

AÑO XII. Nº 138

NUEVA

AÑO XII. Nº 138
475 PTAS.



Electrónica

**NUEVA TARJETA
para el ANTIRROBO
LX 1084**

**ALIMENTADOR para
SOLDADORES 220 V.**

RECEPTOR de ONDA CORTA a VALVULAS



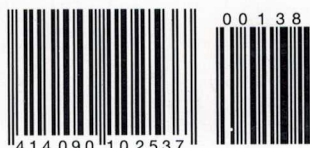
**VFO MODULADO
en FM**

**TARJETA TRIAC
para MICRO ST6**

**Mes a Mes
Nueva Electrónica hace Escuela**

Experimentos prácticos

rte



8 414 090 102537

DIRECCIÓN

Calle Arganda, 18 bajo
(posterior)

Teléf: (91) 517 11 76
Fax: (91) 517 38 84

MADRID 28005
Zona Acacias - Pasillo Verde

DIRECTOR EDITORIAL:

Eugenio Páez Martín

DISTRIBUCION:

Coedis, S.A.
Teléf.: (93) 680 03 60
MOLINS DE REI
(Barcelona)

Edición en Venezuela:
Gías Tecnológicas Batallán
3ra.calle de CAMPO ALEGRE,
QTA. de los Caritos, nº 8 - A
Chacao, CARACAS (Venezuela)
Teléf. 35 21 03 - 35 22 35

Representante para Argentina, Chile,
Uruguay y Paraguay:
Cía. Española de Ediciones, S.A.
Calle Cerrito, 520
1010 BUENOS AIRES (Argentina)
Teléf. 35 21 03 - 35 22 35

Traducción en Lengua
española de la revista
"Nuova Elettronica", Italia.
DIRECTOR GENERAL
Montuschi Giuseppe

DEPOSITO LEGAL:

M-18437-1983

Nº 138 - OCTUBRE - 1995
475 pts. (Incluido IVA)
Canarias, Ceuta y Melilla
475 pts. (Incluidos portes)

En este número

SUMARIO

RECEPTOR PARA ONDA CORTA CON 3 VALVULAS

Muchos jóvenes conocen bastante bien los transistores, los fet y los operacionales, pero admiten abiertamente que saben poquísimos sobre válvulas termoiónicas. Para cubrir esta laguna nos han pedido que presentemos cada cierto tiempo proyectos de receptores y amplificadores no muy complicados que utilicen las poco conocidas válvulas termoiónicaspág.4

NUEVA TARJETA PARA EL ANTIRROBO LX.1084

El microprocesador que hemos utilizado para la "centralita antirrobo profesional" denominada LX.1084 (ver revista Nº106) ha dejado de fabricarse y como muchos instaladores de antirrobo nos piden continuamente este kit, al considerarlo uno de los más fiables, hemos decidido sustituirlo por un moderno micro ST6pág.16

TARJETA CON 4 TRIAC PARA MICROPROCESADORES ST6

En el número anterior de la revista os hemos presentado dos tarjetas para ST6, una para encender displays normales de 7 segmentos y otra para excitar relés. En este número os presentamos una tarjeta para excitar cuatro diodos triac, explicandoos también cómo se pueden modificar los programas que os suministramospág.20

ALIMENTADOR PARA SOLDADORES DE 220 VOLTIOS

Si para soldar fet-mosfet-integrados C/Mos-diodos láser se utilizan soldadores que tienen la resistencia incandescente alimentada directamente por la tensión de red de 220 voltios, se corre el riesgo de "quemarlos" apenas se apoye la punta en uno de sus terminales. Para evitar que esto suceda es necesario aislar el soldador de la redpág.60

VFO MODULADO EN FM EN SINTONIA CONTINUA

Utilizando el VCO del integrado 4046 es posible realizar sencillos pero estables VFO capaces de funcionar desde un mínimo de 3 MHz hasta un máximo de 170 MHz. Para cambiar la frecuencia de este VFO no se utiliza ningún conmutador binario, sino un sencillo potenciómetro. La máxima potencia que podréis obtener de su salida se aproxima a los 50 miliwatiospág.68

Relación de los distribuidores de nuestros KITSpág.83

Catálogos de kits de Nueva Electrónicapág.84



**Las normas de participación,
para conseguir EL PREMIO
de 100.000 pesetas, están
en la página 81.**

RECEPTOR PARA ONDA CORTA CON 3 VALVULAS

Muchos jóvenes conocen bastante bien los transistores, los fet y los operacionales, pero admiten abiertamente que saben poquísimos sobre válvulas termoiónicas. Para cubrir esta laguna nos han pedido que presentemos cada cierto tiempo proyectos de receptores y amplificadores no muy complicados que utilicen las poco conocidas válvulas termoiónicas.

Cuando los "ancianos" de nuestro equipo leen vuestras cartas de petición de sencillos **receptores de válvulas**, vuelven la memoria hacia los años **1940/45**, cuando, durante la guerra, construían **abusivamente**, estos aparatos para escuchar los boletines de guerra transmitidos en **onda corta** por **Radio Londres** y por otras emisoras "prohibidas".

La primera vez que nos contaron que para poder captar estas emisoras en **onda corta** tenían que construirse con sus propias manos un receptor, les preguntamos si en aquella época existían ya los **superheterodinos** para **onda corta**. La respuesta fue **afirmativa**, pero nos explicaron que a fines de **1943** para impedir a cualquiera que escuchara emisoras **extranjeras**, todas las radios piratas fueron **bloqueadas** en la emisora local de **Radio Bolonia**.

En cada receptor el **grupo RF** venía posicionado en la gama de la **onda media**, luego el **condensador variable** venía sintonizado en **Radio Bolonia** y ambos componentes venían asegurados contra manipulaciones con un **sello de lacre**.

El mismo cuerpo posterior del mueble venía bloqueado con **sellos** para impedir que se pudiera acceder al interior del receptor.

Quien quitaba estos sellos era **arrestado** y en aquellos tiempos era mejor no correr el riesgo

LX 1218
LX 1219

para no terminar en algún campo de concentración en la lejana Alemania.

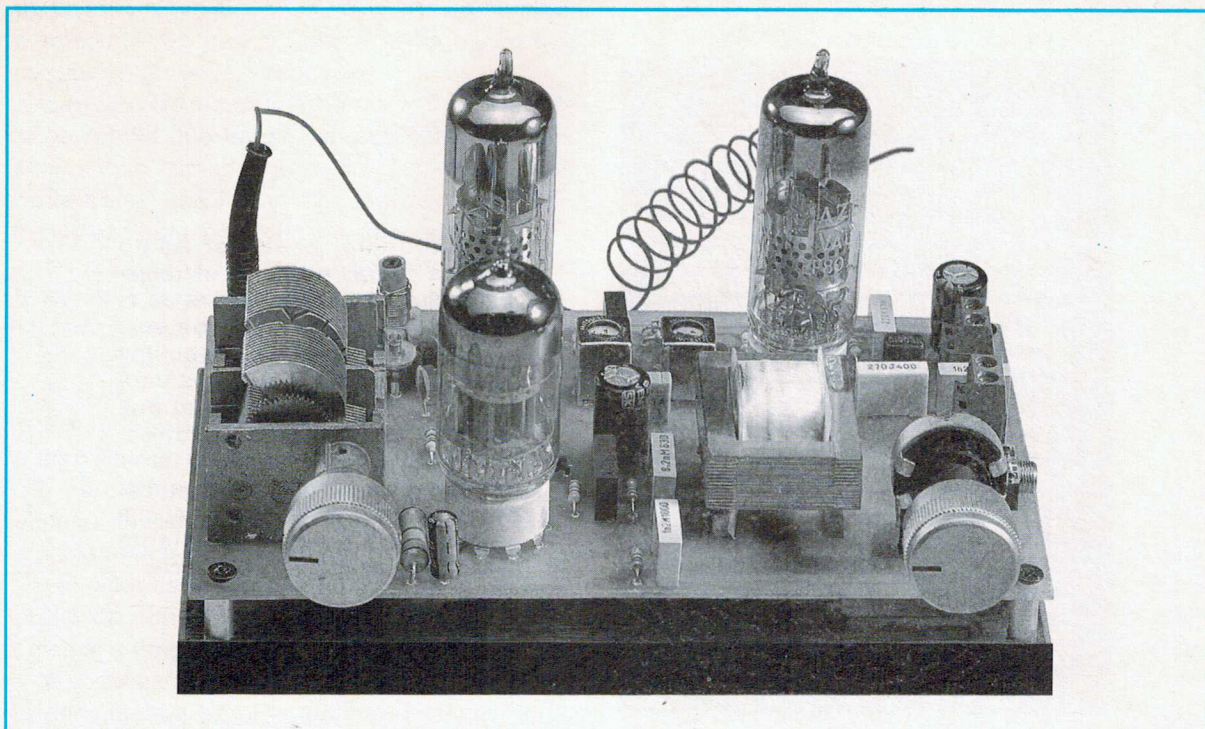
A los técnicos más curiosos siempre nos ha interesado saber cómo hacían los técnicos para reparar los receptores de radio que se **estropeaban** en aquellos años.

Hemos aprendido que sólo los técnicos **autorizados** podían retirar la radio **estropeada** del cliente, luego debían telefonar a la oficina competente, que procedía a mandar un funcionario para quitar los **sellos** sólo de la parte posterior.

A continuación, había que ajustar la radio, sin manipular los sellos del **condensador variable** y del **grupo RF** y una vez reparada, el mismo encargado procedía a **sellarla** de nuevo. También les hemos preguntado por qué los italianos estaban tan interesados en escuchar Radio Londres y de otras emisoras extranjeras.

Nos han respondido que en aquellos tiempos en todos los diarios aparecían en titulares los éxitos de los **japoneses**, pero se escribía muy poco de los frentes africanos y europeos donde tenían hermanos, parientes o amigos. Además nuestros **boletines de guerra** transmitidos por radio eran muy lacónicos:

"En el frente egipcio se producen fuertes enfrentamientos; en el frente griego nada



importante que señalar; en el frente ruso las fuerzas italo-germanas continúan rechazando ataques locales”.

De **Radio Londres** se sabía a veces que en **Cirenaica** 200 acorazados ingleses habían aniquilado nuestra sección **Ariete**, que en **Grecia** la **XI Armada Italiana** había sufrido pérdidas notables y que en **Rusia** los soviéticos avanzaban en **Donez** sin encontrar ninguna resistencia.

Como a todos les interesaba saber lo que ocurría realmente en los distintos frentes de guerra, los **técnicos** más expertos trataban de autofabricarse con medios de fortuna los sencillos receptores para **onda corta** para poder saber lo que el Estado trataba de ocultarles.

Fue así que empezaron a aparecer en el **mercado negro** sencillos y sensibles receptores idóneos para captar esta **gama prohibida**.

Aunque hoy día podemos escuchar libremente todo lo que queremos, queremos proponeros igualmente, como **reliquia de guerra**, uno de estos receptores en uno en los años **1940/1945**.

Para realizar este sencillo pero sensible **superheterodino** para **onda corta** hemos utilizado como en aquellos tiempos, dos **pentodos** comunes y un **triodo doble**.

Reconstruir hoy día un receptor parecido es mucho más sencillo que en el pasado, porque tenemos a nuestra disposición muchos componentes nuevos que en aquel tiempo no existían, por ejemplo, los **diodos de germanio**, los **puentes rectificadores**, los **filtros cerámicos** y las

bobinas de sintonía que había que enrollar a mano sobre tubos de cartón.

Si nos seguís, descubriréis cómo con sólo **3 válvulas** es posible realizar un **sensible** superheterodino completo, con **control automático de ganancia** y además aprender cómo se consigue hacer amplificar al mismo tiempo en una **sóla válvula** una señal de **alta frecuencia** y una de **baja frecuencia** para poder aumentar el **rendimiento**.

Una vez terminado el montaje, recibiréis la sorpresa de descubrir la cantidad de emisoras que es posible captar (recordad que los mejores horarios son los de la tarde/noche).

Aunque escuchéis muchas lenguas desconocidas, sabed que algunas de estas emisoras emiten **noticiarios en español** a horarios determinados.

Como suponemos que tendréis curiosidad por saber qué receptor se usaba para captar **Radio Londres**, pasamos inmediatamente a la parte **técnica**, es decir, al esquema eléctrico de este **sencillo superheterodino de 3 válvulas**

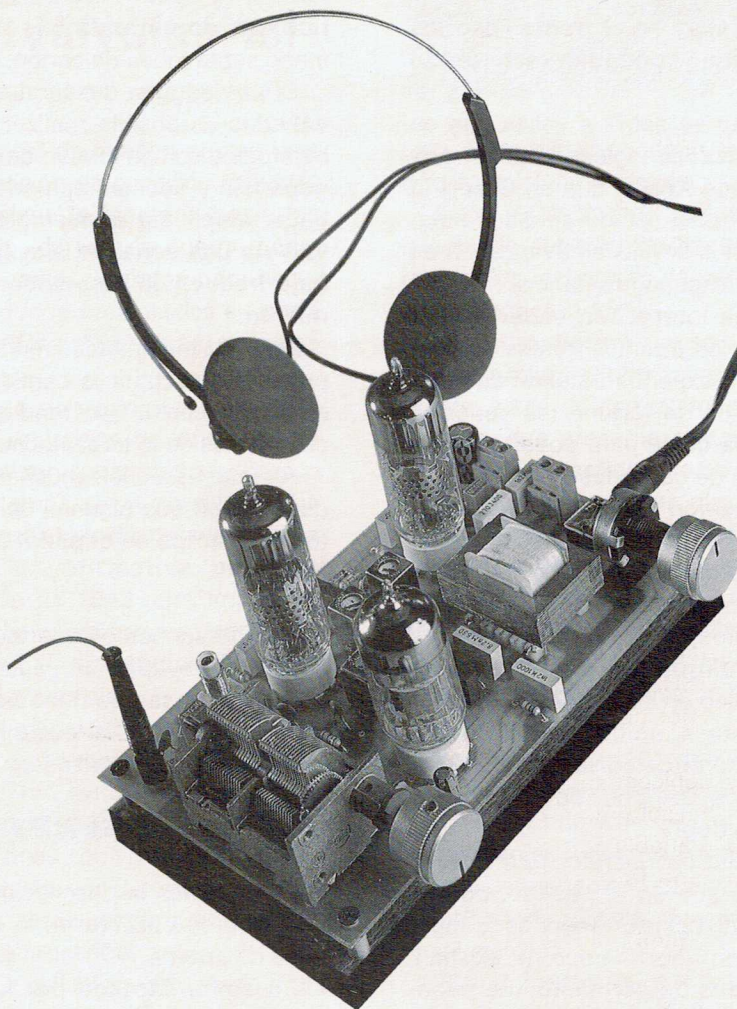
ESQUEMA ELECTRICO

Empezamos la descripción del esquema eléctrico que se observa en la fig.2 partiendo de la toma de **antena**.

La señal captada por la antena, antes de alcanzar el bobinado **primario L1**, pasa a través

Hemos buscado inútilmente en nuestros archivos la ordenanza que obligaba a todos los poseedores de aparatos de radio a llevarlos en una semana a los distintos comisariados para "bloquearlos" en la emisora de Radio Bolonia. En compensación, hemos encontrado la ordenanza que obligaba a todos los propietarios de bicicletas a pedir una autorización especial para poder utilizarla. Obviamente, esta autorización se daba sólo a los médicos y a operarios especializados que trabajaban en industrias bélicas. Los demás, para acercarse al trabajo o para hacer la compra debían ir a pie o tomar un tranvía. El motivo por el que no se podía utilizar la bicicleta era porque muchos partisanos se servían de ellas para realizar sabotajes.

Fig.1 Al querer escuchar Radio Londres y otras emisoras extranjeras, incluidos los noticiarios de la Suiza Italiana, los técnicos más expertos se construían sencillos receptores superheterodinos para onda corta casi idénticos al que ahora os proponemos nosotros. Como era muy arriesgado tener una radio capaz de captar estas emisoras "prohibidas", su escucha se realizaba siempre mediante auriculares en lugar de altavoces.



de un filtro **pasa/alto** en **T**, que **atenúa** notablemente todas las frecuencias de **onda media** que pueden entrar en el receptor.

Sin este filtro todas las emisoras **locales** de **onda media** que transmiten con potencias muy altas serían captados junto con las emisoras de **onda corta**, que llegan siempre de mucho más lejos y con potencias bastante inferiores.

De la bobina **L1** la señal llega por inducción al bobinado **L2**, que sintonizamos en la gama **5,5-11 MHz** (gama **54,5 27 metros**) mediante la primera sección del condensador variable denominado **CV1**.

En serie a este condensador variable hemos puesto un condensador de **220 pF**, denominado **C6**, para limitar la **gama** de recepción, porque aunque descienda por debajo de los **5 MHz** no encontraremos ninguna emisora broadcasting.

La señal de la emisora sintonizada alcanza la **rejilla de control** de la primera válvula **V1** que procede a **amplificarla**.

A continuación debemos situarnos en la válvula denominada en el esquema eléctrico **V3**, un **doble triodo**, y más precisamente en la sección **V3/A**, que se utiliza en este receptor como **etapa osciladora** para obtener una señal de **alta frecuencia**, que será luego mezclada con las señales captadas en **antena**.

La bobina **L4** se sintoniza mediante la segunda sección del condensador variable denominado **CV2**, conectado en serie al condensador **C16** de **220 pF**, para cubrir una gama comprendida entre **5,955 MHz** y **11,455 MHz**, es decir, mayor **0,455 MHz** respecto a la banda de frecuencia que sintonizaremos con **CV1**.

La señal generada por esta **etapa osciladora** pasa por inducción a la bobina **L3** conectada en serie al **cátodo** de la válvula **V1**.

La señal **AF** aplicada a la **rejilla de control** es la que se aplica al **cátodo** antes de alcanzar la **placa** donde se **mezclan** entre sí, generando otras **dos frecuencias**: una por **adición** y otra por **sustracción**.

En realidad, todas las señales de las emisoras **captadas** serán convertidas a una frecuencia de **455 KHz**, igual a **0,455 MHz**.

Para explicároslo mejor os proponemos este sencillo ejemplo:

Suponiendo que sintonicemos con el condensador variable **CV1** la emisora que transmite en **6 MHz**, el condensador variable **CV2** de la **etapa osciladora** generará una frecuencia de **6,455 MHz**.

En la **placa** de la válvula **V1** se obtendrán estas **cuatro** frecuencias:

- **6 MHz** captados por la **antena**
- **6,455 MHz** generados por el **oscilador** local

- **0,455 MHz** obtenidos por la **sustracción**
- **12,455 MHz** obtenidos por la **adición**

De hecho, **mezclando** la señal captada por la **antena** con la generada por el **oscilador local** se obtienen dos **nuevas** frecuencias:

- una para **sustracción** que suministrará una frecuencia de:

$$6,455 - 6 = 0,455 \text{ MHz igual a } 455 \text{ KHz}$$

- una para **adición** que suministrará una frecuencia de:

$$6,455 + 6 = 12,455 \text{ MHz}$$

Suponiendo que sintonicemos con el variable **CV1** una emisora que transmite en **7,5 MHz**, el condensador variable **CV2** hará oscilar la **etapa osciladora** en la frecuencia de **7,955 MHz** y luego en la **placa** de la válvula nos encontraremos estas **cuatro** frecuencias:

- **7,5 MHz** captados por la **antena**
- **7,955 MHz** generados por el **oscilador** local
- **0,455 MHz** obtenidos por la **sustracción**
- **15,455 MHz** obtenidos por la **adición**

Como podéis observar, **sumando** la frecuencia del **oscilador local** a la captada por la **antena** se obtiene una **tercera** frecuencia que **varía** al variar la sintonía.

Sustrayendo a la frecuencia del **oscilador local** la captada por la **antena** se obtendrá una **tercera** frecuencia que permanecerá **fija** constantemente en un valor de **0,455 MHz**, igual a **455 KHz**, cualquiera que sea la frecuencia en la que nos sintonicemos, es decir, **6-7-8-9-10 u 11 MHz**.

En la práctica, con este receptor **superheterodino** podréis convertir todas las frecuencias de **onda corta** en la **frecuencia fija** de **455 KHz**. A continuación al aplicar a la **placa** de la válvula **V1** una **Frecuencia Intermedia** sintonizada en los **455 KHz** se eliminan:

- la frecuencia captada en **antena**
- la frecuencia generada por el **oscilador** local
- la frecuencia obtenida por la **suma**.

Luego estará disponible sólo la frecuencia obtenida de la **sustracción**, que, como ya hemos dicho, es igual a **455 KHz**.

De este modo tendremos una **única** frecuencia a **amplificar**, es decir, la de **455 KHz**, aunque nos sintonicemos en los **6-7-8-9-10 u 11 MHz**.

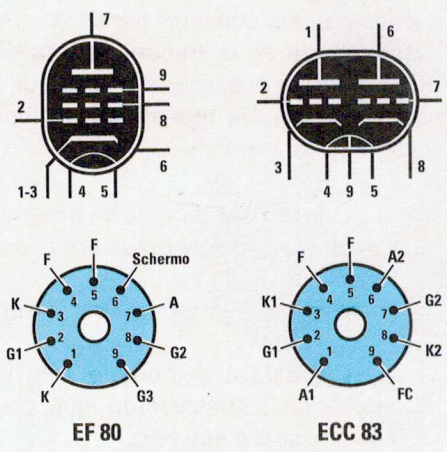
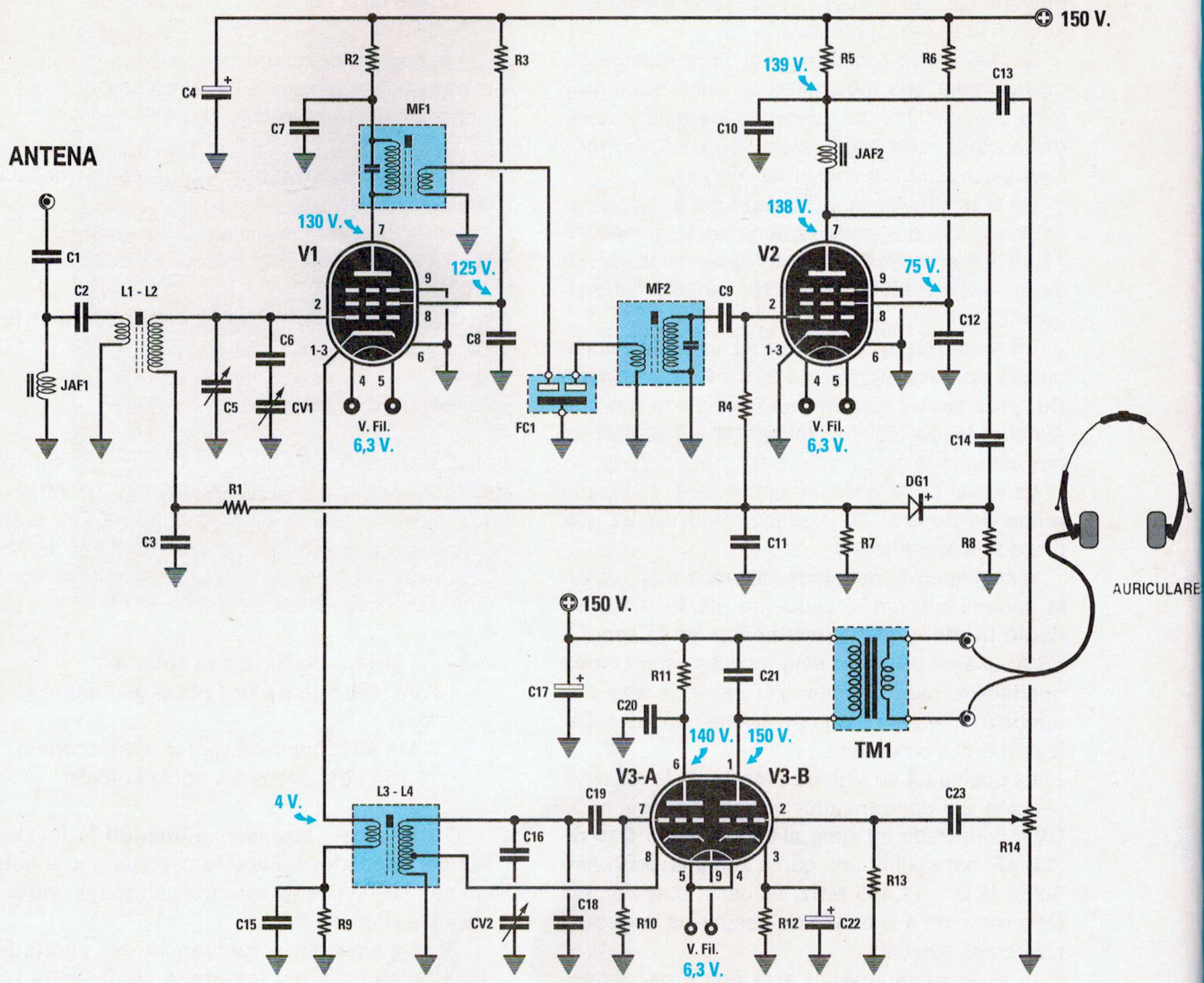


Fig.2 Esquema eléctrico del superheterodino de 3 válvulas que nos permitirá captar todas las emisoras que transmitan en onda corta, en la gama comprendida entre 5,5 y 11 MHz. Junto al transformador de salida TM1 en el que se ha aplicado la etiqueta 220 voltios, los terminales van situados hacia la válvula V3, mientras que los terminales opuestos van dirigidos hacia los auriculares. El esquema del circuito para alimentar este receptor se muestra en la fig.6. Al lado las conexiones de los zócalos de las dos válvulas vistas desde abajo.

LISTA DE COMPONENTES LX 1218

R1 = 1 megaohm 1/4 wat
 R2 = 4.000 ohm 1/4 wat
 R3 = 220.000 ohm 1/4 wat
 R4 = 220.000 ohm 1/4 wat
 R5 = 2.200 ohm 1/4 wat
 R6 = 47.000 ohm 1/4 wat
 R7 = 220.000 ohm 1/4 wat
 R8 = 220.000 ohm 1/4 wat
 R9 = 6.800 ohm 1/4 wat
 R10 = 47.000 ohm 1/4 wat
 R11 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R12 = 270 ohm 2 wat
 R13 = 1 megaohm 1/4 wat
 R14 = 470.000 ohm pot. log.
 C1 = 220 pF cerámico
 C2 = 220 pF cerámico
 C3 = 47.000 pF cerámico
 C4 = 10 mF elect. 250 V.
 C5 = 2-27 pF compensador
 C6 = 220 pF cerámico
 C7 = 68.000 pF poliéster
 C8 = 15.000 pF poliéster
 C9 = 390 pF cerámico
 C10 = 270 pF poliéster
 C11 = 470 pF cerámico
 C12 = 15.000 pF poliéster
 C13 = 1.200 pF poliéster
 C14 = 220 pF poliéster
 C15 = 1.000 pF cerámico
 C16 = 220 pF cerámico
 C17 = 10 mF elect. 250 volt
 C18 = 33 pF cerámico
 C19 = 56 pF cerámico
 C20 = 68.000 pF poliéster
 C21 = 8.200 pF poliéster
 C22 = 10 mF elect. 63 volt.
 C23 = 1.200 pF poliéster
 CV1-CV2 = variable 350+350 pF
 JAF1 = impedancia 10 microHenry
 JAF2 = impedancia 10 miliHenry
 L1-L2 = bobina mod.L.1218
 L3-L4 = media frec. 10,7 MHz (Rosa)
 MF1 = media frec. 470 KHz (blanca)
 MF2 = media frec. 470 KHz (blanca)
 FC1 = filtro cerámico 455 KHz
 DG1 = diodo tipo AA.117
 V1 = valvula mod. EF.80
 V2 = valvula mod. EF.80
 V3 = valvula mod. ECC.83
 TM1 = Transformador de salida (TN00.60)
 AURICULAR = auricular 32 ohm.

La frecuencia de los **455 KHz**, sintonizada mediante la **MF1**, será obtenida de su bobinado secundario y enviada al **filtro cerámico** (ver **FC1**), también sintonizado en los **455 KHz**, que procederá a aumentar la **selectividad**.

De este **filtro cerámico** la señal se aplicará a la **MF2**, también sintonizada en los **455 KHz** y transferida, mediante el condensador **C9**, a la **rejilla de control** de la segunda válvula denominada **V2** para ser amplificada **nuevamente**.

En la **placa** de la válvula **V2** nos encontramos una señal de **455 KHz** notablemente amplificada, que deberemos **demodular** para quitar de la portadora a **455 KHz** la señal de **baja frecuencia**.

Mediante el condensador **C14** de **220 pF** la señal será aplicada al **diodo de germanio** denominado **DG1**, que rectificará sólo las **semiondas negativas**.

En la práctica, a la entrada de este diodo llega una señal de **455 KHz** modulada y de su salida sale una señal demodulada como la que se observa en la fig.3.

El condensador **C11** de **470 pF** situado tras el diodo sirve para descargar a **masa** la portadora a **455 KHz**, de manera que en los terminales de la resistencia **R7** de **220.000 ohmios** esté disponible sólo la señal de **baja frecuencia**.

Como podéis ver en el esquema eléctrico de la fig.2, la señal de **BF** se aplica de nuevo, mediante la resistencia **R4**, a la **rejilla de control** de la válvula **V2**, que procederá a **preamplificarla**.

En realidad, la válvula **V2** la utilizamos tanto para **amplificar** la señal de **455 KHz** como para **amplificar** la señal de **BF**.

Cuando la señal de **BF** amplificada alcanza la **placa** no podrá alcanzar el **diodo detector** porque el condensador **C14**, que tiene una capacidad de sólo **220 pF**, no es capaz de dejar pasar las señales de **baja frecuencia**.

La señal de **baja frecuencia** podrá, a su vez, pasar a través de la **impedancia** de **AF** denominada **JAF2** y alcanzar, mediante el condensador **C13**, de **1.200 pF**, el potenciómetro del **volumen** denominado **R14**.

Del cursor de este potenciómetro la señal de **BF** será aplicada, mediante el condensador **C23**, a la **rejilla de control** del segundo **triode** denominado **V3/B**, que lo amplificará en potencia.

De la **placa** de este triode la señal no llega directamente a los **auriculares**, sino que se aplica al primario del transformador **TM1**, que nos servirá para adaptar la alta impedancia de la válvula a la baja impedancia de los **auriculares**.

A continuación debemos dar un paso atrás para volver a nuestro **diodo detector** denominado **DG1**.

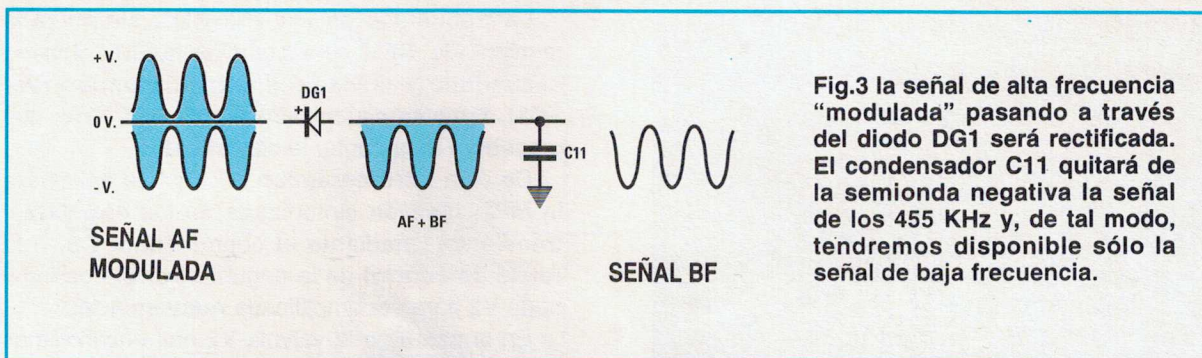


Fig.3 la señal de alta frecuencia "modulada" pasando a través del diodo DG1 será rectificadada. El condensador C11 quitará de la semionda negativa la señal de los 455 KHz y, de tal modo, tendremos disponible sólo la señal de baja frecuencia.

Como podéis observar, la señal de **BF** no alcanza sólo la **rejilla de control** de la válvula **V2**, sino que, mediante la resistencia **R1** de **1 megohmio**, volverá a la bobina **L2**.

Como entre el extremo de esta resistencia y la **masa** se conecta un condensador de **47.000 pF** (ver **C3**), éste se cargará con una **tensión negativa** que será proporcional a la amplitud de la señal **obtenida**.

En realidad, a la **rejilla de control** de la válvula **V1** no llegará una señal de **BF**, sino una **tensión negativa** que nos servirá para obtener un eficaz **control automático de ganancia**.

Ante señales muy **débiles**, el condensador **C3** se cargará con una **tensión negativa** de aproximadamente **0,2 voltios** y, con una tensión negativa tan ridícula aplicada a la **rejilla de control**, la válvula **V1** amplificará hasta su **máximo**.

Ante señales muy **fuerdes**, que podrían hacer **saturar** tanto la válvula **V1** como la válvula **V2**, el condensador **C3** se cargará con una **tensión negativa** que podrá alcanzar incluso los **0,5 - 0,6 voltios** (tensión proporcional a la amplitud de la señal captada).

Al aumentar el valor de la **tensión negativa** en la **rejilla de control** de la válvula **V1**, ésta amplificará **menos**.

Por tanto, el diodo detector **DG1** se utiliza en este receptor tanto para **demodular** la señal de **455 KHz**, a fin de obtener una señal de **baja frecuencia** como para controlar la **ganancia** de la válvula amplificadora **V1**.

Si no hubiéramos insertado en este receptor un **CAG (Control Automático Ganancia)** todas las emisoras que de día y de noche llegan muy **fuerde saturarían** las dos válvulas **V1 - V2** y en consecuencia, se obtendrían señales muy **distorsionadas**. Para alimentar este receptor se necesitan dos tensiones; una de **160 voltios CC** no estabilizada para alimentar todas las **placas** de las **válvulas** y una de **6,3 voltios AC** para alimentar sus **filamentos**.

El esquema de este alimentador, mostrado en la fig.6, utiliza un transformador (ver **T1**) provisto de un secundario capaz de suministrar una ten-

sión alterna de **130 voltios**, que una vez rectificadada por el puente **RS1** y nivelada por los dos condensadores electrolíticos **C3- C4** nos permitirá obtener una tensión **continua** de aproximadamente **150 voltios**.

Esta tensión **anódica** no es crítica, luego el receptor funcionará incluso con tensiones **10 veces** mayores o menores.

REALIZACION PRACTICA

Para realizar este receptor se necesitan dos circuitos impresos.

El primero, denominado **LX.1218**, hay que utilizarlo para las **válvulas** (ver fig.4) y el segundo, denominado **LX.1219** para el **alimentador**.

Os aconsejamos empezar el montaje insertando en el circuito **LX.1218** las resistencias y el diodo de **germanio** denominado **DG1**, situando el lado de su cuerpo marcado por una **raya negra** hacia la derecha, como se observa en la fig.4.

Continuando con el montaje, soldad en el circuito todos los condensadores **cerámicos**, luego los de **poliester**, los **electrolíticos**, respetando la polaridad de sus terminales, y el **compensador** situado junto a la bobina **L1/L2**.

En el caso de que algún lector comprara sólo el **circuito impreso** para montar este receptor, señalamos que tendrá que utilizar condensadores de **poliester** con una tensión de **trabajo** superior a los **200 voltios**.

A fin de evitar dificultades a los que no conozcan las equivalencias de capacidades o tengan problemas al descifrarlos especificamos que:

- 220 M-220 K-220 J = corresponden a 220 pF
- 270 M -270K-270 J = corresponden a 270 pF
- 1n2 K -1,2 M = corresponden a 1.200 pF
- 6n8 K -6,8 M = corresponden a 6.800 pF
- 8n2 K -8,2 M = corresponden a 8.200 pF

Nota = Las letras **M- K- J** que siguen al número indican la **tolerancia**, que para este proyecto no es significativa.

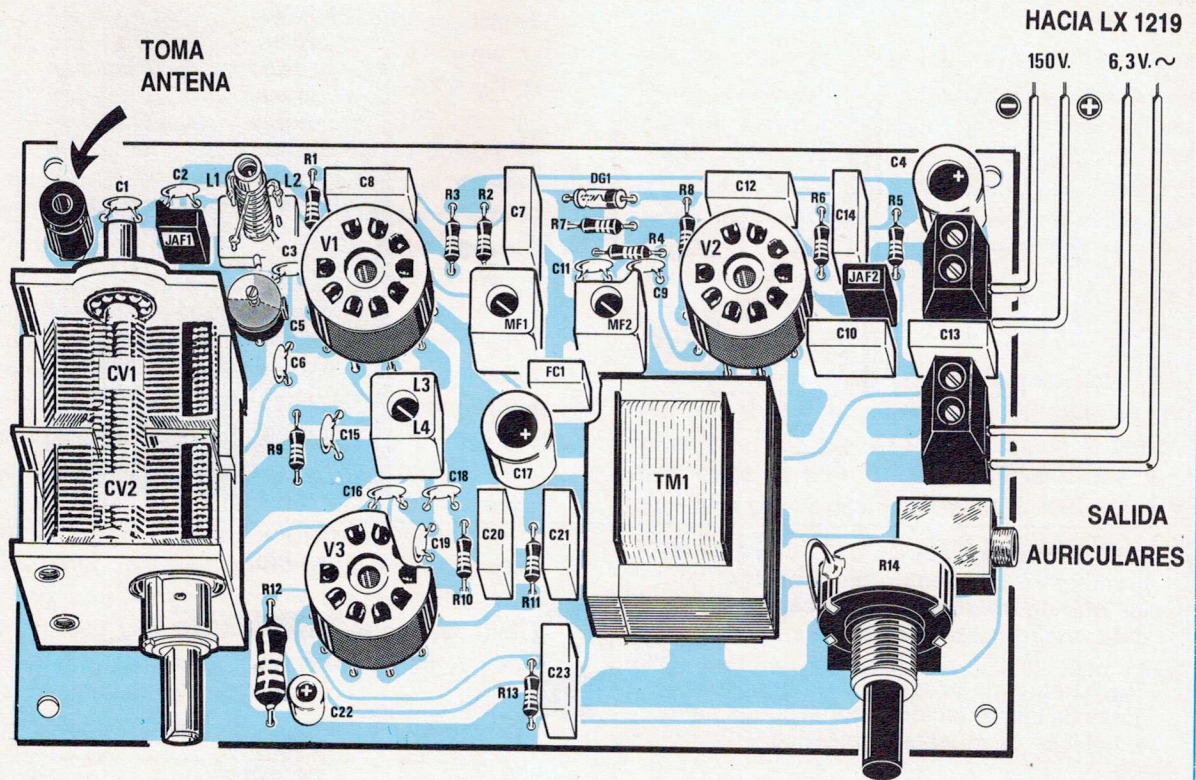


Fig.4 Esquema práctico de montaje del receptor. En las клемas situadas a la derecha entrad con las dos tensiones de alimentación, respetando la polaridad de los 150 voltios.

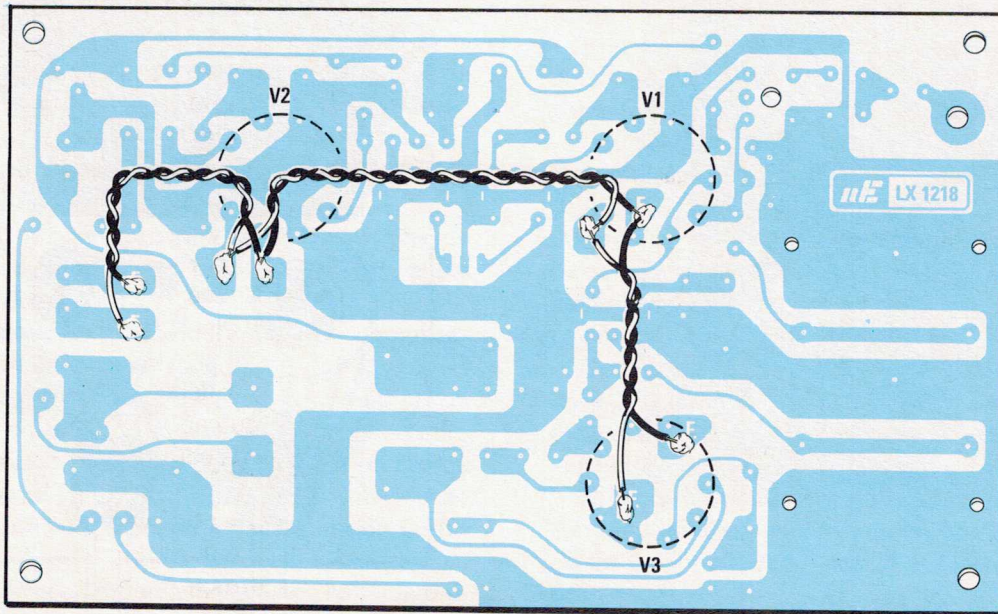
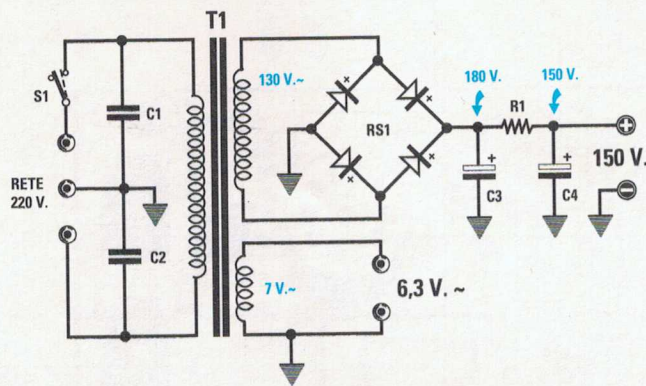


Fig.5 En la parte de abajo del circuito impreso debéis conectar solamente dos hilos a los tres zócalos para alimentar sólo los filamentos de las válvulas termoiónicas.



LISTA DE COMPONENTES LX 1219

R1 = 1.000 ohm 1 wat
 C1 = 6.800 pF pol.630 V.
 C2 = 6.800 pF pol.630 V.
 C3 = 10 mF elect.250 V.
 C4 = 100 mF elect.400 V.
 RS1 = puente rect.400 V.1 A.
 T1 = transform.12 wat.
 (T012.02) sec.130 V.
 30 mA - 7V.1,2 A.
 S1 = interruptor

Fig.6 Esquema eléctrico de la etapa de alimentación. Las tensiones indicadas son las que obtendrás con el receptor encendido.

Fig.7 Esquema práctico de montaje de la etapa de alimentación. Aconsejamos meter este kit en un mueble de plástico.

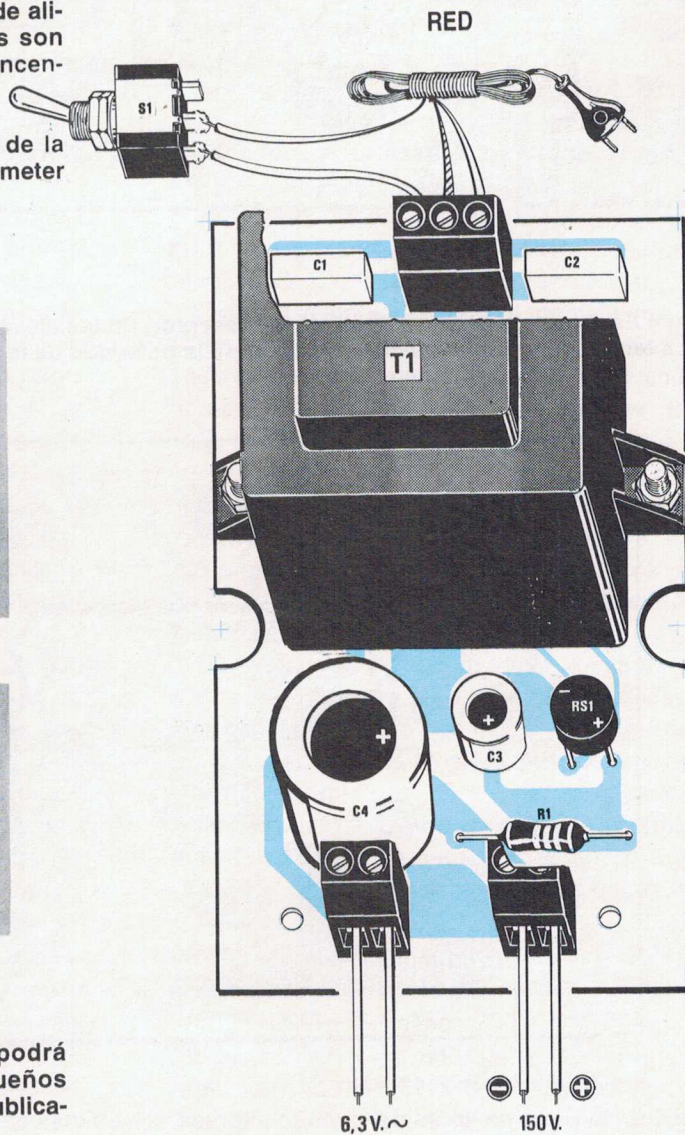


Fig.8 Esta etapa de alimentación podrá servir para alimentar otros pequeños aparatos eléctricos a válvulas que publicaremos próximamente en la revista.

HACIA LX.1218

Una vez resuelto el problema de los condensadores de poliéster, podréis insertar en el circuito el **filtro cerámico FC1**, luego la impedancia de alta frecuencia denominada **JAF1** de **10 microHenry** y la denominada **JAF2** de **10 miliHenry** (en el envoltorio aparece **10K**).

A continuación podréis insertar la bobina sin pantalla denominada **L1/L2**, la que tiene la pantalla, denominada **L3/L4** que reconoceréis fácilmente porque tiene un núcleo de ajuste de color **rosa** y las dos **MF1- MF2** que tienen un núcleo de ajuste de color **blanco**.

Después de estos componentes podréis fijar al circuito los tres **zócalos** cerámicos de válvulas, luego las dos **clemas** de alimentación, la toma para **auriculares**, la borna para la **antena** y el **transformador de salida**.

Para completar el receptor faltan el **condensador variable** y el **potenciómetro** del volumen.

Cuando insertéis el **condensador variable** debéis acordaros de soldar a las pistas del circuito impreso todos sus terminales, comprendidos los cuatro terminales que hacen de cabeza a su carcasa metálica.

Antes de fijar el potenciómetro del volumen, os aconsejamos que cortéis su **eje** a fin de que sobresalga del circuito impreso lo mismo que el condensador variable para hacer que los dos **botones** se encuentren perfectamente **en línea**.

La carcasa metálica del potenciómetro se debe conectar a **masa** del circuito impreso y para esto debéis soldar a la parte posterior de su cuerpo dos pequeños trozos de hilo de cobre.

Una vez terminado el montaje, debéis dar la vuelta al circuito y conectar los **filamentos** de las válvulas a la clema de entrada de los **6,3 voltios**, utilizando dos hilos **retorcidos** aislados con plástico (ver fig.5), luego podréis insertar en los zócalos las **3 válvulas**.

A continuación, podréis coger el segundo circuito impreso, denominado **LX.1219**, es decir, el del alimentador.

En este circuito montad todos los componentes que se observan en la fig.7.

Luego os aconsejamos que lo metáis en un **mueble de plástico**, porque las pistas de cobre inferiores son recorridas por la tensión de red de **220 voltios** y por la tensión de alimentación de **150 voltios**, luego poned mucha atención en **no tocarlas**.

Para el receptor, os aconsejamos hacerlos preparar por un carpintero una tabla de madera de unas dimensiones de **9 x 15 centímetros** para fijar sobre ella el circuito impreso, utilizando los cuatro distanciadores que encontraréis en el kit.

Si metéis el receptor en un mueble, perderá toda su fascinación porque las válvulas quedarán ocultas.

Para conectar el alimentador al receptor debéis utilizar trozos de hilo de cobre aislado con plástico, poniendo atención en **no invertir** el hilo **positivo** y el **negativo** y en no conectar los **160 voltios** a la clema de los **6,3 voltios** para alimentar los filamentos de las válvulas para evitar que se **quemén**.

AJUSTE

Como en todos los receptores, para obtener la máxima sensibilidad es necesario **ajustar** las dos medias frecuencias **MF1- MF2**, luego la bobina de entrada **L1/L2** y la del oscilador **L3/L4** para tener siempre la diferencia de **455 KHz** entre la frecuencia captada en **antena** y la generada por el **oscilador** local girando el condensador variable desde la **máxima** a la **mínima** capacidad.

Si tenéis un **generador de alta frecuencia**, sintonizadlo en la frecuencia de **455 KHz**, luego **moduladlo** en **AM** y aplicad su señal a la **toma de antena** del receptor.

Después de haber insertado los **auriculares**, girad lentamente con un destornillador el núcleo de la **MF2**, luego el de la **MF1** y de nuevo el de la **MF2** hasta encontrar la posición en la que la señal de la nota **BF** alcance su máximo.

Si **no tenéis** un **Generador de alta frecuencia**, aplicad a la **toma de antena** un largo hilo de cobre.

Este hilo de cobre se utiliza como **antena** y va colocado en el exterior de la caja o fuera de la ventana.

Inicialmente podréis conectar también este hilo a la **toma de antena** de vuestro **televisor**.

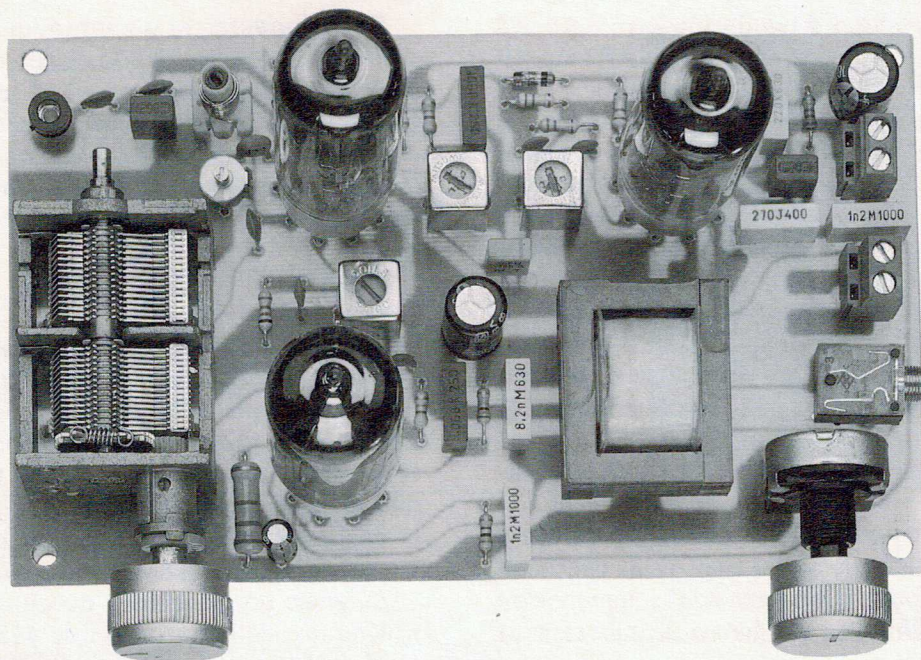
A continuación, empezad a girar de modo milimétrico el botón del **condensador variable** hasta que logréis captar una emisora cualquiera (captaréis más emisoras porque la propagación es decididamente mejor).

Con un destornillador girad lentamente el núcleo de la **MF2**, luego el de la **MF1** y de nuevo el de la **MF2** hasta encontrar la posición en la que la señal de **BF** alcance su máximo.

No os preocupéis si las emisoras que captéis son muy **débiles**, porque aún no se han **ajustado** las bobinas **L1/L2 - L3/L4** y el compensador **C5**.

Antes de ajustar estas dos bobinas, debéis:

- Girar el **compensador C5** a media carrera. Observando arriba si las láminas móviles cubren la mitad de las láminas fijas.



F.9 Así es como se presentará el montaje de este receptor para onda corta . Para que funcione correctamente es aconsejable utilizar como antena un hilo largo de 8 a 9 metros.

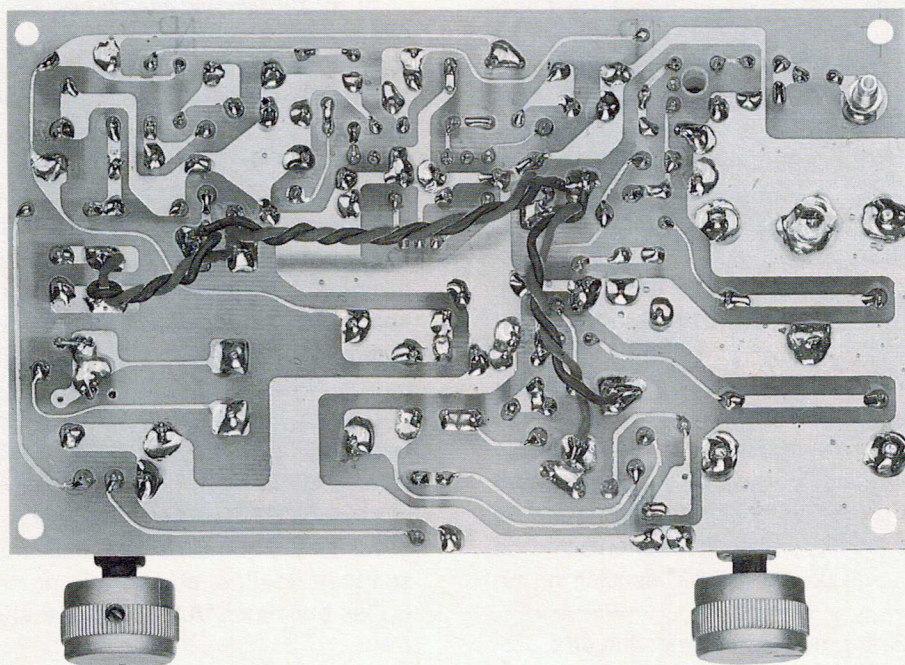


Fig.10 El circuito estampado que suministramos simplificará al máximo esta realización práctica. En esta foto se ve los dos hilos utilizados para llevar la tensión de 6,3 volt a los filamentos.

- Girad el núcleo de la bobina **L1/L2** a fin de que sobresalga aproximadamente **1 milímetro** del soporte de plástico.

- Girad el núcleo **rosa** de la bobina **L3/L4** de modo que quede **1 mm** aproximadamente bajo el borde superior de la pantalla.

A continuación podéis conectar un hilo lo suficientemente largo a la toma de **antena**, luego girad el **condensador variable** hacia su **máxima** capacidad (es decir, todo cerrado) tratando de captar en esta posición cualquier emisora.

Una vez sintonizada la emisora, debéis girar lentamente el **núcleo** de la bobina **L1/L2** hasta encontrar la posición en la que la señal **augmente** notablemente. Una vez ajustada la **bobina L1/L2**, girad el **condensador variable** hacia su **mínima** capacidad (es decir, todo abierto) tratando de captar en esta posición cualquier emisora.

Una vez sintonizada la emisora, debéis girar lentamente el **compensador C5** hasta encontrar la posición en la que la señal **augmente** notablemente.

Volved el **condensador variable** hacia su **máxima capacidad** y retocad **ligeramente** la **bobina L1/L2** para comprobar si aumenta la señal.

Para ajustar el **compensador C5** es aconsejable utilizar un destornillador de **plástico** para **ajuste** porque si usáis un destornillador normal de **metal**, cuando quitéis la punta del tornillo el ajuste cambiará.

Resumiendo, hay que **ajustar el núcleo** de la **bobina L1/L2** cuando el condensador variable esté **casi cerrado** y el **compensador C5** cuando el condensador variable quede **casi abierto**.

El núcleo **rosa** de la bobina **L3/L4** sirve para cambiar la **banda de frecuencia** del receptor.

Si giráis el núcleo **rosa** totalmente hasta tocar el borde superior de la pantalla metálica cubriréis una gama comprendida entre **6- 12 MHz**.

Si giráis el núcleo **rosa** totalmente hacia el interior, cubriréis una gama comprendida entre **4,3- 8,8 MHz**.

Estando el núcleo **1 mm** por debajo del borde superior, como os hemos aconsejado, cubriréis una gama comprendida entre **5,5- 11 MHz**, que es aquella en la que se consiguen captar más emisoras.

Cada vez que coloquéis el **núcleo** de la bobina **L3/L4**, debéis **reajustar** el **compensador C5** y el **núcleo** de la bobina **L1/L2**.

LA ANTENA

Cuanto más **larga y alta** sea la antena respecto al suelo más emisoras podréis **captar**. En

teoría, un hilo de aproximadamente **8- 9 metros** puesto en el tejado de la casa es más que suficiente para captar las **ondas cortas**, pero como en una casa de vecinos no es fácil colocar en el tejado un hilo para luego descender con otro hilo hasta nuestro apartamento, es necesario buscar otras soluciones.

Por ejemplo, podéis extender un fino hilo de cobre de **0,30 - 0,50 mm** entre dos ventanas o en la terraza, aislando los extremos con un trozo de plástico.

Quien tenga un patio podrá extender este hilo en el espacio que tenga disponible.

Quien viva en la planta baja podrá tratar de conectarse a la pantalla del cable coaxial que llega a su propia **toma de TV**.

no tratéis de captar emisoras conectando a la **toma de antena** un hilo de **1 metro** de largo porque las señales que tendréis que recibir, tanto las provenientes de emisoras muy lejanas, es decir, Noruega, Rusia, Italia, Arabia, turquía, etc, llegan con una intensidad muy débil.

Explorando las **ondas cortas** observaréis cómo cambia la **propagación** del día a la noche y como resulta más acentuado el fenómeno del **fading**, es decir, una continua devanescencia de las señales que vienen de emisoras lejanísimas.

COSTE DE REALIZACION

LX.1218: Todos los componentes necesarios para la realización de este receptor, es decir, el circuito impreso, las 3 válvulas completas, con zócalo, el condensador variable, las bobinas, el filtro cerámico, el transformador de salida, el potenciómetro más dos botones, todos los condensadores para alta tensión, EXCLUYENDO los auriculares y la etapa de alimentación.....**14.390 pts**

LX.1219: Sólo la etapa de alimentación completa, con circuito impreso, transformador de alimentación T012.01, cable con clavija de 220 voltios, todos los condensadores de alta tensión, EXCLUYENDO sólo el mueble de plástico MTK07.03.....**4.565 pts**

CC. 1218: Circuito impreso.....**2.860 pts.**

CC. 1219: Circuito impreso.....**1.700 pts.**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

ALIMENTADOR PARA SOLDADORES DE 220 VOLTIOS

Si para soldar fet - mosfet - integrados C/Mos - diodos láser se utilizan soldadores que tienen la resistencia incandescente alimentada directamente por la tensión de red de 220 voltios, se corre el riesgo de "quemarlos" apenas se apoye la punta en uno de sus terminales. Para evitar que esto suceda es necesario aislar el soldador de la red.

LX 1217

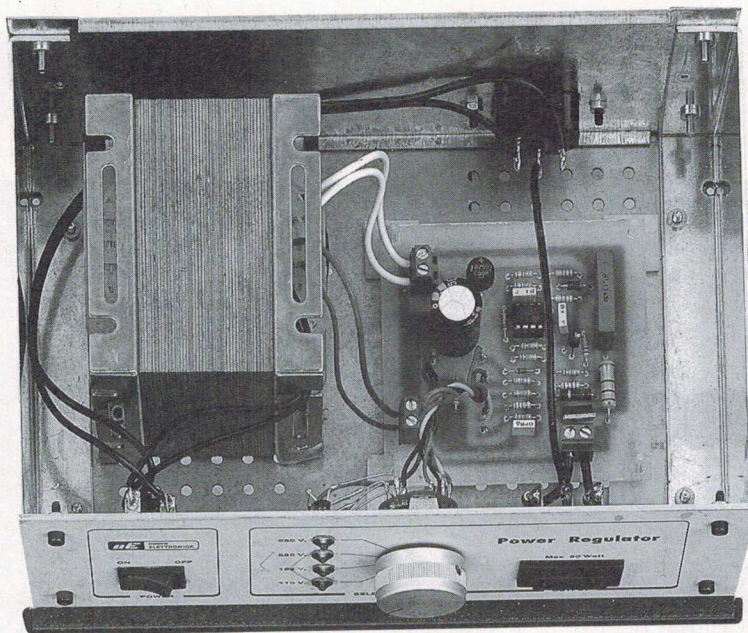
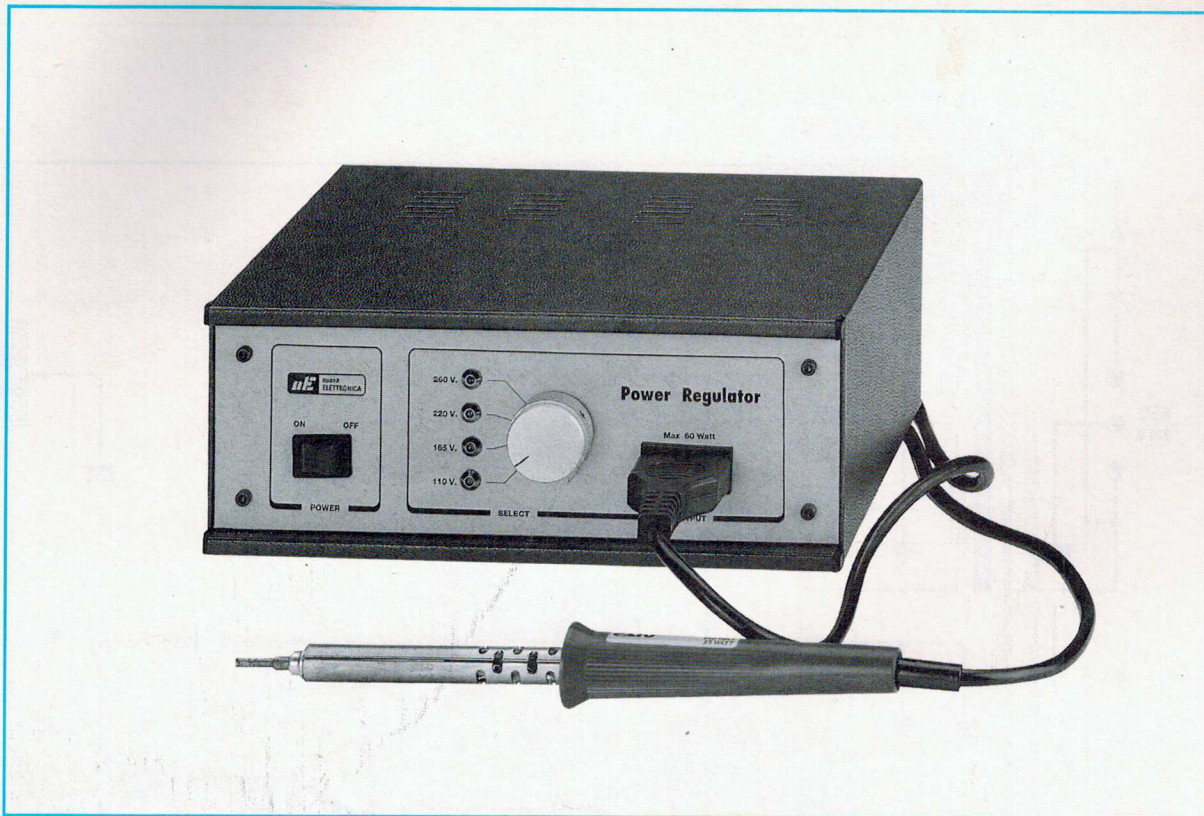


Fig.1 En el interior del mueble podéis colocar el transformador de alimentación al lado izquierdo y el circuito impreso LX.1217 en el derecho, utilizando para la fijación los distanciadores de plástico que encontraréis en el kit. Los hilos de 220 voltios del transformador son de color negro, los de 260 voltios son de color rojo y los hilos de 8 voltios son de color blanco.



A muchos hobistas les ocurre que, una vez terminado el montaje de un proyecto, éste no funciona porque han usado un soldador **equivocado**.

Hay muchos semiconductores **muy sensibles** a las descargas electrostáticas o a las corrientes dispersas, para lo que basta apoyar en sus terminales la punta de un soldador alimentado por la tensión de red de **220 voltios** para destruir en **1 segundo** su **chip** interno.

Para no correr ningún riesgo hay que utilizar siempre soldadores de baja tensión, es decir, de **12- 24- 28 voltios**, o bien soldadores de **220 voltios** pero alimentados por un transformador con un **secundario** a 220 voltios eléctricamente **aislado** de la tensión de red.

Como estos transformadores con relación **1/1** no son fáciles de encontrar, hemos pensado en hacerlos añadiendo un secundario suplementario de **8 voltios**, para poder realizar un alimentador **variable**, capaz de suministrar no sólo los **220 voltios** requeridos, sino también tensiones **mayores** en el caso de que vuestra toma de red alcanzara una tensión de **200- 190** voltios en lugar de 220 voltios.

Una tensión **mayor** podría resultar útil para aumentar temporalmente la **temperatura** de la punta, para soldar sin dificultad las pequeñas cajas de chapa o paneles metálicos.

El mismo alimentador permitirá también **reducir** la tensión de alimentación a **165 o 110 voltios**, para poder soldar componentes delicados o de dimensiones muy reducidas.

Este alimentador, eléctricamente **aislado** de la red eléctrica, permitirá obtener en su salida estas cuatro tensiones:

110 voltios aproximadamente

165 voltios aproximadamente

220 voltios = red

260 voltios aproximadamente

Podéis variar con facilidad estos valores estándar que nosotros hemos elegido para obtener **saltos menores**, por ejemplo:

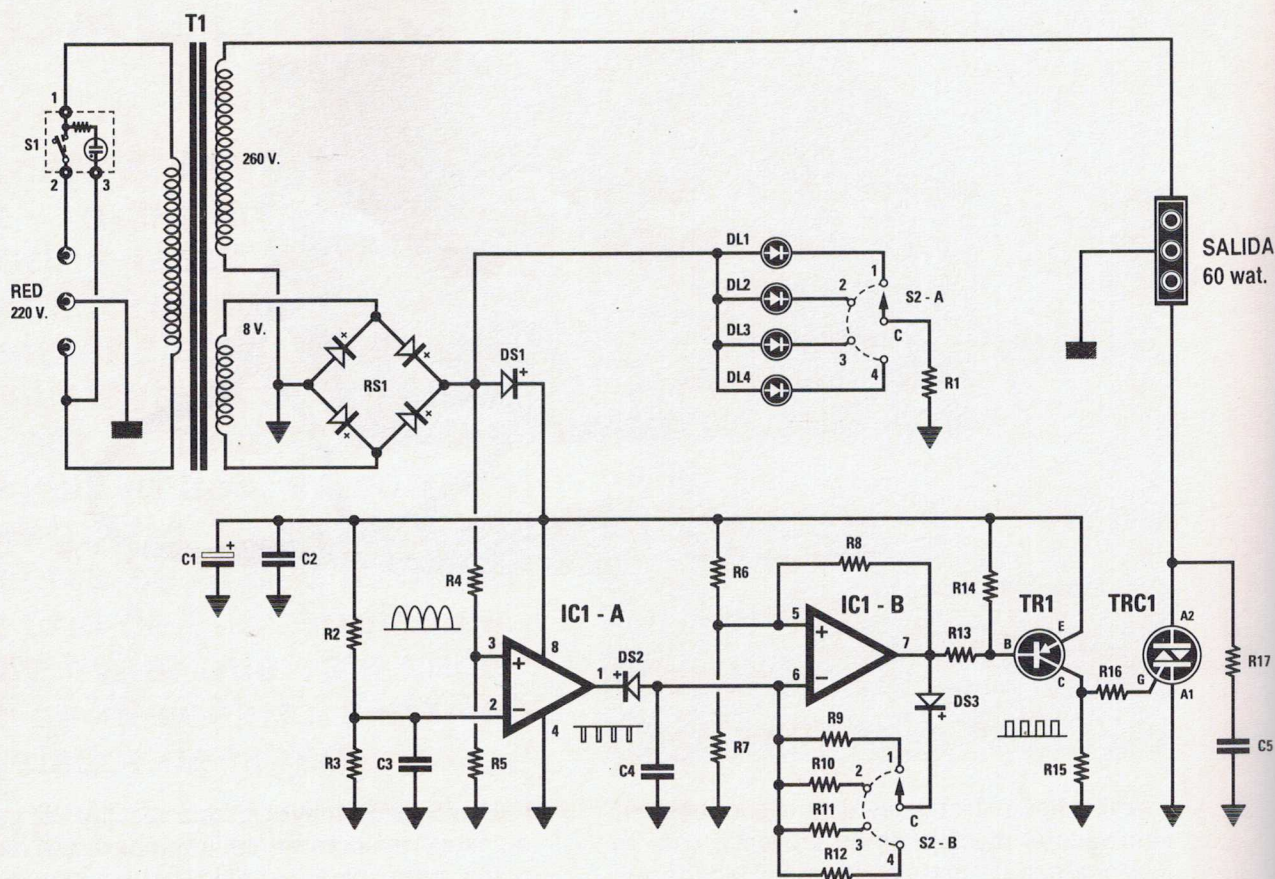


Fig.2 Esquema eléctrico del circuito que, además de "aislar" el soldador de la tensión de red de 220 voltios, os permitirá variar su temperatura. Como se explica en el artículo, para obtener en salida cualquier tensión comprendida entre 110- 260 voltios basta con modificar el valor de las resistencias R9- R10- R11- R12 aplicadas al conmutador S2/B

LISTA DE COMPONENTES LX 1217

R1 = 820ohm 1/4 wat.
 R2 = 47.000 ohm 1/4 wat.
 R3 = 10.000 ohm 1/4 wat.
 R4 = 1.500 ohm 1/4 wat.
 R5 = 10.000 ohm 1/4 wat.
 R6 = 22.000 ohm 1/4 wat.
 R7 = 22.000 ohm 1/4 wat.
 R8 = 22.000 ohm 1/4 wat.
 R9 = 68.000 ohm 1/4 wat.
 R10 = 56.000 ohm 1/4 wat.
 R11 = 33.000 ohm 1/4 wat.
 R12 = 3.900 ohm 1/4 wat.
 R13 = 22.000 ohm 1/4 wat.
 R14 = 10.000 ohm 1/4 wat.
 R15 = 1.000 ohm 1/4 wat.
 R16 = 150 ohm 1/2 wat.
 R17 = 100 ohm 1 wat.
 C1 = 1.000 mF.elect.50 volt

C2 = 100.000 pF poliester
 C3 = 100.000 pF poliester
 C4 = 56.000 pF poliester
 C5 = 100.000 pF poliester 630 volt.
 DS1 = diodo 1N.4007
 DS2 = diodo 1N.4150
 DS3 = diodo 1N.4150
 RS1 = puente rectificador.100 V.1 A.
 DL1 = diodo led verde
 DL2 = diodo led verde
 DL3 = diodo led verde
 DL4 = diodo led rojo
 TR1 = PNP tipo BC.308
 TRC1 = triac 500 V. 5 A.
 IC1 = LM.358
 T1 = transform.100 Wat.(TN10.01) sec.260V.
 350 mA - 8V.350 mA.
 S1 = interruptor de red
 S2A-S2B = conmutador 2 vias 4 posiciones.

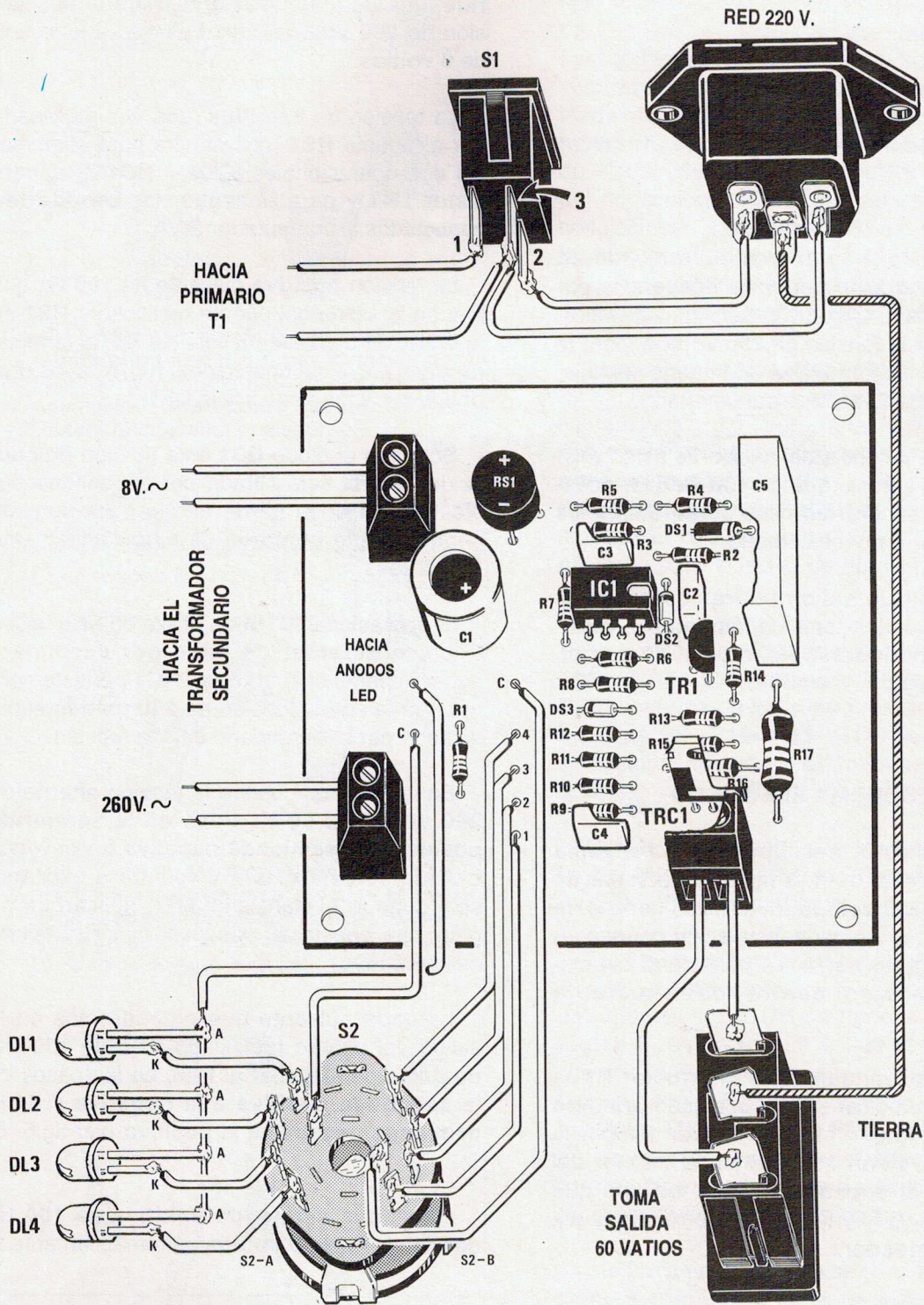


Fig.3 Esquema práctico de montaje del alimentador descrito en el artículo. Comprobad atentamente las conexiones del conmutador S2 y el color de los hilos a insertar en la clema de 260 voltios (hilos rojos) y de 8 voltios (hilos blancos). El hilo central que conecta la toma de entrada de 220 con la de salida es el de tierra.

180 voltios

200 voltios

220 voltios

240 voltios

u otras tensiones diferentes, teniendo en cuenta que también podemos **descender** por debajo de los **110 voltios**, pero nunca podremos **superar** la tensión de **260 voltios**, porque ésta es la tensión **máxima** que puede suministrar el secundario de este transformador.

Aunque la potencia del núcleo de este transformador se aproxima a los **100 vatios**, aconsejamos no superar en usos **continuados** los **70 vatios** para no recalentarlo.

A su toma de salida podremos conectar cualquier soldador, también **lámparas - ventiladores - batidoras**, etc. con tal de que no absorban más de **70 vatios**.

ESQUEMA ELECTRICO

Empezamos la descripción del esquema eléctrico mostrado en la fig.2 por la **toma de entrada de 220 voltios**. El terminal **central** de esta toma, que en cada instalación corresponde a la toma de **tierra**, va conectada directamente al terminal **central** de la **toma de salida**.

Cuando encendamos el interruptor **S1** la tensión de red alcanzará el bobinado **primario** del transformador **T1** y, al mismo tiempo, la **lámpara de neón** que hay en el interior del interruptor, **al encenderse**, nos indicará que en su salida ya hay tensión disponible para alimentar el **soldador**.

En este transformador **T1** hay dos **secundarios**, uno de los cuales suministrará una tensión de **260 voltios**, mientras que el otro una de **8 voltios**.

La tensión de **8 voltios**, una vez rectificada por el puente **RS1**, nos servirá para alimentar los dos operacionales **IC1/A - IC1/B**, el transistor **TR1** y para encender los **diodos led** conectados al conmutador **S2/A**.

La tensión **positiva** pulsante de **100 Hz** que hay en la salida del puente rectificador **RS1** se aplicará, mediante la resistencia **R4**, al terminal **no inversor 3** del operacional **IC1/A**, a los **diodos led** y al diodo de silicio **DS1**.

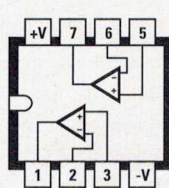
Sólo tras el diodo **DS1** esta tensión **pulsante** de **100 Hz** será filtrada por el condensador electrolítico **C1** a fin de obtener una tensión perfectamente **continua** de aproximadamente **10 voltios**.

El operacional **IC1/A** se utiliza en este circuito como **detector de paso por cero**, para poder hacer excitar el **triac TRC1** perfectamente en **fase** con la tensión de **260 voltios** suministrada por el secundario de alta tensión.

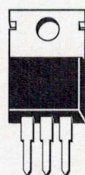
En la práctica, cuando la tensión **alterna** de **260 voltios a 50 Hz** pase de la **semionda positiva** a la **semionda negativa** o viceversa, el **triac** se desexcitará y volverá a excitarse sólo cuando el transistor **TR1**, aplicado a su gate, sea puesto en conducción por el operacional **IC1/B**.

La onda pulsante que obtendremos en la salida del puente rectificado **RS1** de **100 Hz**, nos sirve para excitar el **triac** en los pasos de la **semionda positiva** a la **negativa** y de la **semionda negativa** a la **positiva** (ver fig.5- 6- 7).

Cuando la **semionda positiva** de **100 Hz** desciende hacia **0 voltios**, automáticamente la



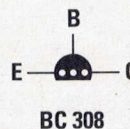
LM 358



A1 A2 G
BT 137 / 500



DIODO
LED



BC 308

Fig.4 Conexiones de los semiconductores utilizados en este proyecto

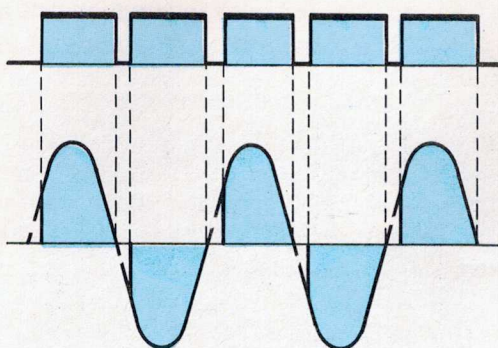


Fig.5 Si el triac se excita cada vez que la sinusoida pase por 0, en la salida se obtendrá la "máxima" tensión de alimentación. Si se excita con retraso, se obtendrá una tensión menor.

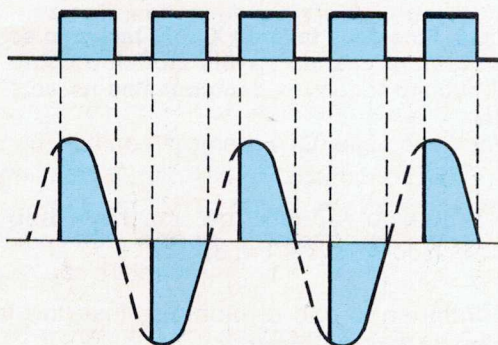


Fig.6 Cuanto más aumente el retraso de excitación del triac respecto al paso por 0 de la sinusoida, menos tensión obtendremos en su salida, y de 260 voltios podremos descender a sólo 100 voltios.

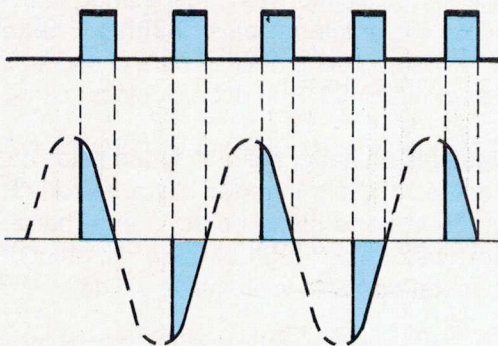


Fig.7 El valor de la tensión que obtendremos en la salida del triac es proporcional al tiempo que permanece excitado (ver zona azul) respecto al tiempo en que permanece desexcitado (ver zona blanca)

tensión que alcanza la patilla de entrada 3 del operacional **IC1/A** mediante la resistencia **R4**, descenderá por debajo de este mismo valor y, consecuentemente, la patilla de salida 1 se llevará a **nivel lógico 0** cortocircuitando a **masa**, mediante el diodo de silicio **DS2**, la **patilla 6 inversora** del segundo operacional denominado **IC2/B**. Mientras que la patilla **inversora 6** del operacional **IC1/B** permanezca en estas condiciones, el transistor **TR1** no logrará excitar el **gate** del **triac**, luego éste, al no conducir, no podrá suministrar a la **toma de salida** la tensión de alimentación para el **soldador**.

Cuando la tensión **pulsante** vuelva a superar los cero voltios, automáticamente en la patilla de salida 1 del operacional **IC1/A** aparecerá una tensión **positiva** aproximadamente **10 voltios**, que quitará el cortocircuito en la patilla 6 del segundo operacional **IC1/B**, esta tensión se aplicará al condensador **C4** que se recargará hasta un valor positivo de aproximadamente **6 voltios**.

La tensión **positiva** que cargará este condensador se suministra por el diodo de silicio **DS3** y por una de las cuatro resistencias denominadas **R9- R10- R11- R12**, que podremos seleccionar mediante el conmutador rotativo **S2/B**.

Cuanto más elevado sea el valor de la resistencia elegida, más tiempo necesitará el condensador **C4** para cargarse.

Cuando este condensador alcance una tensión de aproximadamente **6 voltios**, la salida 7 del operacional **IC1/B** se pondrá en un **nivel lógico 0**, es decir, que estará eléctricamente conectada a **masa** y como en esta patilla está la resistencia **R13** conectada a la base del transistor **TR1** que es un **PNP**, éste se pondrá en conducción, excitando el **triac**, que podrá así suministrar a la **toma de salida** la tensión de alimentación para el **soldador**.

Cuanto más **retrasado** se excite el **triac** respecto al paso por 0 de la sinusoida alterna de **260 voltios** (ver fig. 5- 6- 7), menos **voltios** alcanzarán la **toma de salida**.

Si el **triac** se excita en el mismo instante en el que la sinusoida de **260 voltios** pasa por 0, en la toma de salida encontraremos una tensión de **260 voltios**.

Si este **retraso es mayor**, nos encontraremos una tensión **menor de 220 voltios**, por ejemplo, **165 voltios** o **110 voltios**.

Como ya habréis intuído, para **bajar** la tensión de **260 voltios** suministrada por el secundario del transformador **T1**, bastará con **cam**biar el valor de las cuatro resistencias **R9-R10-R11-R12**.

Sabiendo que para obtener en salida una tensión de **220 voltios** se necesita una resistencia de **33.000 ohmios** (ver **R11**) y que para obtener una tensión de **160 voltios** se necesita una resistencia de **56.000 ohmios** (ver **R10**), si sustituimos esta resistencia por una de **39.000 ohmios** obtendremos **216 voltios** y si la sustituimos por una de **47.000 ohmios** obtendremos **195 voltios**.

Si en lugar de obtener en salida una tensión **máxima de 260 voltios** quisiéramos obtener sólo **240 voltios**, tendremos que sustituir la resistencia **R12** de **3.900 ohmios** por una de **27.000 ohmios**.

Girando el conmutador **S2/B** a las cuatro posiciones **110- 165- 220- 260 voltios**, automáticamente el conmutador **S2/A** encenderá en las primeras tres escalas los diodos led de color **verde** y para la tensión más elevada de **260 voltios** un diodo de color **rojo**.

REALIZACION PRACTICA

Para realizar este proyecto se necesita el circuito denominado **LX.1217** sobre el que hay que montar todos los componentes necesarios como se observa en la fig.3.

Aunque podéis empezar el montaje por uno cualquiera de estos componentes, nosotros os aconsejamos que soldéis en primer lugar el zócalo del integrado **IC1** y continuar con las resistencias y los condensadores de poliester.

Después de estos componentes, podéis montar el diodo de plástico **DS1**, situando el lado de su cuerpo marcado por una **raya blanca** hacia el condensador de poliester **C5**, luego el diodo de vidrio **DS2** dirigiendo el lado marcado por una **raya negra** hacia la resistencia **R2** y el tercer diodo de vidrio **DS3**, situando el lado

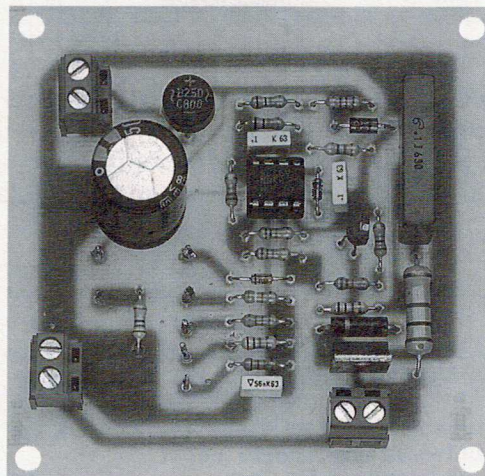


Fig.8 Foto de la tarjeta LX.1217 tal como se presentará cuando hayáis montado sobre el circuito todos los componentes necesarios.

de su cuerpo rodeado de una **raya negra** hacia la izquierda (ver Fig.3).

Continuando con el montaje, insertad las clemas de **2 conexiones**.

Una de ellas nos servirá para entrar con los **8 voltios** y la otra con los **260 voltios** y la última para obtener la **tensión** a aplicar en la clema de **salida**.

Junto a la clema de **8 voltios** debéis insertar el puente rectificador **RS1**, respetando la polaridad de sus dos terminales **positivo y negativo** y lo mismo puede decirse para el condensador electrolítico **C1**, que debéis colocar cerca.

Después de haber soldado todos estos componentes, podréis insertar el transistor **TR1**, situando la parte plana de su cuerpo hacia el condensador **C5**, luego el **triac**, dirigiendo el lado **metálico** hacia la clema de salida.

Para terminar, insertad los **terminales de conexión** en los orificios de los que parten con los hilos para el conmutador rotativo, luego insertad el integrado **LM.358** en su zócalo correspondiente, situando el lado de su cuerpo que lleve la marca de referencia en **U** hacia el condensador **C2**.

A continuación, si habéis decidido utilizar nuestro contenedor metálico, podéis fijar en la base del mueble el circuito **LX.1217** con los cuatro distanciadores de plástico **autoadhesivos** que encontraréis en el kit, fijando luego en el panel frontal el interruptor **S1**, provisto internamente de una lámpara de **neón**, el conmutador rotativo **S2**, la **toma de salida** para el soldador y los cuatro soportes cromados para los **diodos led**.

Una vez terminada esta operación, podréis conectar a los terminales **C- 4- 3- 2- 1** del circuito trozos de hilo de cobre que debéis unir a los terminales de la sección **S2/B** del conmutador rotativo, poniendo atención en no invertirlos.

En la sección opuesta **S2/A** conectad, sólo al terminal central, el hilo **C** que encontraréis junto a la resistencia **R1**.

Después de haber insertado los diodos led en los botones cromados, podéis conectar sus terminales **K** (terminales más cortos) a la sección del conmutador **S2/A** (ver fig.3) y los terminales más **largos**, señalados con la letra **A**, al circuito impreso.

El transformador de alimentación se conectará al lado izquierdo del mueble, pero antes de unir los hilos del primario al **interruptor** y a la **toma de entrada** y los dos secundarios a las clemas, sería aconsejable que comprobéis de cuál de los bobinados salen **8 voltios** y de cual **260 voltios**.

Normalmente utilizamos para los tres bobinados estos colores:

hilos NEGROS= tensión de entrada de 220 vol.

hilos ROJOS= tensión de salida de 260 voltios

hilos BLANCOS= tensión de salida de 8 voltios

En la clema situada junto al puente rectificador **RS1** insertad los dos hilos de **8 voltios** y en la clema situada junto al **triac** los dos hilos de **260 voltios**. En el panel frontal del mueble insertad la toma de **salida**, el **conmutador**

rotativo, los botones de los diodos led y el **interruptor** de red.

En el dibujo de la fig.3 podéis observar cómo hay que conectar los terminales del conmutador rotativo al circuito impreso y a los diodos led.

De estos últimos encontraréis tres de color **verde**, que utilizaréis para las tensiones de **220 - 165 - 110 voltios** y uno de color **rojo** que utilizaréis para la tensión de **260 voltios** para señalar claramente que el conmutador está puesto en la tensión más alta.

El terminal central de la toma de entrada de **220 voltios** va conectado al central de la toma de salida para el **soldador** porque este terminal central es la **toma de tierra** que debe estar presente en todas las tomas de la instalación eléctrica.

Es innecesario decir que apenas hayáis terminado el proyecto funcionara inmediatamente y si queréis una confirmación conectad a la toma de salida una lámpara común de **220 voltios** y, al hacerlo, notaréis que, partiendo de la tensión mínima de **110 voltios** y subiendo hacia **260 voltios**, la luminosidad de la lámpara aumentará.

No mantengáis alimentada la lámpara con la tensión de **260 voltios** durante mucho tiempo para evitar que se queme.

COSTE DE REALIZACION

LX.1217: Todo lo necesario para la realización del kit , el circuito impreso y todos los componentes que se observan en la fig.3 más el cable de alimentación y EXCLUYENDO el mueble con máscara y el transformador de alimentación.....**6.235 pts**

MO.1217: Mueble metálico completo, con máscara perforada y serigrafiada.....**6.055 pts**

CC1217: Circuito impreso.....**1.300 pts**

TN.10.01: Transformador de 100 vatios, provisto de un secundario de 260 voltios y otro de 8 voltios.....**6.145 pts**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.

VFO MODULADO EN FM EN SINTONIA CONTINUA

Utilizando el VCO del integrado 4046 es posible realizar sencillos pero estables VFO capaces de funcionar desde un mínimo de 3 MHz hasta un máximo de 170 MHz. Para cambiar la frecuencia de este VFO no se utiliza ningún conmutador binario, sino un sencillo potenciómetro. La máxima potencia que podréis obtener de su salida se aproxima a los 50 miliwatios.

Después de haber presentado en números anteriores de la revista esquemas aplicativos a utilizar con el integrado 4046, completamos esta serie de artículos con un sencillo VFO/PLL modulable en FM.

En este VFO la frecuencia de referencia no se obtiene de un oscilador cuarzado, sino de un VCO interno del 4046 capaz de generar con una sola resistencia y un condensador frecuencias estables de onda cuadrada.

Cambiando el valor de la tensión en la patilla 9 mediante las resistencias R2- R3 o el valor de la capacidad del condensador C2 situado entre las patillas 6- 7 de la etapa osciladora interna, modificaremos la frecuencia de referencia y en consecuencia, la del VFO.

Como en este circuito no se utilizan divisores programables y tampoco conmutadores binarios, podremos utilizarlo para hacer un poco de práctica en los osciladores de síntesis de frecuencia.

Como ya hemos explicado, para cambiar la frecuencia del VCO usamos un sencillo potenciómetro (ver R2).

Si hubiéramos utilizado un oscilador cuarzado para obtener una frecuencia de referencia

LX 1224

fija, habríamos tenido que añadir al circuito una cadena de divisores programables y de caros conmutadores binarios y luego habríamos tenido que limitarnos a **step** mínimos de 100 KHz, es decir, a saltos de frecuencia de sólo 100 KHz.

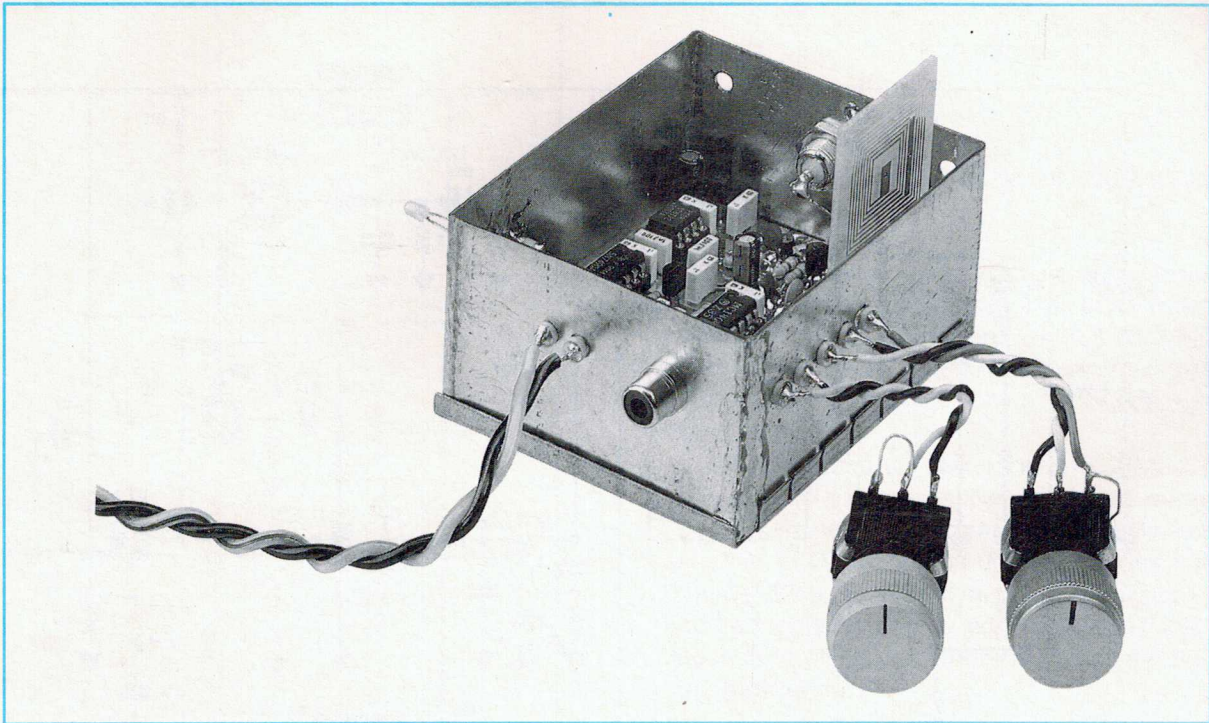
Luego un VFO sintonizado en 27.000 KHz pasaría en frecuencias fijas de 27.100 - 27.200 - 27.300 KHz, pero nunca en 27.050 - 27.060 - 27.070 KHz, etc.

Usando el VCO interno del 4046 podremos cambiar la frecuencia de modo continuo, incluso con saltos de pocas decenas de hertzios.

Como os explicaremos en breve, la señal RF generada por este VFO podremos modularla en frecuencia tanto en banda ancha como en banda estrecha, cambiando sencillamente la amplitud de la señal de baja frecuencia que aplicaremos a las bornas de entrada BF.

ESQUEMA ELECTRICO

Empezamos la descripción del esquema eléctrico de este VFO (ver fig.1) por el integrado 4046.



De su **VCO interno** se obtiene la **frecuencia de referencia** que, aplicada al **comparador de fase** junto con la **frecuencia generada** por el **VFO externo**, nos permitirá obtener la tensión **continua** requerida para aplicar a los **diodos varicap** para hacer cambiar la **frecuencia** del oscilador realizado con los dos fet **FT1- FT2**.

Como ya sabéis, para hacer funcionar un **comparador de fase** es necesario aplicar en las dos entradas dos **frecuencias idénticas** y como hemos impreso las bobinas, es posible cubrir las siguientes gamas:

- 22 - 30 MHz con C2 de 5.600 pF
- 47 - 64 MHz con C2 de 2.700 pF
- 83 - 120 MHz con C2 de 1.200 pF
- 138 - 164 MHz con C2 de 1.000 pF

elegida la bobina en la que se quiere trabajar, será necesario **dividir** su frecuencia de trabajo entre el número **fijo de 800**, a fin de conocer la frecuencia en la que es necesario hacer oscilar al **VCO interno del 4046**.

El número de **división 800** recientemente mencionado se obtiene con los dos integrados **IC5- IC4**.

Volviendo a nuestro esquema eléctrico de la fig.1, observamos que la frecuencia generada por el **VFO** se obtiene del source del fet **FT2** mediante la resistencia **R23** aplicada a la patilla de entrada 5 del integrado **IC5**, un **SP.8792**

de la Plessey, que procederá a **dividirla entre 80**.

De la patilla de salida **3** la frecuencia ya dividida entre **80** entrará en la patilla de entrada **1** del integrado **IC4**, un común **TTL** denominado **SN.7490**, que procederá a **dividirla entre 10**.

En la patilla de salida **12** de **IC4** habrá, por tanto, la frecuencia generada por el **VFO** dividida entre:

$$80 \times 10 = 800 \text{ veces}$$

Como en la patilla de salida **12** del integrado **IC4** la amplitud de la señal de **onda cuadrada** no consigue superar el valor de **5 voltios positivos** de alimentación, para poder elevarla a **12 voltios** utilizaremos el transistor **TR2**.

Del colector de este transistor la **onda cuadrada**, que alcanzará ahora una amplitud **máxima de 12 voltios**, se aplicará a la patilla de entrada **3** del **comparador de fase del 4046**.

En la patilla de entrada **14** del mismo **comparador de fase** aplicaremos la frecuencia de **referencia** generada por el **VCO interno del 4046**, que obtendremos de la patilla de salida **4**.

Suponiendo que insertemos en el **VFO**, compuesto por dos fet **FT1- FT2**, la bobina capaz de oscilar desde un **mínimo de 26 MHz**, igual a **26.000 KHz**, hasta un **máximo de 28 MHz**, igual a **28.000 KHz**, sabiendo que los dos **divisores IC5 - IC4** dividen por un número

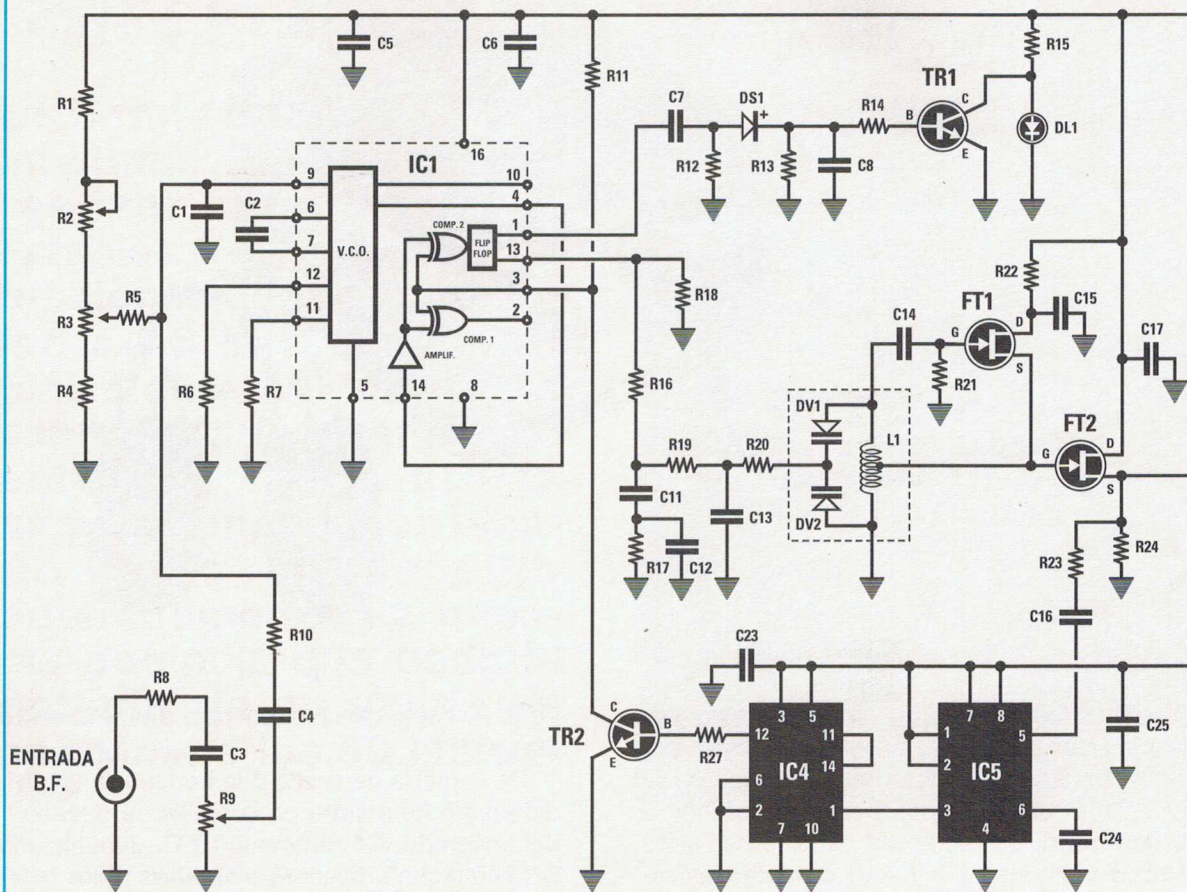


Fig. 1 Esquema eléctrico del VFO capaz de superar incluso los 170 MHz. Para cambiar la frecuencia debéis accionar el potenciómetro R2 o el trimmer R3. Entrando con una señal de baja frecuencia en la toma "entrada BF" podréis modular el VFO en FM.

LISTA DE COMPONENTES LX 1224

R1 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R2 = 1.000 ohm pot. lin.
 R3 = 10.000 ohm trimmer.
 R4 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R5 = 47.000 ohm 1/4 wat
 R6 = 22.000 ohm 1/4 wat
 R7 = 8.200 ohm 1/4 wat
 R8 = 100.000 ohm 1/4 wat
 R9 = 10.000 ohm pot. lin.
 R10 = 47.000 ohm 1/4 wat
 R11 = 220 ohm 1/4 wat
 R12 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R13 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R14 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R15 = 1.000 ohm 1/4 wat
 R16 = 470 ohm 1/4 wat

R17 = 100 ohm 1/4 wat
 R18 = 33.000 ohm 1/4 wat
 R19 = 10.000 ohm 1/4 wat
 R20 = 47.000 ohm 1/4 wat
 R21 = 100.000 ohm 1/4 wat
 R22 = 330 ohm 1/4 wat
 R23 = 560 ohm 1/4 wat
 R24 = 470 ohm 1/4 wat
 R25 = 270 ohm 1/4 wat
 R26 = 270 ohm 1/4 wat
 R27 = 470 ohm 1/4 wat
 C1 = 1.000 pF poliester
 C2 = ver tabla nº1
 C3 = 100.000 pF poliester
 C4 = 100.000 pF poliester
 C5 = 100.000 pF poliester
 C6 = 100.000 pF poliester

C7 = 100.000 pF poliester
 C8 = 100.000 pF poliester
 C9 = 10 mF elect. 63 volt
 C10 = 100.000 pF poliester
 C11 = 470.000 pF poliester
 C12 = 56.000 pF poliester
 C13 = 1.000 pF cerámico
 C14 = 1.000 pF cerámico
 C15 = 100.000 pF cerámico
 C16 = 1.000 pF poliester
 C17 = 100.000 pF poliester
 C18 = 1.000 pF cerámico
 C19 = 1.000 pF cerámico
 C20 = 10 mF elect. 63 volt.
 C21 = 10.000 pF cerámico
 C22 = 220 pF cerámico
 C23 = 100.000 pF poliester

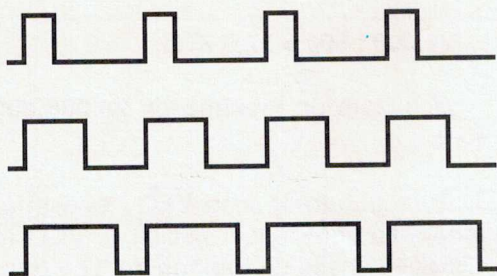


Fig.2 De la patilla 13 del 4046 saldrán impulsos de onda cuadrada con un duty/cycle variable. Estas ondas cuadradas serán convertidas en una tensión continua por el "loop filter" (ver R16- R17- C11- C12) y ésta será aplicada a los diodos varicap puestos en paralelo a la bobina L1. Cuanto más se alargue el trazo positivo respecto al negativo mayor tensión llegará a los diodos varicap de la sintonía.

$148.000 : 80 = 185$ Kilohertzios

Si observamos la **Tabla N.1** podemos advertir que utilizando para **C2** una capacidad de **1.000 pF** podremos realizar un **VFO** capaz de cubrir un **mínimo de 111 Megahertzios** hasta un máximo de **166 Megahertzios**.

Como habréis comprendido, para hacer oscilar un **VFO** no basta con elegir una **bobina** idónea para oscilar en la gama que nos interesa, sino que además debemos hacer que el **VCO interno del 4046** oscile en una frecuencia **800 veces menor**.

Para cambiar la frecuencia del **VCO interno del 4046** tenemos que aplicar a las patillas 6- 7 una capacidad idónea y luego cambiar la tensión en la patilla 9.

Si tomáis la revista **N.135** en la **pag. 72**, encontraréis en la **fig.5** el esquema de un oscilador **VCO** casi idéntico al que se inserta en este circuito.

Queremos señalaros que los valores que aparecen en la **Tabla N.2** en la **pag. 73** de la revista **N.135** no son válidos para este oscilador porque son distintos los valores de la resistencia **R6** aplicada a la **patilla 12** y de la resistencia **R7** aplicada a la **patilla 11**.

El **PLL** para funcionar debe recibir en la patilla **3** del **4046** una frecuencia (la generada por el **VFO** con dos **fet**) perfectamente **idéntica** a la que recibirá del **VCO** en la patilla.

Cuando estas **dos** frecuencias son **idénticas**, de la patilla de salida **1** saldrán los **impulsos**.

De la patilla **13** saldrán siempre **ondas cuadradas** con un **duty/cycle** variable, es decir, que la semionda **positiva** no tendrá la misma longitud que la semionda **negativa** (ver fig.2). Cuanto más se **alargue** el trazo **positivo** respecto al trazo **negativo** más **aumentará** la tensión que alcance los **diodos varicap**.

De hecho, estas **ondas cuadradas** al alcanzar el **loop filter** compuesto por las resistencias **R16 - R17** y por los dos condensadores **C11 - C12**, se convertirán en una **tensión continua** que, partiendo de un valor **mínimo** de **1 voltio** (trazo positivo muy estrecho), alcanzará un valor **máximo** de **11 voltios** (trazo **positivo** muy largo).

Como esta tensión, mediante las resistencias **R19- R20**, llegará a los dos **diodos varicap**, el **VFO** empezará a oscilar partiendo siempre de la frecuencia más **baja** para alcanzar rápidamente la frecuencia más **alta**.

Cuando la **frecuencia** del **VFO** oscile en un valor que **dividido** entre **800** corresponda al generado por el **VCO interno** del **4046**, su **comparador de fase** no modificará más el **duty/cycle** de la onda cuadrada, luego el valor de la tensión continua en los **diodos varicap** permanecerá **estable** y, consecuentemente, la frecuencia generada por el **VFO** permanecerá **fija** en el valor obtenido.

Si, por ejemplo, insertamos en el **VFO** una bobina capaz de oscilar desde un mínimo de **138 MHz** (tensión **mínima** en los diodos varicap) hasta un máximo de **164 MHz** (tensión **máxima** en los diodos varicap) y girásemos el potenciómetro **R2** para hacer oscilar el **VCO interno del 4046** en una frecuencia de **182 KHz**, apenas suministremos tensión al circuito, el **VFO** empezaría a oscilar a **138 MHz**, pero como el **comparador de fase** aumentaría la tensión en los **diodos varicap**, éste empezaría a aumentar su frecuencia desde **138 MHz** a **139 MHz** y luego a **140 MHz**, etc.

Apenas el **VFO** oscile **exactamente** en **145,6 MHz** (IGUAL A **145.600 KHz**), el **comparador de fase**, al detectar que esta frecuencia, **dividida** entre **800** es idéntica a la generada por el **VCO**:

$145.600 : 800 = 182$ KHz

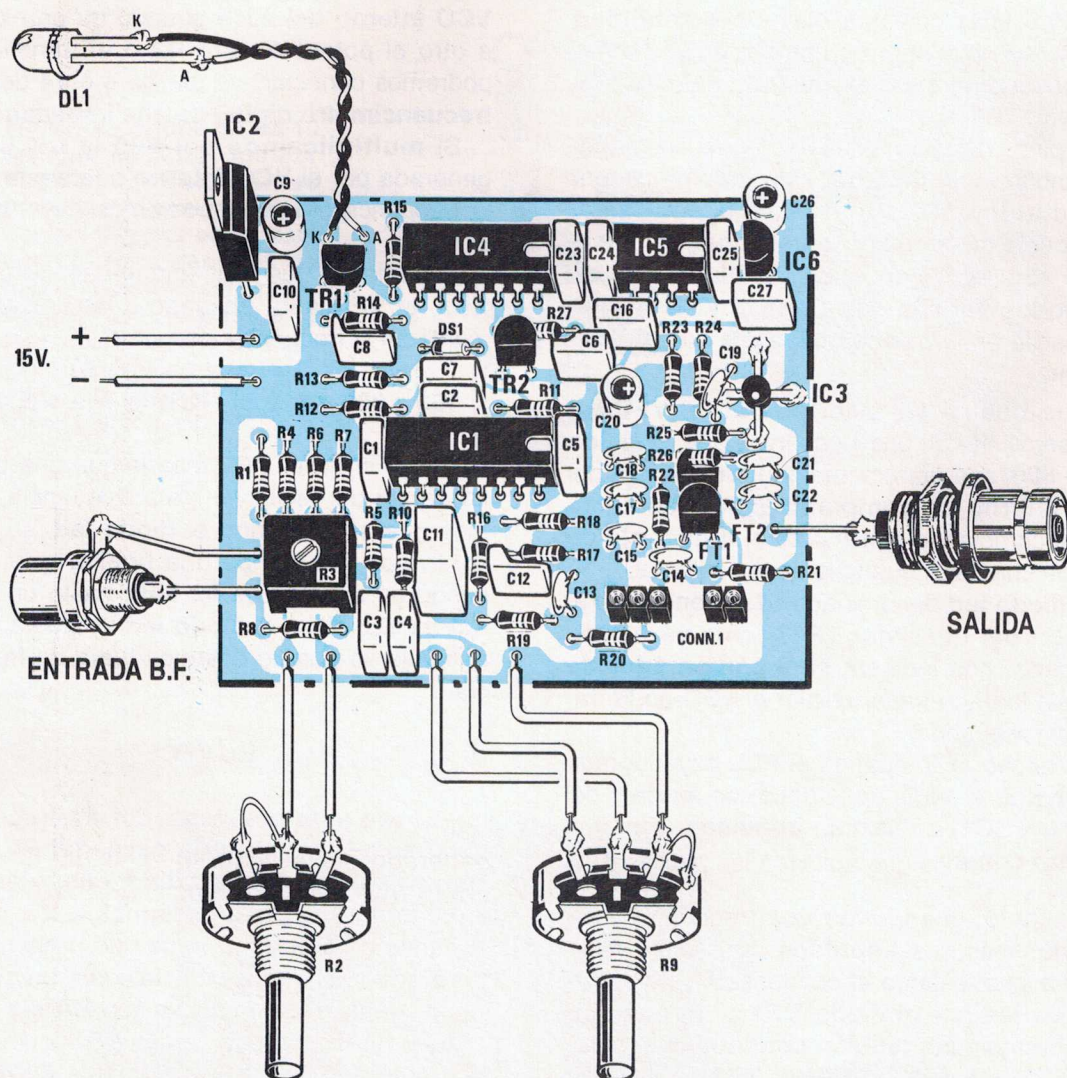


Fig. 3 Esquema práctico de montaje del VFO. Si no metéis el circuito impreso en la caja metálica que hemos preparado para ello, debéis acordaros de conectar a la masa del circuito impreso el cuerpo metálico del BNC que se observa a la derecha del dibujo. En los dos conectores puestos abajo a la derecha (ver CONN.1) se insertan las bobinas L1 ya grabadas (?) en el circuito impreso, que podéis ver en las fig. 6- 7- 8. En este conector podéis insertar las bobinas cilíndricas, sin olvidar conectar a sus terminales dos diodos varicap.

Si realizáis este VFO para trabajar en más gamas, no insertéis en el circuito el condensador C2 porque su capacidad variará cada vez que cambiéis la gama de trabajo (ver tabla N.1).

El circuito puede alimentarse con una tensión, incluso no estabilizada, comprendida entre 15- 18 voltios. Poned atención en no invertir la polaridad de los dos hilos de alimentación.

bloqueará el **duty/cycle** de la onda cuadrada que sale de la patilla **13** y, al hacerlo, el **VFO** será obligado a oscilar a una frecuencia de **145,6 MHz** con una elevada **estabilidad** porque el **PLL** lo habrá **enganchado** y lo señalará encendiendo el **diodo led** conectado al transistor **TR1**.

Si, por cualquier motivo, la frecuencia debiera cambiar, el **comparador de fase** procederá inmediatamente a alargar o a acortar el **duty/cycle** de la onda cuadrada que sale de la patilla **13** y, al hacerlo, cambiará la tensión en los **diodos varicap** hasta que el **VFO** indique que oscila en la misma frecuencia que el **VCO interno**.

Si la bobina **L1** insertada en el **VFO** no lograra oscilar en una frecuencia que, **dividida entre 800**, sea perfectamente **idéntica** a la del **VCO interno**, el **comparador de fase** continuaría cambiando inútilmente el **duty/cycle** de la onda cuadrada que sale de la patilla **13**.

El **diodo led** denominado **DL1**, conectado al colector del transistor **TR1**, como ya hemos explicado, nos indicará si el **comparador de fase** ha logrado hacer oscilar el **VFO** en la frecuencia requerida.

De hecho, sólo cuando el **PLL** haya logrado **engancharse** al **VFO**, de la patilla de salida **1** del **4046** (ver **IC1**) no saldrán **impulsos**, sino una **tensión continua**.

Por tanto, cuando las dos frecuencias **no** son idénticas, los **impulsos** que salen de la patilla **1** atravesando el condensador **C7** serán rectificadas por el diodo **DS1** y, al hacerlo, obtendremos una **tensión continua** que, polarizando la base del transistor **TR1**, lo llevarán en conducción y en estas condiciones el **diodo led** permanecerá **apagado**.

Cuando las dos frecuencias son perfectamente **idénticas** de la patilla de salida **1** no saldrán **impulsos** sino una **tensión continua** que, al no poder pasar a través del condensador **C7**, no podrá polarizar la base del transistor **TR1** para llevarlo en conducción.

En estas condiciones en su colector habrá la **máxima** tensión de alimentación, es decir, **12 voltios**, que alimentando el **diodo led** hará que se **encienda**.

Este **diodo led** es indispensable en un **PLL** porque, si no se **enciende** sabremos ya que en el **VFO** se ha insertado una **bobina L1** con un número de **espiras** no idóneo para hacerla oscilar en la frecuencia requerida, o bien que el **VFO** no funciona porque se han conectado de modo erróneo los dos fet **FT1- FT2** o porque

en la bobina de sintonía se han invertido los **diodos varicap**.

Para saber la frecuencia que generará el **VCO interno del 4046** girando de un extremo a otro el potenciómetro **R2** o el trimmer **R3**, podremos conectar a la patilla **4** o **14** del **4** un **frecuencímetro digital de alta impedancia**.

Si **multiplicamos** por **800** la frecuencia generada por el **VCO interno** podremos saber la frecuencia a la que podremos hacer oscilar el **VFO**.

Suponiendo que leáis una frecuencia de **153 KHz**, el **VFO** será obligado a oscilar exactamente en la frecuencia de:

$$153 \times 800 = 122.400 \text{ KHz igual a } 122,4 \text{ MHz}$$

Luego si en el **VFO** insertamos una bobina **L1** capaz de oscilar en esta frecuencia, veremos que se **enciende** el **diodo led**, si, por el contrario, insertamos una bobina que oscila desde un **mínimo** de **83 MHz** hasta un **máximo** de **120 MHz**, el **diodo led** no podrá nunca encenderse porque estamos fuera de frecuencia.

EL VFO

Aunque a este sintetizador de frecuencia podréis conectar cualquier **oscilador RF externo** provisto de **bobinas cilíndricas** externas al circuito impreso, aconsejamos a los menos expertos en **alta frecuencia** que utilicen nuestra **etapa osciladora** completa con un **amplificador final** de banda ancha tipo **MAV11**.

Este **final** es capaz de suministrar en salida una potencia de aproximadamente **50 miliwatios**, perfectamente adaptada para una carga de **50 ohmios**.

La verdadera etapa **osciladora** (ver fig.1) es el fet **FT1** seguido del fet **FT2**, que se utiliza como etapa **separadora** para adaptar la impedancia de salida de la etapa osciladora con la impedancia de entrada del **MAV11**.

La señal que hay en el source del fet **FT2** además de entrar en la entrada del **preamplificador de banda ancha** denominado **IC3**, pasa por la resistencia **R23** y el condensador **C16**, que la aplicarán a la entrada del primer divisor **IC5** que procederá a dividirlo, junto a **IC4**, entre **800**.

Para evitaros fracasos hemos pensado en suministraros una serie de bobinas de sintonía **L1** grabadas en el **circuito impreso**, en el que sólo debéis insertar los **diodos varicap** denominados **DV1- DV2**.

Fig.4 Foto de uno de los 10 ejemplares montados por hobistas y estudiantes para poder comprobar si hay dificultades en la realización. Sólo después de haber superado esta prueba el proyecto pasa a la Redacción para la confección del artículo y la realización de los dibujos eléctricos y prácticos.

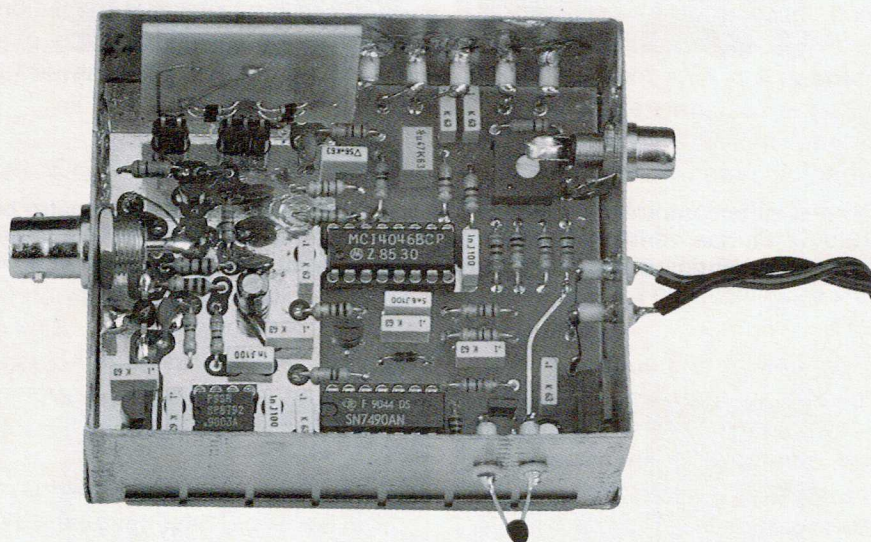
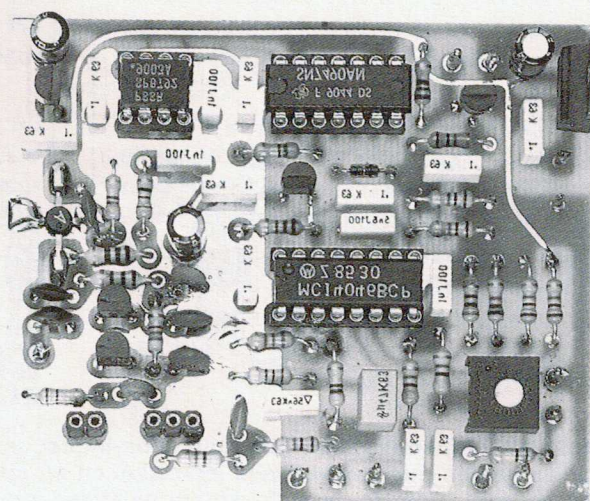


Fig.5 Insertados todos los componentes en el circuito impreso, podéis realizar una rápida prueba para comprobar si funciona como se ha descrito en el artículo. Una vez realizada, debéis tomar el contenedor metálico, fijar en los dos orificios laterales la toma de entrada BF y la borna BNC para la salida de la señal RF. En los otros orificios de menor diámetro debéis soldar el cuerpo de los condensadores cerámicos "pasantes" que se incluyen en el kit. Después de haber metido el circuito impreso dentro de la caja, debéis soldar en más puntos la pista de cobre que hay en los bordes del circuito impreso con el metal de la tarjeta.

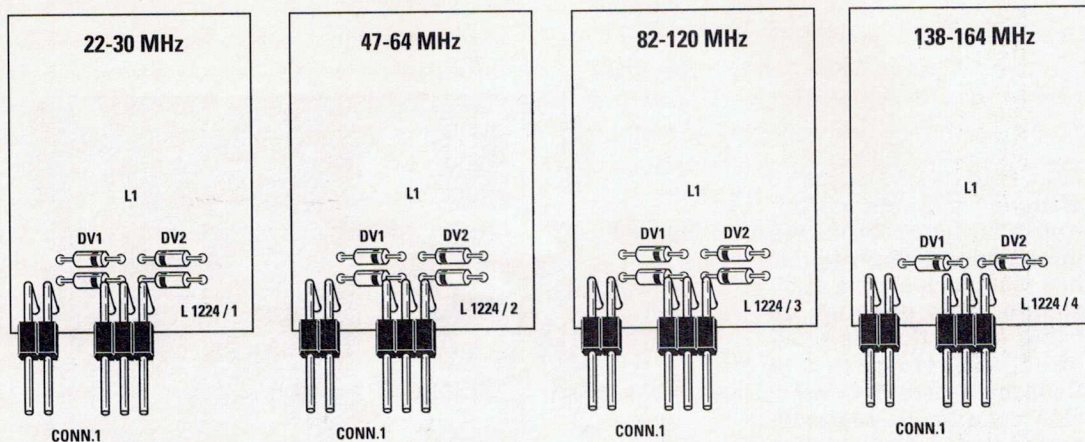


Fig.6 En el kit encontraréis cuatro circuitos impresos con las bobinas ya grabadas, capaces de cubrir las gamas que encontraréis indicadas en su cuerpo. En estas bobinas debéis insertar los diodos varicap, tratando de no invertir la polaridad y los dos conectores machos de 2 y 3 terminales.

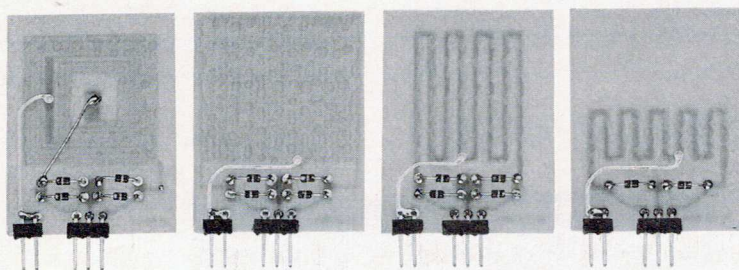


Fig.7 También en el kit encontraréis 4 circuitos impresos y conectores para las cuatro bobinas, NO ENCONTRAREIS 14 diodos varicap, sino sólo cuatro. Quien quiera más diodos varicap BB.909 podrá pedirlos aparte cuando compre el kit. Como podéis ver en esta foto y en la fig.6, en la bobina de 138- 164 MHz se aplican sólo 2 diodos varicap.

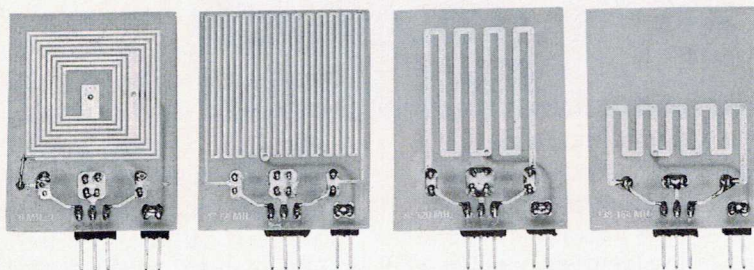


Fig.8 Excluyendo la bobina de los 22- 30 MHz cuyas espiras son circulares, como se observa en esta foto, en las otras tres bobinas las espiras se obtienen con los strip- line para poderos hacer ver que es posible utilizar también comunes bobinas cilíndricas.

Os recordamos que cada vez que insertéis en el **VFO** una bobina **L1** idónea para cubrir una determinada gama, tenéis que sustituir el condensador **C2** en las patillas **6- 7** del **VCO interno** del **4046** y luego ajustar el **trimmer R3** para obtener la frecuencia de **referencia** necesaria para la gama elegida.

A título informativo podemos indicaros en qué gama de frecuencias podréis hacer oscilar el **VCO** cambiando la capacidad del condensador **C2** y en consecuencia las frecuencias que podréis obtener del **VFO**

Tabla N.1

CAPACIDAD DE C2	frecuencia VCO del 4046 enKHz	frecuencia del VFO en MHz
5.600 pF	26 - 41 KHz	20 - 33 MHz
4.700 pF	38 - 59 KHz	31 - 47 MHz
3.300 pF	44 - 68 KHz	36 - 54 MHz
2.700 pF	51 - 80 KHz	41 - 64 MHz
2.200 pF	65 - 100 KHz	52 - 80 MHz
1.500 pF	89 - 137 KHz	67 - 109 MHz
1.200 pF	102 - 166 KHz	82 - 130 MHz
1.000 pF	138 - 209 KHz	111 - 166 MHz

Nota= Tened en cuenta que todos los componentes tienen una **tolerancia**, luego las **frecuencias** indicadas en la columna **VCO** son puramente indicativas, porque en la **frecuencia** influye tanto la **tolerancia** del condensador **C2** como las **tolerancias** de **R1- R2- R3- R4- R6- R7**

REALIZACION PRACTICA

En el circuito impreso de doble cara denominado **LX.1224** debéis montar todos los componentes siguiendo el esquema práctico que se muestra en la fig.3.

Os aconsejamos que realicéis las **mejores** soldaduras, porque el secreto para hacer funcionar cualquier proyecto es siempre la soldadura .

Para empezar os aconsejamos que insertéis los **tres zócalos** para los integrados **IC1- IC4- IC5** y soldar en las pistas del circuito **todos** los terminales, poniendo mucha atención en que una **gota de estaño** no cortocircuite dos patillas adyacentes.

Después de los zócalos podéis insertar los dos pequeños conectores hembra de **3 y 2 terminales** (puestos junto a la **R20**), que servirán para instalar las **bobinas L1** que os suministraremos ya grabadas en una base de circuito impreso.

Continuando con el montaje, podéis insertar todas las **resistencias** comprobando los **colo-**

res de su cuerpo, después de esto, os aconsejamos soldar en el circuito el pequeño amplificador de banda ancha denominado **IC3**, comprobando que el **punto de referencia** impreso en su cuerpo junto al terminal **U** (ver fig.3) quede hacia los condensadores cerámicos **C21- C22**.

Junto al integrado **IC4** insertad el diodo **DS1**, situando el lado de su cuerpo marcado por una **raya negra** hacia el condensador **C8**.

A continuación, podéis aplicar y soldar en el circuito todos los **condensadores cerámicos**, luego todos los de **poliester**, excluyendo sólo el condensador **C2**, cuyo valor cambiará al cambiar la **gama** de frecuencia en la que queréis hacer oscilar vuestro **VFO** (ver **Tabla N.1**).

Si queréis realizar un **VFO** en una sola **gama** y ya sabéis que no la vais a volver a cambiar, podéis elegir el valor de **C2** requerido para esta gama y soldarlo directamente sobre el circuito impreso.

Si os interesa realizar un **VFO** capaz de funcionar en dos o tres gamas distintas, os aconsejamos insertar en los dos orificios en los que debéis instalar el condensador **C2**, dos trozos de **hilo de cobre** rígido de **1 cm** de largo aproximadamente y soldar luego en los extremos de estos hilos la capacidad requerida.

Cuando insertéis en el **VFO** una bobina **distinta**, os será más fácil **desoldar** el condensador que anteriormente habéis insertado y sustituirlo por uno de distinta capacidad.

Después de haber soldado en el circuito todos los condensadores **cerámicos y de poliester**, podéis insertar los tres condensadores **electrolíticos** denominados **C9- C20- C26**, dirigiendo su terminal **positivo** como se indica en la fig.3.

A continuación podéis soldar los dos fet **FT1- FT2**, el integrado **IC6** (a la derecha de **IC5**), los dos transistores **TR1- TR2**, dirigiendo la parte **plana** de su cuerpo como se indica en el esquema práctico de la fig.3.

El integrado estabilizador **IC2** debéis montarlo de modo que el **lado metálico** de su cuerpo quede situado hacia la izquierda.

Por último, podéis montar el **trimmer R3** y todos los **terminales** que os servirán como conexión para los dos hilos de la tensión de **alimentación**, para los del diodo led **DL1**, para el **potenciómetro** de la modulación **FM (R9)**, para el de la **sintonía (R2)**, para la entrada de la señal **BF** y de la de **RF**.

Una vez terminada esta operación, insertad en los zócalos los tres integrados **IC1- IC4- IC5**, situando hacia la derecha la marca de

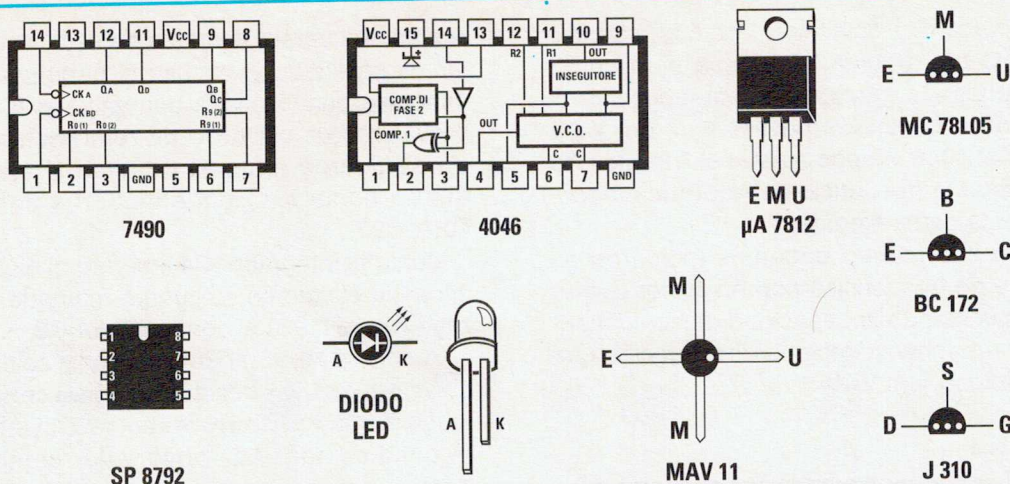


Fig. 9 Conexiones de los integrados SN.7490 - CD.4046 - SP.8792 vistas desde arriba. Las conexiones de los otros integrados MC.78L05 - BC.172 - J.310 se ven desde abajo. Cuando insertéis en el circuito impreso el amplificador de banda ancha MAV.11 recordad que el terminal SALIDA se pone junto al "punto de referencia" impreso en su cuerpo de plástico.

referencia en forma de **U** que hay en su cuerpo, como se muestra en la fig.3.

LAS BOBINAS DE SINTONIA

Para este kit hemos grabado en un circuito impreso **4 bobinas** distintas para cubrir las gamas más interesantes, es decir, las utilizadas por **CB, radioaficionados y radios privadas**.

En lugar de estas bobinas ya grabadas en el circuito, el lector podrá insertar también bobinas normales **cilíndricas** que él mismo podrá construirse enrollando más o menos espiras en un soporte de plástico de un diámetro de aproximadamente **5 mm**.

La **toma** para el **source** del fet **FT1** no se realizará en el **centro** del bobinado, sino a aproximadamente **1/3** de las espiras totales, empezando a contar desde **masa**.

Si enrolláis un total de **12 espiras**, la **toma para el source** se realizará en la **4ª espira** del lado de la masa.

Las bobinas ya **grabadas** en el circuito impreso (ver fig.6) que suministramos cubrirán estas gamas de frecuencia:

- L1224.1 = de **22 a 30 MHz** (C2 de **5.600 pF**)
- L1224.2 = de **47 a 64 MHz** (C2 de **2.700 pF**)
- L1224.3 = de **82 a 120 MHz** (C2 de **1.200 pF**)
- L1224.4 = de **138 a 164 MHz** (C2 de **1.000 pF**)

Nota = Las frecuencias del **VFO** pueden cambiar en función de las tolerancias de los componentes. Junto a las **frecuencias** hemos

puesto entre paréntesis la capacidad del condensador **C2** utilizado para cada una de estas bobinas.

Como observaréis, junto a cada una de estas bobinas hemos aplicado **4 diodos varicap**, a excepción de la bobina de los **138- 164 MHz**.

Sólo en la bobina **138- 164 MHz** debéis insertar **2 diodos varicap**, porque con una capacidad mayor el oscilador tiende a **apagarse**.

Si insertáis **sólo 2** diodos varicap en las otras bobinas empezaráis siempre en la frecuencia **más alta**, pero no lograréis descender a la frecuencia **más baja** que indicamos.

De hecho, la **máxima** capacidad que los diodos varicap **BB.909/A** pueden alcanzar es sólo de **25- 26 picroFaradios**, por tanto, aplicando dos en paralelo esta capacidad se **duplicará**.

No tratéis de insertar en estas bobinas **diodos varicap** de capacidad superior a **100 pF**, porque el oscilador no logrará funcionar al no haber en este caso una buena relación **L/C**.

Si usáis bobinas **construidas por vosotros mismos** y queréis saber la gama que podréis cubrir, debéis quitar del circuito impreso el integrado **4046**, luego aplicar a la resistencia **R19** una tensión **positiva** variable de **3 a 10 voltios**, luego leed con un **frecuencímetro digital** las frecuencias que salen de la toma **BNC** de **salida**.

Si dividís esta frecuencia entre **800**, sabéis también en qué frecuencia debéis hacer oscilar el **VCO** del **4046**.

En los circuitos impresos de las bobinas tendréis que aplicar sólo los **conectores machos** y los **diodos varicap**, dirigiendo el lado marcado por una **raya verde** como se muestra en la fig.6.

Si invertís uno sólo de estos diodos el **VFO** no funcionará.

EL CONTENEDOR

En el caso de que este **VFO** se utilice para gobernar etapas **finales de potencia**, tendréis que evitar que la señal irradiada por estos **finales** sea captada por las pistas de debajo del circuito impreso, porque en tal caso el **circuito auto-oscilaría**.

Por este motivo, hemos realizado un sencillo contenedor **metálico** para poder fijar en su interior nuestro circuito impreso.

Una vez insertado el circuito impreso en el interior de este mueble, debéis soldar en varios puntos la pista de **masa** que recorre los bordes del circuito con el metal de la caja.

Aunque se puede conectar directamente al terminal de "**salida RF**" un trozo de cable coaxial **RG.58** de **50 ohmios**, os aconsejamos que utilicéis la borna **BNC** que encontraréis en el kit.

Como se observa en las fotos, este **BNC** se fija lateralmente al contenedor metálico.

Para conectar los terminales de los dos potenciómetros, aconsejamos utilizar pequeños trozos de hilo, porque si fueran más largos podrían captar los residuos de **RF**, en el caso de que este **VFO** se utilizara para gobernar etapas finales de **potencia**.

Para conectar el potenciómetro **R2** se podría utilizar también un trozo de cable apantallado **de dos hilos**, sin olvidar conectar la **funda de pantalla** a la pista de **masa** del circuito impreso y a la **carcasa metálica** del potenciómetro.

La parte inferior del contenedor se cierra con su cuerpo a presión, mientras que la parte superior queda abierta para poder insertar en el **contendor** la bobina apropiada.

AJUSTE DEL TRIMMER R3

Una vez insertada la bobina **L1** en el circuito, debéis ajustar el **trimmer R3** a fin de hacer oscilar el **VFO** en la gama de trabajo elegida, girando de un extremo a otro sólo el potenciómetro **R2**.

Aunque os suministramos las bobinas **L1** ya grabadas, que deberían cubrir la gama que hemos indicado, no debéis olvidar que los **diodos varicap** tienen **tolerancia** y que al girar de

un extremo a otro el potenciómetro **R2**, lograréis cambiar la frecuencia sólo **0,8 MHz** aproximadamente en la gama de los **27 MHz** y aproximadamente **2 MHz** en la gama de los **144 MHz**.

Si, una vez insertada la bobina que cubre de **23- 31 MHz**, queréis que al girar el potenciómetro **R2** de un extremo a otro, el **VFO** parta de un mínimo de **27,0 MHz** y llegue hasta un máximo de **27,8 MHz**, debéis girar el potenciómetro **R2** hasta su **máxima resistencia**, luego debéis girar el cursor del **trimmer R3** hasta leer en la salida del **VFO** la frecuencia de **26.900 KHz**.

De este modo, cuando giréis el potenciómetro **R2** en sentido contrario, veréis que la frecuencia subirá hacia los **28.000 KHz**.

Para cubrir una banda más **amplia** se puede sustituir el potenciómetro **R2** de **1.000 ohmios** por uno de **2.200 ohmios**, pero al hacerlo así debéis conectar un potenciómetro una **multi-vuelta** para poder realizar variaciones **milimétricas**.

Si os interesa un **VFO** que trabaje en la gama de los **144- 146 MHz** debéis insertar la bobina que cubre desde **138- 164 MHz**, luego girad el potenciómetro **R2** a **media carrera**, después girar el **trimmer R3** a fin de leer en salida una frecuencia de **145 MHz**. Girando el potenciómetro **R2** en un sentido alcanzaréis los **143 MHz** y girando en sentido opuesto los **147 MHz**.

En fase de ajuste comprobad siempre si el **diodo led** denominado **DL1** se **enciende**.

Si **no** se encendiera, ya sabéis que el **PLL** no ha logrado **engancharse** la frecuencia del **VFO** y esta condición puede verificarse sólo si habéis conectado a las patillas **6- 7** del **4046** una capacidad no idónea a la frecuencia que se quiere obtener (ver **Tabla N.1**) o invertido en la bobina un **diodo varicap**.

COSTE DE REALIZACION

LX 1224:Todos los componentes necesarios para esta realización, es decir, circuito impreso, integrados, transistor a fet, toma BF y BNC, dos potenciómetros con botones, condensadores, resistencias, es decir, todo cuanto se observa en la fig.3, más las cuatro bobinas grabadas de la fig.6 con SOLO cuatro diodos varicap, los condensadores cerámicos pasantes y el contenedor metálico MTK.1224....**15.795 pts**

CC.1224: Circuito impreso**1.700 pts**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.