

ELECTRÓNICA

NUEVA



**CONTADOR GEIGER
MULTIFUNCIÓN**



**REDUCIR el
CONSUMO en la
ILUMINACIÓN**



**REDUCIR la VELOCIDAD
SIN PERDER POTENCIA**



RADIOMICRÓFONO F.M.



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 280

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

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO



CONTADOR GEIGER MULTIFUNCIÓN (I)

Con el nuevo Contador Geiger de última generación que presentamos en este artículo se puede controlar, incluso durante muy largos períodos de tiempo, si el nivel de radiactividad presente en el aire o en un entorno concreto supera el umbral de peligrosidad. Los datos recogidos por el medidor se pueden almacenar directamente en una tarjeta de memoria SD. Además, conectando el dispositivo a un ordenador personal, se pueden procesar y visualizar en tiempo real los valores de radiactividad medidos.

(LX 1710) pág.4



REDUCIR la VELOCIDAD SIN PERDER POTENCIA

El circuito que presentamos en estas páginas permite ralentizar la velocidad de un taladro, y de cualquier herramienta eléctrica que opere a 230 voltios AC, sin disminuir en absoluto su potencia. De esta forma, con este sencillo circuito, se aumentan considerablemente las prestaciones de nuestras herramientas eléctricas de bricolaje.

(LX 1703) pág.34



REDUCIR el CONSUMO en la ILUMINACIÓN

Las lámparas fluorescentes de bajo consumo tienen una forma similar a las bombillas comunes de filamento, pudiéndose instalar en los mismos portalámparas estándares ya que utilizan casquillos idénticos. Sin embargo estas lámparas tienen la gran ventaja de generar una luz muy blanca y permiten ahorrar, con respecto a las bombillas de filamento incandescente, un 80% del consumo eléctrico. pág.40



PROYECTOS EN SINTONÍA

Radiomicrofono FM pág.44

CATÁLOGO DE KITS pág.46

PRÓXIMAMENTE



Presentamos el **módulo JOP KM01.60** que contiene un amplificador a JFET, para aplicaciones de audio, con un bajísimo ruido, una ganancia de 60 a 85 dB y un funcionamiento en clase A, ofreciendo unas características muy similares a las válvulas. Como primer montaje realizaremos un sencillo previo para Phono con corrección RIIA.



CONTADOR GEIGER

Con el nuevo Contador Geiger de última generación que presentamos en este artículo se puede controlar, incluso durante muy largos períodos de tiempo, si el nivel de radiactividad presente en el aire o en un entorno concreto supera el umbral de peligrosidad. Los datos recogidos por el medidor se pueden almacenar directamente en una tarjeta de memoria SD. Además, conectando el dispositivo a un ordenador personal, se pueden procesar y visualizar en tiempo real los valores de radiactividad medidos.

Quienes tengan en casa un viejo **reloj** de los **años 50** con revestimiento **fosforescente** en **números** y **agujas** podrán observar con asombro como un medidor de **radiactividad** demuestra que emiten un nivel de radiación superior a lo normal.

Afortunadamente estas **sustancias** utilizadas hace más de 50 años fueron **sustituidas** por otras nuevas que no emiten radiaciones de ningún tipo.

Sucede lo mismo con las **primeras lámparas** de **gas** utilizadas en **campings**, se retiraron hace tiempo del mercado ya que contenían **Torio radiactivo**.

Sin embargo, acercando un **Contador Geiger** a la **base de granito** de una **cocina** o a las **baldosas de cerámica** de un **baño** se capta una **débil emisión radiactiva** procedente de estos materiales.



Fig.1 El nuevo Contador Geiger LX.1710 utiliza el tubo LND 712, sensible a radiaciones alfa, beta y gamma. Se trata de un tubo fabricado en Estados Unidos ampliamente difundido. No obstante quienes deseen utilizar el viejo tubo SBM 20 de fabricación rusa, sensible a radiaciones beta y gamma, también pueden utilizarlo ya que el contador está diseñado para soportar ambos sensores.

MULTIFUNCIÓN (I)

Esto **no** tiene que crear **falsos alarmismos**, ya que estamos hablando de valores de **radiación muy baja**, pero es indicativo de que la **radiactividad** no es un fenómeno que únicamente concierne a las **centrales** y a las **armas nucleares**, como a menudo solemos pensar.

La base de una cocina o la cerámica del baño **no** representan ciertamente un **problema** para **nuestra salud**, pero **no** se puede decir lo mismo de los **contaminantes radiactivos** que afectan al **terreno**, y por consiguiente al **agua**, a los **cultivos** y a la **ganadería**, como así lo atestiguan los medios de comunicación.

Es muy común ver en un **telediario** o leer en un **periódico** noticias sobre el uso de **armas radiactivas** en las guerras, intercepciones de **tráfico negro** de **material nuclear**, descubrimiento de nuevos **vertederos radiactivos**, robos de **material médico radiactivo**, hallazgos de **residuos de hospitales** con isótopos tratados de forma ilícita, etc.

... Y lo que todavía es más grave, los **contaminantes** que están presentes en los **vertederos radiactivos** a veces también se encuentran en **terrenos** destinados a **agricultura** y **ganadería**. Estas cargas de muerte, al filtrarse en el **terreno** y en el **agua**, dispersan compuestos que resultan **sumamente tóxicos** si se **tragan** o si se **inhalan**.

Los **daños biológicos** producidos por la **contaminación radiactiva** no se suelen advertir en el momento de la exposición, al contrario, las **malformaciones genéticas** y los **tumores** se suelen manifestar varios **años después** de las **exposiciones**.

La dimensión de este problema ha producido que los **controles** se **intensifiquen** y que muchos ciudadanos, preocupados por su **salud** y por la de sus **hijos**, hayan decidido poner manos a la obra y adquirir un **Contador Geiger**, es decir el instrumento que permite **detectar** la presencia de **radiaciones peligrosas** en el entorno.

Esta medida, que en un tiempo únicamente era prerrogativa de los **laboratorios**, hoy es **accesible** a todo el mundo gracias a la disponibilidad en el mercado de **instrumentos fáciles de usar** y, sobre todo, a **precios asequibles**, como así demuestra el éxito que han tenido los diferentes modelos de **Contador Geiger** que nosotros hemos realizado.

Cuando hace dos años surgió la práctica imposibilidad de hallar en el mercado internacional el **tubo SBM 20** tuvimos que suspender algunas entregas del **Contador Geiger LX.1407**, lo que lógicamente ha suscitado protestas de nuestros lectores al no poder disponer del instrumento.

Las peticiones de **Contadores Geiger** son incesantes y dado que, como siempre, hacemos todo lo posible por atender las demandas de nuestros lectores, localizamos un **nuevo proveedor** que nos ha permitido satisfacer las numerosas solicitudes.

Al mismo tiempo hemos dado impulso al proyecto realizando un **nuevo Contador Geiger** con un **microprocesador de 16 bits** que permite realizar algunas **funciones adicionales**, muy útiles para los que utilizan este tipo de instrumentos.

En efecto, desde hace mucho tiempo llevamos recibiendo **experiencias** y **sugerencias** por parte de los lectores que han adquirido el **Contador Geiger LX.1407**.

Muchos de ellos, por ejemplo, nos han manifestado lo interesante que sería la **conexión** a un **ordenador personal** para poder procesar y visualizar los **datos recogidos**. Reelaborando los datos se pueden realizar **gráficos**, **estadísticas**, etc.

Algunos lectores habrían preferido que el **tubo Geiger** se encontrara en el **exterior** del **mueble contenedor** para poder realizar las medidas de radiactividad con **mayor versatilidad**.

Otros nos han señalado la posibilidad de ofrecer la lectura en las **unidades de medida** adoptadas **recientemente** por el **Sistema Internacional**, esto es el **microSievert/hora** y el **microGray/hora**.

No obstante la mayoría de las consultas se han dirigido a la posibilidad de **realizar medidas** a lo largo de **periodos de tiempo prolongados** (horas, días o semanas) y no solamente medir **valores instantáneos**.

De este modo, recogiendo los datos en un período prolongado de tiempo, es posible calcular el **valor medio** sobre un número muy grande de valores, incrementando notablemente la **precisión** de las medidas de radiactividad realizadas.

Con estos precedentes no hemos tenido otra elección que diseñar un **nuevo Contador Geiger** que satisfaga todas las demandas que se han ido produciendo a lo largo del tiempo.

Quienes, por curiosidad, intenten localizar **Contadores Geiger** se percatarán de que son **difíciles de localizar** y además tienen **precios considerables**. Para nosotros este ha sido un motivo más que nos ha animado a diseñar un renovado y económico **Contador Geiger** al alcance de todos, tanto **aficionados** como **profesionales**.

Todos los que deseen comprobar el **nivel de radiactividad** del entorno o de elementos específicos tienen a su disposición, a un precio asequible, un instrumento que ofrece la posibilidad de realizar medidas durante **varios días** pudiendo **procesar** los **datos** tomados con un **ordenador personal**, extrapolando medias, valores mínimos, máximos, desviaciones ... y la posibilidad de **imprimir** los **gráficos resultantes**.

A todo esto se le suma que cuando se realicen **medidas ambientales prolongadas** en lugares sometidos a **polvo** y **humedad** bastará con insertar el instrumento en un **contenedor de poliestireno**, de precio irrisorio, para realizar una **protección económica** y al mismo tiempo **eficaz**.

Hemos optado por un tipo de **tubo diferente** al anterior **SBM 20** dada su escasa disponibilidad, el tubo **LND 712**.

No obstante para quienes deseen utilizar el viejo **tubo SBM 20**, utilizado en proyectos anteriores, hemos previsto la **posibilidad de utilizarlo** en el nuevo circuito.

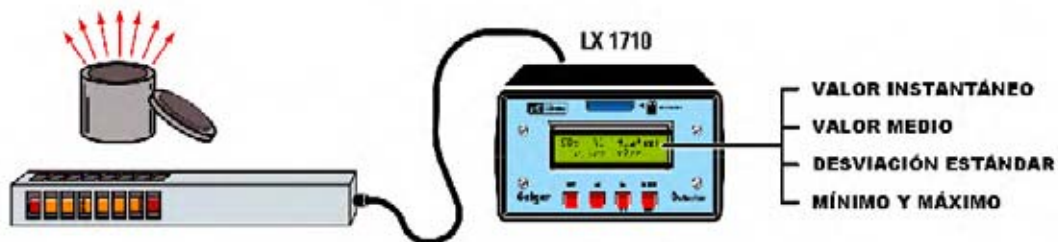


Fig.2 Utilizado el contador en el modo "Stand-alone" se muestra el valor instantáneo de radiactividad, los valores máximos y mínimos registrados durante el periodo de lectura, el valor medio y la desviación estándar correspondiente a los últimos 10 minutos de medición. Es importante tener presente que el valor medio proporciona una medida más precisa que el valor instantáneo al tomarse un gran conjunto de medidas en lugar de una.

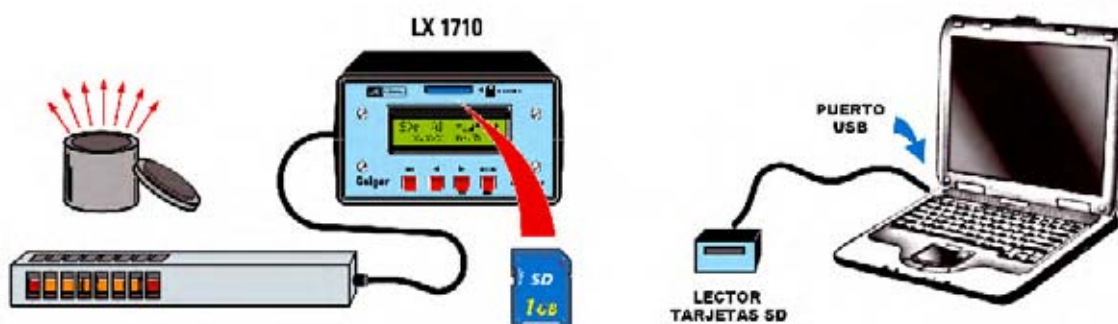


Fig.3 Insertado en el contador una tarjeta de memoria SD de 1 GByte se puede registrar un número enorme de datos durante un periodo de tiempo muy prolongado. Los datos capturados pueden procesarse posteriormente con un ordenador personal insertando la tarjeta de memoria SD en el lector de tarjetas del PC. Si el ordenador no dispone de lector de tarjetas SD se puede instalar un lector SD externo con conexión USB.

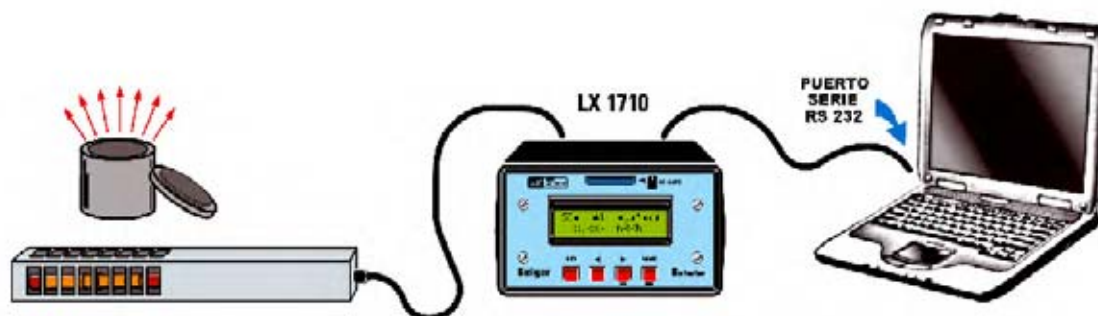


Fig.4 El contador también puede conectarse a un puerto RS232 de un ordenador personal. En este tercer modo operativo los valores de radiactividad medidos por el contador se vuelcan al PC cada 10 segundos, permitiendo observar en tiempo real como varía la intensidad de cualquier fenómeno radiactivo. Los datos capturados pueden almacenarse posteriormente en el disco duro del ordenador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Antes de pasar a la descripción de las características técnicas queremos hacer unas puntualizaciones importantes.

Un **Contador Geiger** permite medir el nivel de **radiactividad** presente en el **aire** o dentro de un **entorno**, ahora bien **no** es posible medir con estos instrumentos el nivel de **contaminación radiactiva** presente en los **alimentos** o en el **agua**.

Esto es debido a que la **débil emisión** procedente de fuentes de este tipo se oculta con la **radiactividad natural** que, además, varía a lo largo de un día por la incidencia de los rayos cósmicos.

Para poder medir **valores** de **radiactividad muy bajos** es necesario realizar las medidas dentro de un **habitáculo apantallado** con espesas **paredes de plomo** que anulen la radiactividad natural.

Además los instrumentos solo son capaces de medir los **tipos de radiación** a los que sus **sensores son sensibles**.

Cuando proyectamos el nuevo contador pensamos en un instrumento que fuese lo más **útil** posible, incluso a las personas que tienen la necesidad de tomar medidas durante **periodos de tiempo muy prolongados**.

Para procesar los datos provenientes de cualquier aparato son, sin duda, los **ordenadores personales** los dispositivos más ampliamente utilizados actualmente en todos los ámbitos. Por esta razón hemos dotado al contador de la capacidad de **conectarse directamente** a un **PC**.

Los datos correspondientes a la **alimentación** del **Contador Geiger** son los siguientes:

- **Alimentación**: 6 voltios (5 pilas tipo AA recargables de 1,2 voltios) o bien mediante alimentador externo.

- **Consumo**: 130 mA (sin tarjeta SD, con altavoz y display en funcionamiento) - 33 mA (sin tarjeta SD, sin altavoz con el display sin iluminación) - 11 mA (Sleep).

El uso de una tarjeta de memoria SD aumenta el consumo unos 2 mA.

SENSOR LND 712

- **Medición**: Radiaciones alfa, beta y gamma.
- **Gas**: Neón + Halógeno.
- **Sensibilidad Co60** (cps/mR/h): 18.
- **Sensibilidad Cs137** (cps/mR/h): 16.
- **Fondo**: 10 cpm máximo.
- **Capacidad**: 3 pF.
- **Alimentación**: 500 voltios DC.
- **Temperatura de trabajo**: -40 / +75°C.
- **Dimensiones**: 9,1 mm de diámetro.

Por último también precisamos que hemos desarrollado el diseño para un **nuevo tubo Geiger**, permitiendo la posibilidad de utilizar el **anterior tubo** e incluso uno **diferente** a estos dos, siempre y cuando su alimentación sea de **400 voltios** o de **500 voltios**.

En un **próximo artículo** detallaremos la forma de utilizar un **tubo Geiger diferente** a los propuestos por nosotros.

Las **innovaciones** más significativas que presenta el nuevo **Contador Geiger** son:

- Posibilidad de montar **dos sensores** diferentes, el **LND 712** o bien el **SBM 20** (opcional).

- Salida **RS232** para realizar la conexión a un **ordenador personal**.

- **Almacenamiento** de datos en **tarjeta SD** de **1 GiByte**.

- Lectura de **valores instantáneos** de radiactividad, grabación de **valores mínimos-máximos**, cálculo de **medias** y **desviaciones**.

- Lectura de valores de radiactividad en las siguientes **unidades de medida**:

cps
miliRoentgen/h
microGray/h
microSievert/h
microCoulomb/kg/h

- Posibilidad de activación de una **alarma externa** al superar un **nivel** de radiactividad **prefijado**.

- Doble alimentación, **pilas** o **alimentador externo**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Observando el esquema eléctrico reproducido en la Fig.5 se puede apreciar claramente que el **Contador Geiger** está compuesto por **5 bloques** diferentes. Estos son:

- **Sonda de medida**, es decir el **chasis metálico** dentro del cual están alojados el **tubo Geiger**, el **circuito** que proporciona al tubo la **alta tensión** y el **circuito** que mide los **impulsos** de cuenta procedentes del tubo y los envía al microprocesador.

- **Tarjeta base**. Incorpora el control de la **función Sleep**, el **zumbador** y la **interfaz RS232** para la conexión al ordenador personal.

- **Tarjeta microcontrolador**. Contiene el micro programado **PIC 24F J128 GA010** montado en **SMD**.

- **Tarjeta display**, esto es, la tarjeta que incorpora el **display** de **2 líneas de 16 caracteres**, el **circuito** de control de las **pilas** y los **4 pulsadores** de comando.

- La **Tarjeta SD** que permite de **alojar** la **memoria SD** en la que se almacenan los datos.

Para analizar el funcionamiento del **Contador Geiger** vamos a detallar a continuación el funcionamiento de cada uno de los diferentes **bloques** que lo componen.

Sonda de medida

La **sonda de medida** contiene el circuito impreso que sustenta el **tubo Geiger**, la etapa que genera la **alta tensión** necesaria para su **alimentación** y la etapa de **generación** de **impulsos digitales** en función de la **radiación medida** por el tubo (ver Fig.5).

Utilizando el **nuevo tubo LND 712** la tensión de **alimentación** tiene que ser de **500 voltios** (para obtenerla es necesario montar el diodo zéner **DZ5**).

Quienes deseen montar el **viejo tubo SBM 20** han de ajustar la tensión de **alimentación** a **400 voltios**, operación que se realiza **sustituyendo** el diodo zéner **DZ5** por un **punteo de cable**.

Para elevar la tensión de los **6 voltios** procedentes de las **5 pilas** de **1,2 voltios** hasta **500 voltios** se utiliza un **oscilador** de **50 KHz**, formado por **TR2** y por las dos envolturas del **primario** del transformador **T1**.

La tensión obtenida en el secundario del transformador se aplica a la **etapa triplicadora** formada por **DS1-DS2-DS3** y por **C1-C2-C3**, que permite obtener en los contactos del diodo **DS1** una tensión de **500 voltios**, **estabilizada** mediante los diodos zéner **DZ1-DZ2-DZ3-DZ4-DZ5** y el transistor **TR1**.

En **ausencia** de **radiactividad** entre los **dos electrodos** del tubo **no** hay circulación de **corriente** ya que el **gas** contenido en su interior **no conduce**. En estas condiciones sobre **R8** **no** hay ninguna caída de **tensión**.

En cuanto una **partícula radiactiva** alcanza el **tubo Geiger** en el **gas encerrado** en su interior se produce una **ionización** que se traduce en una **rápida circulación** de **corriente** entre los **electrodos**.

Estos rápidos pasos de corriente por la resistencia **R8** generan los **impulsos** que son mandados a las puertas **IC1/A** e **IC1/C**, utilizadas como **circuito de encuadre**.

Los impulsos obtenidos del terminal **8** de **IC1/C** se aplican, mediante **CONN.1**, al terminal **6** del micro **IC1**, que procede a **contarlos**.

Por otro lado la puerta **IC1/B** está configurada para realizar un **oscilador monoestable**, cuya **frecuencia** depende de la constante de tiempo **R10-C8**. Cada vez que el tubo Geiger genera un impulso el terminal **11** de **IC1/A** pasa a **nivel lógico 0**, provocando que el monoestable **IC1/B** genere un **impulso** de unos **120 milisegundos** de duración.

Este impulso se aplica a la puerta **IC1/D**, configurada como **inversor**, y posteriormente, mediante el interruptor **S2**, al diodo **DS7**, activando el **zumbador** a través del transistor PNP **TR5**. De esta forma los **breves impulsos** producidos por el tubo se **transforman** en **señales audibles**.

La sonda dispone de una **pantalla metálica** utilizada **opcionalmente**: Si **no se instala** mide **todas** las **radiaciones**, en cambio si se **instala** solo mide las **radiaciones gamma**.

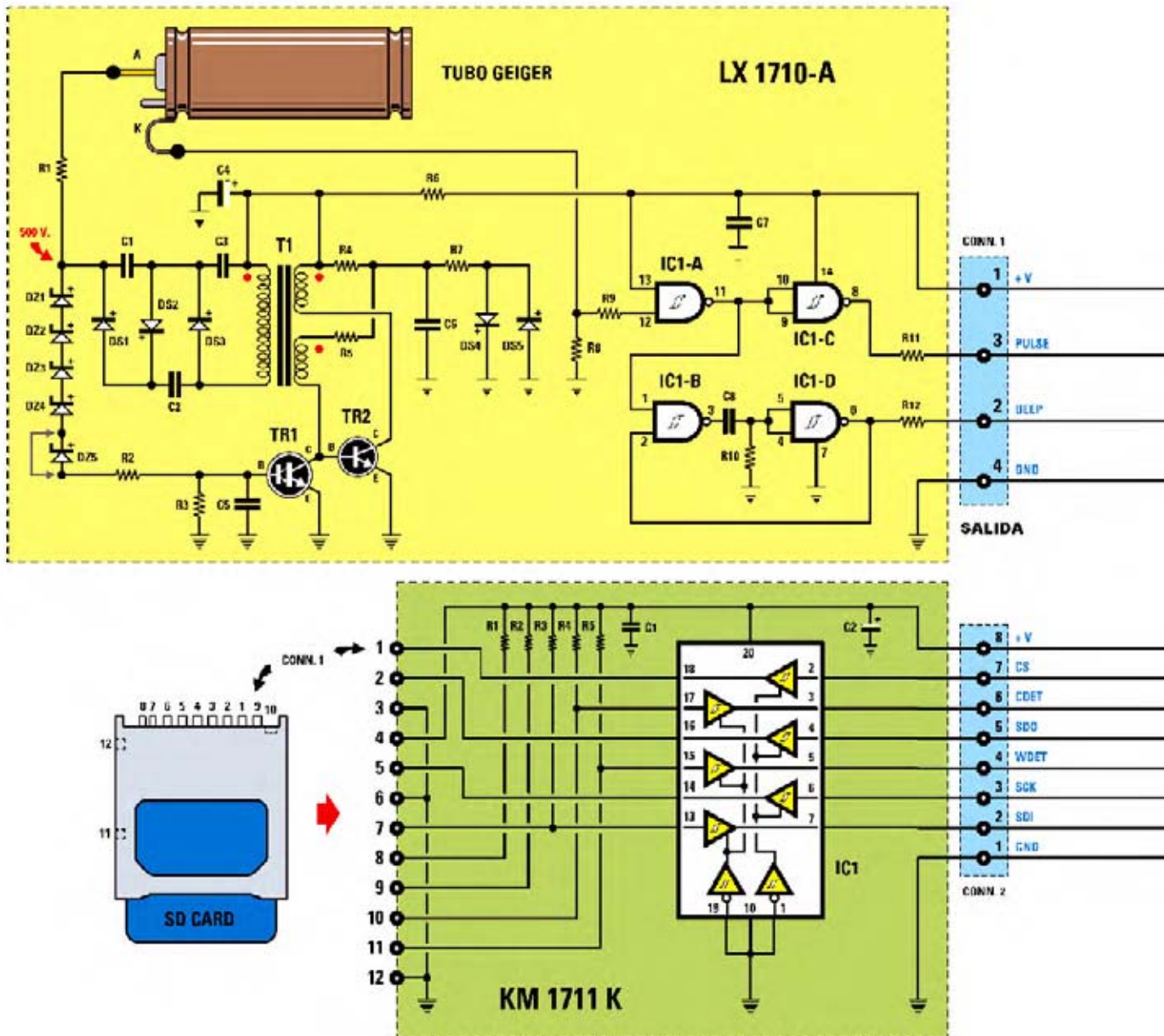
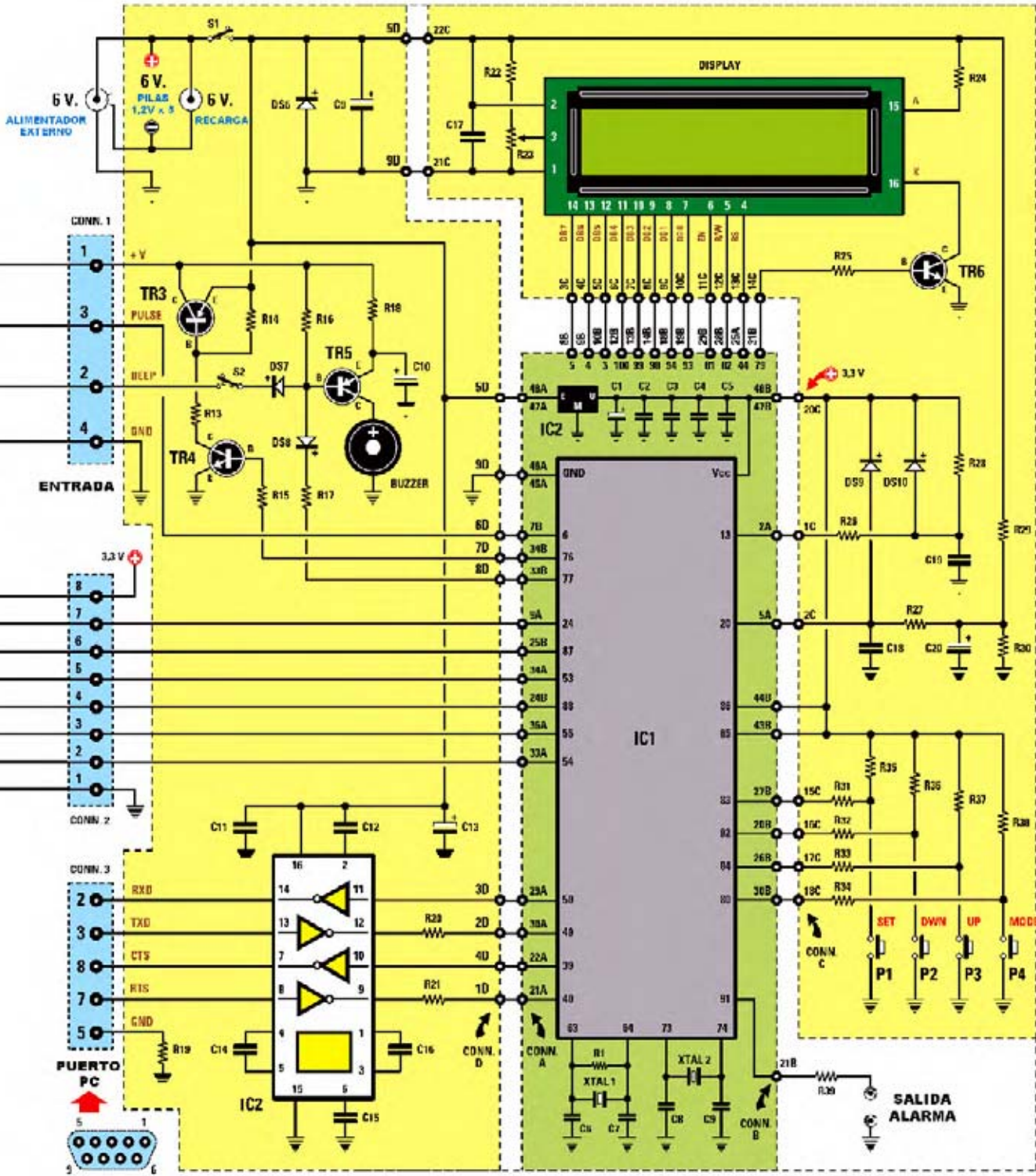


Fig.5 En el esquema eléctrico se pueden apreciar claramente los bloques que componen el Contador Geiger. La tarjeta LX.1710/A corresponde a la Sonda que aloja el tubo Geiger, la tarjeta KM1711/K se ocupa de recepcionar la memoria SD, la tarjeta LX.1710/B aloja el circuito de control del zumbador y la interfaz RS232, la tarjeta KM1710/K incorpora el microprocesador, la tarjeta interfaz LX.1710/C y la tarjeta LX.1710/D con los 4 pulsadores, el circuito de control de las pilas y el display. Quienes deseen sustituir el tubo LND 712 por el SBM 20 han de reemplazar el diodo zéner DZ5 (tarjeta LX.1710/A) por un puente de cable, reduciendo así la tensión de alimentación del tubo de 500 voltios a 400 voltios.

LX 1710-D



LX 1710-B

KM 1710 K

LX 1710-C

Tarjeta base

La tarjeta base aloja las **5 pilas recargables** tipo **AA** de **1,2 voltios** cada una, necesarias para la alimentación del contador.

Como se puede observar en el esquema eléctrico el **Contador Geiger** puede ser **alimentado** tanto a través de **pilas** como a través de un **alimentador externo** de **6 voltios**.

Con el objetivo de **reducir el consumo** y **aumentar la autonomía** de las **pilas**, muy a tener en cuenta cuando el contador se utiliza durante mucho tiempo, hemos previsto un **control del display** que **desactiva la retroiluminación** cuando no se utiliza ninguno de los **4 pulsadores (SET-DOWN-UP-MODE)** durante **18 segundos** (los datos permanecen en el display pero sin retroiluminación).

También hemos previsto, buscando un **uso eficaz** de las **pilas**, una **función de "Sleep"** del **microprocesador**, muy útil cuando no se prevé utilizar el contador durante un cierto período de tiempo entre medidas.

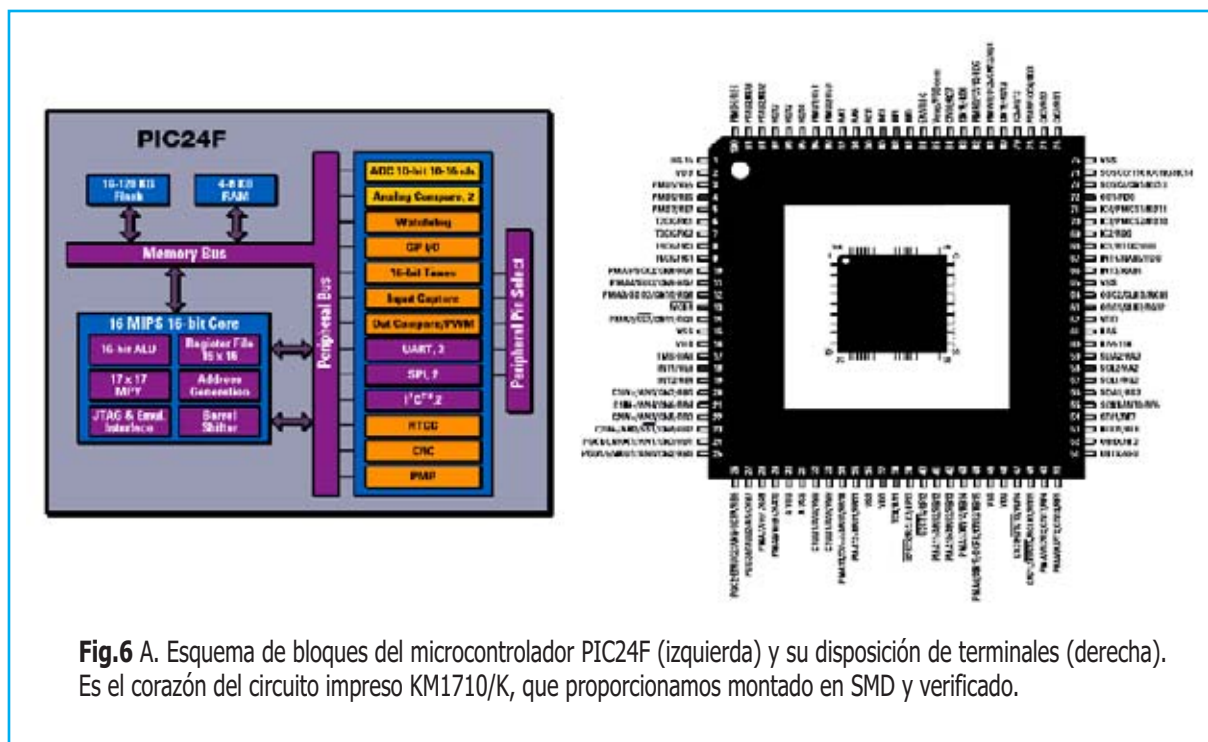
Activando la función de **Sleep** se pone el microprocesador en modo **"Real Time clock"**, esto es anula todas sus funciones a excepción del control del tiempo. En estas condiciones la

absorción de corriente del contador es **mínima**.

La **función Sleep** tiene **ventajas** sobre una operación de **reinicio** o de **apagado/encendido** ya que permite "despertar" en cualquier momento al micro **sin tener que cargar de nuevo** todos los **parámetros de programación** del instrumento (se mantienen sin alteración dentro de la propia memoria del microcontrolador).

Continuando con el esquema eléctrico la tensión obtenida de las pilas, una vez que atraviesa el interruptor de encendido **S1**, se aplica al **integrado estabilizador IC2** montado en la **tarjeta KM1710/K**, su función es proporcionar una tensión **estabilizada de 3,3 voltios** necesaria para la alimentación del **microcontrolador**.

Los **6 voltios** procedentes de las pilas también se aplican al **emisor del transistor PNP TR3**, utilizado como **interruptor**. En efecto, cuando se pasa a estado **Sleep** el micro **desconecta** la **alimentación** de la **etapa de medida** generando en su terminal **76** un **nivel lógico 0** que lleva a estado de **corte** al transistor **TR4** y, consecuentemente, también al transistor **TR3**. De esta forma el **micro** continúa **alimentado** pero **no el tubo Geiger**, que deja así de consumir energía.



LISTA DE COMPONENTES LX.1710 A+B+C+D

R1 = 4,7 megaohmios
R2 = 1 megaohmio
R3 = 1 megaohmio
R4 = 4.700 ohmios
R5 = 4.700 ohmios
R6 = 1 ohmio
R7 = 680 ohmios
R8 = 220.000 ohmios
R9 = 1.000 ohmios
R10 = 470.000 ohmios
R11 = 3.300 ohmios
R12 = 3.300 ohmios
R13 = 3.300 ohmios (*)
R14 = 33.000 ohmios (*)
R15 = 10.000 ohmios (*)
R16 = 33.000 ohmios (*)
R17 = 3.300 ohmios (*)
R18 = 100 ohmios (*)
R19 = 10 ohmios (*)
R20 = 470 ohmios (*)
R21 = 470 ohmios (**)
R22 = 15.000 ohmios (**)
R23 = Trimmer 10.000 ohm. (**)
R24 = 18 ohmios 1/2 W (**)
R25 = 3.300 ohmios (**)
R26 = 470 ohmios (**)
R27 = 470 ohmios (**)
R28 = 4.700 ohmios (**)
R29 = 10.000 ohmios (**)
R30 = 4.700 ohmios (**)
R31 = 470 ohmios (**)
R32 = 470 ohmios (**)
R33 = 470 ohmios (**)
R34 = 470 ohmios (**)
R35 = 10.000 ohmios (**)
R36 = 10.000 ohmios (**)
R37 = 10.000 ohmios (**)
R38 = 10.000 ohmios (**)
R39 = 1.000 ohmios (***)
C1 = 10.000 pF 1.000V cerámico
C2 = 10.000 pF 1.000V cerámico
C3 = 10.000 pF 1.000V cerámico
C4 = 100 microF. electrolítico
C5 = 33 pF cerámico
C6 = 100.000 pF poliéster
C7 = 100.000 pF poliéster
C8 = 220.000 pF poliéster
C9 = 100 microF. electrolítico (*)
C10 = 100 microF. electrolítico (*)
C11 = 100.000 pF poliéster (*)
C12 = 1 microF. poliéster (*)
C13 = 10 microF. electrolítico (*)
C14 = 1 microF. poliéster (*)
C15 = 1 microF. poliéster (*)
C16 = 1 microF. poliéster (*)

C17 = 100.000 pF poliéster (**)
C18 = 100.000 pF poliéster (**)
C19 = 100.000 pF poliéster (**)
C20 = 10 microF. electrolítico (**)
DS1 = Diodo BYW36
DS2 = Diodo BYW36
DS3 = Diodo BYW36
DS4 = Diodo 1N.4150
DS5 = Diodo 1N.4150
DS6 = Diodo 1N.4007 (*)
DS7 = Diodo 1N.4150 (*)
DS8 = Diodo 1N.4150 (*)
DS9 = Diodo 1N.4150 (**)
DS10 = Diodo 1N.4150 (**)
DZ1-DZ5 = Zéner 100V 1W
DISPLAY = LCD WH1602A (**)
TR1 = Darlington NPN BC.517
TR2 = Transistor NPN ZTX.653
TR3 = Transistor PNP BC.557 (*)
TR4 = Transistor NPN BC.547 (*)
TR5 = Transistor PNP BC.557 (*)
TR6 = Transistor NPN ZTX.653 (**)
IC1 = Integrado TTL 74HC132
IC2 = Integrado AD.232 (*)
T1 = Transformador TM1710
S1-S2 = Interruptores (*)
P1-P4 = Pulsadores (**)
Buzzer = Zumbador 12V (*)
Tubo = Tubo LND 712

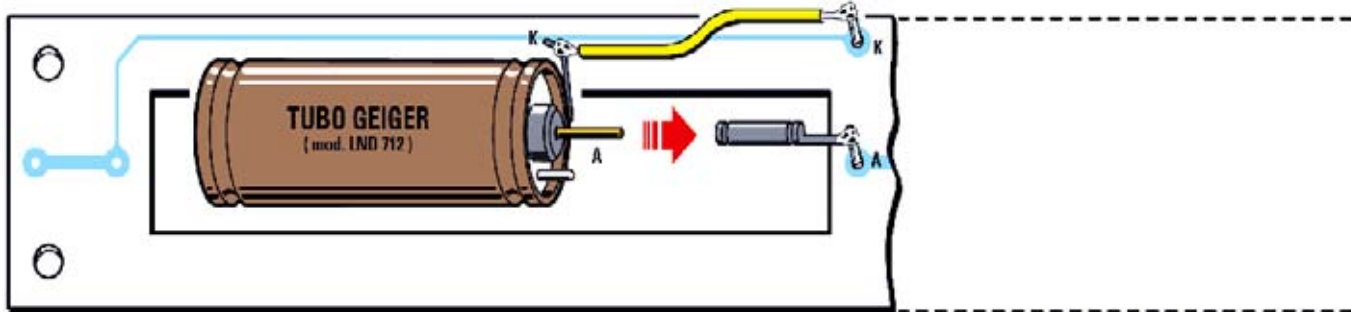
LISTA DE COMPONENTES KM1710/K

R1 = 1 megaohmio
C1 = 100 microF. electrolítico
C2 = 100.000 pF cerámico
C3 = 100.000 pF cerámico
C4 = 100.000 pF cerámico
C5 = 100.000 pF cerámico
C6 = 22 pF cerámico
C7 = 22 pF cerámico
C8 = 22 pF cerámico
C9 = 22 pF cerámico
XTAL1 = Cuarzo 8 MHz
XTAL2 = Cuarzo 32,768 KHz
IC1 = PIC 24F J128 GA010
IC2 = Integrado LM2936M

LISTA DE COMPONENTES KM1711/K

R1 = 10.000 ohmios
R2 = 10.000 ohmios
R3 = 10.000 ohmios
R4 = 10.000 ohmios
R5 = 10.000 ohmios
C1 = 100.000 pF cerámico
C2 = 220 microF. electrolítico
IC1 = Integrado TTL 74HC244

NOTA Los componentes marcados con un asterisco (*) deben montarse en el circuito impreso LX.1710/B, los marcados con dos asteriscos (**) en el circuito impreso LX.1710/D y los marcados con tres asteriscos (***) en el circuito impreso LX.1710/C.



Cuando el contador **sale** del estado de **Sleep** el **micro** genera en su terminal **76** un **nivel lógico 1** que **activa** el transistor **TR4** y consecuentemente el transistor **TR3**, proporcionando de nuevo **alimentación** a la **etapa de medida**.

En la tarjeta base también se encuentra el circuito de **control del zumbador**, constituido por el transistor **TR5** y por los diodos **DS7-DS8**. El **zumbador**, como ya hemos indicado, se utiliza para hacer **perceptibles** los **impulsos** durante la **medición**, además de señalar **condiciones de alarma** como, por ejemplo, cuando se superan los valores de radiactividad de un nivel prefijado.

El interruptor **S2** permite elegir si **producir sonidos** o **no** a partir de los **impulsos** procedentes de la etapa de medida. Independientemente de esta condición el zumbador puede ser activado en cualquier momento por el **microcontrolador**, a través del diodo **DS8**, para señalar una **condición de alarma**.

Por último también se encuentra el integrado **IC2**, un **convertor TTL-RS232** que permite convertir las señales de **niveles TTL** presentes en la **salida del micro** a los **niveles** utilizados en conexiones **RS232 (+12 voltios / -12 voltios)**.

Precisando, cuando en la **salida del micro** hay **3,3 voltios** el integrado **IC2** genera una señal de **-12 voltios (nivel lógico 1)**, mientras que cuando en la **salida del micro** hay **0 voltios** **IC2** genera una señal de **+12 voltios (nivel lógico 0)**.

Así a través del **conector CONN.3** es posible la conexión a un **ordenador personal** utilizando uno de sus **puertos serie RS232 (COM:)**.

Tarjeta del microcontrolador

Esta tarjeta, que contiene el microcontrolador programado **PIC 24F J128 GA010 (IC1)**, la proporcionamos completamente **montada y probada** al tratarse de **tecnología SMD** (ver Figs.12-13).

Además incorpora un pequeño **estabilizador de tensión de 3,3 voltios (IC2)**, un **cuarzo de 8 MHz (XTAL1)** y un **cuarzo de 32,768 KHz (XTAL2)**. Estos últimos generan los **relojes** necesarios para el funcionamiento del **micro** y para la gestión del **calendario**.

Como se puede apreciar en el esquema eléctrico de la Fig.5 este bloque constituye el **núcleo central** del instrumento.

A él llegan las señales procedentes de los **pulsadores SET-DOWN-UP-MODE**, parte la información hacia el **display** y genera la señal de control del **zumbador**.

También le llegan los impulsos procedentes de la **etapa de medida** así como las conexiones del **conector RS232** y del **lector** de tarjetas de **memoria SD**.

Por último, en el terminal **91** de **IC1**, se dispone de una **salida** que permite activar un **circuito de alarma externa** cuando se **supera** un **nivel de radiactividad** previamente establecido.

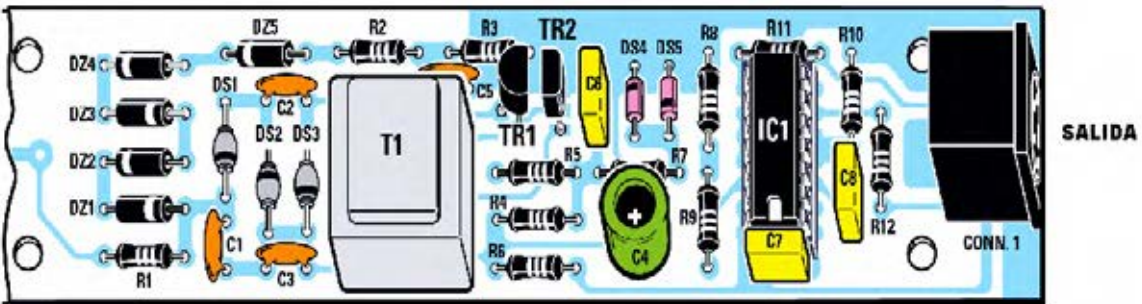


Fig.7 Esquema práctico de montaje de la tarjeta LX.1710/A. Para realizar la instalación del tubo hay que seguir atentamente las indicaciones del texto del artículo. El tubo Geiger se ha de fijar utilizando cuatro gotas silicona, garantizando así al mismo tiempo una fijación óptima y la máxima exposición a las radiaciones.

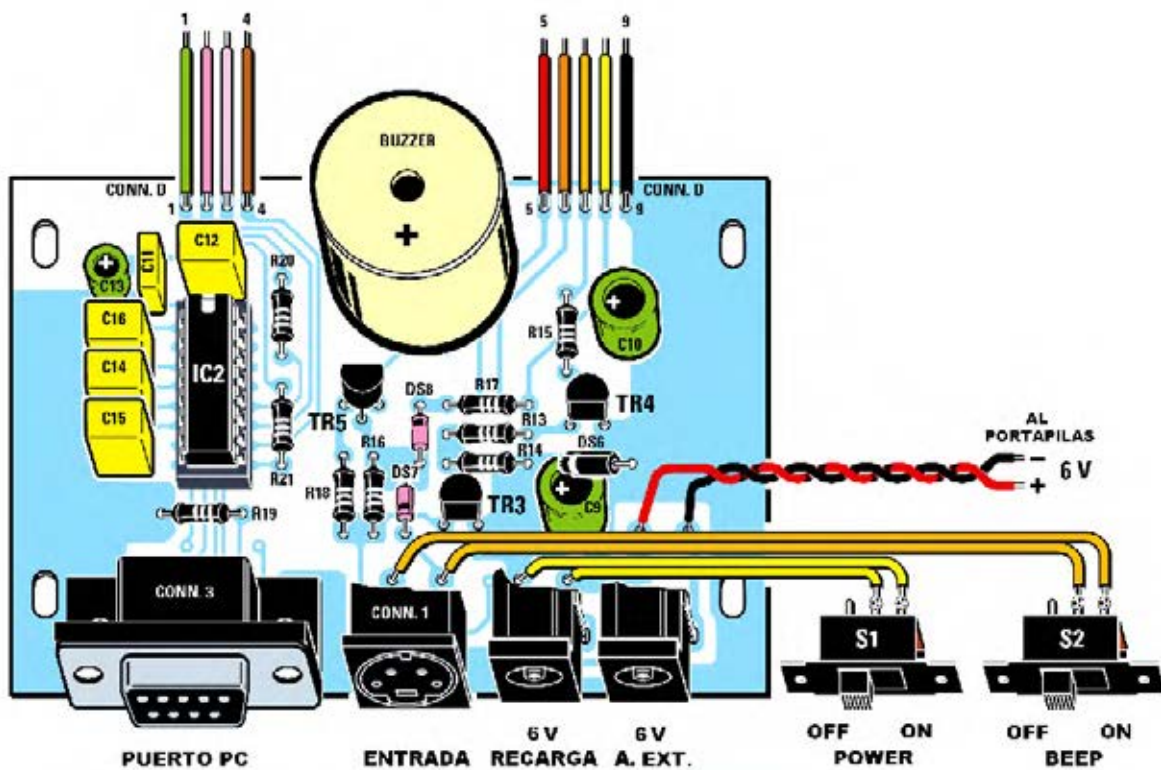


Fig.8 Esquema práctico de montaje de la tarjeta LX.1710/B. En la parte superior se encuentran los terminales (CONN.D) para realizar la conexión al circuito impreso LX.1710/C, mientras que en la parte inferior se encuentran directamente instalados en el impreso los conectores para la conexión al PC, para la sonda, para el eventual alimentador externo y para la recarga de las pilas.

Tarjeta display

El componente principal de esta tarjeta es el **display** de 2 líneas de 16 caracteres utilizado por el contador tanto en la **programación** de los **parámetros** como en la **lectura** de **medidas**.

El pequeño **trimmer R23** regula la **luminosidad** y el **contraste**, mientras que el transistor **TR6** es utilizado por micro para **deshabilitar** la **retroiluminación** del **display** cuando se precise **ahorrar energía**.

Otros elementos importantes son los **pulsadores** de control del instrumento (**SET-DOWN-UP-MODE**) y el circuito de **control** del **nivel de carga** de las **pilas**, constituido por **R27-R30-C18-C20**.

En cuanto el nivel de las pilas (o de la tensión proporcionada por el alimentador externo) cae por **debajo** de **5,4 voltios** el micro indica en el **display** el **escaso suministro eléctrico** existente.

NOTA Esta señal es **muy útil** cuando los datos se **registran** en la tarjeta de **memoria SD** ya que la condición de **energía insuficiente se indica** en cada una de las **medidas realizadas** en estas condiciones para poder ser **descartada**.

Por último este circuito impreso contiene la **etapa** que realiza el correcto **inicio del micro (RESET)** cuando recibe energía eléctrica. Los componentes que forman esta etapa son el condensador **C19**, la resistencia **R28** y el diodo **DS10**.

Tarjeta lectora memoria SD

En este caso se trata de una placa que permite **almacenar** todos los **datos registrados** por el contador utilizando uno de los medios más **modernos** y **versátiles** actualmente: Las **tarjetas de memoria Secure Digital (SD)**.

La placa contiene un integrado (**IC1**) que realiza la función de **buffer** entre el **microcontrolador** y la **tarjeta de memoria** a través del **conector** de **12 terminales (CONN.1)** que soporta la propia memoria. Al tratarse también de una placa con **tecnología SMD** se proporciona **montada y probada**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Este proyecto se compone de **6 circuitos impresos**: El circuito **KM1710/K** y el **KM1711/K** se proporcionan **montados** en **SMD** y **verificados**. Los circuitos impresos **LX.1710/A**, **LX.1710/B**, **LX.1710/C** y **LX.1710/D** han de **montarse** utilizando los impresos y los componentes incluidos en el kit.

Aunque a primera vista puede parecer complejo el montaje es **sencillo**, aunque **laborioso**.

Comenzamos con el circuito **LX.1710/A**, que una vez montado ha de instalarse dentro del **contenedor metálico** de la **Sonda** (ver Fig.15).

El montaje puede comenzar con la instalación del **zócalo** para el **integrado IC1**, teniendo mucho cuidado durante la soldadura para no realizar involuntarios cortocircuitos entre sus terminales.

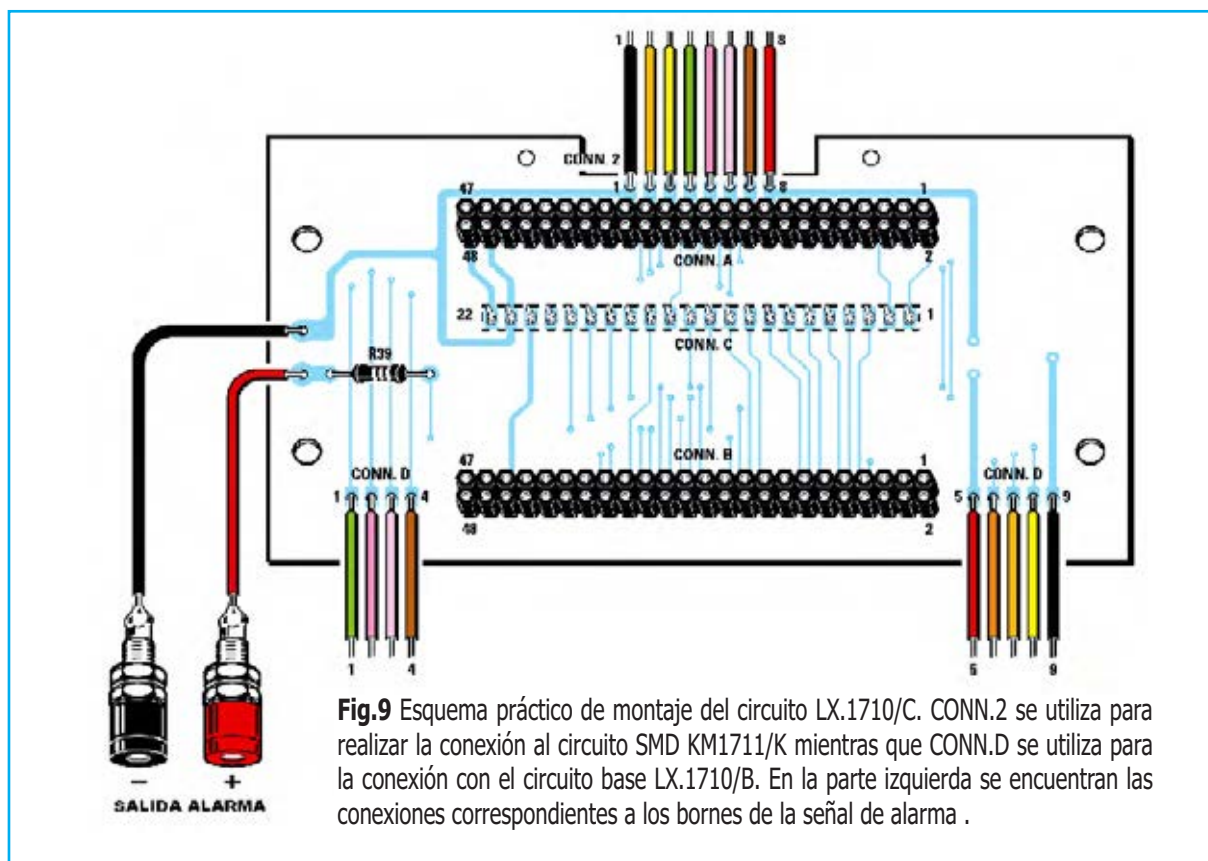
A continuación se pueden instalar las **resistencias (R1 a R12)**, controlando sus valores, los **condensadores cerámicos (C1-C2-C3-C5)** y el **condensador electrolítico (C4)**, controlando en este último la correcta **polaridad** de sus terminales.

Acto seguido hay que instalar los **condensadores de poliéster (C6-C7-C8)**, los **diodos BYW36 (DS1-DS2-DS3)** y los **diodos 1N4150 (DS4-DS5)**, orientando en todos ellos sus **franjas negras** de referencia tal como se indica en la Fig.7.

Es el momento de instalar el **Darlington BC517 (TR1)**, orientando hacia la **derecha** su lado **plano**, el **transistor ZTX653 (TR2)**, orientando hacia la **izquierda** su lado **plano** y el **transformador TM1710 (T1)**, en la única posición que permiten sus terminales

Ahora hay que instalar **IC1** en su **zócalo**, orientando su muesca de referencia tal como se muestra en el esquema de montaje práctico, y soldar el **conector Mini-DIN** de **4 terminales** utilizado para conectar la sonda al contador.

A continuación hay que proceder al montaje de los **diodos zéner (DZ1-DZ5)**, orientando sus **franjas blancas** de referencia tal como se indica en la Fig.7.



Únicamente falta por realizar el montaje del tubo LND 712.

Ha de **manipularse** con **extremo cuidado** y teniendo en cuenta las siguientes consideraciones para **no dañarlo irremediablemente**:

- Es muy importante **manipularlo** con **mucha atención**, **evitando tocar** con los dedos la “ventana” de **color grafito**, ya que es **extremadamente frágil**. Por esta misma razón el tubo **no** tiene que **sufrir golpes** ya que podría **romperse**.

- El **ánodo** del tubo corresponde al **terminal central** que debe soldarse al terminal correspondiente del circuito impreso, en cambio el **cátodo** está constituido por un **cable metálico rígido**, soldado al **contenedor del tubo**. La **soldadura** de los terminales es **muy delicada** por lo que es recomendable seguir con atención las instrucciones que exponemos a continuación.

- **No** se pueden realizar **soldaduras** sobre el **cuerpo metálico del tubo**, ya que el calor lo dañaría irremediablemente.

Para realizar la **soldadura** y el **montaje del tubo** es muy aconsejable realizar el **siguiente procedimiento**:

- Coger el tubo y, **sin desenrollar** del cuerpo del sensor el **cable metálico** correspondiente al **cátodo**, **soldar** sobre éste un **trozo de cable** a una distancia de unos **2 cm** de la **soldadura** presente en el cuerpo del tubo (hay que **eliminar** el **excedente del cable metálico**). Esta operación debe realizarse **evitando retorcer** y tirar del **cable metálico (cátodo)**.

- **Apoyar** el tubo LND 712 en el **circuito impreso** con la **ventana** orientada hacia la **izquierda** de modo que el **ánodo** se encuentre en correspondencia al **terminal A** del **circuito impreso** (ver Fig.7). En esta posición realizar la **soldadura del ánodo**.

- Ahora se puede efectuar la **soldadura** del **cable** soldado en el **cátodo** al **terminal K** del **impreso**.

- Ya sólo queda **fijar mecánicamente** el tubo utilizando **cuatro** pequeñas **gotas de silicona** en los **lados del tubo**.

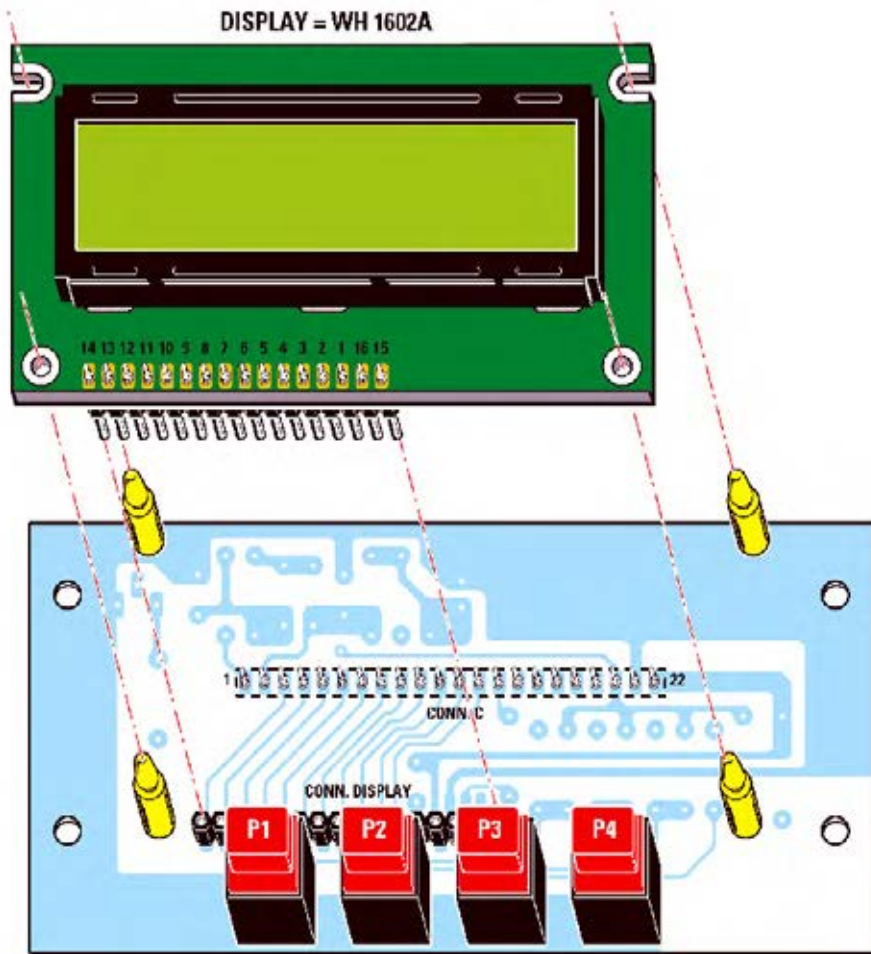


Fig.10 Aquí hemos representado la inserción del display WH1602A en el impreso LX.1710/D. Hay que prestar la máxima atención para insertar correctamente los terminales del conector macho presente en el display en el conector hembra soldado en el circuito impreso.

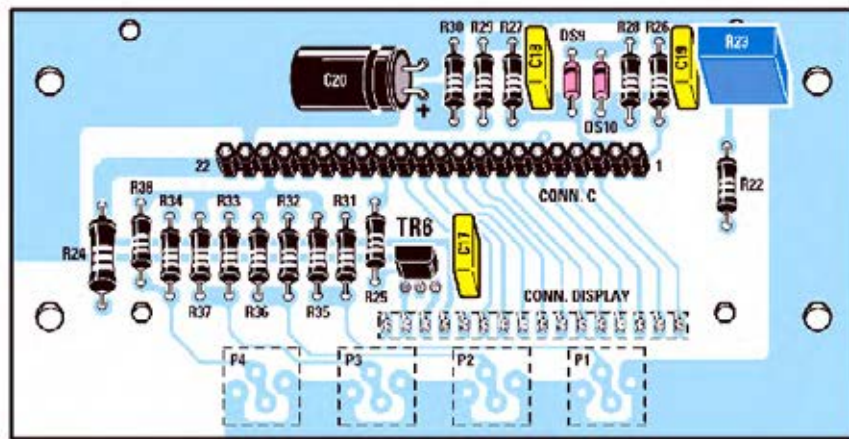


Fig.11 Esquema de montaje práctico del circuito impreso del display LX.1710/D visto por el lado de los componentes. El trimmer R23, situado en la parte superior-derecha, permite regular la luminosidad y el contraste del display.

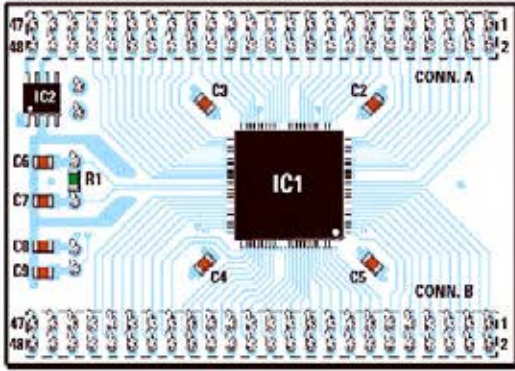


Fig.12 Esquema y fotografía del circuito impreso premontado en SMD KM1710/K.

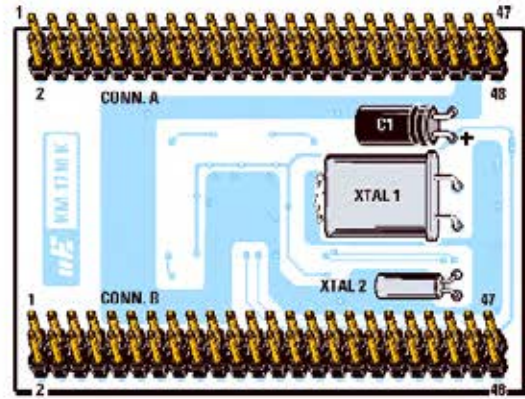


Fig.13 Esquema y fotografía del circuito impreso KM1710/K, visto por el lado opuesto.

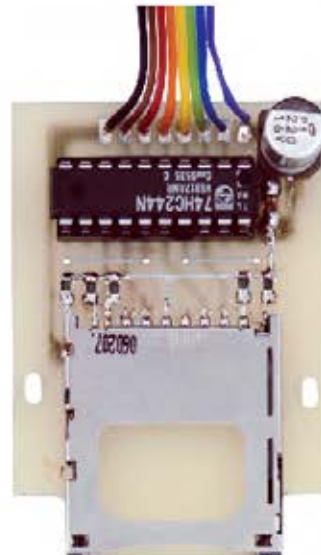
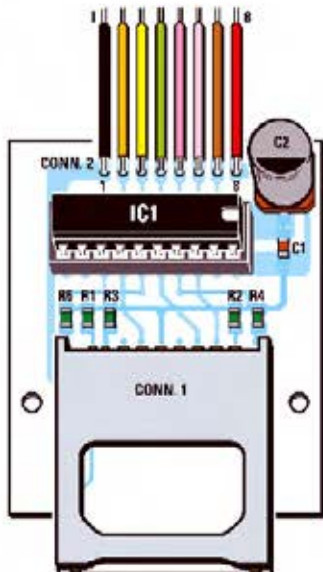
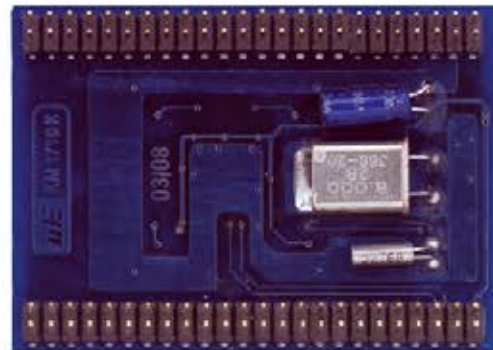
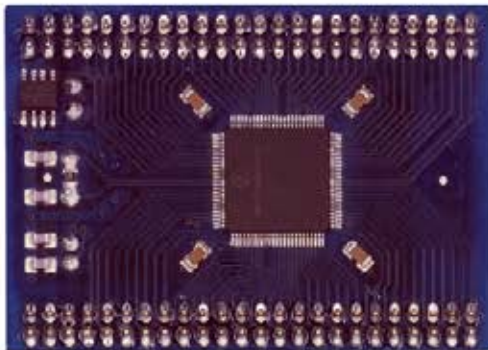


Fig.14 Esquema y fotografía del pequeño circuito impreso premontado en SMD KM1711/K. En CONN.1 se inserta la tarjeta de memoria SD mientras que CONN.2 se utiliza para la conexión con la tarjeta LX.1710/C.

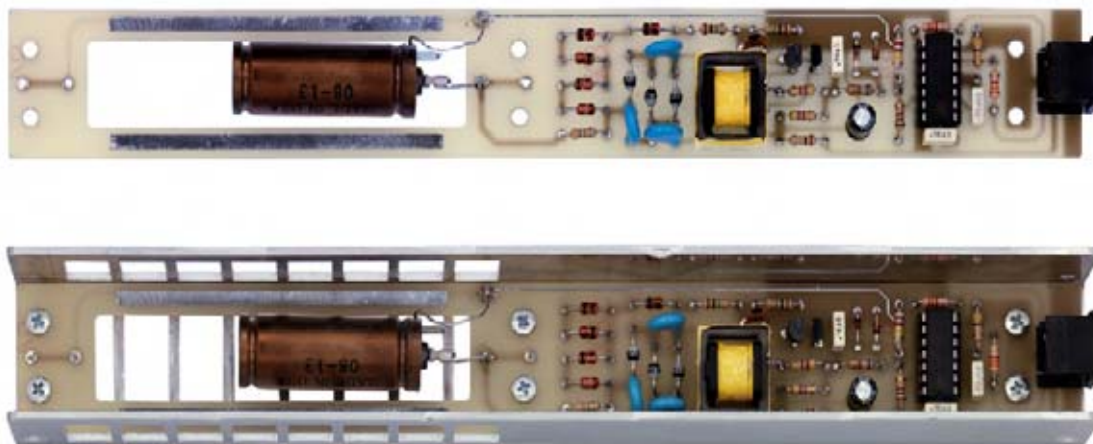


Fig.15 En la fotografía de la parte superior se muestra uno de nuestros prototipos del circuito impreso LX.1710/A completamente montado con todos sus componentes, incluyendo también el tubo Geiger LND 712.

En la fotografía de la parte inferior el circuito impreso se muestra instalado dentro del mueble contenedor metálico de la Sonda. Como se puede apreciar claramente el impreso se fija al mueble mediante 6 tornillos metálicos.

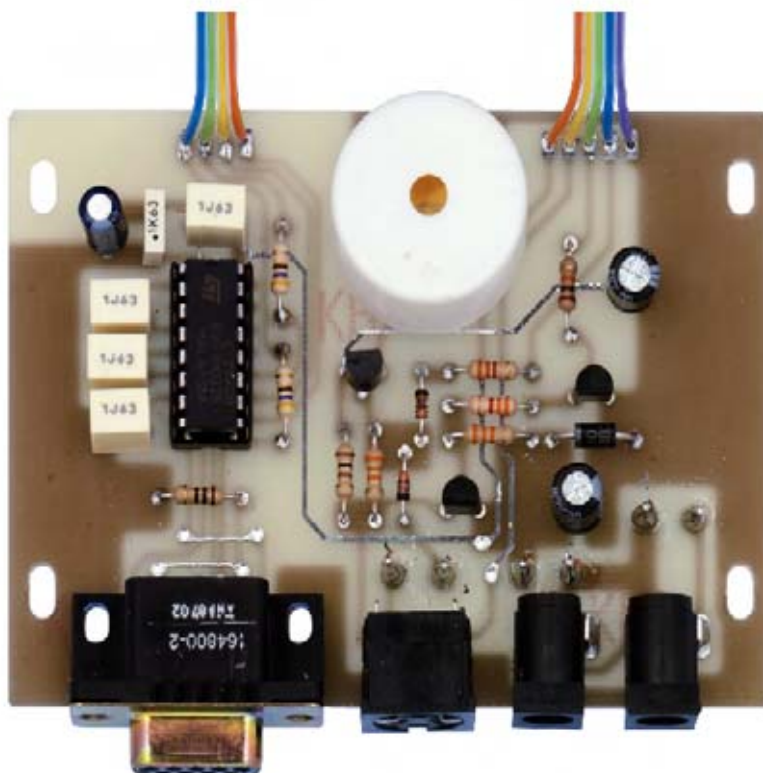


Fig.16 Fotografía de un prototipo del circuito Base LX.1710/B una vez realizado su montaje. Las mangueras de 4 y 5 cables corresponden a CONN.D, utilizado para realizar la conexión a la tarjeta LX.1710/C. En la parte inferior se encuentran CONN.3, CONN.1 y los conectores para la alimentación externa (antes de soldar sus terminales hay que verificar encajen perfectamente en el circuito impreso para que estén preparados para su perfecta alineación con los orificios del mueble contenedor).

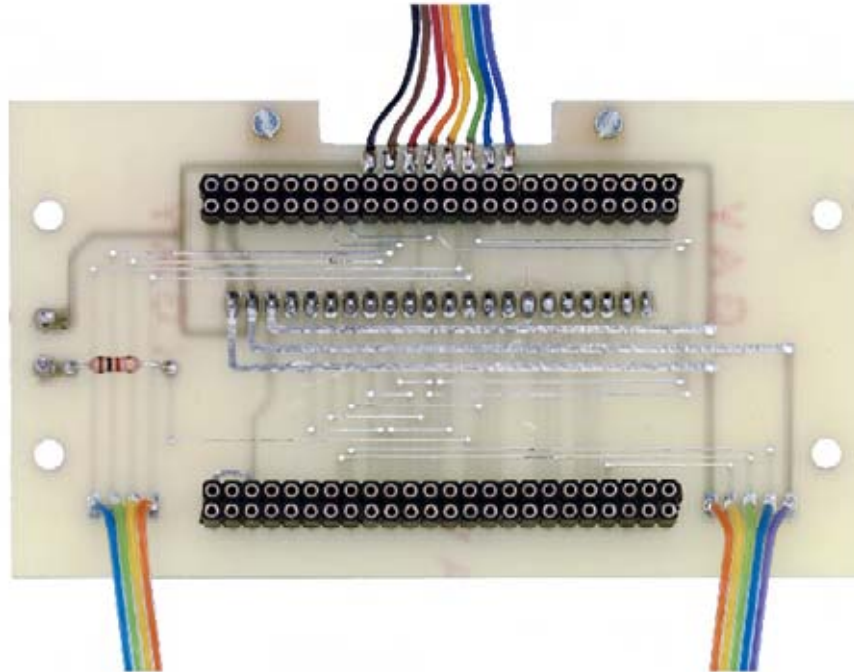


Fig.17 Fotografía del prototipo del circuito impreso LX.1710/C. CONN.A y CONN.B se utilizan para realizar la conexión con la tarjeta premontada KM.1710/K. Las mangueras de 4 y 5 cables corresponden a CONN.D, utilizado para realizar la conexión a la tarjeta Base LX.1710/B. Los dos terminales tipo pin situados a la izquierda se utilizan para conectar los bornes de la señal de alarma.

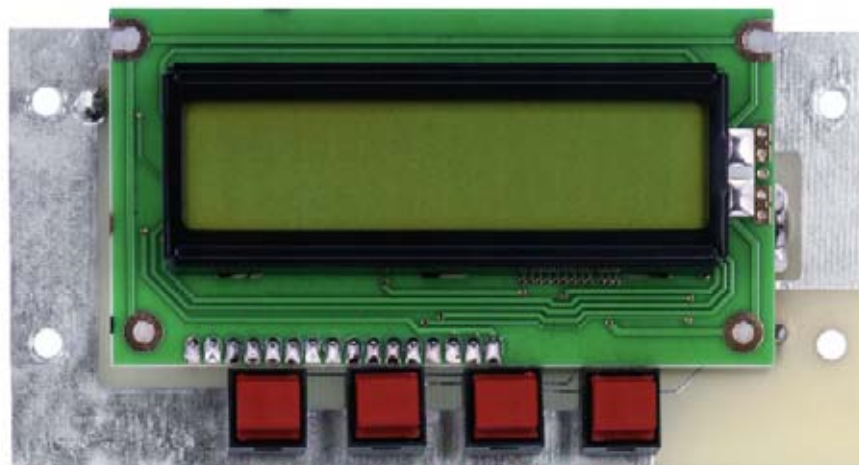


Fig.18 Fotografía del circuito impreso del Display LX.1710/D. En la parte inferior se encuentran los pulsadores de comando SET-DOWN-UP-MODE. En el reverso del impreso se encuentra, además de otros componentes, el conector hembra CONN.C utilizado para realizar la conexión con la tarjeta LX.1710/C (ver Fig.19).

Una vez instalado el tubo en el circuito impreso hay que proceder a **colocar** este último en el **fondo** del **contenedor metálico** de la **Sonda** haciendo coincidir los **6 agujeros del impreso** con los correspondientes **separadores** presentes en el **mueble contenedor**.

En esta posición hay que **fijarlo** utilizando los **6 tornillos metálicos** incluidos en el kit (ver Fig.15).

Para finalizar el montaje de esta etapa solo queda **fijar** la **tapa** de su **mueble contenedor metálico** utilizando **2 tornillos**.

Concluida esta fase operativa puede comenzar el montaje del circuito **LX.1710/B** (ver Fig.8). En la **lista de componentes** asociada al esquema eléctrico sus componentes se encuentran marcados con **un asterisco (*)**.

Aunque no es obligatorio seguir una secuencia precisa para realizar el montaje nosotros aconsejamos comenzar con la instalación del **zócalo** para el **integrado AD232 (IC2)**, respetando su orientación. Después se pueden montar las **resistencias (R13 a R21)**, controlando sus valores.

Es el momento de soldar los **condensadores de poliéster (C11-C12-C14-C15-C16)** y los **condensadores electrolíticos (C9-C10-C13)**, respetando en estos últimos la **polaridad** de sus terminales.

Ahora se puede instalar el **diodo DS6**, orientando hacia la **izquierda** su **franja blanca** de referencia, y los **diodos DS7-DS8**, orientando sus **franjas** de referencia tal como se indica en la Fig.8.

Acto seguido hay que proceder al montaje de los **transistores BC.557 (TR3-TR5)** y del **transistor BC.547 (TR4)**, orientando sus **lados planos** tal como se muestra en el esquema de montaje práctico.

A continuación hay que instalar, en su zócalo correspondiente, el **integrado IC2**, orientando hacia **arriba** su muesca de referencia en forma de **U**, y el **zumbador**, orientando hacia **abajo** su terminal **positivo (+)**.

Para terminar el montaje de este circuito impreso sólo quedan por instalar los **conectores**, los **interruptores** y los **portapilas**.

A la izquierda del zumbador hay que soldar **4 cables** de **CONN.D**, a la derecha hay que soldar los **5 cables** restantes de **CONN.D**.

En la parte inferior hay que instalar el conector **CONN.3**, necesario para la conexión con el ordenador vía RS232, **CONN.1**, utilizado para conectar la Sonda, y, por último, las **dos tomas** utilizadas para la eventual conexión a un **alimentador externo** y para la **recarga** de las **pilas**.

NOTA Antes de soldar los terminales de los **conectores** hay que prestar mucha atención para que **encajen perfectamente** en el **circuito impreso**, ya que sólo así quedarán perfectamente **alineados** con los orificios correspondientes del **mueble contenedor**.

Es el momento de instalar los **interruptores (S1-S2)** siguiendo las sencillas indicaciones del esquema de montaje práctico (ver Fig.8).

Por último ya solo queda montar el **grupo** de los **portapilas**, respetando la **polaridad** de los **cables (rojo al positivo y negro al negativo)**. En la Fig.27 se muestra la forma de interconectar entre sí los **dos portapilas** y su conexión al impreso.

El **cable** a utilizar ha de ser lo **suficientemente largo** para que, una vez fijado a la tapa del mueble contenedor, este se pueda abrir sin problemas (ver Fig.26).

Pasamos al tercer circuito impreso a montar: El circuito interface **LX.1710/C** (ver Fig.9). En este impreso además se ha de instalar el impreso SMD **KM1710/K** y conectar los circuitos **KM1711/K, LX.1710/B y LX.1710/D**.

En este caso los únicos componentes a instalar son la **resistencia R39**, los **2 conectores hembra** de **48 terminales CONN.A y CONN.B**, sobre los que se enchufarán los conectores macho CONN.A y CONN.B presentes en el circuito **KM1710/K**, y el conector **CONN.C** de **22 terminales** utilizado para conectar el circuito **LX.1710/D**.

Una vez en posesión del circuito impreso y dispuesto tal como se muestra en la Fig.9 hay que proceder a montar la **resistencia R39** y, a lado, los **2 terminales tipo pin** a los que posteriormente se conectarán los **bornes de salida de alarma** (fijados al **panel posterior**).

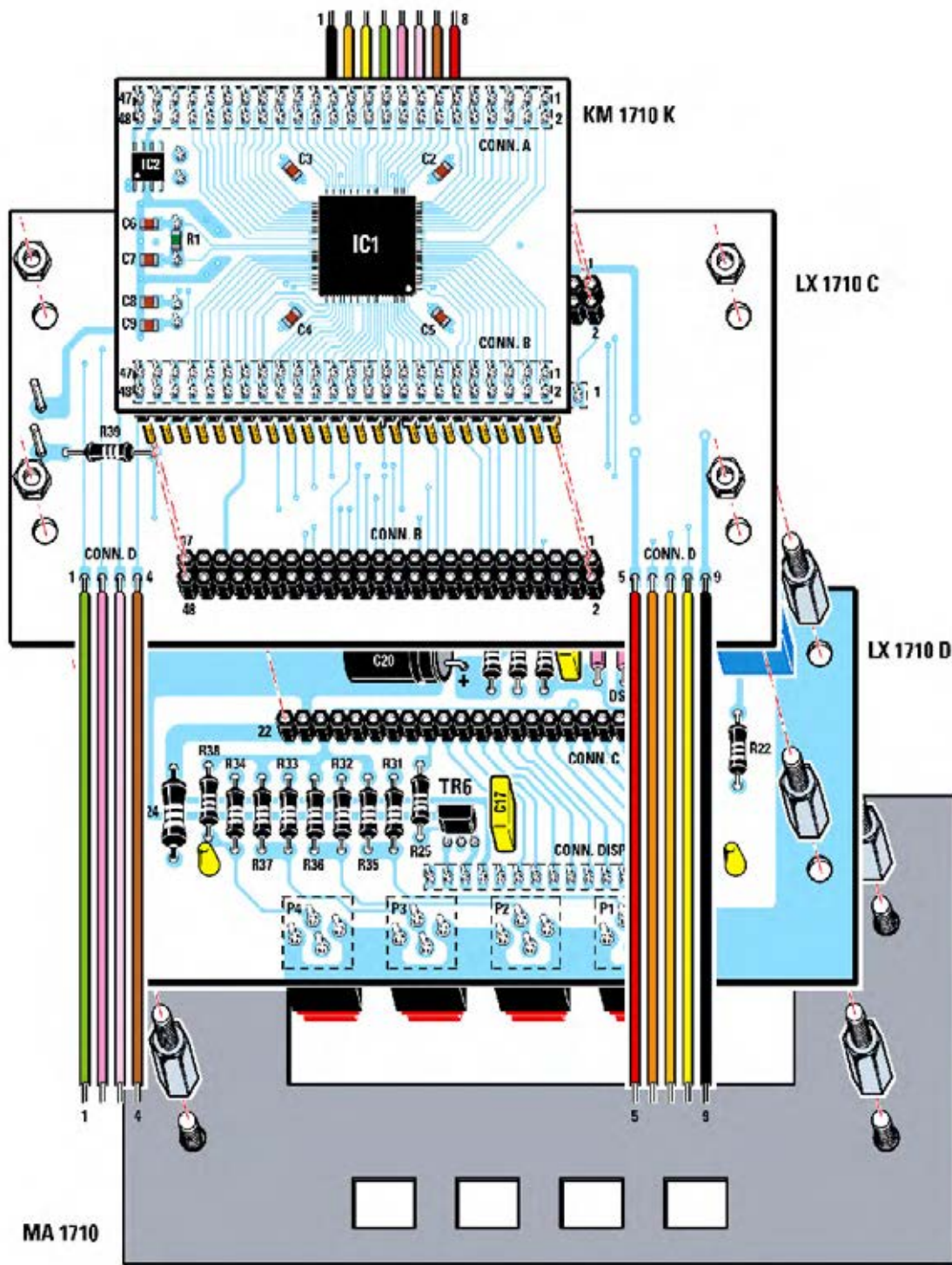


Fig.19 En este esquema se muestra la secuencia de montaje de los circuitos KM1710/K, LX.1710/C, LX.1710/D y el panel frontal del mueble contenedor. Es muy importante verificar cuidadosamente que los terminales de los conectores macho encajen perfectamente en los correspondientes conectores hembra. También hay que prestar mucha atención en respetar la orientación en la inserción del circuito KM1710/K en el circuito LX.1710/C.

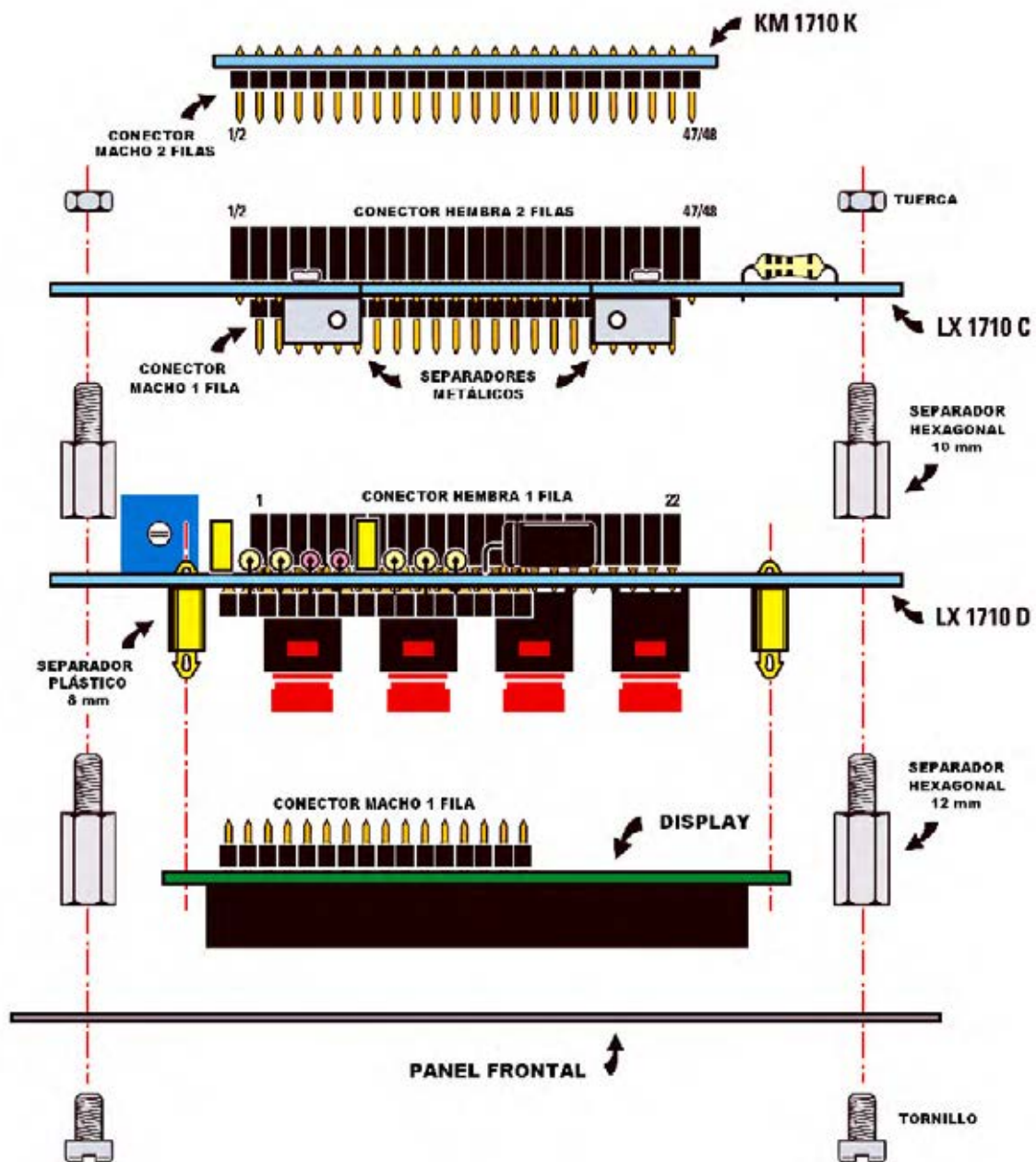


Fig.20 Secuencia de montaje de los circuitos KM1710/K, LX.1710/C y LX.1710/D, mostrada desde arriba en la figura anterior. Una vez montados los circuitos impresos y en disposición de los separadores, tuercas y tornillos, la primera operación a realizar es la inserción de los 16 terminales del conector macho del display WH1602A en el conector hembra presente en la tarjeta LX.1710/D.

Los separadores de plástico de 8 mm visibles a ambos lados de esta tarjeta han de encajar perfectamente en los agujeros presentes en el display WH1602A, permitiendo así tener los circuitos a la distancia adecuada.

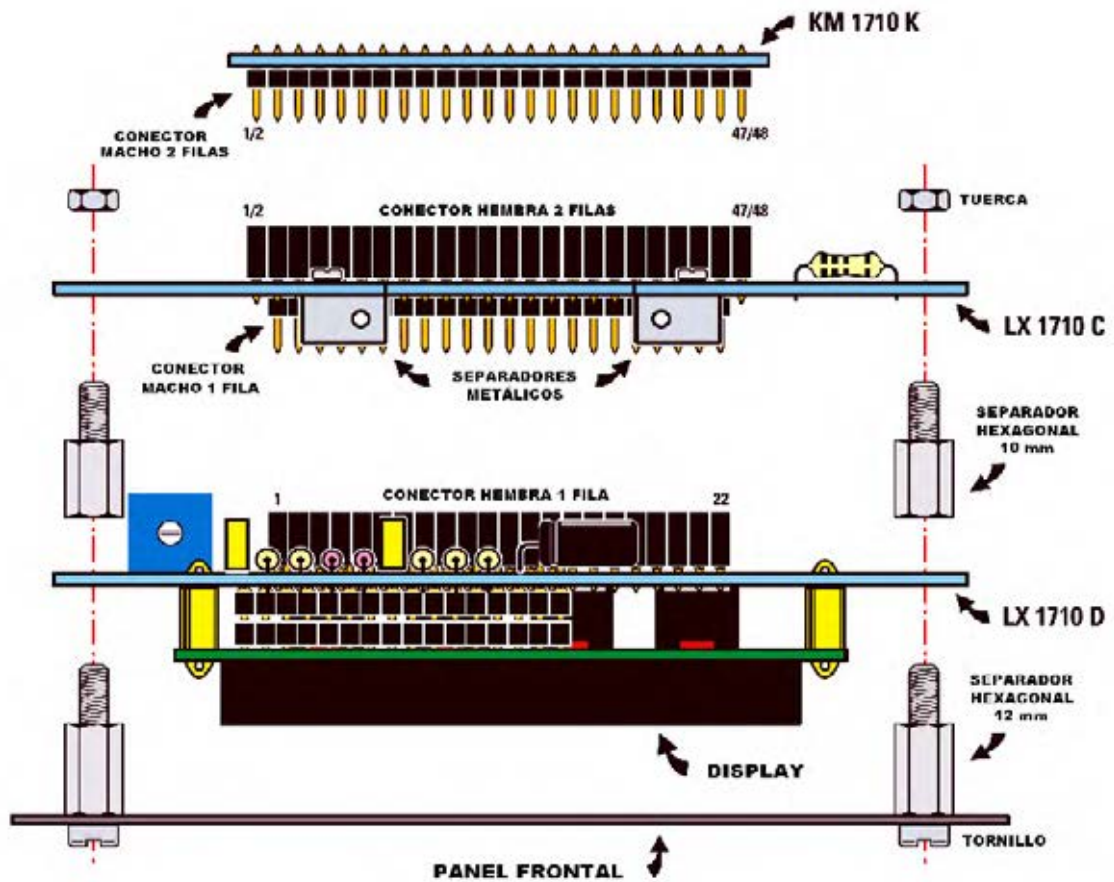


Fig.21 Una vez realizada la operación descrita en la Fig.20 el conjunto tendrá el aspecto aquí mostrado. Ahora hay que insertar la tarjeta LX.1710/C en la tarjeta LX.1710/D a través de los correspondientes conectores. Después se han de fijar mediante 4 separadores hexagonales de 10 mm, tal y como se indica en el esquema.

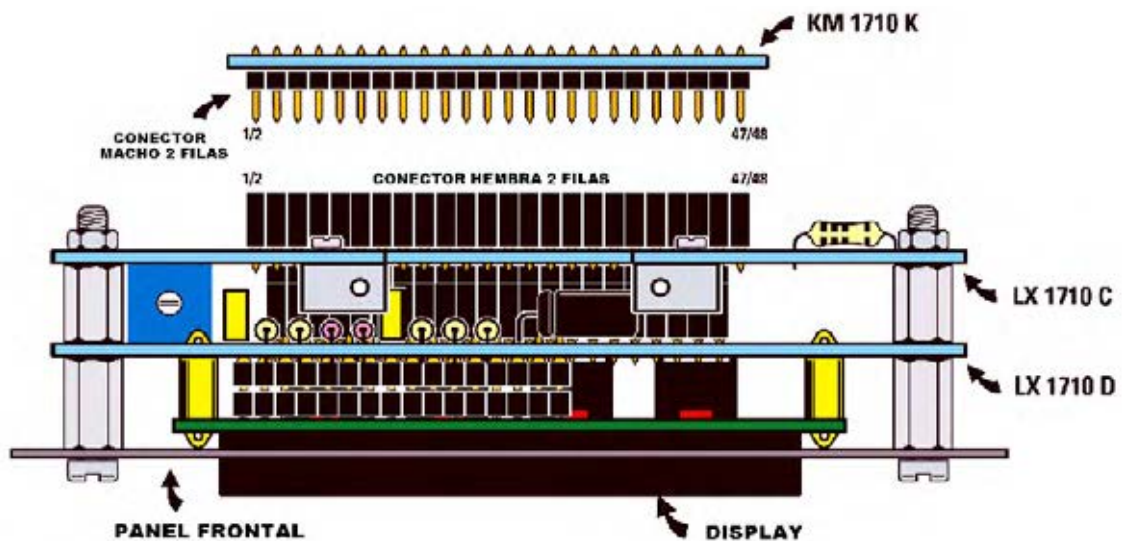


Fig.22 Sobre el bloque constituido por los circuitos LX.1710/D y LX.1710/C hay que proceder a insertar, por un lado, el panel frontal del mueble haciendo salir el display por el orificio correspondiente y fijándolo mediante tornillos. Por el otro lado hay que insertar el circuito premontado KM1710/K, a través de los conectores correspondientes.

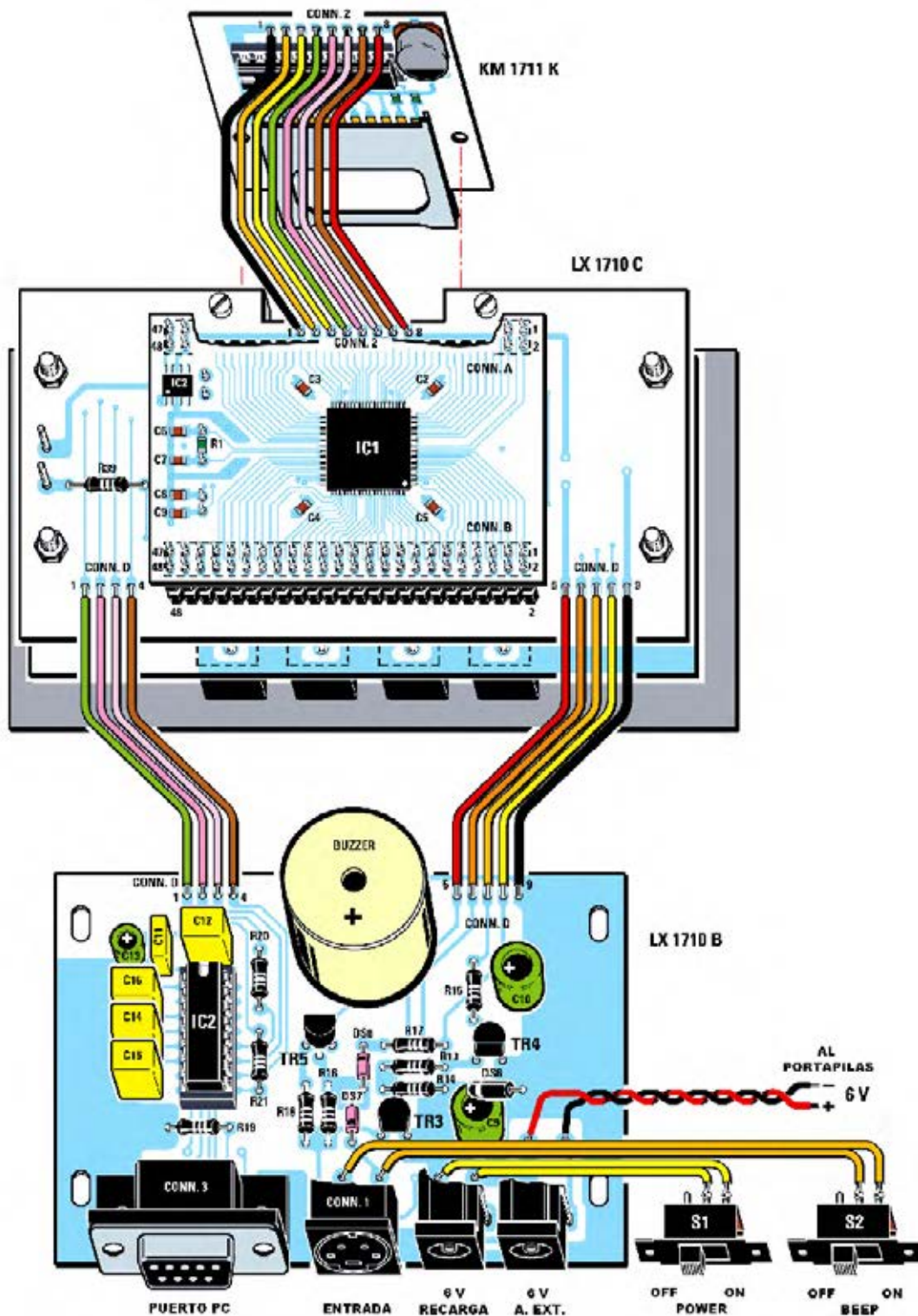


Fig.23 Una vez llevada a cabo la secuencia de montaje descrita en las figuras anteriores hay que realizar el cableado del circuito LX.1710/C con el circuito LX.1710/B y con el KM1711/K, prestando mucha atención en no intercambiar ningún cable.

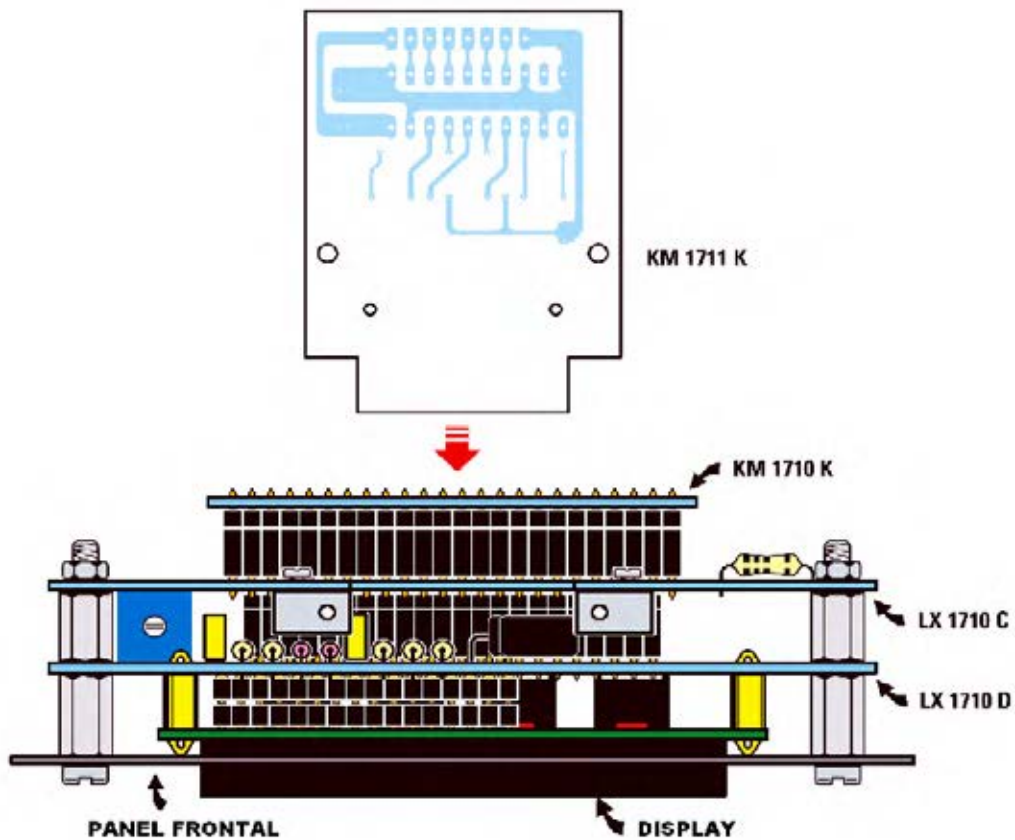


Fig.24 En este esquema se muestra el sentido correcto de inserción de la tarjeta KM1711/K. Como se puede observar ha de instalarse sobre el bloque formado por los circuitos KM1710/K, LX.1710/C y LX.1710/D haciendo coincidir los dos agujeros presentes en el circuito impreso con los agujeros presentes en los dos separadores metálicos fijados en la tarjeta LX.1710/C (ver Fig.25).

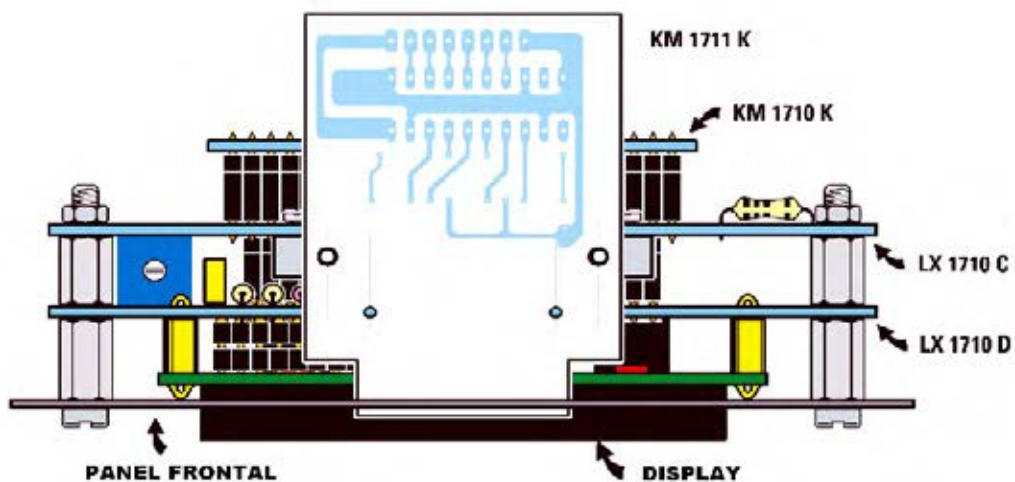


Fig.25 Esquema de montaje práctico con la tarjeta KM1711/K completamente instalada. La fijación de la tarjeta KM1711/K con los dos separadores metálicos de la tarjeta LX.1710/C se realiza mediante tornillos.

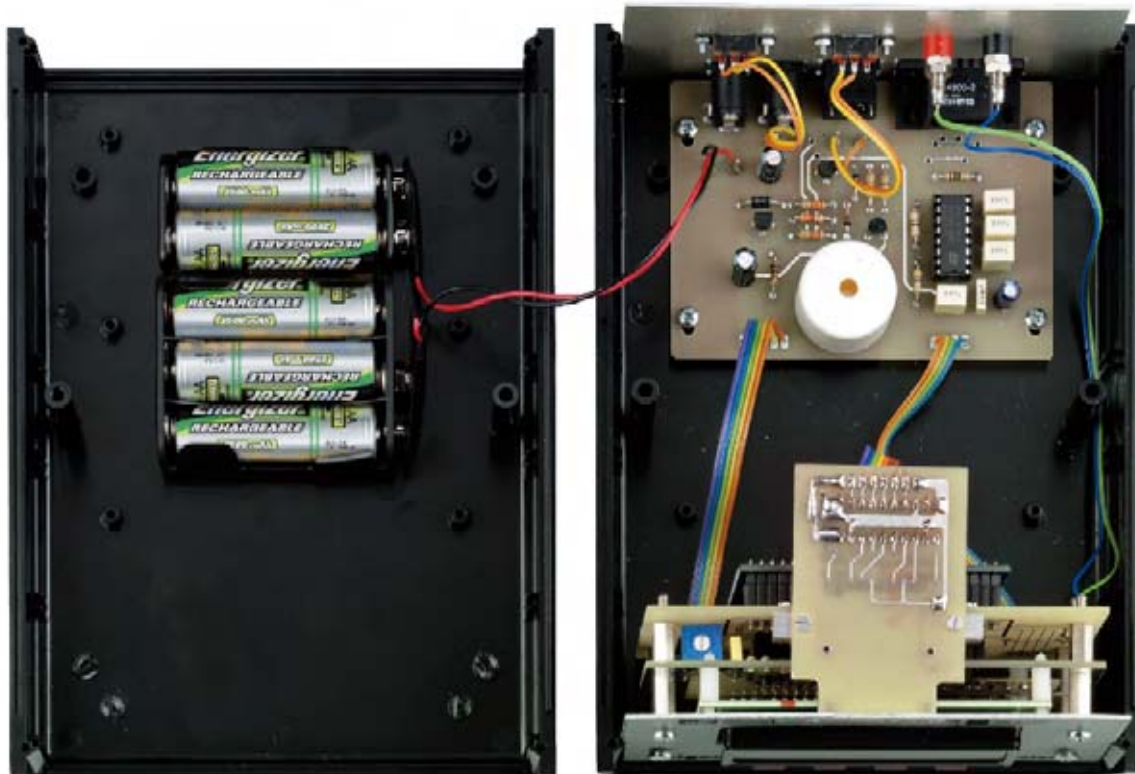


Fig.26 En esta fotografía se puede observar el conjunto una vez montados todos los elementos que componen el Contador Geiger. Antes de cerrar el mueble hay que encender el instrumento para verificar que el display se visualiza correctamente, en caso contrario hay que regular el trimmer R23 (tarjeta LX.1710/D) hasta conseguir una perfecta visualización.

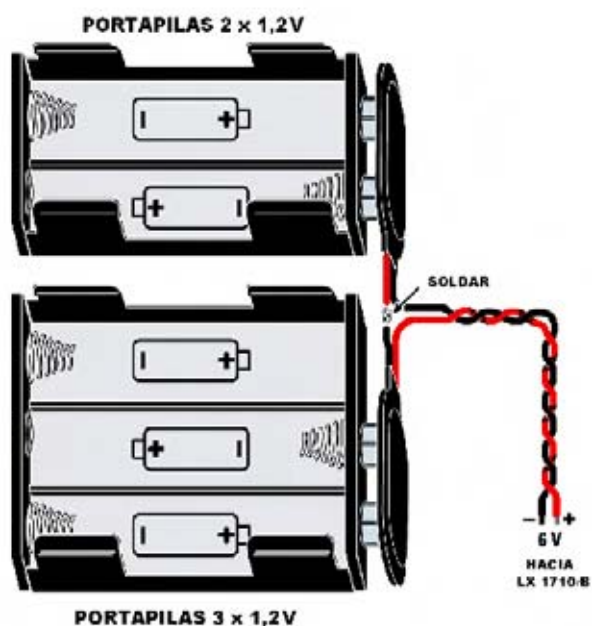


Fig.27 En este esquema hemos representado las conexiones a realizar entre los portapilas incluidos en el kit. Los portapilas se han de instalar en el espacio reservado para ellos (ver Fig.26), conectándolos a la tarjeta Base LX.1710/B respetando la polaridad de los cables.

También hay que montar en el mismo lado del impreso los **2 conectores hembra de 48 terminales** y las **3 mangueras de cable** utilizadas para conexas los diferentes circuitos: La manguera de **8 hilos (CONN.2)** para la tarjeta de soporte **SD KM1710/K** y las mangueras de **4 y 5 hilos (CONN.D)** para la conexión del circuito **LX.1710/B** (ver Fig.23).

Ahora hay que dar la **vuelta al circuito impreso** y, por el otro lado, soldar el **conector macho de 22 terminales CONN.C** utilizado para conexas el circuito **LX.1710/D**.

A los lados de **CONN.2** se encuentran **dos agujeros** en los que hay que instalar los **separadores de aluminio perforados** que se utilizarán posteriormente para **fijar** el impreso **KM1710/K**.

El último circuito impreso a montar es el correspondiente al Display, esto es el **LX.1710/D** (ver Figs.10-11). En la **lista de componentes** asociada al esquema eléctrico sus componentes se encuentran marcados con **dos asteriscos (**)**.

El montaje ha de comenzar con el lado de la **serigrafía** orientado hacia **arriba** (ver Fig.11), instalando todas las **resistencias de 1/4 vatio**, la **resistencia de 1/2 vatio (R24)** y el **trimmer R23**.

A continuación se puede instalar el **conector hembra de 22 terminales CONN.C**, que se utilizará posteriormente para conexas el circuito **LX.1710/C**.

Es el momento de instalar los **condensadores de poliéster (C17-C18-C19)** y el **condensador electrolítico (C20)**, montando este último en **posición horizontal** y respetando la **polaridad** de sus terminales (ver Fig.11).

Para terminar el montaje de los componentes de este lado del impreso hay que montar los pequeños **diodos DS9-DS10**, orientando sus **franjas** de referencia hacia **arriba**, y el **transistor TR6**, orientando en este caso hacia **arriba** la parte **plana** de su cuerpo.

Una vez dada la **vuelta al circuito impreso** hay que montar los **4 pulsadores (P1-P2-P3-P4)**, el **conector de tira hembra de 16 terminales** que sustentará el **display** y los **4 separadores de plástico** utilizados para

mantener el display ligeramente separado del circuito impreso **LX.1710/D**.

Ahora se puede proceder al montaje del **display**, instalando previamente el **conector de tira macho de 16 terminales**. Hay que introducir el conector **macho** sobre el **hembra** del circuito impreso **LX.1710/D** y hacer pasar los **separadores de plástico** por los **agujeros** correspondientes de la tarjeta del **display**.

Una vez **finalizado el montaje** de los **circuitos impresos** hay que **cablearlos** antes de proceder a su instalación en el mueble contenedor.

En primer lugar hay que coger la **manguera de cable** incluida en el kit y cortar unos **15 cm** para realizar la conexión entre **CONN.2** de la tarjeta **LX.1710/C** y **CONN.2** de la tarjeta **KM1711/K**. A continuación hay que cortar otros **2 tramos de 15 cm**, uno con **4 hilos** y otro con **5 hilos**, utilizados para conexas entre sí **CONN.D** (terminales **1-4 / 5-9**) de la tarjeta **LX.1710/C** y **CONN.D** de la tarjeta **KM1710/B** (ver Fig.23). Una vez cableadas las **tarjetas** ya se pueden **fijar** dentro del **mueble**.

Es el momento de **fijar** la tarjeta **LX.1710/D**, con el display instalado, en la parte interna del **panel frontal**. Para realizar esta operación hay que utilizar los **4 tornillos** y los **8 separadores hexagonales de 12 mm** tal como se indica en las Figs.20-21-22.

Ahora, sobre los mismos **separadores hexagonales**, hay que **fijar** la tarjeta **LX.1710/C**, prestando atención en que su **conector macho de 22 terminales** quede perfectamente ensamblado al correspondiente **conector hembra** de la tarjeta **LX.1710/D**. Después ya se puede proceder a la **fijación definitiva** de la tarjeta utilizando **4 tuercas** (ver Fig.22).

Acto seguido hay que instalar la tarjeta **KM1710K** sobre la tarjeta **LX.1710/C**, introduciendo correctamente los **48+48 terminales** de los **conectores macho** en los correspondientes **conectores hembra** de la tarjeta **LX.1710/C**.

IMPORTANTE Al insertar la tarjeta **KM1710/K** en la tarjeta **LX.1710/C** hay que hacerlo en el **sentido adecuado** (ver Fig.19), de **no** hacerlo así se podría **dañar** la tarjeta.

El siguiente paso consiste en **fijar** la tarjeta **KM1711/K** . Hay que **posicionarla** sobre el grupo de las tarjetas **LX.1710/D** y **LX.1710/C** , fijadas anteriormente, haciendo coincidir los **dos agujeros** de la tarjeta **KM1711/K** con los **agujeros** presentes sobre los **separadores de aluminio perforados** anteriormente instalados en la tarjeta **LX.1710/C** (ver Figs.24-25).

Ahora ya se puede **fijar** utilizando **dos tornillos metálicos** . De esta forma la tarjeta **KM1711/K** queda perfectamente anclada sobre la tarjeta **LX.1710/C** .

Es el momento de **montar** el **panel posterior** de aluminio en las **guías** correspondientes del mueble contenedor y **posicionar** la tarjeta **LX.1710/B** sobre el fondo del mueble, haciendo coincidir los **4 agujeros** del **circuito impreso** con los **4 anclajes** de plástico del mueble y los **conectores** de la tarjeta con los **orificios** correspondientes del **panel posterior** . En esta posición ya sólo queda **fijar la tarjeta** al mueble utilizando **4 tornillos metálicos** (ver Fig.26).

En el **panel frontal** hay que instalar los **interruptores S1** y **S2** , ya cableados, en sus orificios correspondientes fijándolos mediante **4 tornillos metálicos** .

Antes de cerrar el mueble hay que instalar las **5 pilas recargables tipo AA** en los correspondientes **portapilas** y **encender el instrumento** , verificando que aparecen indicaciones en el **display** . Si no se visualiza nada, o es poco visible, hay que ajustar el **trimmer R23** de tarjeta **LX.1710/D** hasta conseguir una **correcta visualización** .

Para finalizar el montaje solo queda poner la **tapa al mueble** y **conectar** al contador la **Sonda** utilizando el **cable** incluido en el kit. El **instrumento** ya **está listo** para ser utilizado.

CONTINÚA en el SIGUIENTE NÚMERO

En las líneas que componen este artículo hemos expuesto los **principios de funcionamiento** del sistema, el **esquema eléctrico** y el **montaje práctico** del circuito. Por cuestión de espacio posponemos para el **siguiente número** la forma de **utilizar** el Contador Geiger en sus diferentes **modos operativos** y **situaciones prácticas** .

PRECIO de REALIZACIÓN

Precio de todos los componentes necesarios para realizar el circuito impreso de la **Sonda LX.1710/A** (ver Figs.7-15), el circuito impreso **Base LX.1710/B** (ver Figs.8-16), el circuito impreso **Interfaz LX.1710/C** (ver Figs.9-17) y el circuito impreso **Display LX.1710/D** (ver Figs.10-11-18), incluidos los correspondientes **circuitos impresos** y el **circuito SMD KM1710/K** con el **PIC programado** (ver Figs.12-13) **218,80€**

KM1711/K : Precio del circuito del **lector de tarjetas SD** completamente **montado** en **SMD** y **verificado** (ver Fig.14), excluida la tarjeta de memoria SD **27,00€**

SE2.45 : Precio del **tubo Geiger alfa-beta-gamma LND712** (Fig.1, izquierda) **108,00€**

SB2.40 : Precio del **tubo Geiger beta-gamma SBM 20** (Fig.1, derecha) **63,00€**

MO.1710 : Precio del **mueble contenedor** de plástico, incluyendo **paneles** **30,80€**

MOX.1710 : Precio del **contenedor metálico** que aloja la **etapa de la Sonda** con el tubo Geiger **20,50€**

CS.1710/A : Circuito impreso **9,50€**

CS.1710/B : Circuito impreso **8,00€**

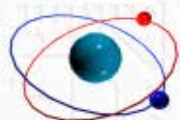
CS.1710/C : Circuito impreso **8,00€**

CS.1710/D : Circuito impreso **7,50€**

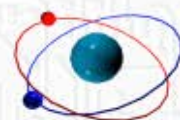
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

En los kits **no proporcionamos** los siguientes componentes: **Tarjeta de memoria SD** , **pilas recargables** , **cargador** y **alimentador externo** .

ATENCIÓN El **tubo Geiger LND 712** , al tratarse de un componente **particularmente frágil** , lo proporcionamos, como es nuestra costumbre, en un **embalaje adecuado** . Si llega en las entregas en **malas condiciones** es la **empresa de transporte** la responsable.



NUEVA ELECTRÓNICA



Acceso FORO

902 009 419

800 x 600 RESOLUCION OPTIMA



Próximamente la revista disponible en edición digital

NOVEDAD: Ponemos a vuestra disposición un medio de inter

KITS - MONTAJES - TECNOLOGÍA - CURSOS - ENTRENADORES - MICROS ST7 - ARTÍCULOS TEÓRICOS - RADIO FRECUENCIA - INFORMÁTICA

Revista del Mes N° Anteriores ST7 Electromedicina Artículos Teóricos Suscripciones Comprar CDs Temáticos



REVISTA N° 272

SUMARIO

DICIEMBRE 2007

REVISTA MENSUAL

Pídala en su quiosco más cercano

La revista mensual Nueva Electrónica se edita en

España desde 1982. Ofrecemos **Electrónica Práctica**, **Artículos Teóricos**, **Cursos**, **Tecnología e Informática**.



ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Revista 247

LX1613 Control de luz por PC
LX1618 Excitador FM 88-108 MHz

Revista 248

LX1622 Preamplificador BF
LX1623 Cargador de baterías
LX1625 Sensor presencia cámaras

Revista 249

LX1627 Curarse con Ultrasonidos
LX1630 Generador de Monoscopio

Revista 251

LX1640 Inversor 12v CC-230v AC
KM1635 Transmisor Audio/Vídeo

UTILIDADES

Identificación de resistencias
Identificación de condensadores
Encapsulados de transistores
Actualización satélites APT

CATÁLOGO

TELECOMUNICACIONES
EMISIÓN
RECEPCIÓN
LABORATORIO
SONIDO HI-FI
FUENTES ALIMENTACIÓN
SEGURIDAD
MEDICINA ELECTRÓNICA
LUCES - ILUMINACIÓN
MISCELÁNEA
CIRCUITOS DIDÁCTICOS
CIRCUITO TELÉFONO
MANDO A DISTANCIA
CIRCUITO TELÉFONO
AUTOMÓVIL
CARGADORES
ORDENADORES

ZONA DE DESCARGA

Data Sheet ST6
Data Sheet ST7 Lite
RFsim 99
ICProg
WXtoImg 2.7.3
CD Curso de antenas
CD Nueva Informática
CD ST6
CD Curso de Electrónica

- Laboratorio electrónico para PC
- Vu-Meter de presión con escala en dB
- Interfaz ISA USB para HPRT
- Termómetro a distancia
- Amplificador Hi-Fi 30W RMS
- Auto-Switch para evitar cortocircuitos

Laboratorio electrónico para PC



COLECCIONA NUEVA ELECTRÓNICA

AÑO 1999	AÑO 2000	AÑO 2001	2 AÑOS	3 AÑOS
11 revistas	11 revistas	11 revistas	22 revistas	22 revistas
+ 1 Tapa de regalo	+ 1 Tapa de regalo	+ 1 Tapa de regalo	+ 2 Tapas de regalo	+ 3 Tapas de regalo
26 €	26 €	26 €	52 €	78 €

DIRECTOR EDITORIAL Eugenio Páez Martín

DIRECTOR TÉCNICO & WEB Roberto Quirós García

DISEÑO GRAFICO Paloma López Durán

comercial@nuevaelectronica.com

tecnico@nuevaelectronica.com

FAX: 91 101 25 86

WWW.NUEVAELECTRONICA.COM



Nuevamente hemos introducido una enorme cantidad de novedades en la página Web de Nueva Electrónica para poner a disposición de nuestros lectores muchos más servicios, entre los que destacan las descargas gratuitas de nuestros cursos y programas, descarga gratuita de artículos de Electromedicina en formato PDF, descarga gratuita de esquemas eléctricos, acceso a foros exclusivos de intercambio, consulta de catálogos y números anteriores ... y muchas más cosas que se pueden descubrir visitando la Web.

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

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



ELECTRÓNICA

www.nuevaelectronica.com

También en edición digital por tan sólo 30euros al año



REDUCIR la VELOCIDAD

El circuito que presentamos en estas páginas permite ralentizar la velocidad de un taladro, y de cualquier herramienta eléctrica que opere a 230 voltios AC, sin disminuir en absoluto su potencia. De esta forma, con este sencillo circuito, se aumentan considerablemente las prestaciones de nuestras herramientas eléctricas de bricolage.

Las herramientas eléctricas utilizadas en el **L**bricolage, taladros, esmeriladoras, sierras, caladoras, etc., suelen funcionar con la **tensión alterna** de **230 voltios** de la red con potencias inferiores a **1 kilovatio**.

A veces es necesario **ajustar** la **velocidad de rotación** y, a menudo, sólo se dispone de **1, 2** o a lo sumo **3 velocidades** diferentes seleccionables a través de un **conmutador mecánico** que inserta **engranajes reductores**.

Para poder reducir la velocidad puede surgir la idea de utilizar un **varilight**, pensando que si estos aparatos son capaces de reducir la

tensión en **lámparas incandescentes** también lo pueden hacer en motores eléctricos.

Desafortunadamente esta solución, al **reducir** el valor de la **tensión**, también **reduce** automáticamente la **potencia**, de esta forma el **motor** se **para** al mínimo esfuerzo.

Para **reducir la velocidad** de estas herramientas eléctricas **sin reducir su potencia** es necesario realizar un circuito similar al mostrado en la Fig.1.

Antes de pasar a la descripción del esquema eléctrico es importante tener presente que este

circuito sirve únicamente para **cargas inductivas**, es decir para **motores eléctricos**. No se puede utilizar para **reducir la luminosidad de lámparas de incandescencia**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede observar en el sencillo esquema eléctrico de la Fig.1 el núcleo central del dispositivo es un **tiristor (SCR1)** cuya **puerta (Gate)** está controlada por los **impulsos positivos** obtenidos del **cátodo** del diodo **DS2**.

Al utilizar un **tiristor**, que conduce sólo en **una semionda** de la **tensión alterna**, se obtiene inmediatamente una **reducción** de la **velocidad** del motor eléctrico en torno a un **20%**.

Para **variar la velocidad del motor** basta con ajustar el **cursor** del **potenciómetro R2** que, como se puede observar en el esquema de montaje práctico de la Fig.2, se trata de un **doble potenciómetro lineal**.

Para este circuito sería necesario utilizar un **potenciómetro de 1 vatio**. Puesto que se trata de un componente muy **difícil de encontrar** hemos utilizado un **potenciómetro doble** conectando sus dos elementos en **paralelo**.

El valor óhmico del potenciómetro es de **10+10 kilohmios** y su potencia de **0,5+0,5 vatios**. Al conectarlos en **paralelo** su valor óhmico pasa a **5.000 ohmios** y su potencia a **1 vatio**.

La clave para **reducir la velocidad** del motor **sin reducir su potencia** depende del valor de la resistencia **R3** y del condensador **C1**.

Cuando el motor **está bajo esfuerzo** tiende a reducir su potencia. En esta situación en los contactos de **R3 aumenta la tensión** y, por lo tanto, la **puerta del tiristor** se excita durante un **tiempo mayor** en compensación.

En cambio, cuando el motor **no está bajo esfuerzo** en los contactos de **R3 se reduce la tensión** y, por lo tanto, la **puerta del tiristor** se excita durante un **tiempo menor**.

SIN PERDER POTENCIA

LISTA DE COMPONENTES LX.1703

- R1 = 6.800 ohmios 2 vatios
- R2 = Potenciómetro doble 10.000 ohmios
- R3 = 5.600 ohmios 1/2 vatio
- C1 = 330.000 pF poliéster 250 voltios
- DS1 = Diodo 1N.4007
- DS2 = Diodo 1N.4007
- SCR1 = Tiristor BT 152/800

Fig.1 Esquema eléctrico del Regulador de velocidad para herramientas de bricolaje sin reducción de potencia. Como se detalla en el artículo R2 es un doble potenciómetro lineal de 10.000 + 10.000 ohmios. También se muestran las conexiones del tiristor BT.152/800.

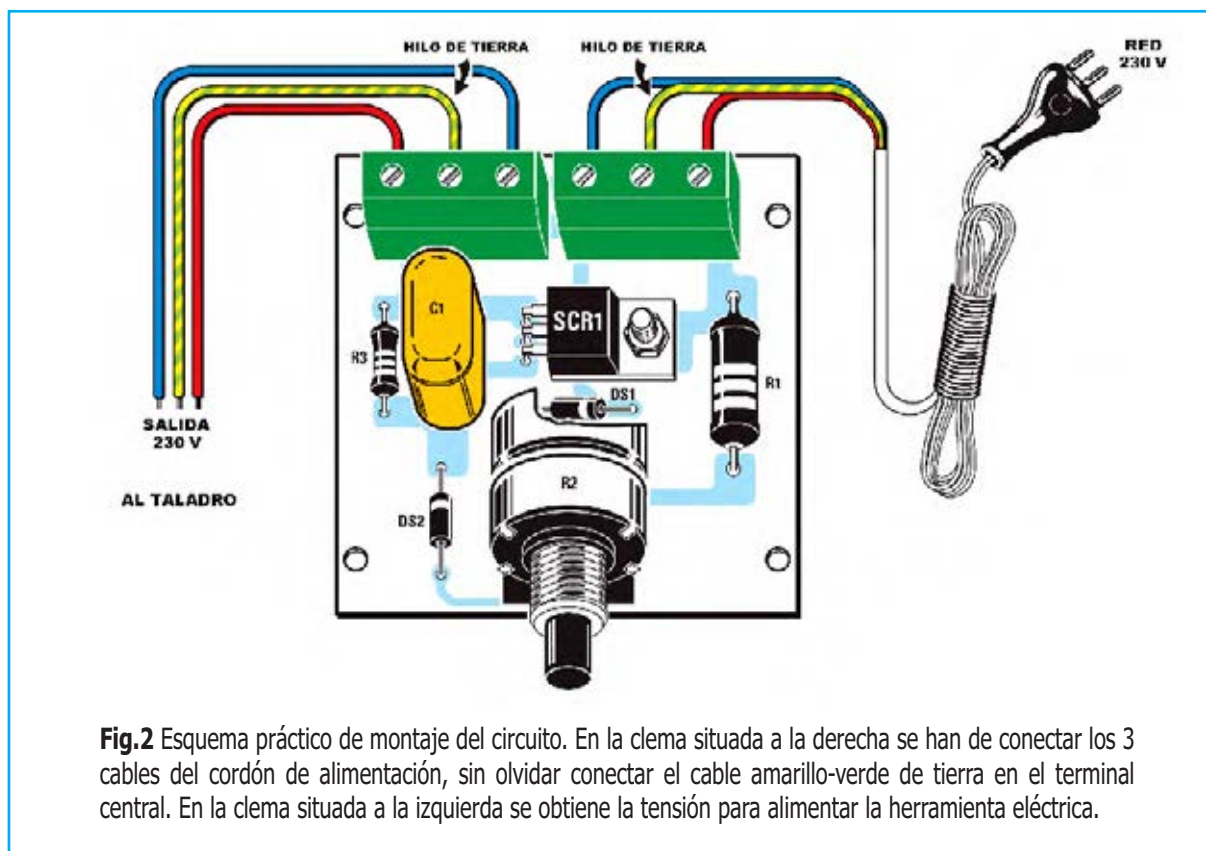


Fig.2 Esquema práctico de montaje del circuito. En la clema situada a la derecha se han de conectar los 3 cables del cordón de alimentación, sin olvidar conectar el cable amarillo-verde de tierra en el terminal central. En la clema situada a la izquierda se obtiene la tensión para alimentar la herramienta eléctrica.

NOTA IMPORTANTE Hay **pistas** del circuito impreso y terminales de **componentes** conectados a la tensión de **230 voltios**. No hay que **tocar** directamente el circuito cuando esté **encendido**. Por este motivo proponemos su instalación en un **mueble contenedor** de **plástico**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Una vez en posesión del circuito impreso **LX.1703** es aconsejable comenzar su montaje con la instalación del **doble potenciómetro R2**. Para que sus **6 terminales** puedan entrar en los agujeros correspondientes del impreso es necesario **recortarlos**.

No obstante también se puede **fijar** el **potenciómetro** directamente en el **panel frontal** del mueble, sin recortar sus terminales, y conectarlo al circuito impreso a través de **cables**.

A continuación hay que montar las **resistencias (R1- R3)**, el **condensador de poliéster (C1)** y los **dos diodos**, orientando la **franja blanca** de **DS1** hacia la **derecha** y la **franja blanca** de **DS2** hacia el condensador **C1** (ver Fig.2).

Antes de montar el **tiristor (SCR1)** en el circuito impreso hay que doblar sus **terminales** en **forma de L**. Una vez montado hay que fijarlo al impreso mediante un **tornillo metálico** con su correspondiente **tuerca**.

Para finalizar sólo quedan por montar las **dos clemas** de **3 polos**, una utilizada para entrar con la tensión de **red** de **230 voltios** y otra para conectar la **herramienta** cuyo motor quiere ser controlado (ver Fig.2).

El **polo central** de ambas **clemas** corresponde al cable de **tierra** (color **amarillo-verde**).

INSTALACIÓN en el MUEBLE

Como ya hemos señalado el circuito debe instalarse dentro de un **mueble de plástico** para **evitar tocar** los elementos directamente conectados a la **red** de **230 voltios**.

Dada la simplicidad del circuito hemos dispuesto un **mueble estándar** adecuado (ver fotografía de portada), por lo que habrá que **realizar** en los **paneles** los **agujeros necesarios**, uno en el **panel frontal** para el **potenciómetro** y dos en el **panel posterior** para hacer pasar los **cables**.



Fig.3 Fotografía de uno de nuestros prototipos una vez completado el montaje. Para poder instalar el doble potenciómetro en el circuito impreso hay que reducir sus terminales. El tiristor ha de instalarse doblando sus terminales en forma de L y fijando su cuerpo al circuito mediante un tornillo metálico y su correspondiente tuerca.



Fig.4 Aspecto del circuito impreso instalado dentro de su mueble contenedor. En el panel frontal hay que realizar un agujero para hacer salir el eje del potenciómetro R2 mientras que en el panel posterior hay que realizar un agujero para el cordón de red y otro para el cable que alimenta la herramienta eléctrica.

Como se puede observar en la Fig.4 el **impreso** se fija en la **base del mueble** utilizando **4 tornillos metálicos**.

Los **3 hilos del cordón de red** han de conectarse a la **clema** situada a la **derecha**, instalando el **cable de tierra**, que es de color **amarillo-verde**, en el **terminal central**.

En la **clema** situada a la **izquierda** se conectan los **cables** que tendrán que **alimentar** la **herramienta eléctrica** a controlar.

Para utilizar el dispositivo con comodidad es una buena idea conectar en el otro extremo del cable un **enchufe de red hembra aéreo**.

Una vez conectados los cables se puede proceder a fijar el **mando del potenciómetro R2** utilizando el pequeño tornillo del propio mando.

Si el **eje** del potenciómetro es **demasiado largo** hay que **reducirlo** utilizando una pequeña sierra.

Ya se puede **cerrar el mueble**, conectar el **Regulador** a una toma de **230 voltios** y la **herramienta a controlar** a la salida del dispositivo.

La utilización es tremendamente sencilla, no obstante hay que tener presente que girando al **mínimo** el mando del potenciómetro **algunas herramientas** pueden llegar a **pararse**. En estos casos basta con girar ligeramente el mando en **sentido inverso** para encontrar la **velocidad mínima**.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1703: Precio de todos los componentes necesarios para realizar el **Regulador de velocidad para herramientas de bricolage** (ver Fig.2), incluyendo circuito impreso y mueble contenedor **34,50€**

LX.1703: Circuito impreso **3,40€**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.



MAGNETOTERAPIA BF a 100 GAUSS

Hace ya algún tiempo algunos especialistas, médicos y fisioterapeutas nos hicieron llegar su anhelo de un dispositivo de Magnetoterapia más versátil que nuestra LX.1146. Tras un arduo desarrollo basado en las necesidades planteadas por los propios profesionales por fin podemos presentar un dispositivo capaz de proporcionar un campo electromagnético de hasta 100 gauss. Como todos nuestros dispositivos de Electromedicina ha sido desarrollado con la supervisión de los más prestigiosos especialistas, ofreciendo además una excelente relación calidad-precio.

Entre los efectos biológicos ampliamente demostrados y considerados más útiles desde un punto de vista médico la magnetoterapia de baja frecuencia tiene las siguientes aplicaciones para las cuales la Magnetoterapia LX.1680.81 ofrece una excelente aportación en sus tratamientos:

- ❖ **ANTI-INFLAMATORIO** Activa un proceso de vasodilatación provocando la consiguiente llegada de sustancias útiles para la curación de la zona inflamada.
- ❖ **NEOANGIOGÉNICO** Fortalece las paredes de los vasos sanguíneos.
- ❖ **REGENERACIÓN DE TEJIDOS** Acelera el proceso regenerativo en grandes heridas.
- ❖ **OXIGENACIÓN DE TEJIDOS** Atrae, como un imán, el hierro presente en la hemoglobina de la sangre llevando oxígeno hacia los tejidos doloridos.
- ❖ **ACELERACIÓN DE LA OSIFICACIÓN EN FRACTURAS** La magnetoterapia tiene la gran cualidad de favorecer la osificación en caso de roturas.
- ❖ **OSTEOPOROSIS** En este caso también favorece la deposición de calcio en los huesos de las personas que tienen que estar mucho tiempo en cama.

CARACTERÍSTICAS

Alimentación	230 voltios 50 Hz
Tiempo máximo ajuste	90 minutos
Frecuencia de aplicación	5 a 100 Hz
Pasos entre frecuencias	1 Hz
Potencia campo magnético	5 a 100 gauss

Medidor de intensidad del campo magnético
 Medidor de polaridad del campo magnético
 Display LCD con 16 caracteres
 Dos canales de salida independientes

ELECTRÓNICA
 NUEVA

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

El **coste** de la **producción de energía** cada vez es **más caro**. Todos hemos notado como se han incrementado notablemente en los últimos tiempos las facturas de la **gasolina**, del **gas** y de la **electricidad**. Hay soluciones que permiten **ahorrar energía**, y por tanto **dinero**, sin renunciar al nivel de vida al que nos hemos acostumbrado.

Ahora que las **tarifas eléctricas** se han **disparado** es muy importante plantearse soluciones que permitan **ahorrar** en el consumo de **corriente eléctrica**. De hecho a nosotros nos han llegado bastantes consultas a este respecto ya que es un tema que nos **preocupa** prácticamente a **todos**.

Un método sencillo para **ahorrar** es utilizar **lámparas fluorescentes** similares a las mostradas en la Fig.2. Estas lámparas, de **aspecto similar** a las **bombillas tradicionales**, permiten su instalación en los mismos **portalámparas** con un **ahorro** de hasta un **80%** de **energía** en la iluminación.



REDUCIR el CONSUMO

Las **lámparas de filamento incandescente** clásicas desperdician el **95%** de la energía en forma de **calor**, sólo el **5%** se transforma en **luz**. Las **lámparas fluorescentes**, en cambio, transforman en **calor** únicamente el **10%** de la energía proporcionada, ofreciendo un **rendimiento luminoso** en torno al **90%**.

En la **Tabla N°1** se muestra una **comparativa** de las **potencias absorbidas** por los dos tipos de lámparas en la que se puede observar como, a igualdad de iluminación, las **lámparas fluorescentes** consumen **menos potencia**.

TABLA N.1

lámpara fluorescente	VS	lámpara de filamento
3-4 watt	rinde como	15 watt
5-6 watt	rinde como	25 watt
7-8 watt	rinde como	40 watt
11-12 watt	rinde como	60 watt
15-16 watt	rinde como	75 watt
20-21 watt	rinde como	100 watt
23-24 watt	rinde como	120 watt

En la tabla se puede observar, por ejemplo, que bastan **12 vatios** de una **lámpara fluorescente** para obtener la misma luz que emite una **bombilla de incandescencia** de **60 vatios**, lo que supone un **ahorro de energía** de un **80%**.

En efecto, si con una lámpara de **60 vatios** se consume un **100%** con una lámpara de **12 vatios** sólo se consume:

$$(100 \times 12) : 60 = 20\%$$

Lo que significa un **ahorro** de:

$$100 - 20 = 80\%$$

Llegado este punto sería interesante calcular cuánto se **ahorra** cada mes en la **factura** utilizando **fluorescentes** de bajo **consumo**.

Este cálculo **no** es tan **sencillo**. Al comparar recibos de usuarios de la misma ciudad y de ciudades diferentes hemos constatado que los **precios** de los **kilovatios/hora varían** notablemente de un usuario a otro.

También nos hemos puesto en contacto con las **Compañías eléctricas** para identificar el motivo de estas diferencias, informándonos de la existencia de un gran número de factores, incluso comerciales. De esta forma nos ha sido imposible calcular el ahorro en **dinero**.

No obstante lo que es un **hecho objetivo** es que utilizando estas lámparas se consigue en el recibo un ahorro de un **80%** de la **parte** correspondiente a la **iluminación**.

La contrapartida que tiene este tipo de iluminación es el **precio de adquisición** de una **lámpara fluorescente**, que suele ser unas **3 veces superior** al de una **bombilla de filamento**, o incluso mayor.

Este **precio** es debido a que en su **interior** (ver Fig.6) hay un **circuito electrónico** necesario para conseguir un **encendido instantáneo** que, además, **elimina** todas las **señales RF** que pudieran crear problemas en la recepción de radio y televisión.



Fig.1 Es muy aconsejable utilizar lámparas fluorescentes de bajo consumo en lugares donde permanezcan encendidas durante mucho tiempo para amortizar su coste económico.

en la **ILUMINACIÓN**

Las lámparas fluorescentes de bajo consumo tienen una forma similar a las bombillas comunes de filamento, pudiéndose instalar en los mismos portalámparas estándares ya que utilizan casquillos idénticos. Sin embargo estas lámparas tienen la gran ventaja de generar una luz muy blanca y permiten ahorrar, con respecto a las bombillas de filamento incandescente, un 80% del consumo eléctrico.



Fig.2 Como se puede observar en la Tabla N°1 las lámparas fluorescentes proporcionan una intensidad luminosa idéntica a la de las lámparas de filamento utilizando bastante menos energía eléctrica.



Fig.3 Las lámparas de bajo consumo son muy adecuadas para entornos que precisan una iluminación constante durante muchas horas.



Fig.4 En los locales donde es indispensable un uso prolongado de luz artificial día y noche con estas lámparas se ahorra en torno a un 80% de energía eléctrica.



Fig.5 En los dormitorios no conviene reemplazar las bombillas de filamento por fluorescentes ya que la luz permanece encendida poco tiempo.

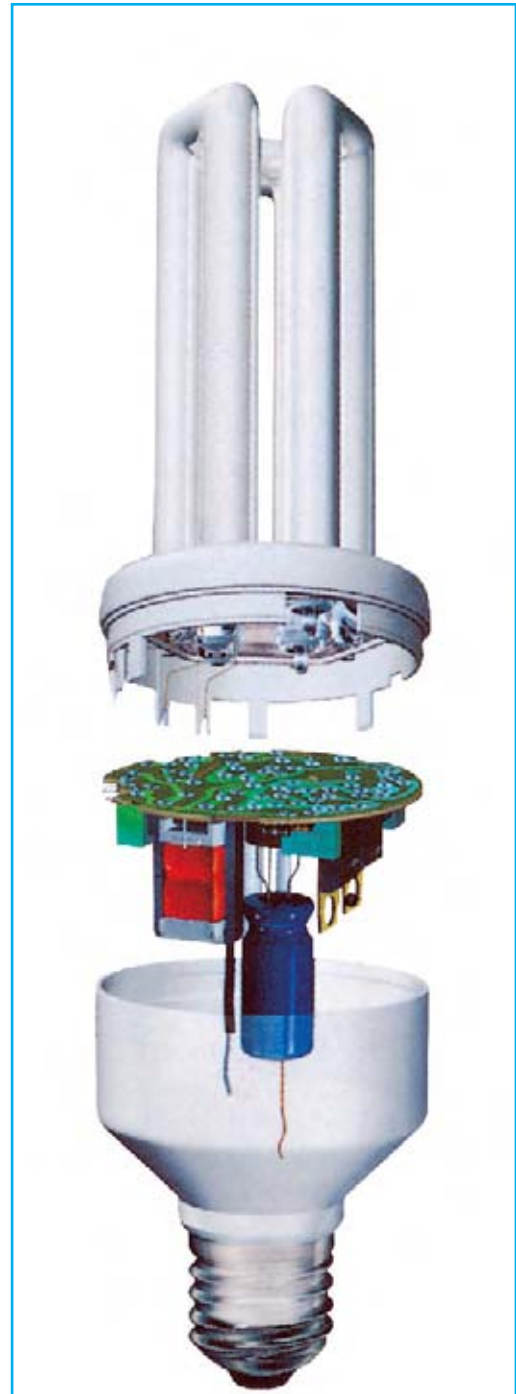


Fig.6 Las lámparas fluorescentes cuestan bastante más que las lámparas de filamento ya que incorporan un circuito electrónico para asegurar un encendido instantáneo y para estabilizar la corriente de absorción. El circuito también elimina las señales RF y el "efecto temblor".

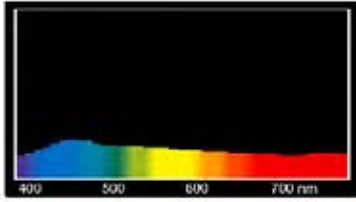


Fig.7 Distribución espectral de la luz diurna. Sobre una longitud de onda de 400 nanómetros la luz asume un color azul mientras que sobre los 700 nanómetros asume un color rojo.

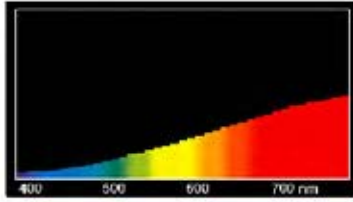


Fig.8 En este gráfico se muestra la distribución espectral de una lámpara de filamento. Las radiaciones llegan más allá de los 700 nanómetros, hacia el rojo y el infrarrojo.

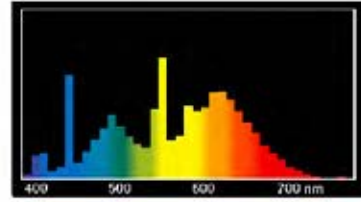


Fig.9 Las lámparas fluorescentes emiten una luz muy blanca ya que cubren una banda de longitudes de onda comprendida entre los 550 nanómetros y los 600 nanómetros.

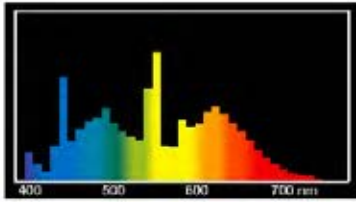


Fig.10 Puesto que las lámparas fluorescentes emiten muy poca luz más allá de los 700 nanómetros no se calientan, como sí sucede con las lámparas de filamento.

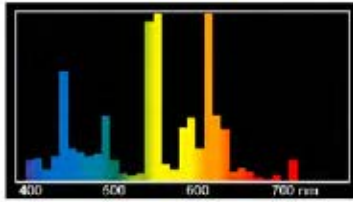


Fig.11 El tono de las lámparas fluorescentes no suele expresarse en nanómetros sino en grados Kelvin. La luz blanca tiene una temperatura de unos 4.000° Kelvin.

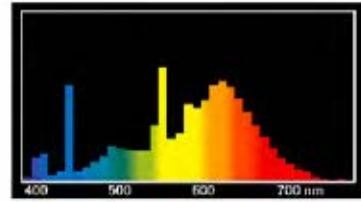


Fig.12 Este gráfico corresponde a una lámpara fluorescente de bajo consumo que opera a una temperatura de unos 3.000° Kelvin.

El mismo circuito también **elimina** el “temblor” común en muchas **lámparas fluorescentes**.

Puesto que el **precio** de las **lámparas fluorescentes** es **mayor** que el de las lámparas de filamento para **amortizarlas** conviene utilizarlas en lugares donde permanezcan **encendidas** durante **bastante tiempo**.

Por ejemplo, **no** es muy conveniente utilizarlas en la **mesilla** de noche del **dormitorio** ya que esta iluminación se suele emplear durante cortos períodos de tiempo. En cambio la **cocina** y el **comedor** son lugares **muy adecuados** debido al encendido prolongado.

Quienes tengan un **jardín** o un **área exterior** al domicilio y quieran iluminar la **zona de paso** durante la **noche** ahorrarán una gran cantidad de dinero utilizando lámparas fluorescentes.

En **empresas** y **oficinas** son las lámparas fluorescentes el sistema de iluminación por excelencia, prácticamente no se utiliza otro.

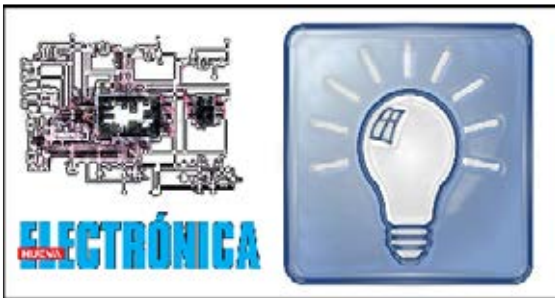
También lo son en **bares**, **restaurantes** y **centros comerciales**, ya que la iluminación es necesaria durante **todo** el **horario de apertura**.

Las lámparas fluorescentes también son idóneas para **iluminar escaparates**. También en este caso el **tiempo** de funcionamiento es **alto** por lo que es muy conveniente su utilización. La **factura eléctrica** se **reducirá** mucho.

Una vez expuestos los entornos adecuados para la utilización de lámparas fluorescentes de bajo consumo hay que añadir que si se utilizan **lámparas de filamento** durante **tiempos prolongados** se suelen **estropear** ya que el **filamento** se **quema**, mientras que las **lámparas fluorescentes**, al no tener ningún filamento, **duran 10 veces más**, de media.

Completamos el artículo exponiendo que la **distribución espectral** de la **luz visible diurna** (ver Fig.7) parte de una longitud de onda de **400 nanómetros** (luz violeta-azul) hasta llegar a **780 nanómetros** (luz roja).

Las **lámparas fluorescentes** suelen emitir un tono de luz cuantificado como una temperatura de color de **5.500-6.000°K**, casi igual a la **luz diurna** (ver Fig.10). No obstante también hay disponibles lámparas de **luz blanca**, con una **temperatura de color** de **4.000°K** (ver Fig.11), y lámparas de **luz cálida**, con una **temperatura de color** de **3.000° Kelvin** (ver Fig.12).



PROYECTOS

RADIOMICRÓFONO F.M.

Eladio Fuentes Lara (Madrid, España)

Soy un lector asiduo de vuestra revista y gran entusiasta de la Electrónica. Uno de mis pasatiempos es lo que denomino “**recicla-je electrónico**” ... algo tan sencillo como realizar **circuitos operativos** con componentes que encuentro en **circuitos de deshecho**.

Viendo que en la revista a menudo publicáis proyectos de lectores me he animado a enviar este **Transmisor FM** para **88-108 MHz**.

Como podéis ver del esquema que adjunto, para captar la **señal BF** he utilizado un **pequeño micrófono preamplificado**, luego pasando por el condensador **C1**, la señal se aplica a la **entrada inversora** del amplificador operacional **IC1**. Son válidos tanto un **TL.081**, un **LF.351** o incluso el viejo **uA.741**.

La señal amplificada se manda, mediante **R6**, al **diodo varicap** del **circuito de sintonía**, también compuesto por **L1** y por **C8**.

El **trimmer R4**, conectado entre la salida y la entrada inversora de **IC1**, sirve para ajustar la **ganancia** de la **amplificación** de la **señal BF**, mientras que el **compensador C8** se utiliza para **sintonizar** la frecuencia de transmisión en el rango **88-108 MHz**.

Como **transistor oscilador** he utilizado un **2N.2369**, ya que oscila en la banda **88-108 MHz** con extrema facilidad, teniendo una **frecuencia de corte** de **500 MHz**. El circuito también funciona perfectamente con los transistores **2N.2219**, **2N.2221** y **2N.2222**.

La bobina **L1** la he realizado envolviendo **5 espiras** de **cable** de **1 mm** de **sección** sobre una broca de **6 mm** de **diámetro**. Una vez envuelta hay que espaciar las espiras hasta tener una **longitud** de **11 mm** (ver Fig.2).

Para **alimentar** este **Radiomicrofono** se utiliza una **pila** de **9 voltios**. Por supuesto quien lo desee también puede utilizar un **alimentador** con este valor de tensión.

NOTAS DE LA REDACCIÓN

Este proyecto es recomendable únicamente para quienes tengan algo de **experiencia en RF**, ya que **TR1-L1-C6-C7-C8-C9-C11-R7R8-R9-DV1** deben estar **bastante juntos** y con los **terminales muy cortos**.

Por otro lado el condensador cerámico **C5** debe conectarse **muy cerca** de la pista de **masa** conectada a la resistencia **R7**.

Para **sintonizar** el **Radiomicrofono** hay que utilizar un **Receptor FM** y encontrar una **frecuencia** que **no esté ocupada** por ninguna emisora. A continuación, con la antena conectada al Radiomicrofono y teniendo el receptor a una **distancia** menor de **1 metro**, hay que girar el compensador **C8** utilizando un **destornillador de plástico** hasta que en el receptor se sienta el **silbido** generado por el **efecto Larsen**.

El autor ha olvidado indicar los datos correspondientes a la **antena**. Ésta ha de realizarse con un trozo de **cable** de **cobre flexible** con una **longitud** de **70 cm**.

El Radiomicrofono **no puede utilizarse** teniéndolo cogido con las **manos** ya que la **capacidad parásita** del cuerpo hará **desplazar** la **frecuencia** a la que se ha sintonizado.

El **alcance** es de unos **500 metros** para **frecuencias libres** y de unos **100 metros** si se utiliza una **frecuencia ocupada** por otra emisora.

... EN SINTONÍA

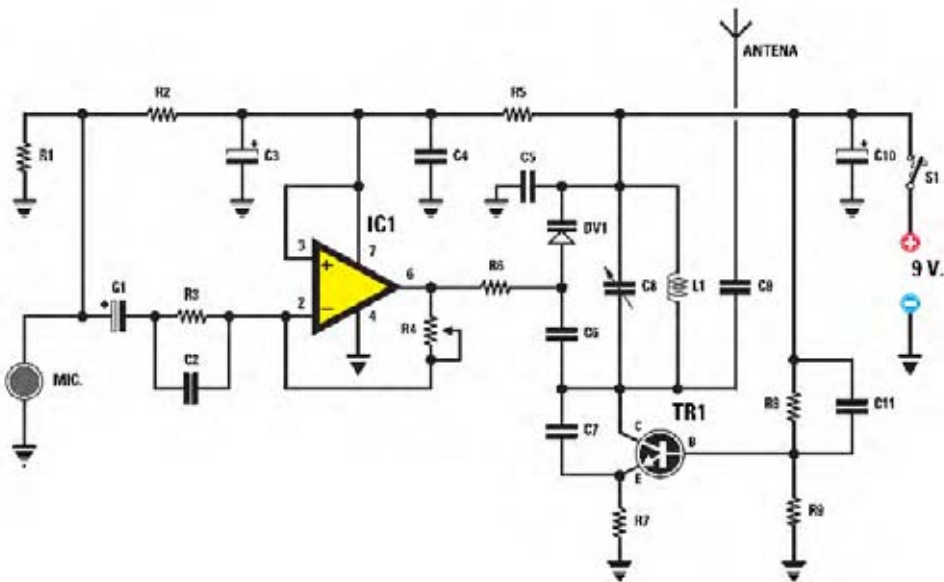


Fig.1 Esquema eléctrico del Radiomicrofono FM (88 -108 MHz). Una vez sintonizado utilizando el compensador C8 es necesario girar lentamente el cursor del trimmer R4 hasta captar perfectamente la señal BF sin distorsión.

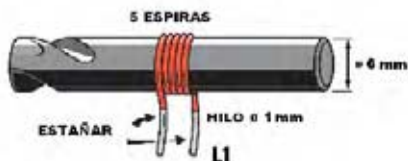


Fig.2 Para realizar la bobina L1 hay que utilizar una broca de 6 mm y envolver sobre ella 5 espiras con cable de cobre de 1 mm. Una vez envuelta hay que espaciar las espiras hasta obtener una longitud de 11 mm de extremo a extremo.

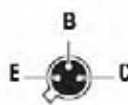
Fig.3 En el reverso del micrófono hay dos contactos. El contacto conectado al contenedor metálico corresponde a masa, el otro corresponde al terminal +. El compensador C8 dispone de 3 terminales, el terminal central (C) ha de conectarse a TR1, los otros dos terminales (M) se han de conectar al diodo DV1.



TL 081



BB 509



2N 2369

Fig.4 A. Conexiones, vistas desde arriba, del integrado TL.081 con la muesca de referencia en forma de U orientada hacia la izquierda. También se muestran las conexiones del diodo varicap BB.509 y del transistor 2N2369, vistas desde abajo.

- R1 = 1.000 ohmios
- R2 = 1.800 ohmios
- R3 = 10.000 ohmios
- R4 = Trimmer 470.000 ohmios
- R5 = 2.200 ohmios
- R6 = 12.000 ohmios
- R7 = 1.000 ohmios
- R8 = 22.000 ohmios

- R9 = 10.000 ohmios
- C1 = 1 microF. electrolítico
- C2 = 4.700 pF cerámico
- C3 = 1 microF. electrolítico
- C4 = 100.000 pF poliéster
- C5 = 1.000 pF cerámico
- C6 = 1 pF cerámico
- C7 = 10 pF cerámico

- C8 = Compensador 10 pF
- C9 = 1,5 pF cerámico
- C10 = 10 microF. electrolítico
- C11 = 1.000 pF cerámico
- DV1 = Diodo varicap BB509
- L1 = 5 espiras sobre 6 mm
- TR1 = Transistor NPN 2N2369
- IC1 = Integrado TL.081

Este **catálogo**, pretende ser sólo una muestra, de nuestra extensa gama de montajes, que mensualmente aumentamos.

Los kits se presentan listos para montar, totalmente completos, contando la mayoría con muebles mecanizados y serigrafiados.

El resultado final es un magnifico equipo de alta calidad y elevadas prestaciones.

ELECTROMEDICINA

Magnetoterapia de Baja Frecuencia-LX 1680



CARACTERÍSTICAS

Temporizador: 1 a 90min
Frecuencia salida: 5 a 100Hz (pasos 1 Hz)
Potencia salida: 5 a 100 gauss (pasos 1 gauss)
Medidor potencia y polaridad
Display LCD 16 caracteres
Dos salidas independientes

KIT de montaje

LX1680
LX1681
Transformador T13.01
Mueble MO1680
Difusor MP80

Equipo de magnetoterapia de BF y alta potencia, para aplicaciones terapéuticas. Los campos electromagnéticos a baja frecuencia son capaces de llevar a el tejido biológico sobre el que actúan a un estado de equilibrio biodinámico, el correspondiente al estado de salud óptimo.

Magnetoterapia de Alta Frecuencia-LX 1610



CARACTERÍSTICAS

Temporizador: 60min
Impulsos por seg: 156,312,625,1.250 y 2.500.
Indicador de señal de salida
Dos salidas simultáneas

KIT de montaje

LX1610 incluido mueble
Palo radiante 22x42cm PC1293
Palo radiante 13x85cm PC1324

Generador de magnetoterapia de AF que modifica de forma automática y secuencial las frecuencias de salida, dotándolo de una gran eficacia. Aplicable a multitud de dolencias como dolores reumáticos, ciática, torticulis, artrosis cervical e incluso fracturas óseas.

Generador Ultrasónico 3MHz-LX 1660



CARACTERÍSTICAS

Temporizador: 1 a 15min
Frecuencia de salida: 3MHz.
Modo continuo y pulsatorio
Dos salidas independientes

KIT de montaje

LX1660 incluido mueble y un difusor
LX1661
Difusor SE1.7
Pala sustentador difusor im PG660A

Generador ultrasónico de 3MHz. ideal para el tratamiento de adiposidades localizadas (celulitis). Cuando las ondas ultrasónicas se propagan por el cuerpo humano producen en los tejidos que atraviesan, rápidas contracciones y dilataciones, que se traducen en un masaje extremadamente eficaz.

Generador Ultrasónico 1MHz-LX1627



CARACTERÍSTICAS

Alimentación 230V
Potencia regulable
Modo continuo o pulsatorio
Temporizador 1 a 95 minutos

KIT de montaje

LX 1627-1627/b incluido mueble
5E1.5 Difusor

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

ALTA FIDELIDAD

Amplificador Híbrido Estereo 55Wrms-LX1615



CARACTERÍSTICAS

Potencia sobre 8Ωrms: 55Wrms
Tensión válvulas: 340V
Tensión máfca: 35V
Max. señal entrada: 2Vpp
Max. distorsión armónica: 0,05%
Respuesta: 8 a 40.000Hz.

KIT de montaje

LX1615 incluyendo transformador y U11 meter
Mueble MD1615

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

Adaptador Para Micrófono profesional-LX1677



CARACTERÍSTICAS

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

KIT de montaje

LX1677 incluido mueble

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

Audio conversor USB-LX 1666



CARACTERÍSTICAS

Alimentación directa por USB
Frecuencia de muestreo: 44,1kHz
Relación señal/ruido: 89dB(AD)-93dB(DA)
Convertor 16 bits

KIT de montaje

LX1666 incluido mueble

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

Instrumento Musical Theremin-LX1665



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 9-12V
Salidas tipo RCA
Sonido pseudo-estéreo

KIT de montaje

LX 905 incluido mueble
LX 92 alimentador 12v

El Theremin fue el primer instrumento musical completamente electrónico que no precisaba partes mecánicas para producir sonido, de hecho no hace falta contacto físico para "tocarlo".

Mezclador Estéreo de Tres Canales-LX1669 a 74



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 230v
Entrada: RCA (línea) IAC1 (mic)
Control de tonos por canal

KIT de montaje

LX1670 Btu
LX1671 Canal entrada (necesarios tres)
LX1672 Canal mic con efectos
LX1673 Pre-escucha
LX1674 Voltmeter
LX1669 Alimentación
MCI670 Mueble

Mezclador con tres canales con entrada de línea y una con entrada de micrófono con eco y selector de pre-escucha.

Preamplificador con Control de Tonos-LX1622



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 25v
Corrección graves-agudos: +/-12dB

KIT de montaje

LX 922

Sencillo preamplificador a transistores con corrección graves-agudos.

Audio conversor USB-LX 1666



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: directa por USB
Frecuencia de muestra: 44.1KHz
Relación señal/ruido: 89dB(AD)-96dB(DA)
Convertor 16 bits

KIT de montaje

LX1666 incluido mueble

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

Conductímetro Profesional-LX 1697



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 9V
 Indicación directa en Siemens/cm
 Display alfanumérico LCD
 Escala seleccionable entre:
 0-500microS/cm
 0-2000S/cm

KIT de montaje

LX1697
 KM1597: Módulo Conductividad
 Mueble MO1697
 SE 115: Celda sensor
 SE 101: Cable sensor

El conductímetro es un instrumento de laboratorio que, midiendo la conductividad eléctrica del agua, permite determinar la cantidad de sales que contiene, y por lo tanto su grado de mineralización.

Luxómetro para Ultravioletas-LX 1698



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 9v
 Display LCD alfanumérico
 Indicación del valor relativo en UV
 Indicador acústico de alarma

KIT de montaje

LX1698
 MO 698 Mueble

Circuito capaz de medir de forma relativa el nivel de rayos UV emitidos por diferentes fuentes. Dispone de un zumbador que emite una señal de alarma cuando se supera el umbral del 100%

Rastreador Electrónico-LX1678



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 9v
 Capsula piezoeléctrica de sensor
 Salida de auriculares
 Mueble con empujadores

KIT de montaje

LX 1678 mueble incluido
 SE-11678 masa1 con empujadora sintética

Este equipo resulta un instrumento capaz de detectar y amplificar el sonido producido por el desplazamiento del agua en conducciones situadas tanto en el interior de las paredes como bajo tierra, permitiendo localizar averías con enorme precisión.

Estetoscopio Electrónico-LX1655



CARACTERÍSTICAS

Alimentación: 9v
 Salida auriculares
 Transductor piezoeléctrico

KIT de montaje

LX1655 mueble incluido

Este dispositivo permite escuchar los latidos del corazón notablemente amplificados, distinguiendo perfectamente los diferentes tonos cardiacos.

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

Alimentación: 12-13V
 Rango: 87,5-108 MHz
 Potencia max. salida: 250mW
 Resolución: 100kHz
 Salida BNC

KIT de montaje

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

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

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

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

KIT de montaje

KM1635 equipo montado

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

Receptor Banda Aeronautica-LX 1662**CARACTERISTICAS**

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

KIT de montaje

LX1662
 MO562 Mueble
 CA.65 Portapilas 4x AA

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

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

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

KIT de montaje

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

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



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

Proyectos y Desarrollos Informáticos



algoritmo lucus, s.l.

ALGORITMO LUCUS, S.L.

C/ Real de San Sebastián, 60

28690-Brunete-Madrid

Telf. 91 815 86 66-67 Fax. 91 815 96 65 email: correo@algoritmolucus.es