

Algunos **dermatólogos** y esteticistas nos han pedido proyectar un circuito para la **terapia fotodinámica**, utilizando unos pequeños **diodos led rojos**.

Para darnos más información nos adjuntaron un **folleto**, en el que se podía leer: utilizar para “**tonificar los músculos, aliviar los dolores articulares, matar las verrugas, reducir la celulitis y rejuvenecer la epidermis**”, reduciendo las arrugas e imperfecciones sin tener que pasar por el quirófano.

Junto con el folleto recibimos este **milagroso** instrumento, que se vende a los esteticistas por un **elevado precio**.

Al tener este aparato y ver sus **características**, hemos podido constatar que proyectar otro instrumento con **idénticas** características nos cuesta mucho menos.

ESQUEMA ELÉCTRICO

Si observamos el esquema eléctrico de la fig.1 os sorprenderéis al ver que, al realizar este



TRES LED para

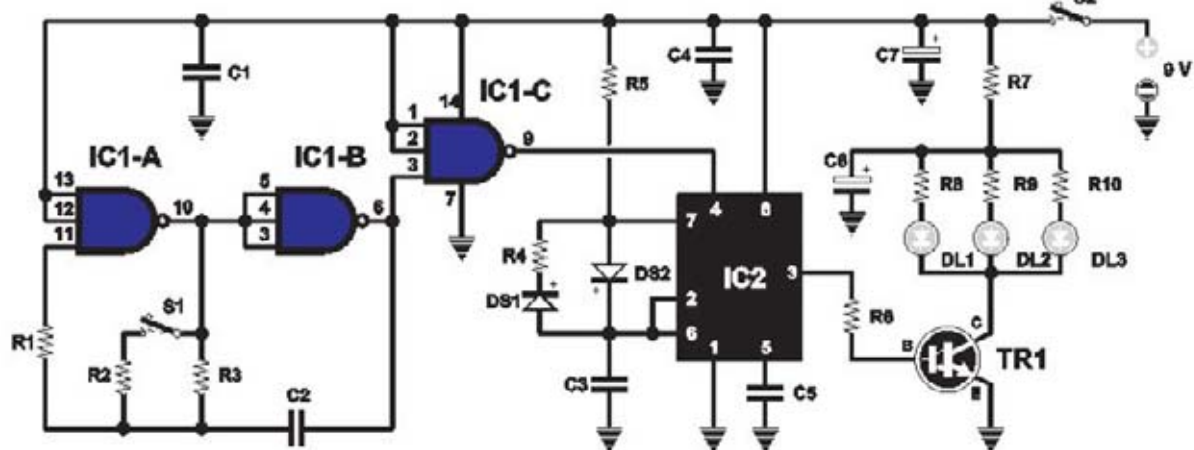


Fig.1 esquema eléctrico del generador de impulsos por diodos rojos LR.80, utilizados en la Terapia Fotodinámica. El interruptor S1 sirve para variar la velocidad de los destellos de 5 Hz a 10 Hz. El integrado IC2, un común NE.555 es capaz de generar impulsos de 1.000 Hz, que sirven para estimular los diodos led DL1-DL2-DL3.

aparato para la **terapia fotodinámica** se necesitan únicamente **2 integrados, 1 transistor y 3 diodos led rojo de alta luminosidad.**

Comenzamos por describir el circuito de **3 nand** situado a la izquierda, denominados **IC1/A - IC1/B - IC1/C**, incluidas en el integrado **C/Mos** denominado **CD.4023.**

Estas **tres nand** sirven para realizar un oscilador capaz de generar ondas cuadradas, cuya frecuencia puede variar entre los **5 Hz** y los **10 Hz**, actuando sobre el conmutador **S1.**

La frecuencia generada se aplica sobre el pin 4 de reset del segundo integrado **IC2**, que es un **NE.555.** Cuando en este pin de **reset** alcanza el nivel

lógico 1 de la onda cuadrada de **5 a 10 Hz**, generada por las **3 nand** de **IC1**, este comienza a oscilar a una frecuencia de unos **1.000 Hz.**

Por el pin de salida 3 sale un tren de impulsos a **1.000 Hz** a una distancia cada uno de **5 - 10 Hz** que, a través de la resistencia **R6** de **3.300 ohm** se aplica en la Base del transistor **TR1**, un darlington **ZTX.601**, capaz de suministrar picos de corriente que pueden alcanzar los **0,7 amperios**, y que utilizaremos para controlar los **3 diodos led** de alta luminosidad, tipo **LR.80**, denominados **DL1-DL2-DL3** y conectados al Colector de **TR1.**

Aunque a estos diodos se les agregan **picos** de corriente de **0,7 amperios**, podemos ase-

Este proyecto para la Terapia Fotodinámica que hemos realizado por petición de algunos dermatólogos y esteticistas, puede ser utilizado por cualquiera, visto que los rayos infrarrojos emitidos por los diodos producen efectos positivos sobre la epidermis. Por tanto, si tenéis problemas de "piel" ¿por qué no le ponéis remedio con esta terapia?

TERAPIA FOTODINÁMICA

R1 = 1 megaohm
R2 = 330.000 ohm
R3 = 330.000 ohm
R4 = 120.000 ohm
R5 = 12.000 ohm
R6 = 3.300 ohm
R7 = 1,5 ohm
R8 = 1,5 ohm
R9 = 1,5 ohm
R10 = 1,5 ohm
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 330.000 pF poliéster
C3 = 10.000 pF poliéster
C4 = 100.000 pF poliéster
C5 = 10.000 pF poliéster
C6 = 470 microF. electrolítico
C7 = 100 microF. electrolítico
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DL1-DL2-DL3 = diodos led LR.80
TR1 = darlington NPN tipo ZTX.601
IC1 = C/Mos tipo 4023
IC2 = integrado tipo NE.555
S1-S2 = interruptor de palanca

guraros que no se dañarán, ya que estos impulsos solamente duran **100 microsegundos.**

Como el consumo medio de este circuito es de unos **60 miliamperios**, podemos afirmar que una pila de radio normal de **9 voltios** tendrá una autonomía de **8 horas.**

Tanto a los **dermatólogos** como a los **esteticistas** que utilizan este instrumento en los ambulatorios durante días, les aconsejamos cambiar la pila normal de **9 voltios** por una **recargable**, o de realizar un pequeño **alimentador** que suministra una **tensión continua** de **9 voltios.**

REALIZACIÓN PRÁCTICA

En el circuito impreso **LX.1747** debéis montar todos los componentes que encontréis en el blister del kit tal y como es visible en la fig.2.

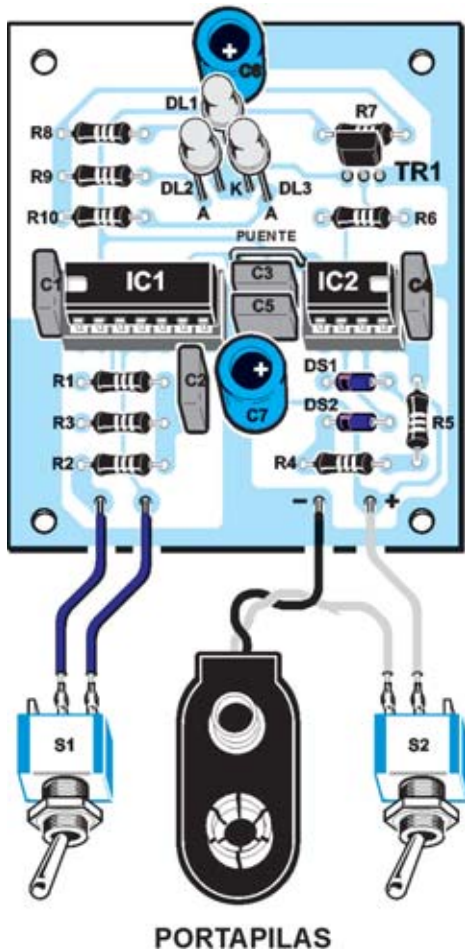


Fig.2 esquema práctico del montaje del kit descrito en este artículo.

Cuando insertéis en el circuito impreso el pequeño transistor de plástico TR1 (ver fig.15), colocad el lado plano de su cuerpo hacia la resistencia R7.

Aconsejamos comenzar por los 2 **zócalos** de los integrados **IC1-IC2**, orientando la muesca de referencia en U, que hay sobre su cuerpo, hacia la izquierda y hacia la derecha respectivamente.

Después de haber soldado los terminales en las pistas de cobre del circuito impreso, podéis continuar con el montaje introduciendo todas las **resistencias**.

Una vez hecho esto, montad los **5 condensadores** de poliéster y acto seguido los **2 condensadores electrolíticos**, respetando la polaridad +/- de sus terminales.

Como podéis ver en la fig.2, cercano al condensador de poliéster **C3** hay un pequeño **puente**, elaborado con un trozo de cable cobre pelado.

Para tal objetivo nosotros nos servimos casi siempre del **terminal** sobrante de una resistencia, u otro componente.

Bajo el zócalo del integrado **IC2** introducid los dos diodos **DS1-DS2**, dirigiendo hacia la **izquierda** el lado de su cuerpo con una franja **negra**, como se ve el esquema de la figura 2.

En este momento solo os queda soldar en el emplazamiento del circuito impreso los cables que se conectan al conmutador **S1**, regulando la **velocidad** de los destellos, y al conmutador **S2**, conectandose a la **toma de la pila de 9 voltios** y suministrando la **tensión de alimentación** al circuito.

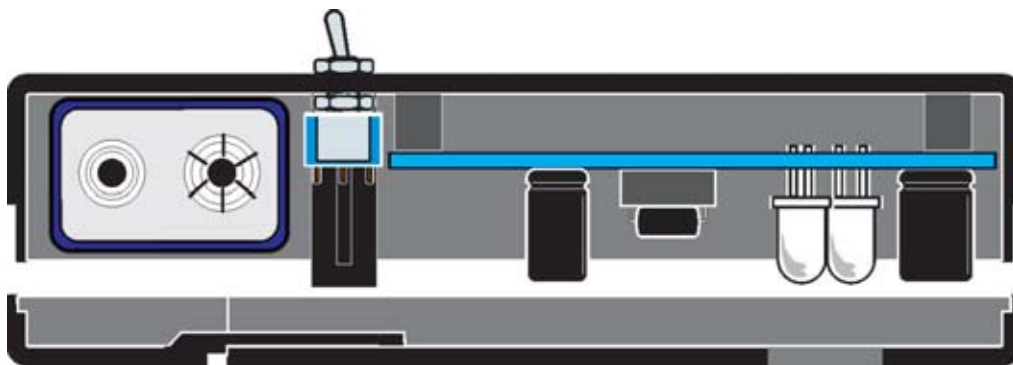


Fig.3 el terminal Ánodo de los diodos led, que es más largo que el del terminal K (ver fig.15), se introduce en el orificio señalado con la letra A. Antes de soldar los terminales en las placas del circuito impreso, controlad que la cabeza de los 3 diodos led salgan de del orificio lo justo sobre el mueble de plástico.

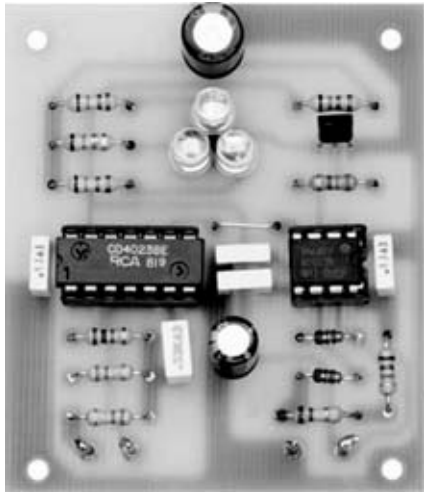


Fig.4 he aquí, como se presenta el circuito impreso del este proyecto con todos los componentes fijados.



Fig.5 foto del mueble de plástico en cuyo interior están fijados el circuito impreso y la pila de alimentación de 9 voltios.



Fig.6 en caso de inflamación del músculo de la pantorrilla y de dolor del talón, colocar los diodos led sobre la zona interesada.

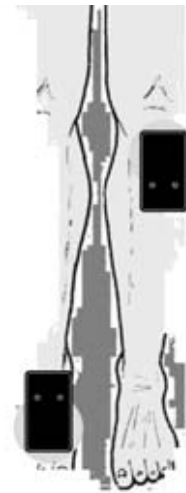


Fig.7 en caso de afección a la rodilla causada por la artrosis o por lesiones al menisco, además de dolor en las articulaciones del pie, colocad los diodos led en la zona dañada.



Fig.8 para mitigar los dolores o aliviar la inflamación de muñecas y codos, muy frecuentes entre las personas que juegan al golf o al tenis, colocad los diodos tal cual como viene en el dibujo.



Fig.9 para reducir la celulitis es aconsejable frotar los diodos sobre las zonas pertinentes con impulsos de 5 a 10 Hz.

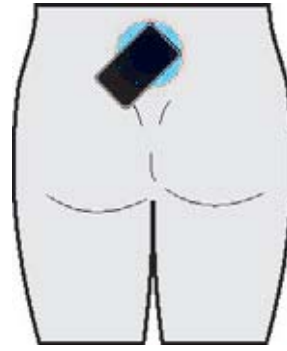


Fig.10 para calmar el dolor que provoca la lumbalgia o males de espalda, situar los diodos en las zonas doloridas.



Fig.11 para tratar la artrosis cervical y la tortícolis frotar los diodos led sobre la parte posterior del cuello.

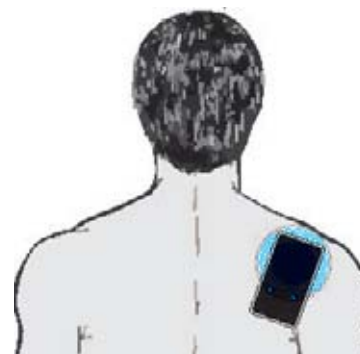


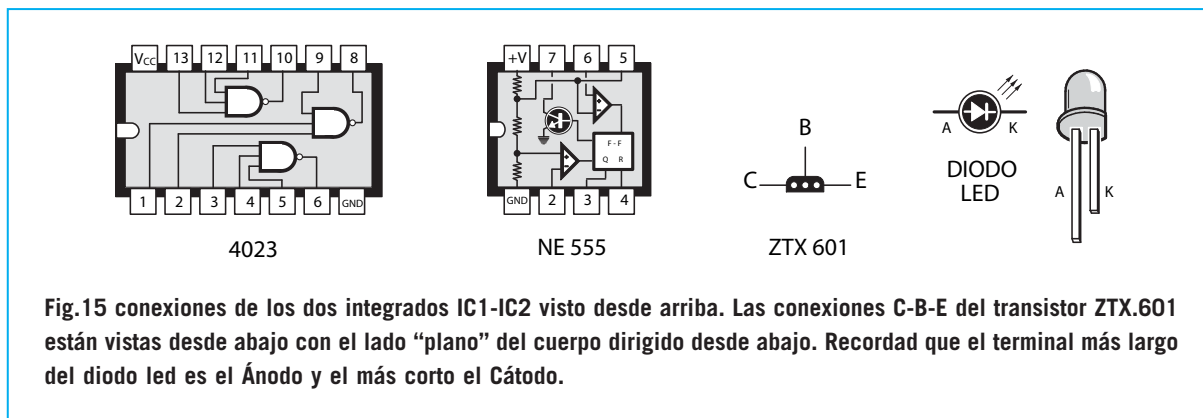
Fig.12 es la posición indicada para aliviar los dolores de espalda causado por la artrosis o por una inflamación de los tendones de la espalda.



Fig.13 los dolores del pecho causados por bronquitis, asma, etc., disminuyen masajeando con los diodos led la zona dañada.



Fig.14 estas dos posiciones nos indican como atenuar el dolor de la artrosis en las articulaciones de la espalda.



Continuando con el montaje introduciremos en los respectivos zócalos los dos integrados **IC1-IC2**, dirigiendo la muesca de referencia en **U** tal y como se explica en la fig.2.

Si al insertarlos notáis que no entran bien en su emplazamiento, os aconsejamos presionar ligeramente de un lado y luego del otro, para que queden alineados perfectamente.

Ahora pasamos al pequeño transistor **TR1**: para no insertarlo en el sentido contrario, deberéis colocar la **parte plana** de su cuerpo hacia la resistencia **R7** (ver fig.2).

Cuando insertéis los **3 diodos led**, deberéis controlar que el terminal más largo, llamado **Ánodo**, este perfectamente insertado en el orificio indicado con la letra **A**.

Como las cabezas de los tres diodos led deben salir fuera del orificio del mueble de plástico, antes de soldar los terminales, deberéis colocarlos a la misma altura (ver fig.3).

COMO UTILIZARLO

Al ojear el manual que la "Casa" nos ofrece junto al aparato para practicar esta **terapia fotodinámica**, no hemos podido encontrar muchas indicaciones prácticas, habiendo pocos dibujos explicativos.

Sin embargo, está bien señalado que esta terapia **no tiene ninguna contraindicación**, por lo que todo el mundo puede utilizarla.

Para probarla debéis colocar la cabeza de los **diodos rojos** en la parte pertinente, con una duración mínima de unos **16-18 min.** si se uti-

liza el destello de velocidad baja, y unos **10-12 min.** a velocidad alta.

Los fisioterapeutas que utilizan desde hace años este tipo de aparatos afirman que, el tratamiento puede repetirse **2 ó 3 veces** en un día, hasta que la parte tratada mejore (como es el caso de la **celulitis, estrías, acné**) o el dolor desaparezca (como **esguinces, artrosis, etc**).

Algunos esteticistas nos han revelado su **secreto**, al contarnos que, consiste en colocar bien los **diodos** que emiten la **luz roja** en la zona tratada, y en **masajear** suavemente dicha zona durante unos **10-12 min.**, del tal modo que al actuar sobre el **sistema microcirculatorio** produzca una doble acción positiva.

Completamos el artículos con algunos ejemplos explicativos (ver de la fig.6 a la 14), en los cuales hemos ilustrado las partes del cuerpo sobre las que son necesarias colocar los **diodos led** para realizar la terapia **fotodinámica**. No nos preguntéis cuanto tiempo necesitaréis para eliminar la **celulitis** del cuerpo de vuestra mujer, ya que "como no la conocemos no sabemos cuanta tiene".

Tal respuesta solo lo sabrá vuestro **esteticista** de confianza.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX 1747: Todos los componentes necesarios para el montaje de este circuito, junto con el **mueble plástico MTK18.05**:31,90 €

CS 1747: Circuito impreso:..... 6,50 €

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.