



Un BUSCAMETALES

Probablemente Nueva Electrónica es la revista que ha dedicado más espacio a estos circuitos, y después de tantos años y tantos proyectos diferentes, ahora os proponemos una nueva versión del buscametales basado en un nuevo principio de funcionamiento por impulsos.

“en el 1881 el entonces presidente de los Estados Unidos James Garfield, durante un atentado, fue golpeado por dos proyectiles, uno de los cuales le queda clavado en la ingle.

La gravedad se evidenció cuando los médicos, uno tras otro, fallaron en todos los intentos para localizar y extraer el proyectil.

Para este objetivo se llamó a Graham Bell (la misma

persona que hasta hace poco era conocida como el inventor del teléfono en lugar de Antonio Meucci), que utilizó un antiguo metal ideado y construido por él mismo.

El metal detector señaló el punto de un objeto metálico. Pero en realidad no se trataba del proyectil, sino de un muelle del somier de la cama donde el presidente estaba acostado”.

Al final la historia del buscametales termina de una manera dramática, puesto que por falta de tiempo y de experiencia: el presidente Garfield murió después de dos meses de agonía.

Será, sin embargo, en una segunda ocasión cuando por motivos militares se desarrollen prototipos de detectores de metales, parecidos a los que se usan hoy día.

Antes de la Segunda Guerra Mundial, a caballo entre los años 30 y 40, en los laboratorios del ejército americano se consiguió crear un dispositivo capaz de determinar y localizar con alto grado de precisión masas metálicas enterradas.

El instrumento creado fue llamado detector, una palabra procedente del latín.

Mientras los primeros detectores funcionaban por medio de válvulas termoiónicas, en los años 60 se

introducen transistores que reducen en gran parte el peso del instrumento, comenzado el rápido desarrollo de este tipo de aparatos.

De seguido se introduce también un sistema de discriminación, pero será necesario esperar a la era de los microprocesadores para conseguir instrumentos más desarrollados y sensibles.

Los diferentes tipos de buscametales

La forma más sencilla de un detector de metales consiste en un oscilador de metales que produzca un corriente alterna que, pasando a través de una bobina, da origen al mismo tiempo a un campo magnético alterno.

Otra bobina asociada funcionará de magnetómetro, y al cambiar el campo magnético principal se nos revelará la existencia de un objeto metálico.

de IMPULSOS

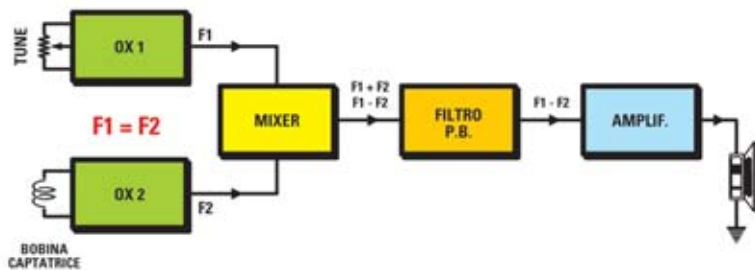
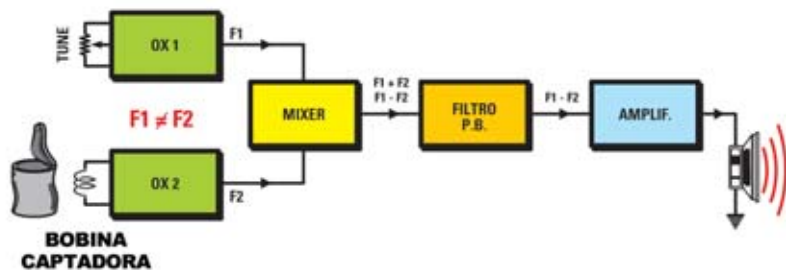


Fig.1 cuando la bobina captadora de un buscametales de venciemento no está influenciada por un buscametales, no oiremos ninguna señal acústica, ya que las frecuencias son iguales, $F1 = F2$.

Fig.2 por el contrario, cuando a la bobina captadora acercamos un objeto metálico, el altavoz producirá una nota acústica a una frecuencia igual a diferencia entre $F1$ y $F2$.



Buscametales de vencimiento

Este buscametales se basa en la mezcla de dos frecuencias muy próximas, llamada vencimiento.

Como resultado de la mezcla de ambas frecuencias se obtiene una señal sinusoidal, cuya frecuencia es igual a la suma y a la diferencia de las dos frecuencias iniciales.

El liderazgo de la operación lo lleva uno de los dos osciladores, que por lo general oscila a una frecuencia en torno a 1Mhz.

Cuando nos aproximamos a un objeto metálico, la inductancia de la bobina captadora cambia, y por tanto, también cambia la frecuencia de oscilación del circuito.

A su vez, se realiza una oscilación fija, a la misma frecuencia.

Si las dos frecuencias son iguales (en ausencia de metal), el resultado es una componente continua y una componente de 2Mhz (el doble de la frecuencia de base).

Al eliminar con un filtro la oscilación de 2Mhz, el altavoz que reproduzca la señal mezclada permanecerá mudo.

Si la bobina se acerca a un objeto metálico, la frecuencia de su circuito varía obteniéndose también un componente (la diferencia entre las dos frecuencias) de baja frecuencia, que se puede oír con un altavoz, (o medirlo).

Como el oído humano es poco sensible a las frecuencias bajas, en circuitos muy simples, los dos circuitos osciladores se separan a 1 kilohertz, para que de este modo el altavoz produzca una señal constante de 1.000 Hz, y el oído pueda identificar cada variación de frecuencia.

Buscametales de balanceamiento de inducción

Este tipo de buscametales se basa en un circuito oscilante que mide el desequilibrio de inducción, provocado por un objeto metálico en las bobinas y capturado por un sistema que activa el zumbador.

A estos detectores metálicos también se les define como “de movimiento” debido a que, si lo dejáis quieto sobre un elemento metálico, se volverá al reposo y parará de señalar el objeto.

Buscametales de inducción de impulso

Estos aparatos tienen un bobina que emite un impulso: si hay presente un objeto metálico ese impulso se “refleja” y es capturado por una bobina receptora.

La señal reflejada es analizada y, discrimina entre varios tipos de metales y formas.

A continuación mostraremos el esquema eléctrico del tipo de buscametales que queremos proponeros.

Nuestro buscametales

El funcionamiento de nuestro buscametales se basa en la emisión y recepción de una serie de impulsos.

Cuando estos impulsos encuentran masas de hierro, regresan modificados por esa misma masa de hierro.

El análisis de la modificación del impulso de regreso nos indica si hay metal o no.

El aspecto más interesante sobre el que hemos trabajado para conseguir un producto económico y versátil concierne a la bobina.

Una madeja de cable utilizado para instalaciones eléctricas se adapta para esta nueva bobina.

De hecho, bobinas de grandes dimensiones se adaptan para la búsqueda de grandes masas ferrosas de enorme profundidad, por contra las bobinas pequeñas se usan para objetos pequeños.

Si, por ejemplo, queréis buscar objetos metálicos de gran profundidad podéis utilizar un cable multifilar de 2 metros de longitud, el cual contiene 8 conductores más un cable aislante, y cableados de tal modo que forma una bobina compuesta por 8 más pequeñas (ver fig.13).

Si, en cambio, queréis buscar objetos de pequeñas dimensiones, no tenéis que hacer otra cosa que enrollar un cable en una madeja más pequeña hasta alcanzar el diámetro que deseáis (ver fig.16).

No os hace falta comprar bobinas especiales y que son muy costosas, sino que nos las podéis pedir a nosotros o podéis usar algunas sobrantes de trabajos anteriores.

Como podéis observar en las fig.13-17, hemos utilizado, como ejemplo, la inserción de un cable dentro de un tubo de electricista, para tener un sistema rígido que se puede llevar y se puede desmontar, cuando se quiera.

En este caso, nuestro montaje es únicamente una sugerencia, y estamos seguros de que vosotros encontraréis soluciones aún mejores.

En ese caso, nos gustaría que las pudierais divulgar, para que todos nuestros lectores las pudieran conocer.

ESQUEMA ELÉCTRICO

La detección del metal se produce en momentos de pausa, después de haber aplicado a la bobina búsqueda los pequeños impulsos de tensión.

La mayor o menor presencia de metal modifica el tiempo de bajada del impulso alargando la duración.

El timer NE555 (ver IC1 en fig.4, conectado como un simple multivibrador) genera este impulso. Por su parte, los valores de R1-R2-C1 determinan la duración y la frecuencia de estos impulsos en 14,7 milisegundos para el T/on, y en 147 microsegundos para el T/off.

El puerto Nand IC2/B conectado como inversor “invierte” los tiempos, por lo que en su salida obtenemos un impulso de nivel lógico 1 correspondiente a 0 voltios. Por su parte, el estadio se alimenta con una tensión negativa de -12 voltios respecto a la masa con una duración de 147 microsegundos, y con una pausa de nivel lógico 0 de 14,7 milisegundos correspondiente a -12 voltios.

La frecuencia de los impulsos será igual a 1 (Ton+Toff), es decir de unos 67Hz. Estos impulsos conducirán al gate del Mosfet MFT1, que se utiliza como un interruptor electrónico capaz de “sostener” a la corriente (en un valor medio bajo), y a la tensión invertida generada por la carga inductiva de la bobina de búsqueda.

La resistencia R10 tiene el deber de limitar la corriente de carga que absorben los dos condensadores C9-C11, una vez que el impulso les habrá descargado parcialmente.

La bobina se conecta entre el terminal Drain y la masa, por su parte el terminal Source tiene un potencial de -12 voltios.

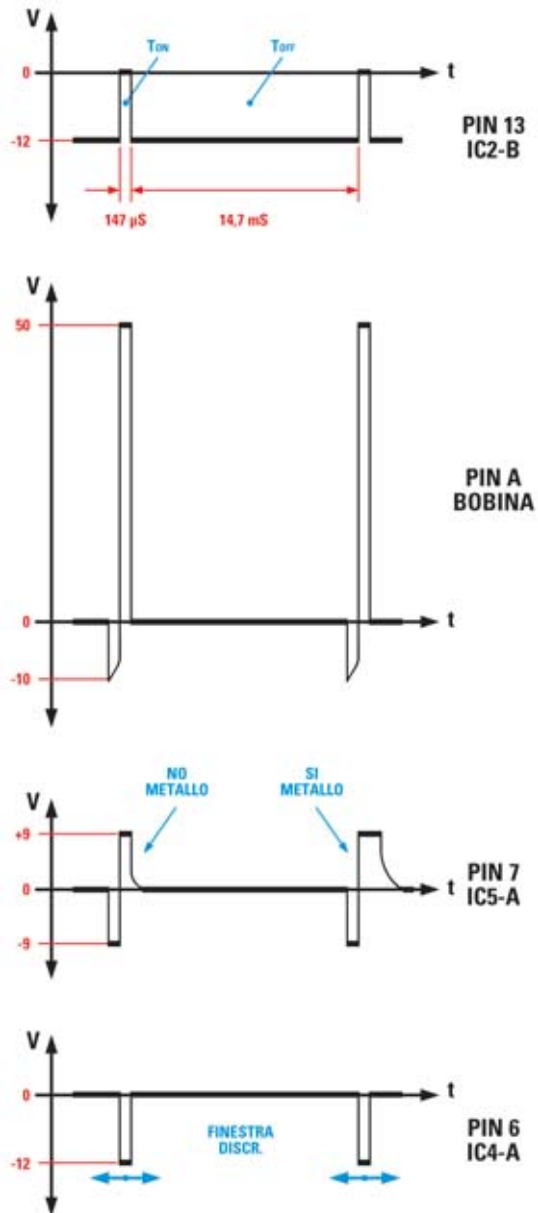


Fig.3 Aquí vemos las señales en diferentes puntos del circuito: arriba, el impulso de conducción que aplicaremos al gate del MFT1: en los extremos de la bobina, siendo una carga inductiva, nos encontraremos una señal que podrá alcanzar los 50 voltios.

En el tercer dibujo se puede observar como un impulso de búsqueda se modifica con la presencia de un metal cercano a la bobina, mientras que en el cuarto se ve el impulso de la discriminación, cuya posición, respecto al impulso de búsqueda, se puede modificar actuando sobre el potenciómetro (DISCR).

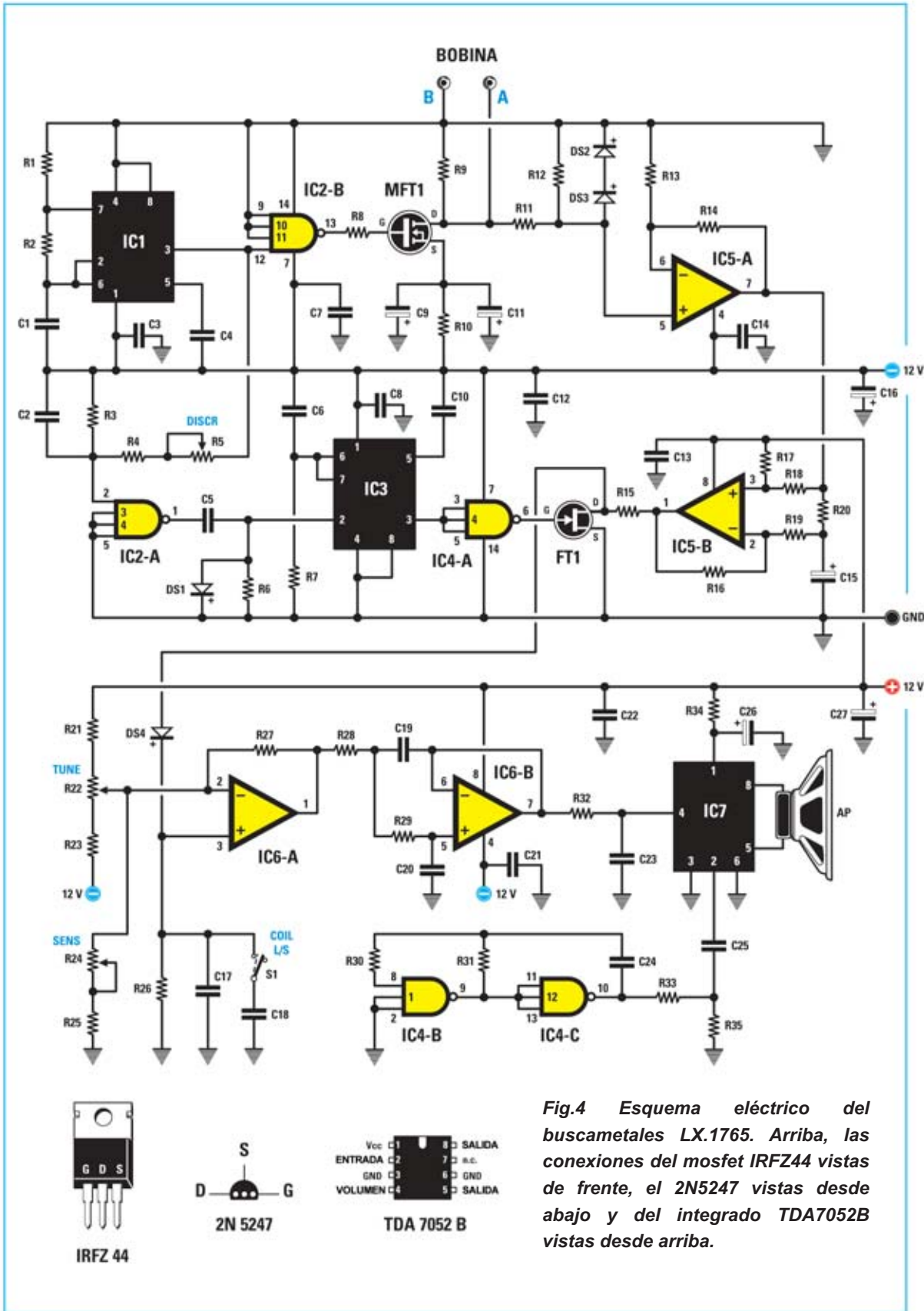


Fig.4 Esquema eléctrico del buscametales LX.1765. Arriba, las conexiones del mosfet IRFZ44 vistas de frente, el 2N5247 vistas desde abajo y del integrado TDA7052B vistas desde arriba.

El amplificador operacional IC5/A tiene el deber de amplificar las pequeñas variaciones de tensión que obtenemos sobre el frente de bajada del impulso, por su parte los dos diodos DS2-DS3 limitan la tensión en la entrada no inversora en un valor de “seguridad”, en cuanto, que teniendo un valor inductivo, se generan tensiones de amplitud mucho mayores respecto a la de la alimentación.

La ganancia de la tensión del estadio es igual a un millar de veces $(1 + (R14/R13))$; seguido de otro estadio amplificador, IC5/B con ganancia 2, capaz de mantener en salida una tensión continua igual al valor medio de la tensión de entrada, gracias a la existencia del condensador C15 y a la resistencia R20.

Para obtener una discriminación eficaz es necesario realizar una lectura de la tensión generada en el momento que ha terminado el impulso de estimulación de la bobina.

Para tal objetivo se ha destinado el estadio relativo al IC3 y a los puertos IC2/A e IC4/A, de hecho, a partir del impulso de estimulación obtenemos un breve impulso de unos 50 microsegundos, situado en medio del frente de bajada del impulso a través del potenciómetro R5 (DISCR).

Para conseguir la “discriminación” es posible, en fase de uso, posicionar la “ventana” de lectura sobre el punto más oportuno para la obtención de las mejores condiciones durante la labor del buscametales.

La tensión de salida sobre el IC5/B se “muestra” gracias al fet FT1 (ver fig.4), que es utilizado como un simple interruptor electrónico conducido por el impulso de discriminación.

Este fet, por tanto, se situará en interdicción (circuito abierto) al elegir la “ventana”.

De este modo, la señal podrá proseguir en el tiempo de la “ventana” hacia el siguiente estadio sin ninguna atenuación, mientras que se interrumpirá durante el tiempo restante quedando en conducción.

Esta tensión cargará el condensador C17 a través del diodo DS4 (cerrando el interruptor S1 es posible aumentar el valor de esta capacidad, muy útil cuando se usan bobinas de búsqueda de grandes dimensiones).

La tensión es ampliada por el operacional IC6/A, llegando a los potenciómetros de sensibilidad y de

sintonía denominados R24 y R22 (ver fig.4).

El siguiente estadio, también operacional, es un filtro pasa/bajo con una frecuencia de corte muy baja, siendo capaz de “limpiar” la tensión conseguida por cualquier variación de amplitud.

El último estadio es el que genera la nota acústica de amplitud creciente, dependiendo de la cercanía de la bobina al metal.

Los puertos Nand IC4/B y IC4/C generan una onda cuadrada que se aplica en la entrada del amplificador de baja frecuencia IC7, que conduce al altavoz.

Gracias a la conexión de la tensión de solda del filtro IC6/B a la entrada de variación de la ganancia del amplificador IC7, obtenemos que la intensidad de la nota acústica dependerá de la existencia del metal a la que está sometida la bobina.

Alimentador switching

En lo que concierne al alimentador ha sido necesario dotar al buscametales de un alimentador switching (ver figg.6-7). Esto se debe a que necesita una alimentación dual de un valor igual a +/- 12 voltios.

Por otro lado, utilizando la alimentación switching, obtenemos tensiones de salida “estabilizadas”, aunque la tensión de entrada está baja, como cuando se descargan las pilas.

El alimentador acepta en entrada tensiones comprendidas entre los 4,8 voltios y los 6 voltios, generando en salida las dos tensiones necesarias.

Para su realización hemos utilizado el integrado MC34063A.

Naturalmente es posible utilizar este alimentador para alimentar otros tipos de circuito que necesite una tensión de alimentación de +/-12 voltios, teniendo a disposición una alimentación de 6 voltios.

La máxima corriente extraíble es de unos 150 miliamperios por cobre.

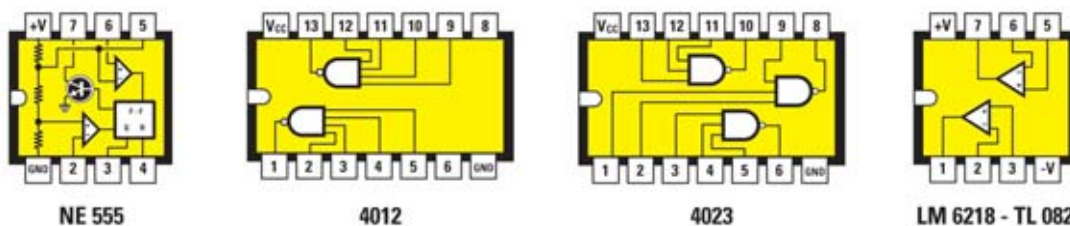
REALIZACIÓN PRÁCTICA

Este proyecto está compuesto por dos circuitos impresos, la tarjeta base LX.1765 (ver fig.10) y la tarjeta del alimentador LX.1766 (ver fig.7).

LISTADO DE LOS COMPONENTES LX.1765

R1 = 2,2 megaohm	C4 = 10.000 pF poliéster
R2 = 22.000 ohm	C5 = 470 pF cerámico
R3 = 100.000 ohm	C6 = 1.500 pF poliéster
R4 = 4.700 ohm	C7 = 100.000 pF poliéster
R5 = 10.000 ohm pot. lin.	C8 = 100.000 pF poliéster
R6 = 100.000 ohm	C9 = 470 microF. electrolítico
R7 = 33.000 ohm	C10 = 10.000 pF poliéster
R8 = 470 ohm	C11 = 470 microF. electrolítico
R9 = 180 ohm	C12 = 100.000 pF poliéster
R10 = 22 ohm	C13 = 100.000 pF poliéster
R11 = 1.000 ohm	C14 = 100.000 pF poliéster
R12 = 4.700 ohm	C15 = 2,2 microF. electrolítico
R13 = 1.000 ohm	C16 = 100 microF. electrolítico
R14 = 1 megaohm	C17 = 22.000 pF poliéster
R15 = 27.000 ohm	C18 = 220.000 pF poliéster
R16 = 100.000 ohm	C19 = 100.000 pF poliéster
R17 = 1 megaohm	C20 = 100.000 pF poliéster
R18 = 100.000 ohm	C21 = 100.000 pF poliéster
R19 = 100.000 ohm	C22 = 100.000 pF poliéster
R20 = 2.200 ohm	C23 = 100.000 pF poliéster
R21 = 22.000 ohm	C24 = 10.000 pF poliéster
R22 = 47.000 ohm pot. lin.	C25 = 470.000 pF poliéster
R23 = 100.000 ohm	C26 = 470 microF. electrolítico
R24 = 47.000 ohm pot. lin.	C27 = 100 microF. electrolítico
R25 = 4.700 ohm	DS1 = diodo tipo 1N4150
R26 = 4,7 megaohm	DS2 = diodo tipo 1N4150
R27 = 220.000 ohm	DS3 = diodo tipo 1N4150
R28 = 1 megaohm	DS4 = diodo tipo 1N4150
R29 = 1 megaohm	FT1 = fet tipo 2N5247
R30 = 220.000 ohm	MFT1 = mosfet tipo IRFZ44
R31 = 68.000 ohm	IC1 = integrado tipo NE555
R32 = 150.000 ohm	IC2 = C/Mos tipo 4012
R33 = 1,5 megaohm	IC3 = integrado tipo NE555
R34 = 10 ohm	IC4 = C/Mos tipo 4023
R35 = 4.700 ohm	IC5 = integrado tipo LM6218
C1 = 10.000 pF poliéster	IC6 = integrado tipo TL082
C2 = 15.000 pF poliéster	IC7 = integrado tipo TDA7052B
C3 = 100.000 pF poliéster	S1 = interruptor
	AP = altavoz 8 ohm

Fig.5 arriba podéis consultar el listado completo de los componentes utilizados para la realización del estadio base del buscametales LX.1765. Debajo, de izquierda a derecha, las conexiones del integrado NE555, los C/Mos 4012 y 4023, el LM6218 y del TL082, todas vistas desde arriba y con la muesca de referencia en U orientada hacia la izquierda.



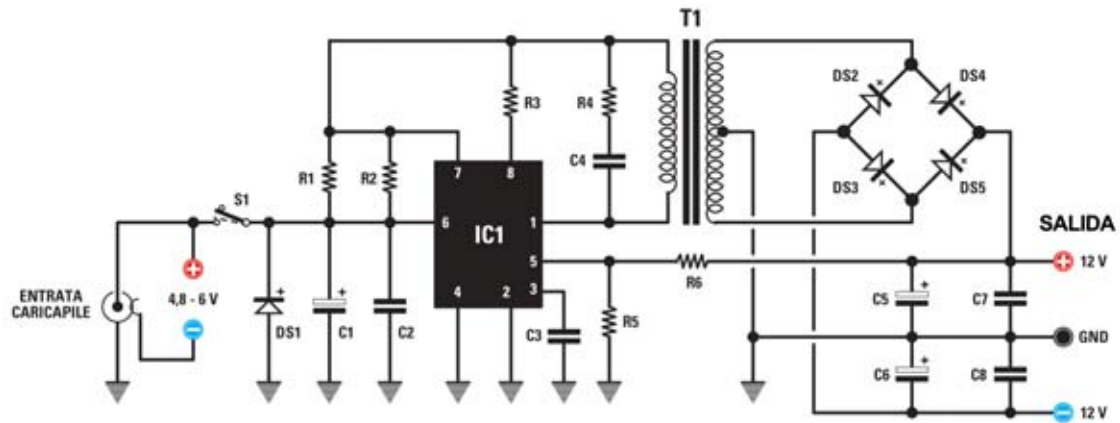


Fig.6 Esquema eléctrico de la etapa de alimentación LX.1766. Este circuito puede utilizarse para otros tipos de circuito que necesiten de una tensión de alimentación dual +/-12 voltios, teniendo a disposición una de 6 voltios.

LISTADO DE COMPONENTES LX.1766

- R1 = 0,22 ohm
- R2 = 0,22 ohm
- R3 = 150 ohm
- R4 = 100 ohm
- R5 = 1.500 ohm
- R6 = 12.000 ohm
- DS1 = diodo tipo 1N4007
- DS2 = diodo tipo BYW100
- DS3 = diodo tipo BYW100
- DS4 = diodo tipo BYW100
- DS5 = diodo tipo BYW100
- C1 = 470 microF. electrolítico
- C2 = 100.000 pF poliéster
- C3 = 1.000 pF poliéster
- C4 = 12.000 pF poliéster
- C5 = 470 microF. electrolítico
- C6 = 470 microF. electrolítico
- C7 = 100.000 pF poliéster
- C8 = 100.000 pF poliéster
- IC1 = integrado tipo MC34063A
- T1 = trasfor. tipo TM1766
- S1 = interruptor

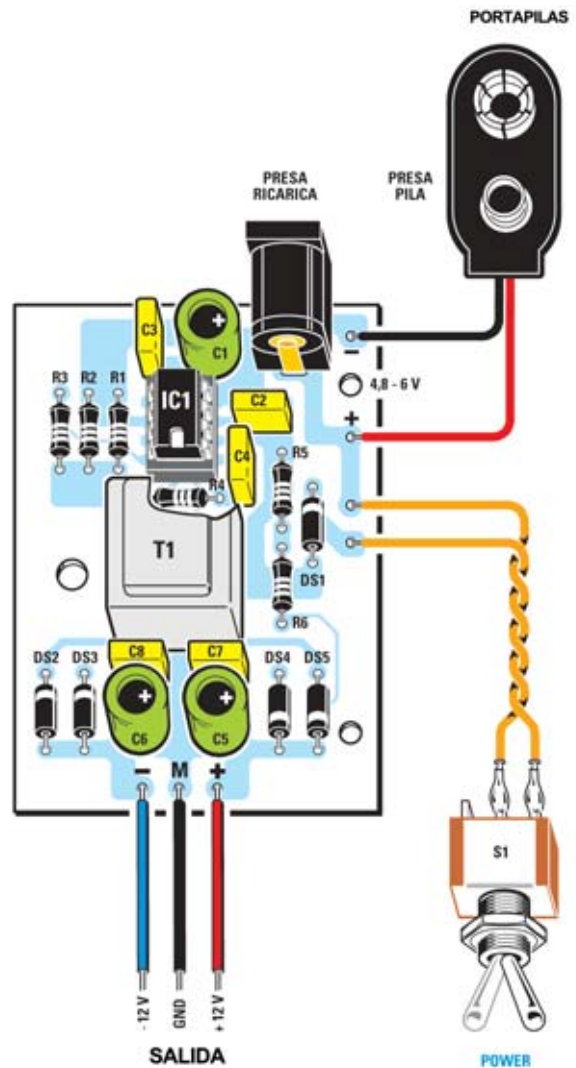


Fig.7 Esquema práctico del montaje del alimentador dual LX.1766, y el listado completo de los componentes necesarios para su realización.

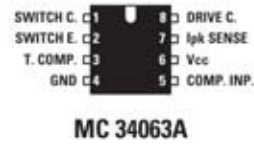
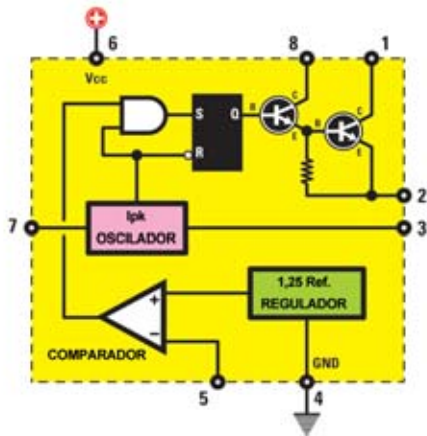


Fig.8 conexiones del integrado MC34063A vistas desde arriba y con las muesca de referencia hacia arriba. A la izquierda esquema de bloques dentro del integrado.

Comenzad el montaje por el circuito LX.1765, ya que es aquel sobre el que van fijados la mayor parte de los componentes.

Si a primera vista su realización os puede parecer muy compleja, con la ayuda de nuestro dibujo y un poco de paciencia estamos seguros que lo llevaréis a buen término sin más problemas.

Una vez en posesión del circuito impreso montad los zócalos para los 7 integrados (del IC1 al IC7), después soldad todos los pin, y luego insertad las resistencias, identificando cada una por las bandas que hay en su cuerpo.

Después de las resistencias podéis montar los diodos de silicio DS1-DS2-DS3-DS4, orientando la banda negra de referencia que hay en su cuerpo como muestra el dibujo (ver fig.10).

Continuad con los condensadores de poliéster y cerámicos, y terminad esta fase montando los electrolíticos, insertando el terminal positivo en los orificios distinguidos con el símbolo +.

Ahora, podéis soldar los terminales del mosfet MFT1, después de haber orientado la parte metálica de su cuerpo hacia arriba, y la parte plana de los terminales del fet FT1 hacia la izquierda (ver fig.10).

Terminad esta fase del montaje introduciendo en los zócalos los 7 integrados, orientando la muesca de referencia en U de su cuerpo hacia la izquierda.

Completado el montaje de este circuito base, podéis pasar al del alimentador LX.1776, como podéis ver reproducido en la fig.7.

Para comenzar, introducid arriba el zócalo para el integrado IC1 soldando los pin en el impreso.

Luego, continuad con la soldadura de las resistencias, todas de ¼ vatios, después de identificarlas con la tabla de colores.

Montad el diodo de silicio, orientando la banda blanca impresa en su cuerpo tal y como se expone en la fig.7.

Llegados a este punto, podéis montar en sus respectivas posiciones los 3 condensadores electrolíticos, orientando el lado con el símbolo + como se indica en la fig.7, y los 5 condensadores de poliéster.

Los 7 terminales del transformador TM1766 se soldarán en el centro, mientras que arriba a la derecha situará la toma de la pila para la conexión con el cargador externo.

Ahora que habéis terminado con el montaje de los dos circuitos impresos LX.1765 y 1766, podéis proceder al cableado de ambos entre ellos y con sus respectivos componentes externos.

Comenzad por el circuito del estadio base conectando los cables rojo y negro a sus respectivos terminales y al altavoz.

Debajo debéis soldar los terminales de los 3 potenciómetros en sus respectivos terminales, que podéis bloquear por medio de los terminales metálicos que os suministraremos en el kit.

Como se expone en la fig.9, colocad el pin de estos componentes a unos 18 mm, siendo una distancia suficiente para que sobresalgan de los orificios, que hay en el panel del mueble.

Terminada también esta operación, pasad al cableado de la tarjeta del alimentador LX.1766 (ver fig.7), conectad arriba a la derecha del impreso los cables de conexión a la toma de la pila, teniendo en cuenta la polaridad que viene en la serigrafía.

Continuad, entonces, con el cableado de los dos circuitos impresos utilizando 3 pequeños trozos de cable, respetando la correspondencia entre el color de los cables y los símbolos -, M, + (ver fig.10).

En este punto, podéis colocar los dos circuitos dentro del mueble de plástico utilizado para este proyecto.

Una vez fijado los circuitos sobre la base del mueble mediante los tornillos y el separador del kit, terminad el cableado de los componentes que deben salir por los orificios que hay tanto en la parte frontal como en la posterior.

Atornillad los mandos sobre los pin de los 3 potenciómetros (Discr, Sens, Tune), introducid los dos interruptores del encendido On/Off y seleccionad el tipo de bobina que queréis utilizar (Large/Small).

Terminad insertando el conector macho de conexión a la bobina y el de conexión al cargador en el panel posterior del mueble (ver fig.18).

Cerrad el mueble con su tapa y pasad a la realización de la bobina.

Se trata de una operación de realizar con el máximo cuidado, pero con la ayuda que os ofrecemos en la fig.13, conseguiréis llevarlo a buen término.

La primera cosa que debéis realizar es la conexión entre la tarjeta LX.1765 y la tarjeta LX,1765B.

Para llevarlo a cabo, debéis adquirir un cable de

8 polos de 3 metros de longitud en una tienda de material eléctrico, o bien, solicitándonoslo.

Adquirir también un tubo de plástico de electricista de 2 cm de diámetro, 4 curvas de 90° para los empalmes y un empalme en "T".

Cortad el tubo en 4 partes en una longitud de 50 cm y unidlas con las curvas de 90°, de modo que se forme un cuadrado igual al de la fig.11.

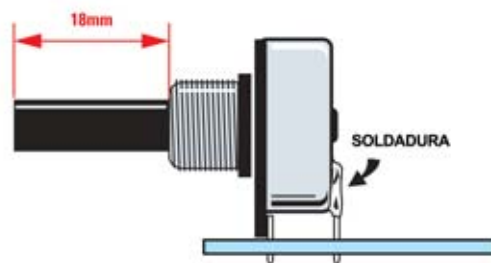
A continuación, insertad el cable de 8 polos dentro del tubo y pelad un extremo para poder extraerlos uno a uno.

Coged los cables y soldadlos a la tarjeta LX.1765B, como se indica en la fig.13.

Nota: los colores de los cables de conexión son puramente indicativos. Lo importante es observar la correspondencia de los cables con los números del 1 al 8 que hay en la serigrafía. Os recomendamos mucha atención durante la conexión para no invertir los cables.

Como podéis observar en la fig.13, la media se conecta al impreso en correspondencia con la letra M, pero solo por un lado, ya que por el otro se interrumpe cortándola.

Insertad la tarjeta LX.1765B dentro del empalme en "T" y continuad la conexión con el conector hembra volante, como se ve en la fig.13.



vFig.9 en este dibujo hemos ilustrado las modalidades de montaje de los potenciómetros de este proyecto. Para fijarlos en el impreso usad los terminales metálicos que encontraréis en el kit, y dejad el pin de 18mm de largo.

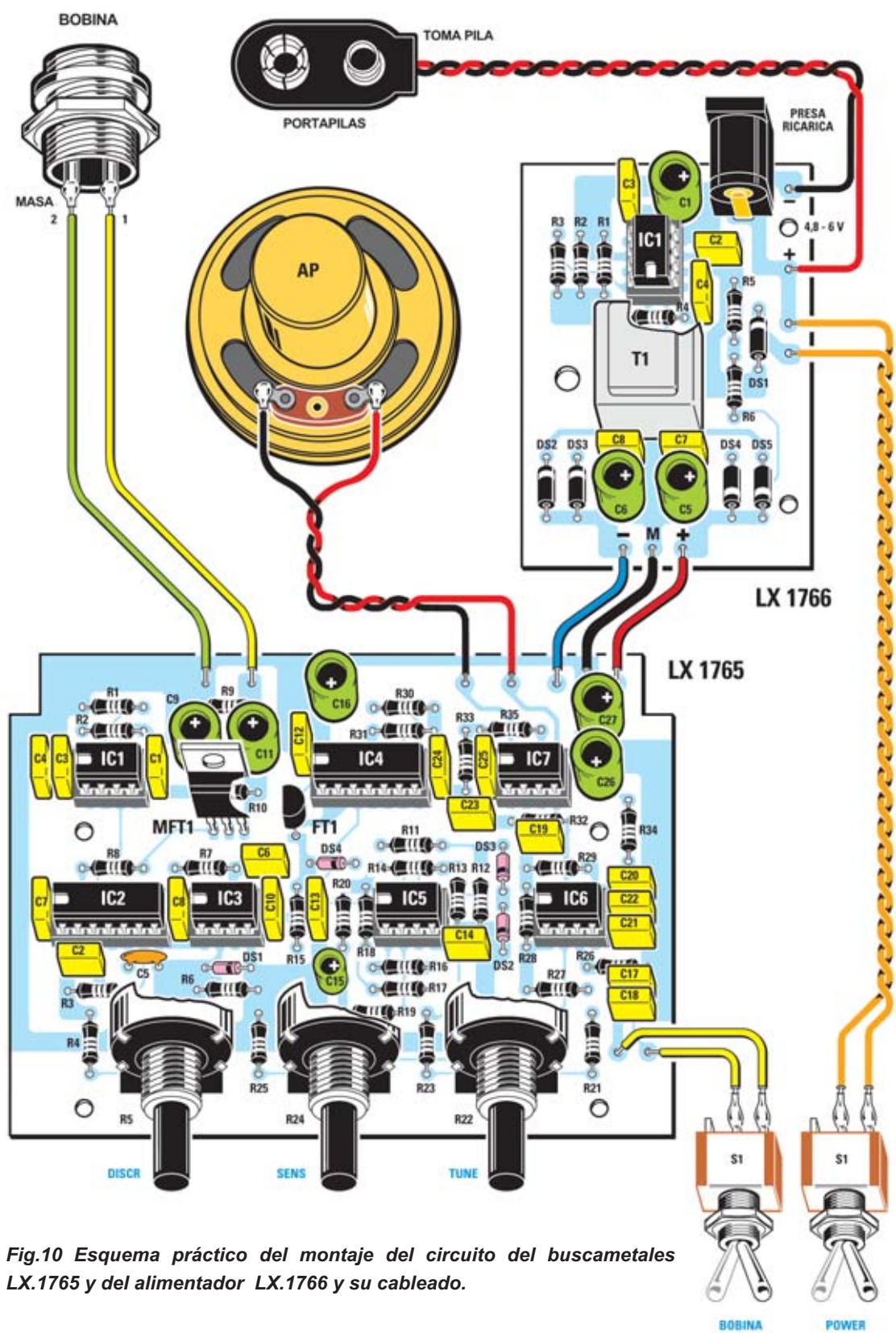


Fig.10 Esquema práctico del montaje del circuito del buscametales LX.1765 y del alimentador LX.1766 y su cableado.

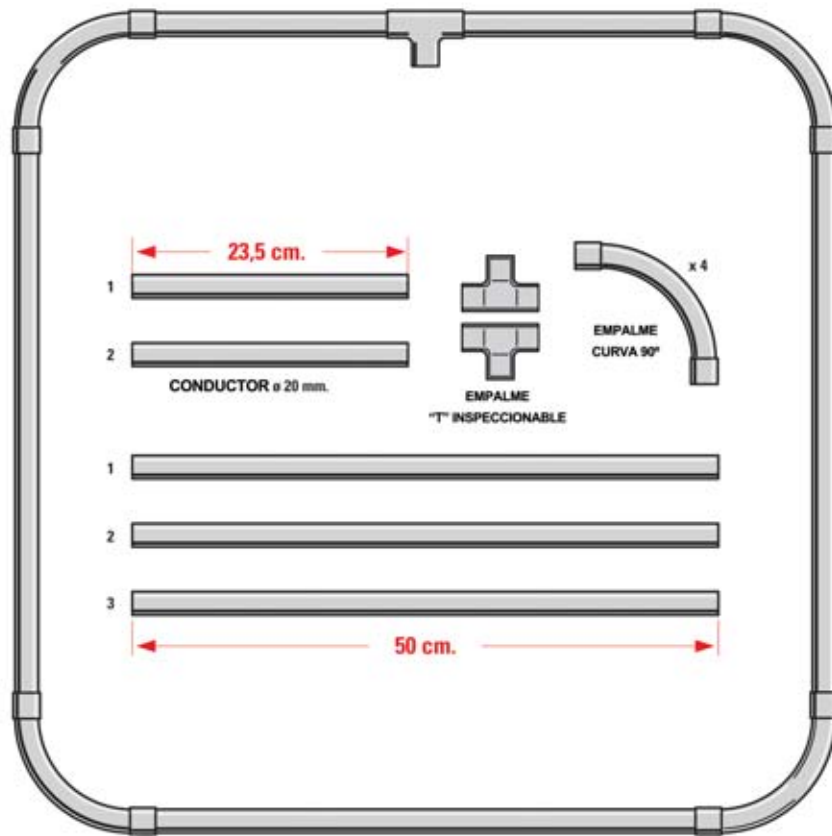


Fig.11 En este dibujo se indican las dimensiones de los componentes utilizados para la realización de nuestro prototipo de bobina captadora de forma cuadrada.



Fig.12 foto del mueble de plástico MO1765 que hemos utilizado para acoger el circuito del buscametales LX.1765, y del alimentador LX.1766

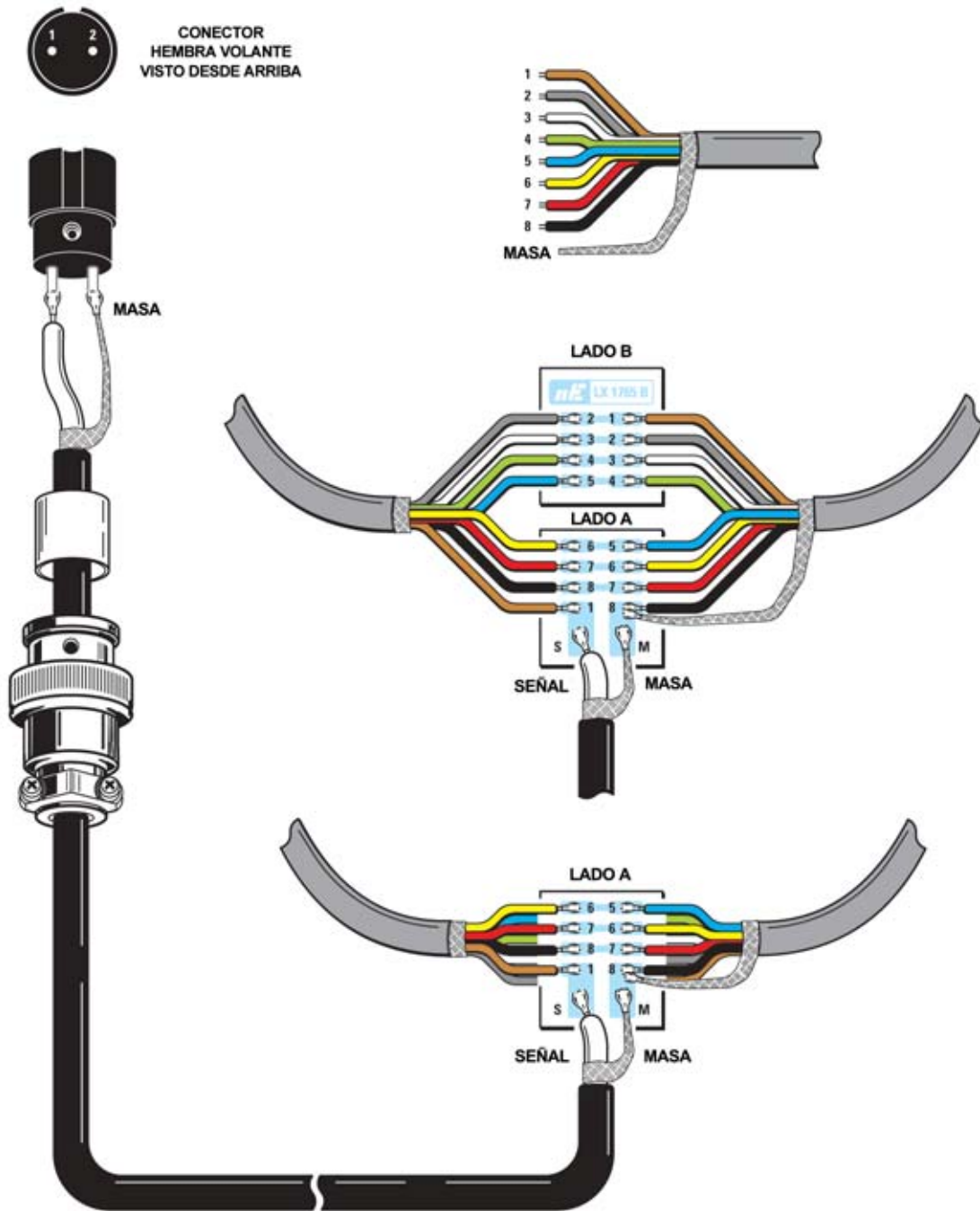


Fig.13 en este dibujo hemos ilustrado la secuencia de cableado de los terminales del cable de 8 polos, utilizado para la realización de la bobina captadora, en el pequeño circuito impreso LX.1765B. Si seguís atentamente las indicaciones del artículo, no tendréis ninguna dificultad para llevar a buen término esta operación.

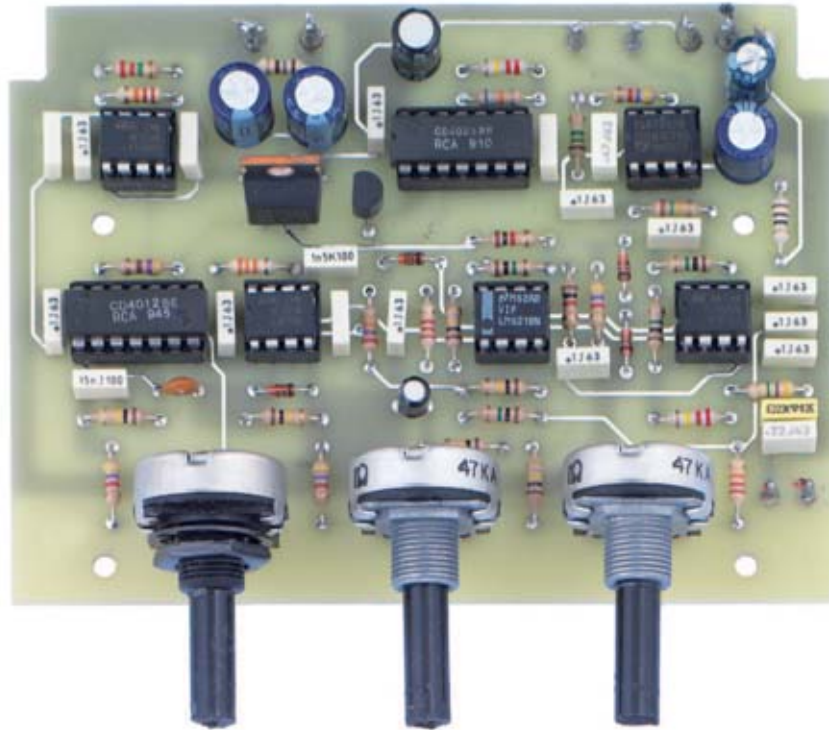


Fig.14 he aquí cómo se presenta el circuito impreso base del buscametales LX.1765, una vez terminado el montaje con todos los componentes.

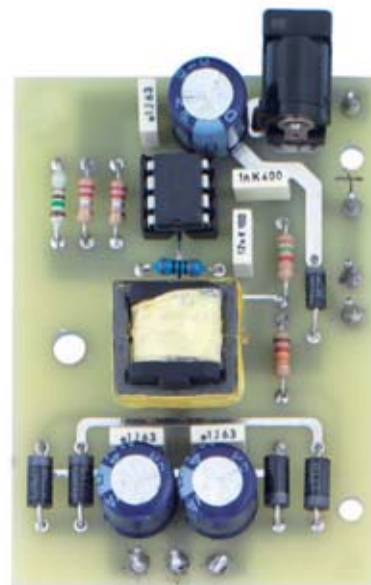


Fig.15 en esta foto se reproduce el esquema práctico de la etapa de alimentación LX.1766, utilizado para nuestro proyecto.



Fig.16 si os interesa buscar objetos metálicos de pequeñas dimensiones, construir una bobina captadora enrollando un cable multifilar. Arriba, la foto muestra el punto de cableado de la bobina.



Fig.17 foto de la bobina cuadrada que hemos utilizado para realizar los test del circuito y las pruebas prácticas.

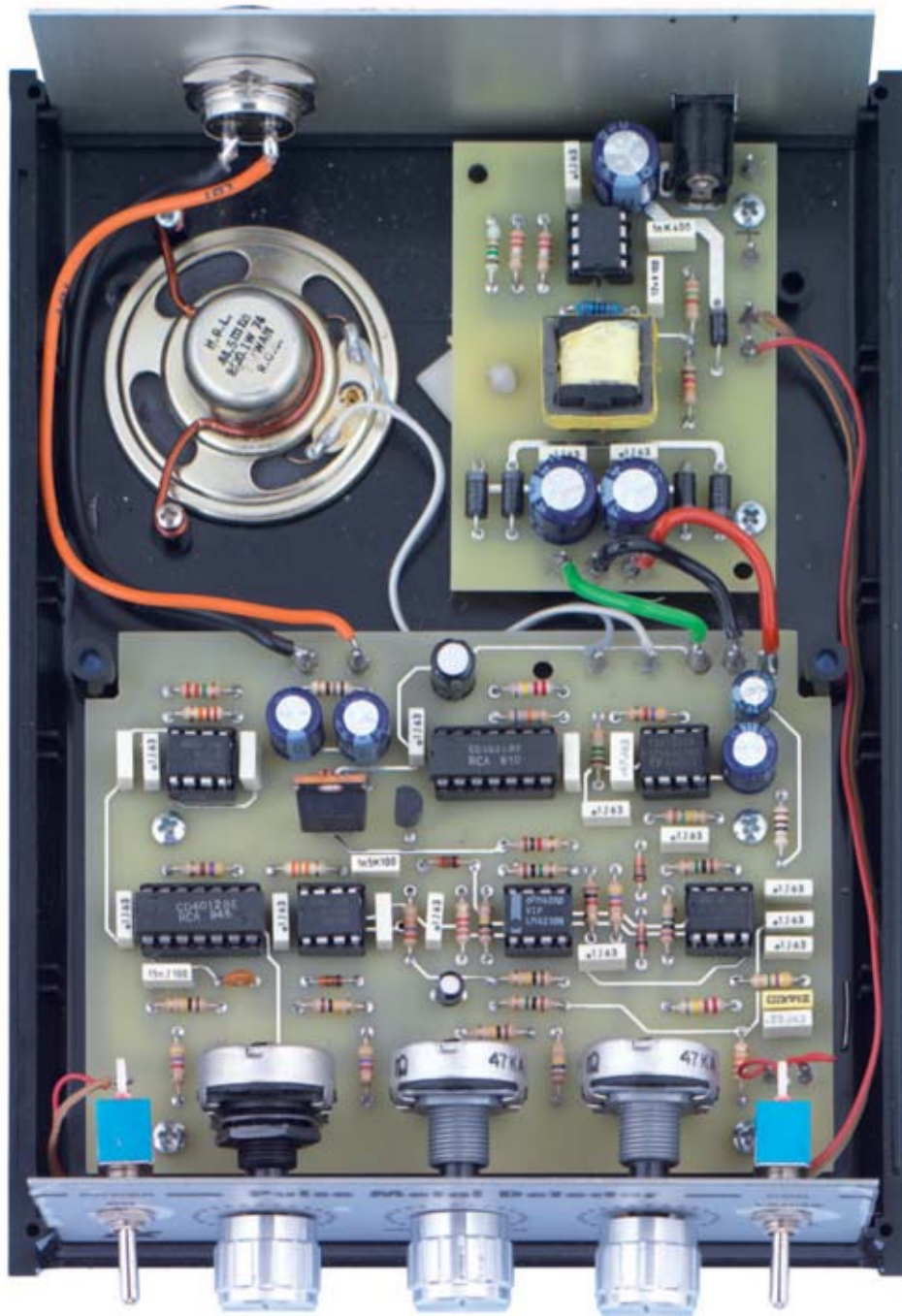


Fig.18 el circuito del buscametales y el alimentador colocados en el mueble de plástico visto desde el frontal. Arriba a la izquierda podéis ver como hemos resuelto el problema de la fijación del altavoz sobre el circuito impreso: para ello hemos utilizado un cable de cobre, que hemos girado en torno a su cuerpo, y fijado con dos tornillos a los pin de plástico que hay en la base del mueble.

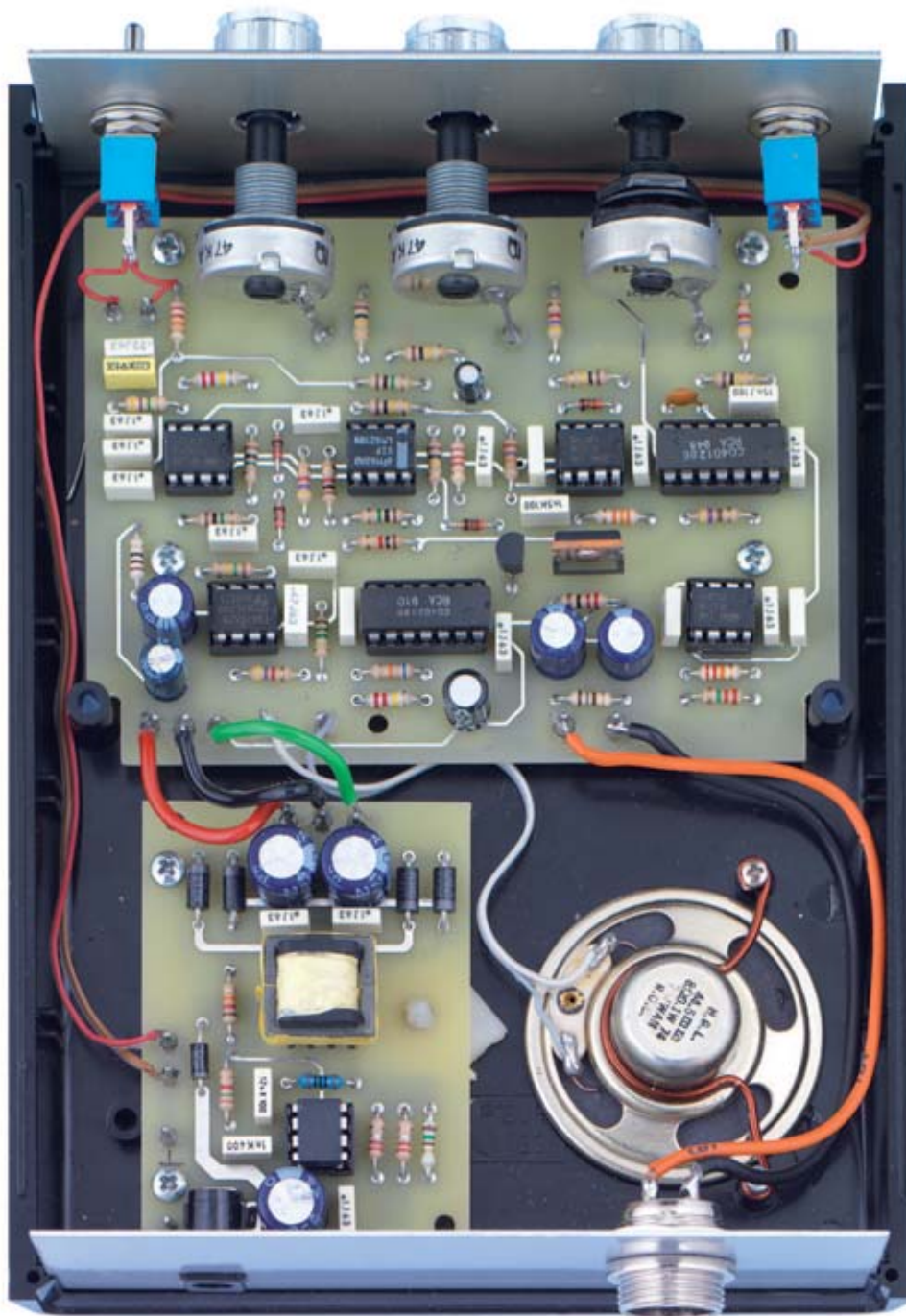


Fig.19 el circuito del buscametales y el alimentador colocados en el mueble de plástico visto desde atrás. Gracias a los pequeños terminales metálicos hemos resuelto el problema de la fijación de los tres potenciómetros sobre el impreso, y como deben fijarse dentro del mueble los dos interruptores de encendido y de alimentación.

Con nuestro buscametales podéis divertirnos buscando diferentes tipos de objetos metálicos, tanto grandes como pequeños, siendo este el caso de las monedas antiguas.

De hecho, después del periodo estivo, lugares de veraneo como las playas pueden esconder verdaderos "tesoros"...

Como usar mejor el BUSCAMETALES

Por tanto, pelad la funda del cable de este lado, de modo que se pueda meter el cable “desnudo” y la media que lo componen.

Ahora, podéis soldar el cable sobre el circuito impreso LX.1765B, correspondiente a la letra S (Señal) y M (Masa).

Insertad el cable en la abrazadera metálica y el pequeño cilindro de material aislante, como se ve en la fig.13.

Hecho esto, podéis pelar la cabeza del otro cable y realizad la soldadura del filo y del cable aislante al conector hembra volante.

Terminad las soldaduras, y colocad el cilindro aislante de modo que se sitúe sobre las soldaduras.

Luego, cerrad el conector atornillando la abrazadera metálica.

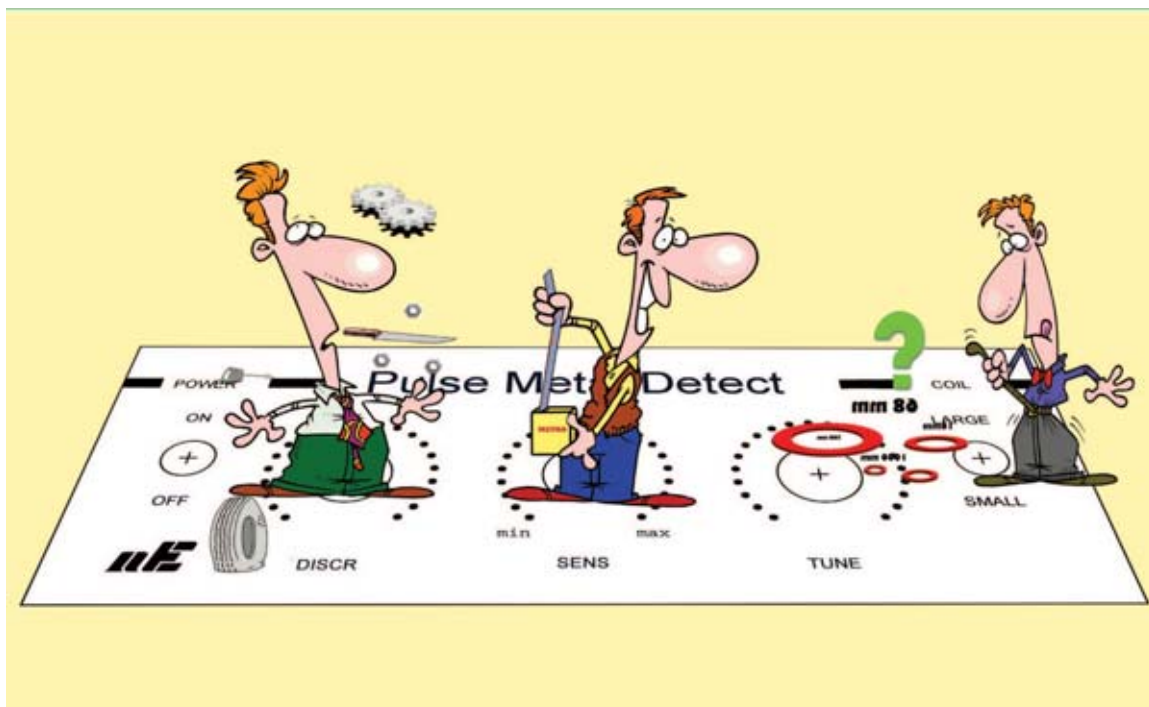
Ahora, ya estáis listos para realizar cualquier prueba.

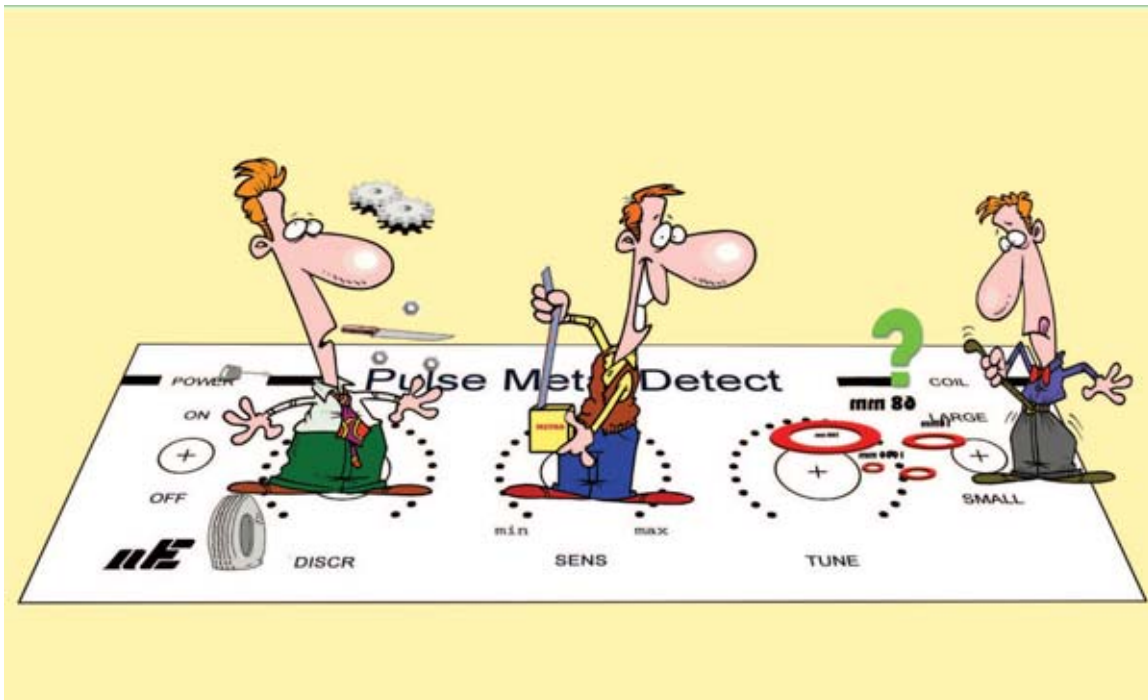
La característica que diferencia a un buen buscametales es el diámetro de la bobina: de hecho, dependiendo de aquello que queráis buscar deberéis elegir un tipo de bobina u otro, por tanto si usáis una bobina de un diámetro inferior a los 100mm tenéis que llevar el desviador S1 a Small, si es más a Large. Obviamente, después de encender el buscametales, y antes de ir a buscar el “tesoro”, debéis realizar la puesta a cero del instrumento, girando el TUNE hasta llevar el audio a cero.

Para las primeras pruebas es mejor que el potenciómetro tenga regulada su sensibilidad a la mitad.

Si tenéis la bobina colocada cerca del suelo, adaptaréis el buscametales a la situación del terreno que hay bajo vosotros, para que cualquier cosa que sea diferente, si es de hierro, sea señalada.

Si regulamos el potenciómetro R5, se tiene una variación temporal de la ventana de nuestro impulso, y en teoría podremos discriminar diferentes objetos metálicos.





Por otro lado, también debemos decir que las variaciones inducidas por los diferentes tipos de metal están llenas de variables.

Por tanto, la influencia del terreno que cambia centímetro a centímetro nos hace dudar sobre la capacidad de discriminación de algunos buscametales.

Mientras buscáis objetos, podéis actuar sobre el potenciómetro R24 de la Sensibilidad para llevarlo a valores altos.

Llegados a este punto no nos queda más que desearos buena suerte.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1765: Los componentes necesarios para la realización de la tarjeta base del **buscametales** (ver fig.10), junto al circuito impreso, lo necesario para la realización de la **bobina de búsqueda**, es decir la pequeña tarjeta **LX.1765B**, el conector **DIN2F** y el cable aislante **RG58** (ver fig.13 a excepción del cable de **8 polos** y el tubo de plástico): **85,00 €**

MO.1765: El mueble de plástico con frontal serigrafiado (ver fig.12): **25,00 €**

LX.1766: Los componentes necesarios para realizar la **etapa de alimentación** (ver fig.7), junto al circuito impreso: **35,00 €**

A solicitar:

(FS8.3): 3 metros de cable de 8 polos necesario para la realización de la bobina de búsqueda: **7,50 €**

Nota: para realizar la bobina de búsqueda debéis adquirir, aquellos que no lo tengan, un **tubo de electricista** de 2 cm de diámetro y de 2 m de longitud, 4 empalmes de 90° y 1 empalme de "T" (ver fig.11).

CS.1765 Solo el circuito impreso para LX.1765: **18,00 €**

CS.1765B Solo el circuito impreso para LX.1765B: **2,85 €**

CS.1766 Solo el circuito impreso para LX.1766: **6,50 €**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA



Esta terapia produce una importante acción anti-inflamatoria, de regeneración y oxigenación de los tejidos y de aceleración en la formación de calcio oseo en fracturas, interviniendo de modo eficaz en la reducción del proceso degenerativo debido a la osteoporosis, ya que se favorece el depósito de calcio en el tejido oseo, reforzándolo.

Inicialmente este equipo se presentó junto a un difusor circular, y posteriormente atendiendo a multitud de peticiones, actualizamos el software y realizando las modificaciones necesarias para posibilitar la utilización del difusor rectangular de la magnetoterapia **KM1146**, ya descatalogada.

Estos dos tipos de difusores presentan las siguientes características:

Con el **difusor circular** es posible utilizar una frecuencia entre **5 y 100 Hz.** en pasos de 1Hz. con una potencia de **5 a 100 Gauss** con pasos de 1 Gauss.

Con el **difusor rectangular** podemos seleccionar uno de los cinco valores de frecuencia preestablecidos (**6-12-25-50-100Hz.**) y tres niveles de potencia (**20-30-40 Gauss**).

Quienes dispongan de uno de estos equipos y deseen utilizar un difusor rectangular, lo único que han de hacer es sustituir el micro controlador **EP 1680** por el nuevo **EP 1680/B**, que cuenta con un

nuevo software y cambiar el conector por uno del tipo **DIN12F**.

Entre los **efectos biológicos** ampliamente demostrados y considerados más útiles desde el punto de vista médico, la magnetoterapia de baja frecuencia tiene las siguientes aplicaciones:

Anti-inflamatorio, activando el proceso de vasodilatación.

Neoangiogénico, fortaleciendo las paredes de los vasos sanguíneos.

Regeneración de tejidos, acelerando el proceso en grandes heridas.

Oxigenación de tejidos, atrayendo el hierro presente en la hemoglobina.

Aceleración osificación en fracturas.

Osteoporosis, favoreciendo el depósito de calcio en los huesos.

COSTE DEL EQUIPO KM 1680

Precio de la magnetoterapia de BF con un difusor circular: **495€**

Precio de un difusor circular: **44,80€**

Precio de un difusor cuadrado: **25,00€**

NOTA:

Este equipo se publicó en el número 268.