AÑO III • 2.ª EPOCA
N.º 24 • 250 PTAS.

NUEVA

Electrónica

Montajes de vanguardia al alcance de todos



MEDICINA NATURAL

Acupuntura electrónica

TEORIA ELECTRONICA

Evite los armónicos:

Salga al aire con limpieza

HARDWARE

Interface impresora para Commodore

KITS

Convertidor para micrófono espía

¡¡BUSQUE EN EL INTERIOR LAS OFERTAS DE NUEVA ELECTRONICA!!

INDTEC

Director editorial
José I. Gómez-Centurión
Director ejecutivo
Miguel A. Rodríguez
Diseño
Jesús Iniesta
Maqueta
Pilar García
Traducción
M.ª Paz Mouliaá
Fotografía
Javier Martínez
Carlos Candel
Portada
José M.ª Ponce
Dibujos
Fernando de los Hoyos

Edita
HOBBY PRESS, S. A.

Presidente
María Andrino
Consejero Delegado
José I. Gómez-Centurión
Administrador General
Ernesto Marco

Publicidad
Marisa Esteban
Concha Gutiérrez

Secretaria de Dirección
Marisa Cogorro

Suscripciones
Rosa González

Redacción, Administración y Publicidad
La Granja, 8
Polígono Industrial de Alcobendas
Telf.: 654 32 11

Dto. Circulación
Carlos Peropadre

Distribución
Coedis, S. A. Valencia, 245
Barcelona

Fotocomposición
Espacio y Punto, S. A.
P. de la Castellana, 268
Fotomecánica
Grof
Ezequiel Solana, 16
Imprime
Rotedic, S. A.
Crta. de Irún km 12,450
Depósito Legal:
M-18437-1983

Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay.
Cía. Americana de Ediciones, S.R.L.
Sud. América, 1.532. Telf. 21 24 64
1209 BUENOS AIRES (Argentina)

Traducción en Lengua española de la revista «Nuova Electtronica», Italia
Director General
Montuschi Giuseppe

NUEVA Electrónica

Número 24
Mayo 1985

EN ESTE NUMERO

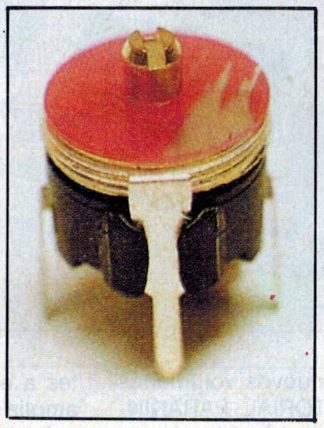


4 Novedades.
6 Acupuntura electrónica portátil.
12 Convertidor para micrófono portátil.
18 Convertidor meteosat 1,7 GHz.
28 Ofertas de Nueva Electrónica.
32 Evite los armónicos de su antena.
42 Interface impresora para Commodore.
54 Electro acupuntura práctica.

NOVEDADES
Los más modernos desarrollos aparecidos en el mercado nacional

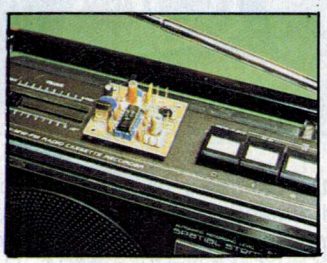


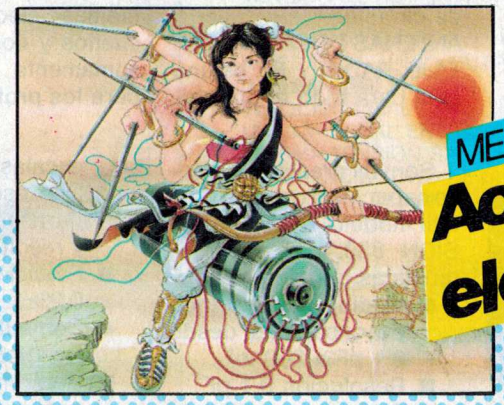
INTERFACE COMMODORE
Circuito concebido para que pueda conectar su ordenador VIC20 o C64 a una impresora.



OFERTAS
Elementos seleccionados para nuestros lectores que les permitirán completar su puesto de montaje de kits.

CONVERTIDOR PARA MICROFONO ESPIA
Sintonize su micrófono espía fuera de la banda comercial en un receptor normal.





MEDICINA NATURAL
Acupuntura electrónica

Indicaciones de montaje

GRADO DE DIFICULTAD

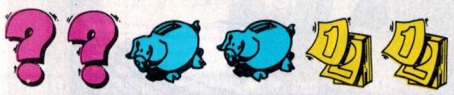
COSTE DEL KIT

TIEMPO DE MONTAJE

KITS

Electro medicina

Acupuntura portátil



Además de la publicación de las notas prácticas sobre la aplicación de la electroacupuntura, nos han pedido repentinamente que presentemos un pequeño electroestimulador portátil alimentado con una pila de 9 volt. El diseñop que presentamos a continuación satisface tal requerimiento.

EL electroestimulador presentado en el número 12 de la revista estaba diseñado para uso «doméstico», esto es, para ofrecer a nuestros lectores la posibilidad de disponer en casa de un aparato médico que le permitiese aplicar la electroacupuntura.

A este respecto se nos ha requerido algo que nunca se nos habría ocurrido realizar: un electroestimulador «de bolsillo» capaz de funcionar con pilas corrientes tipo radio.

Este aparato podría servir a los médicos en sus visitas domiciliarias, a los masajistas para aliviar los tirones musculares en el mismo estadio, a quienes por razones de trabajo sólo viven en casa los fines de semana y también a quienes se van de vacaciones al mar o a la montaña.

En efecto, cuando se va de vacaciones, siempre se encontrará sitio en las maletas para un aparato de esas dimensiones y así será posible someterse en cualquier momento a esta terapia.

Una vez que hayáis construido este diseño para la aplicación de la reflejoterapia, sería conveniente que repasarais los artículos que hemos publicado al respecto.

Esquema eléctrico

Una vez que decidimos presentaros este nuevo circuito, nos dirigimos a nuestros asesores médicos para aclarar algunas cuestiones.

Los puntos que fundamentalmente nos interesaba aclarar eran los siguientes:

a) si era posible mantener fija la frecuencia de trabajo y la amplitud de los impulsos

b) cuáles eran los valores más adecuados para estos parámetros

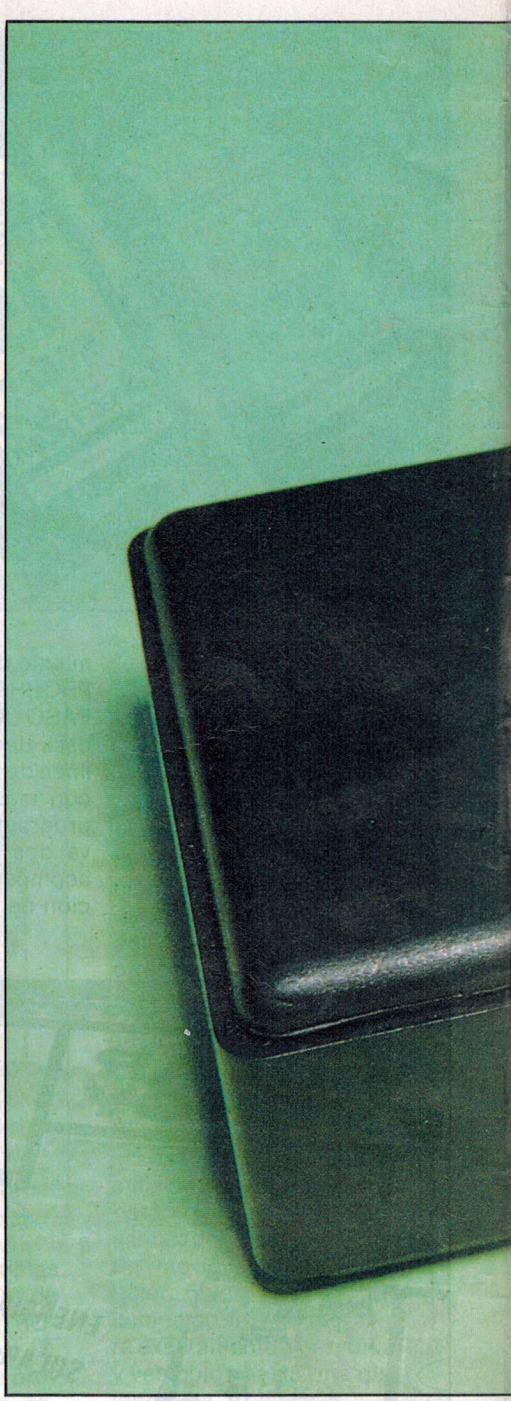
c) si los puntos de electroestimulación eran los mismos que se utilizaban con el electroestimulador precedentemente publicado.

Una vez analizadas nuestras preguntas, nos han respondido que la frecuencia debe ser necesariamente variable, por lo cual no podíamos eliminar el mando correspondiente.

En cambio sí es posible fijar la amplitud de los impulsos, tratando de obtener un tiempo de unos 8 milisegundos para el impulso negativo y de 0,25 milisegundos para el impulso positivo.

Los puntos en que se aplica la electroestimulación siguen siendo los mismos, por tanto las tablas que ya hemos publicado y las que publicaremos en un futuro sirven para ambos aparatos. Al poder prescindir del mando de «amplitud impulsos», hemos realizado un aparato muy sencillo, eficaz y decididamente económico.

Como se ve en la figura 1, un muy corriente NE.555 se utiliza como oscilador a relajación y girando el potenciómetro R3 de un extremo al otro, este circuito oscila de un mínimo de 1 Hz a un máximo de 25 Hz.



Para obtener la relación de 8 milisegundos para el impulso negativo y 0,25 milisegundos para el positivo, hemos aplicado entre las patillas 7 y 2-6 el diodo de silicio DS1 para poder alterar el duty-cicle.

De la patilla de salida 3 del NE.555 se toma esta señal pulsante que aplicaremos a la base del transistor TR1, un NPN de alta tensión tipo BF.257 o BF.258.

Para elevar estos impulsos a valores máximos de unos 80-85 volt., nos serviremos de la tensión extra suministrada



Prototipo de sistema de acupuntura portátil montado en nuestro laboratorio. el circuito impreso cabe perfectamente en un gabinete plástico miniatura.

por la impedancia JAF1 durante la fase de apertura del transistor, que desarrolla en este circuito la función de conmutador.

En la práctica, el principio de funcionamiento del elevador de tensión es casi análogo al de un encendido tradicional para automóvil, con la diferencia de que en lugar de una bobina AT se emplea sólo el devanado primario de JAF1 (sólo necesitamos 80-85 volt. y no 10.000 o más, como en un automóvil) y en lugar de los platinos, el transistor TR1. Para limitar a unos 85 volt. el valor de pico de esta sobretensión, hemos conectado en paralelo a JAF1 un diodo zener de 88 volt.

Más concretamente, hemos conectado en serie dos zener de 33 volt. y uno de 22 volt., obteniendo así:
33 + 33 + 22 = 88 volt.

El potenciómetro R7, también conectado en paralelo a tal impedancia, permite dosificar el valor de la tensión en los terminales de salida desde un mínimo de 0 volt. a un máximo de 80-85 volt.

En el cursor de este potenciómetro se conecta la «punta positiva», mientras que la «negativa» afecta al positivo de alimentación de los 9 volt.

No es aconsejable conectar la punta negativa a la masa del circuito, porque de ese modo se añadiría a la tensión pulsante una tensión continua de 9 volt.

El diodo led que hemos aplicado en el terminal de salida del integrado NE.555, permite comprobar si el circui- ▶

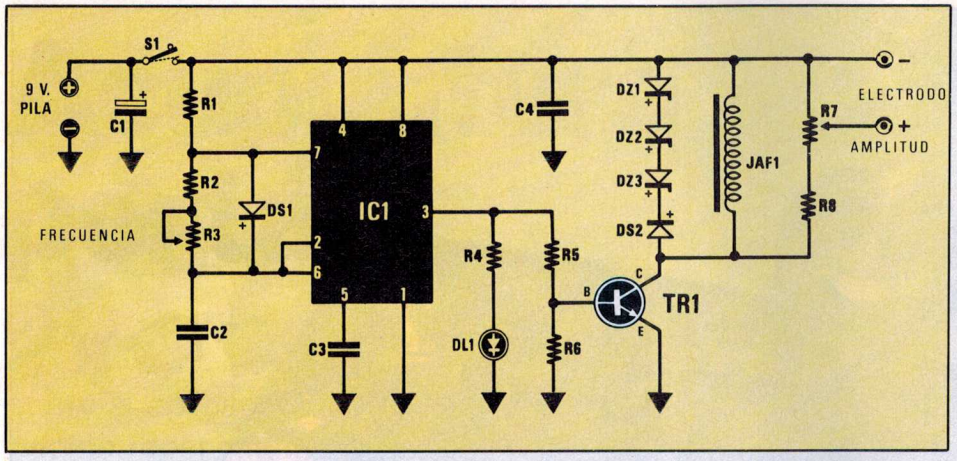


Figura 1. **Esquema eléctrico del electroestimulador que funciona con una pila normal de 9 volt.**

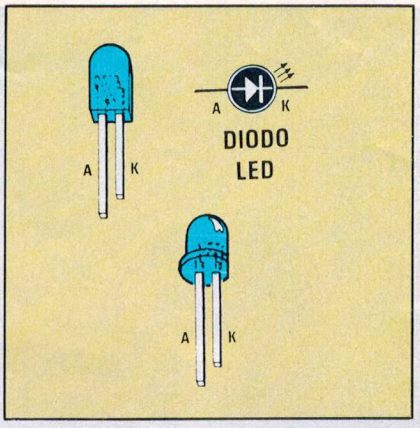


Figura 2. **Conexiones del diodo Led según su formato.**

to está alimentado y, al mismo tiempo, si el oscilador funciona.

Si accionando S1 el diodo led permanece apagado, significa que la pila está gastada y hay que sustituirla.

Las principales características de nuestro circuito portátil son las siguientes:

Tensión de alimentación: 9 volt.
Consumo: 6-16 mA
Tensión en salida: 0-85 volt.
Duración impulso negativo: 8 mS
Duración impulso positivo: 0,25 mS
Frecuencia impulsos: 1-25 Hz.

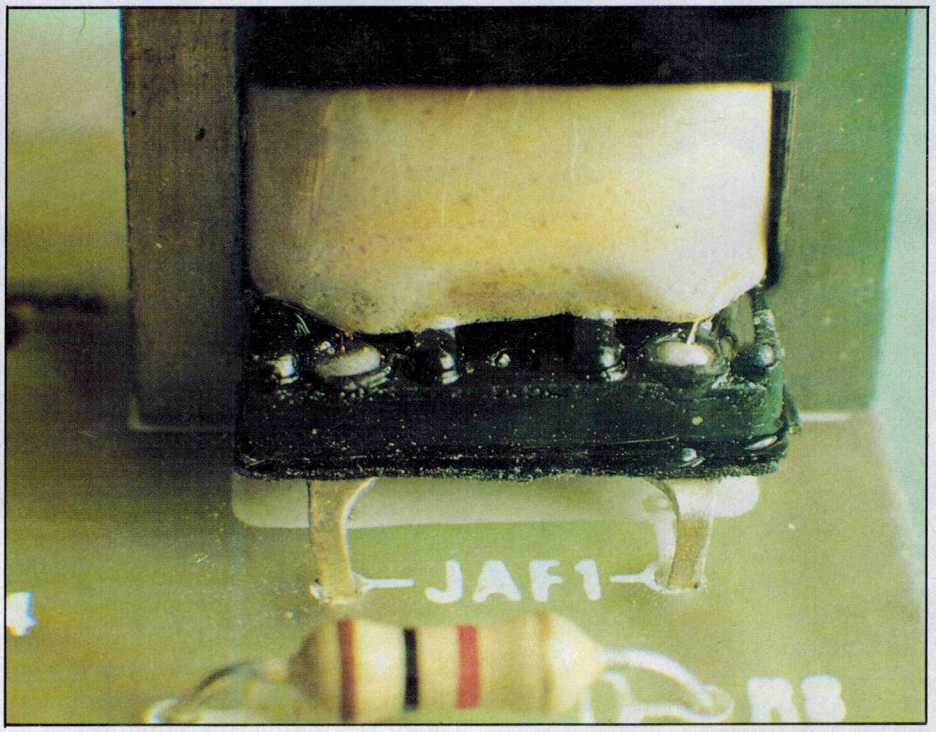
Realización práctica

Una vez en posesión del circuito impreso LX.654, a tamaño natural en la figura 2, insertad y soldad los distintos componentes en los puntos correctos.

Aunque no existe una regla de prioridad en el montaje, aconsejamos iniciar el montaje insertando el zócalo para el integrado NE.555, prosiguiendo con las resistencias y los diodos.

Respecto a estos últimos, hay que respetar su polaridad. Insertándolos en sentido opuesto, el circuito no podrá funcionar. Así pues, comprobad atentamente que la franja que rodea un solo lado del cuerpo quede orientada como se ve en el esquema práctico de la figura 3. Si la franja no resulta claramente visible, comprobad su polaridad con un tester.

Montad a continuación los condensadores de poliéster y el electrolítico, el transistor BF.257 o BF.258 con la muesca de referencia orientada hacia



Impedancia de un henrrio instalada en el circuito impreso.

Componentes

R1 = 10.000 ohm. 1/4 wat.
R2 = 47.000 ohm 10% wat.
R3 = 1 megaohm potenciómetro lineal
R4 = 1.000 ohm. 1/4 wat.
R5 = 1.000 ohm. 1/4 wat.
R6 = 4.700 ohm. 1/4 wat.
R7 = 10.000 ohm. potenciómemtro lineal
R8 = 1.000 ohm 1/4 wat.
C1 = 100 mF electrolítico 16 volt.
C2 = 1 mF poliéster
C3 = 10.000 pF poliéster
C4 = 1 mF poliéster
DS1 = 1N.4148
DS2 = 1N.4007
DZ1 = zener 33 volt. 1/2 wat.
DZ2 = zener 33 volt. 1/2 wat.
DZ3 = zener 22 volt. 1/2 wat.
DL1 = diodo led
TR1 = NPN tipo BF.257 o BF.258
IC1 = NE.555
JAF1 = impedancia 1 henrio
S1 = interruptor

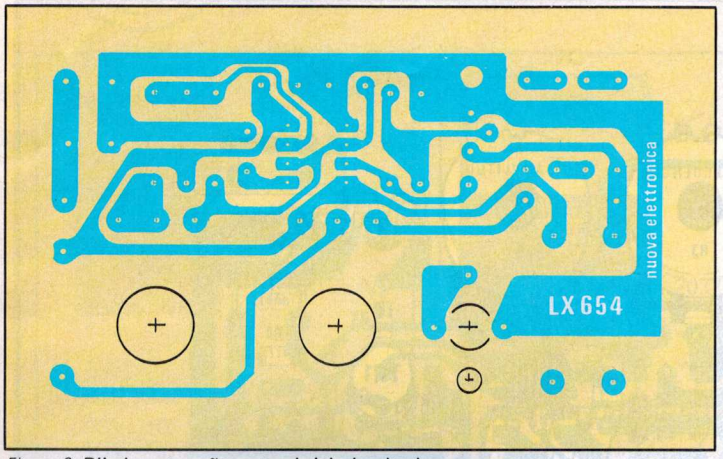


Figura 3. Dibujo a tamaño natural del circuito impreso.

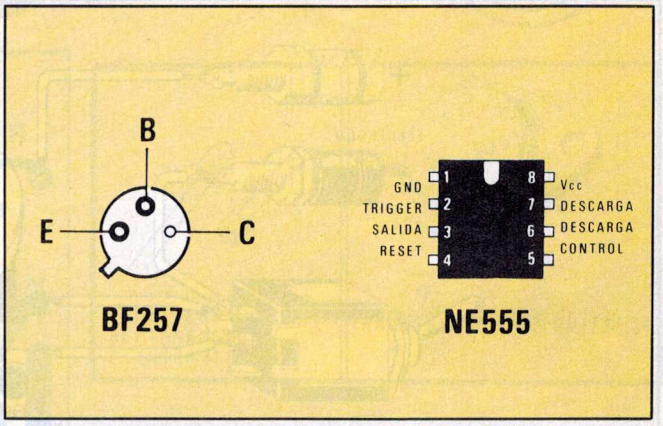
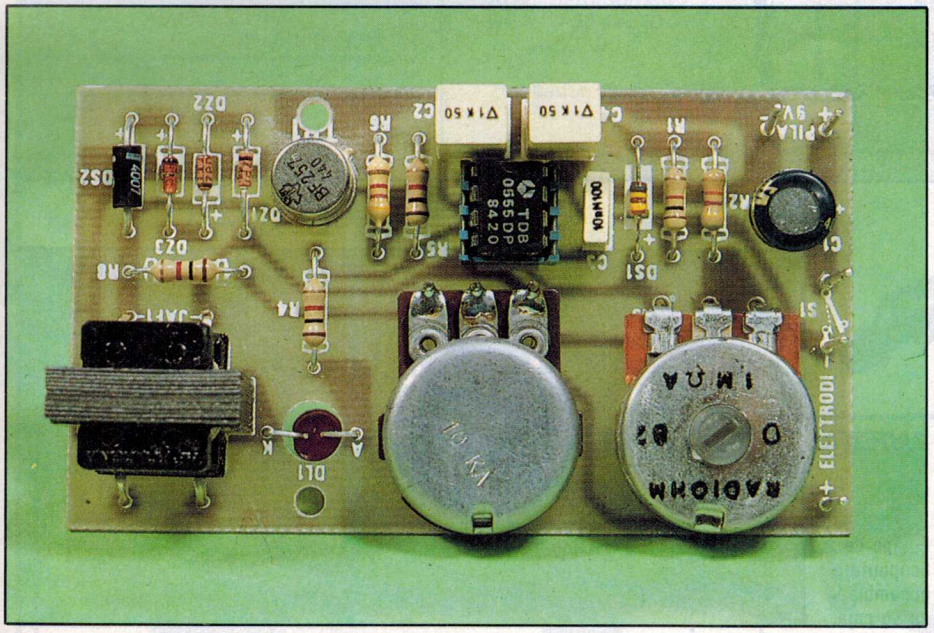
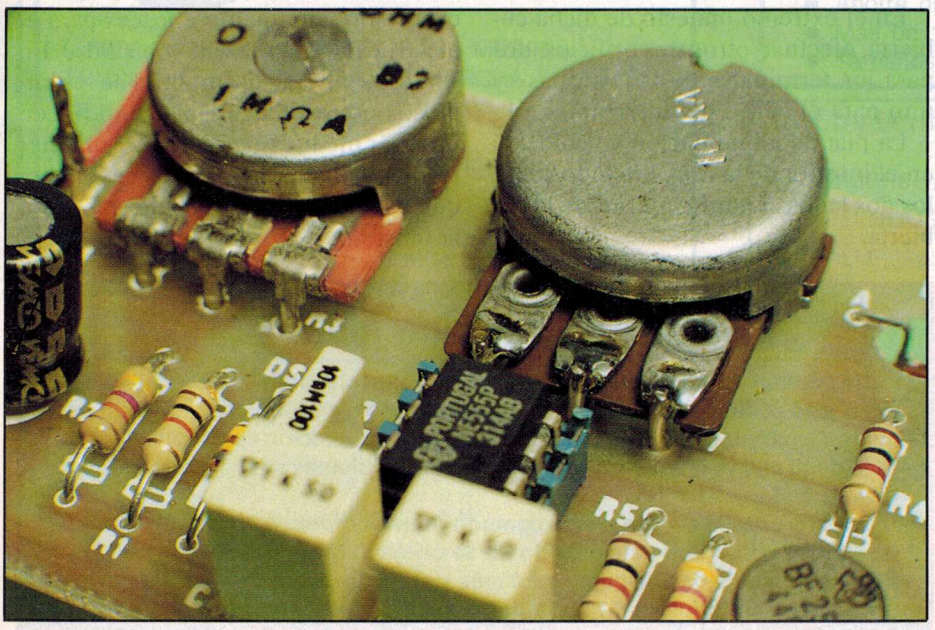


Figura 4. Conexiones vistas desde abajo del transistor BF.257 y del integrado NE.555 vistas desde arriba.



Circuito impreso con todos los componentes montados.



Detalle de todos los potenciómetros de control.

la resistencia R6 y la impedancia JAF1, que tiene el aspecto de un pequeño transformador dotado de cuatro terminales.

De estos cuatro terminales, dos quedan libres y los otros dos están conectados al devanado. Por tanto los dos últimos deben quedar orientados hacia la resistencia R8.

En los dos orificios de 10 mm. existentes en el circuito impreso, debéis introducir los dos potenciómetros, poniendo atención para no confundirlos, y apretar sus respectivas tuercas. Antes de insertarlos, cortad los tres terminales hasta el borde de la baquelita. A continuación, como se ve en la foto y en el dibujo, soldad en sus extremos un hilo de cobre desnudo que insertaréis en el orificio del circuito impreso. El de 1 Megaohm. se inserta en R3 y el de 10.000 ohm. en R7.

Para fijar el diodo led, replegad en «U» los dos terminales e insertadlos por el lado de los componentes, soldándolos luego por la cara de abajo.

Soldad ahora cinco terminales en el circuito impreso, de los cuales dos se emplearán para conectar los dos cables de la toma de la pila —el rojo para el positivo y el negro para el negativo—, dos para el interruptor de encendido y el último para la salida de los impulsos positivos de electroestimulación.

El terminal negativo se tomará directamente del terminal del interruptor S1.

Llegados a este punto, insertad en su zócalo el integrado NE.555 con la muesca de referencia hacia los dos condensadores de 1 mF.

Si queréis comprobar el funciona- ▶

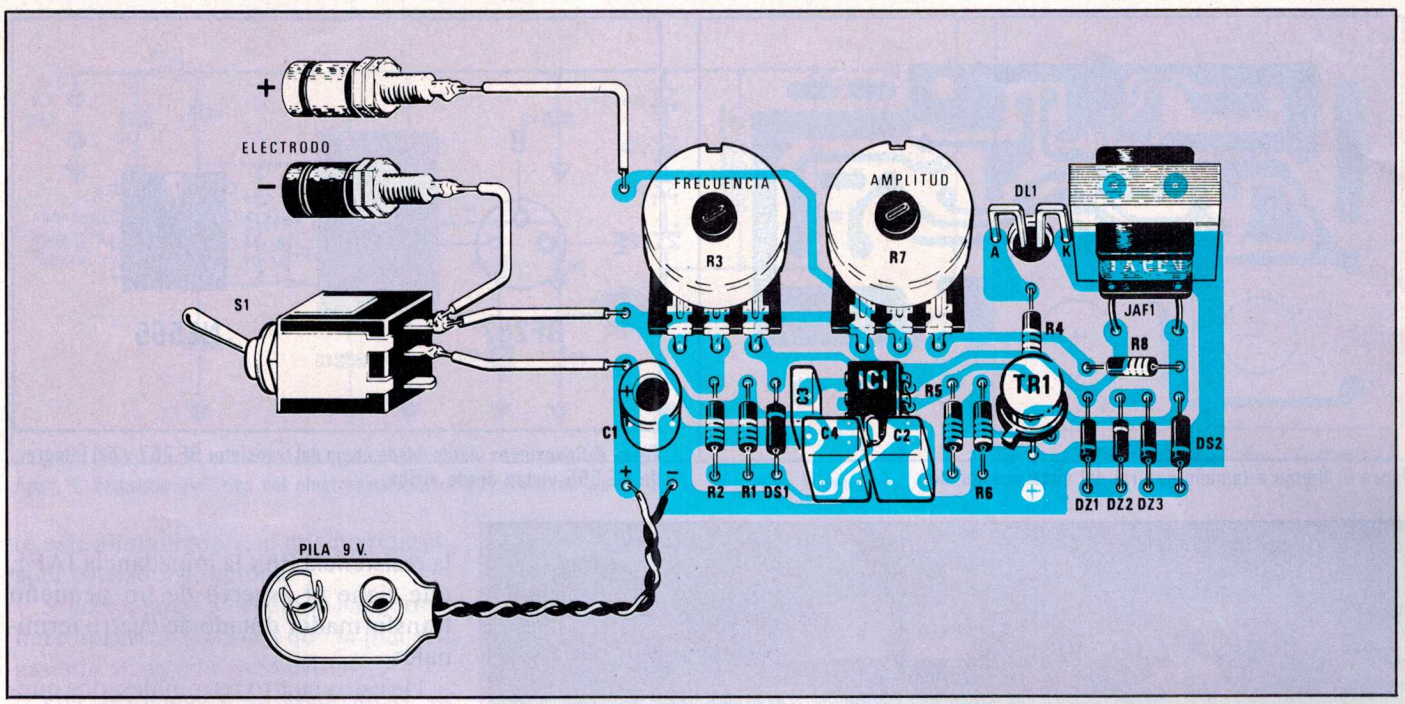
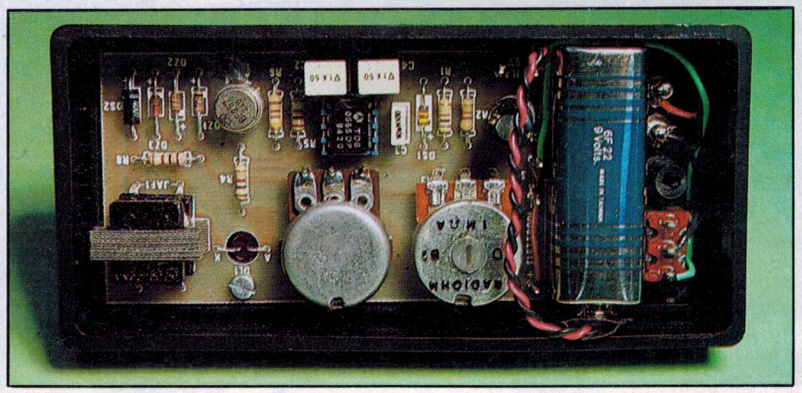


Figura 5. **Esquema práctico de montaje.**

miento antes de introducir el circuito en el contenedor de plástico, conectad en la toma una pila de 9 volt. y accionad el interruptor S1.

Si el circuito funciona correctamente, el diodo led se encenderá de inmediato. Si no es así, puede que hayáis invertido su polaridad. Para cercioraros, tocad con los dedos el terminal «salida impulsos positivos» y un terminal del interruptor S1 y notaréis, girando el potenciómetro de la tensión R7, el latido de los impulsos de electroestimulación



Equipo de acupuntura ensamblado en su caja.

Colocación en el contenedor

El contenedor de plástico está constituido por dos cubiertas, una de las cuales lleva una rejilla para el altavoz.

En la cubierta intacta, practicad los dos orificios para los pernos de los potenciómetros y el orificio para el diodo led.

Para efectuar estos orificios en la posición correcta, es conveniente recortar un cartón de igual medida que la cubierta y practicar en él los tres orificios requeridos.

Apoyad el cartón sobre el circuito impreso y comprobad que sus orificios coinciden con los pernos de los potenciómetros y con el diodo. A continuación podréis utilizar el cartón como plantilla para marcar los orificios en la cubierta.

En el extremo opuesto de dicha cubierta, efectuad otros tres orificios, dos para los terminales de las «puntas» y uno para el perno del interruptor S1.

La pila de alimentación se colocará en el interior de la caja, limando sobre los dos lados el borde interior de la cubierta.

Los «puntos terapéuticos» ya publicados son igualmente eficaces para el electroestimulador «de bolsillo». En este instrumento la amplitud de los impulsos no resulta variable, sino fija en un valor medio. Por tanto, para obtener resultados igualmente eficaces, habrá que actuar sobre la frecuencia y sobre la tensión. ■

En caso de dificultad

No deben presentarse problemas como en este circuito dada su simplicidad y la calidad de los componentes utilizados, en todo caso, cuando por cualquier circunstancia no funcione, la primera operación será verificar el estado de la pila ya que un gran porcentaje de problemas se reducen a eso una pila agotada.

Comprobar el estado de los componentes periféricos al circuito integrado NE 555 o sustituir éste cuando no se obtenga tensión en la base de TR1. Si se dispone de osciloscopio será más simple perseguir estos puntos viendo en pantalla la forma de onda de la salida del integrado (patilla 3).

Radio afición

Convertidor para micrófono espía

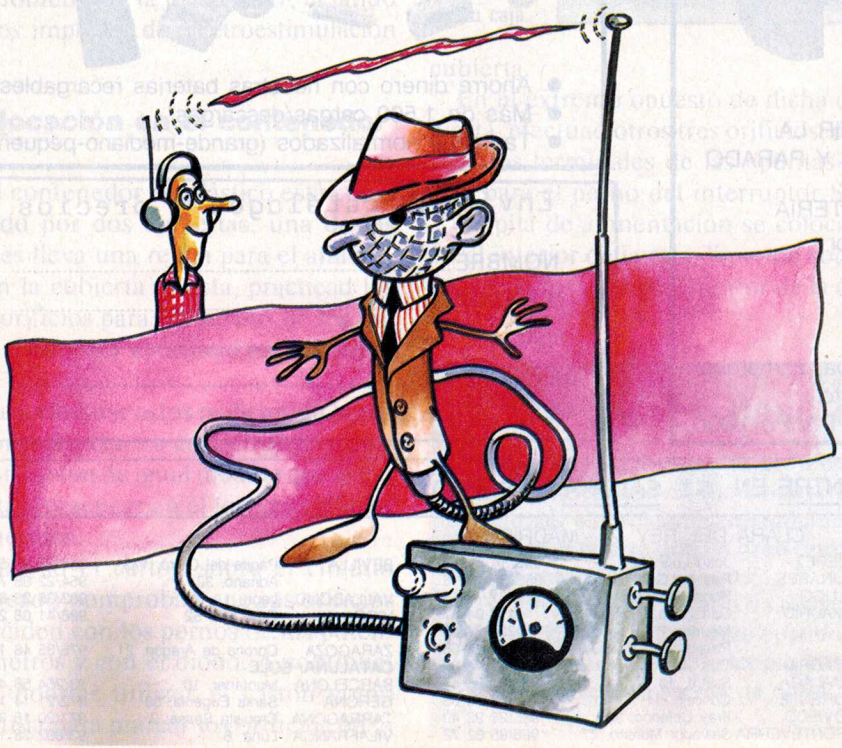


Si no queréis desajustar vuestra radio para llevarla fuera de banda y poder recibir así directamente las señales transmitidas por nuestro radiomicrófono espía en 80-82 MHz, presentado en el número anterior, podéis realizar este sencillo convertidor.

TODOS los receptores de FM que se encuentran en el mercado pueden sintonizarse de un mínimo de 88 MHz a un máximo de 104-108 MHz, por tanto recibir en estas condiciones las señales de nuestro micrófono, que transmite en 80-82 MHz, es normalmente imposible.

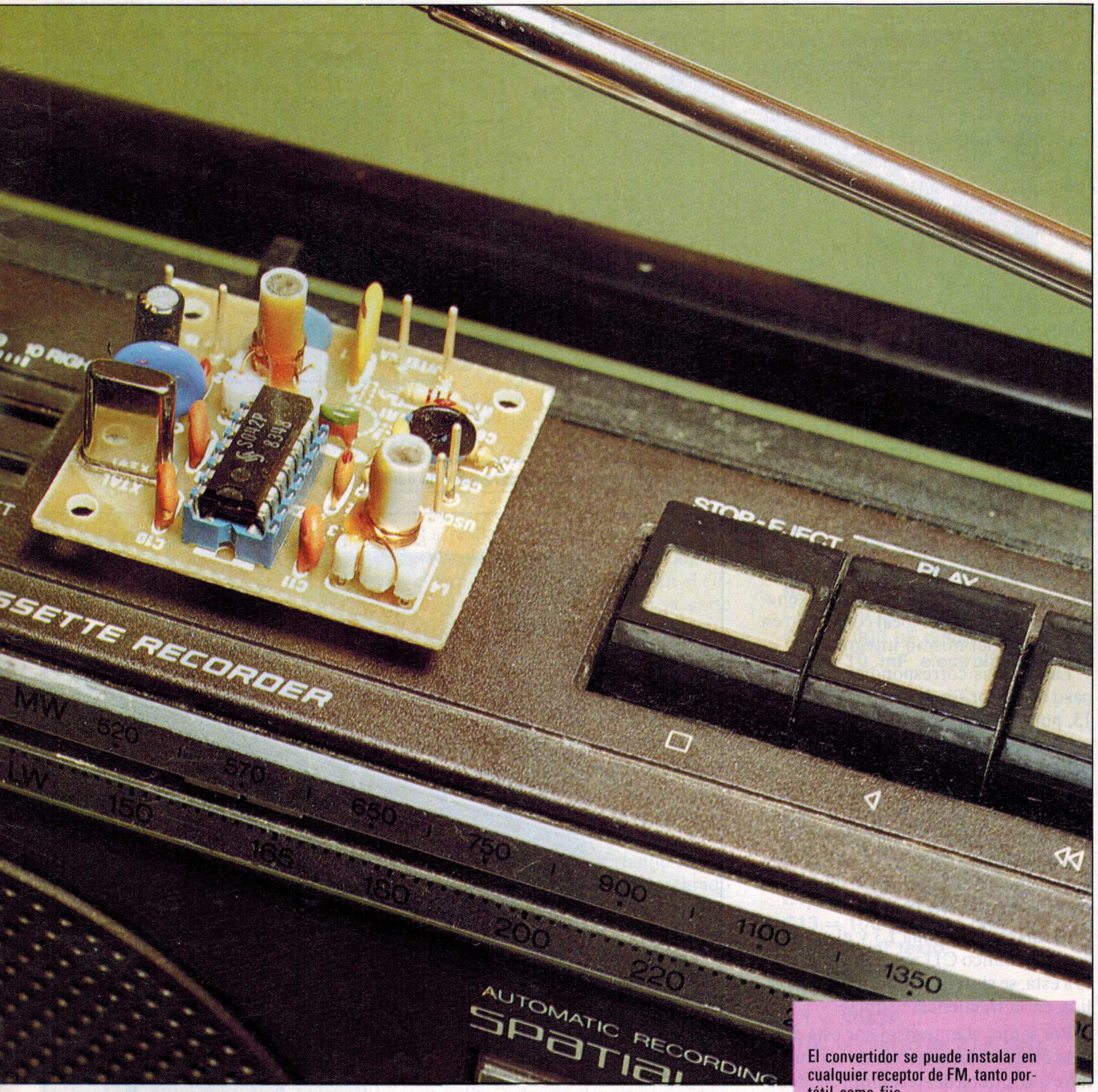
Para no manipular el receptor —esto es, dejarlo como está, en situación de captar toda la gama 88-108 MHz para la cual está ajustado— existe una sola posibilidad: construir un CONVERTIDOR que, sintonizado en la frecuencia de 80-82 MHz, convierta tal frecuencia a la gama 101-103 MHz de modo que ésta se pueda captar con cualquier receptor FM, sintonizador o auto-radio.

Señalaremos que si en dicha frecuencia existiese una emisora local sintonizada en los 101-103 MHz, que teóricamente podría crearnos interferencias, ésta será automáticamente convertida a los 121-124 MHz y estará pues fuera de la banda del receptor.





Sólo si la conexión entre la salida del convertidor y la entrada-antena del receptor FM resultase muy larga y no apantallada, la frecuencia de esa emisora local podría entrar directamente en el receptor y crear alguna interferencia, pero este inconveniente puede



El convertidor se puede instalar en cualquier receptor de FM, tanto portátil como fijo.

eliminarse modificando la frecuencia de emisión de nuestro minitransmisor espía.

Dada su simplicidad, este circuito puede utilizarse en otras aplicaciones distintas a las que nosotros indicamos. Modificando las dos bobinas y sustituyendo el cuarzo de conversión, se puede emplear este circuito para convertir la señal de la banda de radioaficionados de los 144 MHz a la frecuencia de 100 MHz y escuchar así dicha banda con un receptor normal de FM. Obviamente, en este caso el cuarzo deberá ser de 44 MHz aproximadamente.

Esquema eléctrico

Como se ve en la figura 1, para realizar este sencillo convertidor sólo se necesita un transistor tipo BFR90, un integrado oscilador-mezclador tipo SO.42P, un cuarzo de 21,4 MHz y dos bobinas.

La señal captada por la antena, que puede estar constituida por un trozo de hilo o bien por una antena de vástago, se aplica al emisor del transistor TR1, que constituye el primer paso de amplificación de AF en banda ancha.

En efecto, observando el esquema eléctrico de la figura 1, podréis notar la presencia de dos condensadores (ver ▶

C5 y C6) conectados entre la base de TR1 y la masa. Tales condensadores, para la señal AF, representan un cortocircuito a masa.

Hemos utilizado esta configuración porque es la que permite al transistor trabajar con mayor eficacia en las frecuencias más elevadas sin demasiados problemas de adaptación de impedancia.

En la salida de este primer paso encontramos la bobina de ajuste L1, en paralelo a la cual se halla aplicado un condensador cerámico de 15 pF (ver C4).

Actuando en el núcleo de la bobina, podremos sintonizarla fácilmente en la frecuencia utilizada en transmisión, esto es, en 80-81-82 MHz.

En el lado frío de esta bobina existe un segundo devanado, indicado como L2, que tomará de L1 la señal sintonizada y la transferirá a la entrada del SO.42P (patillas 7-8) para ser amplificada y mezclada con la frecuencia generada por el oscilador local contenido en el interior del mismo integrado.

Las patillas correspondientes a este paso oscilador son la 11, la 10, la 12 y la 13, por lo cual conectando como se ve en el esquema eléctrico los necesarios condensadores de acoplo y un cuarzo en el 3.º armónico de 21,4 MHz, obtendremos una señal de AF que, mezclada a la señal aplicada en las patillas 8-7, nos permitirá obtener en salida una señal que contiene la suma y la diferencia entre estas dos frecuencias.

Mediante la bobina L3 y el condensador cerámico C11 aplicado en paralelo a ésta, se sintonizará el circuito de salida en la frecuencia «suma».

Por tanto, si el transmisor está ajustado en 80 MHz, conectando el convertidor a la antena del receptor FM, deberemos sintonizar éste último en la frecuencia de:

80 + 21,4 = 101,4 MHz.

Si en cambio el transmisor está ajustado en 81 MHz, deberemos sintonizar en la frecuencia de:

81 + 21,4 = 102,4 MHz.

Si hemos ajustado en 82 MHz, deberemos sintonizar en cambio en la frecuencia de:

82 + 21,4 = 103,4 MHz.

La frecuencia convertida se tomará de la bobina L3 mediante la L4 que conectaremos en la toma ANTENA-TIERRA de cualquier radio FM, que luego sintonizaremos en los 101,4-102,4 o 103,4 MHz.

Aunque en nuestro diseño hemos previsto un cuarzo de 21,4 MHz, el circuito funciona igualmente insertando cuarzos de 10-15 MHz y sintonizando luego el receptor en 80 + 10 = 90 MHz y en 80 + 15 = 95 MHz.

Si se utilizan cuarzos de 10 MHz, es

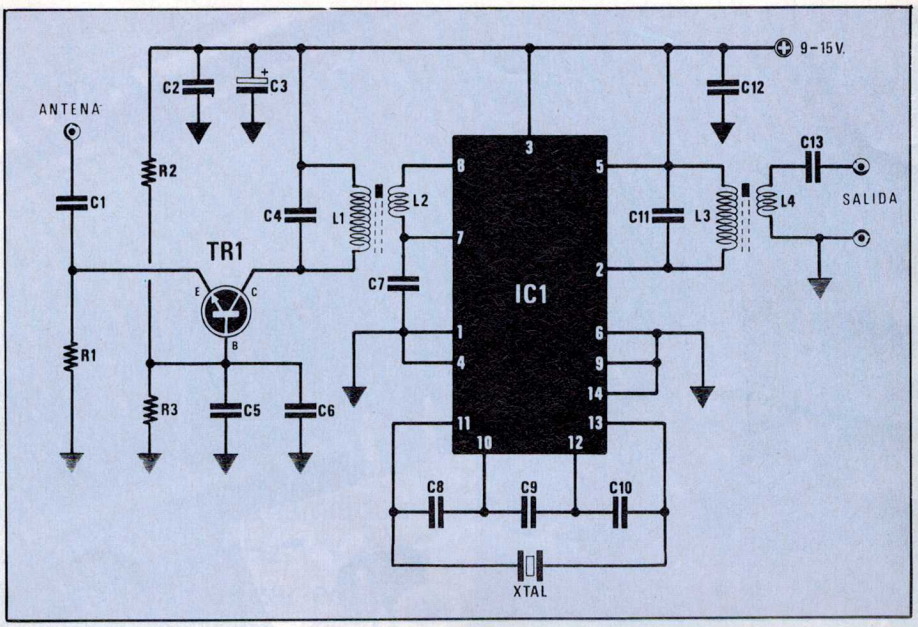
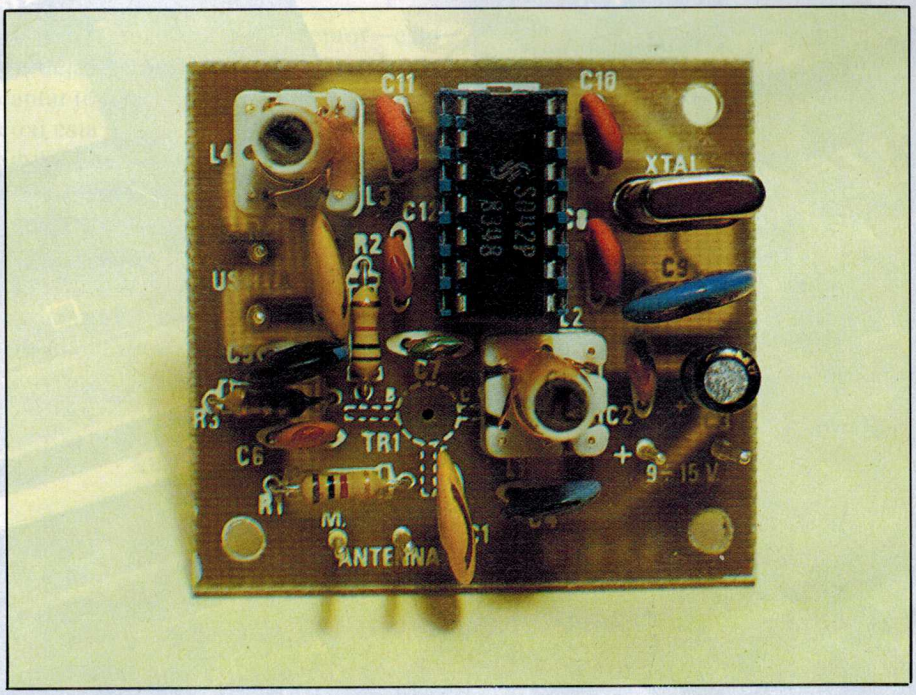


Figura 1. Esquema eléctrico del convertidor de 80-82 MHz a 101,4-103,4 MHz en FM.



Circuito impreso con todos los componentes montados.

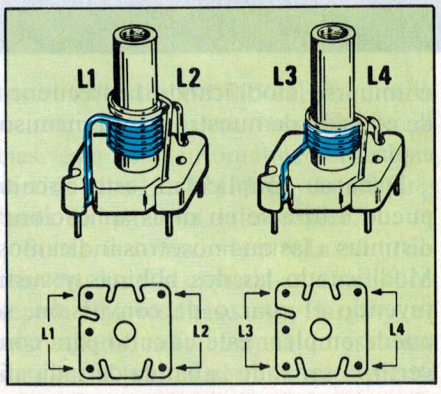


Figura 2. Las dos bobinas necesarias para este convertidor se suministran ya devanadas y dotadas del núcleo de ajuste.

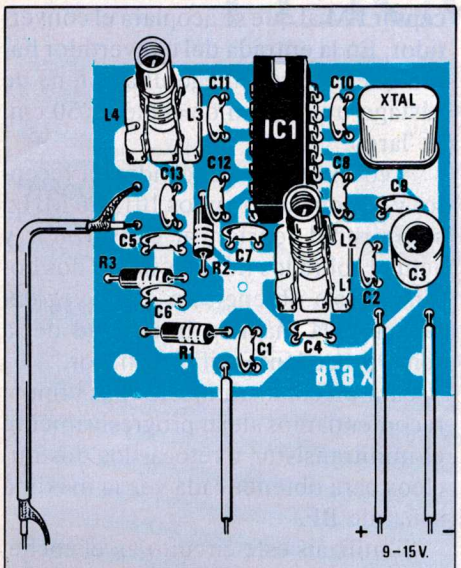


Figura 3. Esquema práctico de montaje del convertidor.

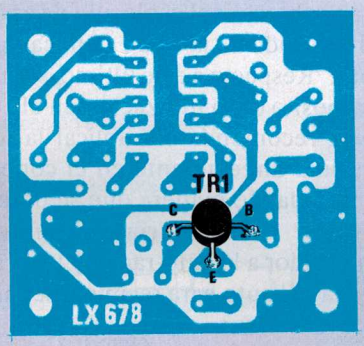


Figura 4. El transistor TR1 debe montarse por la cara de cobre, colocando el colector (terminal más largo) hacia la izquierda.

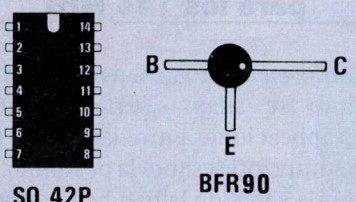
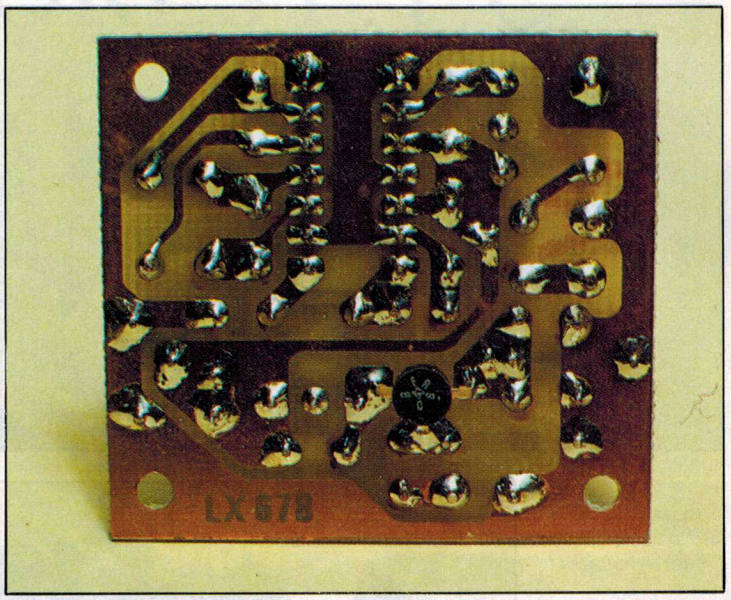


Figura 5. Conexiones del SO.42P y del transistor BFR.90.



En este circuito hay que prestar especial atención a las soldaduras, debido a la proximidad de las mismas.

Realización práctica

La realización práctica de este convertidor no comporta dificultad alguna ya que las bobinas existentes en el circuito, que normalmente son la parte más «delicada» del circuito, se suministran ya devanadas en el kit.

Antes de montar los componentes, comprobad que el orificio existente en el circuito impreso, donde luego insertaréis el transistor TR1, tenga las dimensiones exactas para poder insertar dicho transistor. En caso contrario, ensanchad tal orificio con una punta de broca.

Iniciad el montaje insertando en primer lugar el zócalo para el integrado IC1, a continuación todas las resistencias y los condensadores cerámicos, así como el único condensador electrolítico (ver C3) respecto al cual deberéis respetar el sentido de conexión de sus patillas.

Insertad ahora las dos bobinas L1/L2 y L3/L4 que, como ya hemos dicho, encontraréis ya devanadas en sus soportes.

Para distinguir una de otra, podéis mirar el número de espiras existentes en el primario (ver figura 2):

— la **bobina L1/L2** está compuesta por 6 espiras y más 3 espiras de link devanadas en el lado frío de la bobina.

— la **bobina L3/L4** está compuesta en cambio por 4 espiras y más una espira de link devanada en el lado frío.

Para el montaje de tales bobinas no existe posibilidad de error, ya que las patillas de los soportes están dispuestas de modo asimétrico, tres por un lado y dos por el otro, por lo cual sólo es posible insertarlas en el sentido correcto.

Insertad el cuarzo de 21,4 MHz, dad la vuelta al circuito impreso y montad el transistor TR1 como se ve en la figura 4.

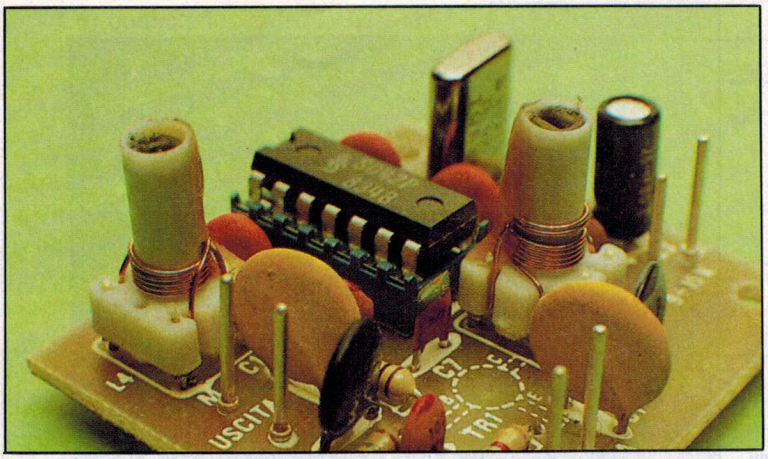
Antes de soldar las patillas en el circuito impreso, comprobad que los terminales no resulten demasiado largos y ▶

Componentes

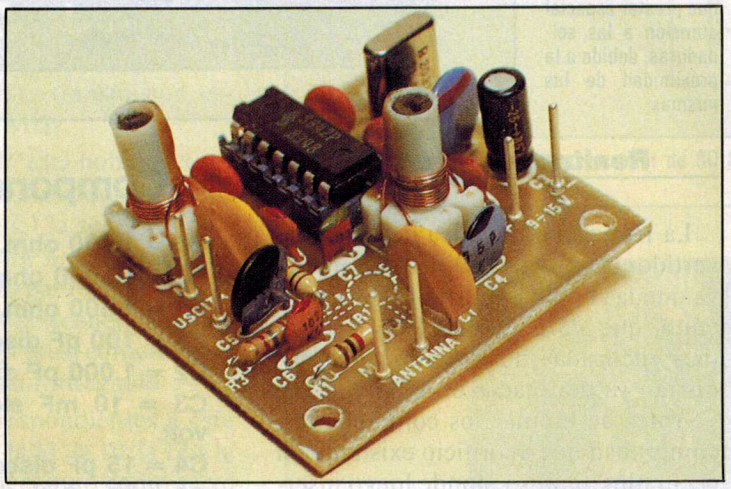
R1 = 1.000 ohm. 1/4 wat.
R2 = 10.000 ohm. 1/4 wat.
R3 = 1.800 ohm. 1/4 wat.
C1 = 100 pF disco VHF
C2 = 1.000 pF disco VHF
C3 = 10 mF electrolítico 16 volt.
C4 = 15 pF disco VHF
C5 = 10 pF disco VHF
C6 = 1.000 pF disco VHF
C7 = 3.300 pF disco VHF
C8 = 12 pF disco VHF
C9 = 56 pF disco VHF
C10 = 12 pF disco VHF
C11 = 12 pF disco VHF
C12 = 1.000 pF disco VHF
C13 = 100 pF disco VHF
L1-L2 = ver texto
L3-L4 = ver texto
TR1 = NPN tipo BFR90
IC1 = S042P
XTAL = cuarzo de 21,4 MHz.

necesario añadir una o dos espiras en la bobina L3.

Como se ve, este circuito es versátil y al mismo tiempo sencillo. Dado que para su alimentación podremos utilizar indistintamente una tensión de 9 volt. o de 12 volt., tendremos también la oportunidad de instalarlo en el coche y captar las señales irradiadas por nuestra miniemisora en el automóvil.



Detalle de las dos bobinas instaladas en el circuito impreso.



El circuito SO.42P es el alma del convertidor.

En caso de dificultad

Comprobar en primer lugar que la tensión de alimentación está presente en la patilla 3 del circuito integrado, así como las tensiones de colector y base del transistor BFR90; comprobad la ausencia de cortocircuitos entre pistas debidos a restos de estaño. Antes de sustituir el circuito integrado comprobar la continuidad de las bobinas y el cuarzo. En todo caso es necesario que se compruebe en primer lugar que el receptor está sintonizado en la frecuencia correcta, pues no sería la primera vez que se intenta localizar una avería inexistente por no cuidar de un detalle tan simple.

vayan a tocar las pistas adyacentes. Si así fuese, cortad el exceso con un alicate de corte.

Volved de nuevo el circuito impreso y terminad el montaje insertando los terminales para la alimentación y para la toma de antena y de salida.

Ahora podréis pasar a las sencillas operaciones de ajuste que describimos a continuación.

Ajuste

Para ajustar este circuito no se necesita ningún instrumento especial. Efectivamente, basta disponer de un receptor en FM y de un cassette que se utilizará como generador de nota.

Colocad el minitransmisor, ajustado en 80 MHz, en una habitación de 7-8 metros al menos y situad al lado la grabadora, en la cual habréis insertado una cassette con una pieza musical que concozcáis bien.

Tomad ahora el convertidor y conectad en su salida un trozo de hilo que enrollaréis alrededor de la antena del receptor FM al que se acoplará el convertidor. En la entrada del convertidor habrá que conectar luego una antena de vástago o un trozo de cable de 50 cm. de largo.

A continuación, encended el receptor y sintonizadlo en los 101,400 MHz, suministrad tensión al convertidor y actuad sobre los núcleos de las dos bobinas hasta obtener, en el altavoz del receptor, la máxima intensidad de la señal procedente del transmisor.

Para efectuar un ajuste más «fino», recomendamos alejar progresivamente el minitransistor y retocar los dos núcleos para obtener cada vez la máxima señal de BF.

Si utilizáis este circuito en el coche, tendréis que blindar totalmente el convertidor para evitar que entren falsas señales generadas por las bujías.

Lógicamente, de la caja metálica deberán sobresalir el cablecillo de antena y el de salida de la señal a aplicar al receptor. Respecto a éste último, siempre a propósito de la utilización en el automóvil, recomendamos aplicar la señal de salida directamente en el conector de entrada, de manera que se obtenga la mejor transferencia de señal del convertidor a la auto-radio, y utilizar la antena del auto para recibir la señal del minitransmisor.

Modificaciones para los 144 MHz

Como ya hemos mencionado, este circuito se adapta perfectamente a otras aplicaciones entre las cuales puede ser muy interesante la posibilidad de recibir la señal de la banda de radioaficionados de 144 MHz con un receptor normal de FM.

Para ello tendréis que utilizar un cuarzo comprendido entre los 40 y los 50 MHz y modificar el número de espiras de la bobina de entrada, devanando 4 espiras en la bobina L1, en lugar de las 6 espiras indicadas, y 1 espira para la bobina de link L2.

Además, al variar la frecuencia del cuarzo, podría resultar de utilidad modificar el valor del condensador C9, llevándolo de 56 pF a 47 o a 33 pF, de manera que el circuito del oscilador de conversión se adapte a este distinto valor de frecuencia.

PRACTICA

Convertidor de 1,7 GHz

Hoy presentamos el esquema del nuevo convertidor de 1,7 GHz a 137 MHz y publicamos todos los consejos necesarios para que obtengáis imágenes aún más nitidas y perfectas.

DESPUES de tanto esperar este convertidor de 1,7 GHz a 137 MHz, al utilizarlo os daréis cuenta de que la espera ha merecido la pena.

En efecto, no lograréis hallar en el comercio un convertidor que disponga de una ganancia mayor de 36 dB y una cifra de ruido inferior a 2 dB a excepción, obviamente, del que hoy podemos suministraros.

También el modelo anterior debía haber presentado tales características, pero apenas comprobamos que éstas resultaban inferiores a lo declarado, detuvimos la producción y tratamos de resolver el problema adoptando algún modelo de tipo comercial.

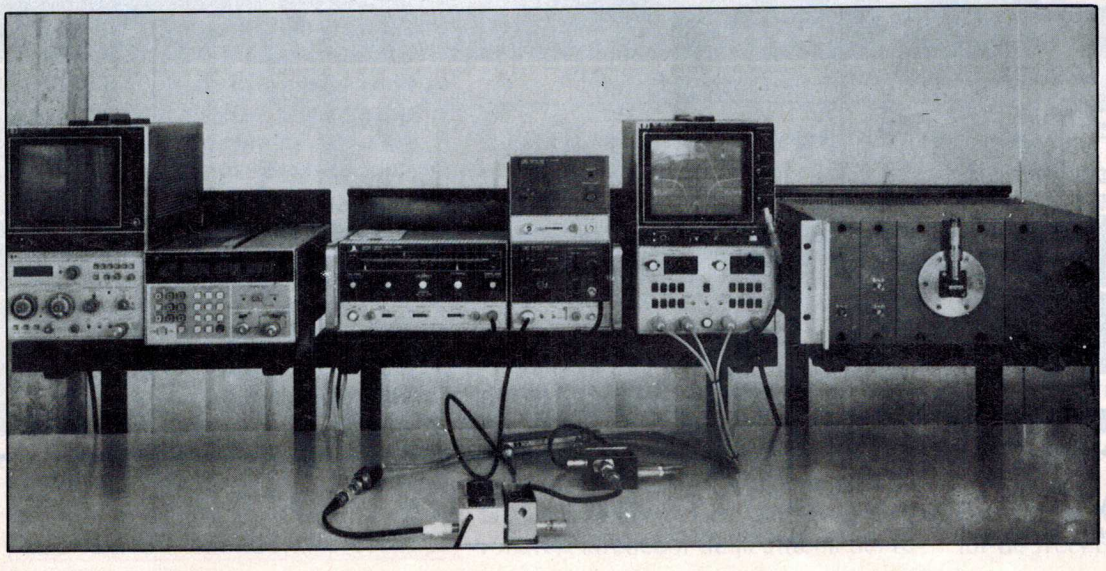
Así pues, nos dedicamos a probar todos los modelos que en la actualidad se encuentran en el comercio, pero el resultado no fue en absoluto satisfactorio.

En efecto, todos prometían una ganancia mínima de 30 dB con una cifra de ruido comprendida entre 2,5 y 3,5 dB, pero en la práctica NINGUNO superaba una ganancia de 27 dB y la cifra de ruido raramente era inferior a 4 dB. Lo que nos interesaba era encontrar un convertidor que garantizase una cifra de ruido inferior a 2 dB, ya que la calidad de un preamplificador-convertidor no se basa en los dB de ganancia, sino en su CIFRA DE RUIDO.

Para que podáis haceros idea de la importancia de esta característica, observad la figura 2. Si el preamplificador dispone de una cifra de ruido inferior a 2 dB, incluso la más débiles señales son preamplificadas. Si en cambio la cifra de ruido es superior a 4 dB (ver Fig. 3), las señales más débiles no pueden ser preamplificadas porque no logran superar el umbral del nivel de ruido.

Por desgracia muchas personas, debiendo elegir entre dos prealplificadores, de los cuales uno tiene una ganancia de 10 db y una cifra de ruido de 2 db y el otro una ganancia de 40 db y una ci-





Para poder efectuar las medidas de estabilidad térmica, ganancia cifra de ruido, es necesario exponer de un banco de medida para microondas como el de la fotografía.



El amplificador de bajo ruido y el convertidor 1,7 GHz-137 MHz están ubicados en gabinetes plásticos de fácil instalación.

fra de ruido de 6 db, acaban por elegir el que gana 40 db pensando erroneamente que es el mejor.

Pero en la práctica el primero consigur amplificar en 10 db incluso las señales más débiles, mientras que el segundo amplifica en 40 db sólo las señales que pueden superar los 6 db y resulta «insensible» a las señales más débiles, cubiertas por el ruido.

Con este ejemplo resulta pues evidente que el preamplificador con ganancia menor es en realidad el más **sensible.**

Teniendo esto en cuenta, hubiera sido ilógico elegir un convertidor con una elevada cifra de ruido sólo para poder satisfacer rápidamente a unos cuantos lectores y más cuando sabíamos que por un precio INFERIOR podríamos proporcionaros un preamplificador «en regla».

En definitiva, aunque la espera se ha alargado todo el tiempo necesario para rediseñar y realizar el convertidor, convendréis con nosotros que ha valido la pena. En efecto, por culpa del preamplificador de 1,7 GHz no podíamos comprometer la calidad del vídeo-convertidor para el Meteosat, cuando éste ya había sido adquirido por muchos clubs naúticos y aeronaúticos, institutos agrarios y meteorológicos, agencias de turismo, etc., y había sido expuesto en varias Ferias internacionales.

De cualquier modo, nuestro objetivo no consiste en enumerar las firmas o los entes que han adquirido el diseño, sino describiros el esquema eléctrico del convertidor y daros unos cuantos consejos útiles para evitar atenuaciones de la señal SHF.

El iluminador tubular

Con el nuevo iluminador tubular se han resuelto todos los problemas que habitualmente provocan la lluvia, la nieve y el hielo. Como contataréis, la antena va ahora totalmente protegida ya que está introducida en un cilindro de aluminio y por tanto la lluvia o la nieve no pueden depositarse encima, por consiguiente la señal captada no sufre atenuación alguna.

Aún así, si habitáis en zonas especialmente batidas por ventiscas, donde la nieve podría penetrar en el interior del iluminador, podéis cerrar frontalmente esta abertura con un disco de poliestireno expandido de 4-5 cm de espesor, ya que el poliestireno no representa un obstáculo para las SHF.

Nosotros hemos verificado que incluso colocando en la abertura una placa de poliestireno de medio metro, la señal no sufre atenuación alguna.

El cablecillo del iluminador

El cable conectado en el iluminador es un cable de tipo militar RG58 y lo suministramos ya cortado y pinzado al conector BNC macho.

Si queréis realizarlo vosotros mismos, señalaremos que su longitud no debe sobrepasar los 25 cm y que no debe emplearse cable normal RG58 porque, como explicaremos a continuación, introduce una elevada atenuación.

Conexión del conertidor 1,7 GHz

Como dijimos en su momento, el convertidor de 1,7 GHz a 137 MHz se compone de tres cajas separadas:

1) En la primera se encuentra el preamplificador de 1,7 GHz **LNP-MTS2** con una ganancia de 23-24 db, ▶

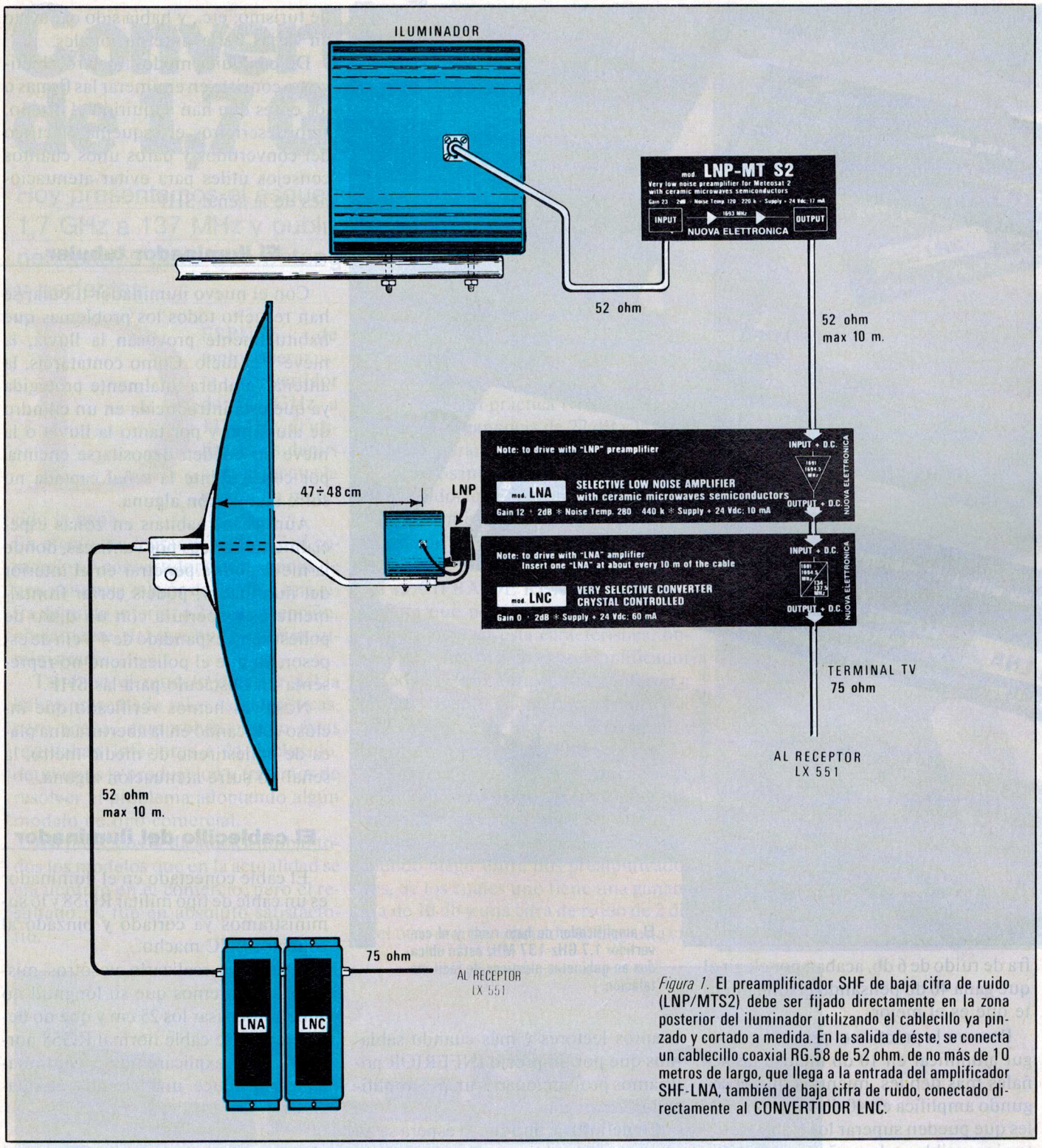


Figura 1. El preamplificador SHF de baja cifra de ruido (LNP/MTS2) debe ser fijado directamente en la zona posterior del iluminador utilizando el cablecillo ya pinzado y cortado a medida. En la salida de éste, se conecta un cablecillo coaxial RG.58 de 52 ohm. de no más de 10 metros de largo, que llega a la entrada del amplificador SHF-LNA, también de baja cifra de ruido, conectado directamente al CONVERTIDOR LNC.

impedancia de entrada y de salida de 52 ohm, que debe fijarse en la zona posterior del iluminador tubular con la brida y los tornillos que suministramos.

2) En la segunda caja se encuentra el preamplificador selectivo de antena de 1,7 GHz **LNA** con ganancia de 12-14 db, necesario para preamplificar la señal antes de que entre en el mezclador-convertidor. También en este paso la impedancia de entrada y de salida es de 52 ohm.

3) En la última caja se encuentra el mezclador-convertidor de 1,7 GHz a 137 MHz **LNC** con ganancia de 3-4 dB También en este caso la impedancia de entrada es de 52 ohm, pero la de salida es de 75 ohm.

Para la conexión hay que conectar como se ve en la figura. 5 la caja del preamplificador LNA (respetando las flechas entrada y salida) con la caja del mezclador-convertidor LNC y a continuación conectar la entrada del preamplificador LNA con la salida del preamplificador LNP-MTS2, empleando para ello un cable coaxial de tipo militar

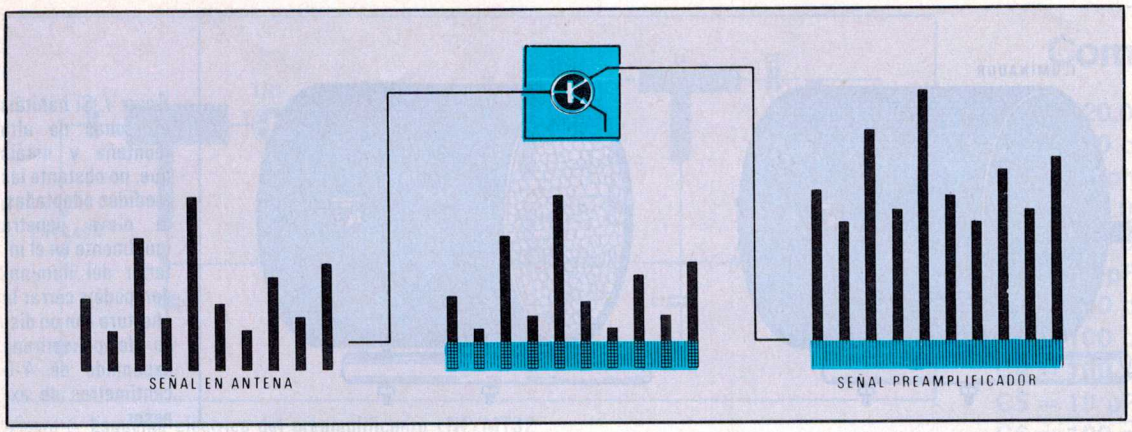


Figura 2. Para explicar de modo elemental por qué un preamplificador SHF o VHF debe resultar un verdadero «very low noise», considerad la Noise-Figure como un NIVEL DE UMBRAL. Si éste es muy bajo, incluso la señal más débil será amplificada.

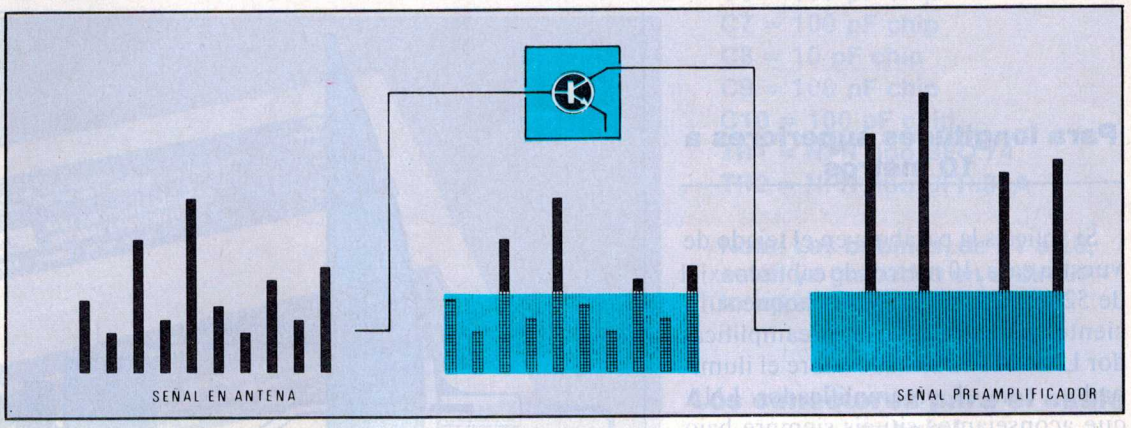
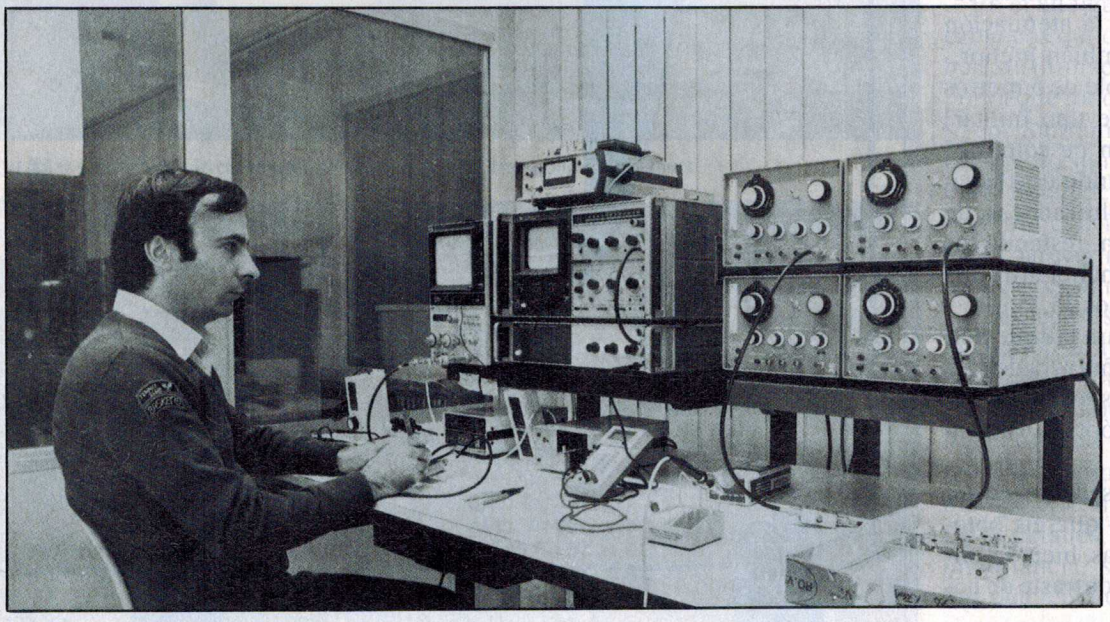


Figura 3. Si la Noise-Figure de un preamplificador es muy elevada, como se ve en este dibujo, sólo las señales que consiguen superar ese umbral pueden ser preamplificadas, mientras que el resto quedan eliminadas automáticamente. Por consiguiente, en un amplificador, la característica más importante no es tanto la ganancia cuanto el valor de la NF.



El preamplificador LNP-LNA y el convertidor LNC vienen completamente ensamblados y ajustados de la fábrica, especializada en la fabricación de equipos de microondas.

RG58 de 52 ohm no más largo de 10 metros.

Recordamos que en el comercio se encuentran dos tipos de cable: el tipo STANDARD empleado por los radioaficionados, que en la frecuencia de 1,7 GHz introduce una atenuación del orden de 1,5 db por metro (10 metros atenuan la señal en unos 15 db) y el cable RG58 tipo MILITAR, mucho más caro pero que, a diferencia del primero, sólo introduce una atenuación de 0,65 db por metro (10 metros atenuan la señal en unos 6,5 db).

Es obvio, pues, que el cable más idóneo para nuestro objetivo es el de tipo militar, que se distingue del standard unicamente por la calidad del aislante interno o del pantallaje exterior.

De este cable podemos suministrarros tramos de 10 metros de largo.

Para conectar en cambio la salida del mezclador-convertidor al receptor, se puede utilizar cable normal coaxial de 75 ohm UHF para TV, hasta un máximo de 100 metros de longitud. ▶

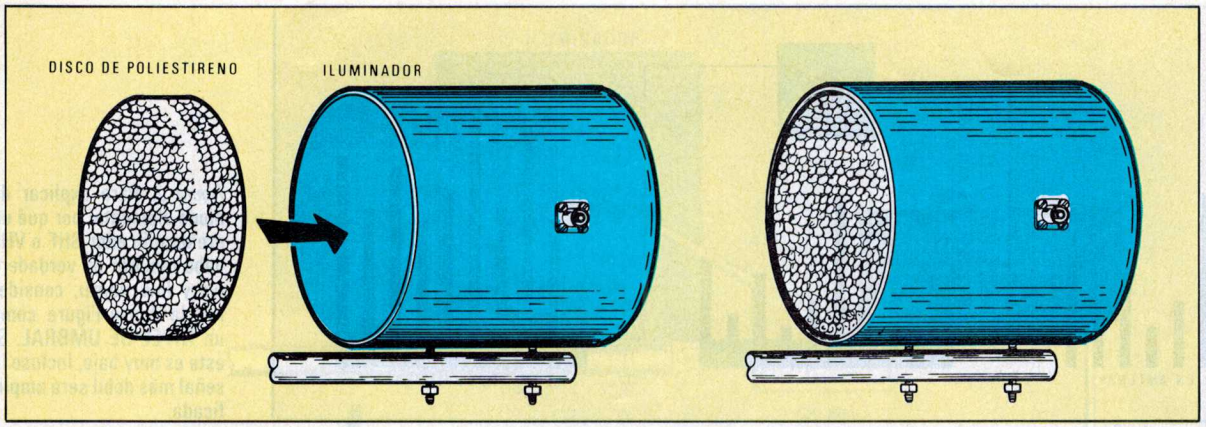


Figura 4. Si habitáis en zonas de alta montaña y notáis que, no obstante las medidas adoptadas, la nieve penetra igualmente en el interior del iluminador, podéis cerrar la abertura con un disco de poliestireno expandido de 4-5 centímetros de expesor.

Para longitudes superiores a 10 metros

Si aplicáis la parábola en el tejado de vuestra casa, 10 metros de cable coaxial de 52 ohm deberían ser más que suficientes para conectar el preamplificador LNP-MTS2 situado sobre el iluminador, con el preamplificador LNA que aconsejamos situéis siempre bajo el tejado para preservarlo de la lluvia. Si podéis efectuar tal conexión con un cable de menor longitud, la atenuación de la señal resultará también menor.

Así, utilizando un cable de 5 metros de longitud (siempre de tipo militar) tendréis una atenuación de sólo 3,25 dB, por tanto, considerando que la ganancia total del preamplificador es de 36-39 deB de atenuación, restando los 3,25 dB de atenuación habrá aún una señal amplificada en unos 35,75 dB.

Incluso empleando para la conexión 10 metros de cable, la señal será de 32,5 dB (39 − 6,5 = 32,5), más que suficientes para garantizar una óptima calidad de imagen.

De todos modos aconsejamos no sobrepasar esa longitud si queréis obtener imágenes muy nítidas, bien definidas y con un excelente contraste de colores.

Para quienes estén obligados a utilizar un cable de mayor longitud, aconsejamos insertar el preamplificador LNA después de los tres o cinco primeros metros de cable y a continuación conectar la salida del preamplificador LNA (siempre con cable de 52 ohm de tipo militar) a la entrada del mezclador con un calbe de 8-9 metros.

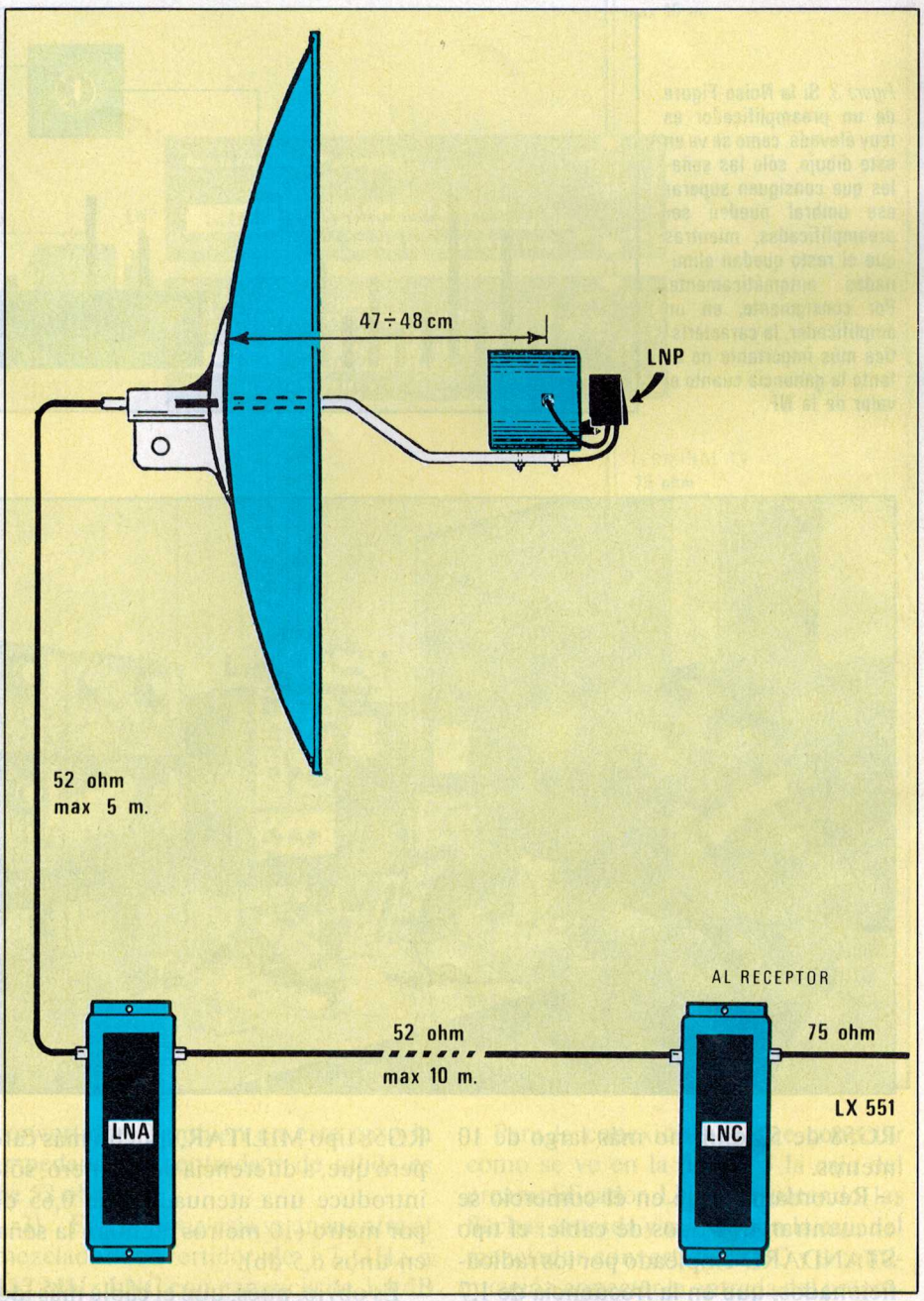


Figura 5. La longitud del cable coaxial para conectar el preamplificador LNP/MTS2 con el amplificador LNA, como ya hemos mencionado, no debe superar nunca los 10 metros. Como máximo podéis llegar a 15-16 metros, conectando el amplificador LNA a 5 metros del preamplificador y colocando el convertidor LNC a una distancia de 10 metros.

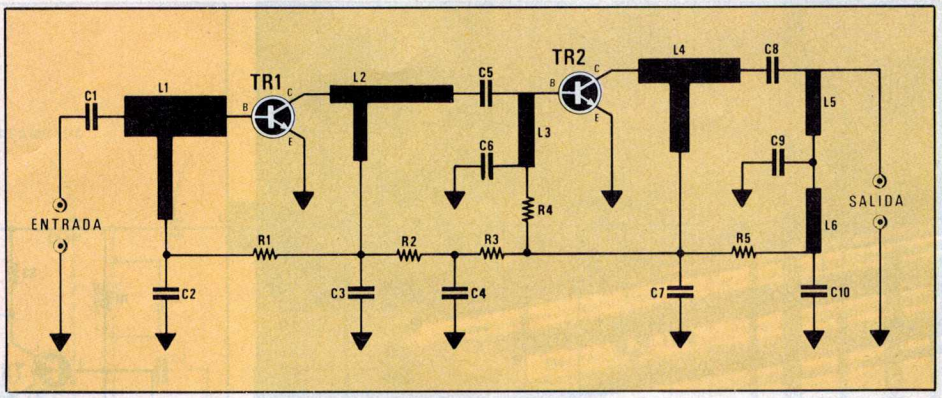
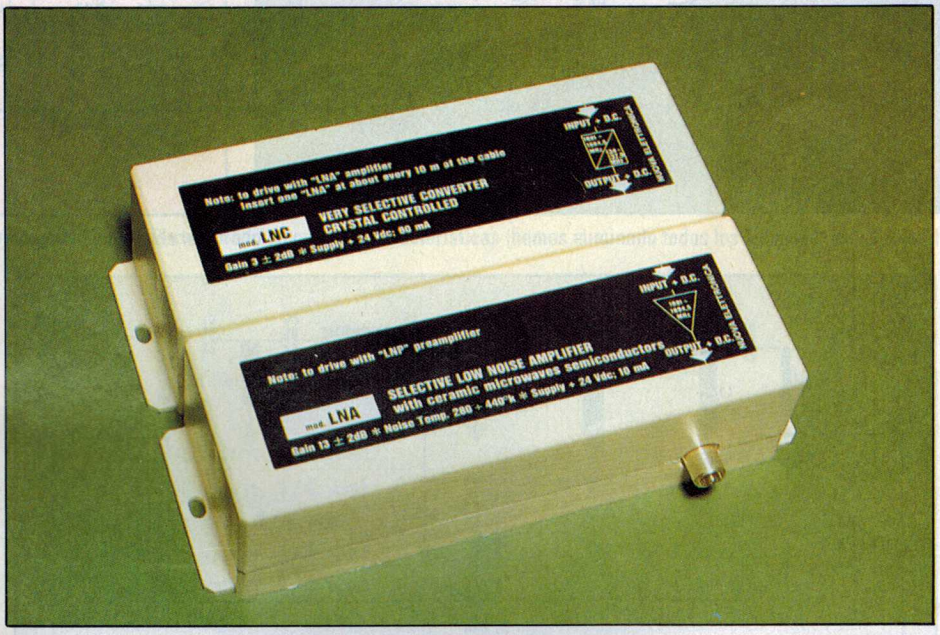
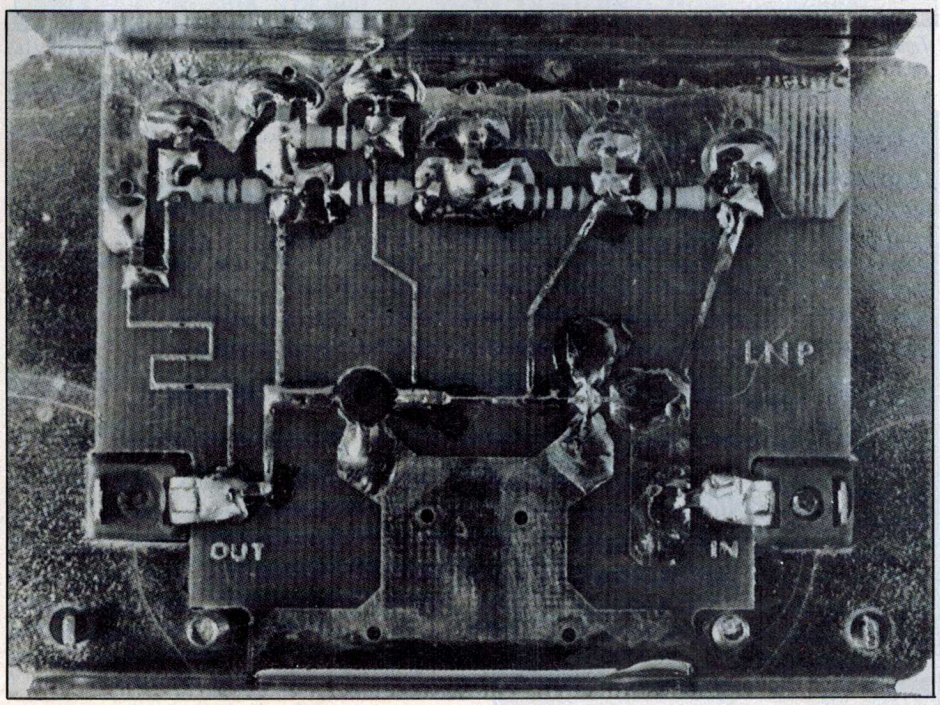


Figura 6. Esquema eléctrico del preamplificadro LNP/MTS2



El LNA y LNC pueden ir conectados juntos a través de sus propios conectores.



Vista interior del preamplificador de bajo nivel de ruido LNP.

Componentes

R1 = 120.000 ohm. 1/4 wat.
R2 = 120 ohm. 1/4 wat.
R3 = 10 ohm. 1/4 wat.
R4 = 120.000 ohm. 1/4 wat.
R5 = 820 ohm. 1/4 wat.
C1 = 10 pF chip
C2 = 100 pF chip
C3 = 100 pF chip
C4 = 100 pF chip
C5 = 10 pF chip
C6 = 100 pF chip
C7 = 100 pF chip
C8 = 10 pF chip
C9 = 100 pF chip
C10 = 100 pF chip
TR1 = NPN tipo BFQ.74
TR2 = NPN tipo BFR.34A

Nota: Las bobinas, de L1 a L6, están ya grabadas en el circuito impreso.

Los conectores para el cable coaxial

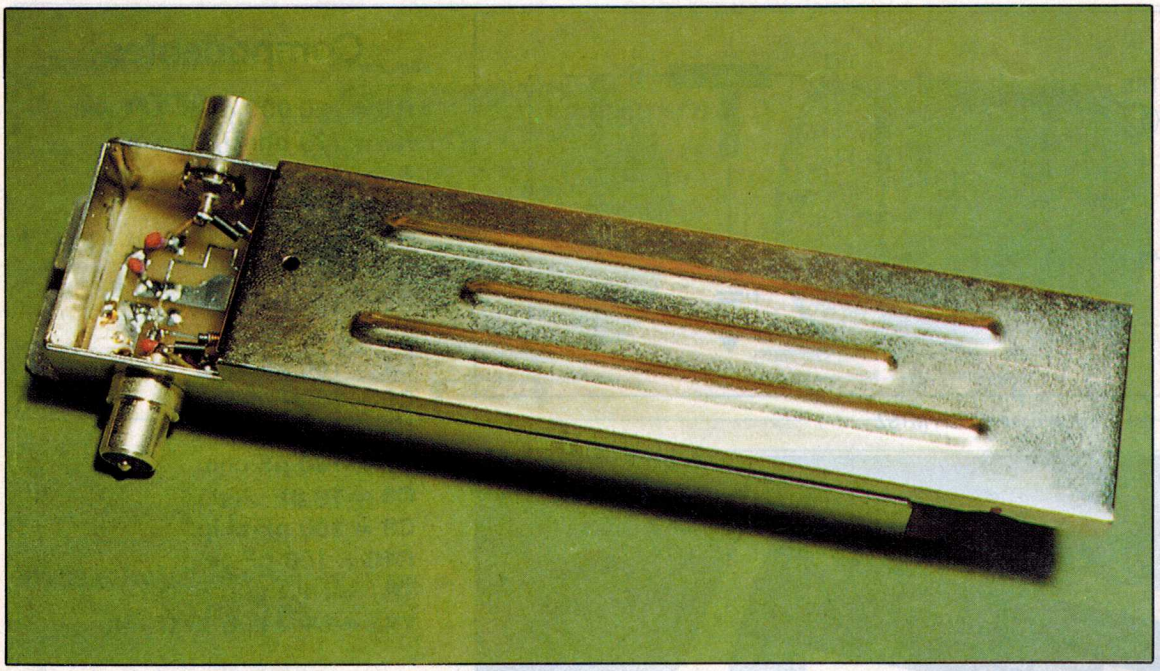
En el kit figuran dos conectores para cable coaxial que en modo alguno deben sustituirse por otros de distinto tipo, ya que todos los que habitualmente se encuentrann en los comericos de radio-TV no son adecuados para trabajar en la frecuencia de 1,7 GHz.

A primera vista, estos conectores podrían parecer idénticos a los normales conectores para TV, pero no es así.

El aspecto estético no es lo que cuenta cuando se trabaja en estas frecuencias, sino la óptima calidad del aislante.

Un conector normal para TV, a la frecuencia de 1,7 GHz, introduce una pérdida de unos 3 dB, contra los 0,5-0,6 dB del que nosotros suministramos. Estos detalles, aparentemente de poca importancia, son en cambio los que hay que tener en cuenta. Tales atenuaciones —conector + cable de 52 ohm + cable de 75 ohm— constribuyen no poco a atenuar la señal que llega al receptor.

Por consiguiente, cuanto mayor sea la atención prestada para reducir tales pérdidas, tanto más fuerte resultará la señal disponible en la entrada del receptor. Así pues, si se desea reducir las pérdidas de la señal SHF, incluso el ac- ▶



Vista interna del amplificador de bajo ruido LNA.

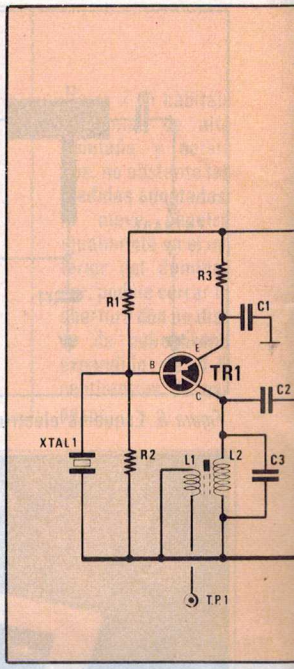


Figura 8. También el paso osci

to de enchufar a fondo el conector en las entradas del preamplificador LNA tiene gran importancia.

Para una perfecta sintonía del receptor

Para recibir los dos canales transmitidos por el Meteosat deberéis sintonizar, con los conmutadores binarios existentes en el panel frontal del contenedor, las siguientes frecuencias:

CANAL 1 = 137.500 MHz.
CANAL 2 = 134.000 MHz.

Considerando que el cuarzo utilizado en el paso mezclador-convertidor dispone de un mínimo de tolerancia y que su frecuencia es multiplicada por 18 veces para llegar a 1.557.000 MHz, también su tolerancia sufre esta multiplicación. Por tanto aconsejamos que comprobéis la recepción del CANAL 1 en las frecuencias de:

137.500 - 137.490 - 137.480 MHz.

Cuando el Meteosat transmita la imagen de los cuadros D1-D3-D7-D-9, comprobad si en la zona «cielo» aparecen puntos negros. En tal caso quiere decir que el receptor no está bien sintonizado. Si sintonizando en 137.490 MHz o en 137.480 MHz notáis que la zona está limpia y que han desaparecido los puntitos negros, significa que ésa es la exacta frecuencia de sintonía.

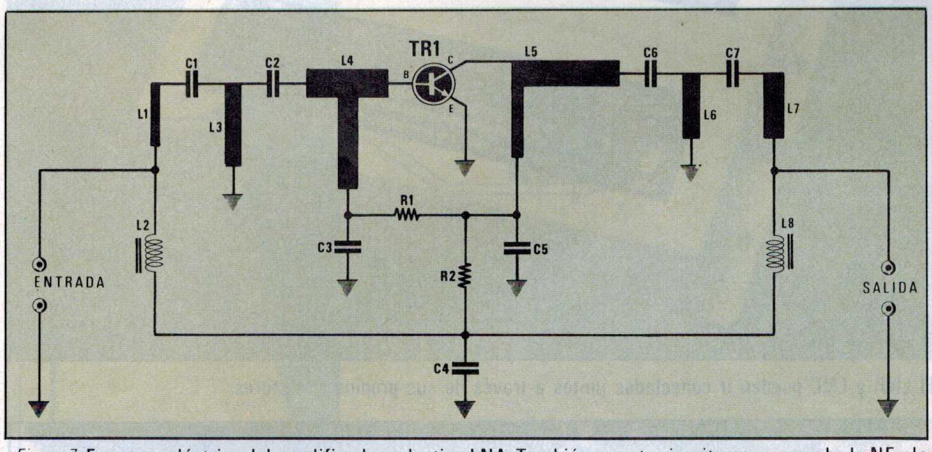
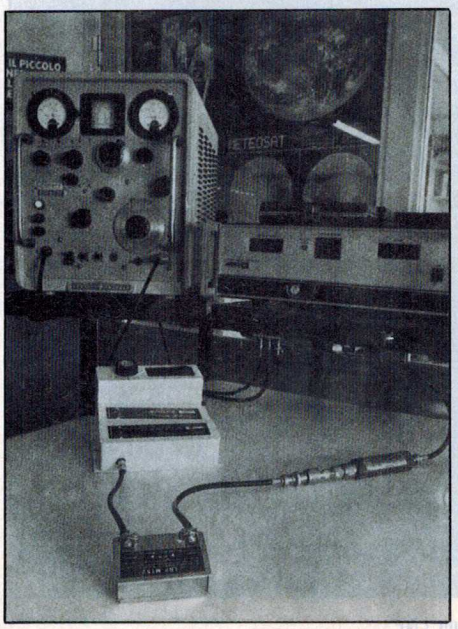


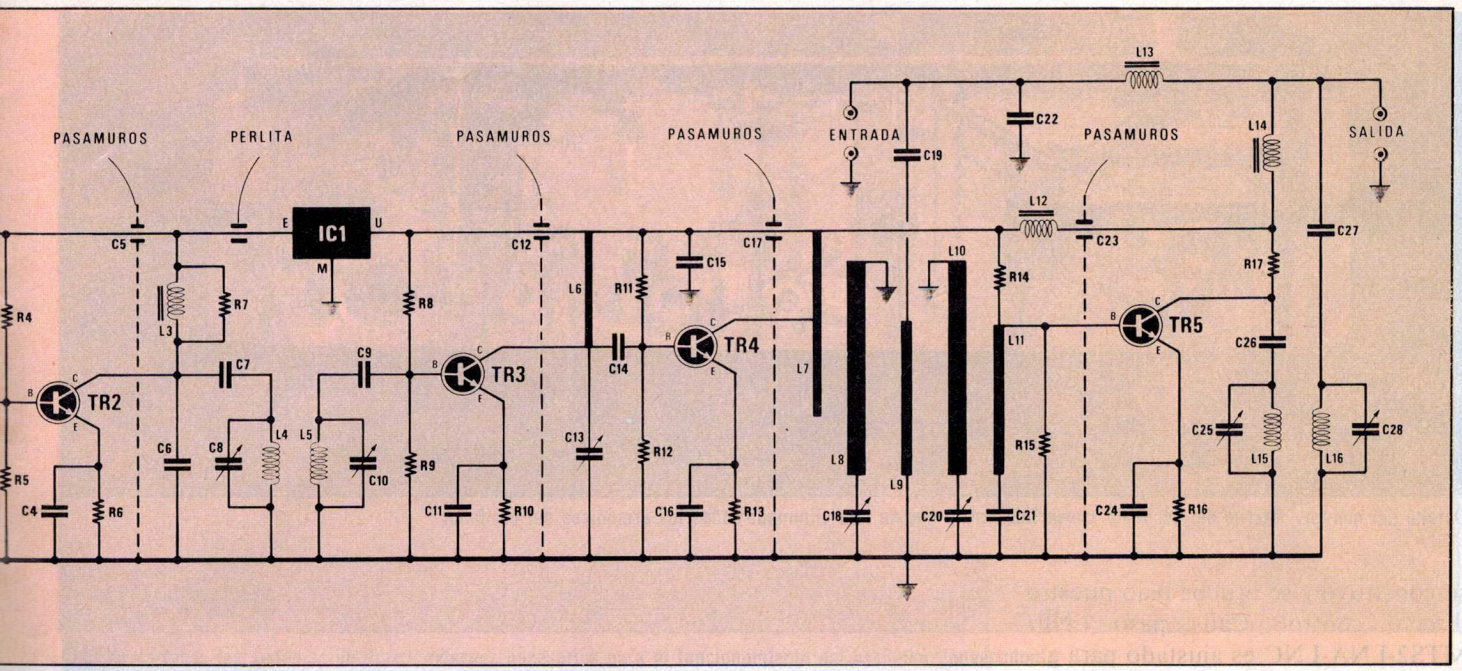
Figura 7. Esquema eléctrico del amplificador selectivo LNA. También en este circuito se comprueba la NF y la relativa ganancia a 1,7 GHz.



Componentes

R1 = 120.000 ohm. 1/4 wat.
R2 = 1.200 ohm. 1/4 wat.
C1 = 0,47 pF disco
C2 = 0,68 pF disco
C3 = 100 pF chip
C4 = 100 pF chip
C5 = 100 pF chip
C6 = 0,68 pF disco
C7 = 0,82 pF disco
TR1 = NPN tipo BFQ.74

NOTA: Todas las bobinas están grabadas en el circuito impreso.



lador-convertidor ha sido mejorado en cuanto a características (hemos eliminado todos los subarmónicos del oscilador) y en cuanto a realización práctica.

Componentes

R1 = 2.200 ohm. 1/4 wat.
R2 = 8.200 ohm. 1/4 wat.
R3 = 560 ohm. 1/4 wat.
R4 = 3.300 ohm. 1/4 wat.
R5 = 3.300 ohm. 1/4 wat.
R6 = 270 ohm. 1/4 wat.
R7 = 1.500 ohm. 1/4 wat.
R8 = 3.300 ohm. 1/4 wat.
R9 = 8.200 ohm. 1/4 wat.
R10 = 1.800 ohm. 1/4 wat.
R11 = 3.300 ohm. 1/4 wat.
R12 = 8.200 ohm. 1/4 wat.
R13 = 1.800 ohm. 1/4 wat.
R14 = 4.700 ohm. 1/4 wat.
R15 = 8.200 ohm. 1/4 wat.
R16 = 3.900 ohm. 1/4 wat.
R17 = 680 ohm. 1/4 wat.
C1 = 18 pF disco
C2 = 3,9 pF disco
C3 = 15 pF disco
C4 = 1.000 pF plaqueta
C5 = 1.000 pF pasante
C6 = 1,5 pF disco
C7 = 0,82 pF disco
C8 = 0,8-6 pF compensador
C9 = 0,8 pF disco
C10 = 0,8-6 pF compensador
C11 = 1.000 pF plaqueta
C12 = 1.000 pF plaqueta
C13 = 0,8-6 pF compensador
C14 = 1,5 pF disco
C15 = 1.000 pF plaqueta
C16 = 1.000 pF plaqueta
C17 = 1.000 pF pasante
C18 = 0,05-0,25 pF compensador
C19 = 1.000 pF disco
C20 = 0,05-0,25 pF compensador
C21 = 1 pF disco
C22 = 0,68 pF disco
C23 = 1.000 pF pasante
C24 = 1.000 pF plaqueta
C25 = 0,8-6 pF compensador
C26 = 0,82 pF disco
C27 = 2,2 pF disco
C28 = 0,8-6 pF compensador
TR1 = PNP tipo BF.272S
TR2 = NPN tipo BFR.34A
TR3 = NPN tipo BFR.34A
TR4 = NPN tipo BFR.34A
TR5 = NPN tipo BFR.34A
IC1 = uA.7812
XTAL = cuarzo 86,5 MHz

Suponiendo que la recepción sea mejor en la frecuencia de 137.490 MHz, esto es, en 10 KHz menos, es obvio que para recibir el CANAL 2 deberéis sintonizar en:

134.000 − 10 = 133.990 MHz.

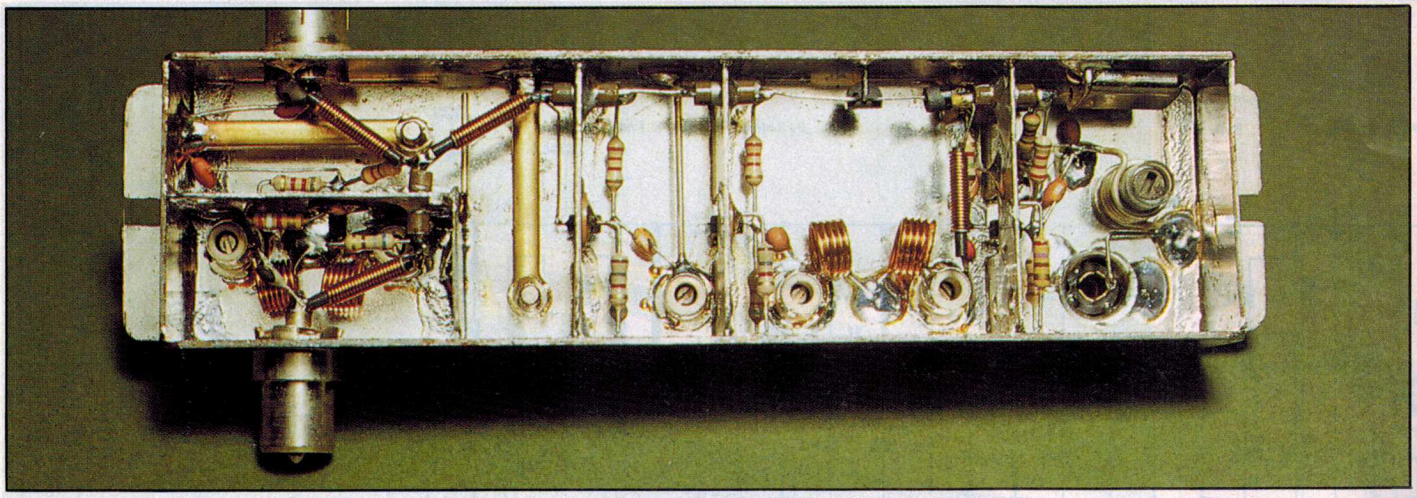
Después de localizar la exacta frecuencia de recepción, si deseáis sintonizar exactamente en el centro de la banda, retocad el compensador C87 existente en el circuito del receptor, junto al cuarzo de 1 MHz, de la siguiente manera.

Una vez encedido el receptor y el vídeo-convertidor, notaréis que en los tiempos de pausa —esto es, cuando el Meteosat elimina la portadora de la nota de modulación entre una y otra imagen— los diodos led SINCRO y OVER del panel del vídeo-convertidor destellan débilmente por la presencia de «ruido».

Girando delicadamente el compensador C87 con un destornillador de plástico, hallaréis una posición en la cual tales diodos led dejarán de destellar o lo harán menos frecuentemente que antes. En esa posición estaréis sintonizados en el centro banda de las frecuencias del Meteosat.

Ultimos consejos

Para evitar el error cometido con el anterior convertidor, el nuevo modelo ▶



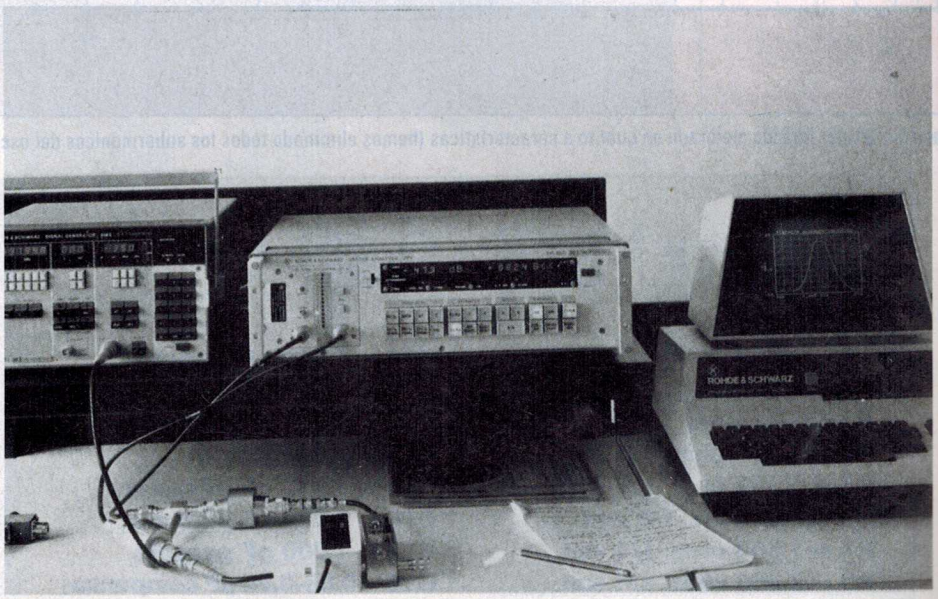
Detalle del montaje interno del oscilador convertidor en el que se han eliminado todos los armónicos del oscilador.

se construye y se prueba bajo nuestro directo control. Cada paso LNP/MTS2-LNA-LNC es ajustado para garantizar las características declaradas en la tarjeta.

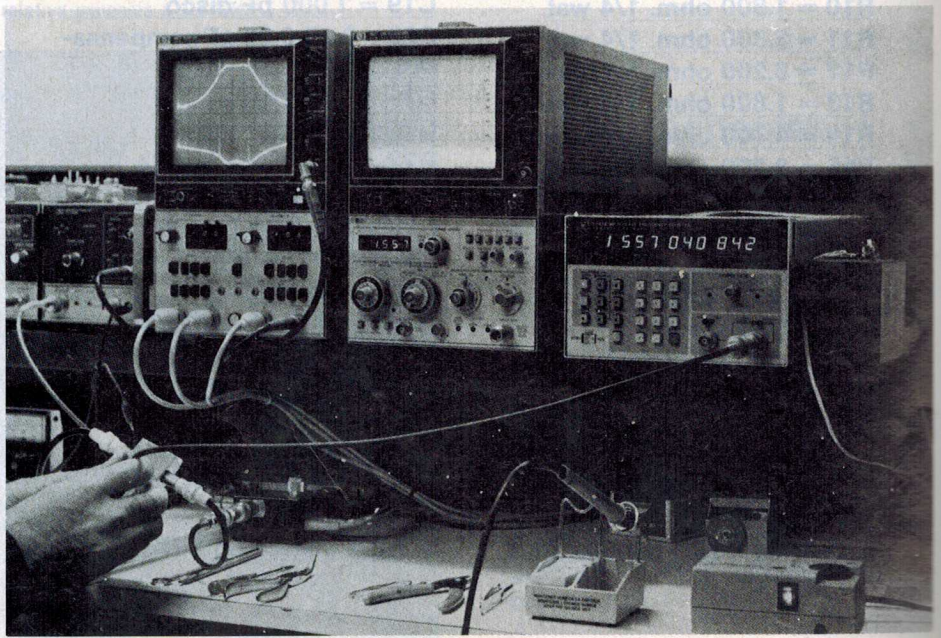
Así pues, todos nuestros convertidores respetan fielmente las características declaradas, sea como ganancia, sea como cifra de ruido. Además cada convertidor, antes de «empaquetarlo», se prueba directamente con la parábola y cada ejemplar tiene una garantía de 6 meses a partir de la fecha de venta. Dado que el funcionamiento del preamplificador mezclador-convertidor está doblemente asegurado, en caso de que apenas instalado no funcione, la causa no puede ser más que un error de montaje. En ese caso os aconsejamos que repaséis todo atentamente.

En efecto, tal vez hayáis cortocircuitado la malla metálica del cable con el hilo central (en tal caso los 24 volt de alimentación no podrán llegar al convertidor) o no hayáis conectado bien el preamplificador LNA al mezclador-convertidor LNC, o los hayáis conectado en sentido opuesto al requerido (ver Fig. 1), o no hayáis direccionado la parábola correctamente.

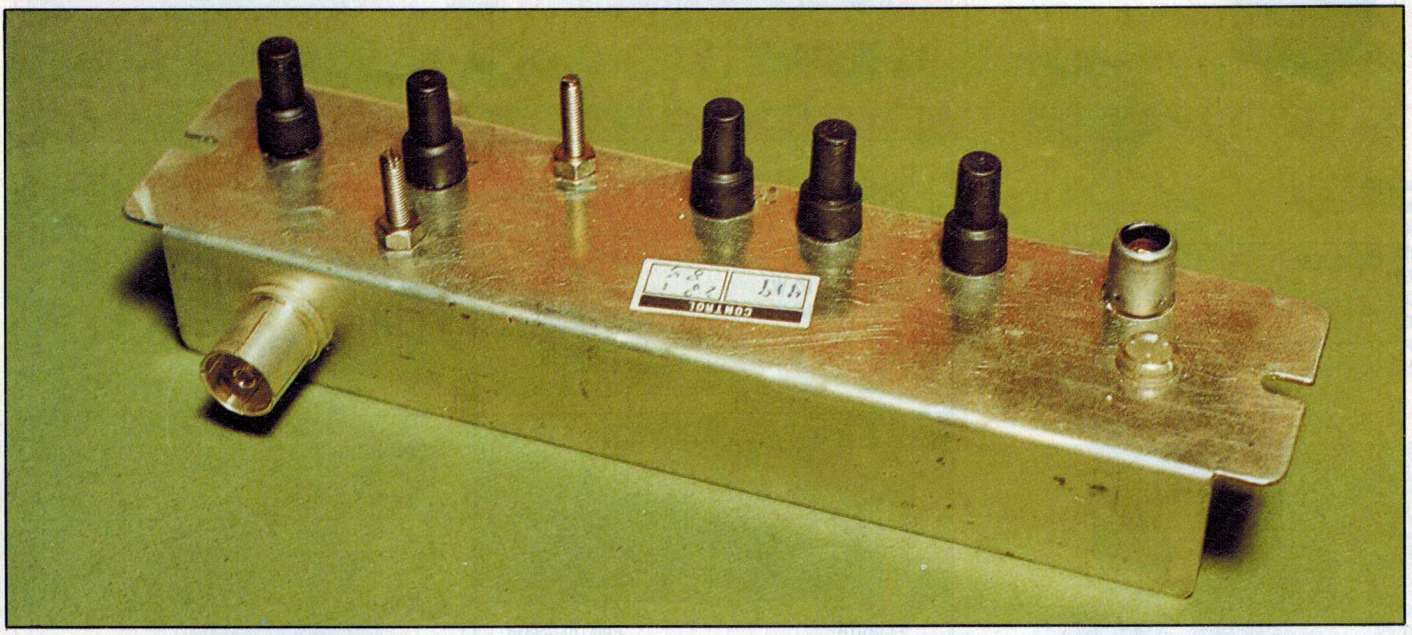
Para finalizar, un último consejo: bajo ningún motivo giréis los compensadores existentes en el paso oscilador porque no lograríais resultado alguno. Para ajustar este paso se necesitan instrumentos muy complejos y varias horas de laboratorio, por tanto es absurdo pretender retocar «a ciegas» tales compensadores cuando esta operación ya resulta complicada disponiendo de medios adecuados.



Sobre el monitor del ordenador disponemos de la curva de respuesta del preamplificador.



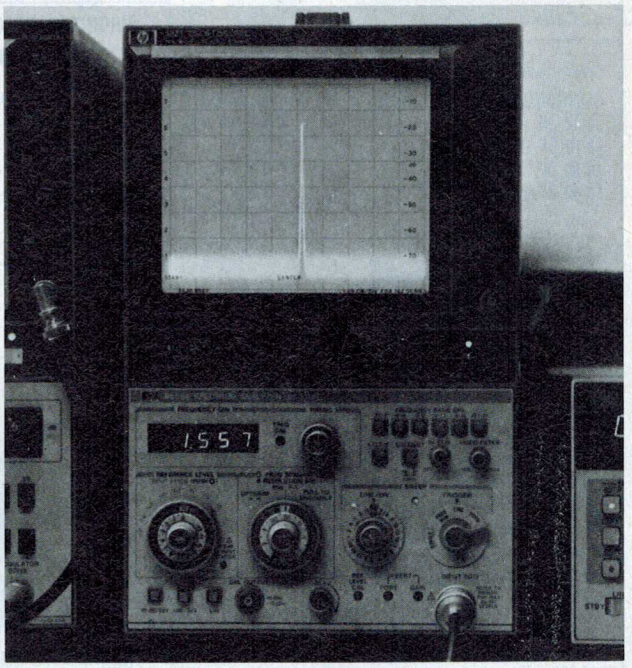
La comprobación de la impedancia entrada-salida es imprescindible en un amplificador SHF.



Detalle de todos los sistemas de ajuste externos necesarios para el funcionamiento del oscilador convertidor.



Carta Smith visualizada en el analizador de vectores.



En el analizador de espectro se puede observar la señal generada por el oscilador local.

En caso de dificultad

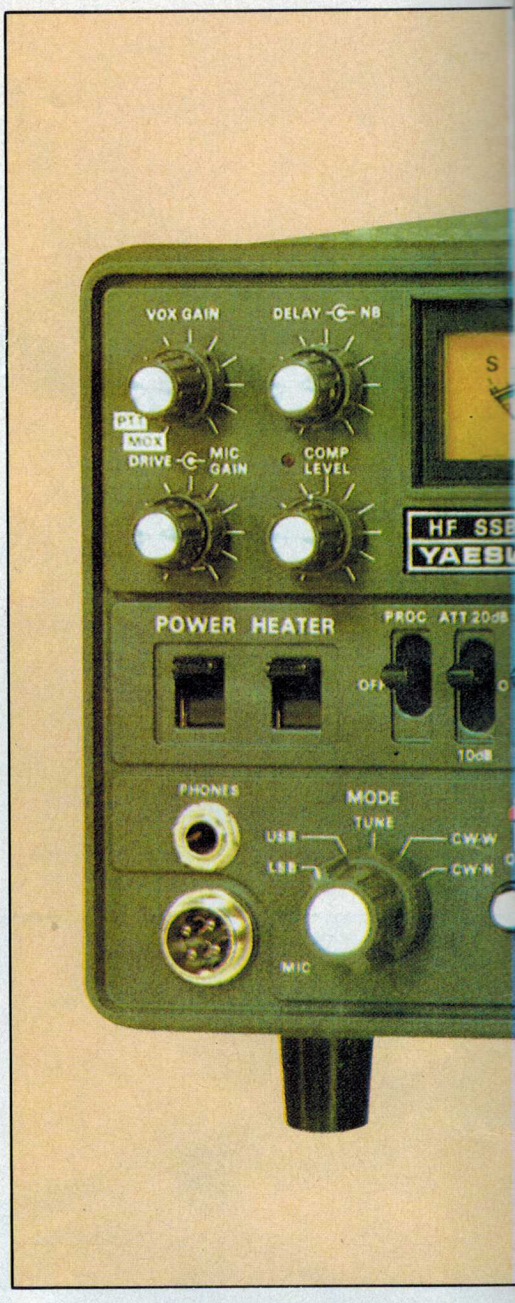
La única opción que se presenta si existen problemas de funcionamiento, dado que es verdaderamente difícil disponer del instrumental necesario para la localización de averías y el posterior ajuste de los circuitos, es verificar la correcta instalación según se indica en el artículo y comprobar que los cables apantallados estén correctamente montado y sin que existan cortocircuitos con la malla. Si se tiene la certeza de que el convertidor no funciona ponerse en contacto con el Servicio Técnico de la revista.

Antes de concluir queremos explicar a nuestros lectores el porqué hemos impreso las características de nuestro convertidor en inglés, en vez de en castellano.

Ello se debe a motivos de orden práctico. En efecto, nuestras instalaciones para la recepción del Meteosat han sido solicitadas por muchos distribuidores de toda Europa y del Norte de Africa y en esos países el idioma más conocido es el inglés y no el castellano. ■

Evite los armónicos de su antena (y II)

Siempre para la banda de los 88-108 MHz, 144-146 MHz, 432-435 MHz, si se desea obtener una mayor atenuación de los armónicos es aconsejable adoptar líneas, de 1/2 onda, en lugar de 1/4 de onda.
Es obvio que adoptando esta solución tendremos la desventaja de obtener filtros de dimensiones casi dobles, pero ello se compensa con las mejores prestaciones que se pueden obtener.



LAS características típicas de un filtro a 1/2 onda (ver fig. 29) son las siguientes:

atenuación de la fundamental −0,3 −0,5 dB
atenuación del 2.° armónico −60 dB
atenuación del 3.° armónico −60 dB.

Con el fin de que podáis comprender mejor el significado de estos datos y efectuar eventuales comparaciones con otros filtros, en la figura 30 reproducimos el desarrollo de los armónicos en salida de esta línea, vistos en el analizador de espectro.

Respecto a la construcción del filtro, en la figura 27 podréis notar que, a diferencia de la línea a 1/4 de onda, el condensador variable se coloca en el centro de la línea L3 y que las dos línea L1-L2 están situadas en los extremos de ésta.

También en este caso las dimensiones externas de la caja están supeditadas a la sección del tubo rectangular que constituye la línea L3, tubo que deberá ser de latón o de metal cobreado.

Una vez en posesión de la barra L3, mediremos sus lados y entonces podremos determinar las dimensiones del contenedor externo con las siguientes fórmulas:

lado C = espesor A x 4
lado D = espesor B x 4
largo total mayor de L3 + C.

Para obtener la longitud de la barra central L3 utilizaremos en cambio la siguiente fórmula:

L3 = (19.700: Mhz) x 0,5.

Por último, para determinar la longitud de las dos líneas L1-L2 podremos emplear indistintamente una de las dos fórmulas siguientes:

L1 − L2 = L2 x 0,15,

si deseamos obtener un ancho de banda normal, o bien:

L1 − L2 = L3 x 0,1

para obtener un filtro más selectivo.

Estas líneas se realizarán con hilo de cobre plateado de 2 mm de diámetro y habrá que sujetarlas en el interior de la caja a una distancia de 5-6 mm de L3. La capacidad máxima de acoplamiento de esta línea se obtiene, como para la línea a 1/4 de onda, con la fórmula.

pF = 1.900: MHz.

Recordamos que también con este filtro, si se desea atenuar aún más el 2.° armónico (ver fig. 29), se puede aplicar entre el terminal de salida y la masa un condensador a mica de alto dieléctrico, cuyo valor se establecerá experimentalmente partiendo de un mínimo de 4,7 pF hasta un máximo de 22 pF.

Respecto a la técnica a seguir en estas pruebas véase lo descrito para la línea a 1/4 de onda.

1.er Ejemplo

Queremos construir un filtro pasabanda con línea a 1/2 onda para una frecùencia de 102,5 MHz y para ello hemos adquirido un tubo rectangular de latón con las siguientes dimensiones.
lado A = 2 cm
lado B = 1 cm.

Debemos determinar todos los restantes datos de construcción.

En primer lugar, calcularemos las di-



Los filtros que presentamos en este artículo pueden funcionar en cualquier tipo de emisor portátil o fijo como el de la fotografía.

mensiones de la caja contenedora que hace de blindaje:
lado C = 2 x 4 = 8 cm
lado D = 1 x 4 = 4 cm
L3 = (19.700 : 102,5) x 0,5 = 96 cm
longitud caja = mayor de 96 + 8 = 104 cm.

Ahora podemos calcular la longitud de las dos líneas L1-L2 suponiendo que queremos un ancho de banda de 2 MHz a −3 dB (ver fig. 32): L1-L2 = 96 x 0,15 = 14,4 cm.

Si deseamos obtener una mayor selectividad (por ejemplo 1 MHz, como se ve en la fig. 33), podremos emplear la fórmula:

L1-L2 = 96 x 0,1 = 9,6 cm, que redondearemos a 10 cm.

Nota: recordamos que por longitud de L1-L2 se entiende siempre el trozo de hilo que desde el punto de soldadura en la base de la caja llega hasta el repliegue en L, mientras que el trozo de hilo que desde el repliegue en L llega al terminal de entrada o de salida no forma parte de la línea.

Llegados a este punto no queda sino calcular la capacidad máxima del condensador de acoplamiento con la siguiente fórmula:
capacidad máx. = 1.900 : 102,5 = 18,5 pF.

Por consiguiente, si utilizamos el filtro para potencias débiles (15-50 wat. máximo), podremos emplear variables de 20 pF con laminillas ligeramente espaciadas, mientras que para potencias más elevadas tendremos que utilizar el sistema de los discos de latón descrito para la línea a 1/4 de onda.

2.° Ejemplo

Tenemos que realizar un filtro para la gama 145-146 MHz y disponemos de un perfil cuyas dimensiones son:
lado A = 1,5 cm
lado B = 0,8 cm.

Queremos determinar los demás datos de construcción necesarios:
lado C = 1,5 x 4 = 6 cm
lado D = 0,8 x 4 = 3,2 cm
L3 = (19.700 : 145,5) x 0,5 = 67 cm.
longitud caja: mayor de 67 + 6 = 73 cm. ▶

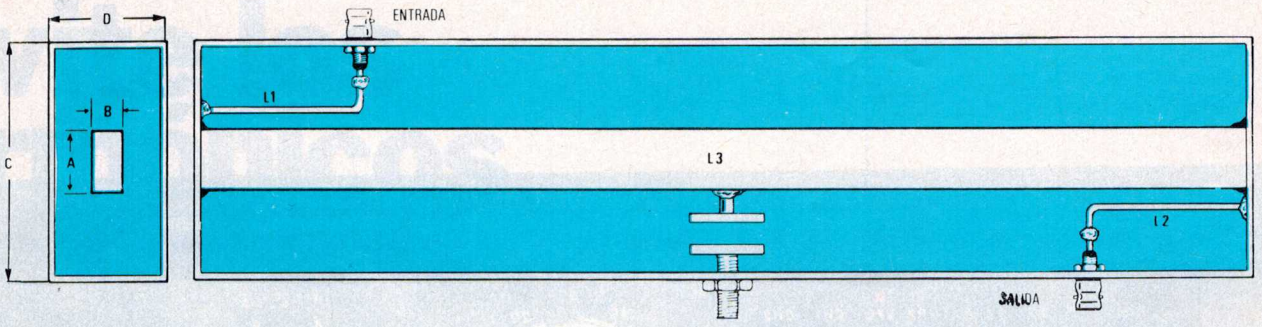


Figura 27. Para realizar un filtro pasa-banda a 1/2 onda es necesario conocer las dimensiones A-B de la barra L3 y a continuación podremos determinar las dimensiones C-D del contenedor. Para obtener las longitudes de la línea L3 y de las dos líneas L2 se utilizarán las fórmulas proporcionadas en el artículo.

L1 − L2 = 67 x 0,1 = 6,7 cm que podemos redondear en 7 cm, para obtener una selectividad mayor.

Por último, la capacidad máxima de acoplamiento deberá ser igual a:
capacidad máx. = 1.900 : 145,5 = 13 pF.

Por consiguiente podremos utilizar un variable de 3/15 pF máximo.

Filtro pasa-banda a 1/2 onda replegada

Si tenéis problemas de espacio y pensáis que la línea a 1/2 onda ocupa demasiado, siempre podéis realizar una variante, es decir, una línea replegada en U que reproduce las características de la longitudinal con la ventaja de que resulta considerablemente más corta, aunque un poco más ancha.

En la figura 34 podemos ver el dibujo de dicha línea, mientras que las fotos de los gráficos que con ella se obtienen (fig. 35) nos permitirán efectuar comparaciones con la línea anterior.

En cualquier caso las características de esta línea son más o menos las siguientes:
atenuación de la fundamental: −0,3 −0,5 dB
atenuación del 2.° armónico: −60 dB
atenuación del 3.° armónico: −60 dB.

Como se ve en el dibujo, el condensador variable se colocará en el centro de la U y las dos líneas L3A-L3B deberán quedar separadas entre sí mediante una blindaje metálico colocado en el centro de la caja.

Cálculo del filtro

La primera operación a efectuar para calcular este filtro consiste en determinar las dimensiones de la caja que hace de blindaje y para ello es necesario conocer las dimensiones del perfil que usaremos para realizar la línea L3A-L3B.

Conociendo las medidas de los lados A y B de dicho perfil, las dimensiones del contenedor se podrán obtener con las siguientes fórmulas:
lado C = espesor A x B
lado D = espesor B x 4
longitud caja = mayor de L3 + (C:2).

Para obtener la longitud de las dos barras L3A-L3B utilizaremos en cambio las siguientes fórmulas:
L3A-L3B = (9.970:MHz) x 0,5.

Hacemos notar que por longitud de estas dos barras se entiende el trozo de tubo que parte del fondo de la caja y llega al punto en que tales barras quedan conectadas juntas para formar la U con un trozo de tubo rectangular. El espesor A de dicho tubo, que sirve para perfeccionar la conexión entre las dos líneas, está comprendido en el cálculo de la longitud. Por consiguiente habrá que restarlo del número obtenido con esta fórmula (ver ejemplos).

En función del ancho de banda que deseemos obtener del filtro, calcularemos por último la longitud de las dos líneas L1-L2 con una de las dos fórmulas siguientes:

L1-L2 = L3 x 0,25
para un ancho de banda normal, o bien:
L1-L2 = L3 x 0,15
para un ancho de banda más restringido.

La capacidad máxima del condensador de acoplamiento se obtiene con la siguiente fórmula simplificada:
capacidad máxima = 1.900: MHz

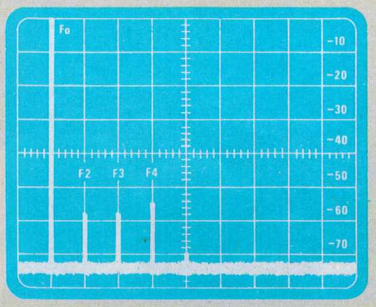


Figura 28. Como se ve en esta foto (frecuencia del transmisor 100 MHz), la línea a 1/2 onda permite obtener atenuaciones mayores que la de 1/4 de onda (ver Fig. 17), por ello resulta más eficaz para eliminar armónicos.

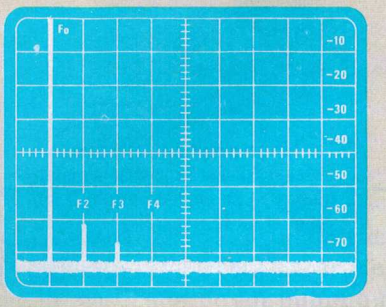
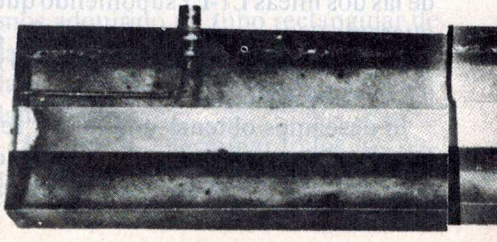


Figura 29. Aplicando también en esta línea un condensador sólo en el terminal de entrada, se consigue incorporar las características de atenuación. Véase, por ejemplo, como el 2.° armónico se ha eliminado totalmente (ver Fig. 28).



El blindaje central necesario para separar la línea L3A de la línea L3B, obviamente, deberá ser tan alto como el lado D de la caja y 2 cm menos largo que dichas líneas.

Respecto a la realización práctica del filtro, son de aplicación los consejos que hasta ahora os hemos dado a propósito de otras líneas, como por ejemplo el aplicar un condensador a mica de 500 volt. de trabajo entre el terminal de entrada y la masa si se desea obtener una mayor atenuación del 2.º y del 3.º armónico (ver fig. 36).

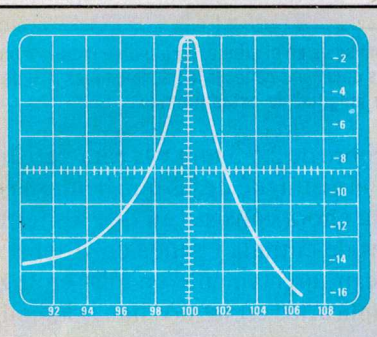


Figura 30. Realizando las líneas L2 con una longitud de un 0,15 de la longitud total, obtendremos a 100 MHz un ancho de banda de 1 MHz, esto es, muy inferior respecto a la línea a 1/4 de onda (ver Fig. 19, arriba).

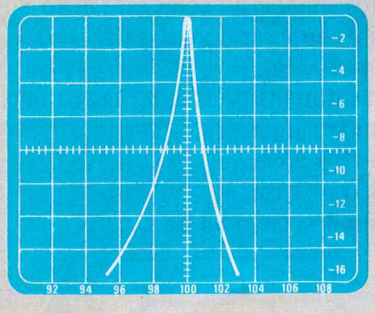


Figura 31. Acortando la longitud de las líneas L2, la curva de respuesta se hace más aguda. Es decir, obtenemos un ancho de banda de pocos KHz, no muy idónea para transmisiones en FM.

La capacidad ideal de tal condensador se encuentra probando experimentalmente todos los valores comprendidos entre 4,7 y 22 pF y la elección recaerá, como ya mencionamos, en el valor máximo de capacidad que no atenúe la potencia de la señal leída en el watímetro.

Es obvio que también esta caja deberá cerrarse con una tapa de manera que las líneas queden completamente blindadas y la pared central se soldará al fondo de la caja en toda su longitud. En efecto, si la soldásemos sólo en uno o dos puntos —por ejemplo, sólo en el extremo inferior, donde están soldadas también las líneas L1-L2-L3A-L3B podría comportarse como una línea resonante, modificando en consecuencia todas las características del filtro.

1.er Ejemplo

Tenemos que realizar un filtro para los 145 MHz y para ello hemos adquirido para las barras L3A-L3B un perfil rectangular con las siguientes dimensiones:

Lado A = 2 cm
Lado B = 1 cm.

Conociendo estos datos podemos determinar las medidas de los lados C y D de la caja:

lado C = 2 × 8 = 16 cm
lado D = 1 × 4 = 4 cm,

por tanto podemos obtener ahora la longitud de las dos barras L3A-L3B:

L3 = (9.700 : 145) = 0,5 = 33,7 cm.

Dado que en el extremo libre de tales barras habrá que soldar un trozo de perfil con igual espesor —esto es, lado A = 2 cm—, tendremos que restar estos 2 cm de la longitud total de la línea. Por tanto obtendremos:

L3 = 33,7 − 2 = 31,7 cm.

Respecto a la longitud de la barra transversal de conexión, ésta no resultará igual a 8 cm (la mitad del lado C), como se podría suponer, sino igual a 8 + 1 + 1 = 10 cm, ya que hay que tener en cuenta también el espesor de L3A-L3B.

Queda por determinar la longitud total de la caja, que obtendremos con esta sencilla operación:

longitud = 33,7 − (16 : 2) = 41,7 cm, que redondearemos a 42 cm.

La longitud de las dos líneas L1-L2 —realizadas como siempre con hilo de cobre de 2 mm, situándolas a una distancia de 5-6 mm de la línea L3— será igual a:

L1-L2 = 33,7 × 0,25 = 8,4 cm,

que redondearemos a 8,5 cm, si deseamos obtener un ancho de banda de 6 MHz a −3 dB (Fig. 37), o bien:

L1 − L2 = 33,7 × 0,15 = 5 cm,

si deseamos obtener una mayor selectividad (Fig. 38).

Por último, la máxima capacidad del condensador variable nos vendrá dada por:

capacidad máx. = 1.900 : 145 = 13 pF,

por consiguiente podremos utilizar un variable de 3/15 pF.

Para potencias elevadas tendremos que recurrir de nuevo al sistema de los dos discos paralelos que se hacen avanzar mediante un tornillo y en ese caso el diámetro de ambos discos deberá estar comprendido entre 2,5 y 3 cm.

Supongamos que elegimos un disco con un diámetro de 8 × 3 y lo hacemos de modo que las dos placas no puedan acercarse entre sí más de 3 mm. Calculemos la capacidad máxima que se puede obtener, con las fórmulas representadas en el párrafo relativo a la línea a 1/4 de onda:

superficie = 3 × 3 × 0,785 = 7 cm²
capacidad = (7 : 0,3) × 0,9 = 20,9 pF,

es decir, con un disco de 3 cm, para obtener el acoplamiento, tendremos que distanciar las dos placas más de 3 mm.

Con un disco de 2,5 cm de diámetro obtendremos en cambio:

superficie = 2,5 × 2,5 × 0,785 = 4,9 cm²
capacidad = (7 : 0,3) × 0,9 = 20,9 pF,

es decir, con un disco de 3 cm, para obtener el acoplamiento, tendremos que distanciar las dos placas más de 3 mm.

Con un disco de 2,5 cm de diámetro obtendremos en cambio: ▶

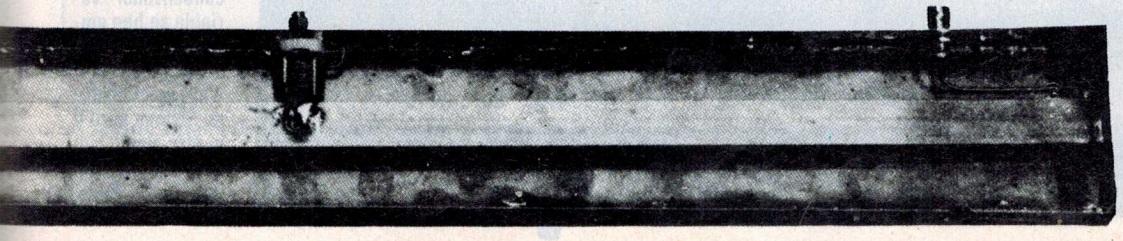


Foto de un prototipo de una línea a 1/2 onda.

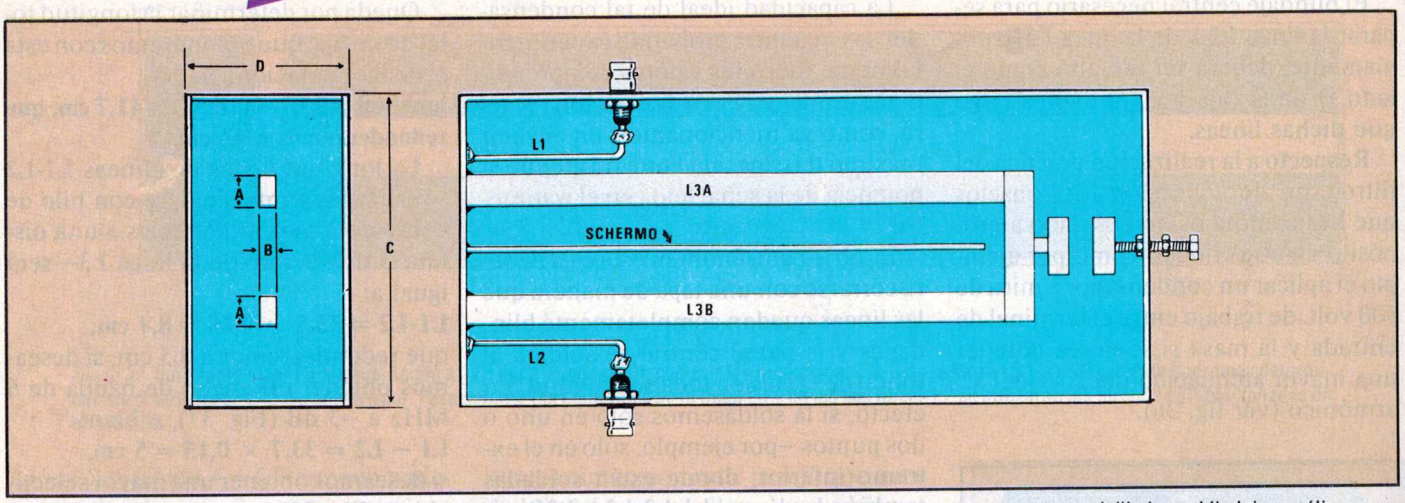


Figura 32. Una línena a 1/2 onda se puede realizar también replegando en U la barra L3 y aplicando en el centro, como se ve en el dibujo, un blindaje metálico para mantener divididas las dos secciones. También en este caso, para determinar las dimensiones C-D del contenedor, es necesario conocer las dimensiones A-B de la barra. La longitud de la línea que conecta los extremos de las dos barras L3A-L3B no debe considerarse como longitud de estas últimas.

superficie = 2,5 × 2,5 × 0,785 = 4,9 cm²
capacidad = (4,9 : 0,3) × 0,9 = 14,6 pF.

Por tanto, el disco de 2,5 cm resulta más idóneo que el de 3 cm.

Aclaramos que también en esta línea, como ocurría con la de 1/4 de onda, se presenta el problema de los extremos de L3A-L3B, que al estar libres pueden oscilar mecánicamente, variando los acoplamientos.

Para evitar esto podemos emplear de nuevo el sistema del trozo de fibra de vidrio como sostén y dado que tenemos una barra longitudinal que conecta los dos extremos de L3A-L3B, ya no necesitaremos un circuito impreso de doble cara, sino un circuito «mono» realizado como se ve en la figura 39.

En ese caso, colocaremos la cara de cobre hacia el exterior y con cuatro trozos de hilo de cobre conectaremos la barra en U a los rectangulitos perforados exteriores al disco (ver Fig. 42).

Habrá quien piense que sería más fácil soldar directamente el disco de cobre a la barra y dejar la fibra de vidrio como aislante entre las dos placas (la fija y móvil). Ello es ciertamente posible, pero siguiendo este sistema habrá que aumentar las dimensiones del disco, ya que para evitar que las dos placas se apoyen en la fibra de vidrio (en tal caso se modificarían las características del condensador a causa de este nuevo dieléctrico) es necesario distanciarlas un poco más de lo previsto y al hacerlo así, para obtener la misma capacidad se requiere una mayor superficie.

Línea a 1/2 onda con toma directa

La línea que ahora presentamos puede realizarse muy fácilmente con hilo de cobre de 2,5-3 mm y la característica que la distingue de las que hemos visto hasta ahora consiste en que los terminales de entrada y salida de la señal se aplican directamente en ella, en lugar de aplicarlos en las dos líneas laterales como ocurría en los demás casos (ver Fig. 41). Ello permite simplificar notablemente la construcción y gracias a la utilización de un hilo en vez de un tubo de cobre, también la caja contenedora, aun presentando siempre una longitud proporcional a la frecuencia, ocupará un espacio más reducido. Aun así, queremos señalar que con este filtro no es posible superar potencias del orden de los 40-50 wat.

Las dimensiones externas de la caja serán ls siguientes:

lado C = 5 cm
lado D = 4 cm
longitud = longitud de L3.

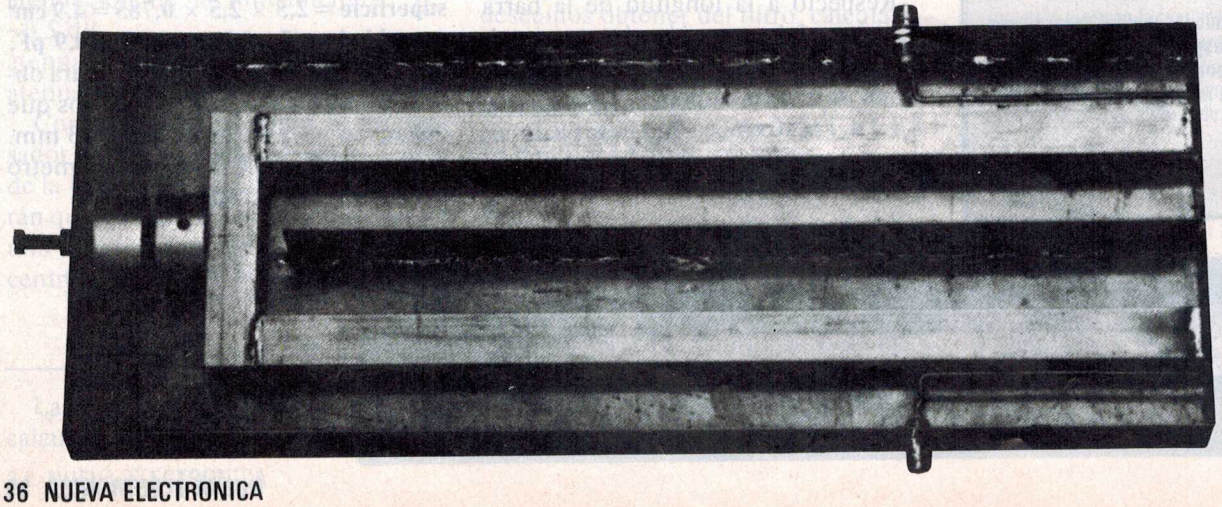


Foto de un prototipo de línea a 1/2 onda replegada en U, para la gama de los 144-146 MHz, utilizada por nosotros en las pruebas de laboratorio. Como condensador variable se han empleado dos discos de latón, uno soldado en el centro de la línea en U y el otro sujeto con un tornillo a la pared del fondo de la caja.

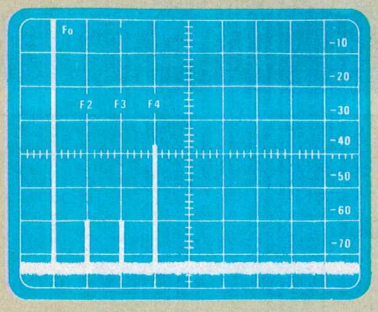


Figura 33. La línea a 1/2 onda replegada es capaz de atenuar notablemente el 2.° y el 3.° armónico (alrededor de 60 dB), pero tiene la desventaja de no influir en absoluto en el 4.° armónico, como se ve en esta foto.

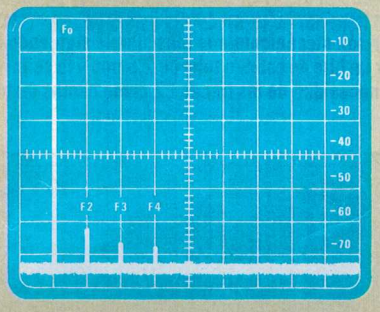


Figura 34. Aplicando un pequeño condensador sólo en el terminal de entrada, como se explica en el artículo, se consigue eliminar completamente el 4.° armónico y atenuar en mayor medida el 2.° y el 3.° armónico, como se ve en este ejemplo. Por tanto, para obtener una mayor atenuación de los armónicos, se aconseja el empleo de tal condensador.

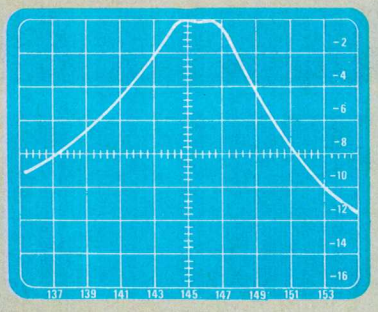


Figura 35. Para la gama de los 144-146 MHz, utilizando líneas L2 con una longitud igual a 0,25 de L3, se obtiene un ancho de banda de unos 3 MHz, como indica esta curva de respuesta obtenida en el analizador de Spectrum.

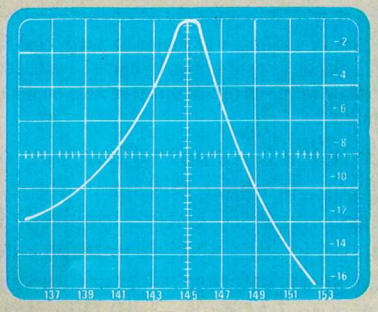


Figura 36. Acortando las dos líneas L2, la curva de respuesta se hace más aguda y el ancho de banda –como se ve en esta foto– resulta a inferior a 2 MHz. Véase como a –6 dB, la banda pasante cubre de 142 MHz a 147 MHz, mientras que en la figura de arriba cubre de 140 MHz a 150 con la misma atenuación.

La longitud de la línea L3 se obtiene con la siguiente fórmula:
L3 = (13.800:MHz) × 0,5.

Respecto a las tomas de entrada y de salida, la fórmula para determinar su distancia de la pared del fondo de la caja, es la siguiente:
distancia = L3:12,
si se desea una selectividad media, mientras que si se desea un filtro más selectivo se deberá adoptar esta otra fórmula:
distancia = L3:17.
No es en absoluto aconsejable exceder estos límites.

La fórmula para establecer la capacidad máxima del condensador variable de acoplamiento ya no es la misma que en los ejemplos precedentes, sino esta otra:
pF = 1.700:MHz,
es decir, respecto a las otras líneas, para obtener el acoplamiento se necesita una menor capacidad. Las características esenciales de este filtro son:
atenuación de la fundamental –0,3 –0,5 dB
atenuación 2.° armónico 65-70 dB
atenuación 3.° armónico 70 dB

En las figuras 49-43 se puede observar la atenuación de los armónicos en salida de este filtro con toma a L3:12 y a L3: 17 respectivamente.

Si alguien quisiera atenuar aún más el 2.° y el 3.° armónico, no tendrá que aplicar el habitual condensador de mica entre el terminal de entrada y la ma- ▶

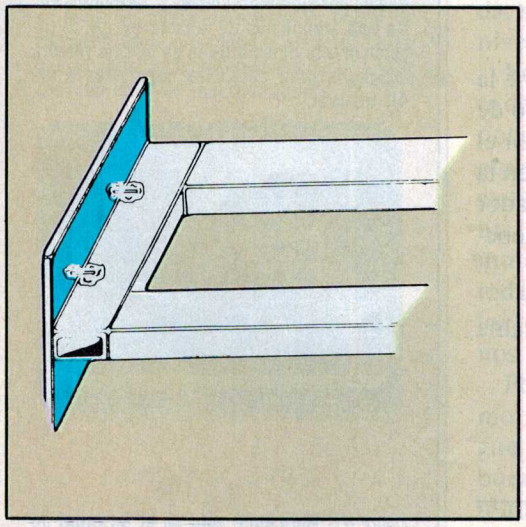


Figura 37. También esta línea, si no aplicamos en su extremo un soporte aislante de sujeción, tenderá a oscilar o a inclinarse. Utilizando un soporte de circuito impreso doble cara, podremos emplear tal soporte para realizar una de las placas del condensador variable.

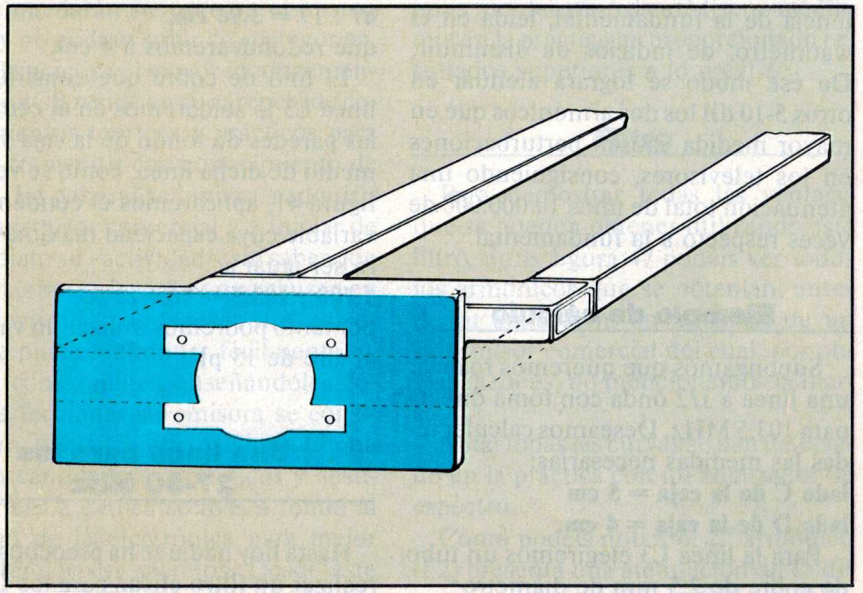
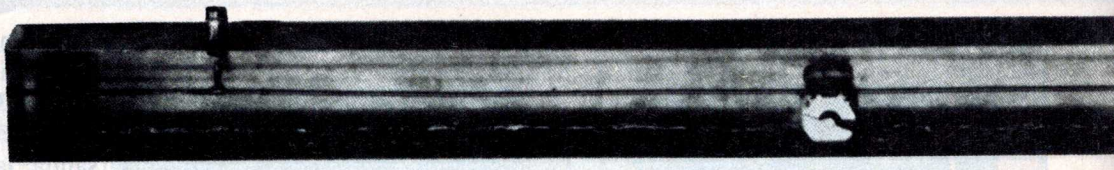


Figura 38. También en este caso el cobre utilizado para obtener la placa del condensador deberá tener forma de disco con cuatro brazos que habrá que soldar a la barra en U con un hilo pasante.

Foto prototipo de línea a 1/2 onda con toma directa, adecuada para la gama FM de los 88-108 MHz. Para construir la caja hemos utilizado recortes de lámina de cobre de 1,5 mm.



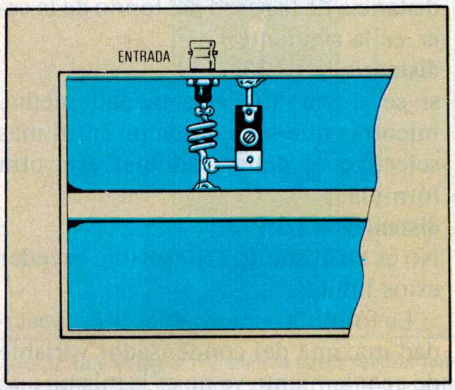


Figura 42. **Aplicando un filtro pasa-bajo, compuesto por tres espiras más un compensador de 10/40 pF, en el terminal de entrada del filtro, se logra atenuar en mayor medida el 2.°-3.°-4.°-5.° armónico.**

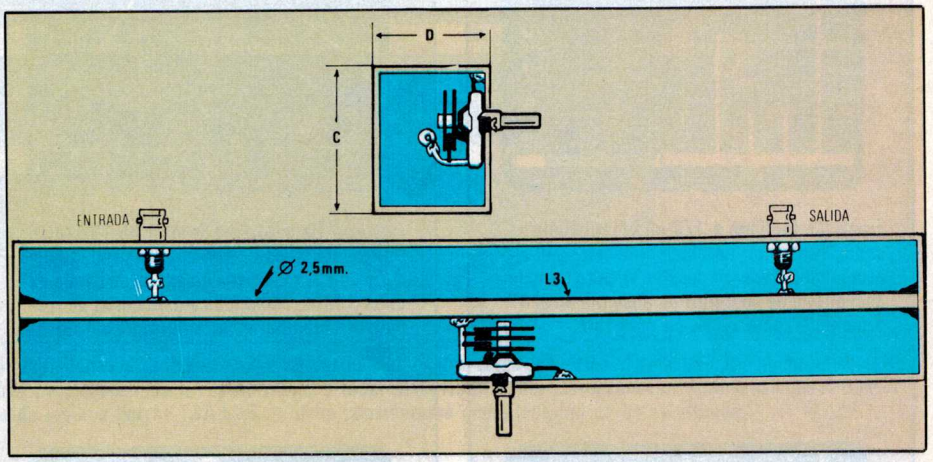


Figura 39. **La línea a 1/2 onda se puede realizar en una versión mecánicamente más simple siguiendo las indicaciones de este dibujo. La barra L3 está constituida por un hilo de cobre o tubo de 2,5 mm y la señal en entrada y salida se aplica directamente en dicha línea, sin necesidad de las líneas L2 como hemos visto en la figura 27.**

sa, como hasta ahora aconsejábamos en los ejemplos precedentes, ya que no obtendríamos resultado alguno. En este caso habrá que aplicar en serie con dicho terminal, como se ve en la figura 42, una pequeña bobina compuesta por tres espiras devanadas sobre un diámetro de 8 mm y ligeramente espaciadas, aplicando luego un condensador de 10/40 pF entre el extremo de dicha bobina conectado a la línea y la masa.

Tal compensador, en la fase de ajuste, deberá girarse en el sentido en que aumenta la capacidad, hasta que la potencia de la fundamental, leída en el watímetro, dé indicios de disminuir. De ese modo se logrará atenuar en otros 5-10 dB los dos armónicos que en mayor medida causan perturbaciones en los televisores, consiguiendo una atenuación total de unos 10.000.000 de veces respecto a la fundamental.

Ejemplo de cálculo

Supongamos que queremos realizar una línea a 1/2 onda con toma directa para 103,5 MHz. Deseamos calcular todas las medidas necesarias:

lado C de la caja = 5 cm

lado D de la caja = 4 cm.

Para la línea L3 elegiremos un tubo de cobre de 2,5 mm de diámetro

longitud L3 = (13.800 : 103,5) × 0,5 = 66,6 cm,

que redondearemos a 67 cm, por consiguiente también la caja contenedora deberá tener 67 cm de longitud. Respecto a los dos BNC de entrada y de salida, si nos interesa obtener una selectividad de 3 MHz a −3 dB (Fig. 45), los aplicaremos a una distancia del fondo de la caja igual a:

67 : 12 = 5,58 cm,

que podemos redondear a 5,5 cm.

Si en cambio nos interesa un filtro más selectivo (2 MHz a −3 dB, como se ve en la Fig. 46), los aplicaremos a una distancia de:

67 : 17 = 3,94 cm,

que redondearemos a 4 cm.

El hilo de cobre que constituye la línea L3 lo soldaremos en el centro de las paredes de fondo de la caja y en el medio de dicha línea, como se ve en la figura 41, aplicaremos el condensador variable cuya capacidad máxima deberá ser igual a:

1.700 : 103,5 = 16,4 pF,

por tanto podremos utilizar un variable al aire de 15 pF.

Una línea para los 27-30 MHz

Hasta hoy nadie se ha preocupado de realizar un filtro eficaz para los CB, ya que esta categoría de radioaficionados, mal considerada como una sub-espe-

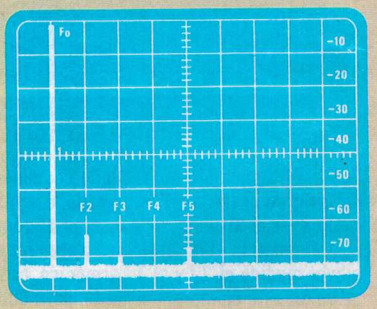


Figura 40. **La atenuación de los armónicos que proporciona esta línea es excelente. Véase, por ejemplo, como el 2.° armónico sufre una atenuación de más de 50 dB. El inconveniente de esta línea es que no resulta adecuada para potencias superiores a los 40-50 wat.**

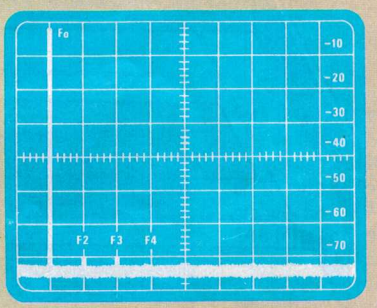
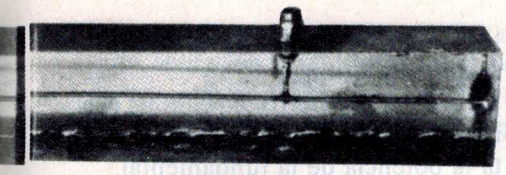


Figura 41. **Aplicando sólo en el terminal de entrada el filtro pasa-bajo presentado en la figura 42, se consigue atenuar en otros 6-8 dB la potencia del 2.° armónico, es decir, al alcanzar los −70 dB, como se ve en esta foto.**



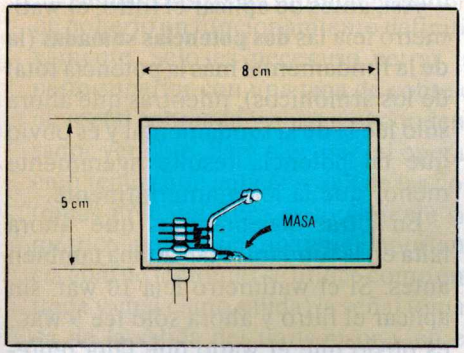


Figura 46. **A todos los CB que causan perturbaciones con su transmisor en los televisores de los vecinos, aconsejamos realizar esta línea a 1/2 onda, muy sencilla y fácil de construir, como se ve también en la foto.**

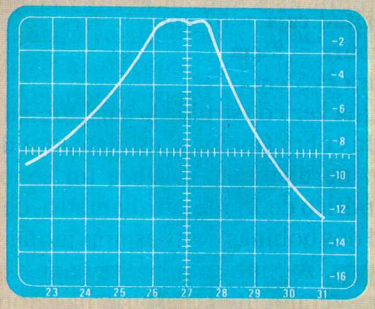


Figura 43. **También con esta línea, modificando las tomas entrada-salida en la línea L3, se modifica automáticamente el ancho de banda del filtro. En la foto, el ancho de banda que se obtiene en la frecuencia de 100 MHz con una línea de longitud igual a L3.12.**

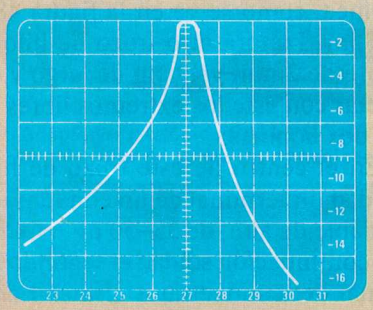
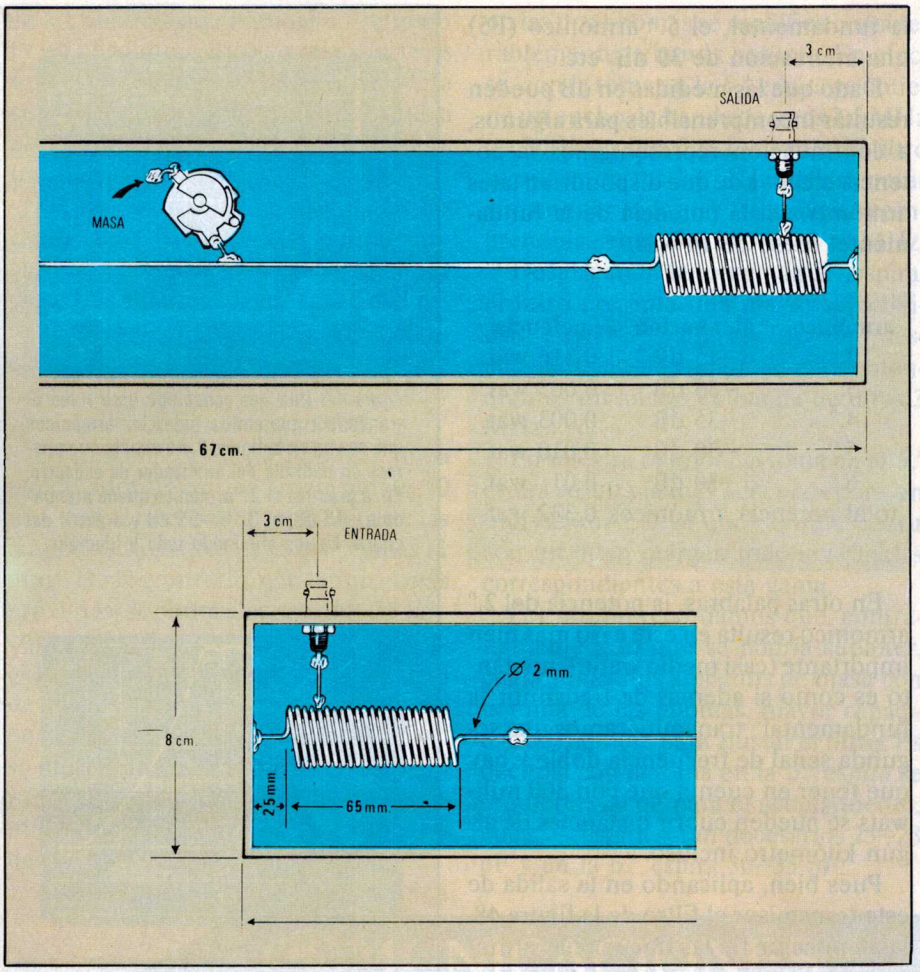


Figura 44. **Efectuando las tomas para la entrada y la salida a una distancia igual a L3.17, la curva de respuesta se hace más aguda, como se ve en esta foto.**



cie, es ignorada a propósito.

Pero lo cierto es que también ellos disponen de un transmisor que irradia armónicos, por lo cual, si nadie les ayuda, se quedarán siempre en el mismo nivel y no podrán subir de «categoría».

En la práctica el mayor inconveniente de los CB reside en su carencia de conocimientos teóricos y prácticos para poder transmitir con conocimiento de causa. En general se limitan a adquirir un transmisor comercial y a iniciar de inmediato su «actividad», sin saber que todas las perturbaciones que causan en los televisores u otros receptores cercanos se pueden eliminar fácilmente.

Por consiguiente, enseñándoles cómo perfeccionar su emisora se consigue un doble objetivo: eliminar una buena cantidad de armónicos y «estimularles» a dedicarse más a fondo al estudio de la electrónica para mejor comprender sus secretos. Desde este punto de vista, el filtro que ahora presentamos, totalmente diseñado en nuestro laboratorio, será para los CB una verdadera panacea que les evitará un montón de problemas.

Una vez más aclaramos que no se trata de un filtro teórico, copiado de otras fuentes, sino de un diseño **inédito** que en la práctica ha proporcionado resultados superiores a lo previsto.

Filtro

Para demostrar todas las ventajas que se pueden obtener utilizando este filtro, en la figura 47 podéis ver todos los armónicos que se obtenían, antes de su aplicación, en la salida de un transmisor comercial del cual, por obvias razones, no mencionamos la marca.

Nota: todas las curvas se han detectado en la práctica con un analizador de espectro.

Como podéis notar, el 2.° armónico (F2) presenta una atenuación de 15 dB respecto a la fundamental (Fo), el 3.° y el 4.° armónico (F3-F4) presentan ambos una atenuación de 35 dB respecto a ▶

la fundamental, el 5.° armónico (F5) una atenuación de 30 dB, etc.

Dado que las medidas en dB pueden resultar incomprensibles para algunos, a continuación representamos la potencia efectiva de que dispondrían tales armónicos si la potencia de la fundamental fuese de 10 wat.:

armónico	atenuación	potencia
2.°	−15 dB	0,316 wat.
3.°	−35 dB	0,003 wat.
4.°	−35 dB	0,003 wat.
5.°	−30 dB	0,010 wat.
6.°	−30 dB	0,01 wat.
total potencia armónicos		0,332 wat.

En otras palabras, la potencia del 2.° armónico resulta en este caso más bien importante (casi medio watio), por tanto es como si además de transmitir la fundamental, transmitiéramos una segunda señal de frecuencia doble y hay que tener en cuenta que con 300 miliwats se pueden cubrir distancias de algún kilómetro incluso.

Pues bien, aplicando en la salida de este transmisor el filtro de la figura 48, la atenuación de las frecuencias armónicas asume los siguientes valores:

armónico	atenuación	potencia
2.°	−45 dB	0,000.3 wat.
3.°	−65 dB	0,000.03 wat.
4.°	−65 dB	0,000.003 wat.
5.°	−75 dB	0,000.003.3 wat.

Es decir, la potencia de los armónicos resulta tan irrisoria que, como mucho, podrá cubrir una distancia de pocos metros.

Llegados a este punto será conveniente precisar que un filtro aplicado entre transmisor y antena **sirve** no sólo **en transmisión, sino también en recepción.** Esto es, son atenuadas todas las frecuencias extrañas a la gama de que se trate y por tanto son eliminadas todas las emisoras que podrían interferir con sus armónicos.

Aunque esta repetición puede parecer superflua, recordaremos a los CB que al insertar el filtro, la potencia leída en el watímetro resultará ligeramente inferior, pero ello no debe inducir a pensar que el filtro mismo «disminuye la potencia» ya que tal conclusión sería totalmente errónea.

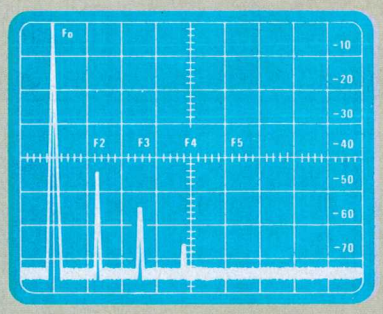


Figura 47. **Una vez conectada esta línea al transmisor que emitía todos los armónicos que se ven en la figura 4, he aquí lo que aparece en pantalla del analizador de espectro. En la práctica el 2.° armónico queda atenuado a −45 dB, el 3.° a −55 dB y a partir del cuarto hemos eliminado todo lo demás.**

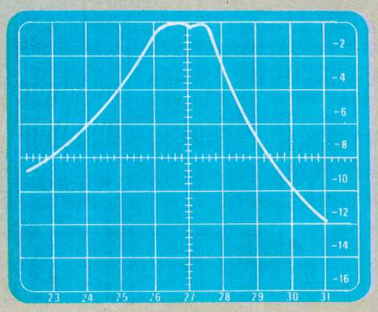


Figura 48. **Si la toma para la entrada y la salida de la señal se efectúa en la 5.ª espira de las dos bobinas, se obtiene un ancho de banda más que suficiente para cubrir todos los canales CB. Dicha toma puede efectuarse también en la 6.° espira. Si se desea pasar la banda pasante.**

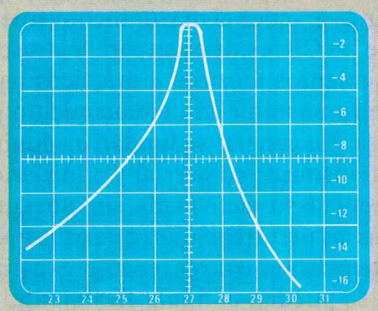


Figura 49. **En esta foto reproducimos el ancho de banda que se obtiene si las tomas de entrada y salida se efectuan en la 3.ª espira por el lado de masa. El filtro aquí descrito sirve no sólo para la transmisión sino también en recepción, para atenuar eventuales frecuencias espúreas en la entrada del receptor.**

Así, antes de aplicar el filtro, el watímetro leía las **dos potencias sumadas** (la de la fundamental más la potencia total de los armónicos), mientras que ahora sólo lee la de la fundamental y es obvio que tal potencia resulte ligeramente menor que la leída anteriormente.

En otras palabras, lo que ahora falta en la fundamental faltaba también antes. Si el watímetro leía 10 wat. sin aplicar el filtro y ahora sólo lee 9 wat., es obvio que el watio que falta representa la potencia de los armónicos que hemos eliminado.

Hecha esta aclaración, pasamos ahora a presentaros nuestro filtro de línea para la gama de los 27–30 MHz, para cuya realización se necesita una caja de cobre o de metal cobreado con las siguientes dimensiones:

longitud caja = 67 cm
anchura = 8 cm
altura = 5 cm.

Una vez construida la caja, tomad hilo de cobre (mejor si es plateado) de 2 mm de diámetro y sobre un soporte cilíndrico de 15 mm de diámetro, devanad dos bobinas de 21 espiras juntas cada una. A continuación hay que espaciar ligeramente las espiras hasta obtener dos solenoides de 65–68 mm de largo cada uno.

Por un extremo de ambas bobinas dejad unos 25 mm de hilo, que os servirán para soldar la bobina misma en el centro de las dos paredes extremas de la línea, como se ve en la figura 48.

Tomad ahora otro trozo de hilo de cobre de 2 mm y 49 cm de largo y conectar con éste los extremos libres de las dos bobinas.

En el centro de este trozo de hilo, soldad un terminal de un condensador variable de aire, de 35–50 pF máximo, y a continuación soldad el segundo terminal del condensador al metal de la caja (en el centro de la pared lateral) como se ve en la figura 48. Al efectuar esta operación, acordaros de mantener el perno del condensador orientado hacia el exterior, porque luego nos servirá para realizar el ajuste. Los terminales BNC para la entrada y la salida, hay que fijarlos a una distancia de unos 3 cm de

las paredes extremas de la caja. Por último, soldad en la 5.º espira (por el lado de masa) de las dos bobinas un trozo de hilo cuyo otro extremo soldaréis luego a los terminales BNC.

Ahora el filtro está terminado y antes de ponerlo en funcionamiento definitivamente, sólo es necesario cerrar la parte superior con una tapa de cobre o de metal cobreado y ajustar el condensador variable. Para efectuar tal operación tenéis que aplicar a una de las dos tomas BNC (el filtro es totalmente simétrico, por lo cual no tiene importancia cuál de las tomas se utilice como entrada y cuál como salida) la señal tomada de la salida del transmisor y en el otro BNC el cablecillo coaxial de un watímetro.

Encender ahora el transmisor y girad el condensador variable hasta leer en el watímetro la máxima potencia.

Realizado el ajuste, podéis retirar el watímetro y conectar al BNC libre el cablecillo coaxial que va a la antena, con la certeza de que ésta última no irradiará ya armónicos capaces de perturbar los receptores vecinos.

Aclaramos que el número de espiras de las bobinas que hemos indicado no es en absoluto crítico ya que si ponéis una espira de más el filtro se acoplará con menor capacidad, mientras que si ponéis una espira de menos hará falta una capacidad mayor.

De modo análogo, si distanciáis las espiras más de lo previsto, la inductancia de la bobina resultará más baja y por tanto necesitaréis mayor capacidad para acoplaros, mientras que si la distancia es menor de lo indicado, la inductancia de la bobina será más elevada y se necesitará menor capacidad.

La máxima potencia que esta línea puede admitir es del orden de 40–50 wat. si el condensador variable tiene las láminas suficientemente espaciadas (1 mm). De lo contrario, con láminas más próximas, se podrá alcanzar 20–25 wat. como máximo.

En la figura 50 puede verse la curva de respuesta típica de nuestro filtro y en las figuras 47 y 48 se puede ver cómo se presentan los armónicos en el analizador de espectro a la salida del transmisor tomado como modelo, antes y después de la aplicación del filtro.

Aclaramos que modificando la toma en las dos bobinas se modifica considerablemente la banda pasante. En efecto, con la toma en la 5.ª espira se obtiene un ancho de banda de unos 2,5 MHz a –3dB (ver Fig. 50). Esto es, si el filtro se ajusta en los 27 MHz, dejará pasar sin atenuar todas las frecuencias comprendidas entre los 25,5 y los 28 MHz.

Desplazando la toma a la 3.ª espira, el filtro presenta una mayor selectividad, 1 MHz a –3 dB (ver Fig. 51) y desplazando la toma a la 6.ª espira obtendremos un ancho de banda de unos 3 MHz.

En nuestra opinión, la toma en la 5.ª espira resulta la más adecuada para un transceptor CB ya que permite cubrir con un buen margen todo los canales correspondientes a esta gama.

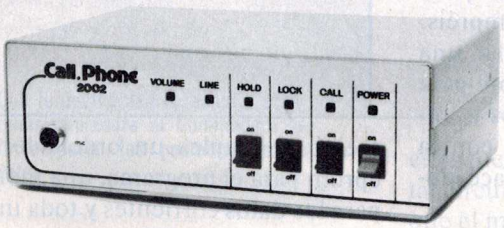
Por último recordamos que, contrariamente a lo que se podría suponer, cuanto más nos alejamos de masa con la toma de las bobinas, mayor capacidad se requiere para ajustar el filtro. Es decir, si con la toma en la 3.ª espira se requieren 20 pF para el acoplamiento, en la 5.ª espira serán necesarios 25–28 pF y en la 6.ª espira 30–35 pF. ■

SITELSA
TELECOMUNICACIONES

COMUNICACIONES PROFESIONALES

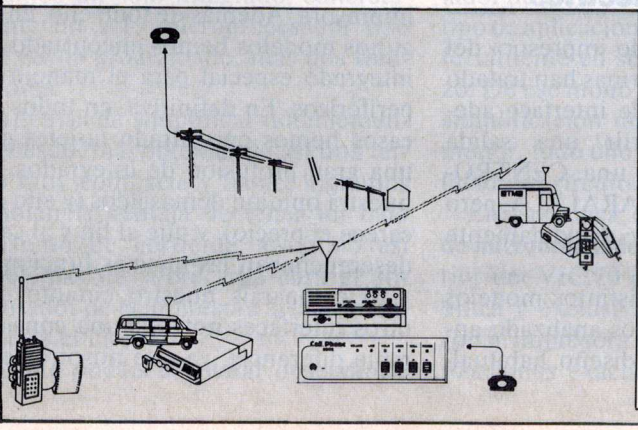
La más completa gama de equipos para crear una red de comunicaciones a la medida de sus necesidades. Total asesoramiento para la precisa configuración de cada red.

¡TRABAJE CON ESPECIALISTAS!



Call.Phone 2002

Adaptador telefónico CALL.PHONE Mod. 2002 para ampliar la cobertura de su red de comunicaciones.



FORCE COMMUNICATIONS
VHF-300E



SITELSA
Muntaner, 44
08011 BARCELONA
Tlx. 54218
Tel.: 323 43 15

Si desea recibir mayor información, rellene y envíenos el cupón adjunto:
Nombre
Dirección
Ciudad
Tel.

Electro medicina

Acupuntura práctica electrónica

En este artículo os indicaremos los puntos que hay que estimular para aliviar las disfunciones y molestias que afectan al aparato digestivo, como la úlcera gástrica, la úlcera de duodeno, la acidez de estómago y la anorexia, es decir, la falta de apetito.

COMO sabéis, los pacientes, la úlcera se manifiesta de forma irregular. En efecto, durante meses y meses permanece en forma latente y los sujetos que la padecen no sufren ningún dolor pero repentinamente, con los cambios de estación, se presentan dolores muy fuertes, hasta el punto de resultar en ciertos casos dolores verdaderamente insoportables.

Además de aliviar el dolor, la electroestimulación produce una auténtica mejoría a nivel fisiológico. Es decir, las lesiones localizadas en el estómago y en el duodeno, al cabo de muchas aplicaciones, tienden a reducirse espontáneamente. Tanto es así que en muchos casos se han obtenido curaciones totales sin necesidad de intervención quirúrgica.

Como nos han explicado nuestros asesores médicos, si la úlcera está en una fase muy avanzada, la electrosestimulación no puede obrar milagros.

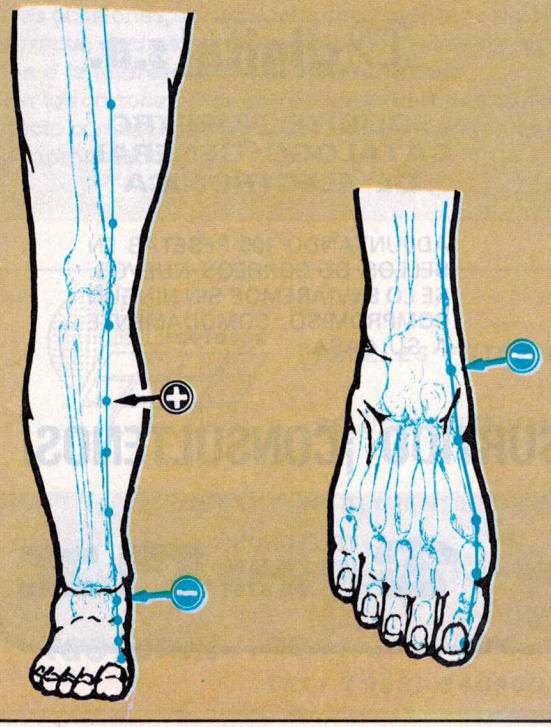
Ello no significa que esta terapia sea ineficaz en úlceras avanzadas. Antes bien, observando las lesiones con rayos X, se ha comprobado que con la electroestimulación se reducían de tamaño.

Después de escuchar atentamente las opiniones de nuestros asesores médicos, les hemos planteado una pregunta que seguramente refleja una futura consulta vuestra.

¿Es posible que la electroestimulación, al mitigar los dolores, impida al paciente darse cuenta del empeoramiento de su enfermedad?

Nos han contestado que la electroestimulación no actúa en el aparato digestivo solamente como analgésico, sino que también estimula al organismo a producir las sustancias químicas necesarias para curar la herida y al mismo tiempo disminuye la producción de ácido clorhídrico que, como sabéis, corroe las lesiones.

Obviamente deberéis seguir evitando las bebidas gaseosas (que dilatan el estómago), los alimentos picantes y deberéis comer poca cantidad y frecuentemente.

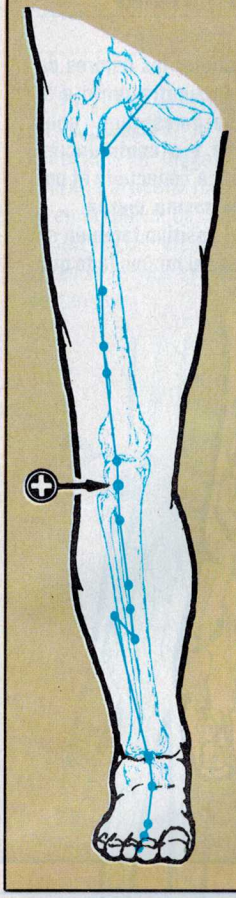


Acidez gástrica

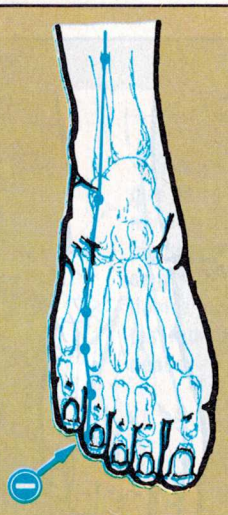
Para mitigar estas molestias deberéis aplicar la punta ‹negativa› en el quinto punto del meridiano que parte del lado del pie y que, como se ve, se encuentra junto al maleolo. A continuación deberéis apoyar una plaquita metálica, conectada al terminal positivo, cuatro dedos por debajo de la rodilla. Como siempre, se comenzará con la máxima frecuencia, con el mando de la tensión girado a 0 volt y se irá elevando el nivel de tensión hasta que el paciente note un ligero hormigueo. Al cabo de 2 o 3 minutos se bajará la frecuencia y se elevará ligeramente el nivel de tensión.

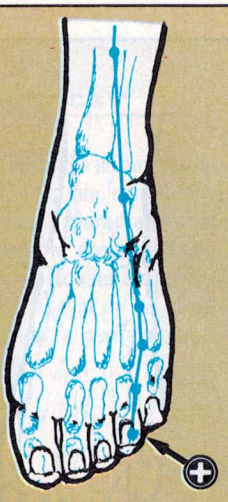
Acidez gástrica

Otro punto a electroestimular para aliviar la acidez gástrica se encuentra situado en el segundo dedo del pie, junto a la uña. Aquí tendréis que apoyar la punta ‹negativa›, mientras que la plaquita metálica conectada al positivo se aplicará con esparadrapo en el centro de la pierna, un dedo por debajo de la rodilla. Si se desea, se puede mantener la placa positiva apretada en la mano del mismo lado que el pie electroestimulado.



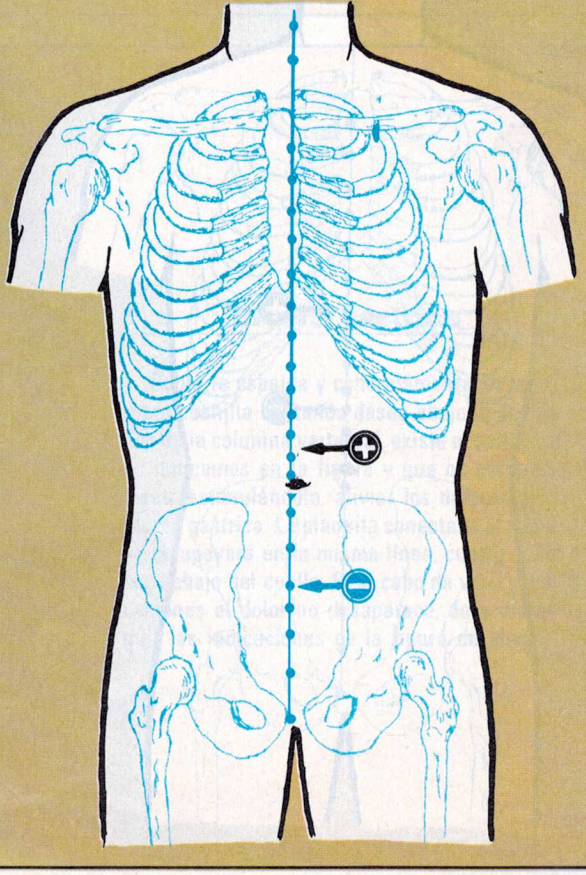






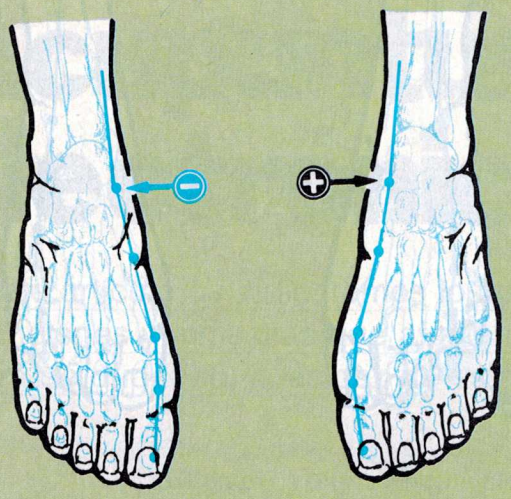
Acidez gástrica

Siempre para la acidez gástrica, podéis actuar sobre otro punto del pie, concretamente junto a la uña del cuarto dedo. En este caso nos han aconsejado aplicar los dos terminales del electroestimulador uno en el pie derecho y otro en el pie izquierdo, o bien mantener en la mano una plaquita metálica conectada al terminal ‹negativo› y apoyar en el pie del mismo lado el terminal positivo.



Acidez gástrica

Para la acidez de estómago también se puede actuar en el meridiano que parte del centro del cuerpo, apoyando la punta ‹negativa› cuatro dedos por debajo del ombligo y sujetando la plaquita conectada al ‹positivo› dos dedos por encima del ombligo. Se recomienda un tiempo de 10-15 minutos por sesión y respecto a la frecuencia, la terapia deberá repetirse a diario hasta que las molestias desaparezcan.



Ulcera de duodeno

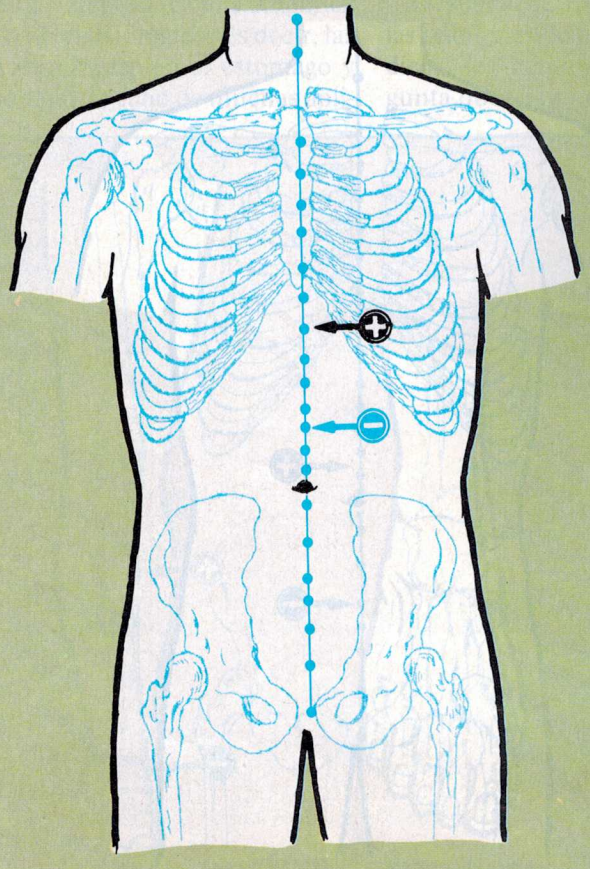
Colocar las dos puntas en el quinto punto del meridiano que parte del dedo gorde del pie, que se encuentra junto al maleolo. Si preferís actuar sobre un solo pie, apoyad en éste el terminal positivo y agarrad con la mano del mismo lado que el pie una plaquita metálica conectada al polo ‹negativo›.

Ulcera de duodeno

Otro punto eficaz para aliviar los dolores de la úlcera de duodeno se encuentra junto a la uña del segundo dedo del pie. En ese punto aplicaréis el terminal negativo y a continuación apoyaréis la plaquita metálica conectada al positivo bajo la rodilla de la misma pierna.

La plaquita conectada al positivo también se puede mantener en la mano del mismo lado que el pie electroestimulado.



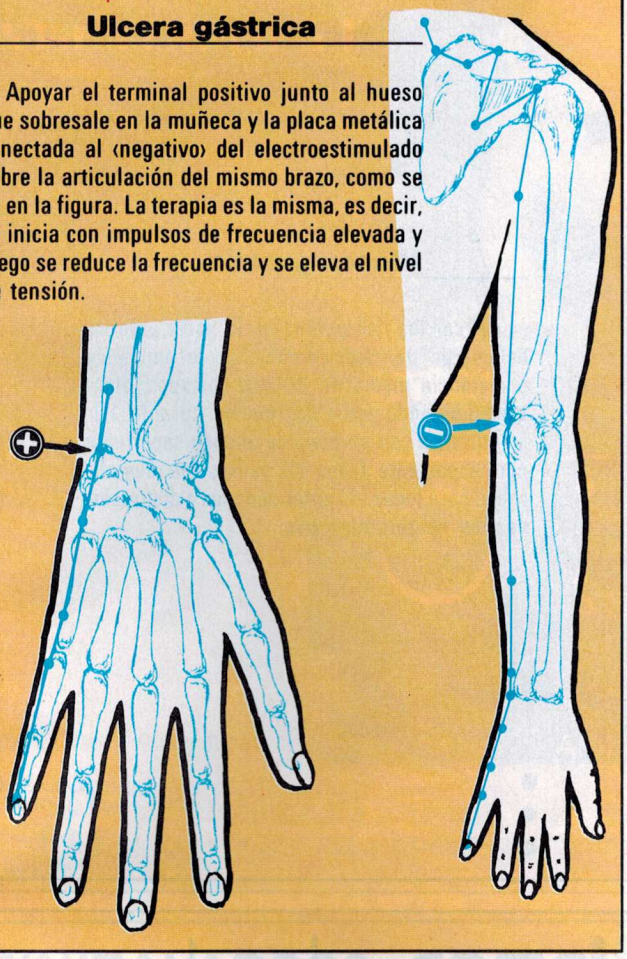


Ulcera de duodeno

Siempre para la úlcera de duodeno, podéis electroestimular el tercer punto del meridiano que pasa por el centro del ombligo (cuatro dedos por encima de éste) apoyando la punta ‹negativa› y aplicando con esparadrapo la plaquita conectada al ‹positivo› diez centímetros por encima del punto indicado. Como siempre, se comenzará con una frecuencia elevada y con un nivel de tensión aceptable para el paciente y al cabo de 4-5 minutos se bajará la frecuencia y se elevará ligaramente el nivel de tensión.

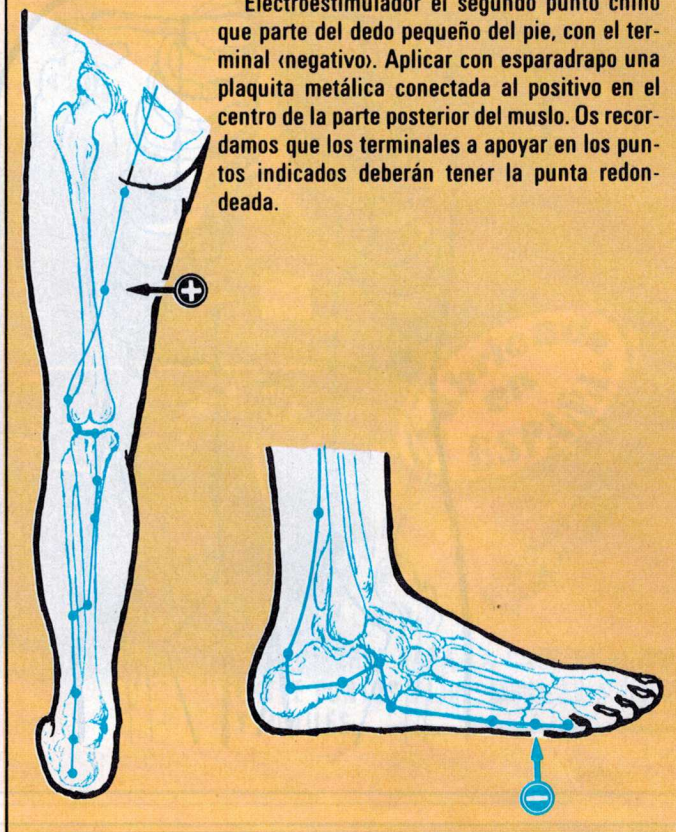
Ulcera gástrica

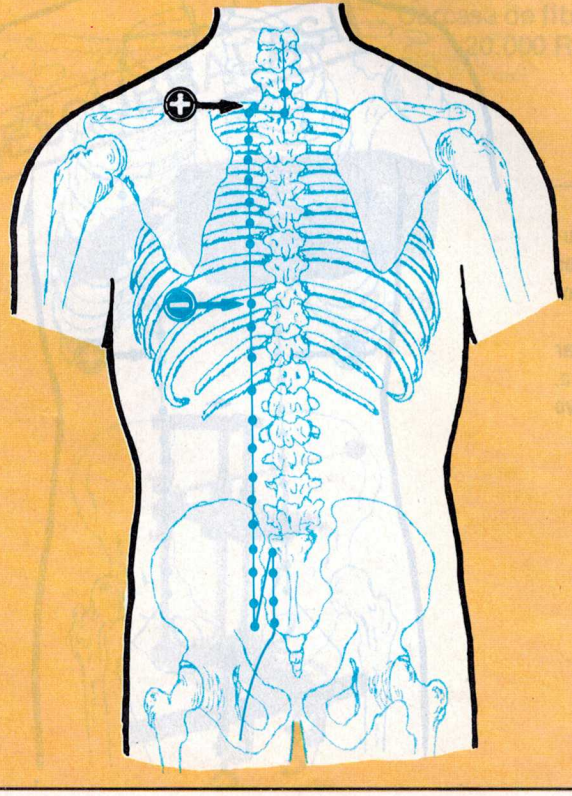
Apoyar el terminal positivo junto al hueso que sobresale en la muñeca y la placa metálica conectada al ‹negativo› del electroestimulado sobre la articulación del mismo brazo, como se ve en la figura. La terapia es la misma, es decir, se inicia con impulsos de frecuencia elevada y luego se reduce la frecuencia y se eleva el nivel de tensión.



Ulcera gástrica

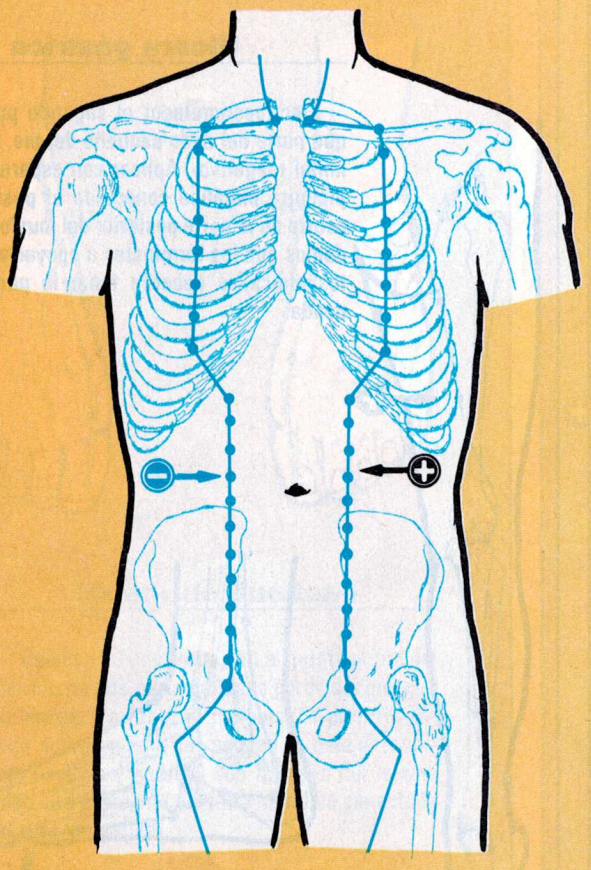
Electroestimulador el segundo punto chino que parte del dedo pequeño del pie, con el terminal ‹negativo›. Aplicar con esparadrapo una plaquita metálica conectada al positivo en el centro de la parte posterior del muslo. Os recordamos que los terminales a apoyar en los puntos indicados deberán tener la punta redondeada.





Ulcera gástrica

Sobre la espalda y concretamente en la primera costijlla contando desde abajo, a dos dedos de la columna vertebral, existe el punto que os indicamos en la figura y que os permitirá, electroestimulándolo, aliviar los dolores de la úlcera gástrica. La plaquita conectada al positivo se apoyará en la misma línea, cuatro dedos por debajo del cuello. Si al cabo de varias aplicaciones el dolor no desaparece, deberéis seguir las indicaciones de la figura de abajo.



Ulcera gástrica

Aplicar las dos puntas en la parte anterior del cuerpo, tres dedos por encima del ombligo y a distancia media de los dos costados, electroestimulando estos dos puntos durante 10-15 minutos con un nivel de tensión soportable para el paciente. Estos dos puntos son muy eficaces para todas las enfermedades o disfunciones del aparato digestivo.



Inapetencia

Para la inapetencia, se puede electroestimular estos dos puntos situados en los mismos meridianos de la figura precedente, un dedo por encima del ombligo.

También para la inapetencia, podéis colocar la punta ‹negativa› en la parte baja de la pierna, en el punto señalado en la figura, y el positivo lateralmente junto a la rodilla.

