

电反射

# ELECTRORÉFLEX: generador de ONDAS CHINAS

*El dispositivo ELECTRORÉFLEX excede el TENS, ya que genera olas "chinas" típico de la electroacupuntura china. Además, tiene la gran ventaja de ser portátil y tener 10 programas diferentes utilizados por fisioterapeutas, naturópatas, homeópatas y los practicantes de la medicina Holística.*

En 1979 el fundador de Nueva Electrónica comenzó a interesarse en uno de los primeros proyectos

de salud y adquirió un manual de acupuntura china. ¿Dónde? Por supuesto, ¡en China! Hoy en día, en la era de Internet, la circulación de información y noticias se ha incrementado exponencialmente, de modo que estamos literalmente inundados de información y con un simple clic cualquiera puede acceder a los tratados más dispares.

La cantidad ilimitada de dicha información, sin embargo, está contrarrestada por la dificultad de determinar su veracidad. Además, tratándose de la salud, la fiabilidad de las fuentes se convierte en fundamental. Por esta razón, después de más de treinta años, hemos redactado este artículo como entonces, tomando de las fuentes originales, viejos manuales, y traduciéndolos del chino.

Y tras profundizar en la teoría, hemos pasado a proyectar

el **generador de ondas chinas** portátil que lleva anexo un localizador de puntos para acupuntura (electroréflex) que os presentamos.

Por segundo, lo que resulta en estas últimas condiciones relajadas típicas en presencia de estas sustancias.

#### ■ *Para saber más...*

Como se puede ver en la fig.3, hay una perfecta correspondencia los meridianos y los flujos del energía de la medicina oriental y las posiciones de los nervios indicadas por nuestras escuelas más avanzadas de la anatomía. Realmente podemos decir de los profesores acupuntura china que sabían mucho. Pero ahora podemos añadir también algo más información sobre el funcionamiento de esta práctica.

De acuerdo con experimentos recientes en la fisiología comparada, se demostró que estimular a un perro con la onda china conectando los conductos arteriales principales a las de otro perro compatible, la producción de endorfinas del primero es transferida por vía hemática al segundo, provocando en éste condiciones de relax típicas en presencia de estas sustancias.

*Nota del Editor: Thomas Hokfelt y Goran Nilsson- de la escuela de Estocolmo- y T. Tessei y L. Iversen- dos investigadores de Cambridge- han aclarado para qué sirven las endorfinas en el sistema de control: bloquean la transmisión de los impulsos de dolor de las fibras aferentes primarias de las neuronas a la vía espinaláptica (el efecto se ejerce a nivel presináptico).*

Si nuestro **Shiatsu-Chrome LX.1760** induce la producción de endorfinas con la presión de la sonda en los puntos de la acupuntura tradicional, el electroréflex multiplica el efecto utilizando la energía eléctrica beneficiosa de la onda china. La eficacia de esta forma de onda ha sido probada clínicamente por el grupo de investigación del Instituto de fisiología de Shanghai.

*Nota: las causas de este aumento de la eficiencia aún no han sido aclaradas y siguen siendo estudiadas por los investigadores chinos.*

Se ha descubierto que es posible llegar a la analgesia, tanto mediante una estimulación de baja intensidad y alta frecuencia como de alta intensidad y baja frecuencia.

En el primer caso se obtiene una analgesia casi inmediata, que termina con el cese de estimulación. En el segundo caso la analgesia lleva un cierto tiempo que se produzca, pero puede durar varias horas después de la interrupción de la estimulación.

Las causas de estos comportamientos forman parte de una historia que han transformado la acupuntura, el Tui-Na (masaje chino) y el Shiatsu (masaje japonés), métodos aprobados por la Organización Mundial Salud, de prácticas empíricas en algo más científico.

Se ha observado, de hecho, que los puntos eficaces coinciden con aquellos en los que ejerce su efecto la morfina (sustancia utilizada en medicina como un

paliativo del dolor y que genera como importante efecto secundario una dependencia). Esto llevó a contemplar la hipótesis de la existencia de un **sistema de control del dolor**, cuya activación eléctrica directa (estimulación focal) o farmacológica (morfina) bloquea los estímulos de dolor en la médula.

Pero, ¿cómo se puede llevar a la piel una estimulación eléctrica tenue, apenas perceptible, sin que se disperse?

Por lo general, para ejecutar la electroacupuntura se usan agujas, pero ya que queremos nuestro aparato no sea sólo para personal médico y sanitario, hemos usado un enfoque que ya había manifestado uno de los más grandes científicos y pioneros de este sector, el dr. Lanza. Se trata del Silver Spike Point (**SSP** o "puntas de plata"), que se basa en el uso de unas puntas de plata, que se utilizan por pares, capaces de reducir el nivel de señal en la piel a casi puntiforme.

Nosotros la hemos adoptado y asociado las placas de cloruro de plata o placas conductoras de material carbonoso. Desde un punto de vista legal, el uso de la



**Fig. 1 Foto del proyecto del electroreflex una vez montado.**

LX. 1792

SSP está permitido su uso profesional en naturopatía, osteopatía, reflexología, kinesiología y similares.

**Nota: el electroréflex no pertenece a la categoría de instrumentos electromédicos.**

Ya que funciona con batería, es un metodología **absolutamente segura** si se hace caso de las advertencias y consejos de uso.

### ■ Se trata de Tens?

El T.E.N.S. (Electro Estimulación Nerviosa Transcutánea) se basa en la aplicación sobre la epidermis de pares de placas de caucho plástico o similar, flexibles, adhesivas y conductoras, cuadradas o rectangulares, de algunos centímetros de largo por lado. Una metodología por lo tanto, diferente de la que utiliza el Silver Spike Point.

Por otra parte, la Tens se restringe al uso sanitario, a diferencia de la SSP, especialmente diseñada para el uso reflexológico, seguro y no invasivo. Estudios japoneses demuestran que los electrodos externos **SSP** producen un efecto similar al que se obtiene con la aplicación de las agujas.

En principio, la estimulación de un punto específico, con la aguja o con el electrodo SSP no invasivo, es para ser considerado en sí mismo mucho más productiva que la estimulación difusa con decenas de placas. El dolor puede ser eliminado por medio de un estimulación adecuada producida artificialmente con los electrodos **SSP**, lo que induce analgesia. Es lo que se define como fenómeno de la **modulación** del dolor.

En definitiva, el electroréflex induce estímulos beneficiosos, neuro-reflejos, que permiten ofrecer de forma natural, sin medicamentos, una reducción significativa de la sensación de malestar y dolor.

### ■ ESQUEMA ELÉCTRICO

Con el uso de un microprocesador y con pocos componentes hemos podido concentrar en un puñado una central entrera de electroestimulación por onda china.

El microprocesador **IC4** realiza varias funciones:

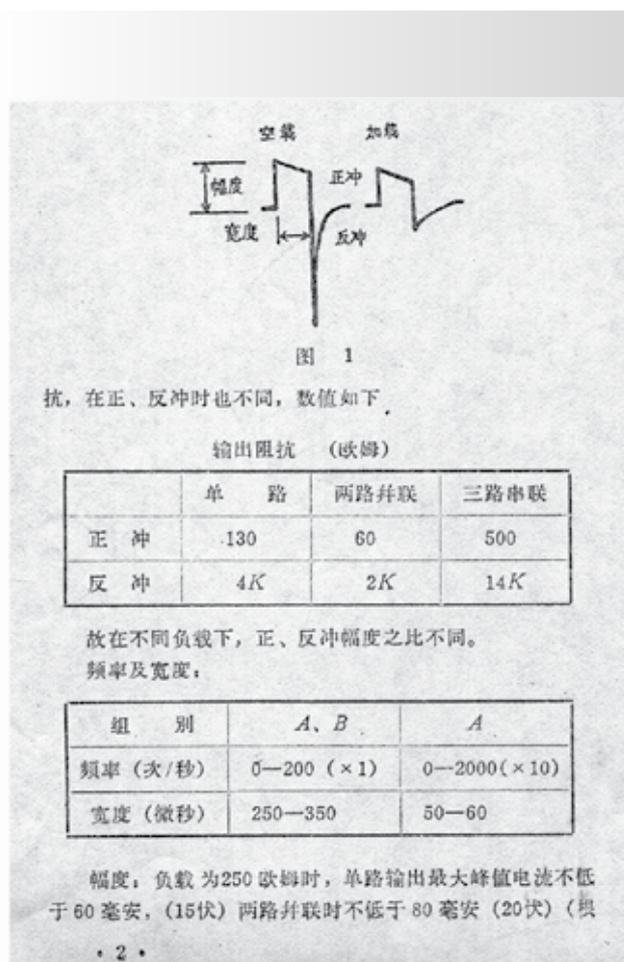
**Generador de funciones** desde el pin **3** se genera una onda generada cuadrada que será elaborada por la siguiente cadena para formar "la onda china".

**Piloto de los LED RGB:** desde los pines **9, 13, 11** se generan tensiones que excitan los 3 ánodos de los tres LED que producen las combinaciones de color, del rojo al morado al azul, que identifican el punto a ser

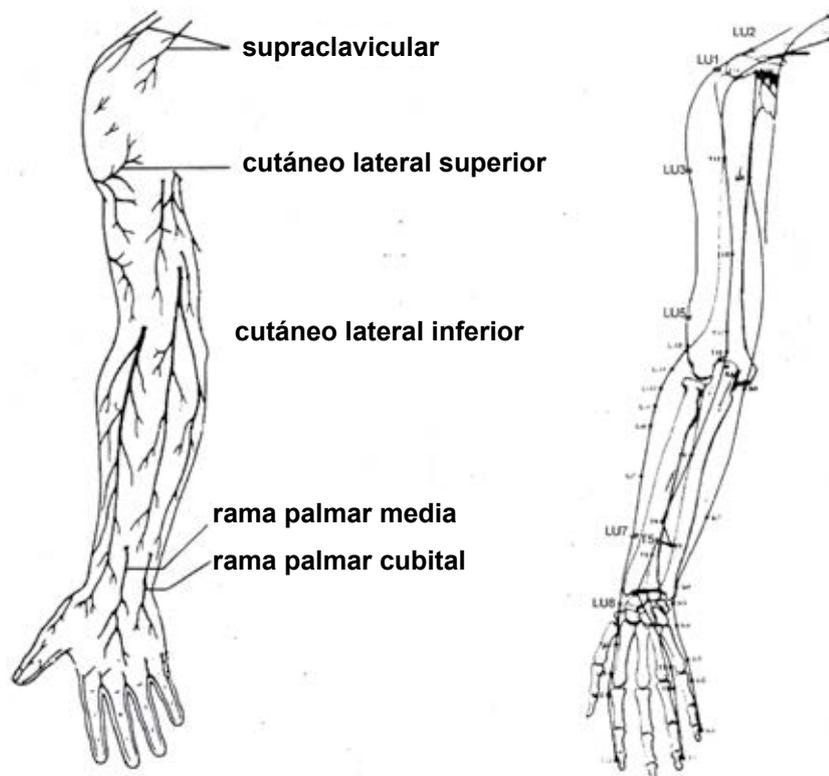
estimulados de acuerdo con la modalidad china (los puntos de registro).

**Decodificador de display de 7 segmentos:** los pines **19, 20, 7, 1, 2**, accionan el driver **IC3** que activa la combinación de LED de la pantalla (**display 1**) que coincide con el número de programa seleccionado (**de 0 a 9**).

**P1** sirve precisamente para avanzar en el número de la pantalla y, en consecuencia, para seleccionar el programa deseado.



**Fig.2 Reproducción de una página de un manual chino que hemos consultado en la fase de diseño y redacción del artículo sobre el electroréflex.**



**Fig.3 Estas dos imágenes tomadas de un libro de texto de anatomía de uso actual (izquierda) y de un manual de acupuntura china (derecha) para resaltar la correspondencia entre la disposición de los nervios y la de los meridianos de energía.**

■ **Generar una onda Bifásica de tipo “chino”**

A partir de la salida **3** del micro **IC4** microondas se genera una onda cuadrada por lo general positiva. Dependiendo de si debe o no ser bifásica, desde el pin **8** se genera un estado lógico **1** o **0**. La señal de onda cuadrada se envía al pin **2** de **IC2/B**, pero su opuesto, que se invierte por **TR1**, se envía al in **12** de **IC2/A**.

Como se puede ver, la señal se procesa a partir de las **4** puertas **NAND** de **IC2** para generar un tren d impulsos mono y bifásicos. Hay que recordar que las puertas **NAND** (AND Negado) siguen la lógica de que si en su entrada tenemos 1 y 1, de salida habrá 0 (0 negado).

Según la combinación de entrada 1 y 0, nos encontramos con 1 (0 negado).

Dependiendo de las combinaciones **IC2/A-IC2/B** (**IC2/C** e **IC2/D** son sólo los amortiguadores para

proporcionar más corriente], conducirá sólo **TR1** o **TR2** o viceversa (bifásico).

**TR4** alimenta el centro del transformador con casi **9 voltios CC**.

Dependiendo de si conduce **TR1** o **TR2**, este voltaje se utiliza para crear la serie de impulsos aptos para pasar desde el primario de **T1** al secundario, con una tensión de aproximadamente **100-150 voltios** de corriente alterna en forma de onda china.

El potenciómetro **R5** ajusta el voltaje en el primario de **T1** de **0 a 9 voltios** y por consiguiente la variación de la tensión de salida del secundario de **T1**. La forma de onda china es generada por una verdadera “magia” que nace en el secundario de **T1**.

Este último se ha dimensionado de tal manera que la parte de la onda negativa de la señal alterna se modifique por medio de un filtro, formado por el capacitancia

LX. 1792

parásita entre las espiras del secundario y su impedancia característica.

### ■ EL BUSCAPUNTOS

Actuando sobre el interruptor **S2** se aísla la **función generador** del estimulador "electroréflex" y se activa la función que nos permite mirar los puntos sobre los que trabajar con precisión.

El secundario de **T1** tiene una resistencia muy baja que puede ser considerada nulo.

**TR6** es un generador de corriente utilizado para medir la resistencia óhmica de los puntos a estimular.

Los puntos de acupuntura son los que ofrecen una resistencia óhmica menor que la epidermis circundante.

**R18** es el potenciómetro que ajusta la sensibilidad de búsqueda.

Desafortunadamente, las corrientes implicadas son tan bajas que, si fuéramos a enviar la señal generada por **TR6** directamente al convertidor Analógico Digital del micro, la misma puerta se "comería" la corriente y la señal sería siempre igual a cero

Para evitar esto, gracias al operacional **IC5** tenemos una especie de **amplificador de corriente** que eleva el nivel de forma proporcional al que se encuentra en la piel.

El pin **5** del micro **IC4** analiza la señal y hace parpadear el color del diodo **DL1** que indica si hemos identificado el punto a estimular.

Por otra parte, a medida que nos acercamos al punto de acupuntura **aumenta** la frecuencia de pitidos emitida por el zumbador que impulsa **TR5**, frecuencia que disminuye a medida que se aleja.

Todo el circuito se alimenta con una pila de **9 Voltios** y tiene dentro de sí un regulador de tensión (ver IC1),



que abastece el 5 Voltios para alimentar a sección gestionada por el microcontrolador.

El led rojo intermitente señalará que la batería está baja.

Por su recarga puede utilizar nuestra fuente de alimentación universal **KM03.001**.

■ **REALIZACIÓN PRÁCTICA**

Este diseño consiste en dos circuitos impresos: el LX 0,1792 en el que instalar todas las partes de la lista y el pequeño circuito **KM1792A** que ponemos a su disposición ya montado con componentes SMD y probado (véase la figura G.7).

Sugerimos empezar la instalación del **LX 1792** con la inserción los zócalos para los integrados **IC2-IC3-IC4-IC5**, continuando con todas las resistencias, de **1/8 y 1/4 vatios**.

A continuación, se introducen los **diodos de silicio**, con la banda blanca de **DS1** hacia la izquierda y la banda negra que rodea el cuerpo de **DS2 y DS3** a la izquierda y a la derecha, respectivamente.

Continuar con los **condensadores de poliéster**, los cerámicos y los electrolíticos, respetando la polaridad de dos terminales (véase la figura 7).

Ahora puede soldadura entre los condensadores **C1 y C12** el **buzzer**, teniendo cuidado de orientar hacia arriba de la parte de su cuerpo marcada por un signo +.

A continuación, se conecta el cuerpo de cuarzo **XTAL**, después de plegar en forma de L ambos pines y el cuerpo del interruptor de botón **S2**, soldando los tres pasadores en sus respectivos orificios.

Para completar el montaje se insertan en el impreso los transistores, orientando el lado plano de su cuerpo como lo indica el esquema práctico fig.7.

Entonces soldar en la parte superior izquierda el pequeño transformador **T1** y hacia la derecha, los dos potenciómetros.

Montar el potenciómetro **R18** completo, con mando de disco para regular la **sensibilidad**, soldando con cuidado los pines en sus respectivos orificios.

Proceder luego eal montaje del potenciómetro **R5** para el control de la amplitud del pulso saliente y completo interruptor de encendido **S1**; y se inserta en su cuerpo el mando de disco.

Ahora se pon en sus ranuras los integrados **IC2-IC3-IC4-IC5**, dirigiendo sus marcas de referencia en U tal y como se muestra en el dibujo de la fig.7. Entonces soldar la toma de batería a los dos terminales de aguja dispuestos en la esquina inferior derecha (ver fig.7).

En este punto se puede fijar en este impreso el circuito pequeño en **SMD KM1792A** a través del conector a los **15** polos **CONN1**, de manera que la pantalla se encuentre orientada hacia el exterior (Ver fig.7).

Ahora se puede fijar sobre la base del circuito impreso la base del chásis de plástico con los tornillos suministrados y proceder luego a su fijado en los pequeños soportes de metal, incluidos en el kit del equipo, la **toma de potencia de entrada** y salida de 9 voltios llevan placas, que conectan ambas por medio de simples trozos de cable al impreso **LX.1792** (véase fig.7-8).

Hay que tener en cuenta que la **toma de salida de las placas** servirán de "masa" cuando se ejecute la aplicación del electroréflex en otra persona.

Junto a este enlace para llevar a cabo con la barra metálica que se muestra a la izquierda en fig.7, que actuará como masa para ejecutar la búsqueda de los puntos sobre uno mismo.

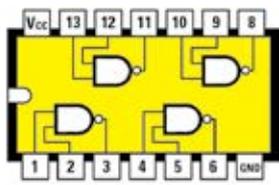
	SSP Terapia	TENS Terapia
<b>Meccanismo</b>	Agopuntura	Gate control
<b>Trattamento del Punto</b>	Acu-point - Trigger Point	Stimolazione del Nervo - Trigger Point
<b>Forma Elettrodo</b>	Elettrodo SSP	Elettrodo di gomma
<b>Metodo di Stimolazione</b>	Low mode in low frequency (3-15 Hz) <b>Multi points</b>	High mode in High frequency (80-100 Hz) <b>2 points</b>

**LISTADO DE COMPONENTES LX.1792 - KM1792A**

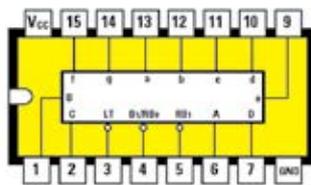
R1 = 4.700 ohm 1/8 vatios  
 R2 = 4.700 ohm 1/8 vatios  
 R3 = 1.000 ohm 1/8 vatios  
 R4 = 1.000 ohm 1/8 vatios  
 R5 = 1 megaohm pot. lin.  
 R6 = 10.000 ohm 1/8 vatios  
 \*R7 = 330 ohm  
 \*R8 = 1.000 ohm  
 \*R9 = 1.000 ohm  
 \*R10 = 1.000 ohm  
 R11 = 10.000 ohm 1/8 vatios  
 R12 = 4.700 ohm 1/8 vatios  
 R13 = 1.000 ohm 1% 1/8 vatios  
 R14 = 10.000 ohm 1% 1/4 vatios  
 R15 = 10.000 ohm 1% 1/4 vatios  
 R16 = 2.200 ohm 1/8 vatios  
 R17 = 10.000 ohm 1/8 vatios  
 R18 = 1 megaohm pot. lin.  
 R19 = 10.000 ohm 1/8 vatios  
 R20 = 2.200 ohm 1/8 vatios  
 R21 = 10.000 ohm 1/8 vatios  
 C1 = 100 microF. electrolítico  
 C2 = 100.000 pF de poliéster  
 C3 = 100.000 pF de poliéster  
 C4 = 100.000 pF de poliéster  
 C5 = 100 microF. electrolítico  
 C6 = 100 microF. electrolítico  
 C7 = 100.000 pF de poliéster  
 C8 = 33 pF ceramico  
 C9 = 33 pF ceramico  
 C10 = 100.000 pF de poliéster

C11 = 100.000 pF de poliéster  
 C12 = 10 microF. electrolítico  
 C13 = 100.000 pF de poliéster  
 C14 = 100 pF ceramico  
 C15 = 100.000 pF de poliéster  
 C16 = 100.000 pF de poliéster  
 C17 = 100.000 pF de poliéster  
 XTAL = cuarzo 1 MHz  
 DS1 = diodo tipo 1N4007  
 DS2 = diodo tipo 1N4148  
 DS3 = diodo tipo 1N4148  
 \*DL1 = diodo led RGB  
 \*\*Display 1 = K com. tipo BS335/RE  
 TR1 = NPN tipo BC547  
 TR2 = darlington NPN tipo ZTX601  
 TR3 = darlington NPN tipo ZTX601  
 TR4 = darlington NPN tipo ZTX601  
 TR5 = NPN tipo BC547  
 TR6 = PNP tipo BC557  
 IC1 = integrado tipo MC78L05  
 IC2 = TTL tipo 74HC00  
 IC3 = TTL tipo 74C48  
 IC4 = CPU tipo EP1792  
 IC5 = integrado tipo CA3130  
 T1 = transform. mod. TM1792  
 \*P1 = pulsante  
 S1 = interruptor su R5  
 S2 = botón/desviador  
 \*\*CONN.1 = conector 15 pin  
 Buzzer = pieza 12 Volt

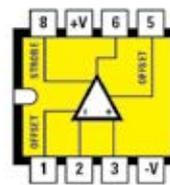
**Nota:** Los componentes marcados con un asterisco (\*) son SMD y con los componentes marcados con dos asteriscos (\*\*) se montan en el circuito impreso KM1792A.



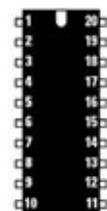
74HC00



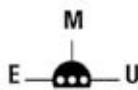
74 C 48



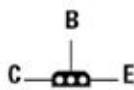
CA 3130



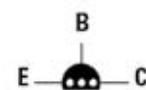
EP 1792



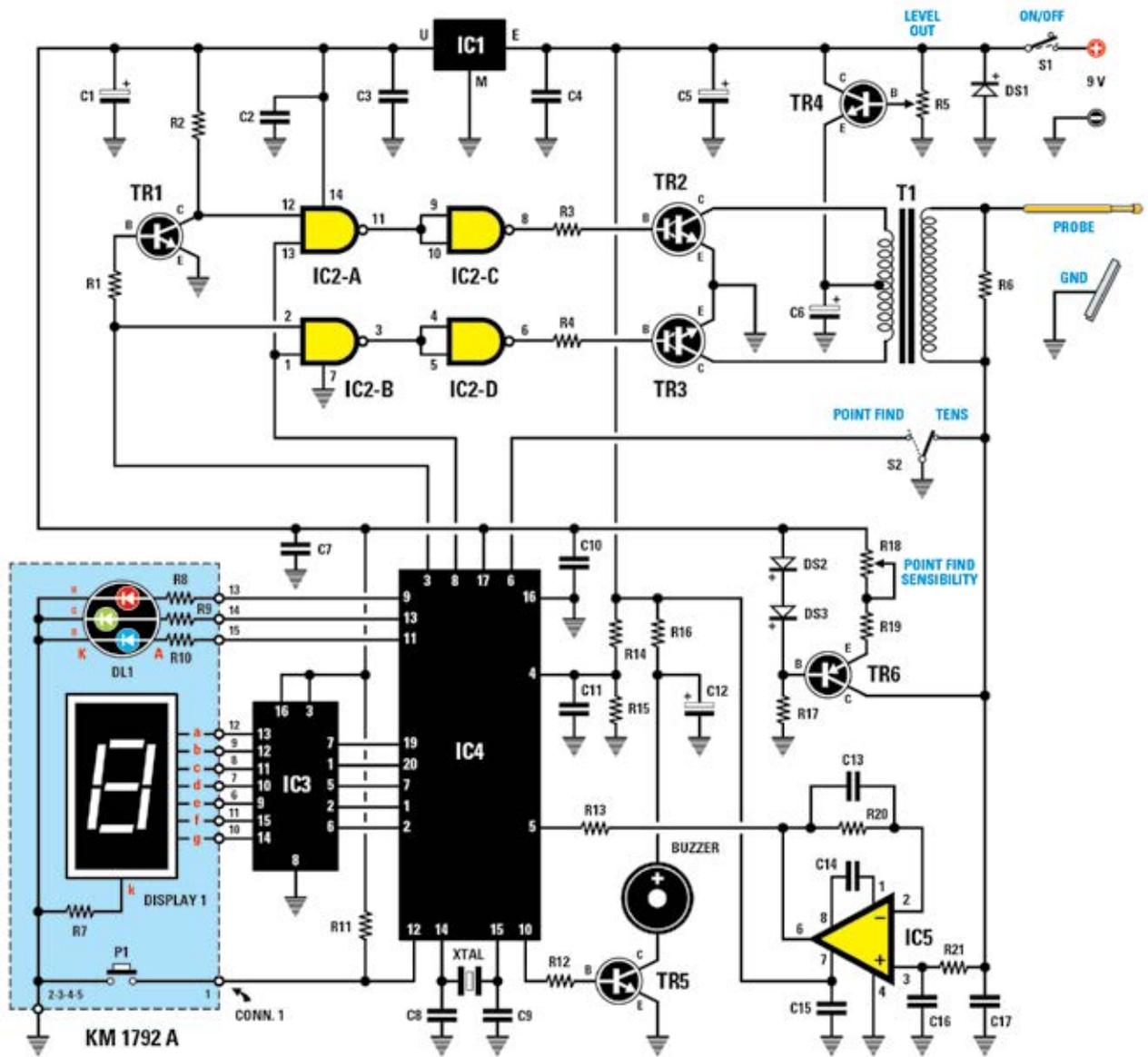
MC 78L05



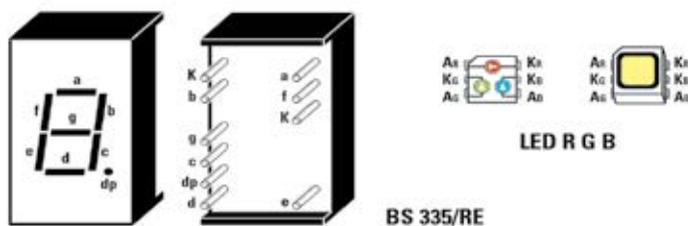
ZTX 601



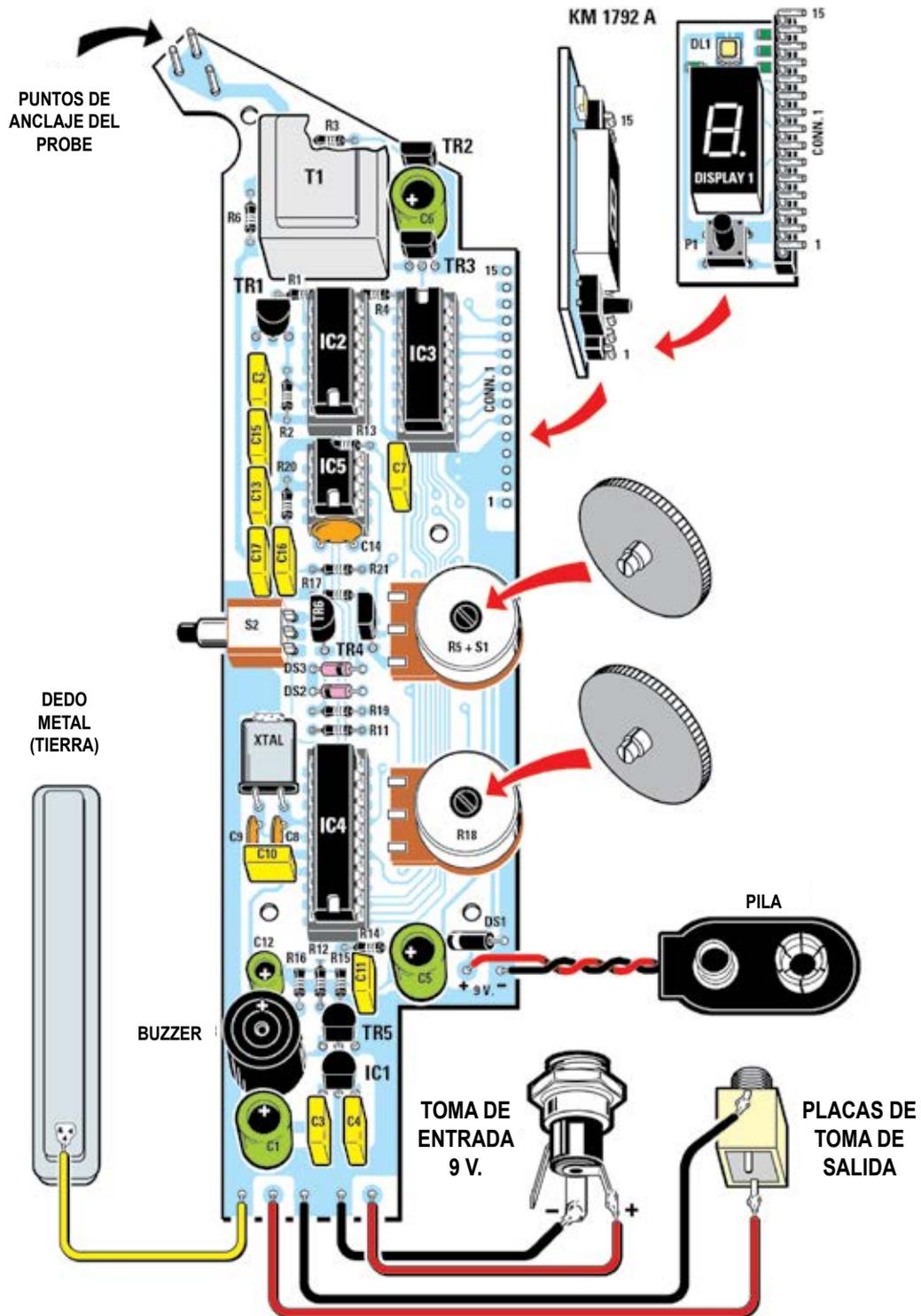
BC 547 - BC 557



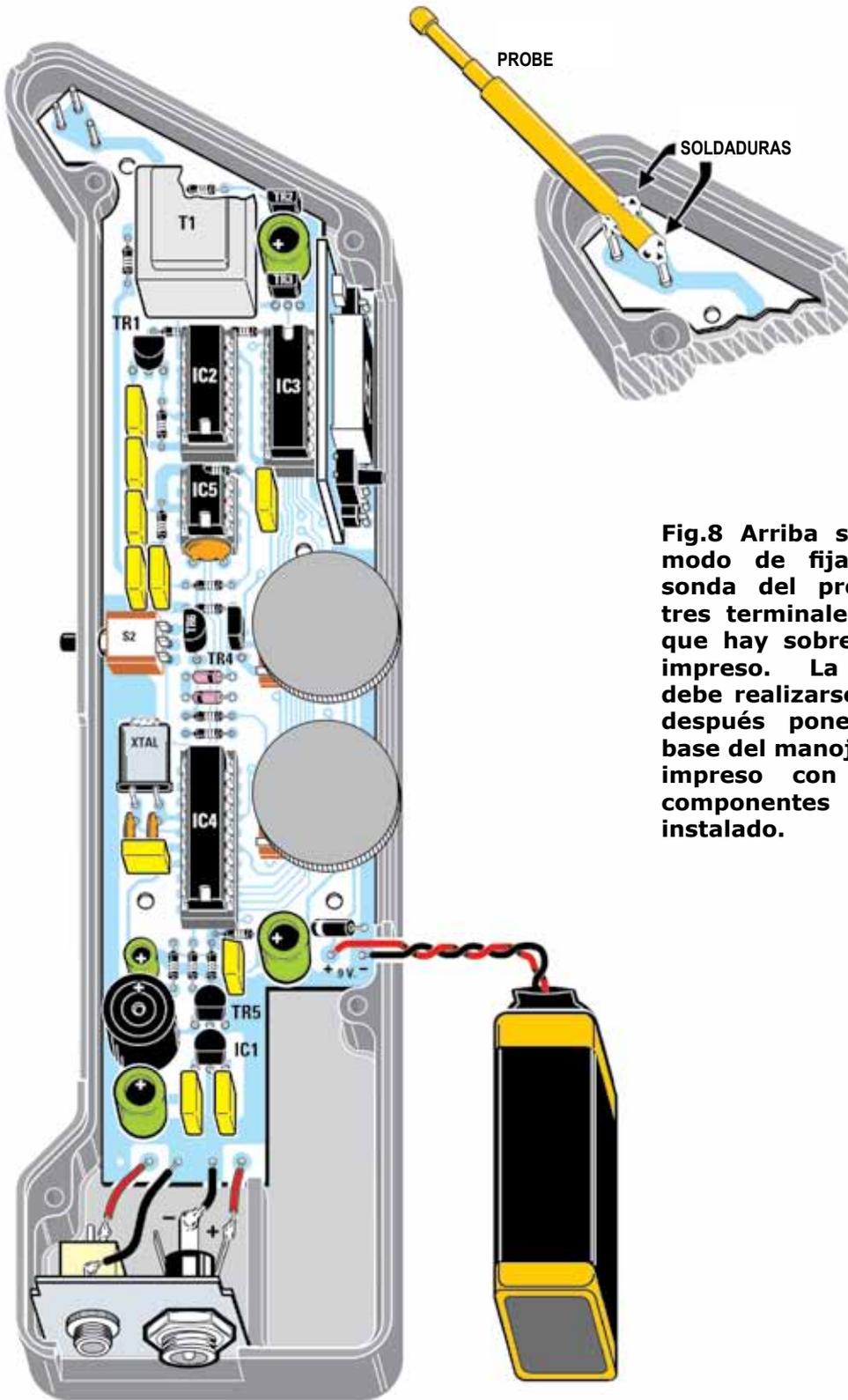
**Fig. 5** Esquema del proyecto del electroréflex LX.1792. A la izquierda los componentes de KM1792A que viene ya montado.



**Fig. 6** Conexiones de la pantalla y del LED RGB que vienen ya montados en el circuito impreso KM1792A.



**Fig. 7 Esquema Práctico de electroréflex LX.1792.** Como se puede ver el pequeño circuito impreso en SMD KM1792A se introduce por medio del conector de 15 polos con la orientación indicada por la flecha.



**Fig.8** Arriba se ilustra el modo de fijación de la sonda del probe en los tres terminales de patilla que hay sobre el circuito impreso. La operación debe realizarse solamente después poner sobre la base del manajo el circuito impreso con todos los componentes ya está instalado.

Finalmente hay que montar la sonda apoyándola en la ranura que hay sobre el borde del chásis y soldando el final de los tres terminales de aguja ya predispuestos sobre el circuito impreso (ver Fig.8).

Nótese que la sonda está hecha de metal dorado y está equipado con un resorte interno que permite para mantener constante la resistencia eléctrica de contacto

En este punto se puede cerrar el chásis y pasar a la fase de prueba del circuito.

Para guiarle en la elección más fácilmente, hemos dividido los programas en tres grupos principales:

1. El tratamiento analgésico
2. El tratamiento del músculo
3. Tratamiento del flujo sanguíneo

Como se puede ver, dependiendo de la condición a tratar, se debe seleccionar el programa específico.

El electroréflex producirá así una señal caracterizado por un ancho específico y frecuencia y el tratamiento continuará durante el período de tiempo pertinente y de acuerdo a la precisión variaciones del ciclo.

#### ■ **COSTE de EJECUCIÓN**

Los elementos necesarios para este electroréflex LX.1792 (véase la fig.7-8) incluyendo el circuito impreso **SMD KM1792A** y el chásis de plástico MO1792 cuestan **141,00 euros**.

Pidiéndolos por separado:

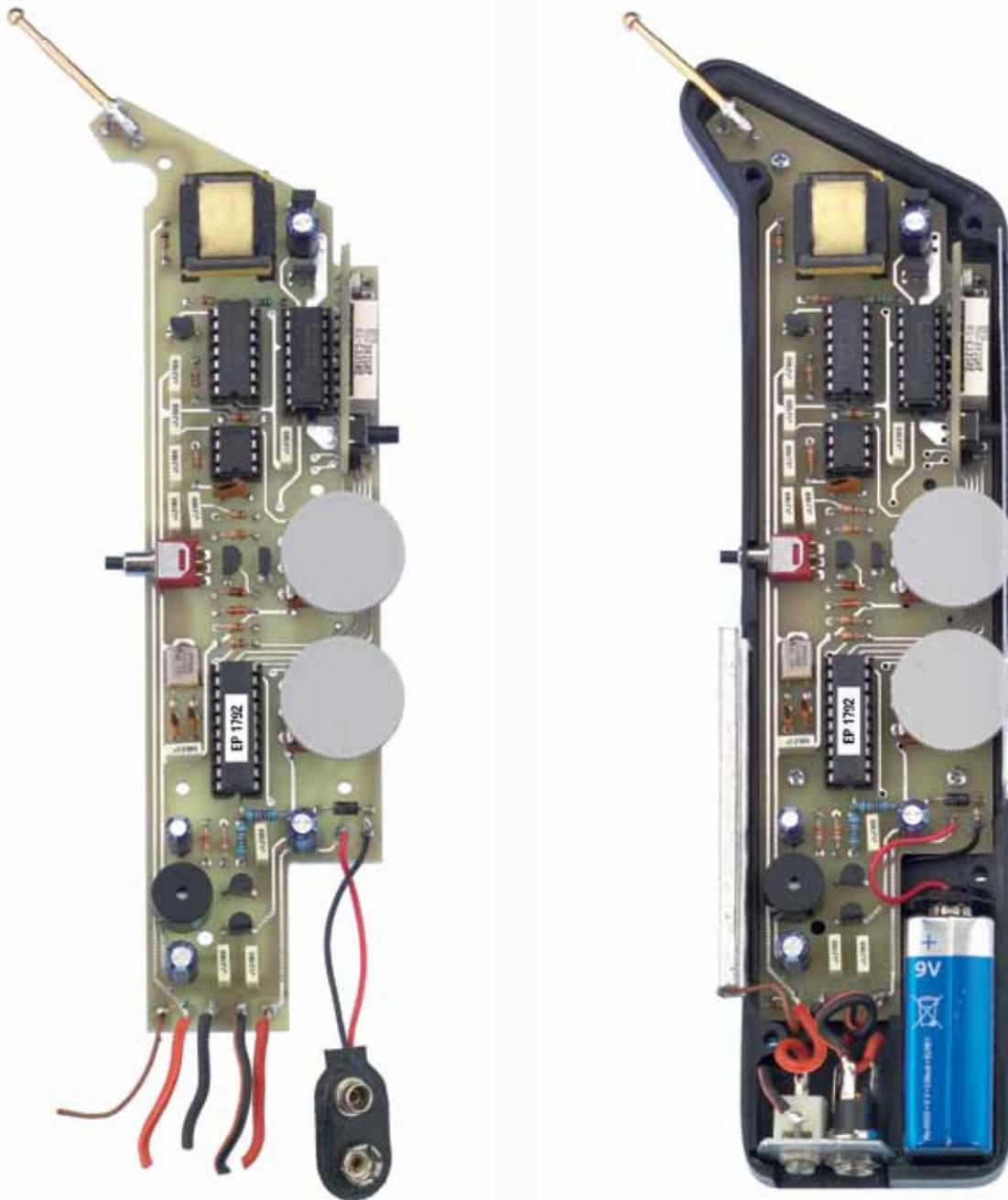
**Electrodos o placas de goma** (fig.11) Euro \*

\* Para conocer los precios por favor, póngase en contacto con la gestión comercial.

La fuente de alimentación **KM03.001**: **15,00 euros**.

Se puede pedir el electroréflex **KM1792** ya ensamblado y probado (excepto electrodos o placas): **199,50 euros**.

Los costes **no** incluyen el **IVA**, ni los gastos de envío a domicilio.



**Fig.9** A la izquierda esquema práctico de montaje del electroreflex y a la derecha, el mismo fijo sobre la base de la pieza diseñada especialmente.

LX. 1792

### ■ 10 programas listos para su uso

Como hemos dicho, nuestro **electroréflex** está equipado con un microprocesador, adecuadamente programado, que proporciona la forma de onda más útil en diversas aplicaciones.

La consulta de los textos internacionales nos ha llevado a diferenciar **10 protocolos** para el uso del dispositivo. Aquí los consideramos individualmente y se describen sus diferentes componentes, para que sea más fácil de entender lo descrito en la tabla de la página siguiente y en la leyenda que hay en la pieza de mano.

Dividimos a los programas en grupos específicos de tratamiento, ya que existe una relación precisa entre amplitud, frecuencia de la señal generada, tiempos de aplicación y afección para curar.

Nota: Dado que la corriente generada es de tipo de bifásica simétrica, el riesgo de daños electroquímicos (comúnmente llamados "quemaduras químicas") es mínimo. La intensidad del estímulo producido por el electrodo negativo es idéntica a la producida desde el electrodo positivo.

### ■ TRATAMINOS ANALGÉSICOS

Son los tratamientos que se utilizan para contrarrestar el dolor agudo de diversos orígenes.

#### **Programa 0 - Dolor Agudo**

**En general:** aplicación de una corriente TENS confortable, analgésica, con modulación de frecuencias y una variación lenta para evitar la habituación de los tejidos.

**Indicación:** dolor agudo o síndromes.

**Amplitud de impulso BF SIM:** 75  $\mu$ s

**Frecuencia:** 80 Hz

**Tiempo de aplicación:** 5 minutos (ampliable si es necesario).

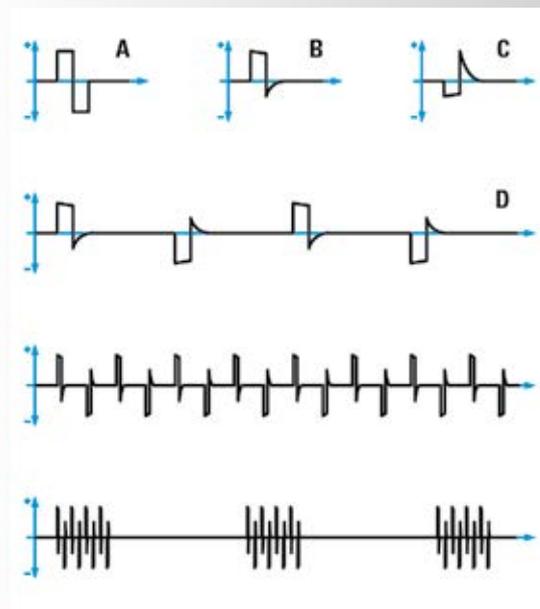
**Variación del ciclo:** 70 a 80 Hz con step de 2 Hz

**Sensación:** ligero hormigueo

**Nivel de intensidad:** apenas perceptible, confortable.

#### **Programa 1 - dolor subagudo**

**En general:** aplicación de una corriente TENS confortable, analgésica, con modulación de frecuencias y una variación lenta para evitar la habituación de los tejidos.



**Fig.10** Arriba se representa en secuencia un único impulso de onda bifásica (A), onda bifásica china (B) y onda bifásica china invertida (C). A continuación, tal y como aparece la señal emitida por nuestro electroréflex (D) y, más abajo, como se representa un tren de la misma señal.

**Indicaciones:** Tratamiento del dolor de origen diverso durante la fase aguda-crónica.

**Amplitud de impulso BF SIM:** 200  $\mu$ s

**Frecuencia:** 50 Hz

**Tiempo de aplicación:** 10 minutos (puede ser extendido si necesario).

**Variación de ciclo:** 40 seg a 50 Hz - 2 min a 2 Hz.

**Sensación:** hormigueo, vibración.

**Nivel de intensidad:** desde el nivel apenas perceptible hasta en una tolerancia máxima del paciente.

#### **Programa 2 - Dolor Crónico**

**En general:** programa para la reducción del dolor de tipo crónico. La primera parte del programa es ligeramente agresivo, mientras que la segunda es más suave.

PROGR.	APLICACIÓN	AMPLITUD IMPULSO	FRECUENCIA	TIEMPO DE APLICAC.	VARIACIÓN DE CICLO
1	TRATAMIENTOS ANALGÉSICOS	75 µS	80 Hz	5 min	da 70 a 80 Hz step 2 Hz
		200 µS	50 Hz	10 min	40 sec 50 Hz 2 min 2 Hz
		100 µS	5 Hz	30 min	2 min 5 Hz 9 sec 80 Hz
2	Hipertonía muscular	200 µS	10 Hz	5 min	da 5 a 15 Hz step 1 Hz
3	Inflamación muscular	200 µS	70 Hz	7 min	1" 2" 3"
4	Normaliz. De contracturas	250 µS	35 Hz	30 min	1" 4" 2"
5	Trastornos circulatorios	150 µS	15 Hz	10 min	1" 1" 3"
6	Isquemia articulares	200 µS	4 Hz	30 min	1" 4" 1" 12"
7	Rehabilitación músculos F. Inic.	100 µS	50 Hz	10 min	1" 4" 1"
8	Rehabilitación músculos F. Fin.	300 µS	20 Hz	15 min	2" 3" 1" 6"

LX. 1792

**Indicaciones:** trastornos de dolor de origen crónico o síndromes.

**Amplitud de impulso BF SIM = 100 µs**

**Frecuencia:** 5 Hz

**Tiempo de aplicación:** 30 minutos

**Variación de ciclo:** 2 minutos a 5 Hz - 9 segundos a 80 Hz

**Sensación:** vibración rítmica, actividad muscular.

**Nivel de intensidad:** sentir con fuerza.

### ■ **Tratamientos para la relajación muscular**

Los tratamientos se enfocan a la inducción de un estado de relajación muscular.

#### **Programa 3 - hipertonía muscular**

**En general:** programa psra inducir la relajación del músculo que permite una reducción de la actividad de la musculatura tónica.

**Indicaciones:** hipertonía muscular.

**Amplitud de impulso BF SIM = 200 µs**

**Frecuencia:** 10 Hz

**Tiempo de aplicación:** 5 minutos

**Variación de ciclo:** de 5 a 15 Hz con step de 1 Hz

**Sensación:** fuerte vibración

**Nivel de intensidad:** hasta que se alcance la sensación requerida.

#### **Programa 4 - Inflamaciones musculares**

**En general:** aplicación de una corriente TENS rítmica de frecuencia media para mitigar inflamaciones de tendones.

**Indicaciones:** tendinitis crónica y subaguda, epicondilitis ("Codo de tenista"), etc.

**Amplitud de impulso BF SIM = 200 µs**

**Frecuencia:** 70 Hz

**Tiempo de aplicación:** 7 minutos

**Variación de ciclo:** cada tren de impulsos está constituido por la siguiente secuencia:

**70 Hz durante 1 seg**

**0 Hz durante 1 seg**

**70 Hz durante 2 seg**

**0 Hz durante 1 seg**

**70 Hz durante 3 seg** y así sucesivamente ...

**Sensación:** estimulación rítmica, rápida y confortable

**Nivel de intensidad:** desde fuertemente perceptible hasta el nivel máximo de tolerancia del paciente.

#### **Programa 5 - Normalización de las contracturas**

**En general:** estimulación general de los músculos con el fin de relajar y normalizar la función muscular.

**Indicaciones:** contracturas musculares de diversos orígenes.

**Amplitud de impulso BF SIM = 250 µs**

**Frecuencia:** 35 Hz

**Tiempo de aplicación:** 30 minutos

**Variación de ciclo:** cada tren de impulsos está constituido por la siguiente secuencia:

**35 Hz durante 1 seg**

**0 Hz durante 1 seg**

**35 Hz durante 4 seg**

**0 Hz durante 1 seg**

**35 Hz durante 2 seg** y así sucesivamente ...

**Sensación:** estimulación creciente seguida por una larga pausa

**Nivel de intensidad:** hasta alcanzar una contracción claramente perceptible, sin sentir dolor.

### ■ **Tratamientos para la MEJORA DEL FLUJO DE SANGRE**

Son los tratamientos para estimular la circulación sanguínea a través de la contracción muscular.

#### **Programa 6 - Trastornos circulatorios**

**En general:** inducción de contracciones musculares para lograr la normalización del flujo sanguíneo.

**Indicaciones:** trastornos circulatorios de diversos orígenes.

**Amplitud de impulso BF SIM = 150 µs**

**Frecuencia:** 15 Hz

**Tiempo de aplicación:** 10 minutos

**Variación de ciclo:** cada tren de impulsos está constituido por la siguiente secuencia:

**15 Hz durante 1 seg**

**0 Hz durante 1 seg**

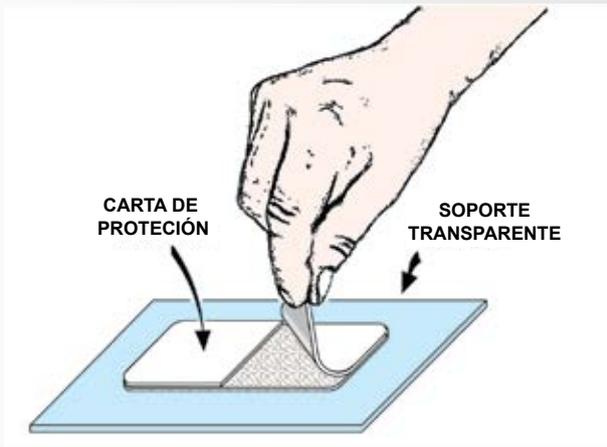
**15 Hz durante 1 seg**

**0 Hz durante 1 seg**

**15 Hz durante 3 seg** y así sucesivamente ...

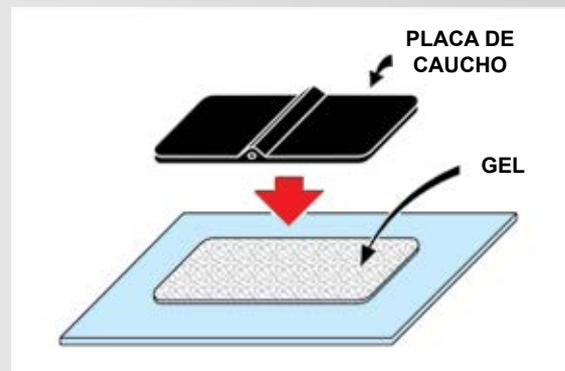


**Fig.11** Para realizar el tratamiento con el electroréflex primero se debe aplicar gel sobre el cuerpo de los electrodos (a la izquierda en la foto) o bien sobre las placas de caucho. En este segundo caso, se pone en superficie de la placa el gel bioadhesivo especial que hemos mostrado en las fig.12-13.



**Fig. 13** Después de retirar el papel protector, hay que adherir perfectamente la placa de caucho conductivo sobre la capa de gel. Cuando la capa adhesiva no se adhiera ya a la piel, hay que reemplazarla.

**Fig.12** Antes de aplicar las placas de caucho sobre la epidermis, hay que aplicar sobre su superficie el gel bioadhesivo, quitando antes el papel protector que lo recubre.



LX. 1792

**Sensación:** secuencia de contracciones rápidas (fuerte subida y bajada) seguida por breves intervalos

**Nivel de intensidad:** contracciones musculares claramente visibles.

### **Programa 7 - Juntas de isquemia**

**En general:** programa para la mejora de la circulación de la sangre en las extremidades inferiores, en caso de isquemia.

**Indicaciones:** trastornos de la marcha, cojera intermitente.

**Amplitud de impulso BF SIM = 200  $\mu$ s**

**Frecuencia:** 4 Hz

**Tiempo de aplicación:** 30 minutos

**Variación de ciclo:** cada tren de impulsos está constituido por la siguiente secuencia:

4 Hz durante 1 seg

0 Hz durante 1 seg

4 Hz durante 4 seg

0 Hz durante 1 seg

4 Hz durante 1 seg

0 Hz durante 1 seg

4 Hz durante 12 seg y así sucesivamente ...

**Sensación:** estimulación con vibraciones rítmicas, rápidas.

**Nivel de intensidad:** claramente perceptible (a nivel sensorial).

### **Programa 8 - Rehabilitación muscular (Fase inicial)**

**En general:** aplicación de una corriente TENS cómoda que, generando una contracción muscular, determine la recuperación de la función muscular.

**Indicaciones:** todos los casos en los que, debido a una inmovilidad forzada de los músculos, se deba proceder a su estimulación para la recuperación de su tono.

**Amplitud de impulso BF SIM = 100  $\mu$ s**

**Frecuencia:** 50 Hz

**Tiempo de aplicación:** 10 minutos

**Variación de ciclo:** cada tren de impulsos está constituido por la siguiente secuencia:

50 Hz durante 1 seg

0 Hz durante 1 seg

50 Hz durante 4 seg

0 Hz durante 1 seg

50 Hz durante 1 seg, y así sucesivamente ...

**Sensación:** contracciones musculares confortables con una relación de 1:3.

**Nivel de intensidad:** regular la intensidad hasta lograr una ligera contracción. No aumentar la intensidad durante el tratamiento.

### **Programa 9 - Rehabilitación de la musculatura (fase final)**

**En general:** programa para generar contracción muscular cómoda para la rehabilitación muscular. Este programa debe ser considerado como la continuación natural del anterior.

**Indicaciones:** etapa avanzada en la rehabilitación de músculos estriados, dirigido a incrementar la velocidad de contracción de las fibras tónicas.

**Amplitud de impulso BF SIM = 300  $\mu$ s**

**Frecuencia:** 20 Hz

**Tiempo de aplicación:** 15 minutos

**Variación de ciclo:** cada tren de impulsos está constituido por la siguiente secuencia:

20 Hz durante 2 seg

0 Hz durante 1 seg

20 Hz durante 3 seg

0 Hz durante 1 seg

20 Hz durante 1 seg

0 Hz durante 1 seg

20 Hz durante 6 seg y así sucesivamente...

**Sensación:** aumento de la estimulación gradual (elevación rápida y descenso), seguido de una pausa.

**Nivel de intensidad:** regular la intensidad hasta lograr una ligera contracción. No aumentar la intensidad durante el tratamiento.