**.

Después, las dos tarjetas comentadas van unidas mediante **cable plano** que incluye el kit.

KIT Sónar SRF08		
REFERENCIA	CANTIDAD	DESCRIPCION
PIC'CONTROL	1	Tarjeta base de control dotada de serie de un PIC18F4550 y oscilador de 4MHz
PIC'PROJECT	1	Tarjeta de prototipos para el montaje de componentes, que se conecta directamente a PIC'CONTROL mediante la cinta de cable plano incluida.
06LCD2X16	1	Pantalla LCD de 2 x 16 caracteres
SRF08	1	Sónar SRF08
ZUMB1	1	Zumbador piezo eléctrico
61DIL2	1	Micro Interruptor Dip-Switch de 2 contactos
61KSA	1	Pulsador 6x6 mm para c.impreso
30R1C222	2	Resistencia de carbón de 2K2 ohmios
30R1C103	1	Resistencia de carbón de 10K ohmios
34PT10V103	1	Potenciómetro horizontal de ajuste de 10K
54BASE361PT7	1	Tira hembra 36p altura 7 mm
54TIRA361D	1	Tira postes macho dorada
54TIRA361CD	1	Tira de postes macho codo dorada
CABLE	1	Rollo de 10 m cable rígido de conexiones de 0.6 mm
CC3015X	1	Rollo de 15 m de hilo de rapinar de 0.25mm (30AWG)
ESTAÑOTUBO	1	Estaño en tubo (20 gr)

Fig.10 Relación de materiales que componen el kit sonar.

En la tabla de la Fig. 10 no se indica la **alimentación**, que puede ser una batería o un alimentador de 9-12 VDC que precisa la tarjeta **PIC'CONTROL**.

Además se puede descargar un fichero comprimido con **tutoriales, información**

En la Fig.11 se ofrece el **esquema de montaje** de los componentes usados en el kit sobre la tarjeta **PIC'PROJECT**.

PASO 4: Siguiendo la disposición que ocupan los elementos en la tarjeta **PIC'PROJECT** como se indica en la Fig.15 realizar las siguientes operaciones:

- A.** Soldar una tira de **14 pines hembra** de la tira **54BASE361PT7** para soportar la **pantalla LCD**.
- B.** Colocar el potenciómetro de 10 K (**P1**) para el ajuste de **contraste** de la **pantalla LCD**.
- C.** Soldar una resistencia de 10 K (**R3**) y el zumbador piezoeléctrico **LS1**.
- D.** Soldar el pulsador **SW2** y los dos microrruptores **SW0** y **SW1**.
- E.** Soldar las dos resistencias de 2,2 K (**R1** y **R2**).

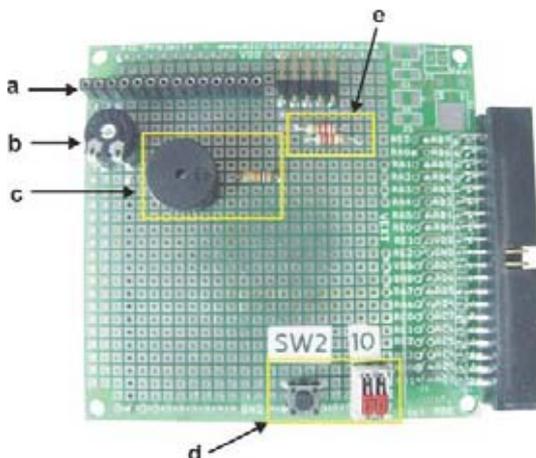


Fig.15 Situación de los diversos elementos que hay que soldar sobre la tarjeta PIC'PROJECT.

En la Fig.16 se muestra el **conexión** de los **cables** que interconectan los elementos de la **PIC'PROJECT**. Los cables de **alimentación** son de **0,6 mm** mientras que los restantes son de **0,25 mm**.

PASO 5: Ahora hay que colocar el **módulo SFR08** sobre la tira de 5 pines macho acodados y, a continuación, la **pantalla LCD** sobre la tira de 14 pines hembra ya soldada en la **PIC'PROJECT**.

Finalmente hay que conectar la tarjeta **PIC'CONTROL** con la tarjeta **PIC'PROJECT** mediante la manguera de **cable plano** que incluye el kit. Ambas tarjetas se pueden apilar mediante **separadores** para conseguir un conjunto más compacto (ver Fig.17).

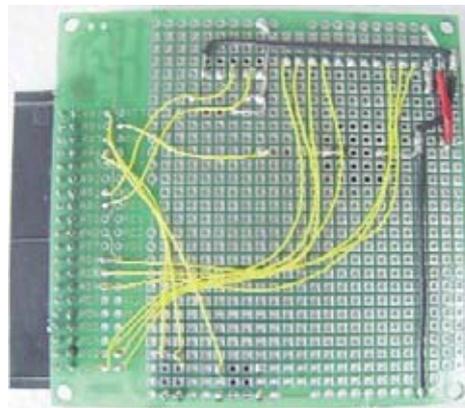


Fig.16 Conexión de los componentes por la cara de soldaduras en la tarjeta PIC'PROJECT.



Fig.17 En la parte superior se aprecia la PIC'PROJECT con el módulo SFR08 y la pantalla LCD. La tarjeta PIC'CONTROL se encuentra debajo sujeta a la anterior mediante separadores.

PASO 6: Para que haga algo el kit falta grabar el **programa de aplicación** en el **PIC18F4550** de la tarjeta **PIC'CONTROL** y conectar la **alimentación**.

Para **grabar** el programa en el **PIC** puede **extraerse** el **chip** y llevarlo a un **grabador externo** para realizar esta tarea.

Otra posibilidad que **no precisa extraer** el **PIC** de su zócalo consiste en usar un **grabador externo** dotado con **salida ICSP**, como sucede con el **grabador GTP-USB+** comercializado por **Ingeniería de Microsistemas Programados** (ver Fig.18).

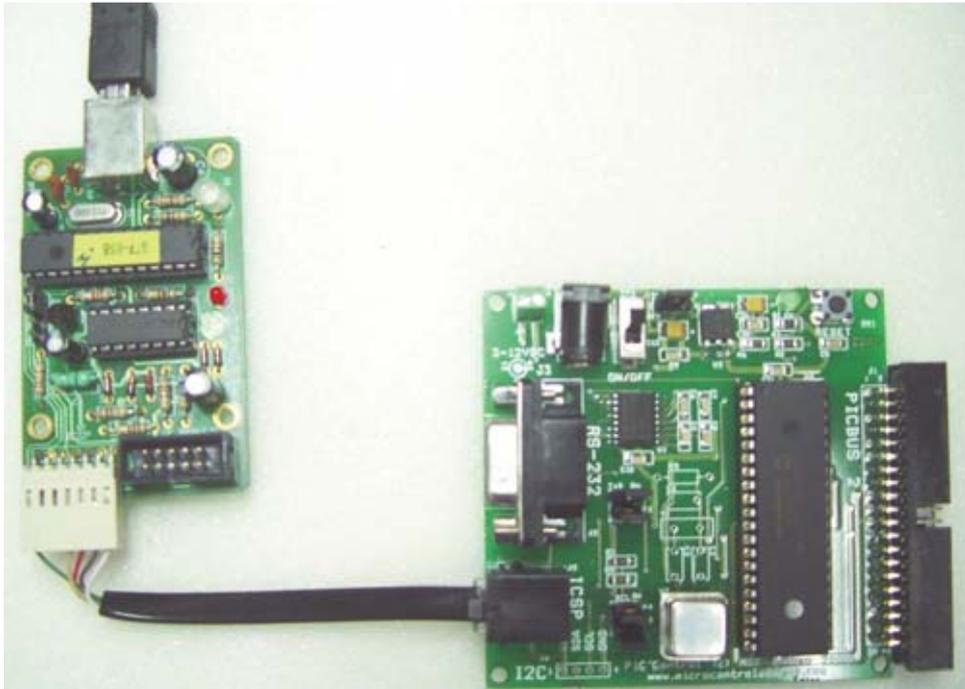


Fig.18 Con el grabador GTP-USB+ se puede grabar el programa de trabajo en el PIC18F4550 sin sacarlo de su zócalo.

PROGRAMAS y EJEMPLOS PRÁCTICOS de APLICACIÓN

Al kit sonar le acompaña una **abundante documentación** que incluye una colección de **programas** y **ejemplos** que posibilitan la experimentación de todas las aplicaciones del **módulo SFR08**.

La mayor parte de estos ejemplos están resueltos tanto en **ensamblador MPASMWIN** de **Microchip**, como en **lenguaje C** de la firma **CCS (PCWH 4.023)**.

Todos estos programas se proporcionan debidamente **comentados**. Los **ejecutables** se entregan **listos para grabar** y todos los ficheros cabecera y/o de includes.

LCD_TEST

Se trata de un programa de demostración que tiene la misión de **comprobar** el correcto funcionamiento de la **pantalla LCD**, que finaliza visualizando el mensaje "**Microsystems Engineering**" de forma **intermitente** (ver Fig.19).



Fig.19 El programa ejemplo LCD_TEST sirve para la comprobación del buen funcionamiento de la pantalla LCD.

SFR08_TEST

Sirve para **comprobar** el correcto funcionamiento del **módulo SFR08** mostrando la **pantalla LCD** diferentes **medidas** que indican los diversos formatos que se seleccionan con los microinterruptores **SW0** y **SW1** (centímetros: OFF-ON, pulgadas: ON-OFF, microsegundos: OFF-ON y luz ambiente: OFF-OFF). Consultar la Fig.20.



Fig.20 El programa SFR08_TEST comprueba el correcto funcionamiento del módulo sonar presentando en la pantalla LCD la medida seleccionada con SW0 y SW1.

ANTICHOQUE

Con este programa se trata de recrear el funcionamiento de un **sistema antichoque** con **aviso acústico** de **proximidad**. La aplicación real se realiza en el control de **aparcamiento** de los vehículos.

La **pantalla LCD** visualiza en todo momento la **distancia al obstáculo** en **cm**. Cuando dicha distancia es menor que un cierto límite se generan **señales acústicas intermitentes** en el zumbador.

Así el **Límite 1** se fija en **50 cm**, el **Límite 2** en **35 cm**, el **Límite 3** en **20 cm** y el **Límite 4** en **10 cm**.

Al sobrepasar el **Límite 1** se genera una **intermitencia acústica** cada **segundo**. En

caso de sobrepasar el **Límite 2** la intermitencia es cada **0,5 segundos**, si es el **Límite 3** la intermitencia es cada **0,25 segundos** y si la distancia es menor que el **Límite 4** el pitido es **permanente** (ver Fig.21).

ÁREAS

Sirve para calcular el **área** de un determinado **recinto**.

Primero se realiza la medida de un **lado (a)** y se presiona **SW2**. Luego se hace la medida del otro **lado (b)** y la **pantalla** muestra las **medidas a y b**, así como el **área** representada por el producto **a x b**, expresada en **metros cuadrados** (ver Fig.22).

Fig.21 El zumbador pita a diferentes frecuencias según la distancia que existe entre el módulo SFR08 y el obstáculo, representando el comportamiento del "control de aparcamiento".

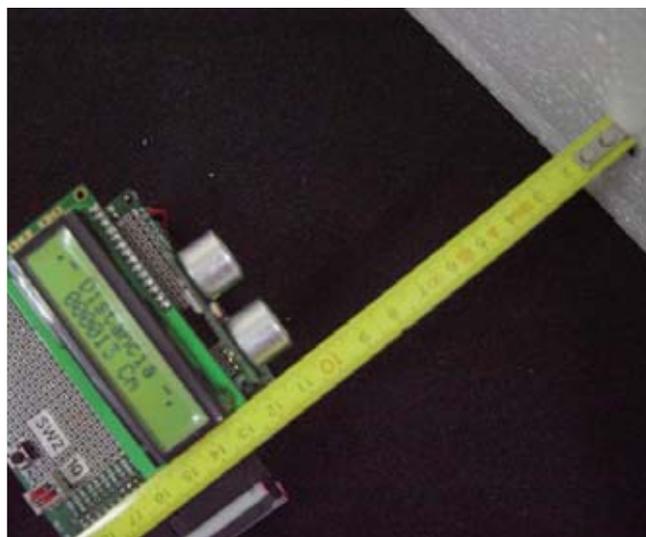




Fig.22 Primero se mide el lado "a", luego el "b" y en la pantalla LCD se visualizan ambas medidas y el valor del área "a x b" en metros cuadrados.

RADAR

Emula el comportamiento de un **radar** y genera una **señal acústica** cuando el **objeto** que se acerca al módulo SFR08 supera una determinada **velocidad**.

Se realizan **dos medidas** de **distancia** respecto al objeto a controlar en un tiempo determinado. La **diferencia** entre las dos distancias informa del **espacio recorrido** y como se conoce el **tiempo** entre ellas, se calcula la **velocidad de aproximación**.

Si la **segunda medida es mayor** que la primera el **objeto** se está **alejando** del **módulo SFR08**.

La **pantalla LCD** informa de la **distancia** respecto al objeto móvil y cuando la velocidad sobrepasa una límite se activa la **señal acústica** y aparece dicha **velocidad** en la pantalla (ver Fig.23).



Fig.23 Se simula un radar, visualizando en la pantalla LCD la distancia entre el sonar y el objeto móvil. Cuando se supera una velocidad límite se genera una señal acústica y se visualiza en la pantalla la velocidad causante de la alarma.

CONCLUSIONES y POSIBILIDADES

La empresa desarrolladora de este kit tiene como objetivo proporcionar a todos los profesionales, aficionados, profesores y centros de enseñanza un conjunto de **herramientas económicas** en forma de **kit** que les permita conocer, aprender a manejar y desarrollar **aplicaciones reales** de **sensores** y **dispositivos tecnológicos avanzados**, como el presente sobre el **sonar**, otro sobre **navegación con brújula digital**, otro sobre **lectores RFID**, otro sobre **GPS** y seguimiento y orientación de cualquier elemento en todo el mundo y un último dedicado al **control de motores**.

Muchas veces los técnicos tenemos a nuestra disposición cantidad de dispositivos que

podrían resolver nuestros problemas de diseño y elevar el nivel de otros que desarrollamos cada día. Pero bien por desconocimiento de su existencia, o bien por las dificultades que entraña su manejo no los usamos.

Con el kit sonar **Ingeniería de Microsistemas Programados** pone a nuestra disposición un kit de **bajo precio** con un **tutorial** magnífico para su **montaje** y puesta en marcha y una colección de **ejemplos reales** con sus **programas ejecutables comentados** para conocer el mundo práctico que rodea a esta tecnología que tanto puede elevar la categoría de nuestros proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) **"Microcontroladores PIC. Diseño Práctico de Aplicaciones. PIC16F87X y PIC18FXXX"** Segunda Parte, 2ª edición, Angulo, J.Mª, Romero, S. y Angulo, I., ISBN: 84-481-4627-1, Mc Graw-Hill.
- (2) **"Microcontroladores PIC. La clave del diseño"**, E. Martín, J. Mª Angulo e I. Angulo. ISBN: 84-9732-199-5. Editorial Thomson-Paraninfo.
- (3) **"MICROBÓTICA"**, Angulo, J. Mª, Romero, S. y Angulo, I., ISBN: 84-9732-143-X, Editorial Thomson-Paraninfo.
- (4) Información técnica del **módulo SFR08** de **Devantech Ltd**.
- (5) Información completa del kit sonar en el sitio web **www.microcontroladores.com**.

Generador Ultrasónico 1MHz-LX1627



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 25V
Potencia regulable
Modo continuo o pulsatorio
Temporizador 1 a 15 minutos

KIT de montaje

LX 1627-1627/b Incluido mueble
SEI,6 Difusor

Este generador para uso en fisioterapia supone una gran ayuda para el tratamiento de numerosas afecciones, como artritis, lumbago, rigideces articulares, etc.

ALTA FIDELIDAD

Amplificador Híbrido Estereo 55Wrms-LX1615



CARACTERÍSTICAS

Potencia sobre 8Ohm: 55Wrms
Tensión máxima: 340V
Tensión máxima: 33V
Max. señal entrada: 2Vpp
Max. distorsión armónica: 0,08%
Respuesta: 8 a 40.000Hz.

KIT de montaje

LX1615, incluyendo transformador y Vu meter
Mueble MO1615

Amplificador que emplea válvulas termoiónicas para la etapa de entrada y mospower para la etapa de salida, garantizando un sonido puro con un coste de realización bajo.

Adaptador Para Micrófono profesional-LX1677



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 9v
Ganancia: 0 a 40dB.
Entrada XLR
Salida Jack

KIT de montaje

LX1677 incluido mueble

Preamplificador con entrada balanceada de bajo ruido y ganancia variable y salida no balanceada, para conectar este tipo de micrófonos a un equipo domestico.

Audio conversor USB-LX 1666



CARACTERÍSTICAS

Alimentación directa por USB
Frecuencia de muestreo: 44,1kHz
Relación señal/ruido: 89dB(AD)-96dB(DA)
Convertor 16 bits

KIT de montaje

LX1666 incluido mueble

Circuito conversor analógico-digital con ecualización RIAA para capturar audio en el ordenador personal a través de un puerto usb.

Excitador FM de 205 Canales-LX1618**CARACTERISTICAS**

Alimentación: 12-13V
 Rango: 87.5-108 MHz
 Potencia max. salida: 250mW
 Resolución: 100kHz
 Salida BNC

KIT de montaje

LX 1618 etapa control incluido mueble
 KM 1619 Oscilador
 CDR 1619 Software

Excitador estereofónico sintetizado para la banda de FM comercial con display alfanumérico y pulsadores para fijar los parámetros de salida (Frecuencia, modo y potencia).
 Dispone de conexión a PC y software para ajustar los mismos parámetros desde un ordenador.

Transmisor Audio/Video en UHF-KM1635**CARACTERISTICAS**

Alimentación: 6v
 Canales salida: 21 a 69
 Potencia: 70mW
 Alcance: 50m (campo libre)

KIT de montaje

KM1635 equipo montado

Este emisor para TV permite transmitir a distancia la señal procedente de una cámara, o de un generador de monoscopio.

Receptor Banda Aeronautica-LX 1662**CARACTERISTICAS**

Alimentación: 12V
 Rango: 110 a 140 MHz
 Recepción en AM
 Conexión BNC antena

KIT de montaje

LX1662
 M01662 Mueble
 CA.65 Portapilas 4 x AA

Utilizando este receptor es posible escuchar las comunicaciones entre los pilotos de aerolíneas civiles y el personal de las torres de control de los aeropuertos.

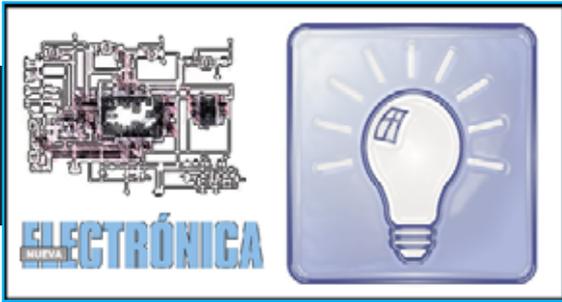
Antena Activa para 2,5 a 33 MHz-LX 1657**CARACTERISTICAS**

Alimentación: 230V
 Rango: 2,5 a 33 MHz
 Ganancia ajustable
 Sintonización manual

KIT de montaje

LX1656 unidad exterior (incluido mueble)
 LX1657 unidad de control (incluido mueble)

La antena activa que ofrecemos puede sintonizar un rango de frecuencias que solo pueden captar antenas pasivas de 20 a 30 metros de longitud.



PROYECTOS

INTERMITENTE CON RETARDO INICIAL

Inmaculada Martín-Corral (Madrid)

Soy estudiante de Electrónica. Sigo con atención esta sección pues presenta circuitos muy sencillos que se pueden realizar fácilmente y aprender mucho con ellos. Yo también me he animado a diseñar uno que os envío por si consideráis su publicación.

Como se puede ver en el esquema eléctrico que adjunto se trata de un **sencillo intermitente con retardo inicial**.

Al cerrar el interruptor **S1** para alimentar el circuito **C1** está descargado, pero empieza a **cargarse** mediante **R2/R3** y la **bobina** del relé. En esta condición la **bombilla** está **encendida**.

Cuando la tensión sobre **C1** alcanza la mitad de alimentación (**6 voltios**) el circuito **conmuta** y la **bombilla** se **apaga** porque el colector de **TR1** está con una tensión prácticamente **0**, y esto excita el relé.

Por otro lado al estar **R3** prácticamente conectada a **masa** al conducir **TR1** el condensador **C1** se **descargará** por **R2/R3**. Cuando la tensión en sus contactos sea inferior a **1/3** de

alimentación (4 voltios) el relé **no** quedará **excitado** y se volverá producir la **carga** del condensador.

Este **ciclo** se repite indefinidamente.

P1 es un pulsador “normalmente abierto” que descargando por **R1** al condensador **C1** permite, cuando se pulsa, **resetear** el circuito.

La regulación de **R3** permite variar la **duración** de los **ciclos**.

Con los valores indicados se tiene un **tiempo inicial** de **60 segundos**, seguido por una oscilación de **1 ciclo por segundo**.

La bombilla puede alimentarse tanto en **CC** como en **CA** con alimentación independiente.

Conectando la bombilla **LP1** al terminal **3** del relé en lugar de al terminal **2** se consigue el **efecto contrario**: Una vez cerrado **S1** la bombilla estará **apagada** unos **60 segundos** y luego comenzará la **intermitencia**.

En esta sección publicamos de forma periódica uno de los **proyectos** que nos envían los **lectores** de la revista.

El espacio del **texto** no ha de exceder **una página** y ha de estar acompañado del correspondiente **esquema eléctrico** con su **lista de componentes**.

... EN SINTONÍA

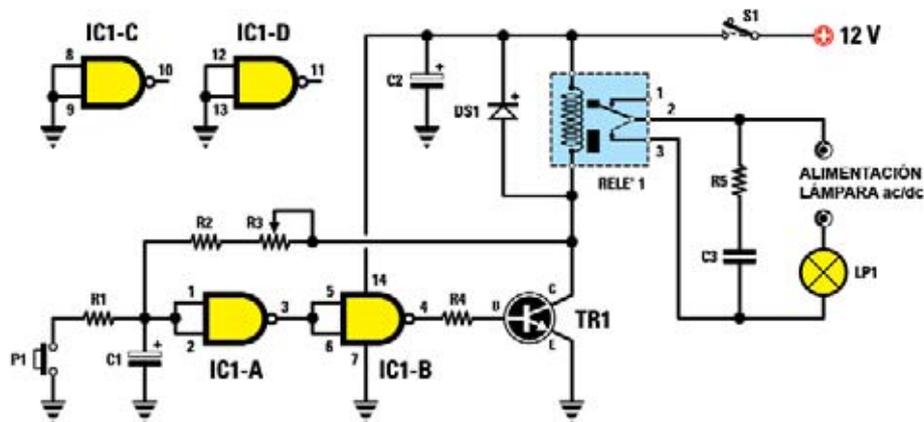


Fig.1 Esquema eléctrico del intermitente retardado.



Fig.2 Conexiones del integrado CMOS 4011 y del transistor NPN 2N1711. También se muestra la lista de componentes completa.

LISTA DE COMPONENTES

R1 = 1.000 ohmios
 R2 = 470.000 ohmios
 R3 = Trimmer 1 megaohmio
 R4 = 1.000 ohmios
 R5 = 100 ohmios 1W
 C1 = 47 microF. electrolítico
 C2 = 47 microF. electrolítico
 C3 = 22.000 pF poliéster

DS1 = Diodo 1N4004
 RELÉ1 = Relé 12V
 TR1 = Transistor NPN 2N1711
 IC1 = Integrado CMOS 4011
 P1 = Pulsador
 S1 = Interruptor
 LP1 = Lámpara AC o DC

RADIO RHIN

**EL
MAYOR**

AUTOSERVICIO

de componentes electrónicos

- **TV, VIDEO Y SONIDO PROFESIONAL.**
- **ANTENAS, SEMICONDUCTORES, KITS, SONORIZACIÓN...ETC.**
- **CABLES Y CONEXIONES INFORMÁTICAS.**



RADIO RHIN



ALAMEDA URQUIJO 32
48010 BILBAO

☎ 94 443 17 04

Fax: 94 443 15 50

c-mail: radiatorhin@elec.euskalnet.net

Seguimos ampliando nuestra gama de productos



SILICONA SKS

Tipo 320
Bote de 20, 50, 250, 2000 gr



SWITCHES NO GESTIONADOS

Familia **SF** - para cajas planas
Familia **SFN** - estrechos



CONEXION FLEXSTRIP FSN

Paso 1,27 y 2,54 mm
De 25 a 100 mm



HILO DE COBRE ESMALTADO HCE

Carrete de 70 gr
Ø 0,10 a 1,50 mm



DETECTORES DE LLUVIA CPR

Especiales para la domotización de casas, invernaderos, establos...
24 V



MIRILLAS PARA LED

113 SC - 3 mm
115 SC - 5 mm



PULSADORES METÁLICOS PA 12, PA 16, PA 22

Antivandálicos
De plástico, acero inoxidable, niquelados o dorados.

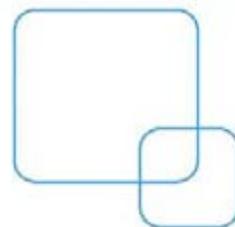


ZÓCALOS PLCC ZP, ZPS

Chip carrier
De 20 a 84 pins

ARISTON ELECTRONICA S.A., importador y distribuidor de una gran oferta de componentes electrónicos a nivel nacional, mantiene un proceso constante de innovación y renovación de sus productos, satisfaciendo las necesidades de sus clientes.

ARISTON ELECTRONICA S.A. dispone de una web (www.ariston.es) que se actualiza diariamente y muestra toda la información necesaria de las familias de productos y de las marcas distribuidas. En la actualidad, la web ofrece un stock de más de 40.000 referencias con sus homologaciones, características técnicas y procesos de compra.



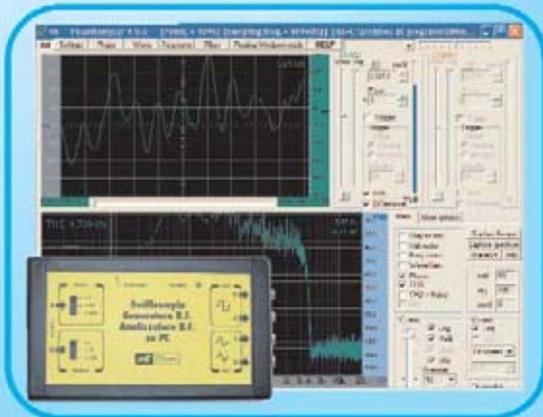
ELECTRÓNICA

NUEVA

PUBLICACIÓN MENSUAL

desde 1980

**Del esquema a
su puesta en marcha**



**Sonido
Emisión
Laboratorio
Micros
Medición
Electromedicina, ...**



**Numerosas
aplicaciones
y usos**

**Multitud
de equipos**

www.nuevaelectronica.com - Telf. 902 009 419