

LX 1610

Las primeras observaciones científicas sobre los benéficos efectos producidos por los **impulsos RF** en algunos **procesos fisiológicos** se remontan a casi un siglo atrás, si bien hasta la década de los **setenta** no se realizaron las primeras aplicaciones de esta nueva terapia de impulsos, para la que se acuñó el término **Magnetic Therapy (Magnetoterapia)**, término con el que universalmente se conoce aún hoy en día.

Desde entonces se ha ido incrementando paulatinamente nuestro conocimiento sobre este ámbito **terapéutico**, si bien también han existido muchas barreras dogmáticas que impidieron su reconocimiento inicial por parte de la “medicina oficial”.



MAGNETOTERAPIA

Muchos Médicos y Fisioterapeutas utilizan desde hace años nuestros productos de Electromedicina, incluyendo nuestra Magnetoterapia. Algunos usuarios de Magnetoterapia se han puesto en contacto con nosotros para indicarnos que variando de forma continúa las frecuencias de los impulsos se aceleran la curaciones, eliminando más rápidamente el dolor. Una vez que hemos constatado con Especialistas Médicos que esto es cierto hemos proyectado un sistema de Magnetoterapia renovado que responde a estas nuevas consideraciones y que utiliza un micro ST7.

En efecto, se ha verificado ampliamente por parte de muchas comunidades científicas que los impulsos generados por **Magnetoterapia** son capaces de **regenerar tejidos epidérmicos**, acelerar la **calcificación** de **fracturas óseas**, curar **inflamaciones** y **eliminar dolores de articulaciones, cervicales, espalda**, etc.

También se ha comprobado que esta **terapia** es capaz de reforzar el **sistema inmunológico** del organismo, de producir **endorfinas** que atenuan las sensaciones de **dolor** y de mejorar la **circulación sanguínea**, previniendo la formación de **placas** en las **arterias**, principal causa de **infartos**.

Las estadísticas médicas, fruto de años de observaciones sobre centenares de pacientes sometidos a esta **terapia**, demuestran que el **90%** de los pacientes consiguió una **completa curación** y que el **10%** restante experimentó **notables mejorías**.

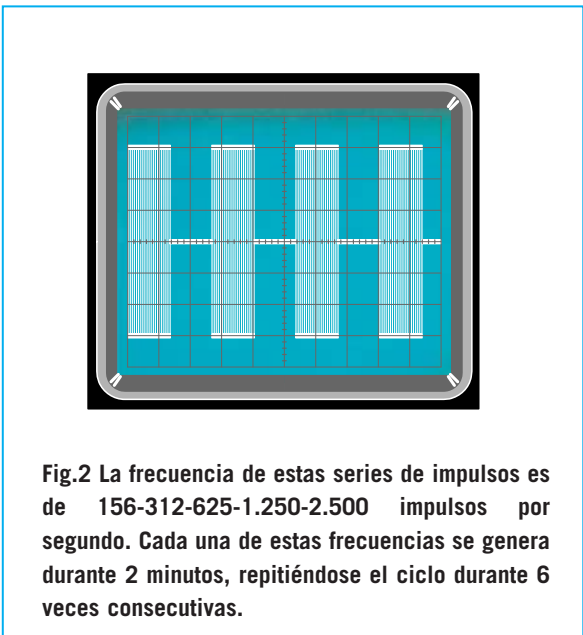
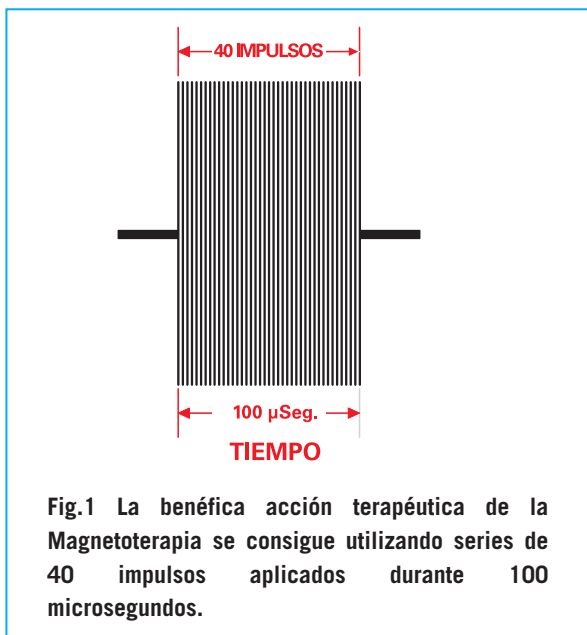
Nueva Electrónica ha apostado desde hace mucho tiempo por este tipo de **terapia** con varios productos de **Electromedicina**, ya que se trata de una terapia contrastada que actúa con tiempos sorprendentemente rápidos y con la ventaja de **no** introducir en el organismo **productos farmacológicos** que pueden producir **efectos secundarios**.



con micro **ST7**

Muchos instrumentos nuestros son utilizados por **Fisioterapeutas, Dermatólogos y Médicos** para tratar **fracturas óseas, dolores reumáticos, ciática, tortícolis, artrosis cervical, etc.**

Por todos estos motivos creemos que un aparato de **Magnetoterapia** debería estar presente en todos los **hogares**, ya que cuando cualquier miembro de la familia sienta dolor o alguna de las patologías anteriormente mencionadas, puede someterse inmediatamente a esta **terapia**, eligiendo el horario que más le convenga y realizarla cómodamente **en casa**. Quien **no** disponga del aparato puede optar por la **medicina pública**, sometiéndose a los largos plazos y tiempos de **espera**, o a las **clínicas privadas**, donde los tiempos de espera se reducen a costa de **pagar** las facturas correspondientes. Recientemente varios **Médicos, Fisioterapeutas y Dermatólogos** que utilizan **Magnetoterapia** han llegado a la conclusión de que variando de forma continúa la frecuencia de los impulsos se estimula **mejor** la **regeneración** de los **tejidos enfermos**, se **eliminan** más **rápidamente** las **toxinas** y las **inflamaciones** se erradican en periodos de **tiempo** más **cortos**.



Estos hallazgos recientes nos han inducido a proyectar una **nueva Magnetoterapia** que, utilizando un microprocesador **ST7**, modifica de forma **automática** y **secuencialmente** las **frecuencias** a los valores siguientes:
156 - 312 - 625 - 1.250 - 2.500 impulsos por segundo

Gracias a esta mejora la **terapia** resulta **mucho más eficaz** para atenuar los procesos **inflamatorios** que son la principal causa de **dolores musculares** y **óseos**, **reumas**, **ciáticas**, **lumbalgias**, etc.

Sería muy largo enumerar las demostraciones de gratitud que nos llegan por parte de los **centenares** de lectores que utilizan nuestros productos de **Magnetoterapia**, incluyendo las personas que inicialmente eran escépticas y que tras un par de aplicaciones no solo han decidido utilizarla sino que incluso la recomiendan a sus conocidos.

Antes de comenzar la exposición de nuestra **nueva Magnetoterapia** consideramos oportuno llamar vuestra **atención**:

Muchos “charlatanes” aprovechan los efectos positivos contrastados de la Magnetoterapia para anunciar en algunas **televisiones privadas** instrumentos que aparentemente parecen salidos de los laboratorios de la **NASA** y que realmente en su interior solo incluyen

integrados **NE.555** que cuestan **0,80 Euros**, con la serigrafía borrada para no poder identificarlos con facilidad. Estos dispositivos generan ondas cuadradas que no tienen **ningún efecto terapéutico**. Por si esto no fuera suficiente estos instrumentos se venden al precio de **2.000** o **3.000 Euros**, lo que supone una auténtica **estafa**.

IMPULSOS de MAGNETOTERAPIA

Los **impulsos terapéuticos** utilizados en **Magnetoterapia** se componen de series compuestas por **40 impulsos** estrechos con una duración total de **100 microsegundos** (ver Fig.1).

Estos impulsos, que alcanzan una amplitud de unos **70-80 voltios pico/pico**, son **irradiados** por un **pañó** que se aplica directamente en el punto a tratar desarrollando así su **benéfica** acción terapéutica de forma rápida y eficaz.

Los impulsos son completamente **inocuos** y no producen ningún tipo de sensación sobre la piel. Precisamente por este motivo es, en principio, difícil saber si los paños están irradiando los impulsos. Para **controlar** que efectivamente se están **irradiando** los impulsos hemos instalado en el panel frontal del mueble, encima de los bornes de conexión de los paños, **dos diodos LED indicadores** encima de cada conector. Los diodos LED situados a la **izquierda** parpadean siguiendo el ciclo de la **frecuencia** aplicada al

pañó irradiante, es decir son **indicadores de funcionamiento**. Si estos diodos LED están **apagados**, con los paños conectados, significa que las conexiones internas del **pañó irradiante** están en **cortocircuito**.

Los diodos LED situados a la **derecha** solo se encienden cuando se **conectan** los paños irradiante en los conectores, es decir son **indicadores de conexión**. Si estos diodos LED están **apagados**, con los paños conectados, significa que las conexiones internas del **pañó irradiante** se han **abierto**. Como ya hemos señalado, los **impulsos terapéuticos** utilizados en **Magnetoterapia** se componen de series compuestas por **40 impulsos** estrechos con una duración total de **100 microsegundos** (ver Fig.1). La secuencia correcta de aplicación y el número de impulsos para conseguir **resultados óptimos** desde el punto de vista **terapéutico** es la siguiente:

- 1.156 impulsos por segundo**
- 1.312 impulsos por segundo**
- 1.625 impulsos por segundo**
- 1.250 impulsos por segundo**
- 2.500 impulsos por segundo**

La observación unánime de Médicos y Fisioterapeutas que han utilizado esta terapia durante **años** en aplicaciones ambulatorias es que para hacer la terapia más **eficaz** y conseguir una **curación más rápida** hay que aplicar los impulsos durante los siguientes tiempos de exposición:

- Series de **1.156 impulsos** durante **2 minutos**
- Series de **1.312 impulsos** durante **2 minutos**

- Series de **1.625 impulsos** durante **2 minutos**
- Series de **1.250 impulsos** durante **2 minutos**
- Series de **2.500 impulsos** durante **2 minutos**

El ciclo de **5 aplicaciones** de diferentes series de impulsos se **repite 6 veces consecutivas**, es decir un total de **60 minutos**.

Nuestra **nueva Magnetoterapia** responde a este ciclo de aplicaciones. Llegado el final del proceso el microprocesador **ST7** interrumpe automáticamente la aplicación de impulsos, señalando el **final** con un **sonido** emitido por el zumbador **CP1**. La duración **mínima** de esta **terapia** es de **30 minutos**. Si se quiere **interrumpir** el funcionamiento después de este intervalo de tiempo hay que presionar el pulsador **Select (P1)** conectado al terminal **5** del microprocesador **IC2**. Si, alcanzados los **30 minutos**, se quiere prolongar la **terapia** a **60 minutos**, solo hay que volver a presionar el pulsador **P1**.

En el panel frontal se encuentran **6 diodos LED** con las siguientes indicaciones de tiempo:
10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 minutos

Al **empezar la terapia** se enciende el diodo LED correspondiente a los **10 primeros minutos**, automáticamente empiezan a parpadear los dos diodos LED situados a la **izquierda** de los conectores **Output A** y **Output B**. La velocidad de **parpadeo** de los diodos LED es **lenta** ya que corresponde a la frecuencia mínima (**156 impulsos por segundo**). Este estado se prolonga un tiempo total de **2 minutos**.



Fig.3 Fotografía del panel frontal de la Magnetoterapia con ST7. Esta terapia además de eliminar los dolores más comunes, acelera la calcificación ósea en la recuperación de fracturas.



Fig.4 Fotografía del paño irradiante PC.1293 (22x42 cm), adecuado para tratar los dolores localizados en el pecho, en la espalda, o en los omoplatos, ya que cubre un área muy amplia. Por lo tanto es adecuado para tratar dolores de origen reumático y reforzar las defensas inmunitarias.

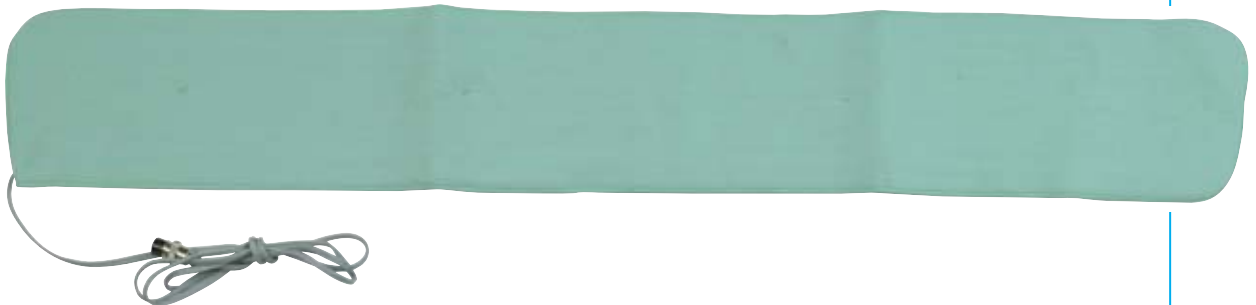


Fig.5 Fotografía del paño irradiante PC.1324 (13x85 cm). Este paño es adecuado para tratar áreas más concretas. Se puede envolver alrededor del cuello para tratar las cervicales o bien de la rodilla, muñeca, brazo o pierna para eliminar dolores provocados por la artrosis o para acelerar el proceso de calcificación ósea en caso de fracturas y luxaciones.



Fig.6 Esta Magnetoterapia dispone de dos salidas independientes para poder aplicar dos paños y así poder hacer, si se desea, dos tratamientos simultáneos. Por supuesto también se puede utilizar un único paño.

Pasados **2 minutos** el microprocesador **IC2** cambia la frecuencia a **312 impulsos por segundo**. La velocidad de **parpadeo** de los diodos LED situados a la **izquierda** de los conectores **Output A** y **Output B** es algo más **rápida**. Después de **4 minutos** el microprocesador **IC2** aumenta la frecuencia a **625 impulsos por segundo**. La velocidad de **parpadeo** de los diodos LED situados a la **izquierda** de los conectores **Output A** y **Output B** es aún más **rápida**.

Al **6º minuto** el microprocesador **IC2** conmuta la frecuencia a **1.250 impulsos por segundo**. La velocidad de **parpadeo** de los diodos LED situados a la **izquierda** de los conectores **Output A** y **Output B** también se **incrementa**.

Por fin, al **8º minuto** el microprocesador **IC2** conmuta la frecuencia a **2.500 impulsos por segundo**. La velocidad de **parpadeo** de los diodos LED situados a la **izquierda** de los conectores **Output A** y **Output B** llega al **máximo**. Este estado se prolonga hasta llega al **minuto 10**. Completado el **primer ciclo de 10 minutos** se enciende el diodo LED correspondiente al periodo de **20 minutos**. Automáticamente se repite la secuencia de **156-312-625-1.250-2.500 impulsos por segundo** durante un tiempo de **2 minutos** para cada frecuencia.

Pasados **20 minutos** se enciende el diodo LED correspondiente al periodo de **30 minutos**. Automáticamente se repite la secuencia de **156-312-625-1.250-2.500 impulsos por segundo** durante un tiempo de **2 minutos** para cada frecuencia.

Después de **30 minutos** se enciende el diodo LED correspondiente al periodo de **40 minutos**. Automáticamente se repite la secuencia de **156-312-625-1.250-2.500 impulsos por segundo** durante un tiempo de **2 minutos** para cada frecuencia. Una vez completado este **cuarto ciclo**, es decir después de los **40 primeros minutos**, se enciende el diodo LED correspondiente al periodo de **50 minutos**. Automáticamente se repite la secuencia de **156-312-625-1.250-2.500 impulsos por segundo** durante un tiempo de **2 minutos** para cada frecuencia.

Pasados **50 minutos** se enciende el diodo LED correspondiente al periodo de **60 minutos**. Automáticamente se repite la secuencia de

156-312-625-1.250-2.500 impulsos por segundo durante un tiempo de **2 minutos** para cada frecuencia.

Una vez que se alcanzan los **60 minutos** el microprocesador **detiene** la terapia, señalizando la finalización mediante la emisión de un **sonido** a través de **CP1**.

ESQUEMA ELÉCTRICO

El esquema eléctrico completo de la **nueva Magnetoterapia** se muestra en la Fig.7. Como se puede observar, los **12 voltios AC** proporcionados por el **secundario** del transformador de alimentación **T1** se rectifican a través del puente **RS1** para aplicarse a dos puntos diferentes.

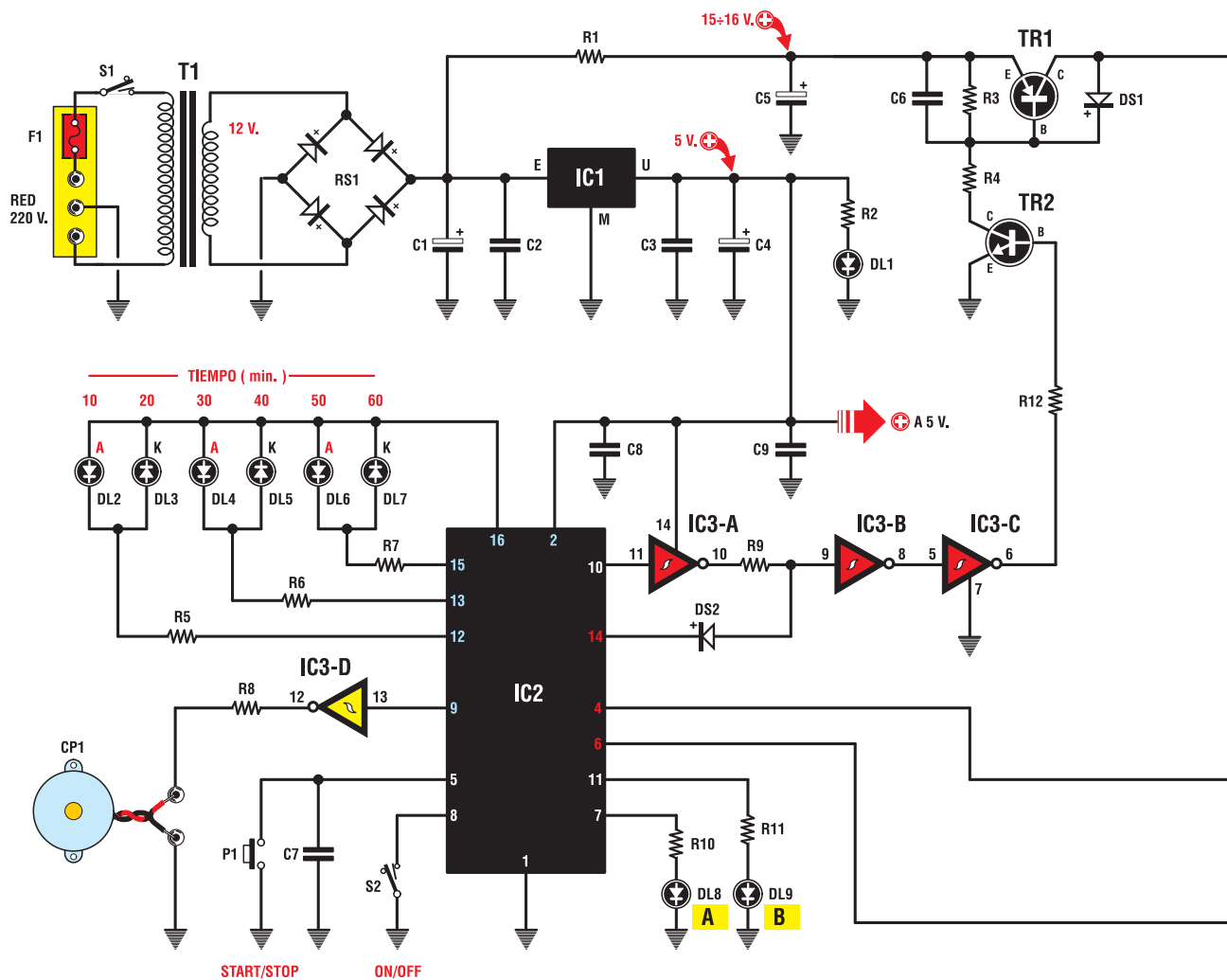
Por un lado la señal se aplica a la resistencia **R1**, conectada al emisor del transistor **PNP TR1** utilizado para obtener, en su **Colector**, los impulsos de **100 microsegundos** que utilizan los **dos osciladores RF** compuestos por los transistores **TR3-TR4** y **TR5-TR6**.

Por otro lado la señal se aplica al terminal de entrada (**E**) del integrado estabilizador **IC1**, un **L.7805**, que proporciona en su salida una tensión **estabilizada de 5 voltios** utilizados para alimentar el **microprocesador IC2**, los **inversores digitales** contenidos en el integrado **IC3** y todos los componentes marcados con la indicación **+5V** en el esquema eléctrico.

El "cerebro" que administra la **Magnetoterapia** es el **microprocesador ST7**, referenciado como **IC2** (ver Fig.7). Del terminal **10** del microprocesador **IC2** salen cada **2,5 microsegundos** los impulsos, que el terminal **14** interrumpe cada **40 impulsos** a través del diodo **DS2**. El tiempo total es: **2,5 x 40 = 100 microsegundos** (ver Fig.1)

Estos impulsos se potencian a través los **inversores IC3/A, IC3/B** e **IC3/C** para aplicarse a la **Base** del transistor **NPN TR2**, cuyo **Colector** controla la **Base** del transistor **PNP TR1** que manda los impulsos a las dos etapas **finales de potencia** compuestas por **TR3-TR4** y **TR5-TR6** (ver Fig.7).

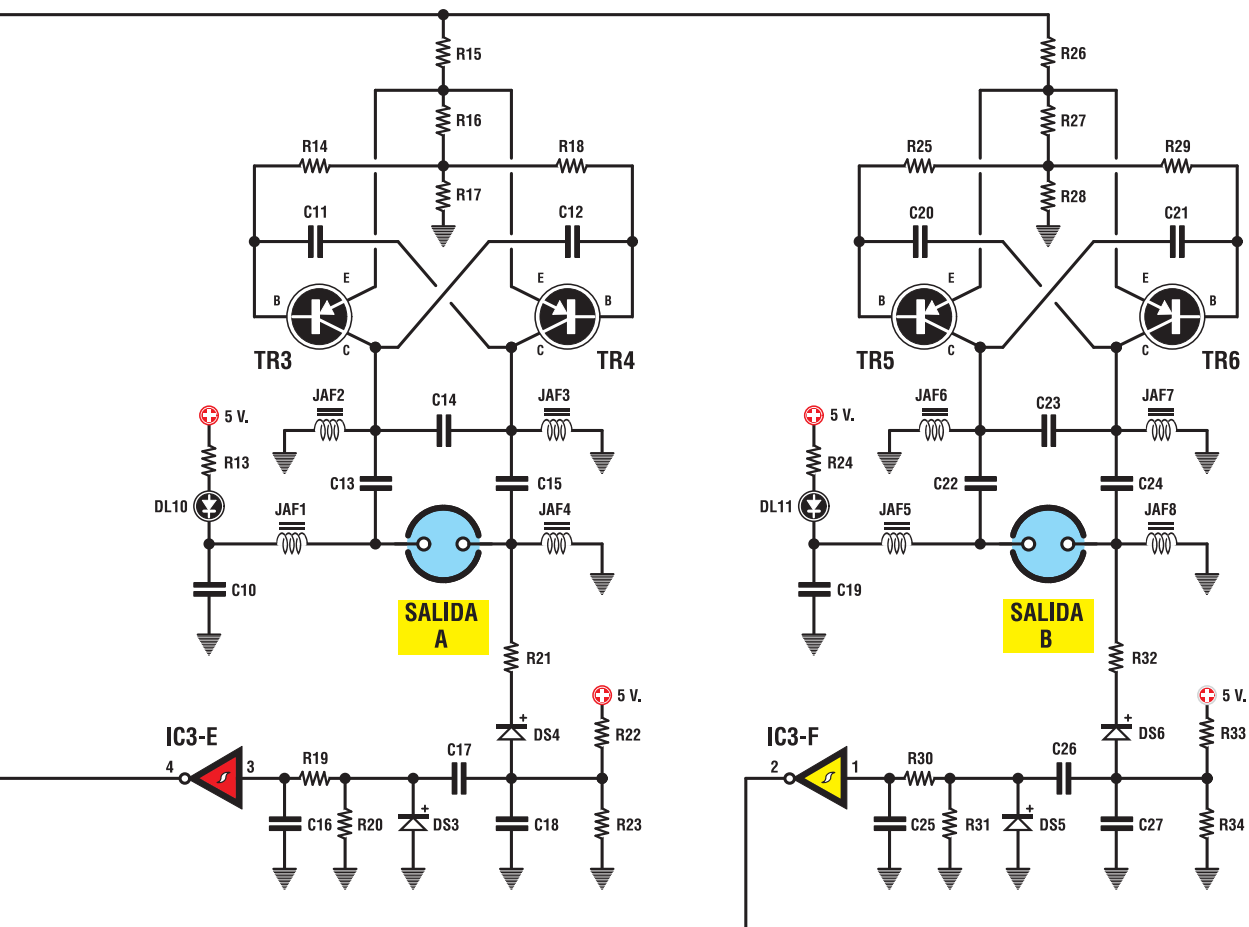
Cuando se proporciona tensión al circuito actuando sobre el interruptor **S1** se encenderán



LISTA DE COMPONENTES LX.1610-LX.1610/B

R1 = 10 ohmios	R20 = 1 megaohmio	C5 = 100 microF. electrolítico
R2 = 470 ohmios (*)	R21 = 2.200 ohmios	C6 = 1.000 pF cerámico
R3 = 470 ohmios	R22 = 100.000 ohmios	C7 = 100.000 pF poliéster
R4 = 470 ohmios	R23 = 100.000 ohmios	C8 = 100.000 pF poliéster
R5 = 330 ohmios	R24 = 330 ohmios (*)	C9 = 100.000 pF poliéster
R6 = 330 ohmios	R25 = 2.200 ohmios	C10 = 1.000 pF cerámico
R7 = 330 ohmios	R26 = 10 ohmios	C11 = 33 pF cerámico
R8 = 100 ohmios	R27 = 470 ohmios	C12 = 33 pF cerámico
R9 = 1.000 ohmios	R28 = 4.700 ohmios	C13 = 1.000 pF cerámico
R10 = 330 ohmios	R29 = 2.200 ohmios	C14 = 100 pF cerámico
R11 = 330 ohmios	R30 = 100.000 ohmios	C15 = 1.000 pF cerámico
R12 = 1.000 ohmios	R31 = 1 megaohmio	C16 = 100.000 pF poliéster
R13 = 330 ohmios (*)	R32 = 2.200 ohmios	C17 = 470.000 pF poliéster
R14 = 2.200 ohmios	R33 = 100.000 ohmios	C18 = 1.000 pF cerámico
R15 = 10 ohmios	R34 = 100.000 ohmios	C19 = 1.000 pF cerámico
R16 = 470 ohmios	C1 = 1.000 microF. electrolítico	C20 = 33 pF cerámico
R17 = 4.700 ohmios	C2 = 100.000 pF poliéster	C21 = 33 pF cerámico
R18 = 2.200 ohmios	C3 = 100.000 pF poliéster	C22 = 1.000 pF cerámico
R19 = 100.000 ohmios	C4 = 100 microF. electrolítico	C23 = 100 pF cerámico

Fig.7 Esquema eléctrico de la nueva Magnetoterapia. El micro ST7 está referenciado como EP.1610 (ver IC2).



- C24 = 1.000 pF cerámico
- C25 = 100.000 pF poliéster
- C26 = 470.000 pF poliéster
- C27 = 1.000 pF cerámico
- JAF1 = Impedancia 4,7 microHenrios
- JAF2 = Impedancia 1 microHenrio
- JAF3 = Impedancia 1 microHenrio
- JAF4 = Impedancia 4,7 microHenrios
- JAF5 = Impedancia 4,7 microHenrios
- JAF6 = Impedancia 1 microHenrio

- JAF7 = Impedancia 1 microHenrio
- JAF8 = Impedancia 4,7 microHenrios
- RS1 = Puente rectificador 100V 1A
- DS1 = Diodo 1N.4148
- DS2 = Diodo 1N.4148
- DS3 = Diodo 1N.4148
- DS4 = Diodo 1N.4148
- DS5 = Diodo 1N.4148
- DS6 = Diodo 1N.4148
- DL1 = Diodo LED verde (*)
- DL2 a DL11 = Diodo LED rojo (*)
- TR1 = Transistor PNP 2N.2906
- TR2 = Transistor NPN 2N.3227

- TR3 = Transistor PNP 2N.4033
- TR4 = Transistor PNP 2N.4033
- TR5 = Transistor PNP 2N.4033
- TR6 = Transistor PNP 2N.4033
- IC1 = Integrado L.7805
- IC2 = CPU ST7 programada (EP.1610)
- IC3 = Integrado TTL 74HC14
- F1 = Fusible 1 A
- T1 = Transformador 6 vatios (T006.01) 12 V 0,5 A
- P1 = Pulsador (*)
- S1 = Conmutador palanca (*)
- S2 = Conmutador palanca (*)
- CP1 = Cápsula piezoeléctrica

NOTA: Los componentes marcados con un asterisco (*) se montan en el circuito impreso LX.1610/B.



Fig.8 El circuito impreso LX.1610 se fija en la base del mueble utilizando 4 tornillos. En el panel posterior se monta la cápsula CP1 y la toma de 230 voltios (ver Fig.9). En el panel se montan los conectores de las Salidas A y B a los que se conectan los paños irradiantes.

los **6 diodos LED** del panel frontal conectados a los terminales **12-13-15** del microprocesador **IC2 (DL2 a DL7)** y los **diodos LED DL8-DL9** conectados a los terminales **7-11**, de esta forma se indica que todas las etapas del circuito funcionan perfectamente.

Después de unos **pocos segundos** los diodos LED se **apagarán**. Si en los conectores de salida están conectados los **paños irradiantes** veremos encenderse los dos diodos LED de la **derecha** situados encima de los de los conectores **Output A** y **Output B**, es decir **DL10 y DL11**.

En cuanto presionemos el **pulsador P1**, conectado al terminal **5** del microprocesador **IC2**, veremos **encenderse** en el panel **Time**

(**min**) el primer diodo LED de la **izquierda** situado sobre la inscripción **10 minutos**, señalizando que se ha iniciado el ciclo de la **Magnetoterapia**. Los diodos LED situados a la izquierda sobre los conectores de salida empezarán a parpadear **lentamente**.

Pasados **2 minutos** veremos estos diodos LED parpadear más **rápidamente**. La velocidad se irá incrementando progresivamente hasta llegar a los **10 minutos**. En ese momento el diodo LED indicador de **10 minutos** se **apaga** y el LED indicador de los **20 minutos** se **enciende**. Los diodos LED **DL8-DL9** situados sobre los conectores de salida irán incrementando progresivamente su velocidad de parpadeo. Después de otros 10 minutos el diodo LED indicador de **20 minutos** se **apaga**

y el LED indicador de los **30 minutos** se **enciende**. Los diodos LED **DL8-DL9** situados sobre los conectores de salida irán incrementando progresivamente su velocidad de parpadeo. Pasados otros 10 minutos el diodo LED indicador de **30 minutos** se **apaga** y el LED indicador de los **40 minutos** se **enciende**, repitiéndose el ciclo hasta llegar a **60 minutos**. Si en este momento la palanca del conmutador **Timer** está en la posición **OFF** el circuito **deja de funcionar**, condición que es señalizada por el sonido emitido por **CP1**. En cambio, si el conmutador **Timer** está en **ON** el funcionamiento continúa **indefinidamente**, solo dejará de funcionar actuando sobre el conmutador **Power**.

Volviendo al esquema eléctrico de la Fig.7 podemos observar las dos **etapas finales de potencia** constituidas por los transistores **TR3-TR4** para la **salida A** y por los transistores **TR5-TR6** para la salida **B**.

Los impulsos presentes en las salidas se aplican a las **conducciones internas** de los **paños irradiantes** que los dispersan hacia el exterior para que se puedan aplicar a la zona a tratar, realizando así su acción **terapéutica**.

CONTROL del CIRCUITO

El microprocesador **ST7** controla continuamente el funcionamiento correcto y óptimo de cada una de las **etapas** de la **Magnetoterapia**.

El diodo LED **DL10**, situado sobre el conector de la **Salida A**, solo se enciende si el **paño irradiante** está conectado a esta salida y **no** presenta ningún problema. Si su conexionado interno se **abre** o se **rompe** el cable que conecta el paño al conector de salida el diodo LED permanece **apagado**, señalizando de esta forma la **avería** o la **falta de conexión**.

El diodo LED **DL11** realiza una función análoga a la del diodo LED **DL10** para la **Salida B**.

Por otro lado, si el diodo LED **DL8** **no parpadea** significa que la etapa de oscilación compuesta por **TR3-TR4** presenta alguna anomalía. Si es el diodo LED **DL9** el que **no parpadea** el problema reside en la etapa de oscilación

compuesta por **TR5-TR6**. En el caso de que la **velocidad de parpadeo** de los dos diodos LED **DL8** y **DL9** no sea igual hay que verificar la **polaridad** de los diodos **DS3-DS4-DS5-DS6**.

Hay que tener presente que la velocidad de parpadeo de los diodos LED **DL8-DL9** está controlada por el microprocesador **IC2**. No están conectados directamente a las salidas ya que la velocidad de las señales es tan **rápida** para el ojo humano que si los diodos LED estuvieran conectados a las salidas los percibiríamos siempre encendidos.

A **mínima** frecuencia la velocidad de parpadeo de los diodos LED **DL8-DL9** es de unos **30 impulsos** por **minuto**, incrementándose gradualmente hasta alcanzar **33-36-43-50** impulsos por **minuto**.

REALIZACIÓN PRÁCTICA

La realización práctica de esta **Magnetoterapia** es muy **sencilla**, cualquier persona que desee realizarla lo logrará sin ninguna dificultad.

En primer lugar hay que tener presente que este proyecto está compuesto por **dos** circuitos impresos de **doble cara**: El **LX.1610**, de forma cuadrada, soporta todos los componentes del circuito **base** (ver Fig.9) y el **LX.1610/B**, de forma rectangular, que se utiliza para fijar los dos conmutadores **S1-S2**, el pulsador **P1** y los **diodos LED** (ver Fig.10).

Es aconsejable comenzar el montaje por el circuito **LX.1610** ya que es el que soporta la mayor parte de los componentes, como se puede observar en la Fig.9.

El montaje del circuito puede comenzar por la instalación de los dos **zócalos** para los integrados **IC2-IC3** y por los dos **conectores hembra** de **15** y **3 agujeros** (**Conn.1-Conn.2**) utilizados para recepcionar los **conectores macho** presentes en el circuito impreso **LX.1610/B**. Después de haber soldado todos los terminales de los zócalos y de los conectores a las pistas del circuito impreso se puede proceder a la instalación de las **resistencias**, identificándolas a través de las **franjas de color** serigrafiadas sobre su cuerpo, ya que estas franjas indican su **valor óhmico**.

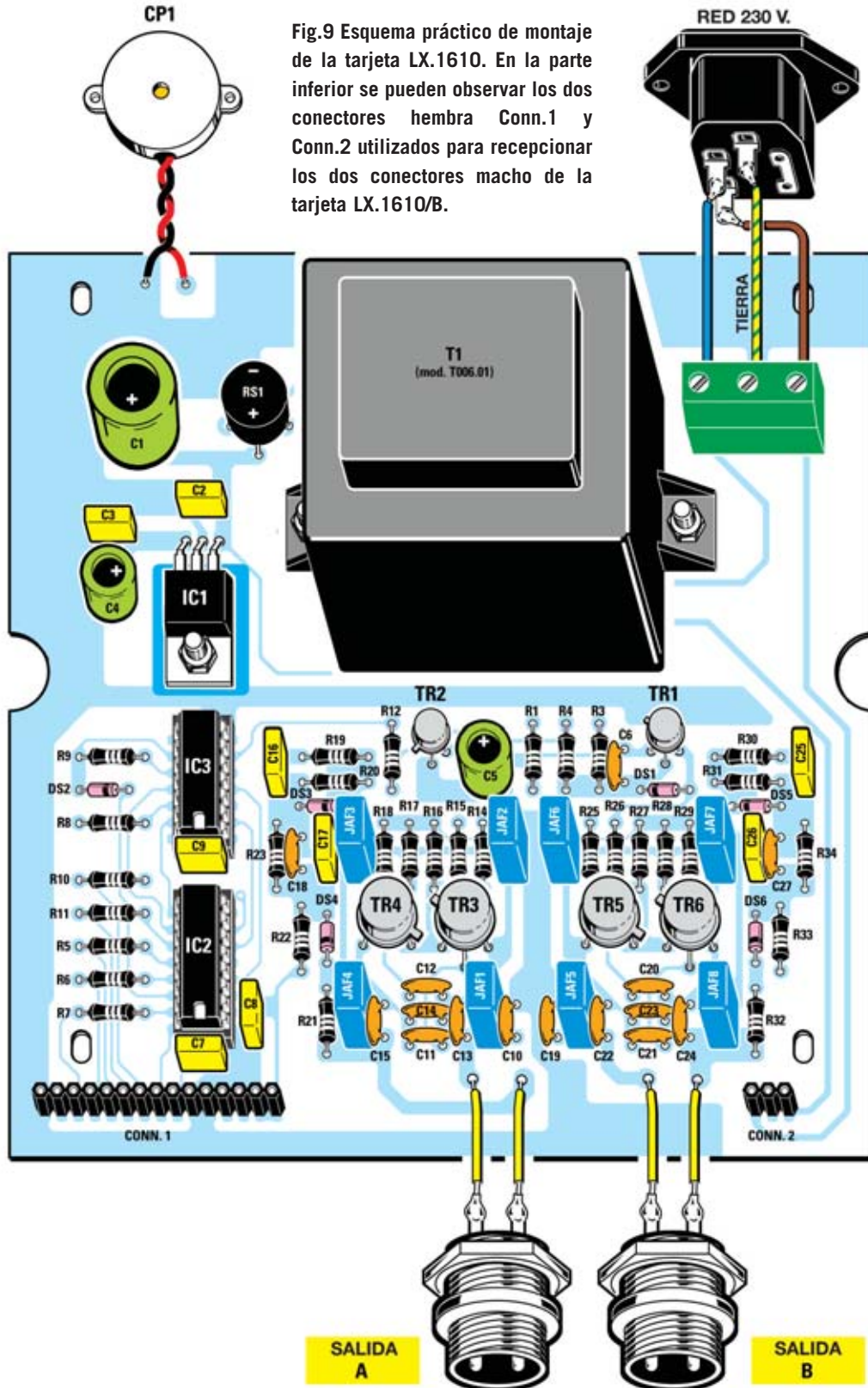


Fig.9 Esquema práctico de montaje de la tarjeta LX.1610. En la parte inferior se pueden observar los dos conectores hembra Conn.1 y Conn.2 utilizados para recepcionar los dos conectores macho de la tarjeta LX.1610/B.

Después de las resistencias se puede proceder al montaje de los **diodos de silicio**, controlando su polaridad a través de la **franja negra** presente sobre su cuerpo. Hay que orientar los diodos como se indica en el esquema de montaje de la Fig.9. Ahora se puede proceder a la instalación de los **condensadores cerámicos**, de los **condensadores de poliéster** y de los **condensadores electrolíticos**, respetando en estos últimos la polaridad de sus terminales y teniendo presente que su terminal **más largo** es el **positivo (+)**.

El montaje puede continuar con la instalación de las **impedancias de alta frecuencia (JAF)**, caracterizadas por su cuerpo de color azul sobre el que tienen serigrafiado su valor correspondiente (**1 o 4,7 microHenrios**).

Al lado del condensador electrolítico **C1** hay que montar el **punteo rectificador RS1**, orientando hacia abajo el borne (+). Su **cuerpo** no debe hacer contacto con la superficie del circuito impreso, hay que separarlo unos **4-5 mm**.

Para completar el montaje hay que instalar los **transistores metálicos**, el integrado **IC1**, el **transformador** de alimentación **T1** y la **cápsula piezoeléctrica CP1**.

El pequeño transistor metálico **2N2906**, tipo **PNP**, se monta en el espacio reservado para **TR1**, orientando hacia el transformador de alimentación **T1** la pequeña **muesca metálica** que sobresale de su cuerpo. El pequeño

transistor metálico **2N3227**, tipo **NPN**, se monta en el espacio reservado para **TR2**, orientando hacia la resistencia **R12** la pequeña **muesca metálica** que sobresale de su cuerpo. Los cuerpos de ambos transistores han de estar **separados** unos **4-5 mm** del **circuito impreso**. Ahora se pueden montar los **4 transistores finales de potencia 2N4033** en los espacios reservados para **TR3-TR4-TR5-TR6**, orientando la minúscula **muesca metálica** que sobresale de su cuerpo en la dirección indicada en el esquema de montaje práctico (ver Fig.9). También en este caso sus cuerpos han de estar **separados** unos **4-5 mm** del **circuito impreso**.

A continuación hay que instalar el integrado estabilizador **IC1**, insertando sus tres terminales después de haberlos doblado en forma de **L**. Este integrado se monta al lado del condensador de poliéster **C2**, fijando su cuerpo en el circuito impreso con un tornillo metálico y su correspondiente tuerca. Para completar el montaje de los componentes del impreso hay que instalar el **transformador** de alimentación **T1** y la **clema de 3 polos** utilizada para conectar los tres cables provenientes de los terminales de la toma de **red de 230 Voltios**.

En el **agujero central** de esta clema se conecta el cable de **tierra** que procede del terminal superior de la toma de **red de 230 Voltios** (ver Fig.9). Es el momento de instalar **IC2** e **IC3** en sus correspondientes zócalos, respetando la muesca de referencia en forma de **U** y teniendo mucho cuidado en no torcer ningún terminal.

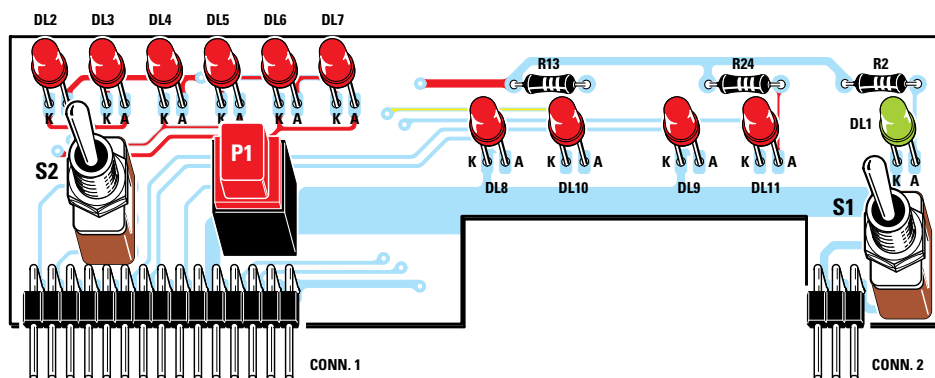


Fig.10 Esquema práctico de montaje de la tarjeta auxiliar LX.1610/B que soporta los dos conmutadores de palanca S2-S1, el pulsador P1 y los 11 diodos LED. Para montar correctamente y a la misma altura todos los diodos LED es aconsejable leer el texto del artículo.

Una vez completada la instalación del **circuito base** se puede pasar al montaje del circuito **LX.1610/B** (ver Fig.10), circuito que soporta los dos conmutadores de palanca **S1-S2**, el pulsador **P1** y todos los **diodos LED**.

En primer lugar hay que montar, en la parte **inferior-izquierda**, el conector macho de **15 terminales** en **L (Conn.1)**, y, en la parte **inferior-derecha**, el conector de **3 terminales** en **L (Conn.2)**. Una vez realizada esta operación se pueden montar las tres resistencias **R13-R24-R2** y los dos conmutadores de palanca **S1-S2**, presionando a fondo para que su cuerpo se junte con el circuito impreso.

Ahora se puede montar el pulsador **P1** y, a continuación, los **diodos LED**. Como se puede observar en la Fig.13 el **Ánodo (A)** es más largo que el **Cátodo (K)**. En la serigrafía del circuito impreso (ver Fig.10) los agujeros correspondientes a los **Ánodos** tienen serigrafiada una "A" (todos están orientados hacia la **derecha**).

No hay que **soldar** los terminales de los diodos LED nada más introducirlos en los agujeros del circuito impreso. Para soldarlos a la **altura** adecuada conviene primero fijar los dos conmutadores **S1-S2** en el panel frontal y tomar la **medida** a la que han de quedar los diodos LED para que **sobresalgan** un poco del panel. Una vez realizada esta operación ya se pueden soldar los terminales al circuito impreso.

Todos los **diodos LED** son de color **rojo** a excepción del **diodo LED DL1**, situado sobre el conmutador **S1**, que es de color **verde**.

MONTAJE en el MUEBLE

En la **base inferior** del mueble plástico hay que fijar el circuito impreso base **LX.1610** con **4 tornillos**. En el **panel posterior** hay que fijar, mediante dos tornillos con tuerca, la **toma de 230 voltios** y la cápsula **CP1** (en la Fig.9 se muestra la conexión de los terminales de la toma red de 230 voltios a la clema de 3 polos). La toma de red incluye un **portafusibles** en el que hay que instalar el **fusible** incluido en el kit (ver Fig.14).

En el **panel frontal** del mueble se fijan los **conectores macho** correspondientes a las

Salidas A y B, conectando sus terminales al circuito impreso a través de dos pequeños trozos de cable. También en el **panel frontal** hay que montar los dos conmutadores de palanca **S1-S2**. Antes de fijar el panel frontal hay que **enchufar** los dos conectores **macho Conn.1 y Conn.2** en los dos conectores **hembra** correspondientes del circuito impreso base. Una vez realizadas estas operaciones es aconsejable realizar la sencilla **prueba** que detallamos a continuación antes de **cerrar** la tapa del mueble.

Sin conectar ningún **pañó irradiante** a las **Salidas A y B** hay que poner la palanca del interruptor **Power (S1)** en **ON**: Durante unos pocos segundos **todos** los **diodos LED (DL2 a DL7 y DL8-DL9)** se **encenderán** confirmando así que el circuito **funciona correctamente**. Presionando el pulsador **Select**, **sin** haber conectado ningún **pañó irradiante**, se encenderá el primer diodo LED **Time (min)** y comenzarán a **parpadear**, muy lentamente, los diodos LED situados en la parte superior-izquierda de los conectores de las **Salidas A y B**, confirmando así que ha comenzado el **ciclo** de los **impulsos terapéuticos**.

Cada **10 minutos** se irán encendiendo secuencialmente los diodos LED **DL2-DL3-DL4-DL5-DL6-DL7** que corresponden en el panel frontal a la indicación de tiempo **10-20-30-40-80-60 minutos**.

Alcanzados los **60 minutos** la cápsula **CP1** emitirá **sonido** avisando de esta forma de que el **ciclo terapéutico** ha sido **completado**. En este momento en los conectores de las **Salidas A y B** no habrá ningún impulso.

NOTA: Si el conmutador Timer (**S2**) está en **ON** el ciclo continuará indefinidamente. Para **pararlo** hay que **dejar de alimentar** el circuito actuando sobre el interruptor **Power**.

LOS PAÑOS IRRADIANTES

Las dimensiones de los paños disponibles para esta **Magnetoterapia** son las siguientes:

Modelo PC.1293 (ver Fig.4)

Paño de **22 x 42 cm** con **enchufe profesional**

Modelo PC.1324 (ver Fig.5)

Paño de **13 x 85 cm** con **enchufe profesional**

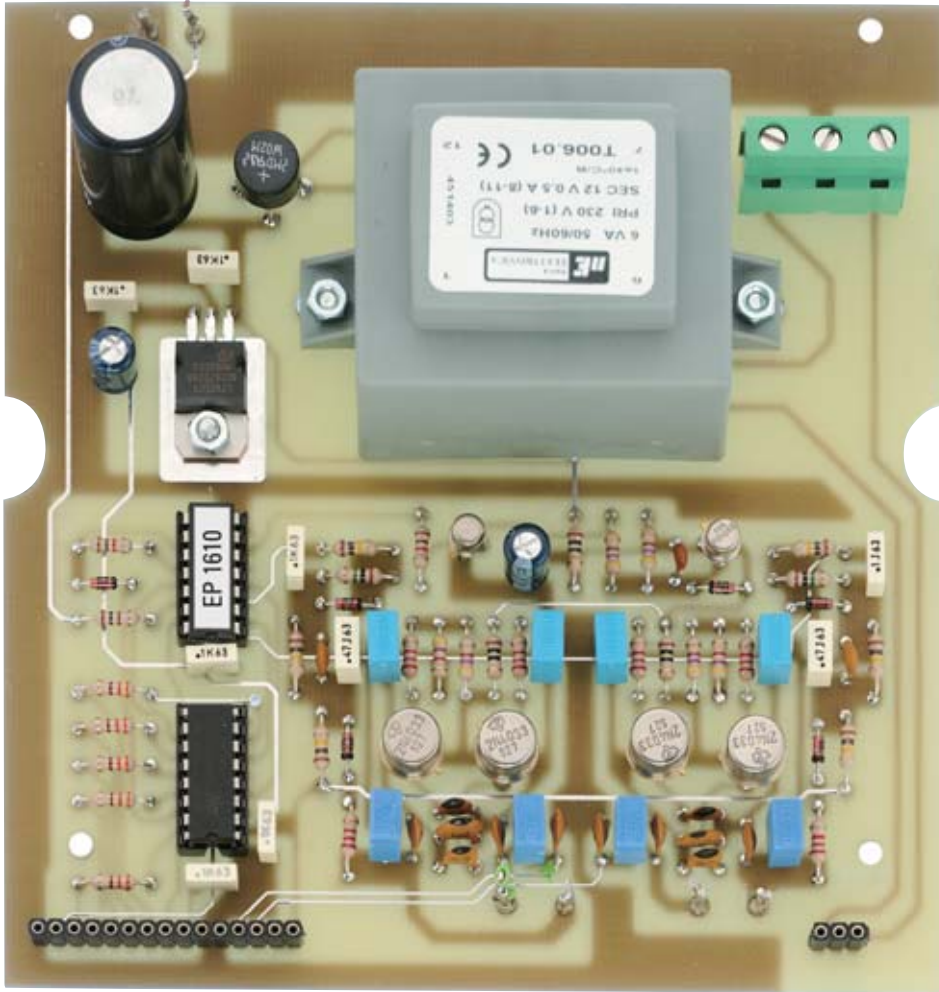


Fig.11 Aspecto de la tarjeta LX.1610 después de montar todos sus componentes. Hay que prestar mucha atención a la orientación de la pequeña “muesca metálica” que sobresale del cuerpo de los transistores de baja potencia TR1-TR2 y de los transistores de potencia TR3-TR4-TR5-TR6 siguiendo el esquema de montaje de la Fig.9 y la serigrafía del circuito impreso incluido en el kit (el circuito de la fotografía carece de la serigrafía ya que es un prototipo).

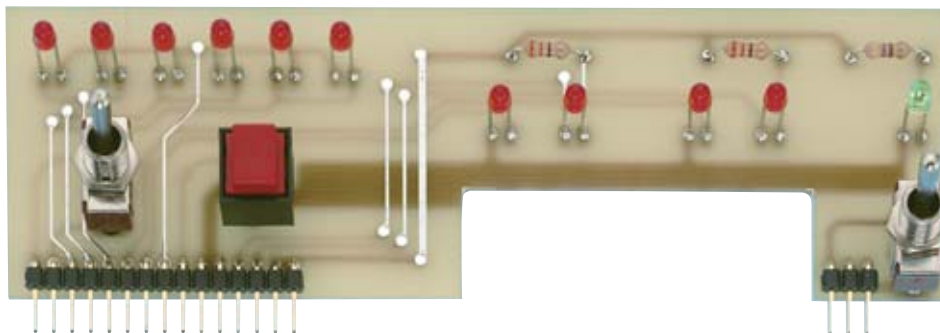


Fig.12 Fotografía de la tarjeta LX.1610/B con todos sus componentes montados. El diodo LED DL1, situado sobre el conmutador de palanca de la derecha, es el único de color verde. Esta tarjeta se fija en el panel frontal a través de las dos tuercas de los conmutadores S1-S2.

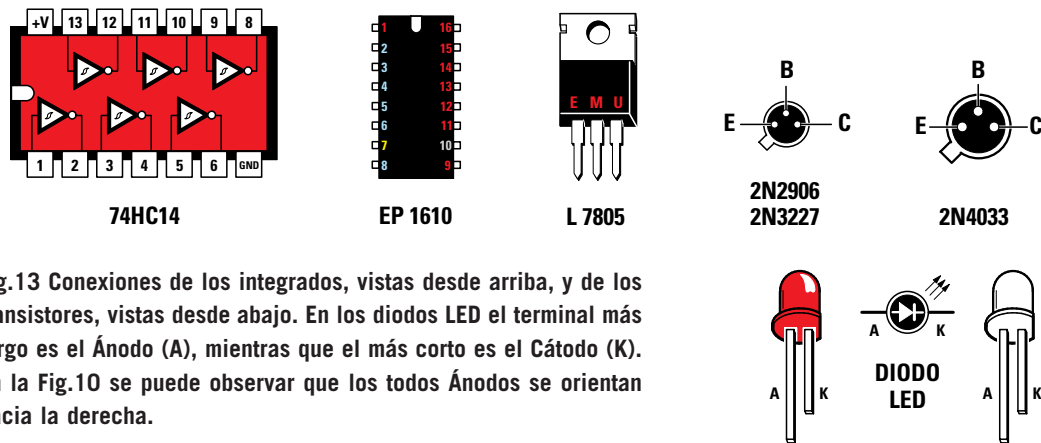


Fig.13 Conexiones de los integrados, vistas desde arriba, y de los transistores, vistas desde abajo. En los diodos LED el terminal más largo es el Ánodo (A), mientras que el más corto es el Cátodo (K). En la Fig.10 se puede observar que los todos Ánodos se orientan hacia la derecha.

El paño de **22 x 42 cm** es el más indicado para tratar los dolores localizados en el pecho, en la espalda, o en los omoplatos, ya que cubre un área **muy amplia**. Por lo tanto es adecuado para tratar dolores de origen reumático y reforzar las defensas inmunitarias.

El de **13 x 85 cm**, que dadas sus dimensiones parece una **bufanda**, es adecuado para tratar áreas **más concretas**. Se puede envolver alrededor del cuello para tratar las cervicales o bien de la rodilla, muñeca, brazo o pierna para eliminar dolores ocasionados por la artrosis o para acelerar el proceso de calcificación ósea en caso de fracturas y luxaciones.

No es necesario aplicar directamente el **pañó irradiante** en la epidermis, se puede aplicar sobre la **ropa** o, incluso, sobre la **escayola** en el caso de que alguien tenga escayolado un miembro. Los impulsos irradiados pueden **atravesar** espesores de **20-25 cm**. Quien sufra **dolores agudos** notará una notable mejoría

después de **una** o **dos** aplicaciones. No obstante aconsejamos **no interrumpir bruscamente** la terapia para evitar posibles recaídas.

Para tratar **enfermedades crónicas** o acelerar la recuperación de **fracturas óseas** se pueden realizar **2** o **3 aplicaciones** al día.

CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones del uso de la **Magnetoterapia** se limitan a únicamente **dos casos**:

- No debe ser utilizada por personas que tengan un **marcapasos**.
- No deben utilizarla las mujeres durante el **embarazo**.

UTILIZACIÓN

La utilización de esta **Magnetoterapia** es muy sencilla. Hay que conectar en la toma de **Salida**

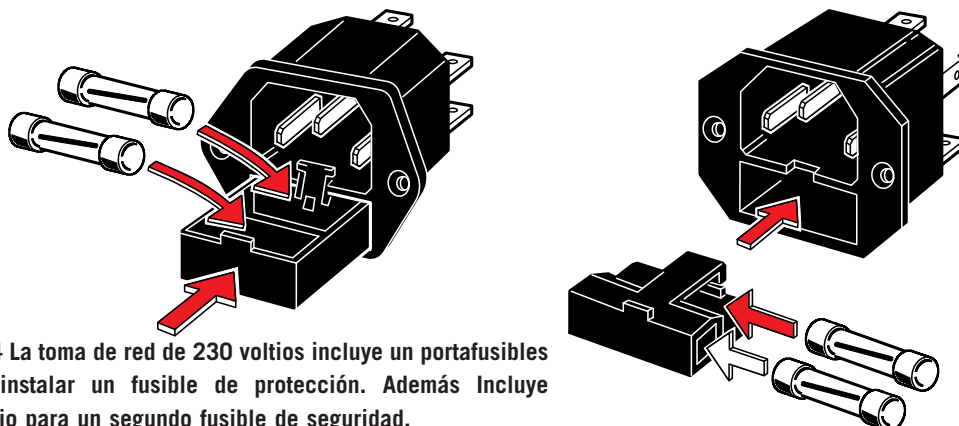


Fig.14 La toma de red de 230 voltios incluye un portafusibles para instalar un fusible de protección. Además Incluye espacio para un segundo fusible de seguridad.

A o en la toma de **Salida B** el enchufe profesional presente en el **pañó irradiante**. Esta Magnetoterapia dispone de **dos salidas independientes** para poder aplicar **dos paños** y así poder hacer, si se desea, **dos tratamientos simultáneos**.

Al **encender** el aparato accionando el interruptor de red (**Power**) se encenderán **durante unos segundos** todos los **diodos LED** como confirmación de que el dispositivo está funcionando correctamente. Después de que se **apaguen** los diodos LED se puede **iniciar** la terapia presionando el pulsador **Select**. Automáticamente se enciende el diodo LED correspondiente a los **10 primeros minutos** y empezarán a **parpadear** los diodos LED situados en la parte superior-izquierda de los conectores de las **Salidas A y B**.

Si durante una sesión terapéutica hay que **interrumpirla momentáneamente** por cualquier motivo solo hay que presionar el pulsador **Select** para **pausar** el ciclo. Presionando nuevamente el pulsador **Select** el ciclo se **reanuda** en el punto en el que se interrumpió.

En las páginas siguientes hemos ilustrado algunas **aplicaciones prácticas** de los paños irradiantes.

IMPORTANTE: Si en las **primeras aplicaciones** se nota una **ligera sensación de dolor** en la zona tratada no hay que preocuparse ya que es síntoma de que la **Magnetoterapia** está ejerciendo su acción **terapéutica** sobre las células **enfermas**.

Interferencias TV: Si se utiliza la Magnetoterapia a una distancia menor de **1 metro** de una **TV** encendida y sintonizada en **VHF**, pueden aparecer en la pantalla **pequeños puntos** irregulares. Seleccionando canales en **UHF** o **alejándose** de la TV estas pequeñas interferencias desaparecen.

PATOLOGÍAS TRATABLES

Las patologías tratables con la **Magnetoterapia** son muchas. Aquí enumeramos las **más comunes**, confirmadas

por los **médicos especialistas** que llevan utilizando esta terapia durante muchos años con óptimos resultados:

- Artrosis
- Artritis
- Ciática
- Lumbalgia
- Tendinitis
- Talalgia
- Traumatismos causados por contusiones
- Tirones y dolores musculares
- Atrofia muscular
- Luxaciones
- Fracturas óseas
- Tortícolis
- Dolores de espalda
- Dolores intercostales
- Osteoporosis
- Inflamaciones
- Algas dentales
- Miositis
- Cefalea
- Vértigos
- Dolores post-operatorios
- Dolores en las articulaciones
- Dolores de próstata
- Dolores menstruales
- Heridas que no cicatrizan

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1610: Kit de **Magnetoterapia**, incluyendo todos los componentes necesarios para la realización del circuito base **LX.1610** (ver Figs.9-11) y los componentes de la tarjeta auxiliar **LX.1610/B** (ver Figs.10-12). En el precio también se incluye el cordón de red de **230 voltios** y el **mueble de plástico** con el panel anterior perforado y serigrafiado (ver Fig.3)

Los **paños irradiantes** deben ser adquiridos **aparte:**

PC.1293: Paño irradiante de **22x42 cm** (ver Fig.4)**37,98 €**

PC.1324: Paño irradiante de **13x85 cm** (ver Fig.5)**37,98 €**

CC.1610: Circuito impreso.....**25,35 €**

CC.1610/B: Circuito impreso**7,20 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.



Fig.15 Para tratar la tortícolis y el dolor de cervicales hay que envolver el paño irradiante mostrado en la Fig.5 alrededor del cuello, como si fuera una bufanda.

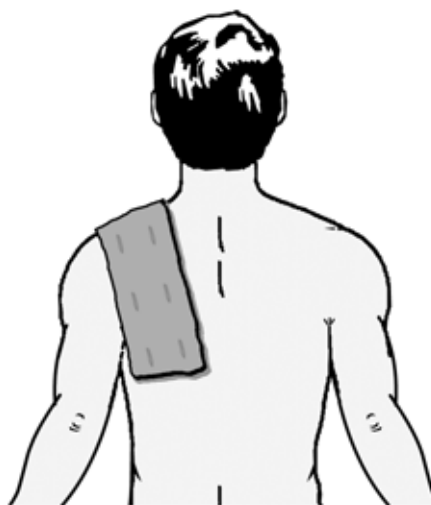


Fig.16 Para tratar dolores en el hombro hay que utilizar el paño mostrado en la Fig.5 aplicándolo como se muestra en esta imagen.

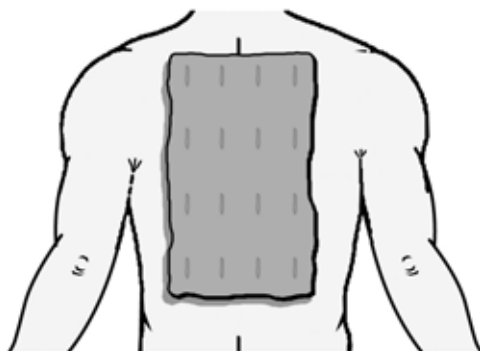


Fig.17 Para los dolores de espalda a lo largo de la columna vertebral es conveniente utilizar el paño mostrado en la Fig.4, aplicándolo como se muestra en esta imagen y directamente sobre la piel.

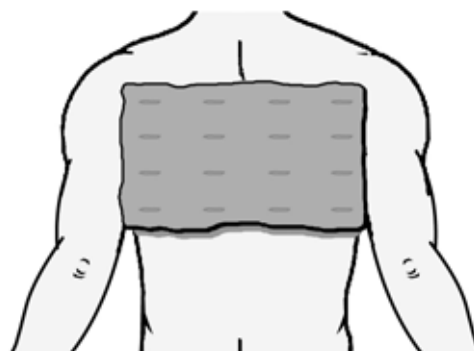


Fig.18 El paño también puede aplicarse sobre la espalda en sentido horizontal. Para tratar bronquitis hay que aplicarlo sobre el pecho.

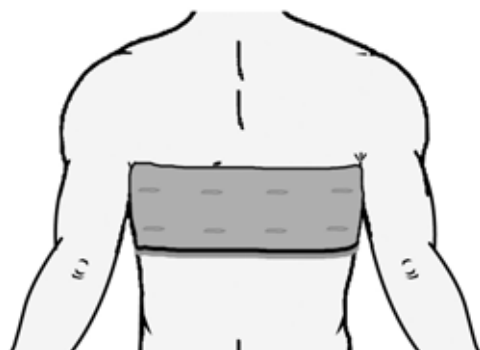


Fig.19 Para tratar dolores intercostales se puede utilizar el paño mostrado en la Fig.5, envolviéndolo alrededor del tronco y aplicándolo directamente sobre la piel.

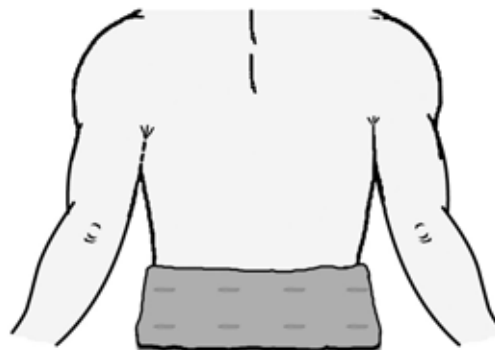


Fig.20 Para tratar dolores en la zona del sacro y neuralgias del nervio ciático hay que elegir el paño más adecuado a la zona de tratamiento.

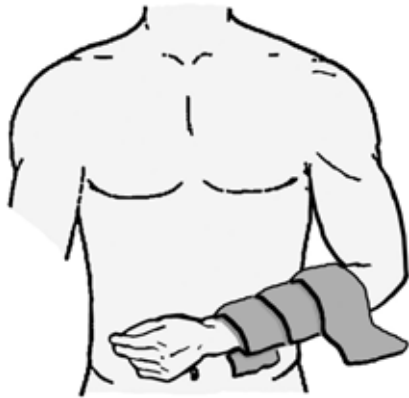


Fig.21 Para acelerar la calcificación ósea en caso de una fractura en el antebrazo hay que envolver el paño alrededor de la zona afectada, aunque esté escayolada.



Fig.22 Utilizando el paño mostrado en la Fig.4 se pueden aliviar los dolores localizados en la región lumbar, como los provocados por una hernia de disco.

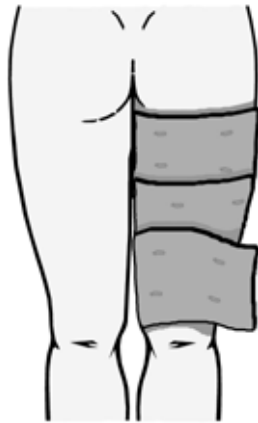


Fig.23 Para aliviar el dolor provocado por la ciática o por desgarros hay que envolver el paño alrededor de la zona afectada.

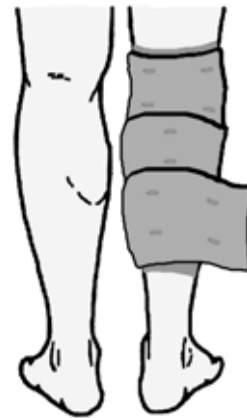


Fig.24 La Magnetoterapia también es eficaz para aliviar el dolor de las articulaciones de la rodilla y los dolores provocados por desgarros, muy frecuentes entre los deportistas.

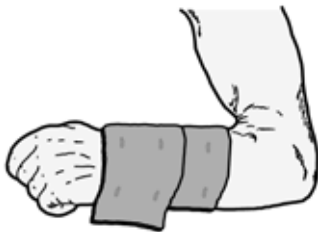


Fig.25 Para tratar dolores ocasionados por causas diversas (artrosis, fracturas, luxaciones, etc.) en la muñeca o en el antebrazo, hay que aplicar el paño como se muestra en esta imagen.



Fig.26 La Magnetoterapia también es muy eficaz para acelerar el proceso de curación de fracturas y luxaciones en la tibia o en el peroné.