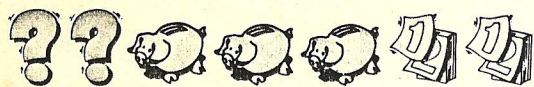


Electromagnetoterapia en alta frecuencia



Este nuevo aparato de electromedicina

en Alta Frecuencia permite la rápida curación de lesiones traumáticas, de enfermedades del sistema cardiovascular, de la piel, del aparato uro-ginecológico, de toda la vasta gama de afecciones e inflamaciones artro-reumáticas y además potencia las defensas naturales del organismo.

DESDE la publicación de nuestro primer diseño de electroestimulador, hemos perseguido el objetivo de difundir el conocimiento de los más recientes aparatos electrónicos utilizados en el campo médico, para dar a todos los lectores interesados en este tema la posibilidad de construirlos ellos mismos por un módico desembolso y poder practicar así «a domicilio» las terapias de vanguardia, que sólo tras largas listas de espera y a un elevado coste se efectúan en las clínicas especializadas.

Considerando el interés suscitado por nuestros artículos sobre la electroestimulación, hemos pensado en abrir un nuevo espacio dedicado a otra práctica terapéutica que se va difundiendo cada vez a más aplicaciones de la medicina, la **electromagnetoterapia**.

Cuando, durante nuestras habituales consultas a médicos de clínicas especializadas, hemos anticipado nuestra intención, siempre nos han ofrecido la máxima colaboración y disponibilidad. Por tanto, todo lo que vais a leer a continuación no es sino el compendio de las noticias más interesantes sobre esta nueva terapia, que hemos obtenido a partir de la lectura de las fichas técnicas, de la visión directa de las radiografías, del estudio de las mejores publicaciones y de

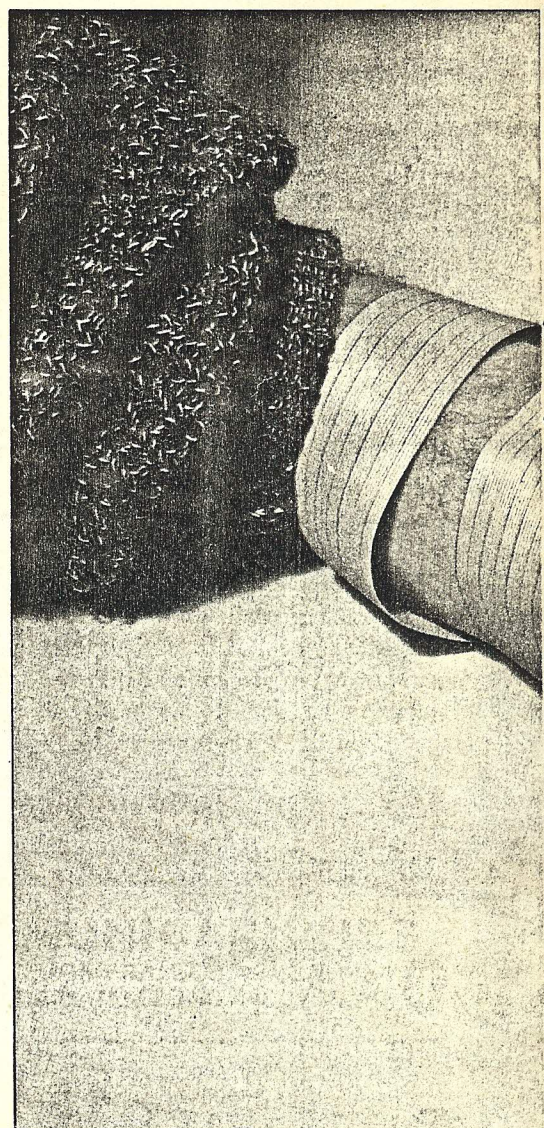
las amplias informaciones con que los médicos que nos han asesorado han respondido a nuestras preguntas y a nuestra perplejidad.

De otro lado, hemos dejado en prueba a los médicos de estas clínicas un prototipo de nuestro diseño, el cual, más potente que los de tipo comercial con los que hasta entonces trabajaban, ha permitido una rápida aceleración de los tiempos de la terapia.

A este respecto creemos oportuno señalar que los aparatos vendidos a médicos y hospitales al astronómico precio de doscientas mil pesetas (excluida la fuente de alimentación, que es necesario adquirir aparte), presentados en enormes contenedores pintados de blanco, sólo constan de 4 transistores, 1 cuarzo y los habituales condensadores y resistencias.

Considerando que nuestro diseño entrega una potencia mayor, que utiliza 2 integrados y 2 transistores y que va dotado de fuente de alimentación, pensamos que su precio es realmente **EXCEPCIONAL**.

Si tenéis algún amigo médico, procurad ponerle al corriente de este diseño porque a veces es precisamente el elevado coste de estos aparatos lo que desanima y hace prohibitiva su adquisición. Como comprobaréis al leer el artículo, este nuevo aparato permite la rápida curación de algunas de las afecciones más difundidas que el organismo humano padece.



Para qué sirve

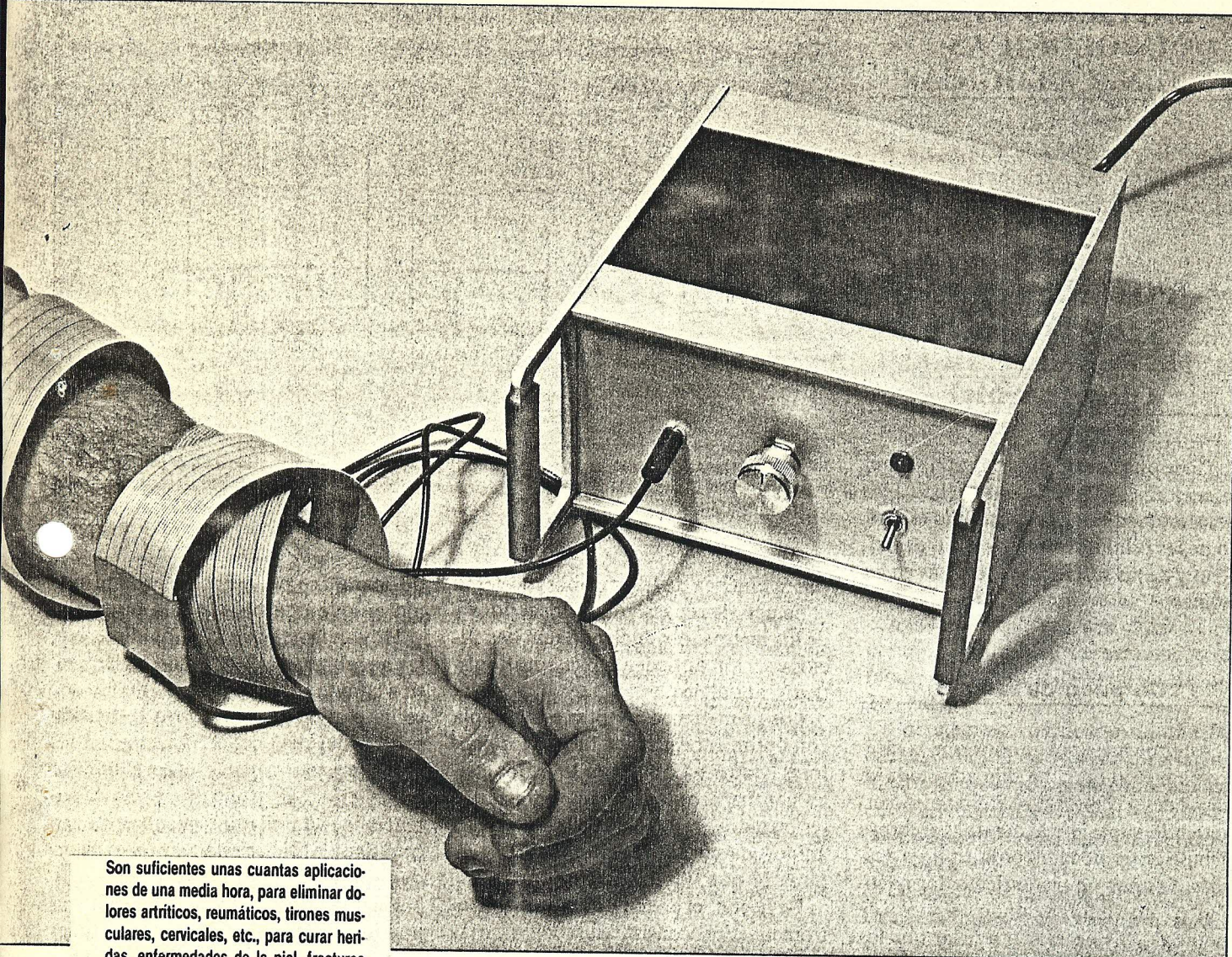
La utilización de este aparato es muy sencilla y su inocuidad y eficacia están comprobadas desde hace años.

Al no ser peligroso, se puede aplicar también a ancianos y niños sin tener que respetar siquiera rígidos límites de tiempo. Las únicas contraindicaciones afectan a los pacientes con marca-pasos, a los que padecen desequilibrios cardíacos y a las mujeres embarazadas.

A continuación enumeramos la lista completa de las principales indicaciones:

LESIONES TRAUMATICAS

Sirve para aliviar el dolor y para acelerar la curación de todas las fracturas, esguinces y luxaciones causadas en acci-



Son suficientes unas cuantas aplicaciones de una media hora, para eliminar dolores artríticos, reumáticos, tirones musculares, cervicales, etc., para curar heridas, enfermedades de la piel, fracturas óseas y para potenciar las defensas naturales de nuestro organismo.

gentes o en actividades deportivas, incluido el traumatismo lumbar.

RETRASO EN LA CICATRIZACION DE HERIDAS

Sirve para acelerar la cicatrización de heridas, llagas, etc.

ENFERMEDADES ARTRO-REUMATICAS

Sirve para curar las mialgias, lumbalgias, artrosis, hepicondinitis y todos los dolores de huesos de distinta naturaleza localizados en rodilla, cadera, codo, tobillo, manos, etc.

CONSOLIDACION OSEA

Acelera el proceso de recalcificación ósea en las fracturas y actúa eficazmente en la curación de la osteotomía femoral, fracturas de la rótula, intervenciones quirúrgicas en la rodilla o en los brazos, lesiones de cuello y de vértebras.

REGENERACION DEL HUESO

Analizando las placas radiográficas de quienes han sufrido intervenciones quirúrgicas tras un accidente laboral o de automóvil, se ha comprobado que con la electromagnetoterapia se ha producido un proceso de regeneración y de soldadura del hueso.

ENFERMEDADES DEL APARATO CARDIOVASCULAR

Sirve para aliviar los dolores y curar flebitis, edemas, linfoedemas, varices, pesadez de piernas, úlceras de distinta naturaleza, vasculopatías.

TENDINITIS

Sirve para curar todas las formas de distorsiones de ligamentos en la rodilla, codo, muñeca, etc.

ENFERMEDADES DE LA PIEL

Es de gran utilidad para la cura de acné, herpes zooster, psoriasis, ustiones, eczemas.

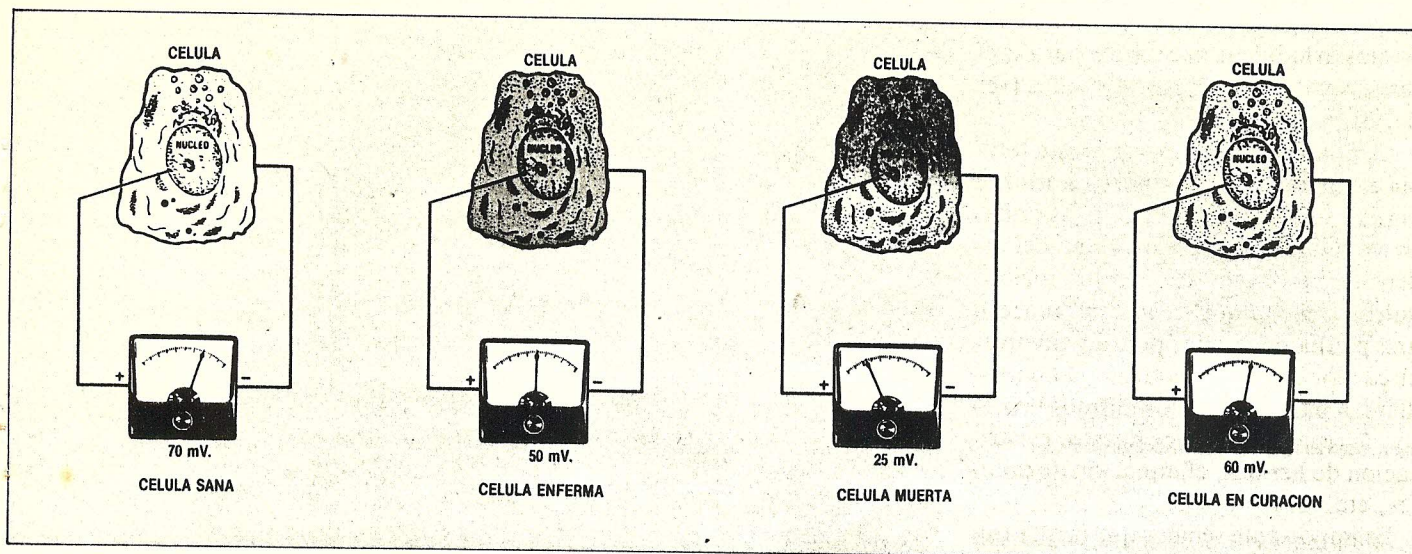


Figura 2. Si las células existentes en nuestro cuerpo enferman por una infección, una fractura o una enfermedad, pierden su carga interna y nuestro organismo nota la consecuencia bajo forma de dolores, imposibilidad de movimiento, etc. Si la «pila» se descarga totalmente, tiene lugar la muerte de la célula y ello provoca dolores aún más agudos. Para hacer que desaparezcan estos dolores es necesario «recargar» las células acercando a la parte dolorida un mazo plano de cables que irradie todas las frecuencias comprendidas en la gama de 27 a 250 MHz.

el estudio de los biopolímeros y de las membranas celulares, han constatado que éstos —como un radioreceptor normal— están sintonizados en una frecuencia comprendida entre los 27 y los 250 MHz.

Tendremos, pues, células sintonizadas en 28 MHz, otras en 45 MHz, otras en 50-68-72 etc., hasta llegar a las células sintonizadas en 250 MHz.

Acercando a nuestro cuerpo una fuente (transmisor) capaz de irradiar todas las frecuencias comprendidas en este espectro de gama, las células «captan» la frecuencia que les corresponde y se recargan. Obviamente, para devolver la situación celular a la normalidad, la terapia puede durar de un mínimo de pocos días a varias semanas, ya que ello depende de numerosos factores como el tipo de célula, la situación de «descarga», el carácter crónico o agudo de la enfermedad...

En la práctica, gracias a esta recarga, un dolor inflamatorio en una articulación, un esguince, un reumatismo, pueden desaparecer al cabo de pocas aplicaciones. La reparación de una fractura ósea o la regeneración de tejidos blandos pueden requerir incluso algunos meses.

Características del generador de AF

Ya hemos mencionado que cada célula resuena en una determinada fre-

cuencia. Ahora señalaremos que ésta se recarga aunque la frecuencia del generador no esté sintonizada exactamente en la de la célula.

Es decir, si una célula tiene una frecuencia de resonancia igual a 100 MHz, se recargará igualmente aunque la excitemos con 90 ó 110 MHz (si la célula fuese un receptor, diríamos que es de banda ancha), con la única diferencia de que excitándola a 100 MHz se recarga mucho más rápidamente que a 90 ó 110 MHz.

Esta característica nos permite, pues,

realizar un transmisor muy sencillo a condición de que éste sea capaz de generar una infinidad de armónicos, de modo que cubra toda la gama de 30 a 250 MHz.

Por ejemplo, partiendo de una frecuencia «base» de 9 MHz aproximadamente, es posible obtener muchas frecuencias múltiplos de 9, esto es, 9-18-27-36-45-50-59-68 etc., hasta superar los 250 MHz.

El secreto de estos generadores para electromagnetoterapia es precisamente el de poder obtener, sirviéndose de un

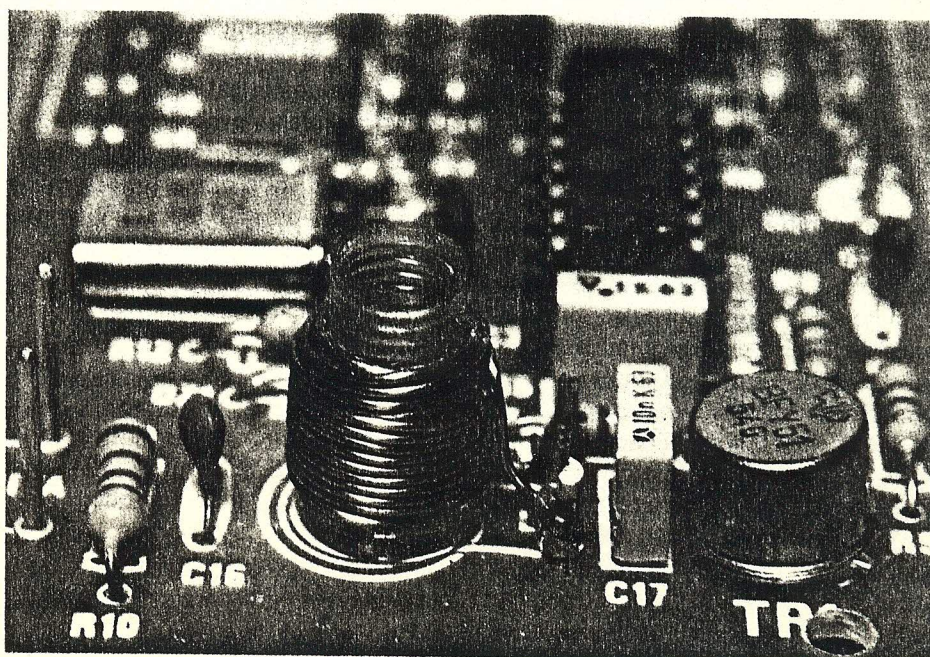


Foto: Detalle de la bobina de A.F.

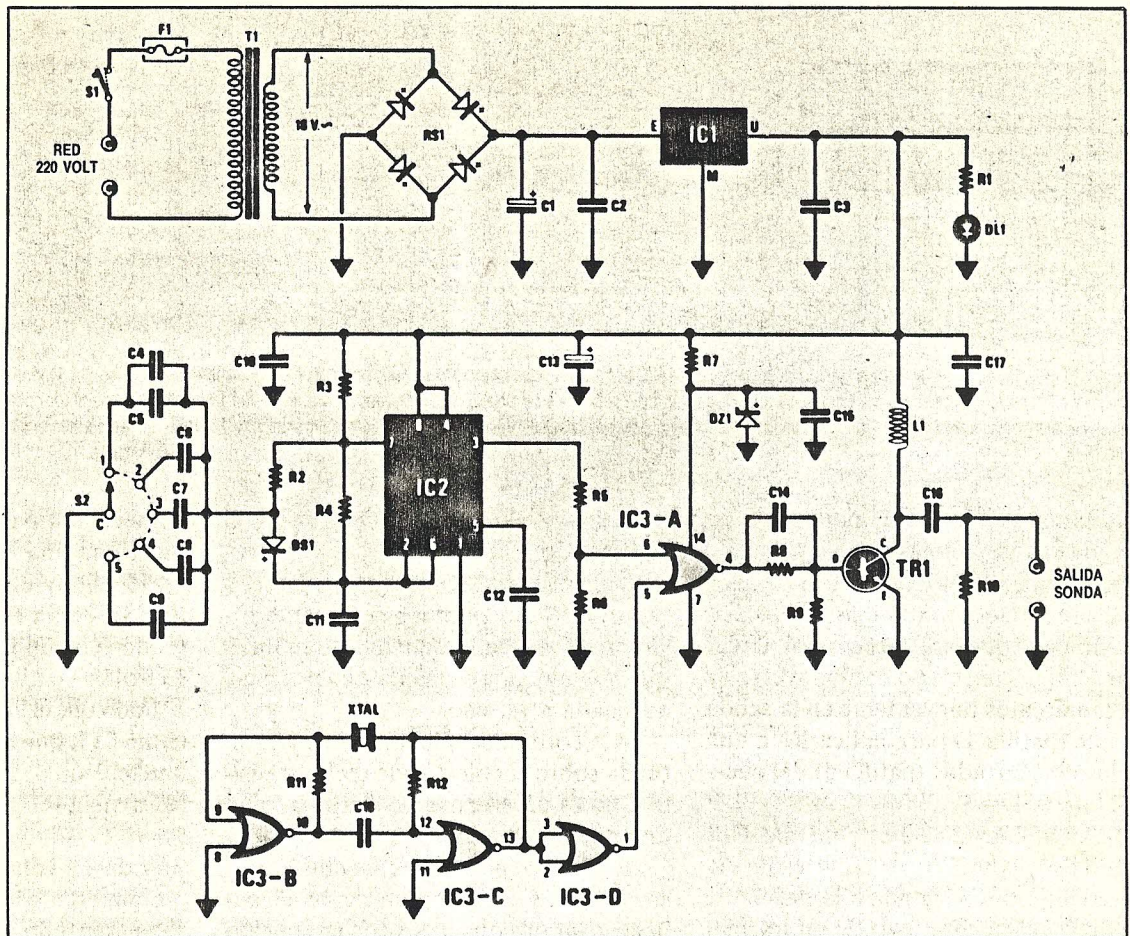


Figura 7. Esquema eléctrico del generador de AF. El cuarzo de 9 MHz puede ser sustituido por cualquier cuarzo CB de 27 MHz.

Componentes

R1 = 680 ohm. ¼ wat.	✓
R2 = 100 ohm. ¼ wat.	✓
R3 = 100.000 ohm. ¼ wat.	✓
R4 = 22.000 ohm. ¼ wat.	✓
R5 = 680 ohm. ¼ wat.	✓
R6 = 470 ohm. ¼ wat.	✓
R7 = 220 ohm. ¼ wat.	✓
R8 = 3.300 ohm. ¼ wat.	✓
R9 = 4.700 ohm. ¼ wat.	✓
R10 = 1.200 ohm. ¼ wat.	✓
R11 = 470 ohm. ¼ wat.	✓
R12 = 470 ohm. ¼ wat.	✓
C1 = 1.000 mF electrolítico 25 volt.	✓
C2 = 220.000 pF poliéster	✓
C3 = 220.000 pF poliéster	✓
C4 = 1 mF poliéster.	✓
C5 = 1 mF poliéster.	✓
C6 = 1 mF poliéster.	✓
C7 = 220.000 pF poliéster	✓
C8 = 56.000 pF poliéster	✓
C9 = 10.000 pF poliéster	✓
C10 = 100.000 pF poliéster	✓
C11 = 4.700 pF poliéster	✓

C12 = 10.000 pF poliéster	✓
C13 = 47 mF electrolítico 25 volt.	✓
C14 = 470 pF disco	✓
C15 = 100.000 pF poliéster	✓
C16 = 1.000 pF disco	✓
C17 = 10.000 pF poliéster	✓
C18 = 10.000 pF disco	✓
CS1 = diodo 1N4148	✓
DZ1 = zener 5,1 volt. ½ wat.	✓
DL1 = diodo led	✓
L1 = ver texto	✓
TR1 = NPN tipo BFY51	✓
IC1 = uA.7815	✓
IC2 = NE.555	✓
XTAL = cuarzo 9 MHz	✓
RS1 = puente rectificador 100 volt. 1 amperio	✓
T1 = transformador; primario 220 volt., secundario 18 volt. 0,5 A	✓
S1 = interruptor	✓
S2 = conmutador 1 vía 5 posiciones	✓
F1 = fusible 250 mA.	✓

Dado que cada diodo dispone de un cátodo y un ánodo, deberéis colocar la franja que rodea un solo lado de su cuerpo orientada como se ve claramente en el esquema práctico y en el dibujo serigráfico existente en el circuito impreso.

Finalizado el montaje de las resistencias, proseguiréis con todos los condensadores de poliéster y electrolíticos. En la envoltura de los primeros, la capacidad puede estar expresada en microfaradios, en picofaradios o en nanofaradios, por tanto a continuación reseñamos los números que podríais encontrar en cada condensador.

220.000 pF = .22 ó 220 n
56.000 pF = .056 ó 56 n
10.000 pF = .01 ó 10 n
4.700 pF = .007 ó 4n7
1.000 pF = .001 ó 1 n

Ahora podréis insertar el cuarzo de 9 MHz y antes de soldarlo, para facilitar el agarre del estaño en los terminales que casi siempre están oxidados, podéis calentarlo con el soldador. Pasando a la fuente de alimentación, montaréis el puente rectificador y el integrado estabilizador colocando la parte me-

tática de su cuerpo hacia los condensadores C2 y C3. Respecto al transistor BFY.51, deberéis montarlo con la pestaña de referencia que sobresale del cuerpo orientada hacia el exterior del circuito impreso. No olvidéis insertar, en los dos orificios existentes junto a C15 y al transistor TR1, un hilo de cobre desnudo que servirá para «puentear» las dos pistas de cobre situadas en la otra cara del circuito impreso.

El único componente que tenéis que realizar vosotros mismos es la bobina L1. Para ello encontraréis en el kit un soporte de plástico de 6 mm de diámetro e hilo de cobre esmaltado de 0,6 mm.

Tomad este hilo y sobre tal soporte devanad 36 espiras en tres capas. Efectuada esta sencilla operación, cortad el exceso de hilo, lijad los extremos con tijera o papel de lija para eliminar la capa de esmalte aislante, depositad en la parte limpia un poco de estaño, insertad la bobina en el circuito impreso y soldad los dos hilos a las pistas de cobre situadas debajo. Después de haber introducido el soporte plástico de esta

bobina en el orificio existente en el circuito impreso, lo podéis pegar con un poco de pegamento.

Dado que el circuito irá dentro de una pequeña caja metálica dotada de panel frontal, en este último tendréis que fijar el conmutador rotativo de 5 posiciones, el interruptor de red, el diodo led que indica si el aparato está encendido o apagado y la toma jack para conectar el mazo plano «irradiante».

Una vez fijado el transformador de alimentación al plano base de la caja metálica, deberéis soldar los dos hilos del secundario a los dos terminales de entrada del puente rectificador RS1, los hilos del primario al cordón de la toma luz y por último soldar los terminales de las frecuencias de 8-14-40-160-640 Hz al conmutador S2 y el hilo M de masa al cursor del mismo conmutador.

Para la salida AF conectaréis el cable de la señal al terminal central de la toma Jack y el hilo de masa al terminal masa existente en el Jack. Ahora podéis insertar en el circuito los dos integrados con la muesca de referencia orientada como se ve en el esquema práctico.

Llegados a este punto, para tener un aparato completo y listo para funcionar, no queda sino preparar el mazo plano irradiante.

El mazo plano irradiante

En el kit hallaréis, junto al circuito impreso LX.711, otros dos pequeños circuitos impresos que llevan las siglas LX.711/A y LX.711/B.

Como se ve en la fig. 12, estos dos circuitos sirven para efectuar la necesaria conexión de todos los hilos existentes en el mazo plano.

En la práctica, tendréis que retirar el plástico aislante en ambos extremos de cada uno de los 34 hilos del mazo plano y soldar a las pistas del circuito impreso 4 hilos juntos y 1 suelto alternativamente.

A tal propósito, la operación más importante —también la más molesta— de todo el montaje será precisamente la de pelar los 34 hilos por los dos extremos.

No tratéis de pelarlos uno por uno con tijeras o cualquier otro útil, ya que antes o después se romperá alguno y os veréis obligados a acortar el mazo entero.

De las distintas soluciones que hemos experimentado para esta operación, os indicamos la de mejores resultados.

Cortad tiras de mazo de 5 hilos cada una y calentad con un encendedor al plástico por ambos lados (el plástico no se quema con el calor, sino que se reblandece).

Tomad rápidamente el plástico recalentado y tirad de él. Aunque de ese modo sólo logréis eliminar una cantidad ínfima, dado que es muy resistente, será más que suficiente.

Si no elimináis rápidamente el plástico, éste se enfriará y será necesario calentarlo de nuevo. Notaréis entonces que el plástico se encoge, haciendo que sobresalgan unos 5-6 mm de cobre desnudo, cantidad suficiente para soldar en las reservas de cobre del circuito impreso.

Como se ve en la fig. 11, en las reservas deben ir soldados juntos 4 hilos más uno de masa, seguidos de otros 4 y otro más conectado a masa, y así sucesivamente hasta llegar a la última tira compuesta por 4 hilos.

En la práctica, los 4 hilos desempe-

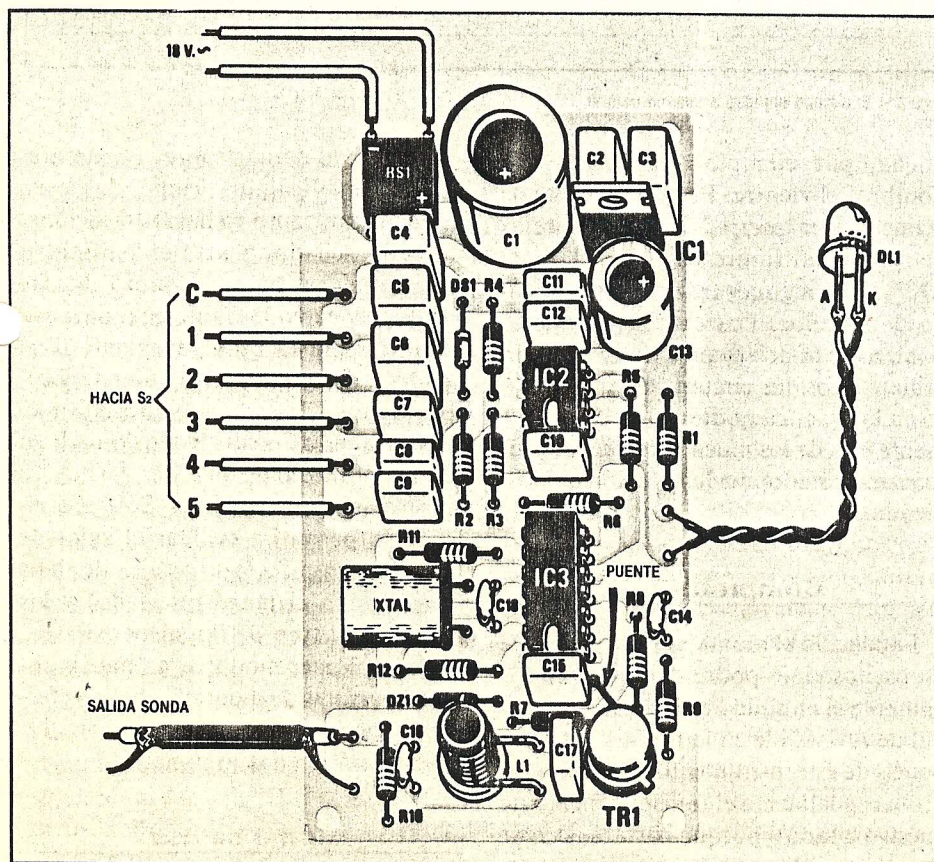


Figura 10. Esquema práctico de montaje. Véase el puente situado junto a TR1. Los seis hilos visibles a la izquierda irán a conectarse al conmutador rotativo, el hilo «C» al cursor de conmutación.

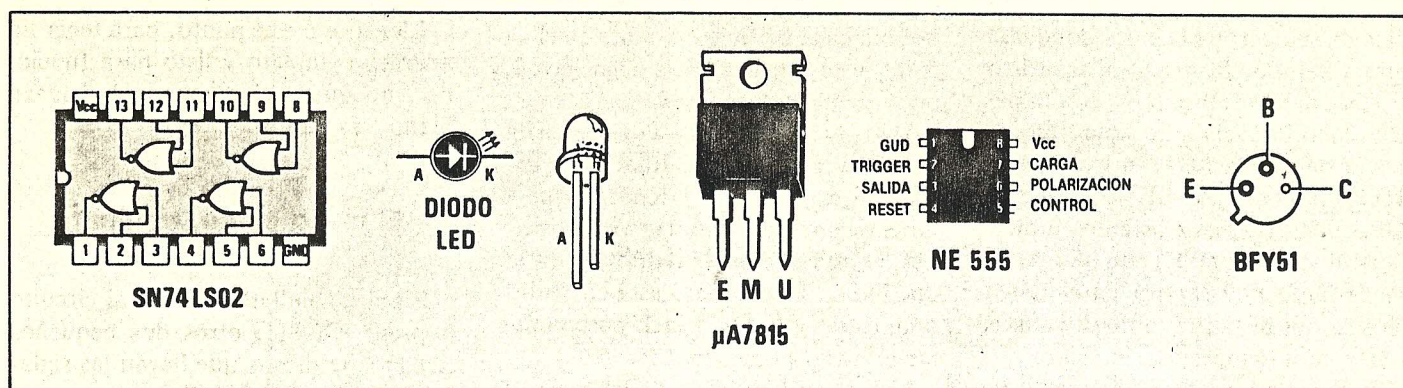


Figura 8. Conexiones de los integrados y del transistor BFY51.

ñan la función de «antena irradiante» mientras que el hilo conectado a masa sirve para separar la señal irradiada por el estrecho mazo de 4 hilos de la izquierda, del mazo de 4 hilos que le sigue.

Naturalmente, se podría emplear también un mazo plano compuesto de sólo 6 hilos conectado el primer hilo de la izquierda a «masa», conectando juntos cuatro hilos a utilizar como antena irradiante» y el último hilo de la derecha también a «masa».

Pero de ese modo tendríamos que utilizar un mazo plano mucho más largo (1,5-2 metros) que resultaría mucho más incómodo de envolver alrededor de la zona dolorida.

En el circuito impreso LX.771/A soldaréis un trozo de cable apantallado, conectando el terminal central a la pista conectada a los cuatro hilos colocados en paralelo. La malla metálica del cable se conectará al terminal «masa» de este circuito, que se encuentra junto al borde exterior del circuito impreso.

También cuando conectéis en el extremo opuesto de este hilo el conector macho jack, tendréis que prestar atención para no invertir el hilo de masa con el de la señal.

Ya conectados en los extremos los dos circuitos impresos, devanaréis sobre ellos una o dos vueltas de cinta aislante para evitar posibles tirones del mazo plano y también que las esquinas cortantes de la fibra de vidrio puedan arañaros.

En el kit hemos previsto un mazo plano de 60 cm de largo para poderlo envolver fácilmente alrededor de una pierna y un brazo, o aplicarlo en la espalda con un esparadrapo.

También es posible emplear mazos más cortos, por ejemplo de 25 cm, para concentrar la acción en una zona pe-

36 NUEVA ELECTRONICA

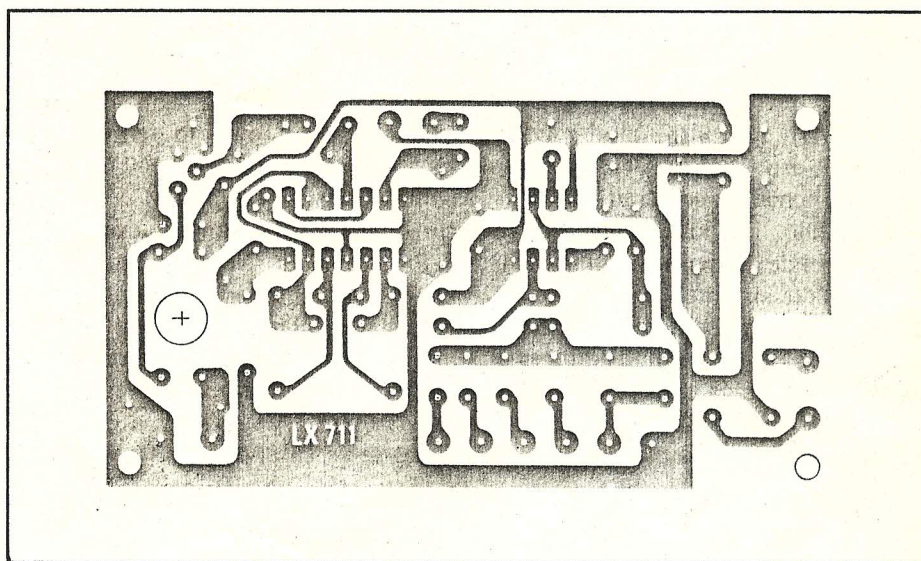


Figura 9. El circuito impreso a tamaño natural.

queña, por ejemplo una rodilla, un hombro, el vientre. Por este motivo os aconsejamos que pidáis varias parejas de circuitos impresos LX.771/A y LX771/B y algunos trozos de mazo plano de 34 hilos. Los extremos de estas bobinas se podrían conectar entre sí sin utilizar estos dos circuitos impresos, pero en la práctica podría romperse fácilmente uno de los muchos hilos, por tanto es mejor adoptar la solución que indicamos.

Comprobación

Finalizado el montaje, si disponéis de un osciloscopio podréis comprobar fácilmente si en salida está presente la señal de AF visible en la fig. 4. Si no disponéis de este instrumento, podréis comprobar igualmente el funcionamiento de vuestro aparato porque bastará acercar el mazo irradiante a la toma de antena de cualquier receptor FM o TV, para oír por el altavoz un sonido insólito, que

variará si, al actuar sobre el conmutador S2, modificáis los tiempos de pausa.

En efecto, como ya hemos mencionado, este oscilador genera una infinidad de armónicos, hasta el punto de que pueden ser captados tanto en toda la gama FM como en TV simplemente acercando el mazo plano a la antena receptora de uno de estos aparatos.

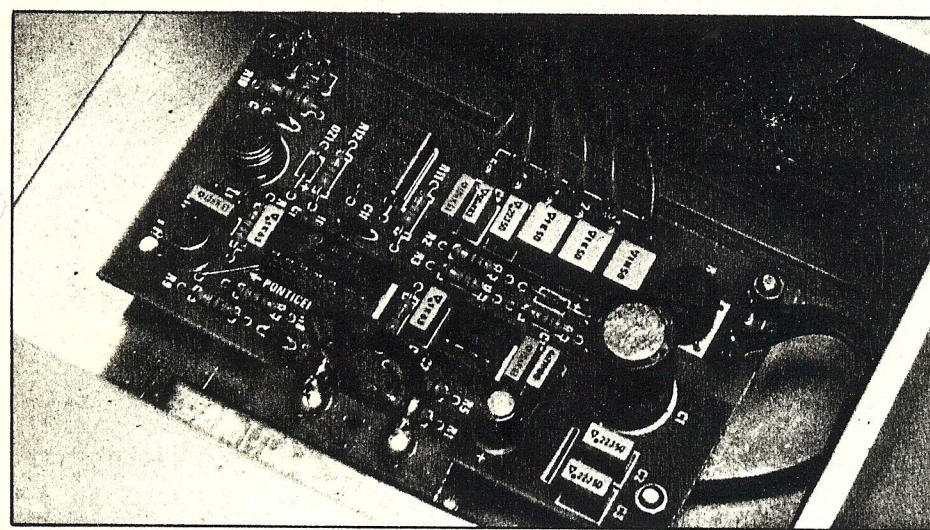
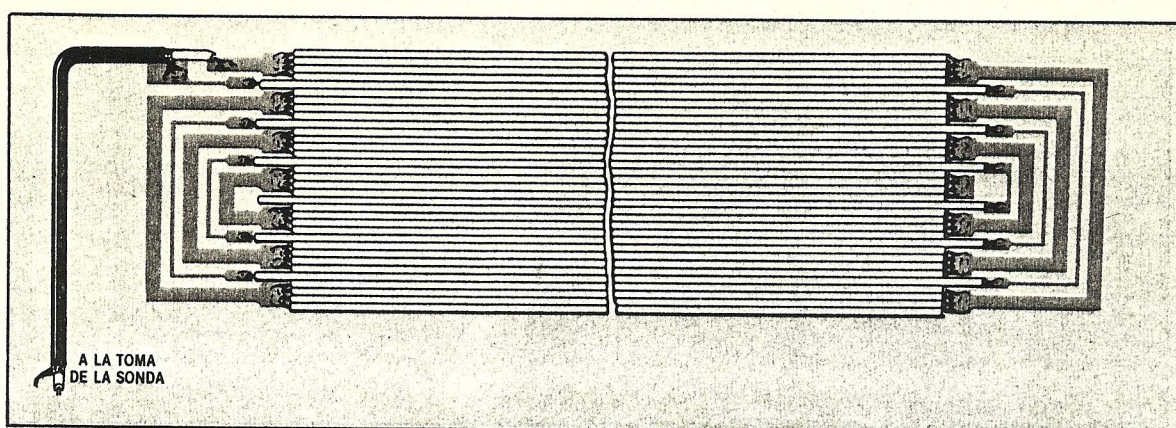
No tratéis de medir la tensión AF en salida por medio de un téster, ya que no leeríais una tensión válida. Sólo el osciloscopio permitirá evaluar el valor de tensión pico-pico (que resulta de unos 20 volt. con el mazo insertado) y los tiempos del tren de impulsos AF.

De cualquier modo, si no habéis cometido errores de montaje y habéis efectuado buenas soldaduras, el circuito funcionará apenas lo conectéis.

Cómo se usa

La utilización de este aparato para electromagnetoterapia es muy sencilla.

Figura 11. Después de «pelar» por los dos extremos todos los hilos del mazo plano, los soldaréis, como se ve en la figura, sobre los dos circuitos impresos LX.711/B y LX.711/A. En este último soldaréis luego el cablecillo coaxial dotado de jack que se conectará a nuestro generador.



Equipo de electromagnetoterapia montado en su gabinete metálico.

En efecto, como se ve en las fotos, basta con envolver el «mazo plano irradiante» alrededor del miembro dolorido (aunque esté recubierto de yeso o vendas), o bien apoyarlo sobre hombros, codo, etc., y encender el aparato durante **30-40 minutos** al menos.

Si disponéis de tiempo, es conveniente aumentar la duración de cada aplicación a una hora aproximadamente, UNA o DOS veces al día.

Podéis seguir esta terapia cuando, por la noche, estéis cómodamente sentados viendo algún programa de TV e incluso mientras vais en automóvil, si construís un aparato que se alimente con la batería de 12 volt.

En casi todos los sujetos tratados, según los datos registrados por los médicos que hemos consultado, el dolor desaparece al cabo de 10 aplicaciones. En otros, sobre todo en el caso de fracturas de hueso compuestas, ha sido necesario prolongar los tiempos de terapias hasta un máximo de tres meses, pero

siempre se obtuvieron resultados positivos.

Además se nos ha indicado que esta terapia resuelta muy válida para todos los hombres que sufren de próstata y las mujeres que padecen fuertes dolores en los primeros días del ciclo menstrual. Aunque la frecuencia de pausa debería ser de **125-71 milisegundos** para enfermedades crónicas y de **6,25-1,5 milisegundos** para las agudas, hemos comprobado que en las clínicas no se observa esta distinción y que en todos los casos se prefiere adoptar la frecuencia intermedia de **160 Hz**, equivalente a un tiempo de pausa de **6,25 milisegundos**.

En cualquier caso, ilustres doctores que practican esta terapia desde hace años, nos han aconsejado seguir estas reglas fundamentales:

- 1) En las dos o tres primeras sesiones es conveniente emplear una frecuencia de **640 Hz**, equivalente a un tiempo de pausa de **1,5 milisegundos**.
- 2) En sesiones sucesivas, adoptar la

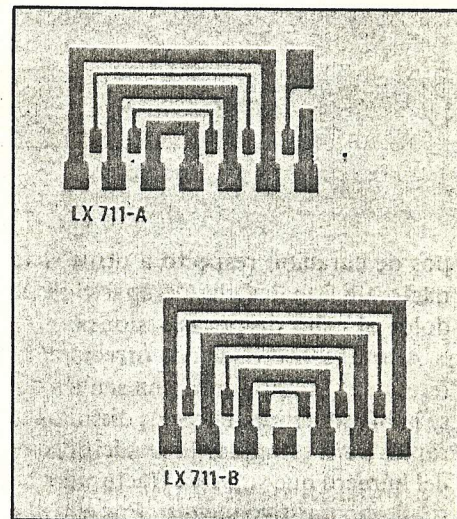


Figura 12. Los dos circuitos impresos para el mazo plano de 34 hilos (estos dos dibujos no son a tamaño natural).

frecuencia de **160 Hz** igual a un tiempo de pausa de **6,25 milisegundos**.

3) Si al cabo de 5-6 sesiones no va desapareciendo el dolor, adoptar la frecuencia de **40 Hz** equivalente a un tiempo de pausa de **25 milisegundos** para dar a la célula más tiempo para regenerarse.

4) En tratamientos prolongados, como los de fracturas, iniciar las dos o tres primeras sesiones con 40 Hz, esto es **25 milisegundos**, pasar luego a **14 Hz** —esto es, **71 milisegundos**— y al cabo de 10-15 sesiones a la frecuencia de **8 Hz**, es decir, **125 milisegundos**.

5) De todas formas las frecuencias intermedias de **160-40 Hz** —igual a **6,25 y 25 milisegundos** respectivamente— se pueden emplear siempre en cualquier aplicación, sin contraindicación alguna.

Hemos tenido ocasión de disponer también de los datos clínicos publicados a raíz de distintos congresos médicos dedicados a esta nueva terapia, datos que demuestran los resultados positivos obtenidos, con una aceleración de los tiempos

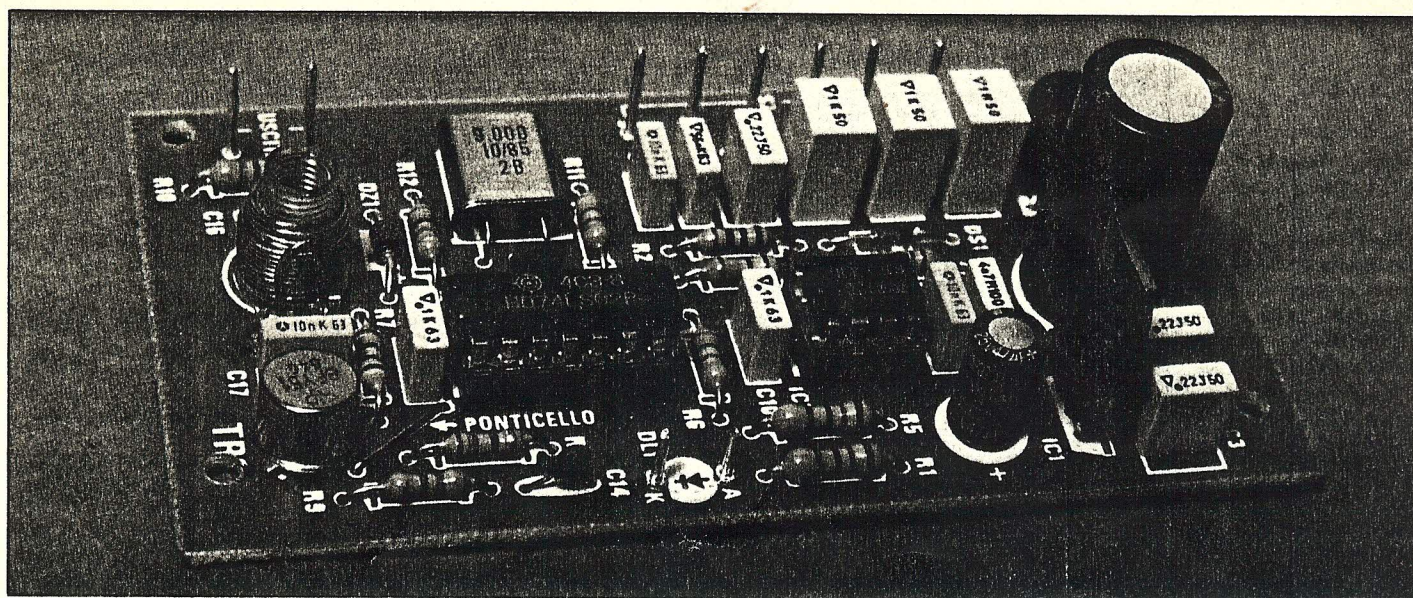


Foto del circuito impreso totalmente montado.

pos de curación respecto a otros sistemas tradicionales y la desaparición del dolor al cabo de pocas sesiones.

A este respecto, se nos ofreció el interesante testimonio de una señora que se había sometido a las más distintas terapias para estimular la recalcificación del húmero que se había fracturado, sin resultado positivo alguno. Por ello se le había aconsejado, como única posibilidad de curación, un trasplante de tejido óseo.

Antes de intentar esta última y desagradable solución, la interesada se había dirigido a varios especialistas entre los cuales uno le aconsejó la electromagnetoterapia, consejo que ella siguió no sin cierta perplejidad.

Después de sólo tres meses de terapia, las radiografías demostraban que el tejido óseo del húmero se había regenerado por completo y la paciente estaba totalmente curada.

Esta terapia es beneficiosa, además de en todas las formas de reumatismo, para curar úlceras varicosas, llagas, inflamaciones crónicas de la próstata, en el curso postoperatorio de colicistectomías, safenectomías y hemorroides. En efecto, los datos recogidos demuestran una inmediata disminución del dolor y una acelerada cicatrización de las heridas.

A la lista de las afecciones tratadas con éxito, ya mencionada al principio del artículo, añadimos estas últimas que figuran entre las más difundidas:

Traumatismo lumbar
Dolores musculares
Dolor en articulaciones
Osteotomía femoral
Fracturas en cualquier miembro
Artólisis de la rodilla
Dolores en el codo y en la muñeca
Esguinces
Tendinitis
Llagas y alergias de la piel
Ciática
Ustiones
Enfermedades del sistema nervioso

Enfermedades del aparato respiratorio
Enfermedades del aparato digestivo.

La eficacia terapéutica de la electromagnetoterapia está cada vez más reconocida en el campo médico y documentada a través de los numerosos resultados positivos, por lo cual nos parece digna de la mayor atención y confianza tanto por parte de los médicos como de nuestros lectores, ya que su utilización es muy sencilla y carece de efectos nocivos.

En caso de dificultad

Comprobad que sea correcta la tensión de alimentación de 15 volt., en las patillas 4 y 8 del circuito integrado IC2; en caso contrario verificar la salida del transformador de alimentación (no olvidar el fusible de la entrada), el puente rectificador y el circuito integrado IC1.

A continuación comprobad la tensión en la patilla 14 del integrado IC3, de 5 volt.; si no hay tensión verificar DZ1, R7, C15 y el propio circuito integrado: si al quitar el circuito integrado del zócalo se obtiene tensión éste es defectuoso.

Mediante un osciloscopio comprobad la señal en la patilla 1 del circuito integrado IC3; debe aparecer la clásica señal de AF; en caso contrario verificar el cristal de cuarzo, R11, R12 y C48. Si estos componentes son correctos cambiar IC3.

En la patilla 6 de IC3 se debe comprobar la señal procedente de IC2. Si no está presente comprobar este circuito. En la patilla 4 de IC3 la señal debe ser la indicada en la figura 5.

Por último si esta señal es correcta y no lo es a la salida comprobar TR1 y que no haya corto en el cable coaxial de la salida en la cinta.