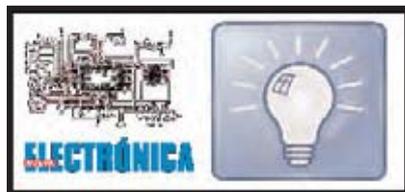


ELECTRÓNICA

NUEVA



CAJA FUERTE ELECTRÓNICA



RESONANCIA PARALELO y SERIE
de un CUARZO



CARGADOR NiCd-NiMh con vuestro ALIMENTADOR

SALUD y BELLEZA
con EQUIPOS
HOMOLOGADOS
CE



MEDIR la RADIATIVIDAD



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

NUEVO!!

... desde 16 €



... desde 32 €

EZ Web Lynx:
CONECTA TUS PRODUCTOS Y SISTEMAS
A INTERNET POR SOLO

39 €

NUEVO!!



Manuales de Usuario en Castellano con ejemplos para la mayoría de nuestros productos

Conoce nuestro parque de Robots móviles.



Moway
99 €

Scribbler
80 €

Boe-Bot
desde 116 €

Sumo-Bot
195.95 €

The Penguin
199,95 €

PICBOT-3
desde 195 €

Te invitamos a visitar nuestras instalaciones para verlos en acción

El autómata PLC didáctico mas sencillo y económico.

NUEVO!!



PLC84 78 €

Manuales de Usuario en Castellano con ejemplos para la mayoría de nuestros productos

PIC School

Sistema de desarrollo y grabador para todas las familias de PIC



Módulos opcionales:

- PIC12F508 (38 €)
- PIC16F87X (gratis, incluido en el equipo)
- PIC18FXXXX (75 €)
- dsPIC30F4013 (80 €)
- PIC18FXXXX (75 €) **NUEVO !!**
- dsPIC30F4013 (69 €)

Cada módulo consta de tutorial, colección de proyectos y programas en ensamblador y C y Kit de materiales y componentes auxiliares.

160 €

Bibliografía: "Microcontroladores PIC" Ed. McGraw Hill (varios tomos)

DISTRIBUIDOR OFICIAL DE:



MaxBotix® Inc.

INGENIERÍA DE MICROSISTEMAS PROGRAMADOS, S.L.
Alda. Mazarredo Nº 47 · 1º Dpto 2 · 48009 BILBAO (SPAIN)
Tel./Fax: 944230651 (frente al Guggenheim)



www.microcontroladores.com
e-mail: info@microcontroladores.com
Los precios no incluyen IVA (16%)

DIRECCIÓN

C/ Meridiano, 36
TORREJÓN DE ARDOZ
28850 (MADRID)
Teléf: 902 009 419
Fax: 911 012 586

Director

Eugenio Páez Martín

Director Editorial

Felipe Saavedra

Diseño Gráfico

Paloma López Durán

Redactor

Roberto Quirós García

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

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.

Nº 283

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

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO

CARGADOR NiCd - NiMh con vuestro ALIMENTADOR

El cargador para baterías y pilas recargables de Níquel Cadmio y Níquel Metal Hidruro que proponemos en este artículo permite liberarse definitivamente de la utilización de las tradicionales pilas alcalinas de usar y tirar. De esta forma se logra un modo inteligente y ecológico de generar energía "portátil" con un coste económico muy bajo, utilizando los 12 voltios obtenidos de la batería del coche o de cualquier alimentador estabilizado.

(LX 1713) **pág.4**

RESONANCIA PARALELO y SERIE de un CUARZO

Haciendo oscilar un cuarzo en resonancia serie o paralelo se obtienen frecuencias diferentes. Con el circuito que aquí proponemos, y con la ayuda de nuestro Generador DDS LX.1645 presentado en la revistas Nº255 y Nº256, se pueden descubrir con facilidad el valor de estas frecuencias.

(LX 1702) **pág.18**

Salud y Belleza con los Equipos homologados CE **pág.34**

MEDIR la RADIATIVIDAD

Después de haber desarrollado el nuevo Contador Geiger LX.1710 para PC, presentado en la revista Nº280, hemos decidido someterlo a una serie de pruebas de control en el Laboratorio de Protección Radiactiva del ENEA. Nuestro instrumento ha superado brillantemente todas las pruebas realizadas, obteniendo la correspondiente certificación. El instrumento ha sido sometido a fuentes radiactivas de diferente intensidad, demostrando una excelente precisión y linealidad de respuesta.

(LX 1710) **pág.44**

PROYECTOS EN SINTONÍA

Caja fuerte electrónica **pág.48**

PRÓXIMAMENTE



Este medidor de ultravioletas se convertirá en compañero inseparable en nuestros viajes al mar o a la montaña, al indicarnos el nivel de radiación.



CARGADOR NiCd - NiMh

El cargador para baterías y pilas recargables de Níquel Cadmio y Níquel Metal Hidruro que proponemos en este artículo permite liberarse definitivamente de la utilización de las tradicionales pilas alcalinas de usar y tirar. De esta forma se logra un modo inteligente y ecológico de generar energía "portátil" con un coste económico muy bajo, utilizando los 12 voltios obtenidos de la batería del coche o de cualquier alimentador estabilizado.

Las pilas recargables y baterías NiCd y NiMh están presentes en una gran cantidad de dispositivos de uso cotidiano, tales como ordenadores portátiles, teléfonos móviles, reproductores MP3, etc.

Su utilización está fundamentada en la mejora de prestaciones en **duración** y **precio** respecto a las pilas desechables tradicionales.

Sin embargo la elección del tipo de pila o batería a menudo está condicionada por el tipo de **cargador** de que se dispone, ajustándonos a las **prestaciones** del dispositivo para **amortizar** el **gasto** que ha supuesto.

Una de las ventajas ofrecidas por el cargador que aquí presentamos es precisamente la posibilidad de recargar **cualquier tipo** de **pila**

recargable de NiCd y NiMh (AA, AAA, 9 voltios, etc.).

Por otro lado también es posible utilizar **cualquier tipo de alimentación de entrada**. De esta forma se puede “reciclar” cualquier **viejo alimentador** que ya no se utilice o, incluso, una **batería de coche**.

Este proyecto ofrece una **tercera ventaja**: Las pilas se pueden recargar **sin necesidad** de tener que **desconectarlas del dispositivo** que alimentan e introducir las en el cargador ... se pueden cargar **directamente** en el dispositivo.

Tal como se puede apreciar en la Fig.1 el sistema es enormemente **funcional y versátil**.

Pilas recargables NiCd y NiMh

La mayoría de nosotros utilizamos indistintamente los términos **pila** y **batería** para referenciar un dispositivo que proporciona **energía eléctrica** partiendo de una **reacción química**.

En realidad una **pila** es un elemento **no recargable** mientras que un **acumulador** es un **elemento recargable**, si bien se ha adoptado el término “**pilas recargables**” para las **baterías (acumuladores)** que tienen el **mismo aspecto externo** que las **pilas tradicionales** de usar y tirar.

Son ejemplos de **baterías recargables** el acumulador del **coche** y del **teléfono móvil**, mientras que son **elementos no recargables** todas las **pilas alcalinas**.

Los **formatos más comunes** disponibles en los comercios son el **AA, AAA, AAAA, C y D**.

Las **pilas recargables (acumuladores)** disponibles en los comercios se presentan físicamente con el **aspecto de pilas no recargables**, si bien suelen proporcionar una **tensión nominal inferior: 1,2 voltios** por cada **elemento** frente a los **1,5 voltios** por cada **elemento** proporcionados por una **pila común**.

con vuestro ALIMENTADOR



Fig.1 Entre las muchas aplicaciones que tiene este cargador de pilas/baterías podemos utilizarlo con nuestro Contador Geiger LX.1710, alimentado con 5 pilas recargables y que dispone de un conector para una recarga externa sin necesidad de tener que extraer las pilas de su interior para proceder a recargarlas.

Hay que tener presente que la capacidad de proporcionar corriente en un **ciclo de trabajo normal** por parte de los **acumuladores** sufre **menores atenuaciones** que las **pilas desechables comunes** (ver Figs.2-3).

Todos los **acumuladores** (pilas recargables y baterías) están caracterizados por **dos parámetros**: La **tensión proporcionada**, expresada en **Voltios**, y la **capacidad** (cantidad de carga eléctrica almacenada), expresada en **Amperios/Hora (Ah)** o **miliamperios/Hora (mAh)**.

Una capacidad de **1 Ah** equivale a **3.600 Culombios**. Para obtener la energía en **Vatios/Hora** hay que **multiplicar** la **capacidad** por la **tensión nominal**.

Una batería de **1 Amperio/Hora (Ah)** puede proporcionar una corriente de **1 amperio** durante un tiempo de **1 hora**, o bien, aproximadamente, **0,1 amperios** durante **10 horas** antes de descargarse.

En el **encapsulado** de los acumuladores se indica la **capacidad de almacenamiento por hora**.

Por ejemplo, si en una **pila recargable** o en una **batería** se indica un valor de **2.500 mA** significa que teóricamente puede proporcionar **2,5 amperios** durante **1 hora** o bien **0,25 Amperios** durante **10 horas**.

En base a su **composición química** pueden ser de **Níquel-Cadmio** o bien de **Níquel-Metal-Hidruro**.

Níquel Cadmio

Las **pilas recargables** y **baterías NiCd** contienen un **electrodo positivo** de **hidróxido de níquel**, un **electrodo negativo** de **hidróxido de cadmio**, un **separador** y un **electrolito alcalino**.

Normalmente se presentan en un **contenedor de metal** dotado de una **chapa selladora**.

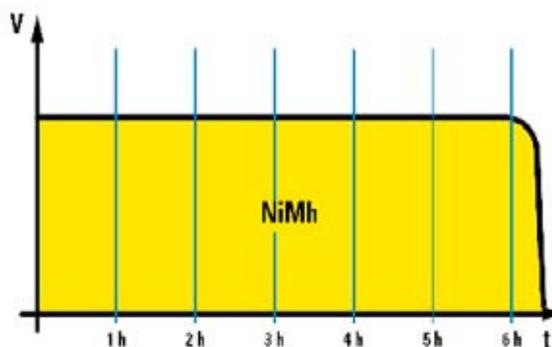
Los **electrodos**, completamente **aislados** a través del **separador**, se enrollan en **espiral** dentro del contenedor.

Este tipo de pilas recargables se utilizan actualmente en varios dispositivos, fundamen-



Fig.2 En este gráfico se muestra como la capacidad de proporcionar corriente en un ciclo normal de trabajo por parte de pilas galvanizadas con cinc y carbono decrece progresivamente en el tiempo.

Fig.3 Las baterías y pilas recargables tienen la cualidad de mantener en el tiempo la capacidad de proporcionar corriente, garantizando por tanto una mayor autonomía de funcionamiento.



talmente en **taladros** y **aspiradores portátiles**.

Níquel Metal Hidruro

Los acumuladores **NiMh** son parecidos a los basados en **NiCd**, pero son bastante **menos tóxicos** al carecer de **cadmio**, un **metal pesado** sumamente **contaminante**. Además tienen **capacidades más elevadas**.

Desde que aparecieron en **1990** los **acumuladores NiMh** han prácticamente copado casi la totalidad del mercado.

No obstante hay que tener presente que los **acumuladores NiCd** presentan todavía **dos ventajas**: Su **precio** es **menor** y mantienen un **voltaje más constante**.

El misterioso “efecto memoria”

Los **acumuladores NiCd** presentan el denominado **“efecto memoria”**, cuyo síntoma consiste en que su capacidad de carga disminuye si se **recargan antes de descargarse por completo**.

Los **acumuladores NiMh** **no** tienen este “efecto”, lo que supone una **gran ventaja** ya que no hay que preocuparse de descargarlas antes de cargarlas.

No obstante hay que tener presente un efecto muy parecido denominado **“efecto de batería cansada”**.

Se trata del resultado de **sobrecargas repetidas**.

En este caso el síntoma consiste en que la batería **parece estar completamente cargada**, pero se **descarga enseguida**.

Es aconsejable, para garantizar **larga vida** a las **baterías** y **pilas recargables**, realizar por **completo** los **ciclos de carga y descarga**.

De hecho es muy importante que el **cargador** proceda a **descargar completamente** y de forma **automática** el acumulador **antes** de proceder a su **carga**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede apreciar observando el esquema eléctrico reproducido en la Fig.5 para realizar nuestro cargador hemos utilizado el **integrado U2400** junto a unos pocos componentes exteriores necesarios para completar el circuito.

El interior de este circuito integrado contiene todas las **etapas necesarias** para realizar un completo **cargador** con muchas e interesantes funciones (ver Fig.4).

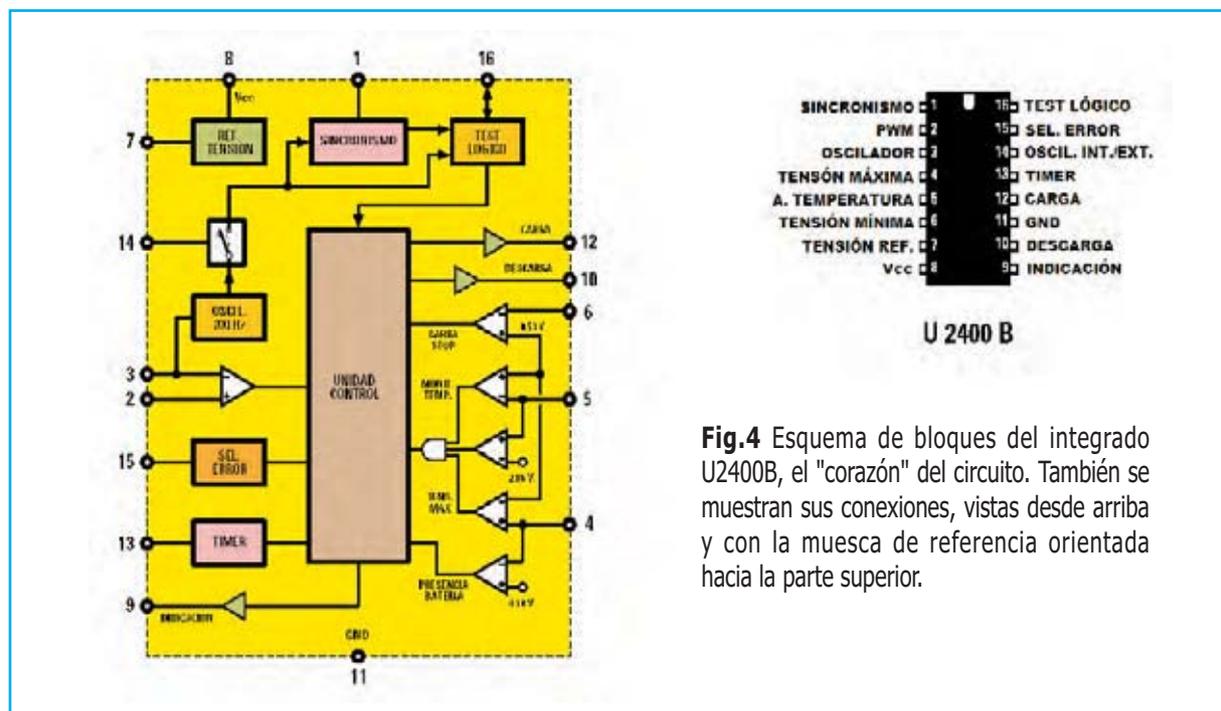


Fig.4 Esquema de bloques del integrado U2400B, el "corazón" del circuito. También se muestran sus conexiones, vistas desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la parte superior.

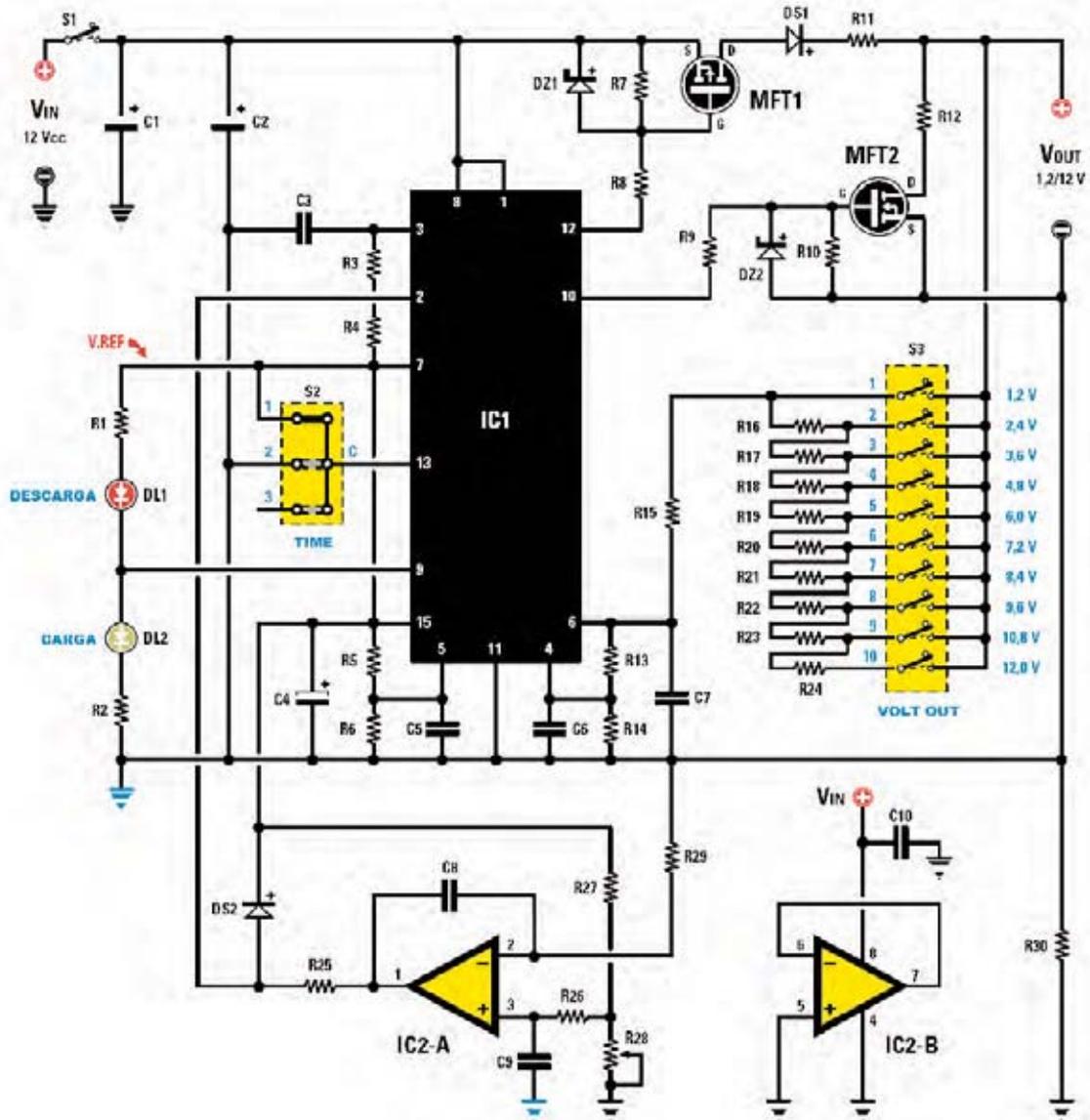


Fig.5 Esquema eléctrico del cargador, con su correspondiente lista de componentes.

- | | | |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| R1 = 270 ohmios | R16-R24 = 20.000 ohmios 1% | C9 = 100.000 pF poliéster |
| R2 = 270 ohmios | R25 = 100.000 ohmios | C10 = 100.000 pF poliéster |
| R3 = 330.000 ohmios 1% | R26 = 100.000 ohmios | DS1 = Diodo 31DQ04 |
| R4 = 100.000 ohmios 1% | R27 = 12.000 ohmios | DS2 = Diodo 1N.4150 |
| R5 = 10.000 ohmios | R28 = Pot. 1.000 ohmios | DZ1 = Diodo zéner 12V 1/2W |
| R6 = 4.700 ohmios | R29 = 100.000 ohmios | DZ2 = Diodo zéner 12V 1/2W |
| R7 = 10.000 ohmios | R30 = 0,22 ohmios 5 vatios | DL1 = Diodo LED rojo |
| R8 = 1.000 ohmios | C1 = 1.000 microF. electrolítico | DL2 = Diodo LED verde |
| R9 = 1.000 ohmios | C2 = 100 microF. electrolítico | MFT1 = MOSFET IRF9530 |
| R10 = 10.000 ohmios | C3 = 15.000 pF poliéster | MFT2 = MOSFET IRFZ44 |
| R11 = 0,22 ohmios 5 vatios | C4 = 10 microF. electrolítico | IC1 = Integrado U2400B |
| R12 = 47 ohmios 5 vatios | C5 = 330.000 pF poliéster | IC2 = Integrado LM358 |
| R13 = 4.990 ohmios 1% | C6 = 330.000 pF poliéster | S1 = Interruptor |
| R14 = 4.990 ohmios 1% | C7 = 330.000 pF poliéster | S2 = Conmutador 3 posiciones |
| R15 = 10.000 ohmios 1% | C8 = 22.000 pF poliéster | S3 = Dip-switch |

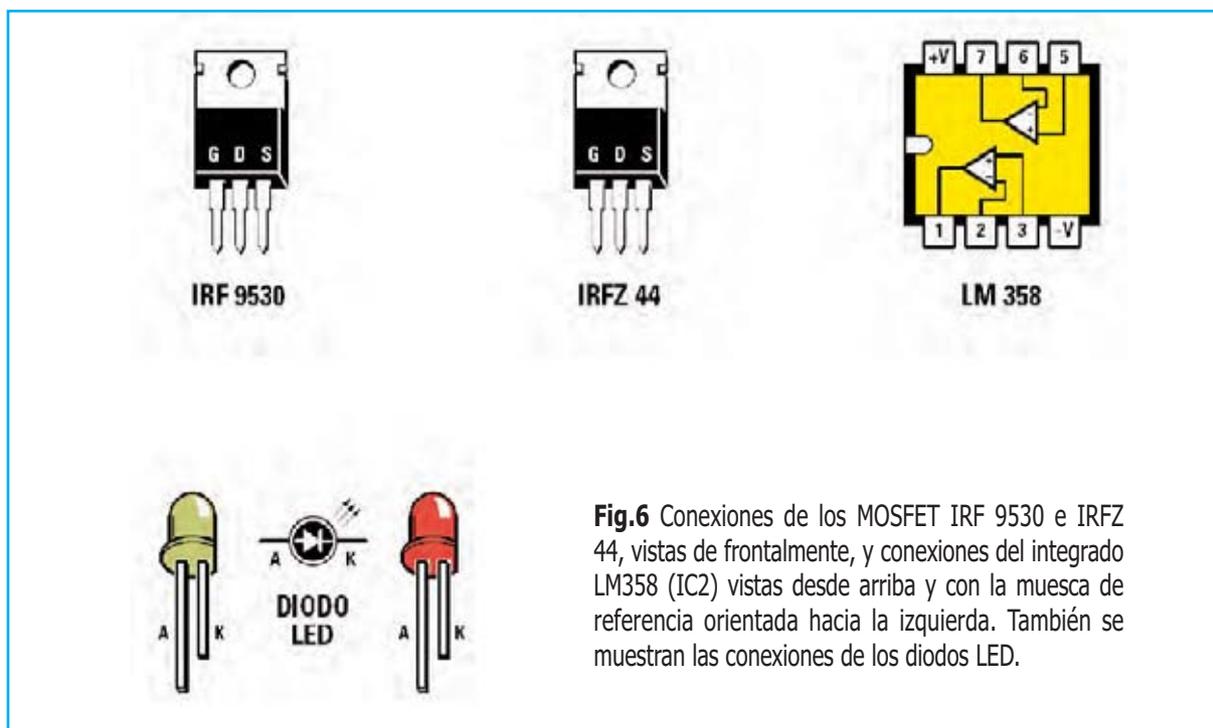


Fig.6 Conexiones de los MOSFET IRF 9530 e IRFZ 44, vistas de frontalmente, y conexiones del integrado LM358 (IC2) vistas desde arriba y con la muesca de referencia orientada hacia la izquierda. También se muestran las conexiones de los diodos LED.

Estas funciones incluyen la **pre-descarga automática** del elemento a recargar, **control del tiempo y corriente de carga**, **interrupción** de la recarga en caso de **tensión excesiva** en los contactos de la pila recargable o batería, condición que se produce cuando está dañada, y el mantenimiento de la **carga** hasta el **fin del ciclo**.

La **máxima tensión continua** que se puede aplicar a la entrada no tiene que superar los **20 voltios**.

La **tensión mínima** depende de la tensión del elemento a recargar, no tiene que ser **nunca menor** que la tensión de la **pila recargable o batería**, superando su valor en al menos **4 o 5 voltios**.

Por ejemplo, si tenemos una **batería de 6 voltios** la tensión de entrada **no** tiene que ser **inferior a 10 voltios**.

La recarga se efectúa utilizando una **corriente constante**, y que es **ajutable** mediante un potenciómetro hasta un valor **máximo de 1 amperio**.

Un **MOSFET de canal P** tipo **IRF9530** realiza la función de **conmutador de potencia**, controlado por una etapa generadora **PWM** con una frecuencia de unos **200 Hz**.

Con este sistema se consigue una **eficiencia máxima**.

El MOSFET se comporta en la práctica como un **interruptor** por cada **ciclo de conmutación**.

Puesto que la potencia disipada es igual al **producto** entre la **tensión** en los contactos del MOSFET y la **corriente** proporcionada, cuando el **MOSFET** está en **conducción (on)** la tensión en sus contactos estará próxima a **0 voltios**, por lo que el **producto tensión x corriente** será **pequeño**.

Por otro lado cuando el **MOSFET** esté en estado de **no conducción (off)** la tensión en sus contactos será máxima, pero será ahora la **corriente** quien tenga un valor **igual a cero**, de nuevo el **producto (potencia disipada)** será **pequeño**, manteniendo así un **elevado rendimiento**.

Modulando el **duty-cycle** de la **onda cuadrada de control**, se logra modificar el **valor eficaz** de la **corriente de carga**.

Es el **circuito integrado** quien se encarga de cambiar **automáticamente** este **duty-cycle** para **mantener** el valor de **corriente** prefijado por el **potenciómetro**.

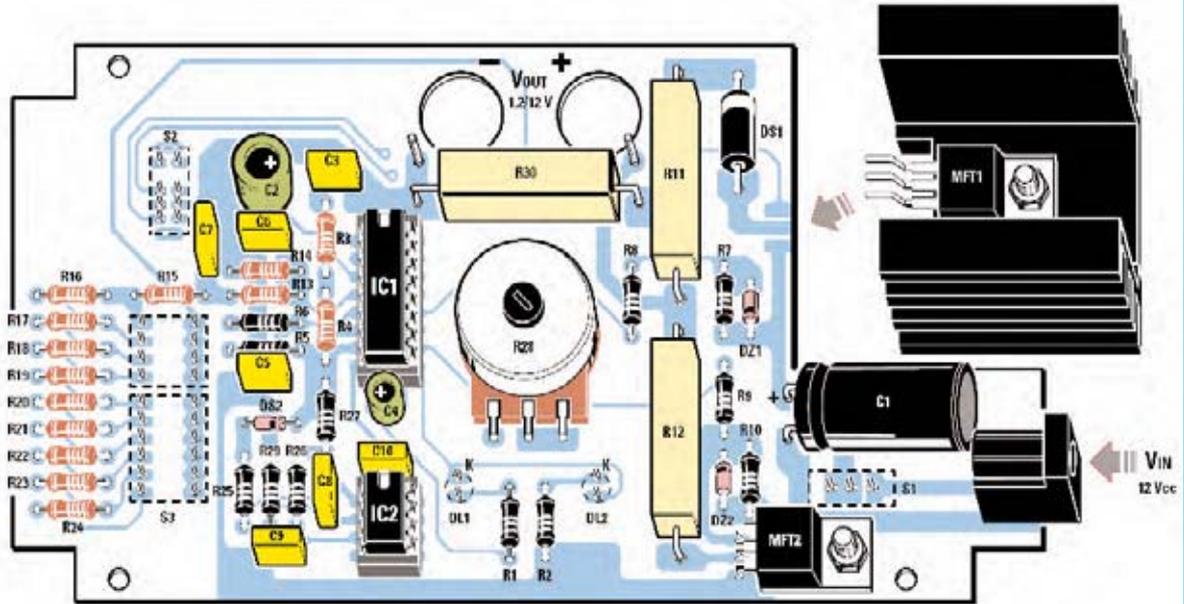


Fig.7 Esquema de montaje práctico del cargador con todos sus componentes montados. Con la ayuda de este esquema, de la serigrafía del circuito impreso y de nuestras descripciones el montaje se realiza sin ninguna dificultad.

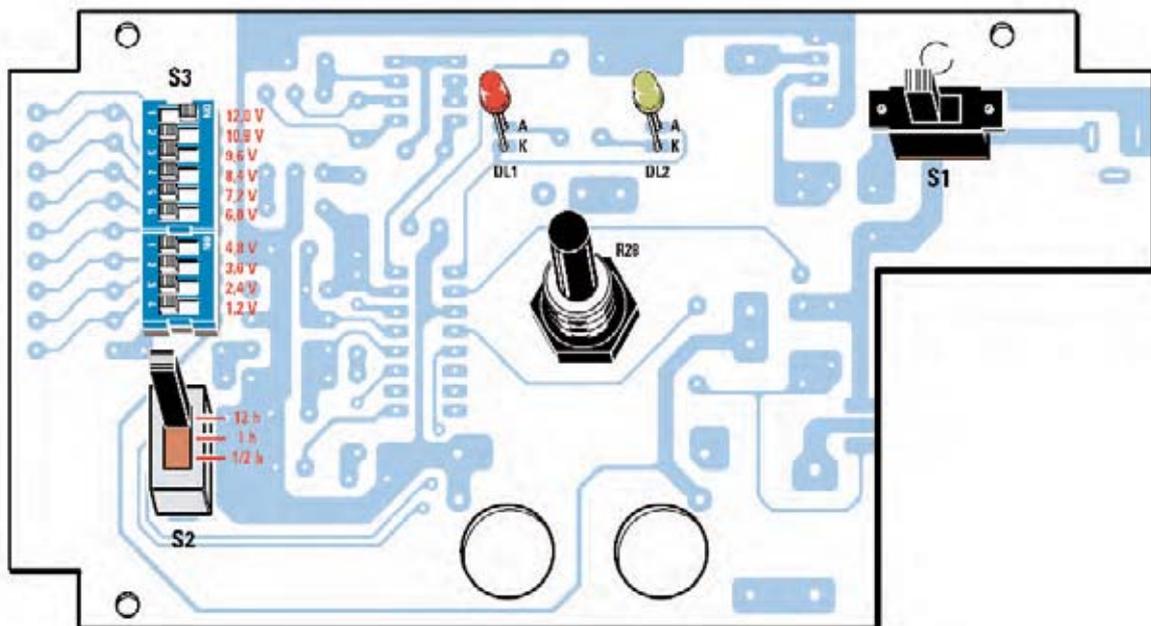


Fig.8 Esquema de montaje visto por el lado de las pistas. En este lado se han de montar los pocos componentes que se aprecian en la imagen, el interruptor de encendido S1, el dip-switch S2, el conmutador S3 y los dos diodos LED.

La **resistencia de potencia** de **0,22 ohmios**, conectada en serie al polo **negativo** del elemento a recargar, tiene como objetivo **muestrear la corriente de carga**, proporcionando en el terminal **2** de **IC1**, mediante la **etapa integradora** compuesta por el operacional **IC2/A**, una **tensión continua proporcional** a la **corriente de carga**.

El **divisor de tensión** compuesto por la **resistencia** de **10 kilohmios** y por el **potenciómetro lineal** de **1 kilohmio** permite **polarizar** la entrada no inversora del operacional con una **tensión proporcional** al valor de la **corriente**.

Un **MOSFET** de **canal N** tipo **IRFZ44**, junto a una **resistencia de potencia** de **47 ohmios**, forman la etapa de **descarga automática** de las baterías, que en el caso de los acumuladores **Ni-Cd** es **imprescindible** para **evitar** el "efecto memoria".

Si el elemento a cargar dispone aún de **mucha energía** el **circuito de descarga** puede tardar **mucho tiempo** antes de efectuar una **descarga completa**.

El integrado de control cuenta con una **referencia estable** de **tensión** de **3 voltios**. Esta tensión está externamente disponible en su terminal **7**, un **condensador electrolítico** de **10 microfaradios** se encarga de **filtrarla**.

La **selección** de los **tiempos de recarga** se realiza a través de un **conmutador** de **3 posiciones** conectado al terminal **13** del integrado.

En función del valor de tensión presente en este terminal se utiliza un **tiempo de recarga** de **1/2 hora, 1 hora o 12 horas**.

Los tiempos son aproximados ya que la señal de **reloj**, de **200 Hz**, es generada por un sencillo **oscilador RC**.

Se pueden recargar pilas y baterías de **diferentes valores** de **tensión nominal**. La **selección** se realiza a través de un **dip-switch** de **10 interruptores**.

Considerando que cada **elemento individual** tiene una tensión de **1,2 voltios** se pueden recargar pilas o baterías desde **1,2 voltios** hasta **12 voltios**.

Dos **diodos LED**, uno de color **rojo** y uno de color **verde**, señalizan el **estado** del dispositivo y de la carga:

- El diodo **LED rojo** encendido de forma **fija** indica que el **cargador** está **encendido** y que no hay **ninguna pila recargable** o **batería conectada**.

Cuando este diodo LED **parpadea** indica que se está procediendo a la **descarga** del elemento conectado.

- El diodo **LED verde** encendido de forma **intermitente** indica que se está procediendo a la **carga**, mientras que si está encendido de forma **fija** indica que ha **finalizado la carga** y que está activa la **corriente de mantenimiento**.

Si el elemento a recargar está **dañado** se encienden **ambos diodos LED** como indicación de esta anomalía.

Durante una sesión de carga se suceden las **fases** que se detallan seguidamente:

- En primer lugar hay que **seleccionar** el **tiempo**, la **corriente** y el **número de elementos** que componen la pila recargable o batería

NOTA Siempre hay que **encender** el circuito **antes** de **conectar** el **elemento a recargar**.

- En cuanto se **proporciona alimentación** al circuito se enciende de forma **fija** el **diodo LED rojo**.

Una vez conectada la pila o batería el diodo LED rojo empezará a **parpadear** como indicador de la realización de la **descarga** de la pila recargable o batería.

- Cuando el elemento esté **descargado** el **diodo LED verde** empezará a **parpadear** indicando que el circuito está en **fase de carga**.

- Cuando se completa la carga el **LED verde** permanecerá encendido de forma **fija**.

- Llegado este punto se activa la **función de corriente de mantenimiento** que hace que la batería se mantenga en perfecto estado hasta que sea desconectada del cargador.

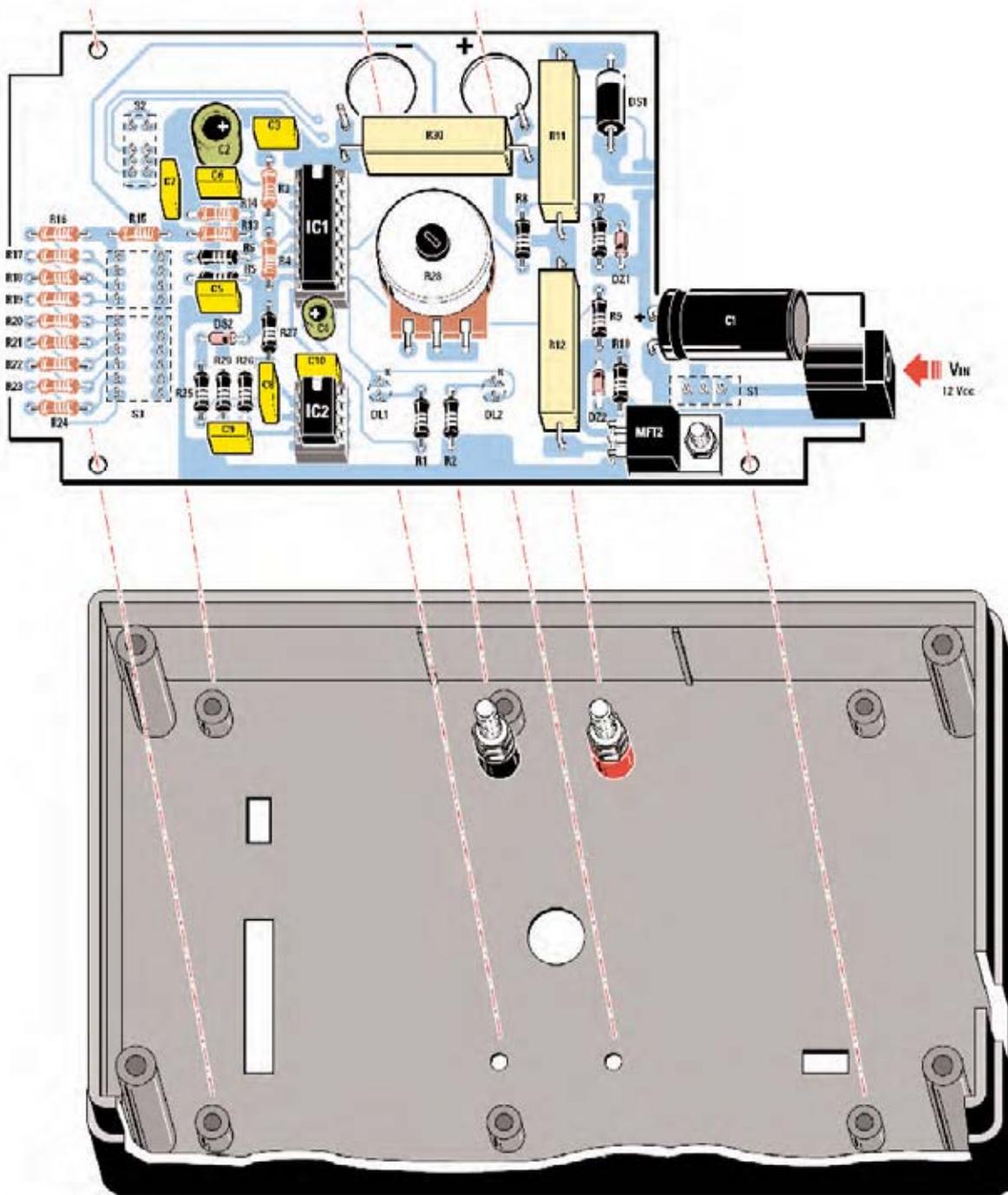


Fig.9 El circuito impreso, con todos sus componentes montados, ha de instalarse en la parte interna del panel frontal del mueble en la posición aquí indicada.

Fig.10 Una vez fijado el impreso al panel se puede proceder a montar el MOSFET MFT1. Previamente hay que doblar en forma de L sus terminales y fijarlo sobre una pequeña aleta de refrigeración. Una vez realizadas estas operaciones hay que alojarlo en el espacio reservado para este fin.

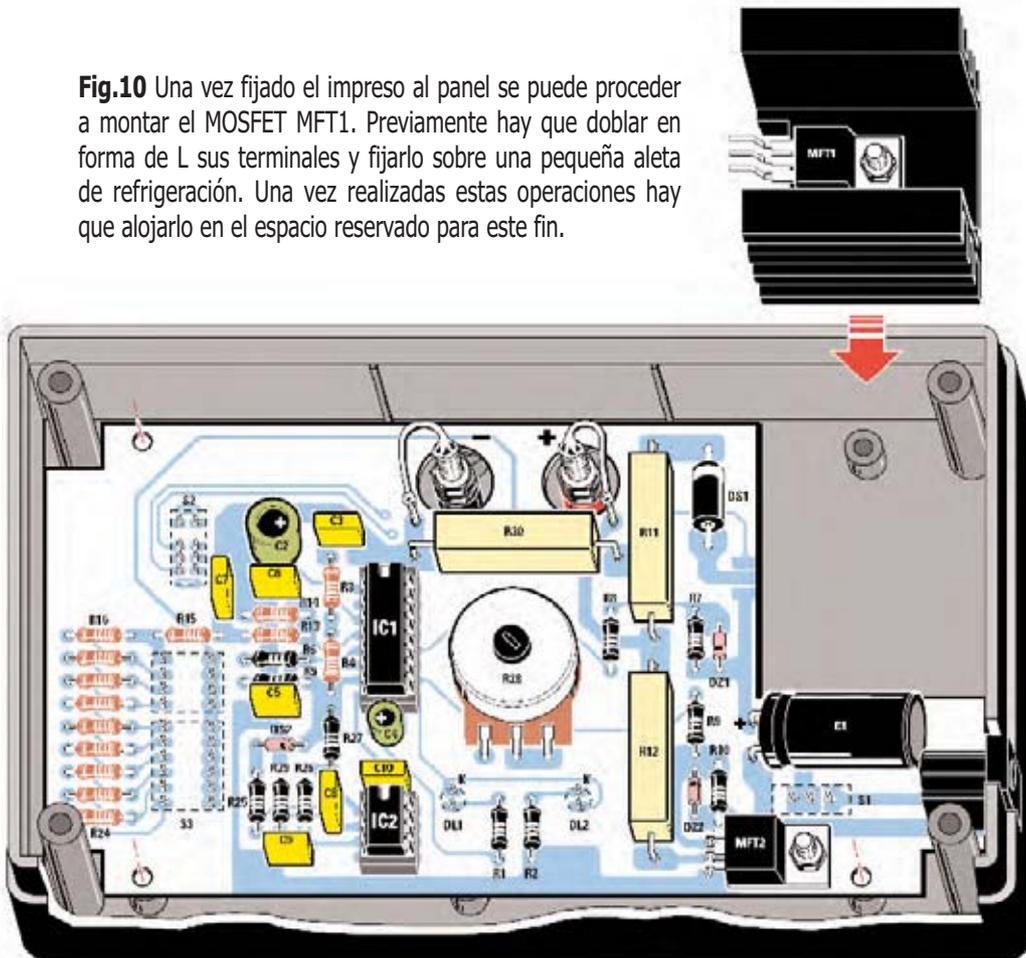
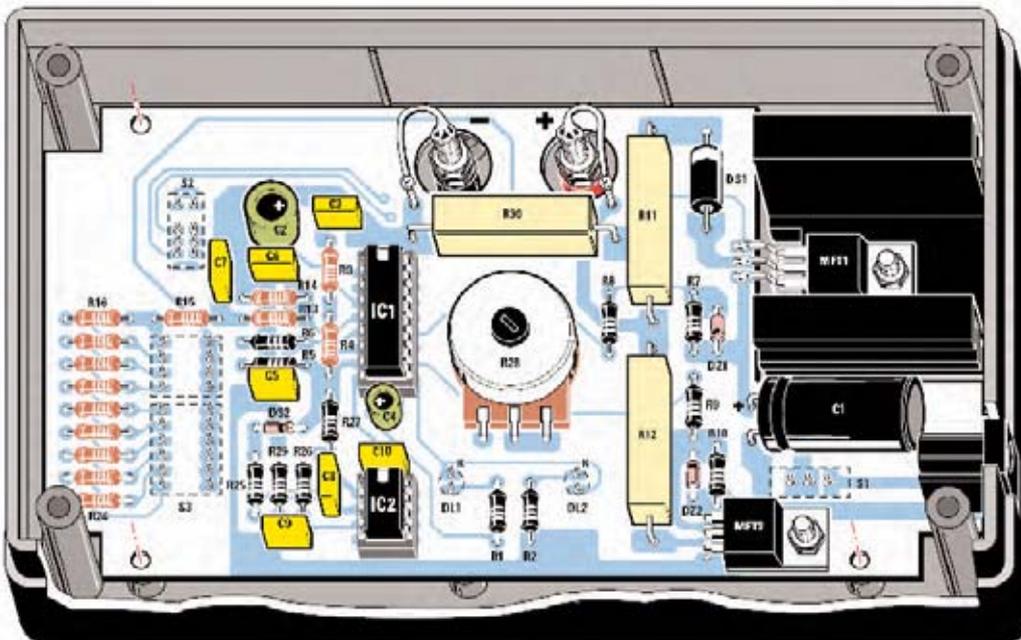


Fig.11 Una vez soldados los terminales del MOSFET MFT1 en el circuito impreso hay que proceder a fijar este último en el mueble utilizando los tornillos incluidos en el kit con este propósito.



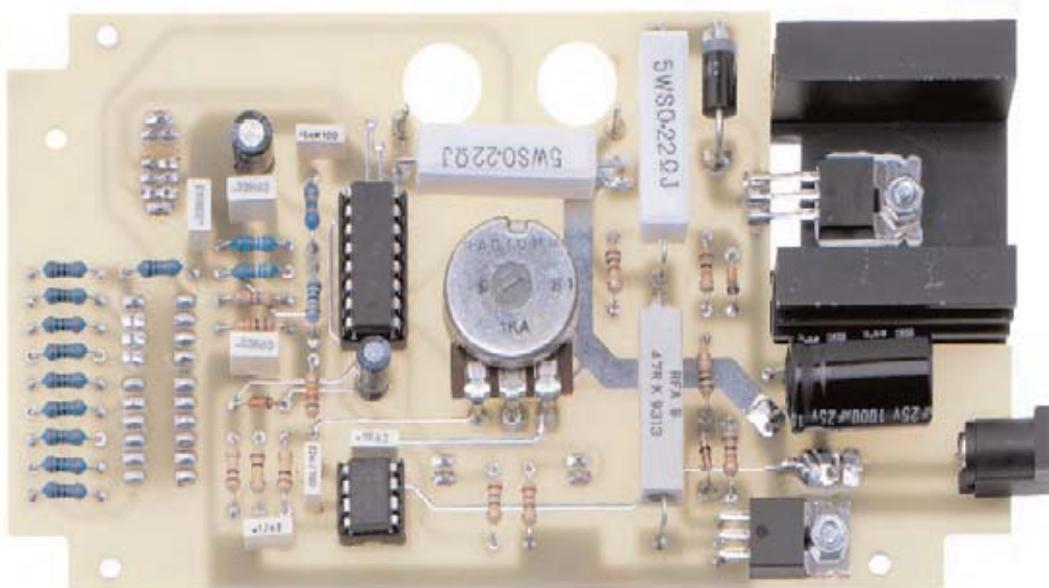


Fig.12 En esta fotografía se muestra el montaje completo de uno de nuestros prototipos utilizados para realizar las pruebas de funcionamiento.

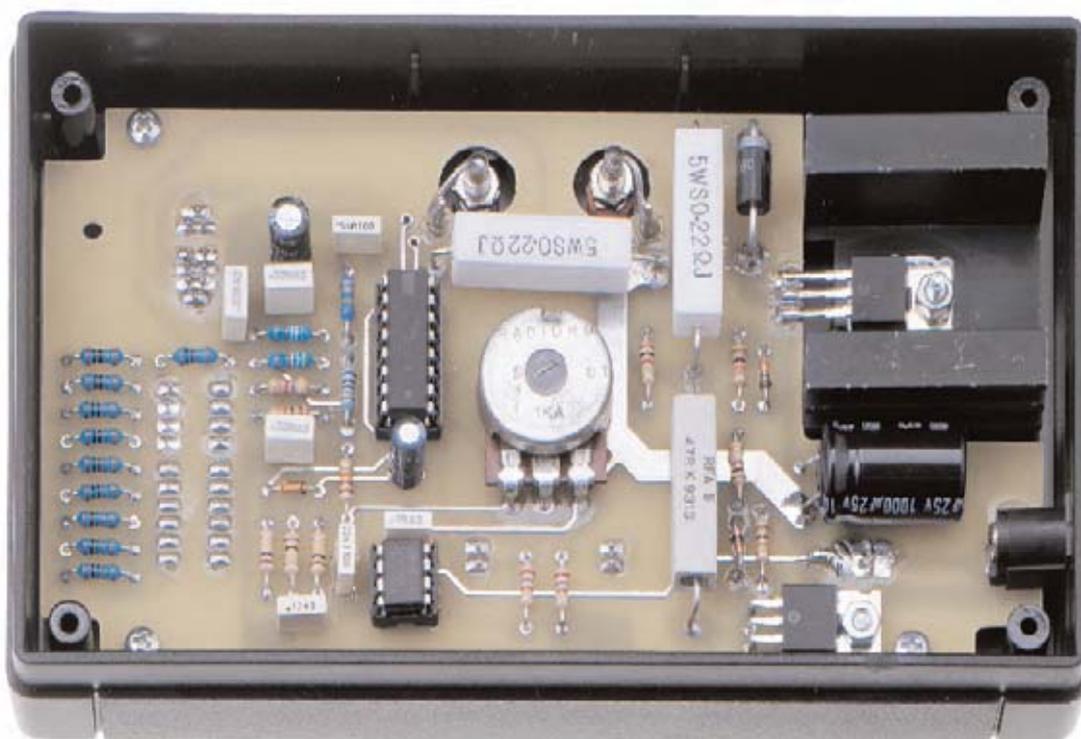


Fig.13 El cargador se fija en la parte interior del panel, que se proporciona perforado, y que incluye una máscara adhesiva con la serigrafía de las funciones de los controles e indicadores (ver Fig.1).

REALIZACIÓN PRÁCTICA

La realización práctica de este circuito es bastante sencilla.

Siguiendo las sencillas explicaciones que a continuación se exponen el montaje se realizará sin ninguna dificultad.

Antes de iniciar el montaje es muy importante **verificar** la **lista de componentes** reproducida en la Fig.5 y **controlar** la **posición** de cada componente en el **circuito impreso**.

Como de costumbre aconsejamos iniciar el montaje con la instalación de los **zócalos** para los **circuitos integrados (IC1-IC2)**, soldando **todos** sus terminales teniendo mucho cuidado en no utilizar excesivo estaño para **evitar** eventuales **cortocircuitos**.

A continuación se puede montar el **potenciómetro R28** directamente en el circuito impreso (ver fig.7).

Sus terminales han de doblarse en forma de **L** antes de insertarlos y soldarlos a las pistas del impreso.

Ha llegado el momento de montar todas las **resistencias** que incluye el proyecto, controlando sus **valores** a través de las **franjas de color** serigrafiadas sobre sus cuerpos.

Como se puede ver en la lista de componentes hay algunas **resistencias de precisión (tolerancia 1%)** y dos resistencias de **5 vatios**, en este caso identificables por su cuerpo en forma de **paralelepípedo**.

Acto seguido se puede realizar el montaje de los **condensadores de poliéster** y, a continuación, de los **condensadores electrolíticos (C2 y C4)**, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus terminales (el terminal **positivo**, el **más largo**, ha de asociarse al agujero del impreso marcado con un signo +).

Llegado este punto hay que instalar el diodo **DS1**, orientando hacia **arriba** la **franja blanca** serigrafiada sobre su cuerpo, y el diodo **DS2**, orientando en este caso hacia la **derecha** su **franja negra** de referencia. Los diodos zéner **DZ1-DZ2** también han de montarse respetando la **orientación** de sus **franjas de referencia**, tal como se indica en la Fig.7.

Es el momento de instalar el **conector de entrada** de **12 voltios** y el **MOSFET MFT2**, instalando este componente en sentido **horizontal** con sus terminales doblados en forma de **L** y fijándolo al impreso mediante un pequeño **tornillo** con su **tuerca**, ambos incluidos en el kit.

Los últimos elementos a soldar en este lado del impreso son los **terminales tipo pin** utilizados para conectar los **bornes de salida**.

Esta fase del montaje concluye insertando, en sus correspondientes zócalos, los integrados **IC1** e **IC2**, orientando hacia **arriba** sus **muestras de referencia**.

Ahora hay que dar la **vuelta** al **circuito impreso** e instalar en este lado los pocos componentes mostrados en la Fig.8.

En primer lugar hay que montar el **interruptor de encendido (S1)**, continuando con el **dip-switch** de **10** interruptores (**S3**) y el **conmutador** de **3** posiciones (**S2**) utilizado para la selección de los tiempos de carga.

La instalación de los **diodos LED** ha de realizarse respetando la polaridad de sus terminales y controlando su altura para que sobresalgan adecuadamente por el panel frontal del mueble.

Como se puede observar en las Figs.9-10-11 hay que **fijar el impreso** con sus componentes en la **parte interna** del **panel frontal** del mueble, en la cual **previamente** hay que fijar los dos **bornes de salida**, tal como se puede apreciar en la Fig.9.

Una vez situado en circuito impreso en su posición hay que **soldar** los terminales de los **bornes** a los **terminales tipo pin** del circuito impreso a través de dos pequeños **puentes de cable**.

No hay que olvidar **acortar** el **eje del potenciómetro** a una longitud adecuada para que no sobresalga mucho el **mando de control**.

Una vez fijado el circuito impreso al panel del mueble utilizando los **4 tornillos** incluidos en el kit sólo queda fijar, utilizando un **tornillo** con su correspondiente **tuerca**, el **MOSFET MFT1** en la **aleta de refrigeración** (ver Fig.10).



Antes de situar el conjunto **MOSFET-aleta** en su alojamiento correspondiente hay que **doblar** los terminales del MOSFET en **L**.

Una vez situado hay que soldar los terminales al circuito impreso.

Ya solo queda **cerrar el mueble** para poder empezar a utilizar este interesante cargador.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1713: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **cargador** (ver Figs.7-8), incluyendo circuito impreso, enchufe, cable para la conexión de un alimentador externo y el mueble contenedor **MO.1713**..... **100,00 €**

CS.1713: Circuito impreso **15,80 €**

CA.85: **Cable** para conectar entre el cargador y la **batería de 12 voltios del coche** ... **10,00 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

¿PILAS RECARGABLES? ¡Una ELECCIÓN OBLIGADA!



Más allá de los indudables aspectos prácticos ligados a la utilización de un **cargador** como el aquí presentado, y dado el carácter **divulgativo** de nuestra publicación, es importante tener presente que el uso de **pilas recargables** o **baterías**, independientemente del cargador utilizado, contribuye al **sostenimiento del medio ambiente** al **no generar residuos** cada vez que se agota la energía, como sí hacen las pilas desechables.

En un mundo como el nuestro, en el que los **residuos** representan una de las **más graves emergencias ambientales**, es muy importante que cada uno de nosotros analice todas las **decisiones** que toma y cómo pueden afectar al **medio ambiente**.

Sin lugar a dudas la **prevención** es la **acción fundamental** que tiene que constituir la prioridad absoluta de todas las personas.

En efecto, nuestros comportamientos cotidianos pueden favorecer una **gestión sostenible** de los **residuos**.

El momento de **adquirir** los productos nuevos y de **desprendernos** de los no utilizados es tremendamente importante.

Teniendo estas cuestiones presentes, sin duda, apostaremos por **contenedores de energía recargables** y **no desechables**. No obstante hay que tener presente que después de unos **cientos de ciclos de carga y descarga** terminarán por quedar **inservibles**.

Por supuesto en ese momento han de depositarse en los **contenedores** habilitados para el **reciclado de pilas**.

Son muchas las **ventajas** de las **pilas recargables**:

- **Cuestan menos** que las pilas de usar y tirar. Aunque el desembolso inicial es mayor pueden ser utilizadas de 500 a 2.000 veces a precios tan solo 4 o 5 veces mayores.

- **No se deterioran rápidamente** y **no producen peligrosos ácidos** cuando, ya descargadas, son abandonadas.

- Pueden dejarse **largos períodos conectadas** en los **instrumentos** que alimentan **sin ponerlos en riesgo**.

- Su utilización siempre es **aconsejable** con **cualquier dispositivo**, desde las más modernas máquinas digitales, pasando por los reproductores MP3 ... y por supuesto en mandos a distancia o linternas de bolsillo.

Pueden parecer poco relevantes las aportaciones tan "insignificantes" como la utilización de pilas que **minimicen** en la **degradación del medio ambiente**.

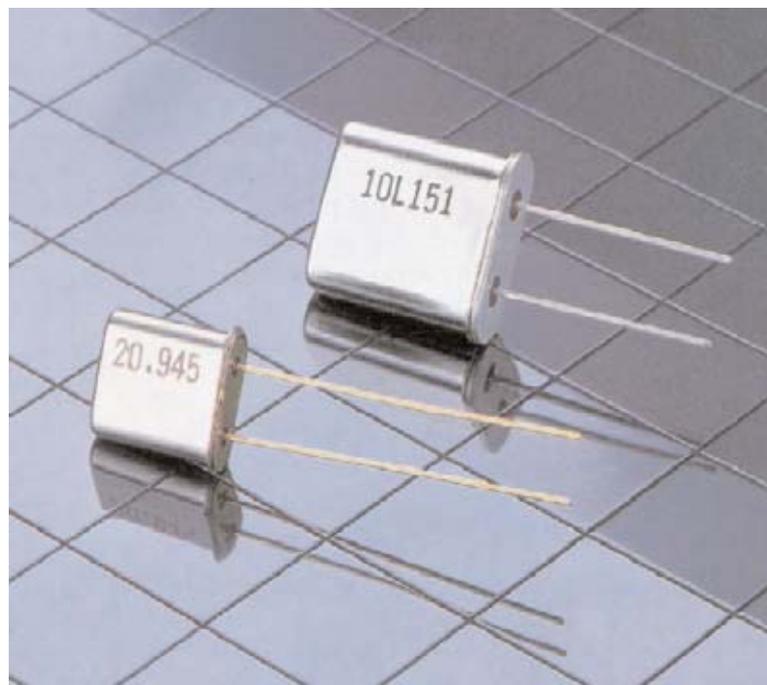
Ciertamente dado el número de dispositivos y de personas que los utilizamos ... **es muy importante** para la salud de **nuestro planeta**, es decir de **nuestra casa común**.

“Somos estudiantes de un Instituto Técnico además de asiduos lectores de **Nueva Electrónica**, en cuyas páginas siempre encontramos artículos interesantes y útiles para aumentar nuestros conocimientos teóricos y nuestra habilidad práctica.

Ya que nuestra ‘sed’ suele venir acompañada de grandes dificultades a menudo nos arriesgamos a realizar montajes experimentales. Precisamente uno de estos montajes nos tiene bastante perdidos.

Hace algún tiempo adquirimos en un mercadillo de electrónica bastantes **cuarzos**. Nos aseguraron que eran eficientes y de elevada precisión.

Algunos de estos cuarzos trabajan con frecuencias **fundamentales** de **4-10-15 MHz**, otros en frecuencias **overtone** de **26-27-80-96 MHz** y otros a **145 MHz**, de los que, conside-



RESONANCIA PARALELO

rando su difícil localización, hemos adquirido un buen número de ellos.

Antes de pasar a la fase de la experimentación práctica hemos querido profundizar nuestros conocimientos consultando vuestro volumen enciclopédico **Nueva Electrónica HANDBOOK**, en el cual hemos aprendido que la **frecuencia** del cuarzo es la **fundamental** si no supera los **20 MHz**.

Además, que todos los cuarzos cuya **frecuencia** está incluida entre **21 y 75 MHz** están en la categoría de **overtone** en **3ª armónica**, y por lo tanto para conseguir su frecuencia **fundamental** hace falta **dividirla x 3**.

Y ... que los cuarzos cuya **frecuencia** está incluida entre **80 y 100 MHz** oscilan en **overtone 5ª armónica**, por lo tanto para conseguir el valor de su frecuencia **fundamental** hace falta **dividirla x 5**. Por último ... que los cuarzos con frecuencia incluida entre **110 y 280 MHz** oscilan en **overtone 7ª** o en **9ª armónica**.

Así nos hemos preparado para realizar

algunas pruebas, comenzado con insertar en un esquema de **oscilador RF** un **cuarzo** de **15 MHz**.

Utilizando un **frecuencímetro digital** de nuestro **Instituto** hemos medido la **frecuencia** generada leyendo el siguiente valor: **15.005.200 Hz**

La diferencia, de **5.200 Hz**, la hemos considerado una **tolerancia** del cuarzo.

En este mismo **oscilador RF** también hemos insertado un **cuarzo** de **10 MHz** y la frecuencia generada ha resultado de **10.000.300 Hz**

También en este caso los **300 Hz** excedentes los hemos considerado una **tolerancia**.

Estos dos **cuarzos** los hemos instalado en **otro** circuito **oscilador** y hemos obtenido lo siguiente:

- El cuarzo de **15 MHz** genera una **frecuencia menor con respecto** a la del **primer** oscilador, oscila a **14.994.100 Hz**.

- El cuarzo de **10 MHz** oscila a una frecuencia de **9.996.000 Hz**.

Puesto que esta diferencia también la hemos hallado utilizando **cuarzos** oscilando en **overtone** querríamos saber porque todos los **cuarzos** oscilan a **2 frecuencias diferentes** y como proceder para medirlas.

Nuestro profesor nos ha explicado que un **cuarzo** puede ser comparado a un circuito compuesto por una **resistencia**, una **inductancia** y dos **capacidades**, pero ya que el esquema que lo representa (ver Fig.1) no nos ha aclarado el concepto, hemos investigado en **Internet** y nos hemos dirigido a algunos técnicos especializados. Nadie ha sido capaz de darnos una respuesta exhaustiva a nuestro problema.

Además, ya que probando a hacer oscilar cuarzos de **145 MHz** en **5°-7°-9° armónica** no

lo hemos logrado, os los enviamos para que, si es posible, los verifiquéis”.

Esta **carta** la hemos recibido de uno de nuestros más jóvenes lectores. A ellos y a, como nos consta, **muchas más personas**, trataremos de dar respuestas a estas cuestiones sobre la **resonancia** de los **cuarzos**.

RESONANCIA SERIE Y PARALELO

No todo el mundo conoce que las **etapas osciladoras** basadas en **cuarzos** se diseñan para trabajar con **resonancia en serie** (ver Fig.2) o con **resonancia en paralelo** (ver Fig.3). Mediante estas **dos resonancias** se obtienen **dos frecuencias diferentes**.

Nuestros lectores cuando instalaron en una etapa osciladora el **cuarzo** de **15 MHz** y luego el **cuarzo** de **10 MHz** generaron una frecuencia de **15.005.200 Hz** y de **10.000.300 Hz**.

y SERIE de un CUARZO

Haciendo oscilar un cuarzo en resonancia serie o paralelo se obtienen frecuencias diferentes. Con el circuito que aquí proponemos, y con la ayuda de nuestro Generador DDS LX.1645 presentado en la revistas N°255 y N°256, se pueden descubrir con extrema facilidad el valor de estas frecuencias.

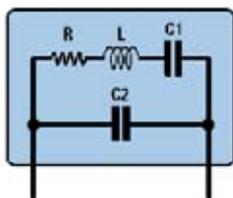


Fig.1 "Nuestro Profesor nos ha explicado que un cuarzo puede ser comparado a un circuito compuesto por una resistencia, una inductancia y dos capacidades, pero ya que el esquema que lo representa no nos ha aclarado el concepto, hemos investigado en Internet y nos hemos dirigido a algunos técnicos especializados".

La etapa osciladora utilizada hizo trabajar a estos dos cuarzos en su **resonancia paralelo**.

En cambio utilizando una etapa diferente generaron una frecuencia **menor**: **14.994.100 Hz** y **9.996.000 Hz**. En este caso la etapa osciladora utilizada hizo trabajar a estos dos cuarzos en su **resonancia serie**.

Para conocer las **frecuencias** generadas por el **cuarzo** en su **resonancia serie y paralelo** es preciso disponer de un **Generador VHF de precisión** con una resolución de **centenares o decenas de Hz**, como nuestro **Generador BF-VHF LX.1645** presentado en la revistas **N°255** y **N°256**.

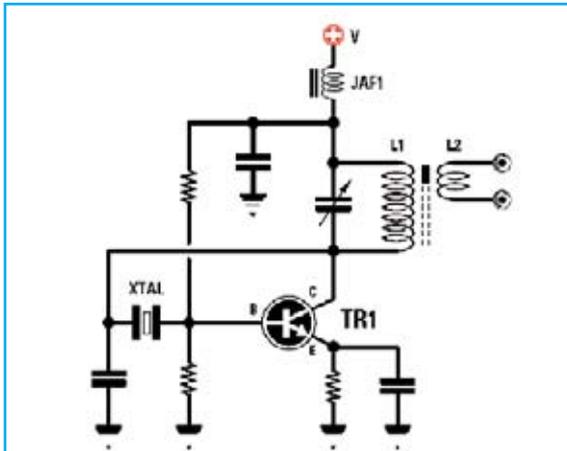


Fig.2 Conectado un cuarzo entre el Colector y la Base de un transistor NPN el cuarzo oscilará con una frecuencia correspondiente a su resonancia SERIE.

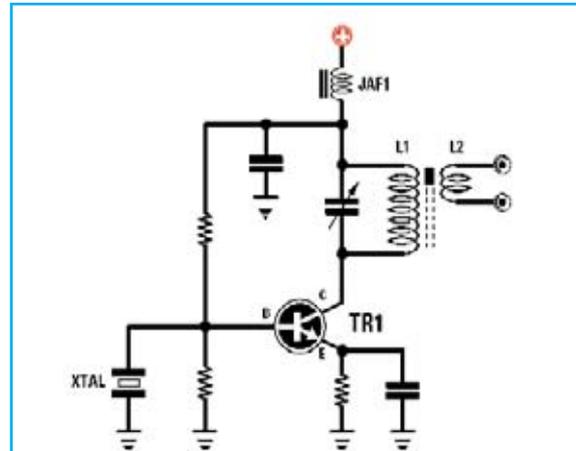


Fig.3 Conectado el cuarzo entre la Base y masa oscilará con una frecuencia correspondiente a su resonancia PARALELO.

Para medir el valor de la **frecuencia en resonancia paralelo** hay que conectar el **cuarzo** tal como se muestra en las Figs.4-5. Cuando el **téster** señale el valor **máximo** en el display del **Generador DDS** se obtendrá el valor de su frecuencia de sintonía.

En cambio para medir el valor de la **frecuencia en resonancia serie** hay que conectar el **cuarzo** tal como se muestra en las Figs.6-7. Cuando el **téster** señale el valor **máximo** en el display del **Generador DDS** se obtendrá el valor de su frecuencia de sintonía.

Llegado este punto es necesario precisar que la diferencia entre la **resonancia paralelo** y la **resonancia serie** viene determinado por la **reactancia**.

En una **resonancia paralelo** el valor del **reactancia** está en torno a **10.000-15.000 ohmios** mientras que en una **resonancia serie** el valor es de **50-52 ohmios**.

Conociendo el valor de la **reactancia** se puede determinar el valor de la **tensión máxima** que se puede leer en un **téster** utilizando esta sencilla fórmula:

$$\text{Voltios} = \sqrt{\text{Vatios} \times \text{Reactancia}}$$

Sabiendo que el **Generador DDS LX.1645** ofrece una potencia de **0,02 vatios** se puede calcular el valor de **tensión** que se leerá en el **téster** cuando el cuarzo lo hace trabajar en su **resonancia paralelo** (ver Figs.4-5):

$$\sqrt{0,02 \times 10.000} = 14 \text{ voltios}$$

NOTA El valor de la tensión es indicativo ya que el **valor del reactancia puede** variar de **8.000 a 15.000 ohmios**.

Haciendo trabajar al cuarzo en su **resonancia serie** (ver Figs.6-7) la máxima **tensión** indicada por el **téster** será:

$$\sqrt{0,02 \times 50} = 1,0 \text{ voltio}$$

Como se puede apreciar la diferencia de **tensión** entre las **dos resonancias** es muy notable. Con la resonancia **paralelo** se podrían alcanzar **10-18 voltios** mientras con la resonancia **serie** no se superan **1,5 voltios**.

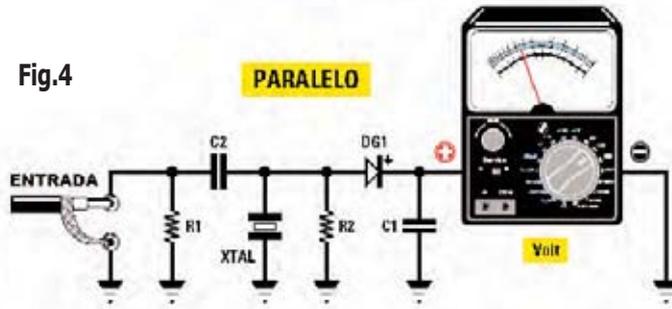
Si se contara con un **Generador** capaz de proporcionar **0,5 vatios**, haciendo trabajar el **cuarzo** en **resonancia paralelo** se conseguirían valores de tensión muy elevados:

$$\sqrt{0,5 \times 10.000} = 70 \text{ voltios}$$

CUARZOS en Frecuencia FUNDAMENTAL

Para conocer la **frecuencia de sintonía** de los cuarzos haciéndolos trabajar en **resonancia paralelo** y en **resonancia serie** hemos utilizado varios modelos y los hemos probado **todos**, reproduciendo en las **Tablas N°1-2-3-4** sus **frecuencias** de sintonía y los valores de **tensión** obtenidos.

Fig.4



LISTA DE COMPONENTES

- R1 = 1.000 ohmios
- R2 = 220.000 ohmios
- C1 = 100.000 pF cerámico
- C2 = 18 pF cerámico
- DG1 = Diodo de germanio AA.117
- XTAL = Cuarzo a probar
- S1 = Conmutador deslizante

Fig.5 Accionando el mando del conmutador S1 de modo que se posicione hacia el interior el circuito queda preparado para medir la frecuencia de un cuarzo en resonancia PARALELO.

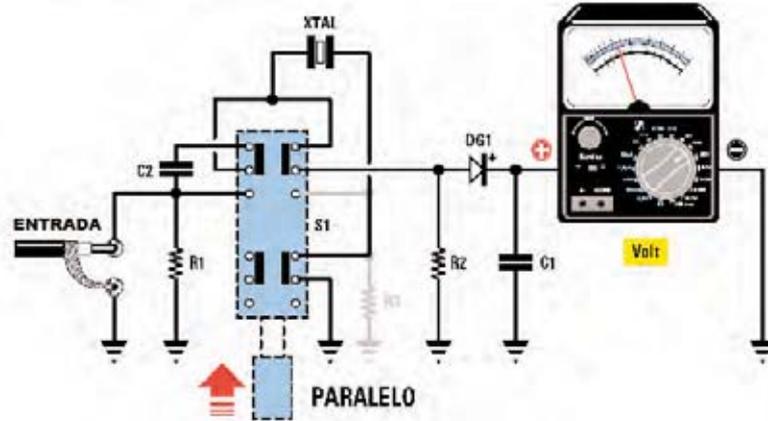
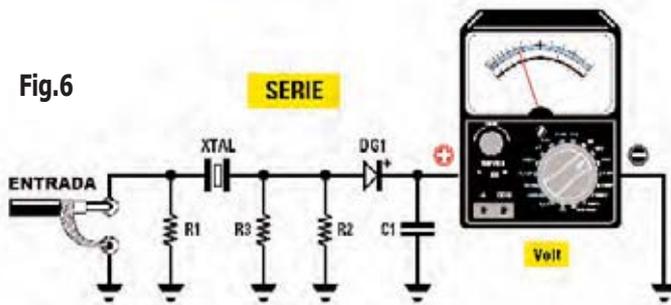


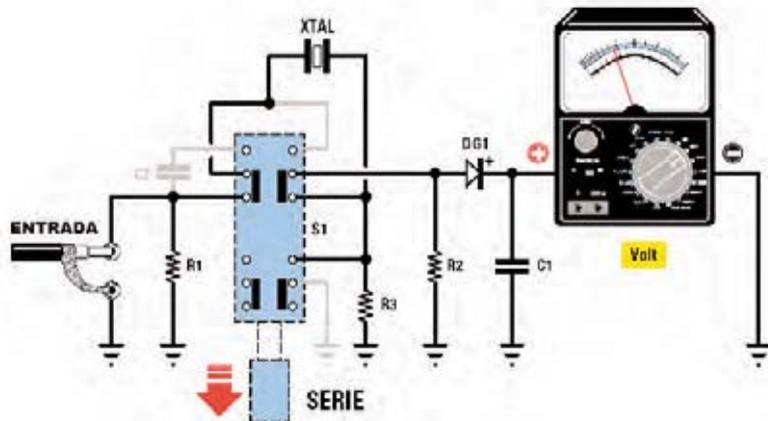
Fig.6



LISTA DE COMPONENTES

- R1 = 1.000 ohmios
- R2 = 220.000 ohmios
- R3 = 220 ohmios
- C1 = 100.000 pF cerámico
- DG1 = Diodo de germanio AA.117
- XTAL = Cuarzo a probar
- S1 = Conmutador deslizante

Fig.7 Accionando el mando del conmutador S1 de modo que se posicione hacia el exterior el circuito queda preparado para medir la frecuencia de un cuarzo en resonancia SERIE.



Por ejemplo, para un cuarzo de **14 MHz** (**14.000.000 Hz**) consultando la **Tabla N.1** se obtiene que su frecuencia con **resonancia paralelo** es de **14.005.100 Hz**.

El **téster** indicará un valor de tensión de unos **11 voltios**.

También en la **Tabla N°1** se puede obtener su frecuencia con **resonancia serie**: **13.998.900 Hz**.

El **téster** indicará un valor de tensión de unos **1,2 voltios**.

CUARZOS en OVERTONE 3ª ARMÓNICA

Quienes han leído nuestro volumen **Nueva Electrónica HANDBOOK** ya saben que todos los cuarzos que tienen serigrafiada en sus encapsulados una frecuencia incluida entre **21 MHz** y **70 MHz** son **overtone** en **3ª armónica**.

Así, si tenemos un cuarzo que tiene serigrafiado un el valor **27.120 KHz** su **frecuencia fundamental** es **1/3** de este valor:

$$27.120 : 3 = 9.040 \text{ KHz (9.040.000 Hz)}$$

Utilizando este **cuarzo** en **overtone** se obtienen **4 frecuencias** de sintonía:

1º: Frecuencia de **resonancia paralelo** en el valor de la **fundamental** (**9.040.000 Hz**).

2º: Frecuencia de **resonancia serie** en el valor de la **fundamental** (**9.040.000 Hz**).

3º: Frecuencia de **resonancia paralelo** en el valor **overtone** (**27.120.000 Hz**).

4º: Frecuencia de **resonancia serie** en el valor **overtone** (**27.120.000 Hz**).

Para poder indicar a qué **frecuencia se sintoniza** un cuarzo en **3ª armónica** haciéndolo trabajar en **resonancia paralelo** o en **resonancia serie** con su frecuencia **fundamental** (**1/3** del valor serigrafiado) nos hemos dotado de un cierto número de cuarzos y los hemos **probado** todos.

Tomando un cuarzo de **27.120 KHz** (**27.120.000 Hz**), y sabiendo que se trata de un **overtone** en **3ª armónica**, su **frecuencia fundamental** es:

$$27.120.000 : 3 = 9.040.000 \text{ Hz}$$

Haciendo trabajar el cuarzo en **resonancia paralelo** con su **frecuencia fundamental** se sintonizará a **9.044.100 Hz** (ver **Tabla N°2**).

El **téster** indicará un valor de tensión de **14 voltios**.

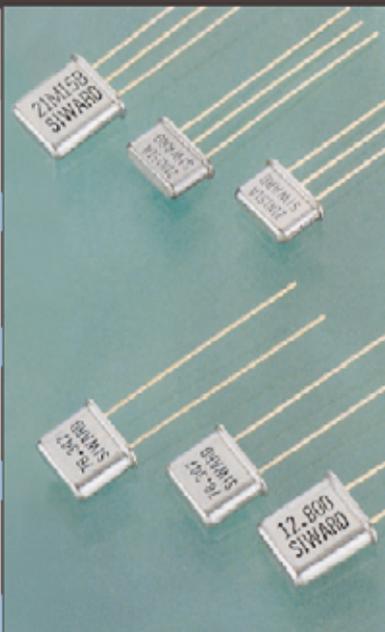
Haciendo trabajar el mismo cuarzo en **resonancia serie** con su **frecuencia fundamental** se sintonizará a **9.039.900 Hz**.



Fig.8 Para averiguar el valor de la frecuencia de un cuarzo en resonancias serie y paralelo hace falta contar con un Generador VHF muy estable y de gran precisión que sea capaz de ajustar su frecuencia en unos pocos Hertzios. Se puede utilizar el Generador BF-VHF LX.1645 presentado en la revista N°255.

Tabla N°1 Cuarzos en frecuencias fundamentales

Frec. Cuarzo	Frec. resonancia PARALELO	Frec. resonancia SERIE
4,09 MHz	4.096.900 Hz Volt 12	4.089.020 Hz Volt 0,9
6 MHz	6.000.050 Hz Volt 12	5.998.400 Hz Volt 0,9
8,86 MHz	8.866.900 Hz Volt 18	8.863.500 Hz Volt 1,1
9 MHz	9.000.700 Hz Volt 18	8.996.300 Hz Volt 0,6
10 MHz	10.000.600 Hz Volt 15	9.997.100 Hz Volt 1,0
12,288 MHz	12.288.600 Hz Volt 10	12.285.000 Hz Volt 1,2
13,875 MHz	13.875.100 Hz Volt 12	13.869.800 Hz Volt 1,1
14 MHz	14.005.100 Hz Volt 11	13.998.900 Hz Volt 1,2



NOTA Como se puede observar el valor de la **frecuencia** en **resonancia paralelo** siempre es **ligeramente mayor** que el **valor serigrafiado** en el encapsulado del cuarzo mientras que el valor de la **resonancia en serie** siempre es **ligeramente menor**. La **tensión en resonancia paralelo** puede superar en ciertos cuarzos los **11-12 voltios** mientras que en **resonancia serie** difícilmente supera los **1,5 voltios**.

El **téster** indicará un valor de tensión de **1,2 voltios**.

Como se puede apreciar la frecuencia en **resonancia serie** siempre es **menor** que la frecuencia en **resonancia paralelo**. También es menor, y bastante, la **tensión** leída en el **téster**.

Algo similar sucede con la **frecuencia overtone** en **3ª armónica**.

Sabiendo que la **frecuencia overtone** corresponde a **27.120.000 Hz** si hacemos trabajar este cuarzo en **resonancia paralelo** se sintonizará a una frecuencia de **27.120.600 Hz**.

El **téster** indicará un valor de tensión de **3 voltios**.

Si pasamos a su **resonancia serie** el **cuarzo** se sintonizará a una frecuencia **menor**:

27.119.500 Hz

El **téster** indicará un valor de tensión de **1,2 voltios**.

También en este caso la **tensión** de la **resonancia paralelo** en la **3ª armónica** es **mayor**. En efecto tenemos **3,0 voltios** frente a **1,2 voltios**.

En la **Tabla N°2** hemos reproducido las frecuencias de sintonía de cuarzos en **overtone 3ª armónica** con los valores de **tensión** medidos en su salida.

CUARZOS en OVERTONE 5ª ARMÓNICA

Todos los cuarzos que tienen serigrafiada en sus encapsulados una frecuencia incluida entre **80 MHz** y **100 MHz** son **overtone** en **5ª armónica**.

Así, si tenemos un cuarzo que tiene serigrafiado un el valor **96.125 MHz** su **frecuencia fundamental** es **1/5** de este valor:

$$96,125 : 5 = 19,225 \text{ MHz (19.225.000 Hz)}$$

Tabla N°2 Cuarzos en 3ª armónica

Frec. Cuarzo	Frec. resonancia PARALELO	Frec. resonancia SERIE
26.670 KHz 8.890.000 Hz	26.667.400 Hz Volt 4,0 8.889.600 Hz Volt 4,0	26.666.200 Hz Volt 1,2 8.885.900 Hz Volt 0,8
27.120 KHz 9.040.000 Hz	27.120.600 Hz Volt 3,0 9.044.100 Hz Volt 14	27.119.500 Hz Volt 1,2 9.039.900 Hz Volt 1,2
34.555 KHz 11.518.333 Hz	34.556.600 Hz Volt 3 11.519.100 Hz Volt 14	34.555.400 Hz Volt 1,2 11.514.200 Hz Volt 1,1
40 MHz 13.337.300 Hz	40.001.100 Hz Volt 1,2 13.337.800 Hz Volt 11	39.999.500 Hz Volt 1,2 13.333.400 Hz Volt 1,1

NOTA En la **primera línea** se reproduce el valor de la **frecuencia overtone** serigrafada en el encapsulado del cuarzo mientras que en la **segunda línea** se encuentra la **frecuencia fundamental (Frecuencia overtone / 3)**.

En la columna **Frec. resonancia PARALELO** se indica la **frecuencia** de sintonía del cuarzo y, a su derecha, el valor de **tensión** que mediremos en sus terminales.

En la columna **Frec. resonancia SERIE** se indica la **frecuencia** de sintonía del mismo cuarzo y, a su derecha, el valor de **tensión** medido.

Utilizando este **cuarzo en overtone** se obtienen **4 frecuencias** de sintonía:

1º: Frecuencia de **resonancia paralelo** en el valor de la **fundamental (19.225.000 Hz)**.

2º: Frecuencia de **resonancia serie** en el valor de la **fundamental (19.225.000 Hz)**.

3º: Frecuencia de **resonancia paralelo** en el valor **overtone (96.125.000 Hz)**.

4º: Frecuencia de **resonancia serie** en el valor **overtone (96.125.000 Hz)**.

También en este caso nos hemos dotado de un cierto número de cuarzos y los hemos **probado** todos.

Un cuarzo de **96,125 MHz (96.125.000 Hz)**, trabajando en **overtone 5º armónica**, tiene una **frecuencia fundamental** de:

$$96.125.000 : 5 = 19.225.000 \text{ Hz}$$

Haciendo trabajar el cuarzo en **resonancia paralelo** con su **frecuencia fundamental** se sintonizará, como se indica en la **Tabla N°3**, a

19.209.100 Hz.

El **téster** indicará un valor de tensión de unos **8 voltios**.

Haciendo trabajar el mismo cuarzo en **resonancia serie** se sintonizará a **19.202.300 Hz**.

El **téster** indicará un valor de tensión de **1,2 voltios**.

También en este caso se puede apreciar la frecuencia en **resonancia serie** siempre es **menor** que la frecuencia en **resonancia paralelo**.

Algo similar sucede con la **frecuencia overtone** en **5ª armónica**, que como sabemos corresponde a **96,125 MHz (96.125.000 Hz)**.

Si hacemos trabajar este cuarzo en **resonancia paralelo** se sintonizará a una frecuencia de **96.197.300 Hz** (ver **Tabla N°3**).

El **téster** indicará un valor de tensión de sólo **0,2 voltios**.

Si hacemos trabajar este mismo cuarzo a su frecuencia de **resonancia serie** se sintonizará a una frecuencia **menor**:

96.188.600 Hz.

El **téster** indicará un valor de tensión de **0,6 voltios**.

Como se puede apreciar los **cuarzos** en **5º armónica** proporcionan en **resonancia paralelo** de su **frecuencia overtone** una tensión que difícilmente supera los **0,2 voltios**, mientras en **resonancia serie** esta tensión puede alcanzar un valor de **0,6-0,7 voltios**.

Los valores de **tensión** son notablemente diferentes trabajando en la frecuencia **fundamental**, que corresponde al valor serigrafado sobre el **cuerpo** del cuarzo **dividido x 5**.

Así, haciendo trabajar el cuarzo en **resonancia paralelo** con su **frecuencia fundamental** se sintonizará a **19.209.100 Hz**.

El **téster** indicará una tensión que podrá alcanzar, e incluso superar, los **8 voltios**.

Pasando a **resonancia serie** el mismo cuarzo se sintonizará a **19.202.300 Hz**. El **téster** indicará un valor de tensión de **1,2 voltios**.

Todos los **cuarzos** en **overtone 3ª-5ª-7ª armónica** proporcionan una tensión **mayor** en **resonancia paralelo** trabajando en su **frecuencia fundamental**.

En la **Tabla N°3** hemos reproducido las frecuencias de sintonía de varios cuarzos en **overtone 5ª armónica** con los correspondientes valores de **tensión** medidos en su salida.

Tabla N°3 Cuarzos en 5ª armónica		
Frec. Cuarzo	Frec. resonancia PARALELO	Frec. resonancia SERIE
86 MHz	86.040.400 Hz Volt 0,2	86.056.400 Hz Volt 0,6
17,2 MHz	17.182.500 Hz Volt 9,0	17.172.500 Hz Volt 0,6
86,5 MHz	86.500.700 Hz Volt 0,2	86.490.500 Hz Volt 0,6
17,3 MHz	17.288.800 Hz Volt 12	17.281.200 Hz Volt 0,6
87,625 MHz	87.625.800 Hz Volt 0,2	87.621.300 Hz Volt 1,0
17,525 MHz	17.522.200 Hz Volt 6,0	17.517.600 Hz Volt 1,2
94 MHz	94.021.300 Hz Volt 0,2	94.027.200 Hz Volt 0,6
18,8 MHz	18.777.200 Hz Volt 10	18.766.100 Hz Volt 0,6
96,125 MHz	96.197.300 Hz Volt 0,2	96.188.600 Hz Volt 0,6
19,225 MHz	19.209.100 Hz Volt 8,0	19.202.300 Hz Volt 1,2

NOTA En la **primera línea** se reproduce el valor de la **frecuencia overtone** serigrafada en el encapsulado del cuarzo mientras que en la **segunda línea** se encuentra la **frecuencia fundamental** (**Frecuencia overtone / 5**).

En la columna **Frec. resonancia PARALELO** se indica la **frecuencia** de sintonía del cuarzo y, a su derecha, el valor de **tensión** que mediremos en sus terminales.

En la columna **Frec. resonancia SERIE** se indica la **frecuencia** de sintonía del mismo cuarzo y, a su derecha, el valor de **tensión** medido.

CUARZOS de 145 MHz no estándar

En lo concerniente a los cuarzos en **overtone** de **145 MHz** que nuestros lectores nos han mandado creyéndolos **defectuosos**, tenemos que decir que **funcionan perfectamente**.

Inicialmente tampoco nosotros logramos hacerlos oscilar. Ahora bien, después de instalarlos en el circuito mostrado en la Fig.9 utilizando nuestro **Generador DDS LX.1645** (ver Fig.10) hemos localizado su **frecuencia fundamental**.

Estos cuarzos de **145 MHz** no son **cuarzos estándares**, es necesario **dividir** la **frecuencia** indicada sobre su cuerpo **x8**, **x12** o **x24**.

En concreto estos cuarzos de **145 MHz** pueden oscilar en las siguientes **frecuencias fundamentales**:

$$\begin{aligned} 145 : 8 &= 18,125 \text{ MHz} \\ 145 : 12 &= 12,083 \text{ MHz} \\ 145 : 24 &= 6,041 \text{ MHz} \end{aligned}$$

Una vez probados todos estos cuarzos de **145 MHz** **dividiendo** la frecuencia indicada sobre su cuerpo **x8**, **x12** o **x24** hemos logrado determinar el valor de su **frecuencia** en **resonancia paralelo** y en **resonancia serie**.

En la **Tabla N.4** hemos expuesto las **frecuencias fundamentales** de los cuarzos de **145 MHz** que hemos encontrado en el mercado.

CONTINUAMOS con la DESCRIPCIÓN

En las Figs.4-6 hemos reproducido los esquemas eléctricos necesarios para conexión de un **cuarzo** con el fin de medir las **frecuencias** en **resonancia serie** y **paralelo**.

Para poder realizar las **medidas** es necesario disponer de:

- Un **Generador BF-VHF** provisto de **selección de frecuencia** con una **precisión** de algunos **Hertzios**.
- Un **Frecuencímetro digital** capaz de tomar valores con una precisión de **Hertzios**.

Se trata de dos **instrumentos profesionales** normalmente **muy caros**. Para remediar este problema basta con realizar el **Generador**

DDS LX.1645 presentado en la revista **Nº255** (ver Fig.8).

Para los aficionados y los estudiantes de electrónica que deseen averiguar el valor de las **frecuencias** en **resonancia serie** y **paralelo** de un **cuarzo** hemos realizado un **sencillo kit** que ha demostrado ser muy práctico.

Como se puede apreciar en los esquemas eléctricos de las Figs.5-7 a través de un sencillo **conmutador deslizante (S1)** se realiza la selección.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Aconsejamos comenzar el montaje del circuito impreso **LX.1712** (ver Fig.9) instalando el conmutador deslizante **S1**.

Después se pueden instalar las resistencias **R1-R2-R3**, los condensadores cerámicos **C1-C2**, el diodo **DG1** (orientando hacia la **derecha** el lado de su cuerpo marcado con una **franja negra**) y los **6 terminales tipo pin**.

Los dos terminales situados a la **izquierda** se utilizan para conectar el **cable coaxial** que proporcionamos con un conector **BNC montado** utilizado para conectar el **Generador DDS** (ver Fig.10). La **mallla protectora** de este cable coaxial debe soldarse al terminal situado más abajo.

En los dos terminales situados a la **derecha** se conectan los dos cables provistos de puntas de **cocodrilo** utilizados para conectar el **téster**.

Por último, en los terminales de la parte **superior** se conecta el **cuarzo a probar** utilizando otros dos cables provistos de puntas de **cocodrilo**. La longitud de estos cables no puede ser superior a **8 cm**.

Es aconsejable **no encerrar** el circuito en un contenedor **metálico** ya que las **capacidades parásitas** podrían modificar la **frecuencia** de resonancia, por lo que es mejor dejar el montaje "desnudo" apoyándolo en una mesa de madera.

Antes de PROBAR un CUARZO

Antes de probar un cuarzo es importante verificar el valor de **frecuencia** impreso en su encapsulado ya que en función de este valor

Tabla N°4 Cuarzos de 145 MHz no estándar

Frec. Cuarzo	Frec. resonancia PARALELO	Frec. resonancia SERIE
145.000 (FT 2F Tenko)	6.042.900 Hz Volt 18	6.040.400 Hz Volt 0,6
T 145.025 (IC 2P)	18.127.300 Hz Volt 9,0	18.115.800 Hz Volt 0,7
145.050 (KP202 Tenko)	12.089.100 Hz Volt 15	12.084.100 Hz Volt 0,6
145.050 (1000 P -T)	12.088.200 Hz Volt 18	12.081.300 Hz Volt 0,7
T 145.075 (Ft 2F)	6.046.200 Hz Volt 15	6.043.000 Hz Volt 0,6
T 145.075 (KP 202 IAJ)	12.091.100 Hz Volt 15	12.085.300 Hz Volt 0,7
145.100 (1000 I T)	12.082.300 Hz Volt 18	12.085.000 Hz Volt 0,6
145.125 (IC-2P Tenko)	18.138.800 Hz Volt 12	18.128.900 Hz Volt 0,7
T 145.150 (KP202 Tenko)	12.097.400 Hz Volt 15	12.091.400 Hz Volt 0,7
145.175 (IC-2F Tenko)	18.259.700 Hz Volt 4,0	18.258.400 Hz Volt 0,6
145.200 (1000P T)	12.173.600 Hz Volt 5,0	12.173.100 Hz Volt 0,6
T 145.225 (FD-210 IAJ)	12.104.400 Hz Volt 12	12.098.800 Hz Volt 0,6
145.525 (KP-202 Tenko)	12.128.500 Hz Volt 15	12.122.500 Hz Volt 0,7
T 145.550 (KP-202 IAJ)	12.130.500 Hz Volt 12	12.124.500 Hz Volt 0,6
145.575 (FD 210 Tenko)	12.133.200 Hz Volt 12	12.126.700 Hz Volt 0,6
T 145.625 (IC21 XT)	18.201.200 Hz Volt 8,0	18.189.200 Hz Volt 0,7
R 145.650 (FT-2F IAJ)	17.356.500 Hz Volt 12	17.346.500 Hz Volt 0,7
14.650 (IC20 Tenko)	18.204.500 Hz Volt 8,0	18.193.500 Hz Volt 0,7
145.650 (FT-2F Tenko)	6.070.100 Hz Volt 18	6.067.500 Hz Volt 0,6
T 145.675 (IC 20 X)	18.206.400 Hz Volt 9,0	18.195.100 Hz Volt 0,7
145.700 (IC 2P R Mistral)	14.985.000 Hz Volt 10	14.972.500 Hz Volt 0,7
T 145.725 (IC21 XT)	18.213.600 Hz Volt 12	18.201.400 Hz Volt 0,7
145.750 (multi B Tenko)	12.148.200 Hz Volt 15	12.142.000 Hz Volt 0,7
T 145.750 (KP.202 IAJ)	12.147.200 Hz Volt 15	12.141.500 Hz Volt 0,6
145.775 (1000. P.I R)	14.996.400 Hz Volt 12	14.991.800 Hz Volt 0,6
T 145.800 (IC.21 IAJ)	18.283.000 Hz Volt 4,0	18.212.500 Hz Volt 0,7
145.800 (TC-21)	6.076.300 Hz Volt 20	6.073.800 Hz Volt 0,6
145.825 (KP 202 Tenko)	12.153.700 Hz Volt 12	12.147.600 Hz Volt 0,6

NOTA En la **primera línea** se reproduce el valor de la **frecuencia overtone** serigrafada en el encapsulado del cuarzo mientras que entre **paréntesis** se expone el resto de **indicaciones** presentes en el cuarzo que permitirán establecer si hay que **dividir** la **frecuencia** indicada **x8, x12** o **x24** para obtener el valor de la frecuencia **fundamental**.

En la columna **Frec. resonancia PARALELO** se indica la **frecuencia** de sintonía del cuarzo y, a su derecha, el valor de **tensión** que mediremos en sus terminales. En la columna **Frec. resonancia SERIE** se indica la **frecuencia** de sintonía del mismo cuarzo y, a su derecha, el valor de **tensión** medido.

Como se puede observar la frecuencia en **resonancia paralelo** siempre es **mayor** que la frecuencia en **resonancia serie**, al igual que sucede con los valores de sus **tensiones**.

se sabrá si opera en **frecuencia fundamental** o en **overtone** de 3ª o 5ª armónica.

Para verificar un cuarzo siempre es conveniente trabajar con el valor de la **frecuencia en resonancia paralelo**, ya que sus **variaciones de tensión** permiten determinar con precisión el valor de su **frecuencia de sintonía**.

Una vez determinado el valor de **frecuencia de resonancia paralelo** es mucho más fácil encontrar el valor de la **frecuencia en resonancia serie**, ya que éste siempre es **menor**. Bastará con presionar el **pulsador** - del **Generador DDS** para localizarla.

Consultando las **Tablas 1-2-3-4** se puede observar que el valor de esta tensión difícilmente superará **1,5 voltios**.

MEDICIÓN frecuencia FUNDAMENTAL RESONANCIA PARALELO

Con el kit **LX.1712** hemos incluido gratuitamente **5 cuarzos** con **frecuencias diferentes**.

El circuito se puede utilizar para probar **cualquier cuarzo**. Para este primer ejemplo vamos a utilizar el cuarzo de **27.120 KHz** (**27.120.000 Hz**).

Al tratarse de un cuarzo en **overtone 3ª armónica** (ver **Tabla N°2**) su **frecuencia fundamental** es de:

$$27.120.000 : 3 = 9.040.000 \text{ Hz}$$

Una vez conectado el **conector BNC** a la toma **VHF** del **Generador DDS** (ver Fig.10) hay que proceder como se indica a continuación:

- Conectar las **puntas de cocodrilo** del **LX.1712** a los terminales del **cuarzo** y presionar **S1** de forma que el circuito quede preparado para medir **frecuencia en resonancia paralelo** (ver Fig.11).

- Conectar un **téster** ajustado para medir **tensión continua** a **3 voltios** fondo de escala.

- **Encender** el **Generador DDS**. Sabiendo que la **frecuencia fundamental** del cuarzo es **9.040.000 Hz**, hay que escribir en el **teclado** este número (ver Fig.13). Si os equivocáis al introducir el número basta con reiniciar el **Generador** y teclear nuevamente el número.

- **Presionar** la **tecla #**. A la derecha de la indicación **Hz** se mostrará el símbolo de confirmación **>** en el **display** (ver Fig.14) y el **diodo LED** situado sobre el conector **BNC** de la salida **VHF** indicará que está disponible la **señal** con la **frecuencia seleccionada**. Si **no** se presiona la **tecla #** no habrá **ninguna señal disponible** en la **salida VHF** del **generador**.

- Ahora hay que accionar la **tecla *** (está situada en la parte inferior-izquierda del teclado numérico). Bajo el **primer dígito** situado a la **derecha** en el display aparece el **cursor** de selección **_** (ver Fig.15). Puesto que inicialmente conviene variar **miles de Hz** hay que presionar la **tecla *** hasta llevar el **cursor** bajo el **cuarto dígito** (ver Fig.16).

- Llegado este punto hay que accionar el **pulsador +**, la **frecuencia aumentará** de **1.000 Hz** en **1.000 Hz** (**9.041.000 - 9.042.000 - 9.043.000 ...**). Cuanto **más** aumente el valor de la **frecuencia más** alto será el valor de **tensión** indicado por el **téster**.

- Para conseguir una **mayor precisión** conviene variar **centenas de Hz**. Puesto que ya no se puede volver atrás hay que presionar la **tecla *** hasta llegar al dígito situado más a la izquierda, luego se volverá nuevamente al primero (ver Fig.15). El **cursor _** ha de quedar situado bajo el **tercer dígito** (ver Fig.17).

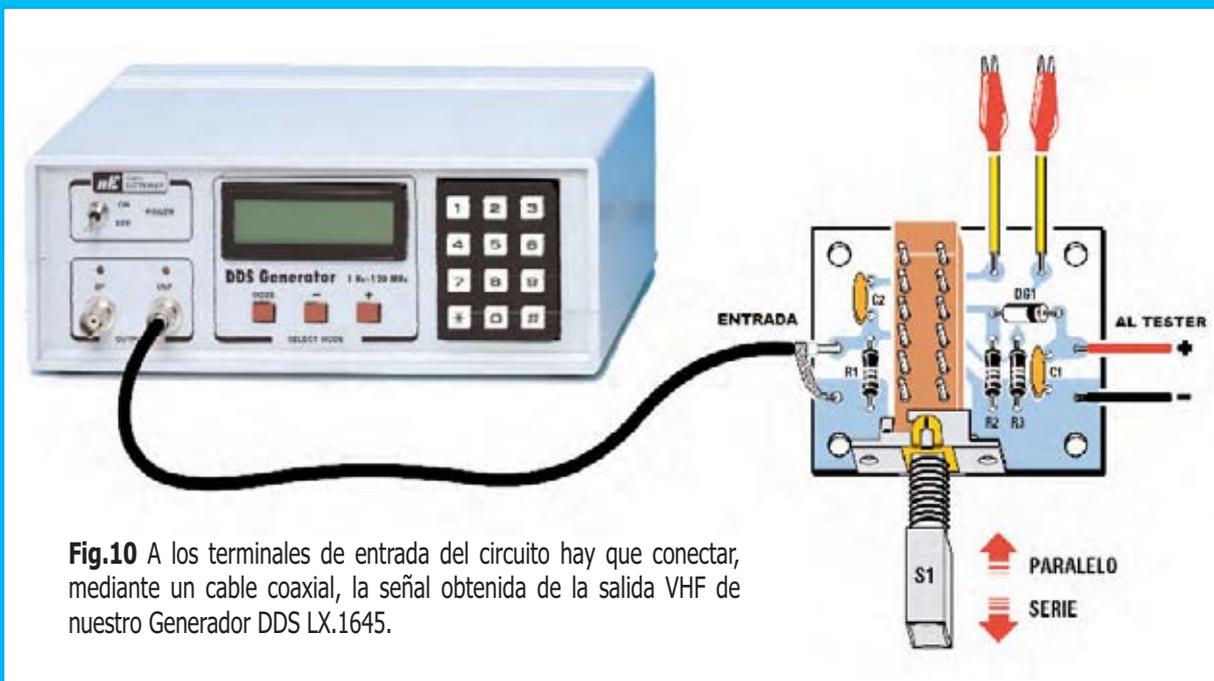
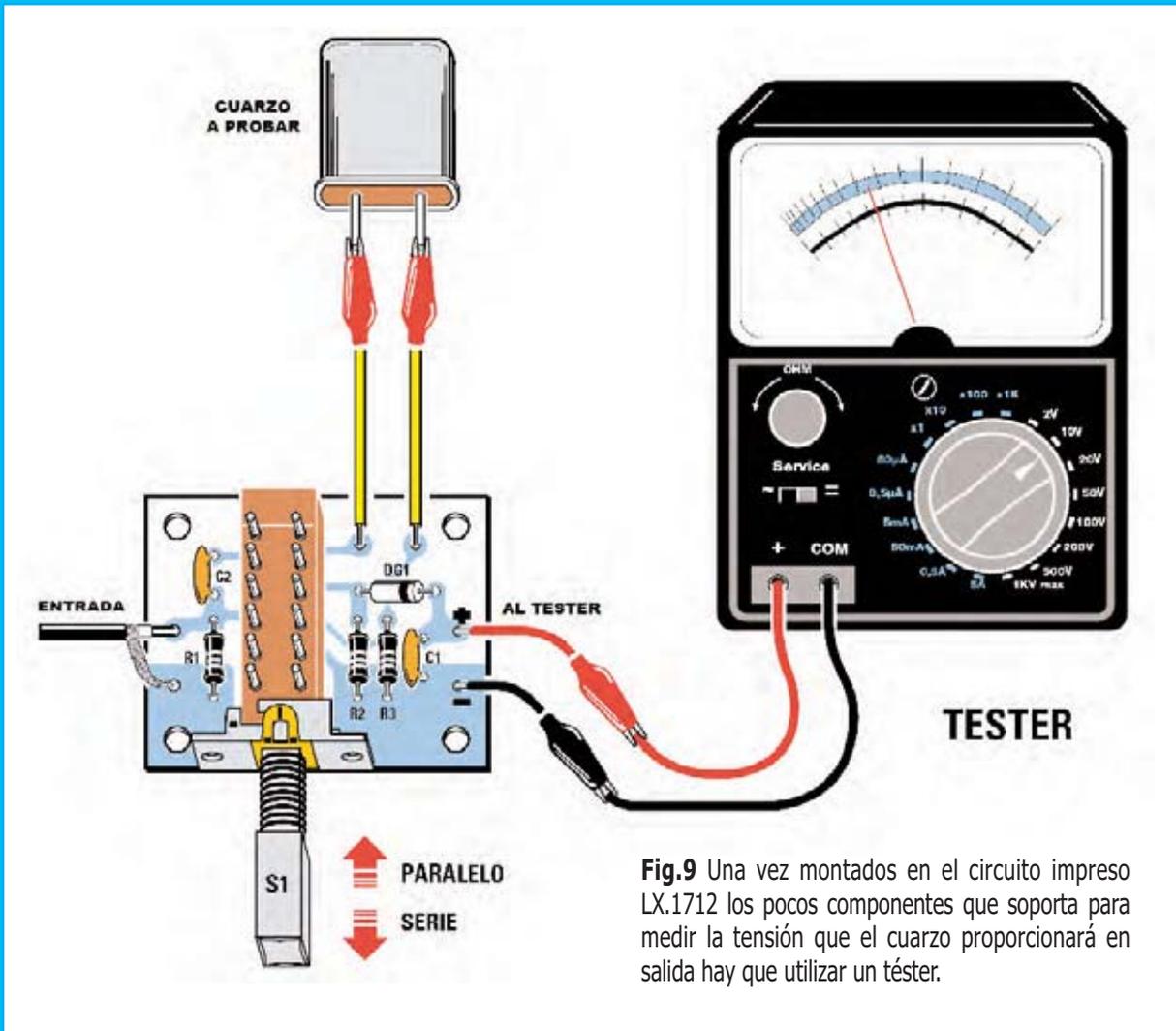
- Cuando se seleccione el valor de la **frecuencia de resonancia paralelo**, es decir **9.044.100 Hz** (ver **Tabla N°2**), en la salida habrá un valor de **tensión** de unos **14 voltios**.

- Si, por accidente, accionando el **pulsador +** se **supera** el valor de **frecuencia** correspondiente a la **resonancia paralelo** se puede **rectificar** accionando el **pulsador -**.

- Si al utilizar la **tecla *** el **cursor de selección** se desplazara **más de lo previsto**, hay que accionarla repetidamente hasta llegar al **último dígito**. Al volver a accionarla se empezará nuevamente con el **primer dígito**.

MEDICIÓN Frecuencia OVERTONE RESONANCIA PARALELO

Una vez encontrado el valor de la **frecuencia fundamental** del cuarzo vamos a investigar ahora el valor de su **frecuencia overtone**, igual a **27.120.000 Hz**.



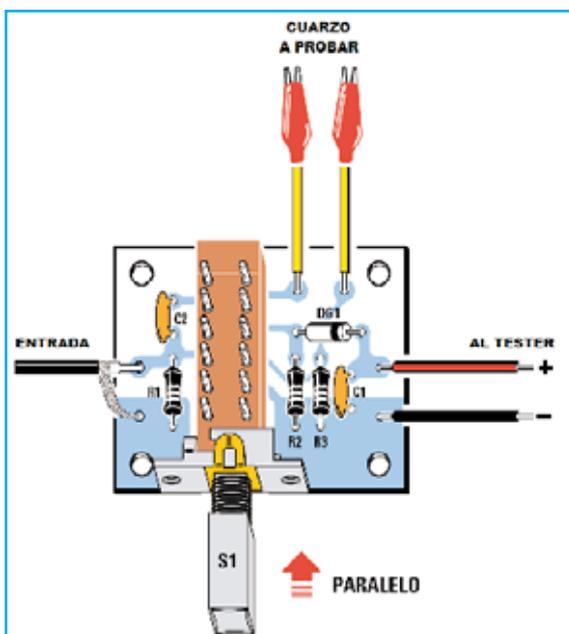


Fig.11 Para medir la frecuencia de un cuarzo en resonancia PARALELO hay que actuar sobre el mando del conmutador S1 para que quede posicionado hacia el interior.

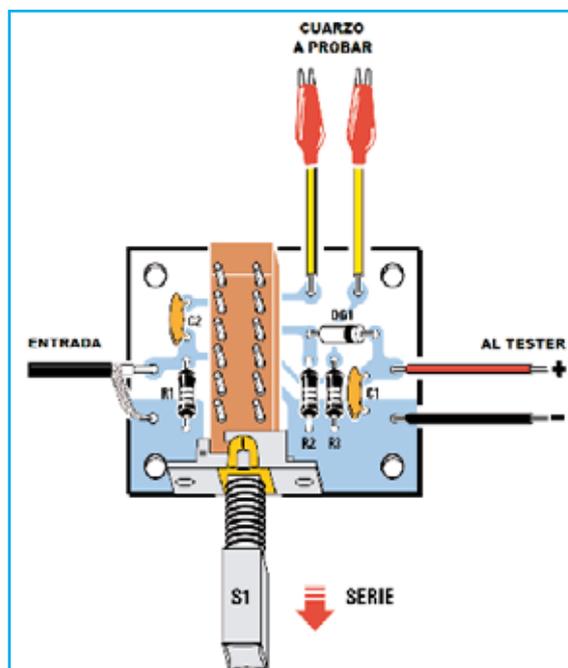


Fig.12 Para medir la frecuencia de un cuarzo en resonancia SERIE hay que actuar sobre el mando del conmutador S1 para que quede posicionado hacia el exterior.

- Como se indica en la **Tabla N.2** la tensión no superará los **3 voltios**, por lo que ajustaremos el **téster** a **3 voltios** fondo de escala.

- Encender el **Generador DDS** y escribir en el **teclado** el valor de la **frecuencia overtone**, esto es **27.120.000 Hz** (ver Fig.18).

- **Presionar** la **tecla #**. A la derecha de la indicación **27.120.000 Hz** se mostrará el símbolo de confirmación **>** (ver Fig.19).

- A continuación hay que presionar la **tecla ***. Aparecerá el **cursor** de selección **_** bajo el **primer dígito** (ver Fig.20). Puesto que hay que ajustar sólo los **centenares** de **Hz** (ver **Tabla N°2**) hay que accionar la **tecla *** hasta llevar el **cursor** **_** bajo el **tercer dígito** (ver Fig.21).

- Es el momento de accionar el **pulsador +**. La **frecuencia aumentará** de **100 Hz** en **100 Hz** (**27.120.100 - 27.120.200 ...**). Cuanto **más** aumente el valor de la **frecuencia** **más** alto será el valor de **tensión** indicado por el **téster**.

- Al alcanzar el valor correspondiente a la **resonancia paralelo**, es decir **27.120.600 Hz** (ver **Tabla N°2**), el **téster** indicará una **tensión** próxima a **3 voltios**.

Hay que apuntar los valores de la **frecuencia fundamental** y de la **frecuencia overtone** en una hoja de papel ya que servirán para determinar los valores de **frecuencia en resonancias serie**.

MEDICIÓN Frecuencia FUNDAMENTAL RESONANCIA SERIE

Localizado el valor de **frecuencia en resonancia paralelo** hay que determinar el valor en **resonancia serie**.

Ya que el cuarzo de **27.120.000 Hz** trabaja en **overtone 3ª armónica** su **frecuencia fundamental** es igual a **9.040.000 Hz**.

Ahora hay que actuar sobre **S1**, posicionándolo hacia el **exterior** (ver Fig.12). De esta forma el circuito está predispuesto para medir frecuencias en **resonancia serie**. A continuación hay que realizar las siguientes operaciones:

- Encender el **Generador DDS**. Puesto que la **frecuencia fundamental en resonancia paralelo** es **9.040.000 Hz** (ver **Tabla N°2**) hay que escribir en el **teclado** este número.

Frecuencia FUNDAMENTAL RESONANCIA PARALELO



9.040.000 Hz

Fig.13 Puesto que la frecuencia fundamental de un cuarzo de 27.120.000 Hz en 3ª armónica es de 9.040.000 Hz hay que escribir este número en el teclado.



9.040.000 Hz >

Fig.14 Una vez escrito el número 9.040.000 hay que presionar la tecla #. Automáticamente aparecerá a la derecha el símbolo de confirmación >.



9.040.000 Hz >

Fig.15 Ahora hay que presionar la tecla *, el cursor _ se desplaza al primer dígito de la derecha. Si se utilizara el pulsador + se modificarían las unidades de Hz.



9.044.000 Hz >

Fig.16 Hay que ajustar las unidades de millar de Hz, para ello hay que accionar la tecla * hasta posicionar el cursor de selección _ bajo el cuarto dígito.



9.044.100 Hz >

Fig.17 Una vez alcanzado el número 9.044.000 para conseguir una mayor precisión hay que ajustar las centenas de Hz ya que el valor de la frecuencia es 9.044.100 Hz.

Frecuencia OVERTONE RESONANCIA PARALELO



27.120.000 Hz

Fig.18 Puesto que la frecuencia overtone de un cuarzo de 27.120.000 Hz en 3ª armónica es exactamente este valor hay que escribir en el teclado el número 27.120.000.



27.120.000 Hz >

Fig.19 Una vez escrito el número 27.120.000 hay que presionar la tecla #. Automáticamente aparecerá a la derecha el símbolo de confirmación >.



27.120.000 Hz >

Fig.20 Ahora hay que presionar la tecla *, el cursor _ se desplaza al primer dígito de la derecha. Si se utilizara el pulsador + se modificarían las unidades de Hz.



27.120.000 Hz >

Fig.21 Hay que ajustar las centenas de Hz, para ello hay que accionar la tecla * hasta posicionar el cursor de selección _ bajo el tercer dígito.



27.120.600 Hz >

Fig.22 Una vez alcanzado el número 27.120.600 el téster indicará un valor de tensión de unos 3 voltios (ver Tabla N°2).

Frecuencia FUNDAMENTAL RESONANCIA SERIE



9.040.000 Hz

Fig.23 Para encontrar la frecuencia de resonancia SERIE de un cuarzo de 27.120.000 (3ª armónica) hay que escribir en el teclado la frecuencia fundamental (9.040.000 Hz).



9.040.000 Hz → #

Fig.24 Una vez escrito el número 9.040.000 hay que presionar la tecla #. Automáticamente aparecerá a la derecha el símbolo de confirmación >.



9.040.000 Hz → *

Fig.25 Ahora hay que presionar la tecla *, el cursor _ se desplaza al primer dígito de la derecha. Si se utilizara el pulsador + se modificarían las unidades de Hz.



9.044.000 Hz → *

Fig.26 Hay que ajustar las unidades de millar de Hz, para ello hay que accionar la tecla * hasta posicionar el cursor de selección _ bajo el cuarto dígito.



9.039.900 Hz → -

Fig.27 Una vez alcanzado el número 9.044.000 para conseguir una mayor precisión hay que ajustar las centenas de Hz ya que el valor de la frecuencia es 9.039.900 Hz.

Frecuencia OVERTONE RESONANCIA SERIE



27.120.000 Hz

Fig.28 Puesto que la frecuencia overtone de un cuarzo de 27.120.000 Hz en 3ª armónica es exactamente este valor hay que escribir en el teclado el número 27.120.000.



27.120.000 Hz → #

Fig.29 Una vez escrito el número 27.120.000 hay que presionar la tecla #. Automáticamente aparecerá a la derecha el símbolo de confirmación >.



27.120.000 Hz → *

Fig.30 Ahora hay que presionar la tecla *, el cursor _ se desplaza al primer dígito de la derecha. Si se utilizara el pulsador + se modificarían las unidades de Hz.



27.120.000 Hz → *

Fig.31 Hay que ajustar las centenas de Hz, para ello hay que accionar la tecla * hasta posicionar el cursor de selección _ bajo el tercer dígito y utilizar el pulsador -.



27.119.500 Hz → -

Fig.32 Una vez alcanzado el número 27.119.500 el téster indicará un valor de tensión de unos 1,2 voltios (ver Tabla N°2).

- Conectar un **téster** ajustado para medir **tensión continua a 1 voltio** fondo de escala.

- **Presionar la tecla #**. A la derecha de la indicación **Hz** se mostrará el símbolo de confirmación **>** en el **display** (ver Fig.24), Recordamos nuevamente que si **no** se presiona la **tecla #** no habrá **ninguna señal disponible** en la **salida VHF** del **generador**.

- Acto seguido hay que presionar la **tecla ***. Aparecerá el **cursor** de selección **_** bajo el **primer dígito** (ver Fig.25). Puesto que hay que ajustar los **millares de Hz** hay que accionar la **tecla *** hasta llevar el **cursor _** bajo el **cuarto dígito** (ver Fig.26).

- Ya que la frecuencia en **resonancia serie** siempre es **inferior** que la frecuencia en **resonancia paralelo** hay que utilizar el **pulsador -** para **decrementar** la frecuencia (de **1.000 Hz** en **1.000 Hz**). Cuando se alcance el valor de la **frecuencia en resonancia serie (9.039.900 Hz)** el **téster** indicará una tensión de **1 voltio**.

- Para sintonizar el cuarzo con mayor precisión a la **frecuencia de resonancia serie** es conveniente ajustar los **centenares de Hz** (hay que accionar la **tecla *** hasta llevar el **cursor _** bajo el **tercer dígito**). Cuando se alcance el número **9.039.900** el **téster** indicará un valor de tensión de unos **1,2 voltios**.

- Si al utilizar la **tecla *** el **cursor de selección** se desplazara **más de lo previsto**, hay que accionarla repetidamente hasta llegar al **último dígito**. Al volver a accionarla se empezará nuevamente con el **primer dígito**.

MEDICIÓN Frecuencia OVERTONE RESONANCIA SERIE

Una vez encontrado el valor de la **frecuencia fundamental** del cuarzo vamos a investigar ahora el valor de su **frecuencia overtone**, igual a **27.120.000 Hz**:

- Como se indica en la **Tabla N.2** el valor de tensión no superará los **1,5 voltios**, por lo que ajustaremos el **téster** a un alcance de **3 voltios** fondo de escala.

- Encender el **Generador DDS** y escribir en el **teclado** el valor de la **frecuencia overtone**, esto es **27.120.000 Hz** (ver Fig.28).

- **Presionar la tecla #**. A la derecha de la indicación **27.120.000 Hz** se mostrará el símbolo de confirmación **>** en el **display** (ver Fig.29). Si **no** se realiza esta operación del **Generador DDS** no saldrá **ninguna señal**.

- A continuación hay que presionar la **tecla ***. Aparecerá el **cursor** de selección **_** bajo el **primer dígito** (ver Fig.30). Puesto que hay que ajustar solo los **centenares de Hz** (ver **Tabla N°2**) hay que accionar la **tecla *** hasta llevar el **cursor _** bajo el **tercer dígito** (ver Fig.31).

- Es el momento de accionar el **pulsador -**. La **frecuencia disminuirá de 100 Hz en 100 Hz** (**27.119.900 - 27.119.800 ...**). Hay que continuar hasta leer el **máximo valor** posible en el **téster**.

- Al alcanzar el valor correspondiente a la **resonancia serie**, es decir **27.119.500 Hz** (ver **Tabla N°2**), el **téster** indicará una **tensión** próxima a **1,2 voltios**.

Para CONCLUIR

En los ejemplos expuestos hemos explicado cómo encontrar las frecuencias en **resonancia serie** y **paralelo** de un cuarzo de **27.120.000 Hz**, un **overtone** en **3° armónica**. El procedimiento es similar si se dispone de cuarzos que trabajan en **fundamental** o en **5ª-7ª armónica**.

Puesto que seguramente bastantes lectores puedan tener problemas para adquirir algunos tipos de cuarzos hemos creído conveniente adjuntar de forma gratuita en el kit **5 cuarzos** con diferentes frecuencias, uno como mínimo trabaja a **145 MHz**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1712: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el kit reproducido en la Fig.10, incluyendo **circuito impreso**, **conmutador deslizante**, **cable coaxial** con conector **BNC** y **cables** provistos de **puntas de cocodrilo** **15,13 €**

NOTA Con el kit proporcionamos de forma gratuita **5 cuarzos** de frecuencias diferentes.

CS.1712: Circuito impreso **1,40 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.



SALUD y BELLEZA con

Tras muchos años a la venta, hemos decidido recopilar, en nuestra línea de **Electro medicina**, los equipos más representativos, y que además de estar disponibles en forma de kit, lo están **completamente montados**, verificados y provistos de **certificación CE**.

Esta selección responde a la **gran acogida** por parte de nuestros lectores, como lo demuestran no sólo los datos de venta sino también el gran número de consultas y los **continuos testimonios** sobre los beneficios de estos tratamientos.

Para facilitar la elección a quienes estén interesados en adquirir uno de estos equipos en estas páginas recogemos una breve descripción de las **principales características** e **indicaciones terapéuticas** de cada uno de ellos.

Estos, como todos nuestros productos, se tratan de equipos diseñados según criterios de **absoluta fiabilidad** y **seguridad**, utilizando los **mismos principios de funcionamiento** que los **costosos aparatos profesionales**, con una calidad que no tienen nada que envidiar.

Con cada equipo se incluye un **manual de usuario**, con una detallada descripción de su **utilización** y **aplicaciones**.

Recordamos a los lectores interesados en conocer todos los aspectos técnicos de estos circuitos que pueden consultar las revistas donde se publicaron, en las que no sólo aparecen los **esquemas eléctricos**, sino también toda la información relativa a los **principios de funcionamiento**, **descripción del circuito**, **montaje** y **verificación**.

KM 811 MAGNETOTERAPIA AF de efecto CONCENTRADO

Son muchos los lectores que año tras año han testimoniado los **grandes beneficios** del uso de esta magnetoterapia.

La eficacia del tratamiento se basa en la utilización de un **oscilador conmutado** capaz de cubrir toda el rango de frecuencias comprendidas entre **27 y 250 MHz**, frecuencias que permiten "recargar" literalmente las células del organismo y acelerar los procesos de **regeneración**.

Para **concentrar la energía** sobre la **zona a tratar**, evitando inútiles dispersiones, el equipo está dotado de **dos salidas** para conectar **discos radiantes**, los cuales internamente están formados por un circuito impreso de doble cara con pistas en espiral unidos por taladros metalizados.

La frecuencia de pulsos más empleada es de **160Hz**, aunque recordamos que es posible seleccionar las frecuencias de **40Hz, 80Hz, 320Hz, y 640Hz**, según las indicaciones dadas por el **médico o fisioterapeuta**.

Las indicaciones terapéuticas son realmente muchas incluyendo patologías del **aparato muscular, articulaciones y huesos**.

Antes de proceder al tratamiento recomendamos consultar a vuestro facultativo.

COSTE DEL EQUIPO KM 811

KM 811: Precio de la **magnetoterapia AF** con dos **discos radiantes** **151,20 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

En estas páginas se expone una breve reseña de los equipos para estética y salud que Nueva Electrónica proporciona completamente montados, verificados y provistos de certificación CE.

nuestros EQUIPOS CE



KM 1293 MAGNETOTERAPIA de ALTA FRECUENCIA



La peculiaridad principal de esta magnetoterapia AF consiste en que no solo **es capaz de tratar muchas** de las **afecciones del sistema muscular**, manteniendo sanas las células de nuestro cuerpo, si no que a la vez **potencia las defensas inmunológicas** del organismo, **previniendo** multitud de **enfermedades**.

El equipo está dotado de dos salidas para conectar otros tantos **paños radiantes** que permiten realizar la aplicación en zonas de gran tamaño con **extrema comodidad**.

El panel frontal cuenta con **dos controles de ajuste**, que permiten seleccionar el **número de pulsos** de cada una de las dos salidas, en un rango comprendido entre **156 y 2.500 Hz** según las indicaciones de un facultativo.

En general, y según los datos facilitados a este propósito por médicos que practican estas terapias, se recomienda utilizar **2.500 Hz** para tratar el **dolor intenso**, **1.250 pulsos** para aliviar los daños causados por **enfermedades crónicas** y **625 pulsos** para **tratamientos prolongados**.

Para utilizar esta terapia es suficiente aplicar el **pañó radiante** sobre la **parte** del cuerpo a **tratar** y mantenerlo cerca de **una hora** en esta

posición, no se trata de un tiempo crítico. Se suele repetir esta aplicación **una vez al día**.

No es absolutamente necesario que el paño esté en contacto directo con la piel, ya que **los pulsos penetran** cerca de **20-22 cm**. Puede tranquilamente aplicarse **sobre la ropa**, o por ejemplo sobre una **toalla**.

En resumen, como ya hemos mencionado, esta terapia **estimula y refuerza** las **defensas inmunológicas** de nuestro cuerpo, resultando **muy útil** tanto a **personas con alguna dolencia** como a **personas sanas** que utilizándolo de forma periódica obtendrán un **efecto preventivo**.

ATENCIÓN La magnetoterapia, como el resto de nuestros **equipos de Electromedicina**, **no** deben ser utilizados por pacientes con **marcapasos** o por **mujeres embarazadas**.

COSTE DEL EQUIPO KM 1293

KM.1293: Precio de esta **magnetoterapia AF** con un paño radiante **PC.1293**,... **279,00 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA Revista e publicación: **Número 157.**

KM 1387 TENS



Nuestro equipo **Tens** es muy eficaz como **analgésico** al generar **semiondas cuadradas** con **picos negativos**. Las **frecuencia** más idóneas para **neutralizar el dolor** están comprendidas entre **2 y 150 Hz**.

Las **frecuencias más altas (100-150 Hz)** son ideales para aliviar el dolor rápidamente y se adaptan perfectamente a los tratamientos de traumatismos agudos.

Las **frecuencias medias (60-90 Hz)** se utilizan en el tratamiento de **afecciones crónicas**, presentando la ventaja de prolongar los **efectos analgésicos** durante **días**.

Las **frecuencias bajas (2 y 40Hz)** son las más útiles para **acelerar la circulación de la sangre** y para **drenar toxinas**.

Nuestro Tens dispone de **4 funciones**:

Normal: Utilizando esta función es posible seleccionar las **frecuencias bajas, medias** o **altas**, pudiendo probar así cuales son **más eficaces** para el tipo de dolencia a tratar.

Burst: Utilizando esta función se genera una **frecuencia fija** de **100 Hz**, útil para practicar gimnasia pasiva y recuperar el tono de un músculo atrofiado.

Modulation: Esta función permite obtener una serie de **pulsos modulados**, útiles para el tratamiento de **afecciones crónicas**.

Automatic: Activando esta función el Tens parte de una **frecuencia alta** para pasar **automáticamente**, después de un periodo preestablecido, a una **frecuencia media** y posteriormente a una **baja**.

En el frontal del equipo hay dos salidas utilizadas para la conexión de **2 placas de goma conductora**, una **positiva** y otra **negativa**. La **placa negativa** siempre ha de aplicarse en la **zona dolorida**, mientras que la **placa positiva** se colocará a una distancia entre **10 y 30 cm**.

Recordamos que el **Tens** es un **analgésico electrónico**, que **atenúa el dolor**, pero **no trata su causa** como **sí** puede hacer una **magnetoterapia**.

COSTE DEL EQUIPO KM 1387

KM 1387: Precio del **Tens completo**, incluyendo un **cargador KM1176** y un juego de **placas de goma conductora** **387,00 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA Revista e publicación: **Número 181**.

KM 1610 MAGNETOTERAPIA AF con MICROCONTROLADOR



La característica principal de esta magnetoterapia es la utilización de un **microcontrolador ST7** que se encarga de modificar de forma **automática** el **ciclo secuencial** de las siguientes frecuencias: **156 - 312 - 625 - 1.250 - 2.500 pulsos por segundo**

Esta característica permite **aumentar** la **eficacia** de la terapia al **atenuar** los **procesos inflamatorios**, que son la principal causa de **dolor muscular y óseo, reumatismo, lumbalgias**, etc. y **acelerar** la **calcificación ósea** en el caso de **fracturas** causadas por accidentes.

Los pulsos terapéuticos utilizados en esta magnetoterapia están compuestos por **40 estrechísimos impulsos** de una duración próxima a **100 microsegundos**.

Estos pulsos, que presentan una amplitud cercana a **70-80 Vpp** (voltios pico-pico), son radiados por el **pañó de aplicación** y penetran en el cuerpo profundamente, produciendo rápidamente los buscados efectos beneficiosos.

La **duración mínima** de una sesión ha de ser de **30 minutos** y la **máxima** de **60 minutos**. Al **terminar** la **sesión** un pequeño **zumbador** emitirá una **nota acústica**.

En el panel frontal hay dos conectores utilizados para la conexión de **dos paños radiantes**. Para **facilitar** la **aplicación** en diferentes partes del cuerpo se ha previsto la posibilidad de utilizar paños de **diferentes dimensiones**.

El primer modelo (**PC1293**), con un tamaño de **22x42 cm** y que incluye cable y conector profesional, está indicado para tratar **grandes zonas** del **cuerpo**, como es el caso de una dolencia en la **espalda** o en el **pecho**.

El segundo modelo (**PC1324**), con un tamaño de **13x85 cm** y que también incluye cable y conector profesional, es particularmente útil para zonas como el **cuello** en el caso de un tratamiento de **cervicales**.

COSTE DEL EQUIPO KM 1610

KM 1610: Precio de la magnetoterapia con un paño radiante PC 1293	189,00 €
PC1293: Precio del pañó de 22 x 42 cm con cable y conector	37,98 €
PC1324: Precio del pañó de 13 x 85 cm con cable y conector	37,98 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA Revista e publicación: **Número 243.**

KM 1627 GENERADOR ULTRASÓNICO de 1 MHz



La **terapia ultrasónica** se basa en el **efecto biológico** de los **ultrasonidos**, que son las ondas sonoras que superan los **30 KHz** (30.000 Hz) pudiendo llegar a **1 MHz**.

La **penetración** de las ondas ultrasónicas **varía** notablemente según la **frecuencia de emisión**. La frecuencia de **1MHz**, en particular, presenta un grado de penetración de **4-5cm** no alcanzando a los órganos profundos, por lo que se garantiza una **absoluta seguridad**.

La terapia se basa en el efecto producido por las **vibraciones mecánicas** que transmite el **difusor ultrasónico** aplicadas sobre la **zona dolorida a tratar**. Esta vibración genera una **fricción** entre las **células** que componen el tejido, produciendo **calor**. De esta forma las vibraciones mecánicas son absorbidas por los tejidos produciendo un **aumento** de **5-6 °C** en la **zona tratada**.

El **calentamiento** de los tejidos tratados potencia la **regeneración orgánica**, sugestionando los microscópicos **coloides** dispersos en la **sangre** y en los **tejidos**, produciendo de esta forma una **pulsación celular** consistente en una rítmica **compresión** y **descompresión** causada por la energía ultrasónica que es absorbida por las células de los tejidos.

El equipo se completa con un **alimentador externo** y un **difusor** con un cable suficientemente largo para llegar a **cualquier parte del cuerpo**.

Antes de utilizar el difusor hay que aplicarle una capa uniforme de **gel conductor** de al menos un **1 mm** de **espesor**, ya que en caso contrario **resultaría dañado** y **perdería su efectividad**.

Es posible seleccionar dos modos de funcionamiento: **Continuo** o **Pulsaciones**. El criterio de utilizar uno u otro se basa únicamente en la **sensación subjetiva** que produce el **difusor**.

En general el **modo continuo** produce una **mayor sensación de calor**, por lo que llegaremos más rápidamente al límite de nuestra tolerancia.

COSTE DEL EQUIPO KM 1627

KM 1627: Precio del **Generador** con un **difusor** y un **alimentador externo** **521,95 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA Revista e publicación: **Número 249.**

KM 1660 GENERADOR ULTRASÓNICO de 3 MHz



Los **ultrasonidos** se utilizan con **óptimos resultados** en el **tratamiento** y **prevención** de varias patologías que afectan a la **epidermis** y a las primeras capas de la **piel**.

Para estas aplicaciones el generador de **3 MHz** resulta óptimo, ya que a diferencia del generador de **1MHz (KM 1627)**, sus vibraciones solo tiene la capacidad de **penetrar** unos **2 cm**.

La acción mecánica producida por las **vibraciones ultrasónicas** se traduce en un **masaje extremadamente eficaz** de la masa muscular, produciendo cierto **calor**.

El **calor** contribuye a mejorar la **microcirculación**, es decir, la circulación sanguínea en los **vasos capilares periféricos**, cuya alteración es la principal causa de la acumulación de **tejido adiposo**.

La acción de los ultrasonidos no se limita a esto, ya que el **rápido movimiento** al que son sometidas las células también produce en su interior algunas **modificaciones químicas** que se traducen en una **variación** del **pH** y de la **permeabilidad** de las **membranas**, favoreciendo así la **eliminación de toxinas** y produciendo una **acción antibacteriana**.

Para satisfacer las más altas exigencias hemos previsto la posibilidad de utilizar en nuestro generador ultrasónico **dos canales independientes** para conseguir el tratamiento de **diferentes partes** del cuerpo de **forma simultánea**, e incluso la posibilidad de conectar **varios generadores** en **cascada** y **ampliar** el número de **puntos a tratar**.

El equipo se completa con un **alimentador externo** y un **difusor**.

Antes de cada utilización es necesario aplicar una capa de **gel para ultrasonidos** o de **cremas** adecuadas para estas aplicaciones. De esta forma se explota la acción de los ultrasonidos para favorecer la **penetración** en la **dermis**, **potenciando** los **efectos del masaje** ultrasónico con la **acción química**.

COSTE DEL EQUIPO KM 1660

KM 1660: Precio del **Generador ultrasónico** con un **difusor** y **alimentador** **595,00 €**
SE 1.7: Precio de un **difusor** **223,00 €**
Pedal de activación remota **7,80€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA Revista e publicación: **Número 261.**

KM 1680 MAGNETOTERAPIA de BAJA FRECUENCIA



Esta terapia produce una importante acción **antiinflamatoria**, de **regeneración** y **oxigenación** de los **tejidos** y de **aceleración** en la formación de **calcio óseo** en **fracturas**, interviniendo de forma eficaz en la **reducción** del proceso degenerativo debido a la **osteoporosis**, ya que se favorece el depósito de calcio en el tejido óseo, reforzándolo.

Inicialmente este equipo se presentó junto a un **difusor circular**. Posteriormente, atendiendo a multitud de peticiones, actualizamos el software realizando las modificaciones necesarias para posibilitar la utilización del **difusor rectangular** de la magnetoterapia **KM1146**, ya **descatalogada**.

Con el **difusor circular** es posible utilizar una **frecuencia** entre **5** y **100 Hz** en **pasos** de **1 Hz** con una **potencia** de **5** a **100 Gauss** con **pasos** de **1 Gauss**.

Con el **difusor rectangular** podemos seleccionar uno de los **5 valores** de **frecuencia** preestablecidos (**6-12-25-50-100Hz**) y **3 niveles** de **potencia** (**20-30-40 Gauss**).

Quienes dispongan de uno de estos equipos y quieran utilizar un **difusor rectangular**, lo único que han de hacer es sustituir el **micro**

EP 1680 por el nuevo **EP 1680/B**, que cuenta con un nuevo software, y cambiar el conector por uno del tipo **DIN12F**.

Entre los **efectos biológicos** ampliamente demostrados y considerados mas útiles desde el punto de vista médico, la magnetoterapia de baja frecuencia tiene las siguientes aplicaciones: **Anti-inflamatorio** (activando el proceso de vasodilatación), **neoangiogénico** (fortaleciendo las paredes de los vasos sanguíneos), **regeneración de tejidos** (acelerando el proceso en grandes heridas), **oxigenación de tejidos** (atrayendo el hierro presente en la hemoglobina), **aceleración** de la **osificación en fracturas** y tratamiento de **osteoporosis** (favoreciendo el depósito de calcio en los huesos).

COSTE DEL EQUIPO KM 1680

KM 1680: Precio de la **magnetoterapia BF** con un **difusor circular** **495,00 €**
Precio de un **difusor circular** **44,80 €**
Precio de un **difusor cuadrado** **25,00 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

NOTA Revista e publicación: **Número 268.**

¡INTERCEPTACIÓN DE GSM! ¿UN MITO?

Los equipos para hacerlo están a la venta en internet desde hace años!!!

¿Cómo funciona?

SecureCall™ cifra la comunicación a través de una llamada de teléfono móvil GSM y frustra cualquier intento de descifrar lo hablado. La encriptación utiliza el algoritmo AES de 256 bits con una llave única de encriptación por sesión. Una nueva clave es creada en cada llamada y se destruye la anterior automáticamente.

SecureCall™ es una solución universal que no requiera la construcción de nuevas infraestructuras, sino que utiliza la red pública de telefonía móvil. Directamente en los teléfonos móviles comerciales, sin necesidad de hardware especial.

Comercializa: Ingeniería Luminosa, SL
Telf: 91 227 98 25 - info@grupoil.com



Philips Affinium LED string



Sistema de iluminación led preparado para montaje en interior y exterior, con un grado de protección IP66, que garantiza una fiabilidad alta bajo todo tipo de condiciones.

Philips Affinium LED string es muy flexible, puede ser cortado por cualquier punto y se une a la base con cinta adhesiva o clips de montaje. Permite realizar diseños y montajes rápidos, ahorrando tiempo y dinero.

INGENIERIA LUMINOSA SL - Telf.: 91 227 98 25 - info@grupoil.com

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



MEDIR la

En el número 280 de nuestra revista hemos publicado el esquema eléctrico y el montaje del nuevo **Contador Geiger LX.1710**, proporcionando en el número 281 las **instrucciones básicas** para su utilización.

No solo hemos querido someter al dispositivo a **nuestras propias pruebas** sino que, como siempre, hemos recurrido a los **profesionales del sector** para verificar por **expertos** en la materia sus auténticas **prestaciones**.

Como se puede intuir fácilmente para realizar pruebas eficientes sobre este tipo de instrumentos es necesario disponer de **fuentes radiactivas calibradas con precisión** y de **aparatos muy especializados** que pocos laboratorios disponen en el mundo.

Con este objetivo nos hemos dirigido a una de las **entidades** consideradas como **más cualificadas** en el campo de la **protección radiactiva civil**, además de ser una de las **autorida-**

des que pueden emitir **certificaciones oficiales**: El **ENEA** (Ente Nacional para la Energía Atómica), en concreto a su **Departamento de Protección Radiactiva** alojado en **Bolonia** (Italia).

Este departamento está especializado en la **analítica de instrumentos para protección radiactiva en ambientes hospitalarios**.

Gracias al apoyo del **Dr. Monteventi**, responsable del **Laboratorio de Ajuste**, hemos

Fig.1 Las medidas han sido realizadas situando el contador Geiger en una habitación blindada con paredes de plomo para reducir al mínimo la influencia de la radiactividad ambiental. El instrumento ha sido expuesto a una serie de fuentes radiactivas calibradas de diferente magnitud, registrando poco a poco los valores presentes en el display con una videocámara. Los resultados obtenidos han demostrado una óptima correlación entre los valores teóricos y los valores medidos.

sometiendo a nuestro contador Geiger a una serie de pruebas con radioisótopos de actividad muy precisa con elementos de medición ultrasensibles.

Como se puede constatar los resultados obtenidos han **superado** ampliamente nuestras mejores **expectativas**, confirmando que nuestro instrumento **ha superado brillantemente** las **numerosas pruebas** a las que se ha sometido.

PRESTACIONES del CONTADOR GEIGER

Cuando hemos entregado nuestro contador al Laboratorio uno de los puntos a analizar ha sido la **medición** de las **radiaciones** en **microSievert**, es decir en la unidad que mide la **dosis equivalente**.

Hay que tener presente que un contador Geiger **no está diseñado** para realizar medidas directas de **dosis de radiación**, es decir las **cantidades de energía recibida** de

Después de haber desarrollado el nuevo Contador Geiger LX.1710 para PC, presentado en la revista N°280, hemos decidido someterlo a una serie de pruebas de control en el Laboratorio de Protección Radiactiva del ENEA. Nuestro instrumento ha superado brillantemente todas las pruebas realizadas, obteniendo la correspondiente certificación. El instrumento ha sido sometido a fuentes radiactivas de diferente intensidad, demostrando una excelente precisión y linealidad de respuesta.

RADIOACTIVIDAD





Fig.2 Para controlar la precisión del contador Geiger y para determinar la sensibilidad del instrumento se ha utilizado Cesio 137, elemento que emite radiaciones gamma con una energía de 662 keV. De esta forma el contador ha sido ajustado para proporcionar lecturas en microSievert referidas a este radioisótopo.

cierta radiación en una determinada cantidad de materia o tejido vivo, ya que estos instrumentos **no** son capaces de localizar ni el **tipo** ni el **nivel de energía** de la **radiación**.

En efecto, un contador Geiger se limita únicamente a **contar** el **número de acontecimientos ionizantes** en golpes por segundo (**cps**) que una radiación produce dentro del tubo de medida.

Sin embargo los **instrumentos comerciales** además de la escala en **cps** también ofrecen una lectura en **microGray** y en **microSievert**.

Naturalmente uno se pregunta cómo es esto posible, teniendo en cuenta lo que acabamos de exponer.

La explicación reside en el hecho de que para convertir el valor de **cps** a **microSievert** se han utilizado en la **fase de diseño** del contador unos **factores de conversión** que presuponen una precisa y constante **correlación** entre estas **dos unidades**.

En realidad esto no es siempre cierto porque la **relación** entre **cps** y **microSievert** depende del **tipo de radiación** y de su **energía**.

Los contadores Geiger proporcionan un **valor indicativo** en **microSievert**, que puede variar en un orden de **10 veces**, según se mida una **radiación alta** o una **radiación baja**.

Por este motivo es muy importante que el constructor, una vez realizado el instrumento, lo someta a una **profunda verificación experimental**, realizando una serie de medidas sobre **muestras radiactivas** de **actividad conocida** y controlando que los valores proporcionados en **microSievert** resultantes sean los adecuados.

Esta verificación **no** siempre se realiza, sobre todo en los instrumentos de **bajo coste**. El resultado es que las lecturas en **microSievert** de estos instrumentos pueden ser **imprecisas**.

En ausencia de normativas nosotros hemos preferido realizar, sobre varios ejemplares de

nuestro contador, una serie de **controles** por un **organismo competente**, como el **ENEA**.

De hecho nos han concedido la **certificación** correspondiente a las pruebas realizadas, como se puede apreciar en la Fig.3.

El contador ha sido probado con el tubo **LND 712**, utilizando una fuente calibrada de **Cesio 137**. Aplicando esta **fente radiactiva calibrada** con enorme precisión nuestro instrumento ha demostrado un **margen** de un **4%** en las medidas, valor que es considerado realmente **notable** en este campo.

Las lecturas se han realizado con **varios calibradores** de **Cesio 137** a distintos niveles de radiación, demostrando siempre nuestro instrumento una **excelente correspondencia** entre **los valores teóricos** y **los valores medidos**, ofreciendo un **comportamiento lineal** independientemente de los niveles de energía aplicados.

Cuando se realizan **medidas de radiactividad** hace falta tener presentes algunos aspectos:

- La primera cuestión a tener presente es que estamos midiendo un fenómeno con cierta dosis de **aleatoriedad**, sujeto a **continuas oscilaciones**. Esto implica que para conseguir un valor lo más próximo posible a la realidad hay que realizar un **cierto número de medidas** y obtener el **valor medio**. Cuanto **mayor** es el **número** de valores tomados **más precisa** es la medida.

- A la medida leída por el instrumento siempre hay que **restarle la radiación de fondo**. Más importante es, si cabe, cuando los **valores medidos** son **muy pequeños**.

- La sensibilidad del contador siempre viene dada con respecto a una **fente radiactiva de referencia**, en nuestro caso el **Cesio 137** para el tubo **LND 712** y el **Cobalto 60** para el tubo **SBM 20**. Por tanto todos los valores medidos por el contador deben estar siempre referidos a estos **isótopos de referencia**.

- Por su propia arquitectura la **tolerancia** de un **tubo Geiger** es **muy grande**, pudiendo llegar fácilmente a un **+/- 20%**. Es importante ser conscientes de este hecho para comprender los **márgenes de error** cuando se realizan medidas de **radiactividad**.

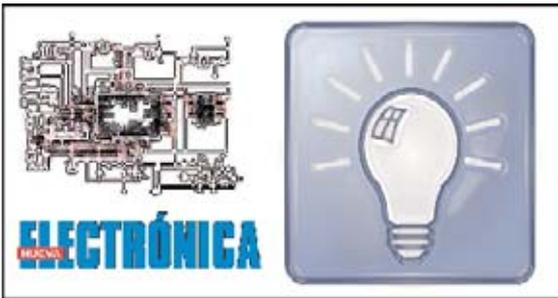
IMPORTANTE Como hemos expuesto anteriormente el **ajuste** del instrumento que hemos efectuado en el **Laboratorio del ENEA** ha sido realizado utilizando **Cesio 137**, que es un **isótopo radiactivo** que emite **rayos gamma** a un nivel bastante elevado de energía, en concreto unos **660 kiloelectron-voltios (KeV)**.

Sensor SBM 20

- Gas: Neón + Bromo + Argón
- Sensibilidad Co60 (cps/mR/h): 22
- Sensibilidad Ra226 (cps/mR/h): 29
- Fondo: 60 cpm máximo.
- Capacidad: 4,2 pF
- Alimentación: 400 voltios DC.
- Temperatura de trabajo: -60 / +70°C
- Dimensiones: 10 mm de diámetro
91 mm de longitud



Fig.3 Portada del Certificado concedido tras las pruebas realizadas a nuestro Contador Geiger LX.1710 en el laboratorio de Protección Radiactiva del ENEA. En su interior se especifican sus prestaciones y su tolerancia de un 4% en las medidas.



PROYECTOS

CAJA FUERTE ELECTRÓNICA

Enzo Reggiani (Livorno, Italia)

Soy un apasionado lector de vuestra revista. Llevo mucho tiempo meditando proponiendo alguno de los muchos circuitos que realizo.

Por fin me he animado y os he enviado este sencillo proyecto de **caja de seguridad electrónica** que espero pueda ser publicado pronto en vuestra interesante sección de **Proyectos en Sintonía**.

En el esquema eléctrico que adjunto se puede observar que he utilizado como llave y cerradura un **conector macho** y un **conector hembra** tipo **DIN** de **6 terminales** de los que realmente se utilizan solo **4**.

Al **conector macho** he conectado un **punte de cable** que garantiza más seguridad y un **diodo LED** entre dos terminales.

Este diodo LED ilumina una **fotorresistencia** situada en el circuito-cerradura, y que está situada en correspondencia con el **haz de luz** emitido por el **LED**.

Solamente cuando el diodo LED ilumina la fotorresistencia la **cerradura electrónica** se **abre**, excitando el **relé**.

La operativa es muy sencilla, para **abrir** solo hay que **insertar** el **conector macho** en el **conector hembra**.

Un **trimmer** regula la **sensibilidad** de intervención.

NOTA de la REDACCIÓN

Hay que tener presente que la **fotorresistencia** tiene que estar **completamente aislada** de la **luz ambiental** ya que en caso contrario se podría abrir la cerradura sin intervención de la llave.

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

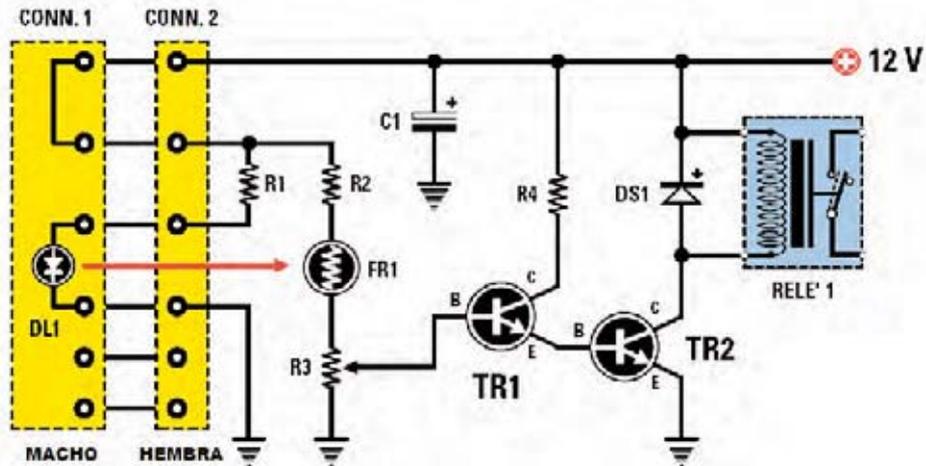
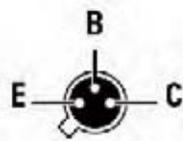


Fig.1 Esquema eléctrico de la caja fuerte electrónica y, en la parte inferior, conexiones de los transistores NPN BC107 y BD243.



BC 107



BD 243

LISTA DE COMPONENTES

- R1 = 1.000 ohmios
- R2 = 1.000 ohmios
- R3 = Trimmer 10.000 ohmios
- R4 = 330 ohmios
- FR1 = Fotorresistencia
- C1 = 100 microF. electrolítico
- DS1 = Diodo 1N4007
- DL1 = Diodo LED
- TR1 = Transistor NPN BC107
- TR2 = Transistor NPN BD243
- RELE' 1 = Relé 12V 1 circuito
- CONN.1 = Conector DIN macho
- CONN.2 = Conector DIN hembra

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

e-mail: radorhin@elec.euskalnet.net



ARISTON

PLACAS BAQUELITA Y FIBRA DE VIDRIO



PLACAS BAQUELITA

1 cara sensibilizada positiva

PBP 8	80 x 120 mm
PBP 9	100 x 160 mm
PBP 10	130 x 180 mm
PBP 11	140 x 240 mm

PLACAS FIBRA DE VIDRIO

1 cara sensibilizada positiva

PFP 0	60 x 80 mm	PFP 4	130 x 180 mm
PFP 1	80 x 120 mm	PFP 5	140 x 240 mm
PFP 2	100 x 160 mm	PFP 6	144 x 260 mm
PFP 3	125 x 165 mm	PFP 7	200 x 300 mm

PLACAS FIBRA DE VIDRIO

2 caras sensibilizadas positivas

PFP 21	100 x 160 mm
PFP 22	130 x 180 mm
PFP 23	140 x 240 mm
PFP 24	144 x 260 mm

PLACAS BAQUELITA

1 cara virgen

PBV 10	80 x 120 mm	PBV 14	140 x 240 mm
PBV 11	130 x 180 mm	PBV 15	144 x 160 mm
PBV 12	100 x 160 mm	PBV 16	144 x 260 mm
PBV 13	100 x 260 mm	PBV 17	200 x 300 mm

PLACAS FIBRA DE VIDRIO

1 cara virgen

PFV 10	80 x 120 mm	PFV 14	140 x 240 mm
PFV 11	130 x 180 mm	PFV 15	144 x 160 mm
PFV 12	100 x 160 mm	PFV 16	144 x 260 mm
PFV 13	100 x 260 mm	PFV 17	200 x 300 mm

Suscríbete ahora!!

50 € al año
correo ordinario - consultar otras modalidades

Recibe en tu domicilio cómodamente nuestra publicación mensual con multitud de circuitos vanguardistas y artículos de actualidad.

Cada artículo práctico, con una detallada descripción de funcionamiento y montaje. Disponibles todos los equipos en forma de kit completo, incluyendo placas, componentes y cajas mecanizadas.



Oferta nuevos suscriptores edición impresa!!!

Recibe gratis esta magnífica calculadora-alfombrilla junto al primer número de tu ejemplar impreso*

*oferta válida solo para España



NUEVA ELECTRÓNICA

www.nuevaelectronica.com

También en edición digital por tan sólo 30 euros al año