

Este archivo esta pensado para ser visto en pantalla (CTRL+L) no para ser impreso

La idea del BITX20 se originó en un transceptor de Ashar Farhan VU3ICQ diseñado para ser sencillo y fácil de construir a partir de componentes de desguace. Dicho transceptor ha sido ya construido con éxito por muchos radioaficionados de todo el mundo. La versión del BITX20A de Hendricks QRP Kits incluye un circuito impreso y un kit completo de componentes para que Vd. no tenga que localizarlos. Además, se han incorporado varias mejoras para que la salida del transceptor sea más limpia y conseguir aumentar la potencia hasta el límite máximo usado en QRP de 10 vatios.

Existe un foro de discusión sobre el BITX20 (en inglés) en: <http://groups.yahoo.com/group/BITX20/>

La página web de Doug Hendricks KI6DS para ventas del kit está en: <http://www.qrpkits.com>

El diseño original de Farhan del BITX20 se encuentra en la siguiente página web:

<http://www.phonestack.com/farhan/bitx.html>

Así es como llegará a su casa el nuevo kit BITX20.



Foto: KC0W0X

No, el pelacables y el rotulador no están incluidos, únicamente la caja de cartón (y su contenido).

Una vez que abra la caja encontrará la placa de circuito impreso y los componentes organizados en bolsitas de plástico. Fotos: KC0WOX



Inventario de componentes (I):

Cantidad	Valor	Componente	Cantidad	Valor	Componente
1	8.2 pF	Condensador	1	2.2 Ω	Resistencia
3	10 pF	Condensador	1	4.7 Ω	Resistencia
1	15 pF	Condensador	9	10 Ω	Resistencia
3	33 pF	Condensador	2	22 Ω	Resistencia
2	56 pF	Condensador	13	100 Ω	Resistencia
1	68 pF	Condensador	14	220 Ω	Resistencia
4	82 pF	Condensador	2	470 Ω	Resistencia
10	100 pF	Condensador	15	1 kΩ	Resistencia
3	180 pF	Condensador	11	2.2 kΩ	Resistencia
2	220 pF	Condensador	1	2.7 kΩ	Resistencia
1	220 pF	C. Styroflex	1	3.3 kΩ	Resistencia
2	470 pF	C. Styroflex	11	4.7 kΩ	Resistencia
1	10 nF	Condensador	3	10 kΩ	Resistencia
1	22 nF	Condensador	1	22 kΩ	Resistencia
40	100 nF	Condensador	2	150 kΩ	Resistencia
5	10 μF	C. Electrolítico			
7	100 μF	C. Electrolítico	2	200 Ω	Pot. ajustable
			3	10 kΩ	Pot. ajustable
4	30 pF	C. trimmer	1	10 kΩ	Pot. sintonía fina
1	160 pF	C. variable	1	10 kΩ	Pot. volumen

* Los condensadores Styroflex tienen el cuerpo de plástico transparente.

* Los condensadores electrolíticos tienen polaridad, que debe respetarse.

Inventario de componentes (II):

Cantidad	Valor	Componente	Cantidad	Valor	Componente
16	2N3904	Transistor	1	5.6 V	Zener 1N4734A
1	2N5486	Transistor FET	1	9.1 V	Zener 1N4739A
4	2N7000	MosFET	1	33 V	Zener 1N4752A
2	BS170	MosFET	1	1N4004	Diodo
1	FQN1N50C	MosFET, marcado 1N50C	12	1N4148	Diodo
2	IRF510	MosFET	1	SB230	Diodo
1	LM386N-4	C.I. Ampli. Audio	5	11 MHz	Cristales
			1		Relé
1	1.2 μ H	choque moldeado	2		Radiador
1	8.2 μ H	choque moldeado			
8	FT37-43	Toroide negro	1 rollo	Hilo # 36	Fino
5	T37-6	Toroide amarillo	3 rollos	Hilo #26	Grueso, 3 colores

* Los choques moldeados tiene la forma de resistencias, pero son más gruesos.

* El alambre esmaltado de calibre #36 es fino, aproximadamente 0.13 mm de diámetro.

* El alambre esmaltado de calibre #26 es más grueso, aproximadamente 0.40 mm.

Atención:

Los trimmer de 30 pF tienen un lado plano y uno redondeado. El lado redondeado debe unirse a masa, conectando el lado plano a la zona donde hay RF (zona activa o "hot" en inglés). De esta forma se evita que el uso de herramientas de ajuste metálicas modifique las características del circuito resonante.

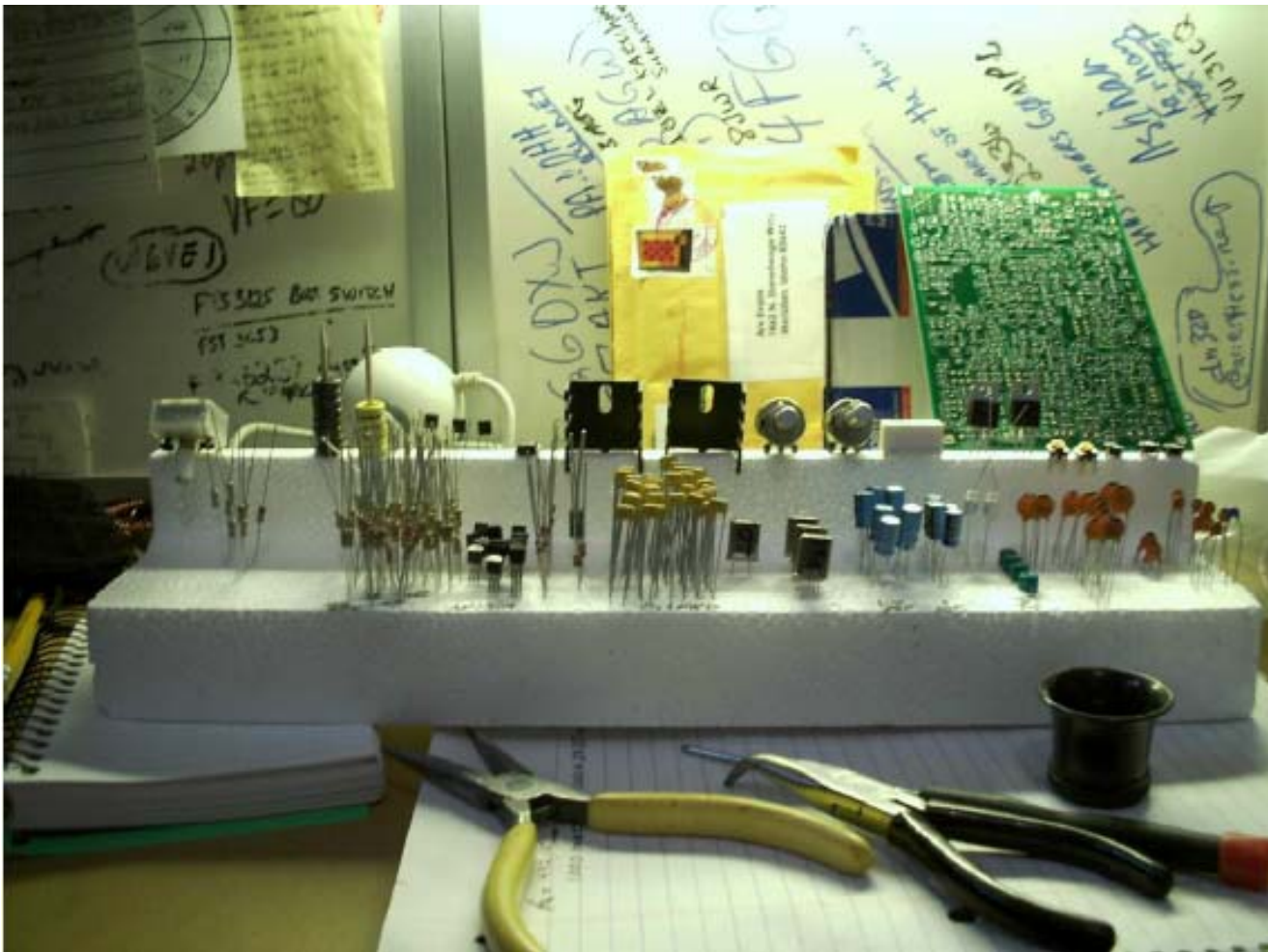


Foto: K7HKL

Es recomendable que haga un inventario completo de todos los componentes para asegurar así que tenga todo a mano y listo para su montaje. Cada cual tiene su propio método para organizar los componentes, pero si Vd. no lo tiene, puede intentar usar un bloque de corcho blanco -Styrofoam- tal como muestra la fotografía. Los componentes se clasifican por tipo y valor (Ω , μF , etc.) Los toroides en la fotografía se han apilado en palillos de madera, pinchados en el Styrofoam.

Si a alguno le puede parecer poco recomendable "pinchar" los semiconductores en el corcho blanco, por los problemas de descargas electrostáticas que se pudieran producir, se puede recubrir una zona con papel de aluminio, que haga de conductor, evitando así el problema. O bien puede utilizar un trocito de espuma antiestática (generalmente de color negro, aunque algunas son rosas o amarillas) que estoy seguro le podrá regalar su proveedor de componentes electrónicos.

NOTA del T.: Para aquellos que prefieran confeccionar todos los toroides antes de comenzar el montaje, al final de este PDF hay varias páginas con instrucciones detalladas (página 70).

Algunas recomendaciones para el montaje (I):

Antes de comenzar a montar su nuevo BITX20A, hay algunas cosas que quizá quiera Vd. revisar.

1. La mayoría de las resistencias, diodos y algunos condensadores de tipo axial en este kit han de montarse de forma vertical. Para que su equipo tenga un aspecto más profesional es recomendable que doble uno de los extremos del componente sobre un trocito de material de circuito impreso, para que todos los extremos de los componentes a la vista tengan el mismo aspecto.



2. También tendrá que retorcer alambres esmaltados de cobre para bobinar posteriormente los transformadores toroidales. Vd. puede conseguirlo con el método del taladro y el clavo torcido o fabricarse Vd. mismo un retorcedor manual utilizando alambre rígido y un trocito de tubo de plástico.

3. Sea especialmente cuidadoso con la orientación de los componentes serigrafiada en la placa de circuito impreso. Los componentes polarizados deben instalarse correctamente. En algunos casos el rabillo del componente que queda expuesto se utiliza de forma específica como un punto de acceso para los equipos de medida, facilitando la sintonía y la búsqueda de problemas.

Algunas recomendaciones para el montaje (II):

4. Algunos componentes requieren preformar sus patillas antes de insertarlos en el circuito impreso. Utilice unos alicates de punta plana para ello, e intente hacerlo de forma sistemática, para que el acabado sea bueno.

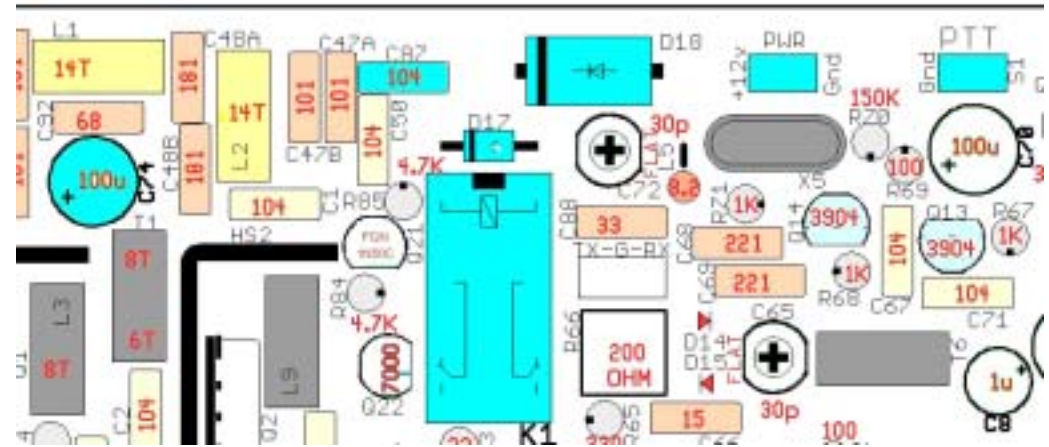


Montaje del Kit (Las fotos son de N7VE)

Entrada de Alimentación y del Relé T/R (I)

[] D-17, 1N4004 Fíjese bien en la polaridad

[] K1, Relé Mantenga el relé pegado a la placa circuito impreso mientras lo suelda.



[] Conecte de forma temporal la conmutación del PTT (push-to-talk) de un micrófono o un pulsador a modo de PTT.

Nota: Hay isletas para la conexión del PTT en un borde del circuito impreso, marcados como “PTT” con su correspondiente conexión a masa marcada con “Gnd”. O, si no quiere conectar todavía el jack del micrófono, puede soldar de forma temporal un pequeño pulsador entre dichas isletas con vistas a comprobar el equipo durante su ajuste.

[] D-18, SB320 Fíjese bien en la polaridad

[] C-87, 100 nF (marcado 104)

[] C-74, 100 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

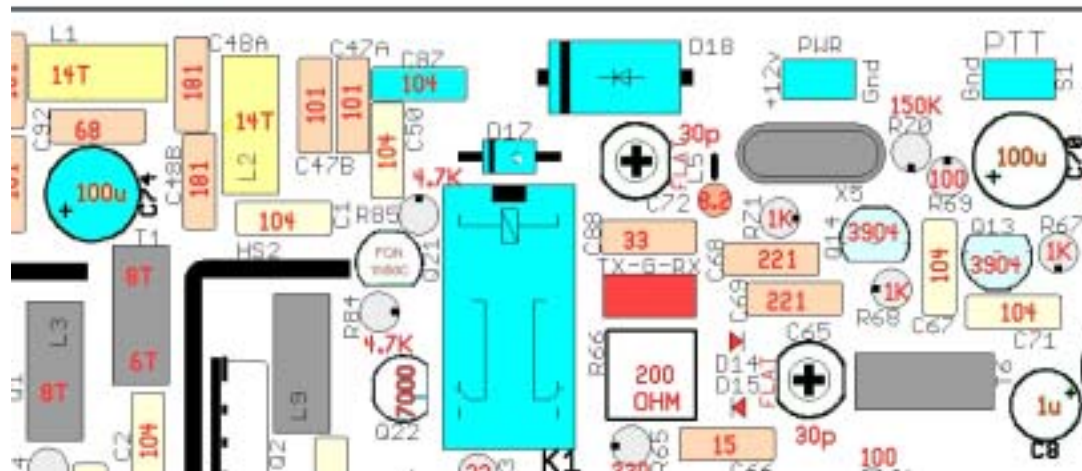
[] Revise las soldaduras realizadas

Entrada de Alimentación y del Relé T/R (II)

Precaución: El relé de conmutación transmisión-recepción conmuta a masa la sección del receptor durante la transmisión, y conmuta a masa la sección del transmisor durante la recepción. Esto significa que **Vd. no puede (ni debe) aplicar +12 V directamente a la sección de transmisión durante la recepción y tampoco aplicar +12 V a la sección de recepción mientras se transmite** sin que ello suponga hacer un cortocircuito y, posiblemente, dañar el circuito impreso o alguno de los componentes.

COMPROBACIÓN: Ahora puede aplicar +12 V y comprobar el funcionamiento del relé con el PTT del micrófono o el pulsador provisional, y también comprobar que se transfiere adecuadamente la tensión a los circuitos de Recepción y de Transmisión.

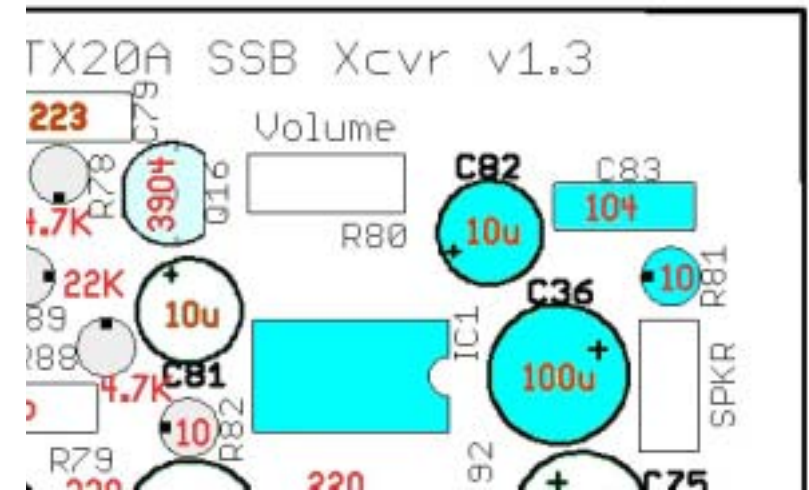
Encontrará puntos de prueba junto al relé: marcados Tx - G – Rx (en rojo en el dibujo adjunto)
En recepción habrá tensión entre Rx y G, siendo 0V la tensión entre Tx y G
En transmisión habrá tensión entre Tx y G, siendo 0 V la tensión entre Rx y G



Amplificador de audio del receptor (I)

- [] C-36, 100 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad
- [] C-83, 100 nF (marcado "104")
- [] R-81, 10 Ω (**marrón-negro-negro**)
- [] C-82, 10 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad
- [] IC-1, LM386 Fíjese bien en colocarlo bien orientado.

- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas



Amplificador de audio del receptor (II)

[] C86, 100 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

[] R-82, 10 Ω (marrón-negro-negro)

[] R-79, 220 Ω (rojo-rojo-marrón)

[] R-80, 10 k Ω potenciómetro

NOTA: Es un componente que va fuera de la placa de circuito impreso. Utilice cables de conexión de 15 cm. La masa va conectada cerca de C-82, el otro extremo junto a Q-16. Si se coloca como en la foto el funcionamiento sería “al revés” de lo habitual, máximo volumen girando hacia la izquierda.

[] C-81, 10 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

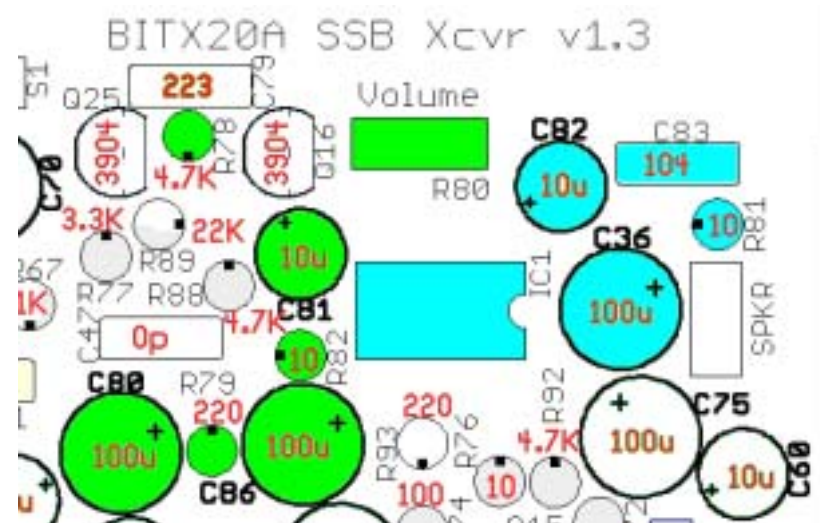
[] C-80, 100 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

[] R-78, 4.7 k Ω (amarillo-violeta-rojo)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

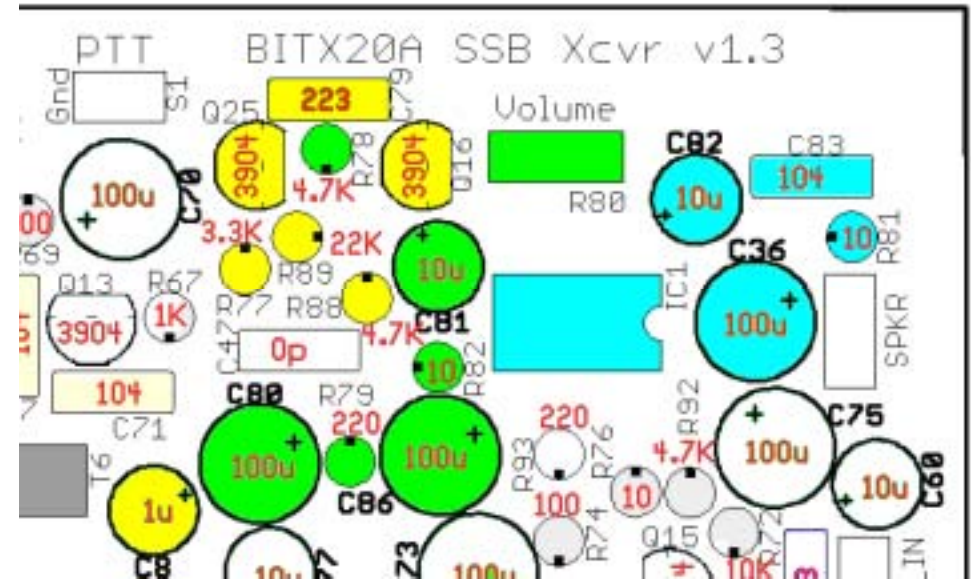
[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Amplificador de audio del receptor (III)

- [] Q-16, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)
- [] Q-25, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)
- [] R-88, 4.7 k Ω (amarillo-violeta-rojo)
- [] R-89, 22 k Ω (rojo-rojo-naranja)
- [] C-47, 0 pF (No instalar ningún condensador aquí.)
- [] C-79, 22 nF (marcado "22K")
- [] R-77, 3.3 k Ω (naranja - naranja - rojo)
- [] C-8, 10 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad.
- [] Conexión para el conector de auricular o altavoz.
Va fuera de la placa. Utilice cables de conexión de 15 cm.
La masa va conectada cerca de C-75.
- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas



Amplificador de audio del receptor (IV)

COMPROBACIÓN: Ahora puede comprobar el amplificador de audio del receptor conectando un altavoz (o unos auriculares) y aplicando +12 V en las isletas de entrada de alimentación. Inyecte un tono de audio en el extremo negativo de C8 y ajuste el potenciómetro de volumen hasta obtener un nivel confortable de escucha.

(El mismo punto está en la isleta central de la fila de abajo de T6)

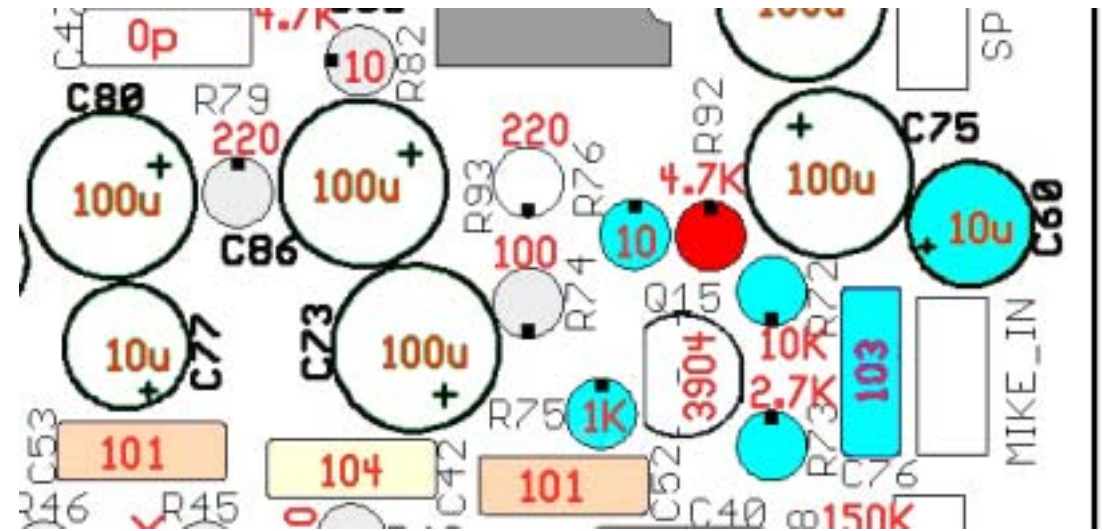


Amplificador de audio del transmisor (Amplificador de Micrófono) (I)

[] R-76, 10 Ω (marrón-negro-negro)

[] R-92, 4.7 k Ω (amarillo-violeta-rojo)

NOTA: Con esta resistencia se alimentan los micrófonos de tipo condensador o electret (FET). No la instale si va a utilizar un micrófono dinámico o de cristal. También puede instalar dos pines para “enchufar” la resistencia con un conector, si fuera necesario más adelante, al cambiar de micrófono.



[] C-60, 10 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

[] C-76, 10 nF (marcado "103")

[] R-73, 2.7 k Ω (rojo-violeta-rojo)

[] R-72, 10 k Ω (marrón-negro-naranja)

[] R-75, 1 k Ω (marrón-negro-rojo)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas

Amplificador de audio del transmisor (Amplificador de Micrófono) (II)

[] Q-15, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] R-74, 100 Ω (**marrón**-**negro** - **marrón**)

[] C-73, 100 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

[] R-93, 220 Ω (**rojo**-**rojo**-**marrón**)

[] C-77, 10 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

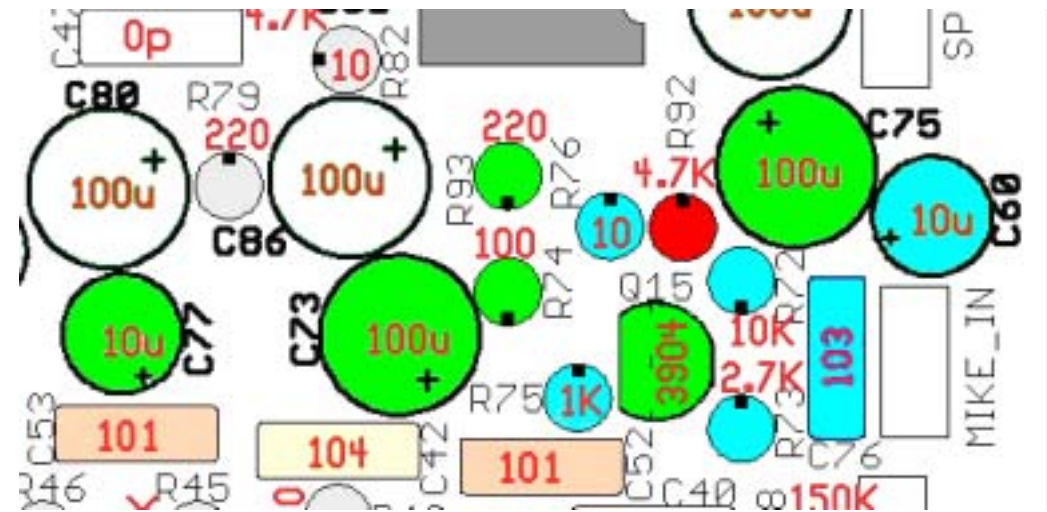
[] C-75, 100 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas

COMPROBACIÓN: Vd. puede comprobar ahora el amplificador de micrófono utilizando un amplificador de audio para monitorizar en el extremo negativo de C-77 mientras activa el PTT y habla en el micrófono.



Montaje del mezclador del OFB (I)

[] T-6, trifilar 8:8:8 espiras #26 en FT37-43 (negro).
Utilice tres hilos, de 15 cm cada uno. Retuérzalos juntos, con unos 3 giros por centímetro (8 giros por pulgada), y utilícelos para bobinar el transformador en el toroide.

[] C-66, 15 pF (marcado 15)

[] C-65, 30 pF condensador ajustable (trimmer).

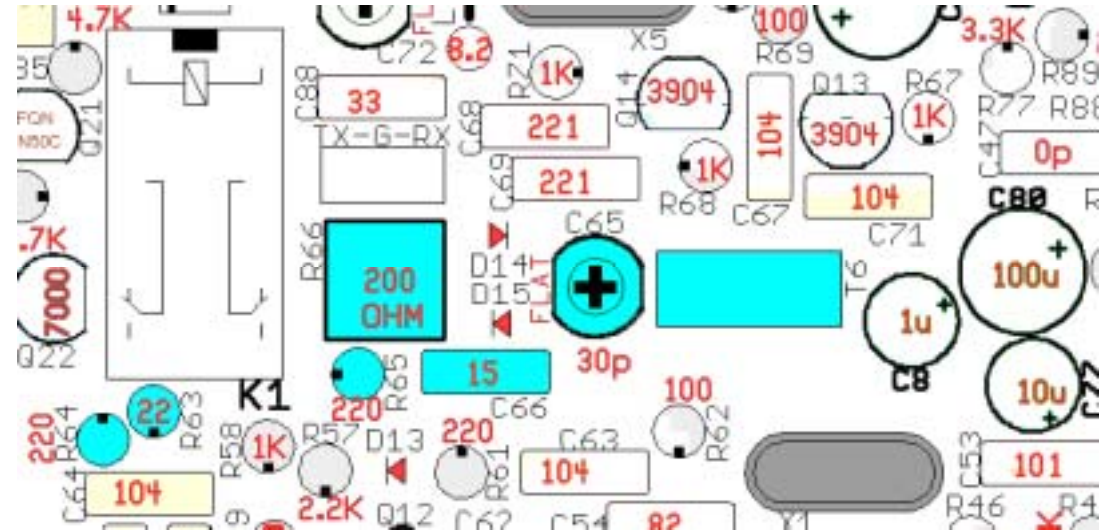
Nota: El lado plano del trimmer es el extremo activo de RF o "caliente" y el redondeado es masa. Si lo coloca al revés, cada vez que use un destornillador metálico para hacer ajustes desintonizará el circuito.

[] R-66, 200 Ω potenciómetro de ajuste para circuito impreso. (KC0WOX sugiere sustituir el potenciómetro por uno multivuelta, para facilitar el ajuste, pero no es imprescindible)

[] R-65, 220 Ω (rojo-rojo-marrón)

[] R-63, 22 Ω (rojo-rojo-negro)

[] R-64, 220 Ω (rojo-rojo-marrón)



... continúa con información importante...

Montaje del mezclador del OFB (II)

NOTA: Preste **mucha atención** a la posición y los valores de las resistencias R-63, R-64 y R-65. Si se equivoca al colocar alguna de ellas la sensibilidad de su receptor o la potencia de transmisión de su equipo pueden quedar afectadas. El intercambio por confusión de la resistencia de 22 Ω por una de 220 Ω era un error muy común en los primeros BITX20 y aún es posible en los kit BITX20A.

- Suelde los componentes recientemente instalados
- Recorte los rabillos sobrantes
- Revise las soldaduras realizadas

Oscilador de portadora y OFB (II)

[] Q-14, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] R-71, 1 k Ω (**marrón**-**negro**-**rojo**)

[] C-70, 100 μ F Electrolítico. Fíjese bien en la polaridad

[] R-69, 100 Ω (**marrón**-**negro**-**marrón**)

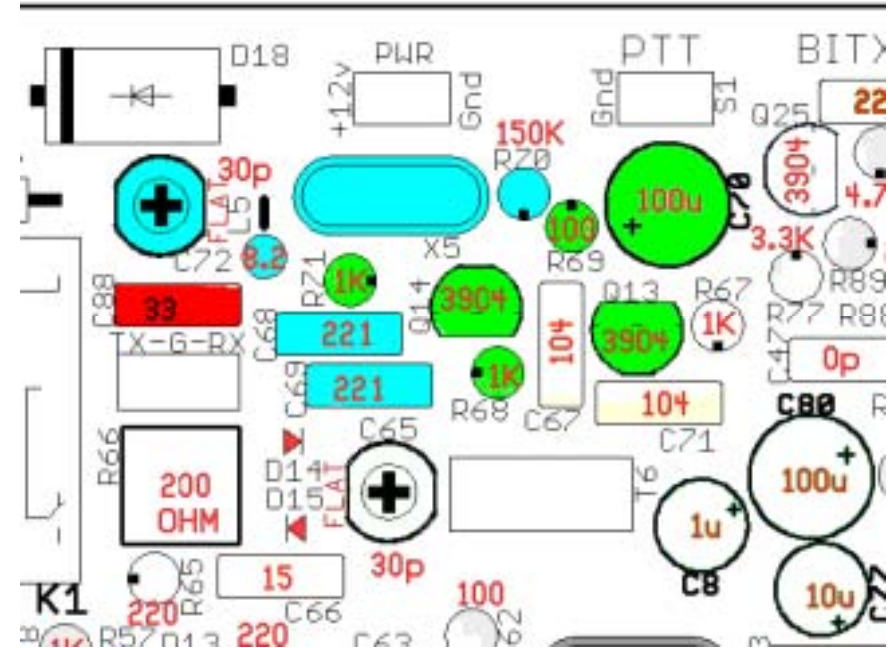
[] R-68, 1 k Ω (**marrón**-**negro**-**rojo**)

[] Q-13, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

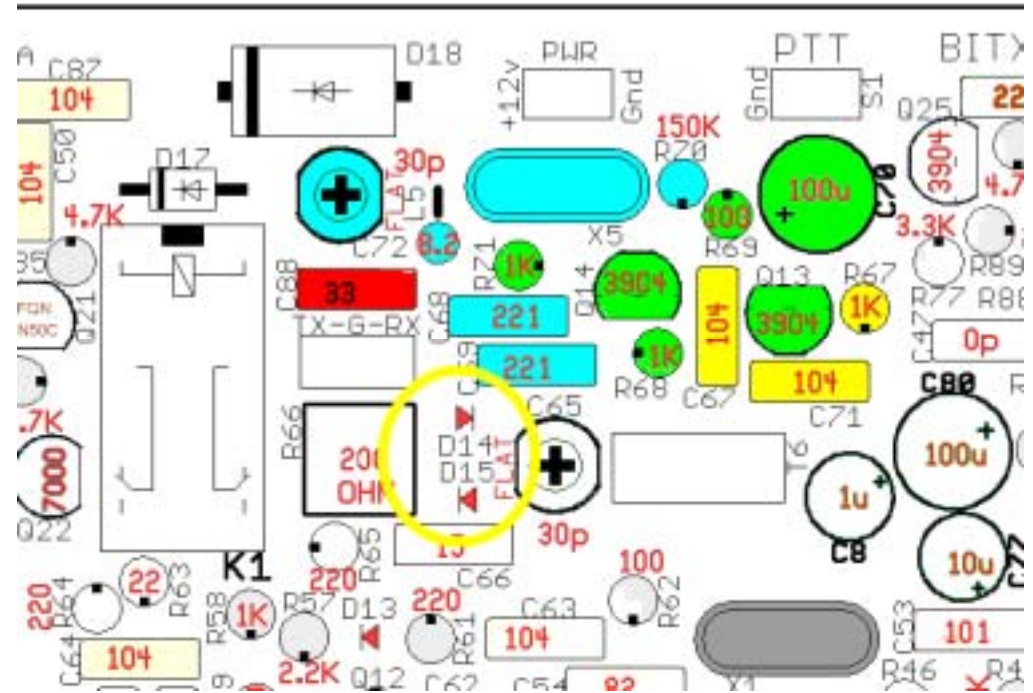
[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Oscilador de portadora y OFB (III)

- [] C-67, 100 nF (marcado 104)
- [] C-71, 100 nF (marcado 104)
- [] R-67, 1 k Ω (marrón - negro - rojo)
- [] D-14, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad
- [] D-15, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad



- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas

COMPROBACIÓN: Inyecte una señal de 11.0 MHz en los extremos de R-64 y escuche la nota de batido que sale del amplificador de audio del receptor.



2º amplificador de FI del receptor, y 1º del transmisor (II)

[] D-13, 1N4148

Fíjese bien en la polaridad

[] R-61, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)

[] C-63, 100 nF (marcado 104)

[] R-62, 100 Ω (marrón - negro - marrón)

[] R-56, 100 Ω (marrón - negro - marrón)

[] C-57, 100 nF (marcado 104)

[] D-12, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad

[] Q-17, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

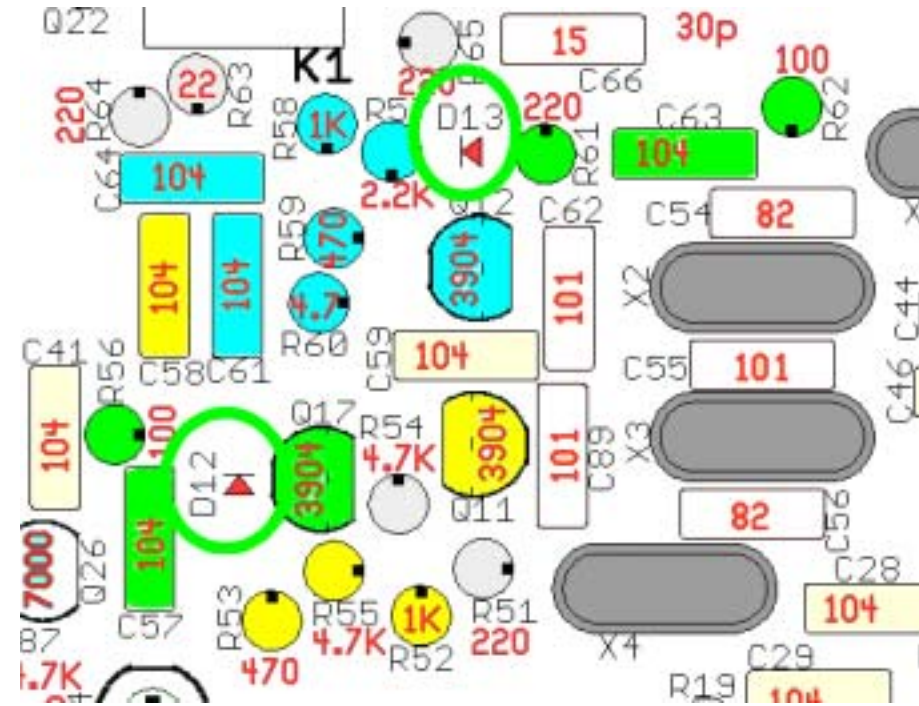
[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



2º amplificador de FI del receptor, y 1º del transmisor (III)

- C-58, 100 nF (marcado 104)
- R-53, 470 Ω (amarillo-violeta - marrón)
- R-55, 4.7 k Ω (amarillo-violeta - rojo)
- R-52, 1 k Ω (marrón - negro - rojo)
- Q-11, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)
- Suelde los componentes recientemente instalados
- Recorte los rabillos sobrantes
- Revise las soldaduras realizadas



2º amplificador de FI del receptor, y 1º del transmisor (IV)

[] R-54, 4.7 k Ω (amarillo-violeta - rojo)

[] C-59, 100 nF (marcado 104)

[] R-51, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)

[] C-89, 100 pF (marcado 101)

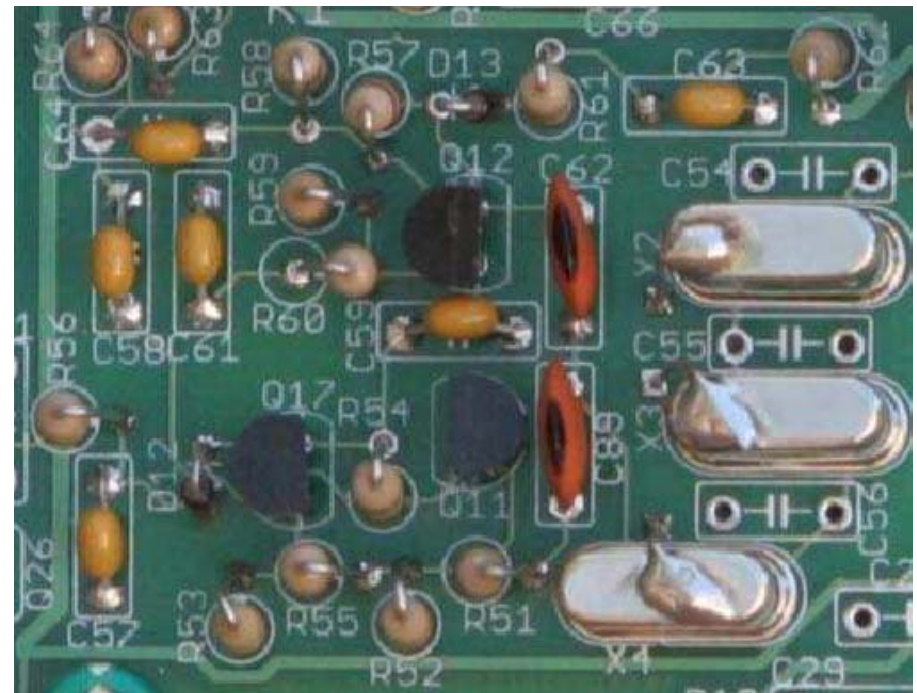
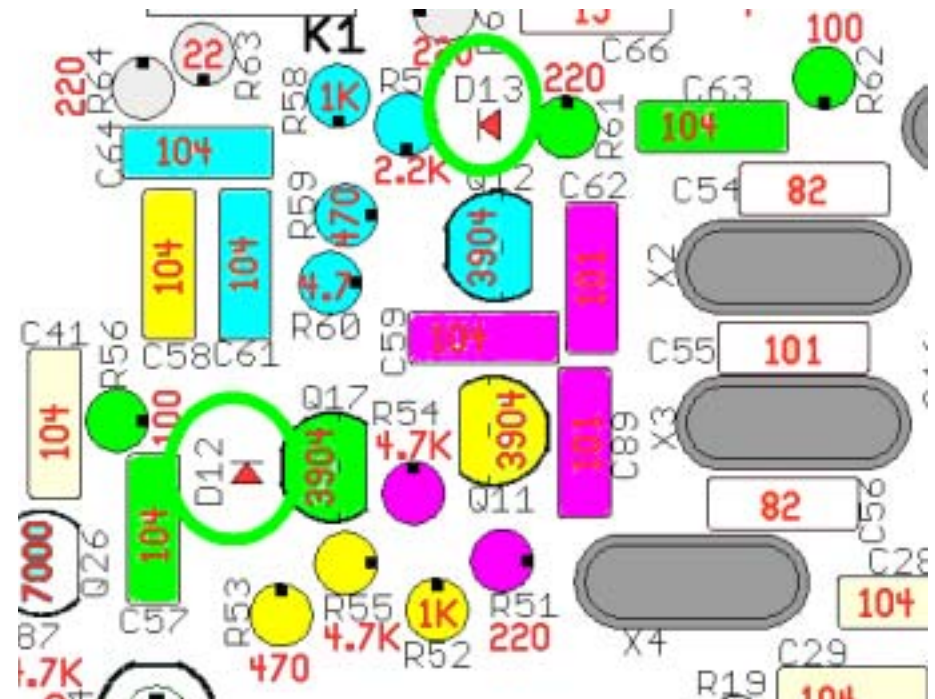
[] C-62, 100 pF (marcado 101)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas

COMPROBACIÓN: Inyecte una señal de 11.0 MHz en la unión de C-62 y C-89, y escuche la nota de batido que sale del amplificador de audio del receptor.



Filtro a cristal

C-56, 82 pF (marcado 82)

C-55, 100 pF (marcado 101)

C-54, 82 pF (marcado 82)

X-1, 11.0 MHz

Añada una conexión a masa soldada a la cápsula del cristal

X-2, 11.0 MHz

Añada una conexión a masa soldada a la cápsula del cristal

X-3, 11.0 MHz

Añada una conexión a masa soldada a la cápsula del cristal

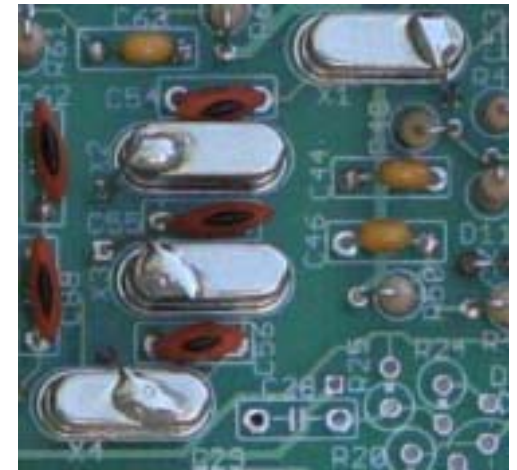
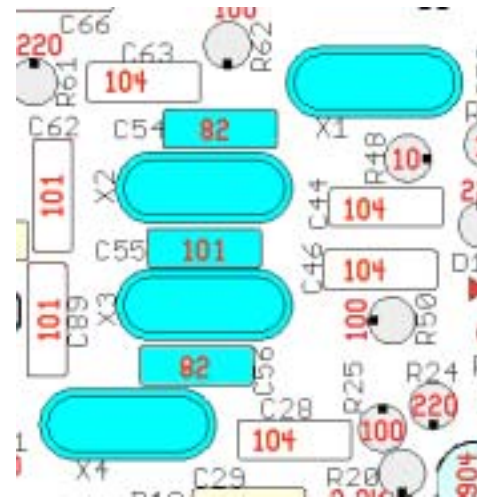
X-4, 11.0 MHz

Añada una conexión a masa soldada a la cápsula del cristal

Suelde los componentes recientemente instalados

Recorte los rabillos sobrantes

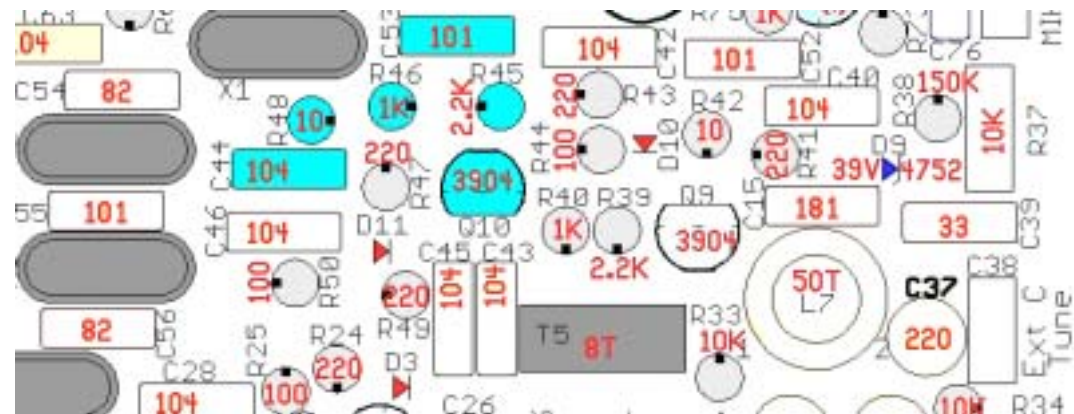
Revise las soldaduras realizadas



COMPROBACIÓN: Inyecte una señal de 11.0 MHz en la patilla 1 de X-11 (C53, pata derecha, o C52, pata izquierda) y escuche la nota de batido que sale del amplificador de audio del receptor. Quizá tenga que sintonizar la señal para conseguir que entre dentro de la banda pasante del filtro.

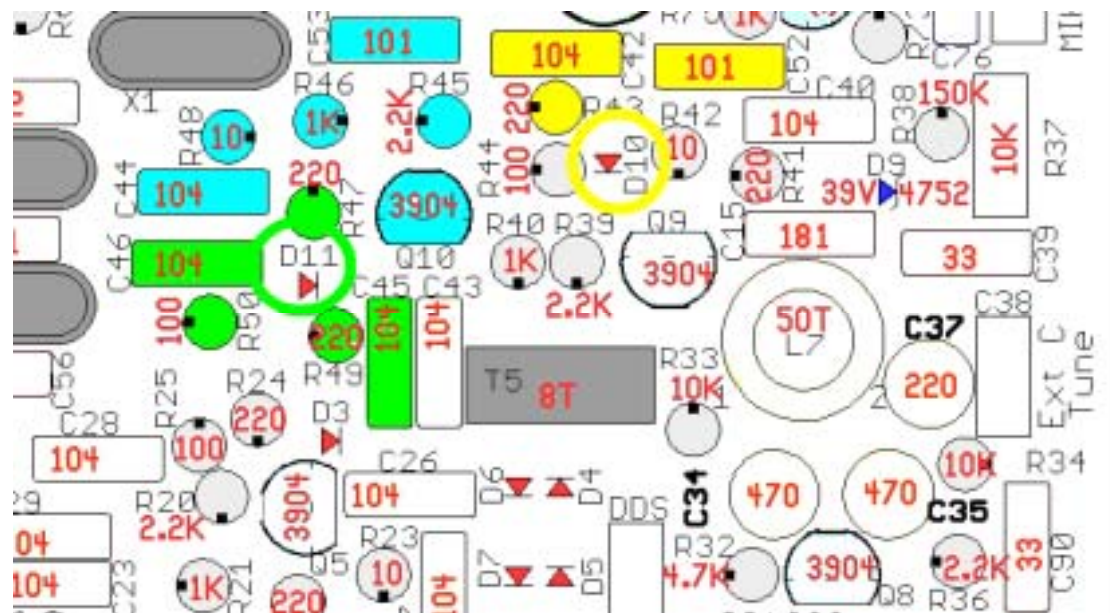
1^{er} amplificador de FI del receptor y 2^o del transmisor (I)

- [] C-53, 100 pF (marcado 101)
- [] R-46, 1 k Ω (marrón - negro - rojo)
- [] R-45, 2.2 k Ω (rojo - rojo - rojo)
- [] Q-10, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)
- [] R-48, 10 Ω (marrón - negro - negro)
- [] C-44, 100 nF (marcado 104)
- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas



1^{er} amplificador de FI del receptor y 2^o del transmisor (II)

- R-47, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)
- D-11, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad
- R-49, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)
- C-45, 100 nF (marcado 104)
- C-46, 100 nF (marcado 104)
- R-50, 100 Ω (marrón - negro - marrón)
- Suelde los componentes recientemente instalados
- Recorte los rabillos sobrantes
- Revise las soldaduras realizadas



-
- C-52, 100 pF (marcado 101)
 - D-10, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad
 - R-43, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)
 - C-42, 100 nF (marcado 104)

1^{er} amplificador de FI del receptor y 2^o del transmisor (III)

[] R-44, 100 Ω (marrón - negro - marrón)

[] Q-9, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] R-39, 2.2 k Ω (rojo - rojo - rojo)

[] C-43, 100 nF (marcado 104)

[] R-40, 1 k Ω (marrón - negro - rojo)

[] R-41, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)

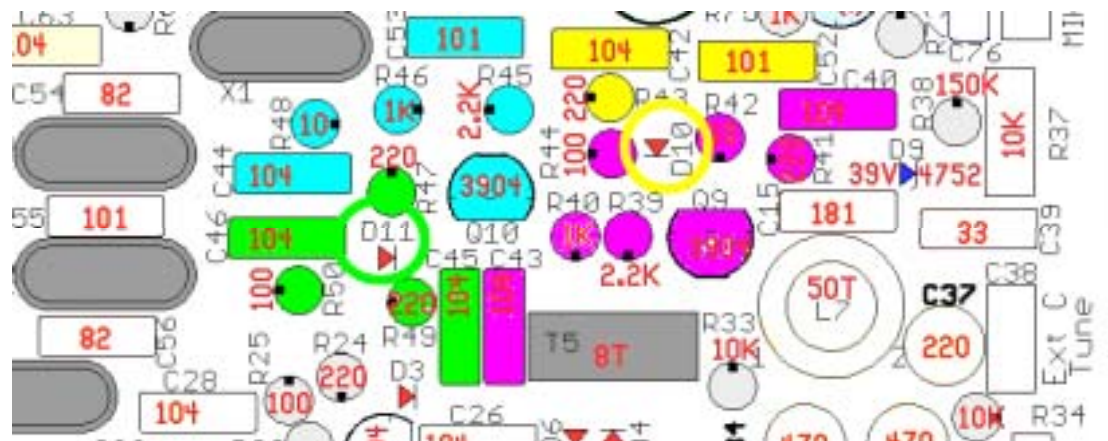
[] R-42, 10 Ω (marrón - negro - negro)

[] C-40, 100 nF (marcado 104)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

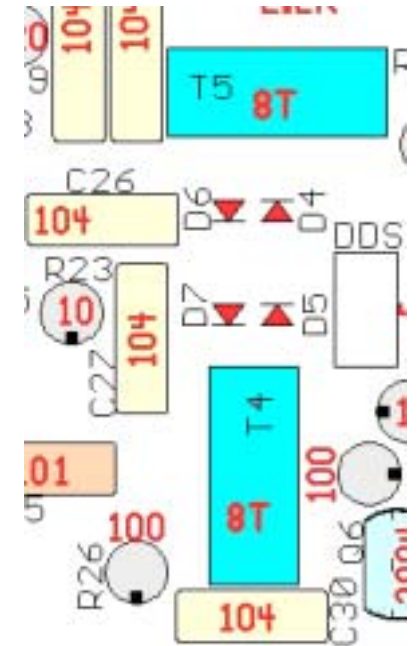
[] Revise las soldaduras realizadas



COMPROBACIÓN: Inyecte una señal de 11.0 MHz en la unión de C-43 y C-45, (o isleta izquierda, abajo, de T5) y escuche la nota de batido que sale del amplificador de audio del receptor.

Primer mezclador OFV (I)

- [] T-4, trifilar 8:8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro).
Utilice 15 cm de alambre y retuézalo con 3 giros por cm
(8 giros por pulgada) antes de bobinar el toroide.
- [] T-5, trifilar 8:8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro).
Utilice 15 cm de alambre y retuézalo con 3 giros por cm
(8 giros por pulgada) antes de bobinar el toroide.
- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas



Primer mezclador OFV (II)

[] D-4, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad

[] D-5, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad

[] D-6, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad

[] D-7, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad

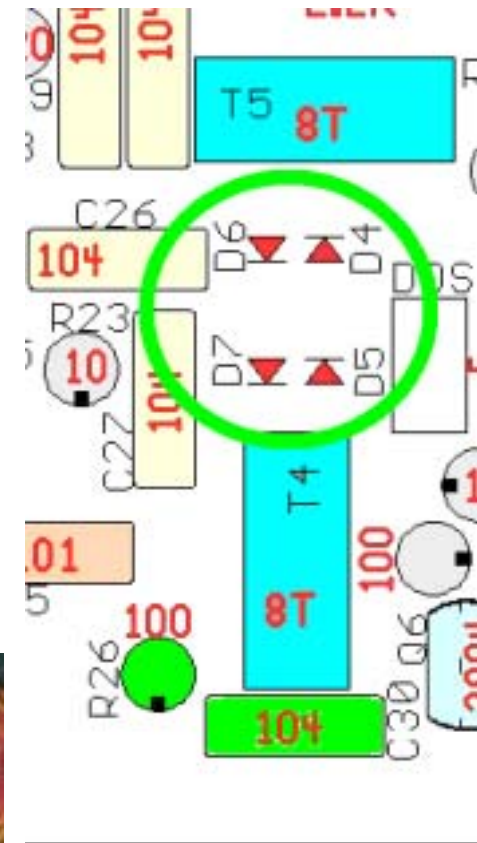
[] R-26, 100 Ω (marrón - negro - marrón)

[] C-30, 100 nF (marcado 104)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

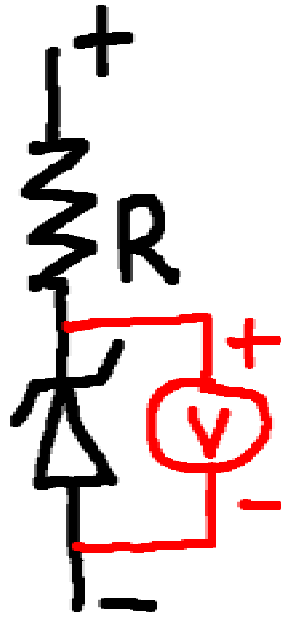
[] Revise las soldaduras realizadas



Oscilador de Frecuencia Variable OFV (I)

[] R-35, 100 Ω (marrón - negro - marrón)

[] D-8, 1N4739A, Zener de 9.1 V



Fíjese bien en la polaridad
Para identificar el zener ponga en serie el zener y una resistencia de 470 Ω - 1 k Ω . Aplique tensión (por ejemplo, 12 V, lo que hará que por el circuito circulen 5-10 mA) y mida la caída de tensión en el zener. En un sentido la caída será la de un diodo de silicio (unos 0.6 V). En el otro sentido, con una fuente de 12 V, podrá identificar el diodo D8 de 9.1 V y D1 de 5.6V. Con el zener restante, D9, de 33 V, no se llegará al “codo Zener” y el voltaje será muy cercano al de alimentación.

[] R-33, 10 k Ω (marrón - negro - naranja)

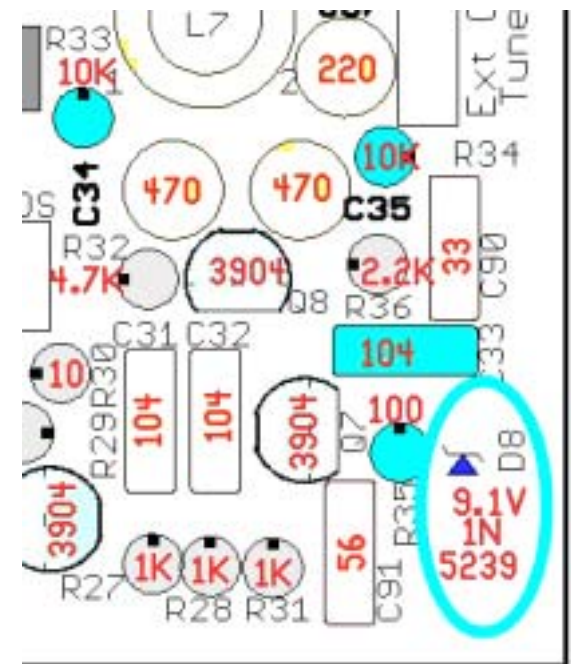
[] R-34, 10 k Ω (marrón - negro - naranja)

[] C-33, 100 nF (marcado 104)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

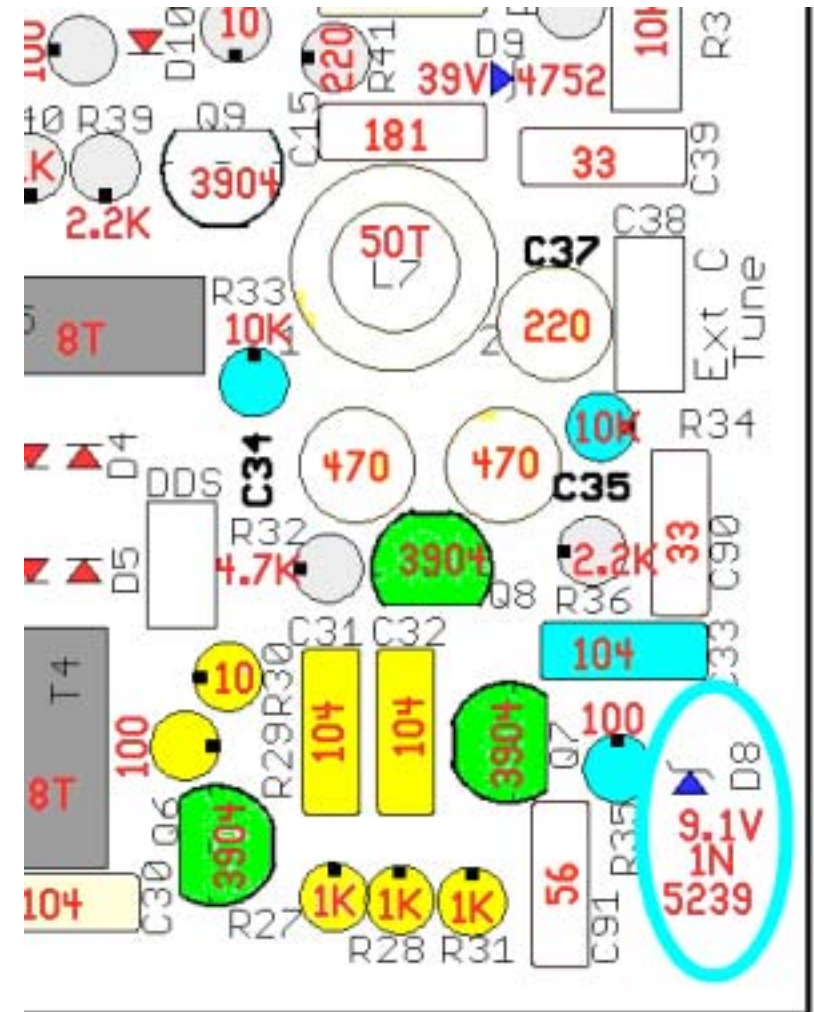
[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Oscilador de Frecuencia Variable OFV (III)

- [] R-31, 1 k Ω (marrón - negro - rojo)
- [] C-32, 100 nF (marcado "104")
- [] R-28, 1 k Ω (marrón - negro - rojo)
- [] R-27, 1 k Ω (marrón - negro - rojo)
- [] R-30, 10 Ω (marrón - negro - negro)
- [] R-29, 100 Ω (marrón - negro - marrón)
- [] C-31, 100 nF (marcado 104)
- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas



Oscilador de Frecuencia Variable OFV (IV)

[] R-36, 2.2 k Ω (rojo-rojo-rojo)

[] C-90, 33 pF (marcado 33)

[] C-35, 470 pF Styroflex (marcado 470)

NOTA: C-35, C-34 y C-37 van encapsulados en plástico transparente.

[] C-34, 470 pF Styroflex (marcado 470)

[] C-15, 180 pF (marcado 180)

[] C-37, 220 pF Styroflex (marcado 220)

[] C-39, 33 pF (marcado 33)

[] R-32, 4.7 k Ω (amarillo-violeta-rojo)

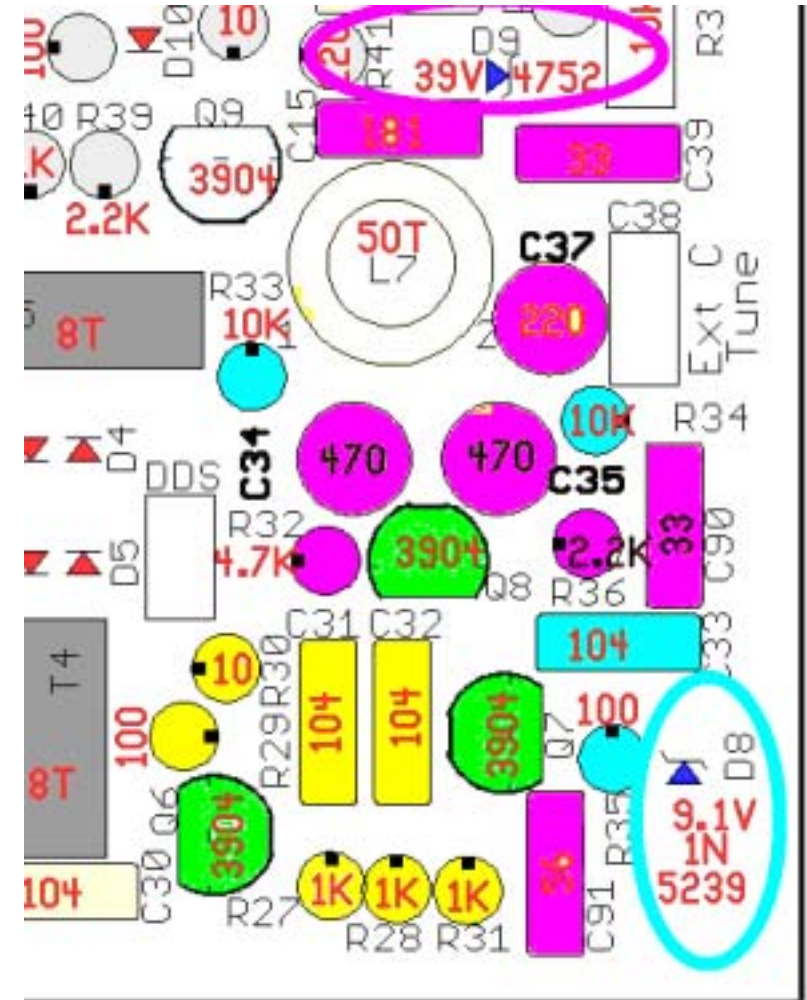
[] C-91, 56 pF (marcado 56)

[] D-9, 1N4752A, Zener 33 V (usado como varicap para sintonía fina) Fíjese en la polaridad.

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Oscilador de Frecuencia Variable OFV (V)

[] R-38, 150 k Ω (marrón - verde - amarillo)

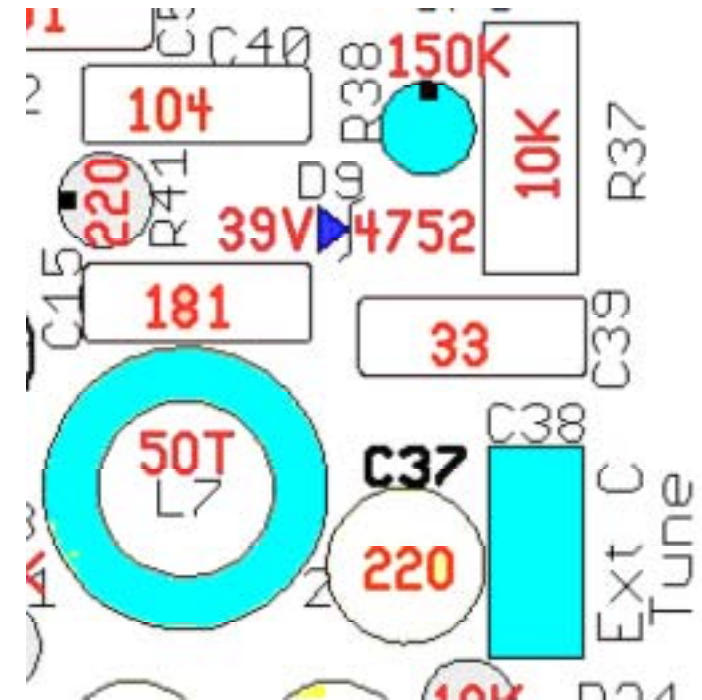
[] L-7, 50 espiras #36 sobre T-37-6 (amarillo)

Nota: No fije L-7 en el circuito impreso hasta que esté seguro de que ha conseguido el rango de sintonía deseado. Si quiere modificar el rango para adaptarlo a su gusto quizá tenga que añadir o quitar alguna espira.

Una vez que el rango obtenido se ajusta a sus deseos fije la bobina del OFV sobre la placa utilizando para ello pegamento en caliente. Corte con una cuchilla una rebanada fina de una barra de pegamento o un trocito y colóquela entre la placa y el toroide. Funda el pegamento con la punta del soldador y sujete el toroide en posición hasta que quede fijado. **Limpie inmediatamente la punta del soldador** para evitar que huelga a pegamento quemado.

[] C-38, 160 pF Condensador variable. Condensador "Polyvaricon" utilizado como sintonía principal. Es uno de los mandos del panel frontal de control y debe unirse a la placa con hilos bastante rígidos para evitar que se puedan producir vibraciones.

... continúa...



Amplificadores de RF del receptor y del transmisor (II)

Q-5, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

D-3, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad

R-24, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)

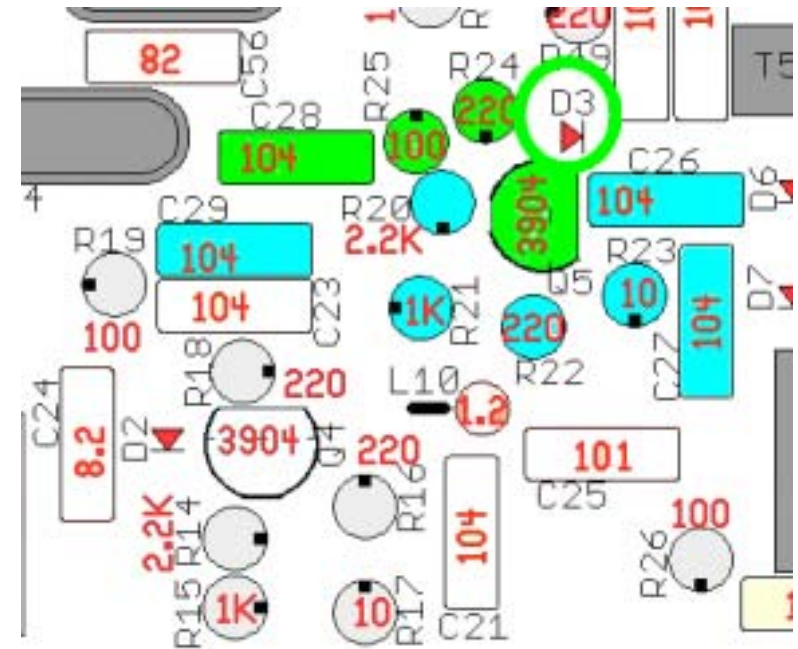
R-25, 100 Ω (marrón - negro - marrón)

C-28, 100 nF (marcado 104)

Suelde los componentes recientemente instalados

Recorte los rabillos sobrantes

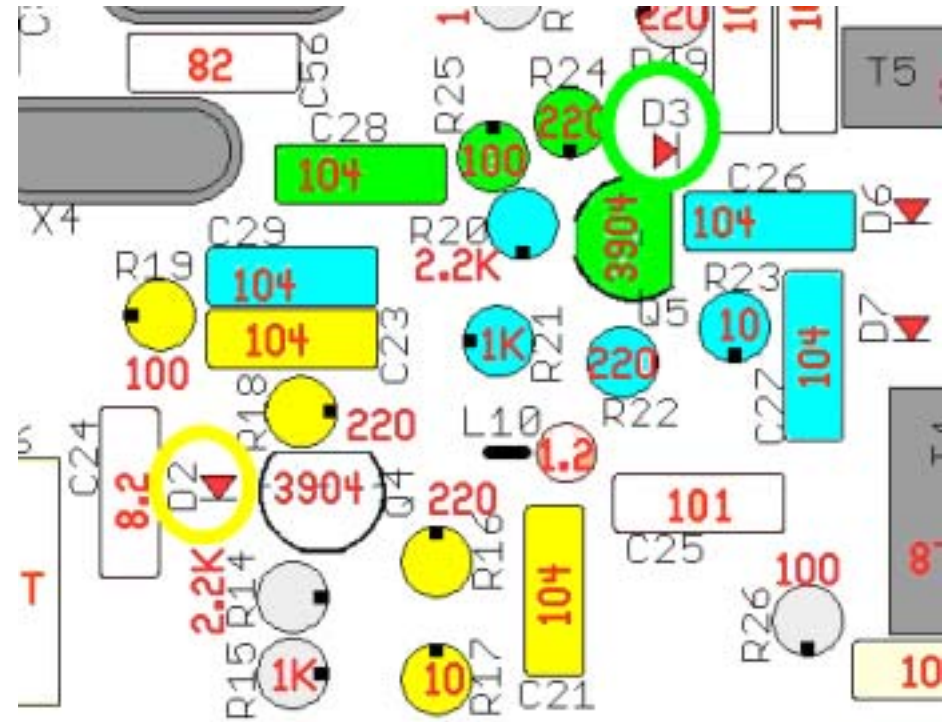
Revise las soldaduras realizadas



Amplificadores de RF del receptor y del transmisor (III)

- [] D-2, 1N4148 Fíjese bien en la polaridad
- [] R-18, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)
- [] C-23, 100 nF (marcado 104)
- [] R-19, 100 Ω (marrón - negro - marrón)
- [] R-16, 220 Ω (rojo - rojo - marrón)
- [] R-17, 10 Ω (marrón - negro - negro)
- [] C-21, 100 nF (marcado 104)

- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas



Amplificadores de RF del receptor y del transmisor (IV)

[] R-14, 2.2 k Ω (rojo-rojo-rojo)

[] Q-4, 2N3904 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] R-15, 1 k Ω (marrón-negro-rojo)

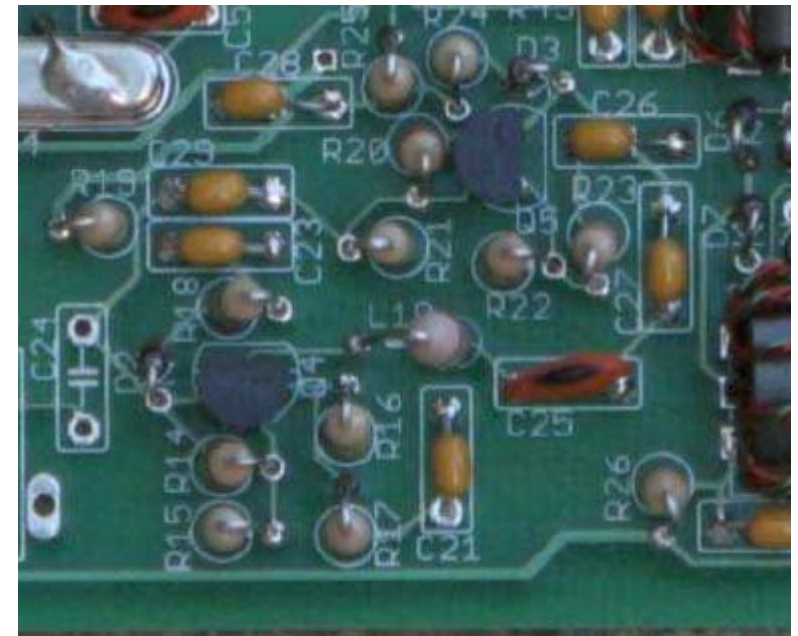
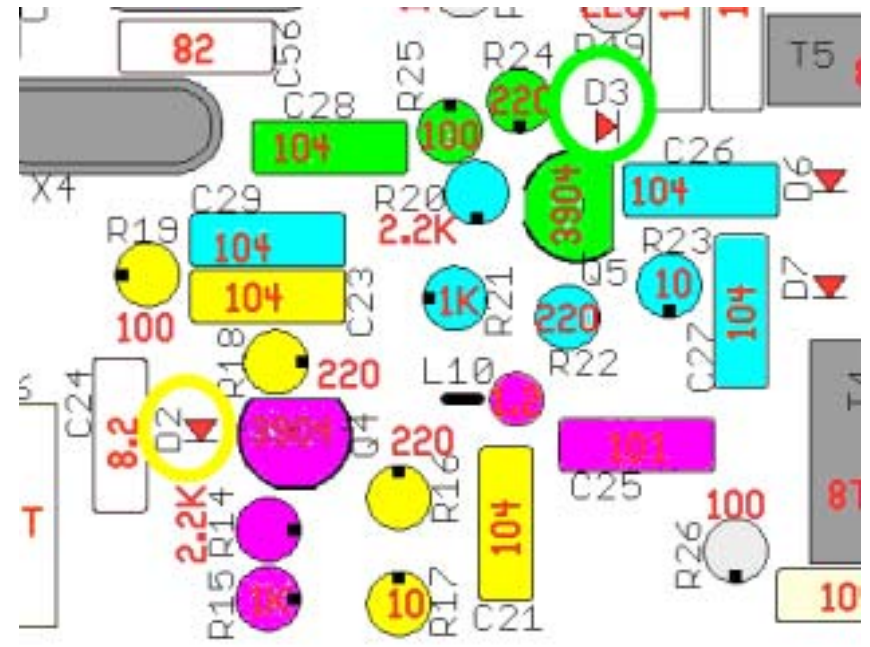
[] L-10, 1.2 uH choque moldeado
(marrón-rojo-oro-oro)
Parece una resistencia gruesa.

[] C-25, 100 pF (marcado 101)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

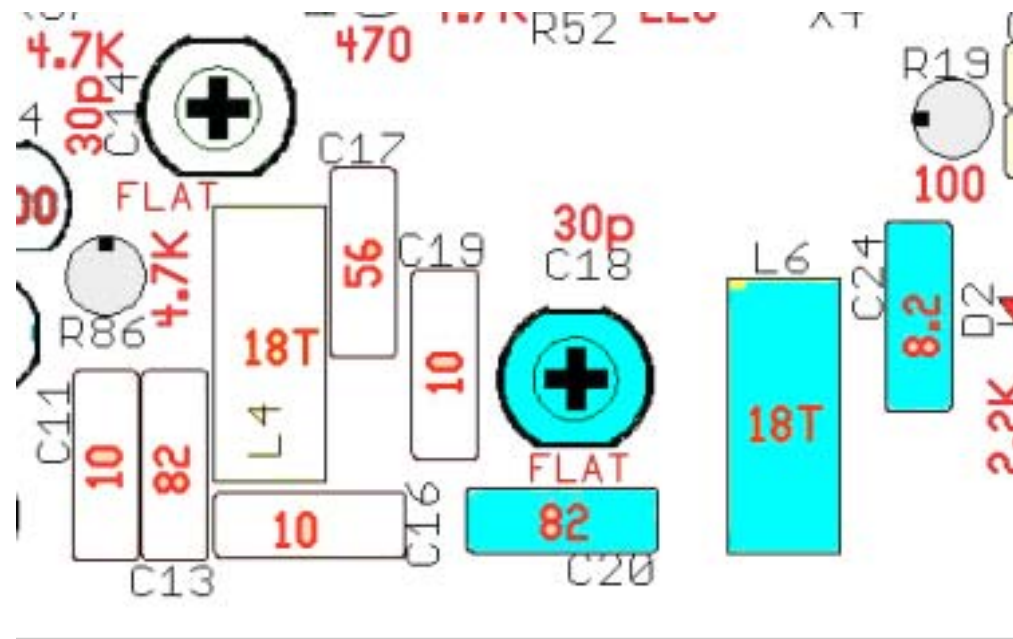
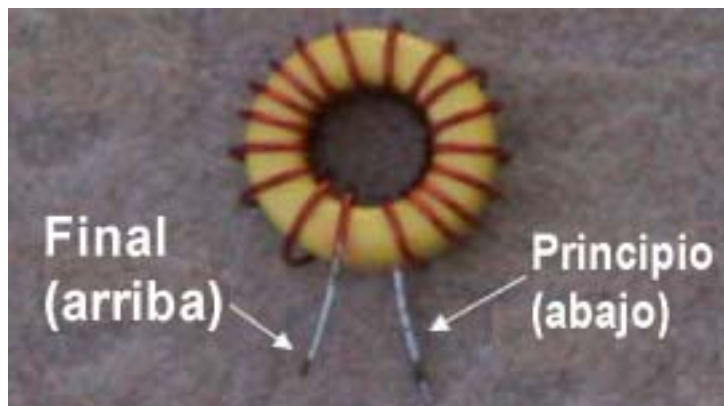
[] Revise las soldaduras realizadas



Filtro del paso de entrada del receptor y del transmisor (I)

[] C-24, 8.2 pF (marcado 8.2)

[] L-6, 18 espiras #26 sobre un T37-6 (amarillo)
Necesitará 50 cm de alambre.



[] C-18, 30 pF trimmer Fíjese bien en la polaridad

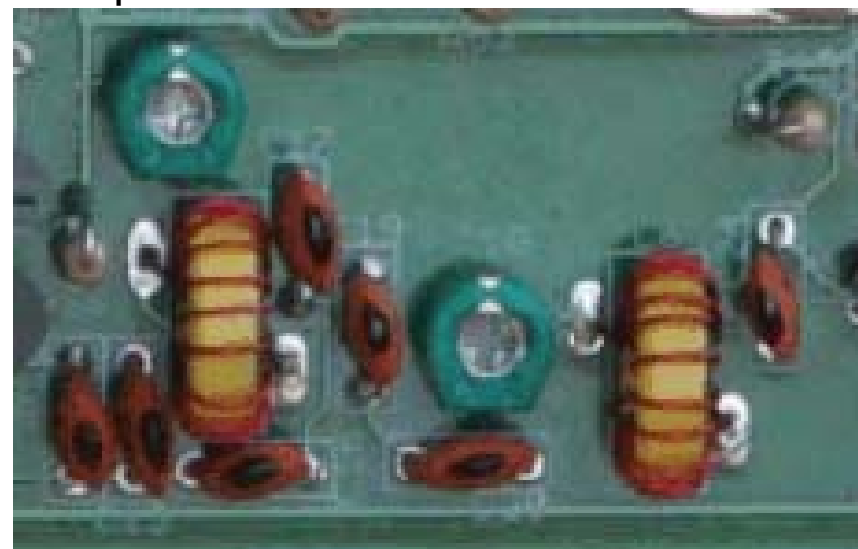
NOTA: El lado redondeado se conecta a masa y el lado plano a RF

[] C-20, 82 pF (marcado 82)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

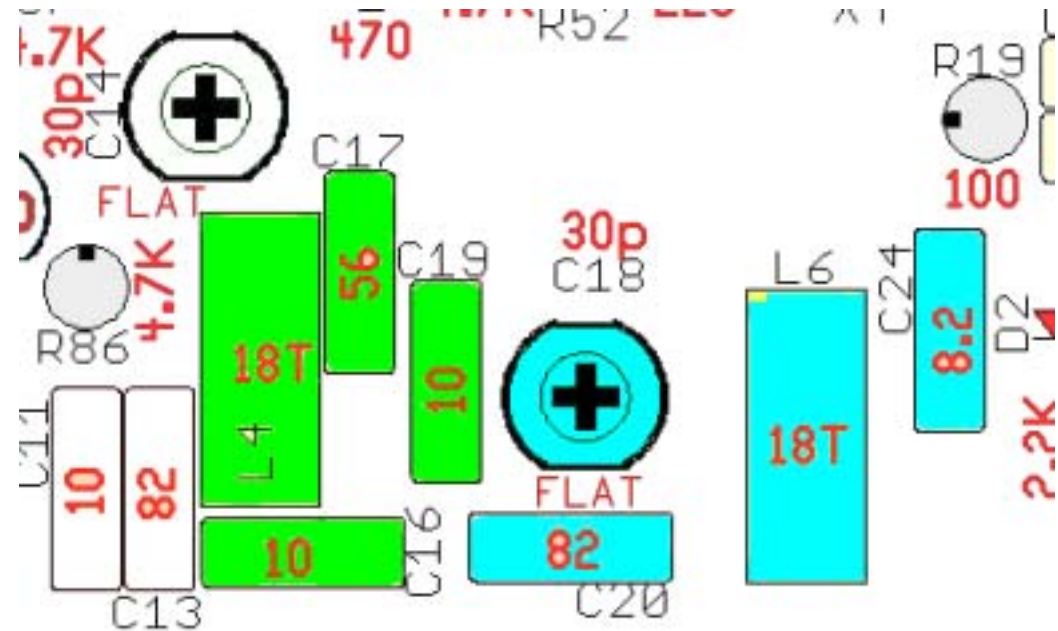
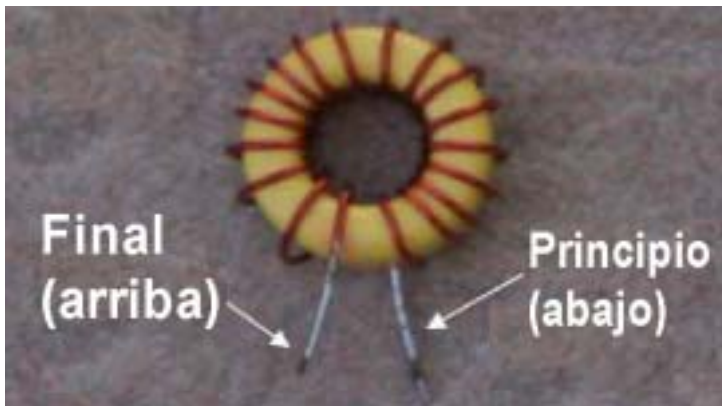
[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Filtro del paso de entrada del receptor y del transmisor (II)

- [] C-19, 10 pF (marcado 10)
- [] C-17, 56 pF (marcado 56)
- [] C-16, 10 pF (marcado 10)
- [] L-4, 18 espiras #26 sobre T-37-6 (amarillo). Necesitará 50 cm de alambre.



- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas

Filtro del paso de entrada del receptor y del transmisor (III)

[] C-14, 30 pF trimmer

Coloque este condensador de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso.

NOTA: El lado redondeado se conecta a masa y el lado plano a RF

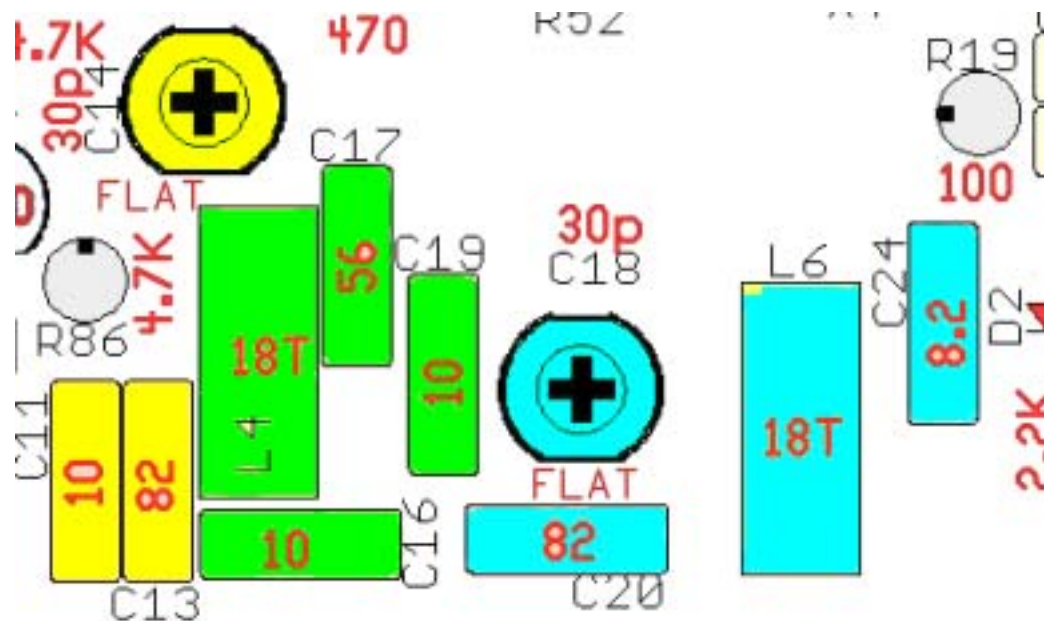
[] C-13, 82 pF (marcado 82)

[] C-11, 10 pF (marcado 10)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

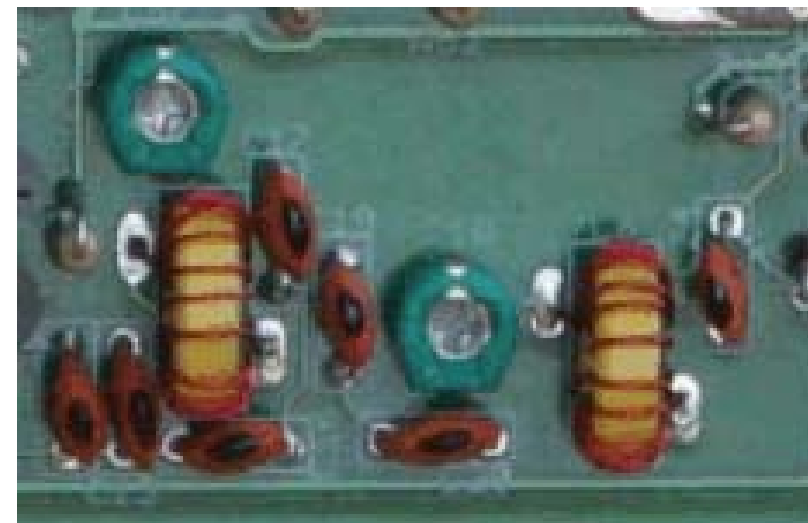
[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



COMPROBACIÓN: Conecte una antena a C-11 y sintonice el OFV para localizar señales.

NOTA: La comprobación de los conmutadores de transmisión-recepción, los excitadores (driver) y el paso final del transmisor se hará una vez completado el cableado como parte del proceso de ajuste final.



Conmutadores Transmisión/Recepción (I)

[] Q-23, 2N7000 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] R-86, 4.7 k Ω (amarillo-violeta - rojo)

[] R-87, 4.7 k Ω (amarillo-violeta - rojo)

[] Q-24, 2N7000 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] Q-26, 2N7000 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

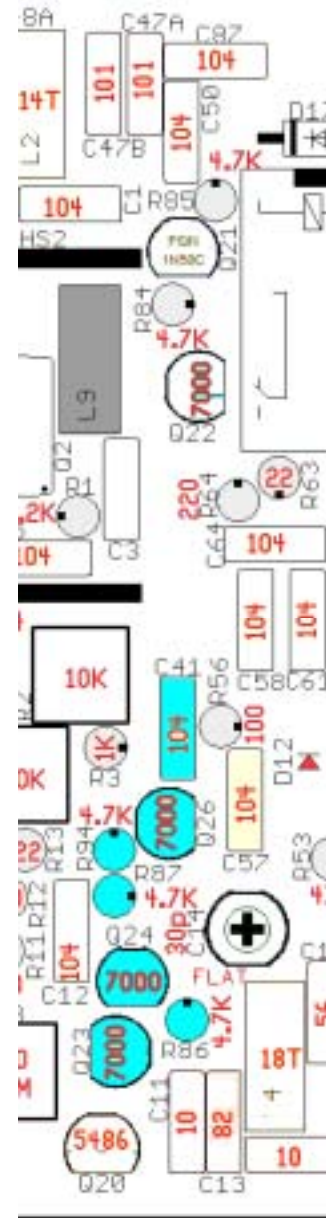
[] R-94, 4.7 k Ω (amarillo-violeta - rojo)

[] C-41, 100 nF (marcado 104)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Filtro de antena (I)

[] C-47A, 100 pF (marcado 101)

[] C-47B, 100 pF (marcado 101)

[] L-2, 14 espiras #26 sobre un T-37-6 (amarillo). Necesitará 25 cm de alambre

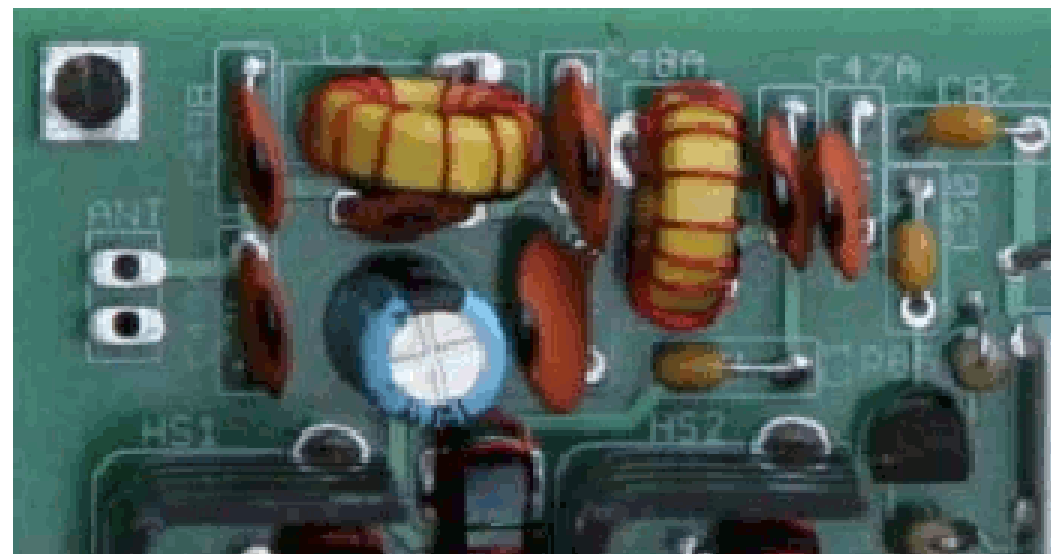
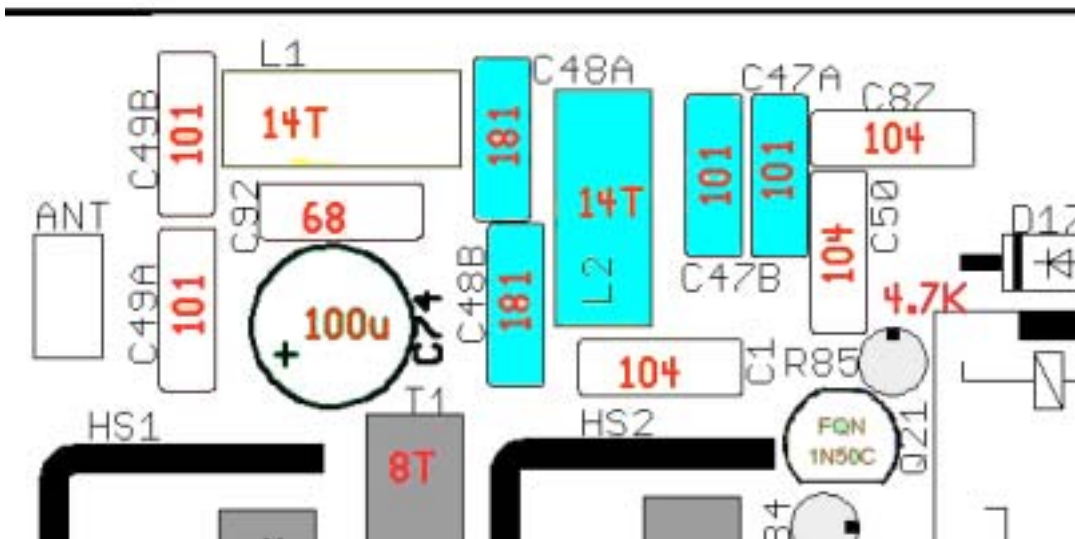
[] C-48A, 180 pF (marcado 181)

[] C-48B, 180 pF (marcado 181)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

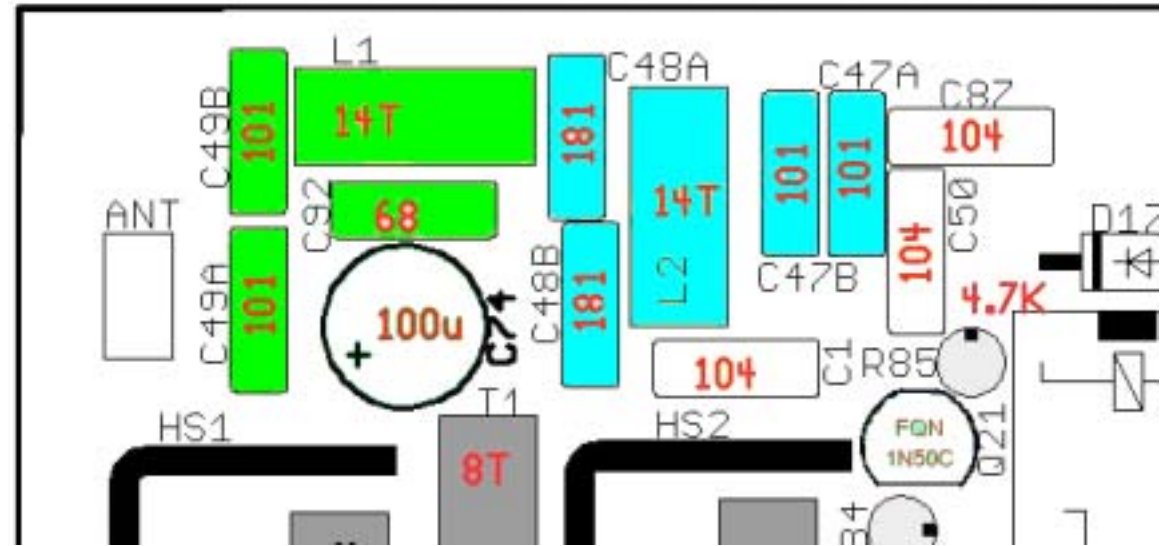
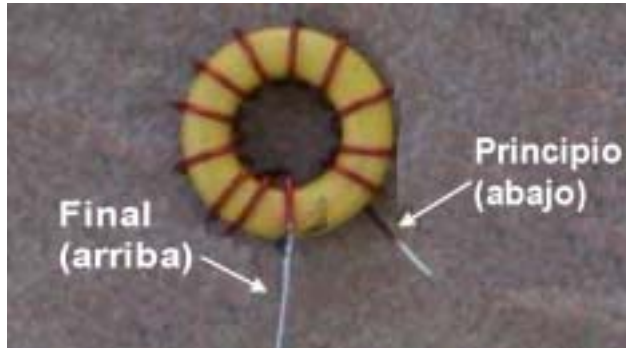
[] Revise las soldaduras realizadas



Filtro de antena (II)

- [] L-1, 12 espiras #26 sobre T37-6 (amarillo)
Necesitará 20 cm de alambre

NOTA: L1 tenía 14 espiras en los primeros 100 kits y en los kit actuales 12 espiras.



- [] C-92, 68 pF

NOTA: C-92 no se entregó en los primeros 100 kits, pero se incluye ahora.

La inclusión de C-92 y la reducción en L1 de 14 a 12 espiras es un cambio de último momento para conseguir una mayor reducción de armónicos.

- [] C-49B, 100 pF (marcado 101)

- [] C-49A, 100 pF (marcado 101)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas

Excitador (Driver) de RF del paso final (II)

[] R-9, 2.2 k Ω (rojo-rojo-rojo)

[] R-10, 1 k Ω (marrón-negro-rojo)

[] Q-3, 2N3904

(Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] R-12, 10 Ω (marrón-negro-negro)

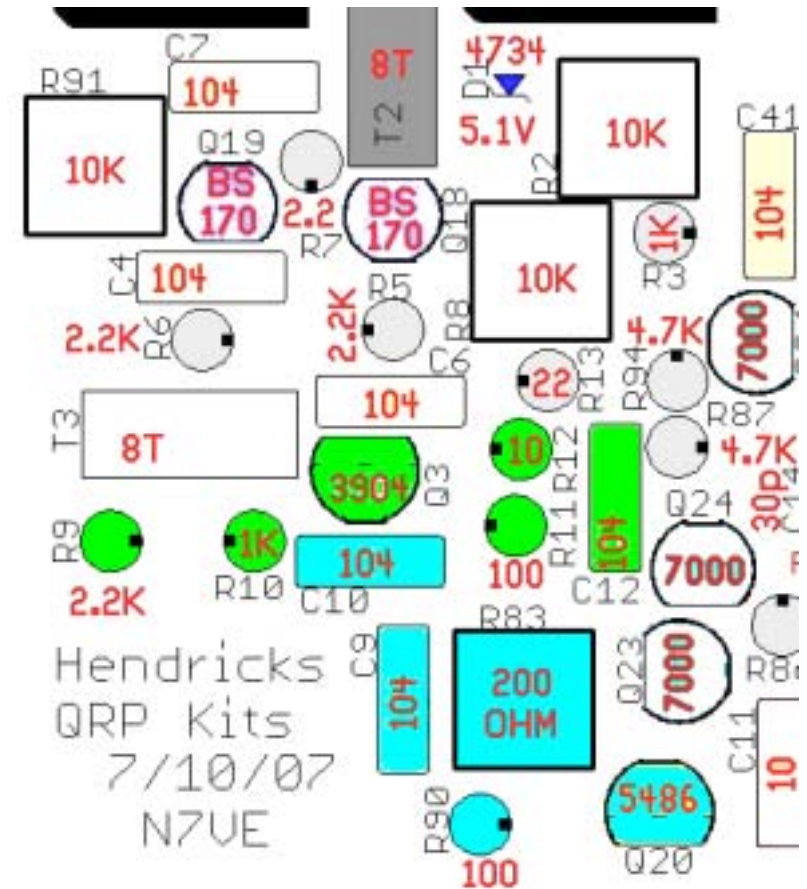
[] C-12, 100 nF (marcado 104)

[] R-11, 100 Ω (marrón-negro-marrón)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas

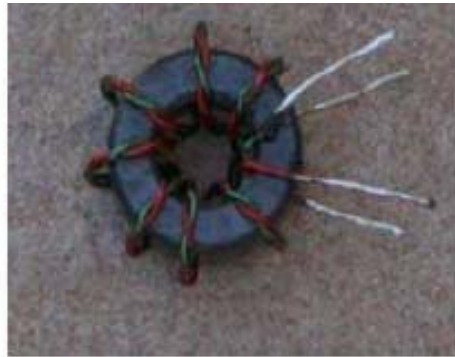


Excitador (Driver) de RF del paso final (III)

[] R-13, 22 Ω (rojo - rojo - negro)

[] C-6, 100 nF (marcado 104)

[] T-3, bifilar 8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro).
Utilice 15 cm de alambre y retuérzalo con 3 giros por cm (8 giros por pulgada) antes de bobinar el toroide.



[] R-5, 2.2 k Ω (rojo - rojo - rojo)

[] R-6, 2.2 k Ω (rojo - rojo - rojo)

[] C-4, 100 nF (marcado 104)

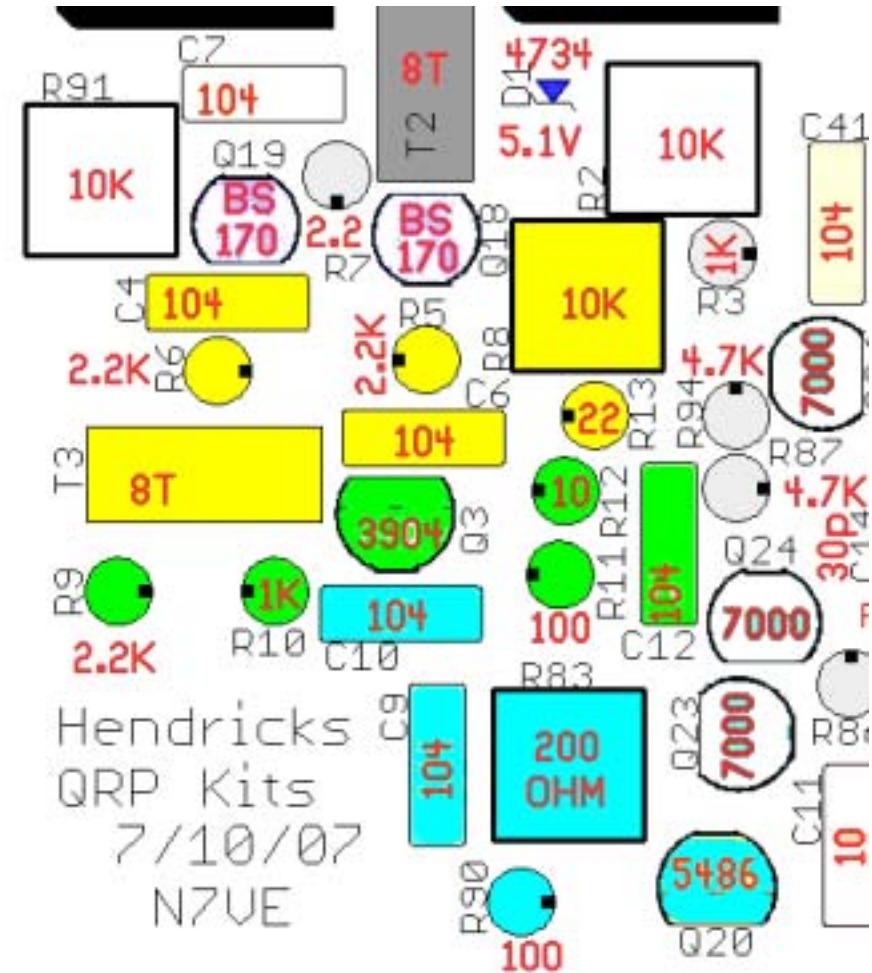
[] R-8, 10 k Ω potenciómetro de ajuste

NOTA: Gírelo totalmente en sentido contrario a las agujas del reloj

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Excitador (Driver) de RF del paso final (IV)

[] Q-18, BS170 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

[] Q-19, BS170 (Colóquelo de acuerdo con la serigrafía del circuito impreso)

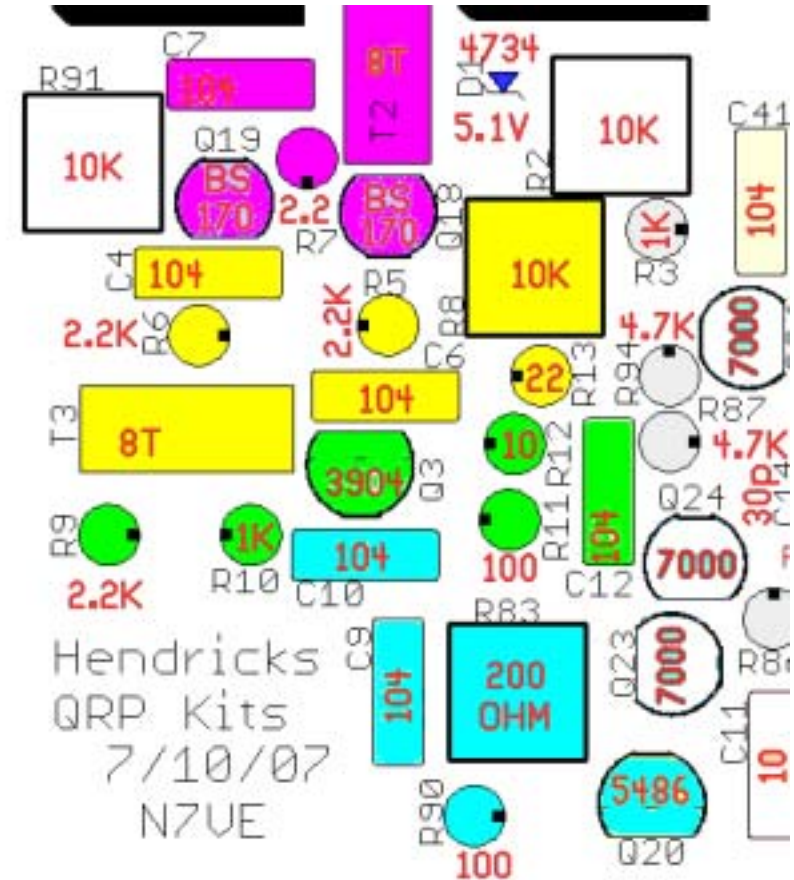
[] R-7, 2.2 Ω (**rojo-rojo-rojo**)

[] C-7, 100 nF (marcado 104)

[] T-2, trifilar 8:8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro) .
Utilice 15 cm de alambre y retuézalo con 3 giros por cm (8 giros por pulgada) antes de bobinar el toroide.



- [] Suelde los componentes recientemente instalados
- [] Recorte los rabillos sobrantes
- [] Revise las soldaduras realizadas



Etapa de paso final de RF (I)

C-51, 100 nF (marcado 104)

R-91, 10 k Ω potenciómetro ajustable

NOTA: Gírelo totalmente en sentido contrario a las agujas del reloj

R-2, 10 k Ω potenciómetro ajustable

NOTA: Gírelo totalmente en sentido contrario a las agujas del reloj

C-5, 100 nF (marcado 104)

C-22, 100 nF (marcado 104)

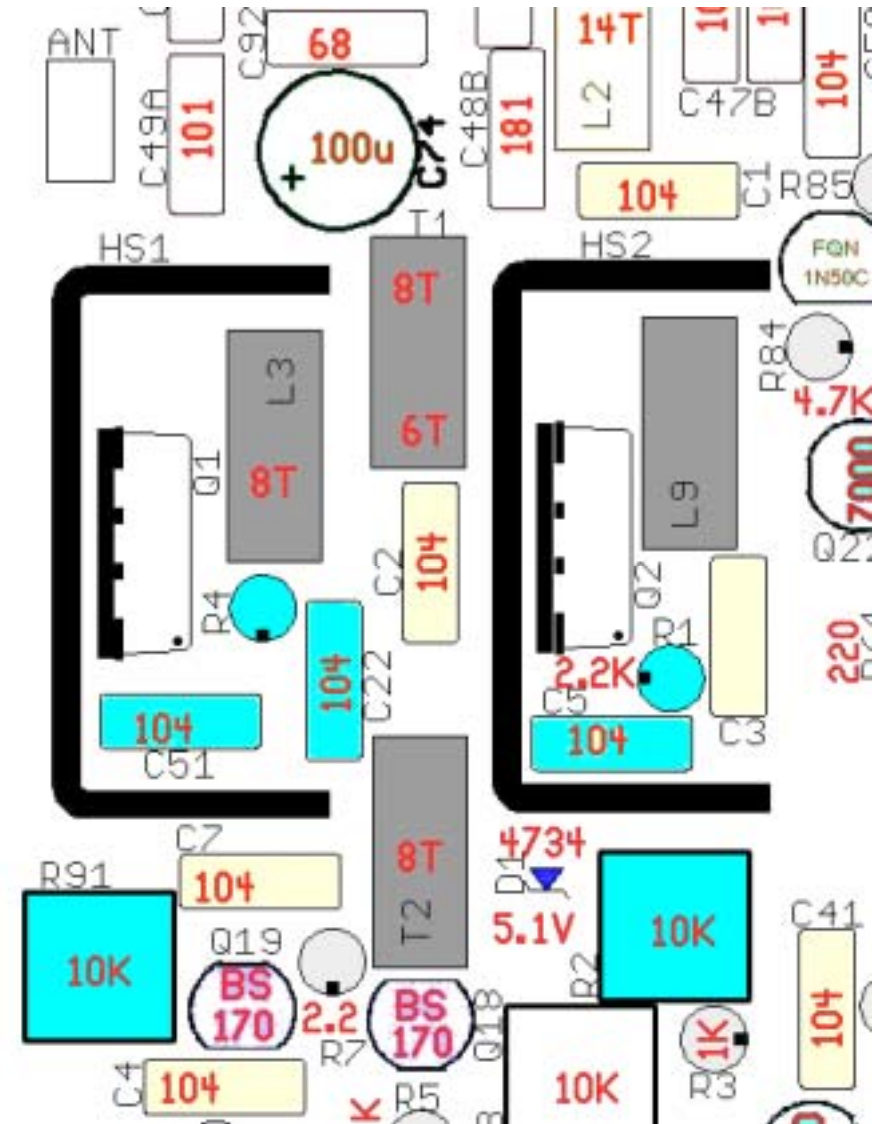
R-4, 2.2 k Ω (rojo-rojo-rojo)

R-1, 2.2 k Ω (rojo-rojo-rojo)

Suelde los componentes recientemente instalados

Recorte los rabillos sobrantes

Revise las soldaduras realizadas



Etapa de paso final de RF (II)

[] C-1, 100 nF (marcado 104)

[] C-2, 100 nF (marcado 104)

[] C-3, 100 nF (marcado 104)

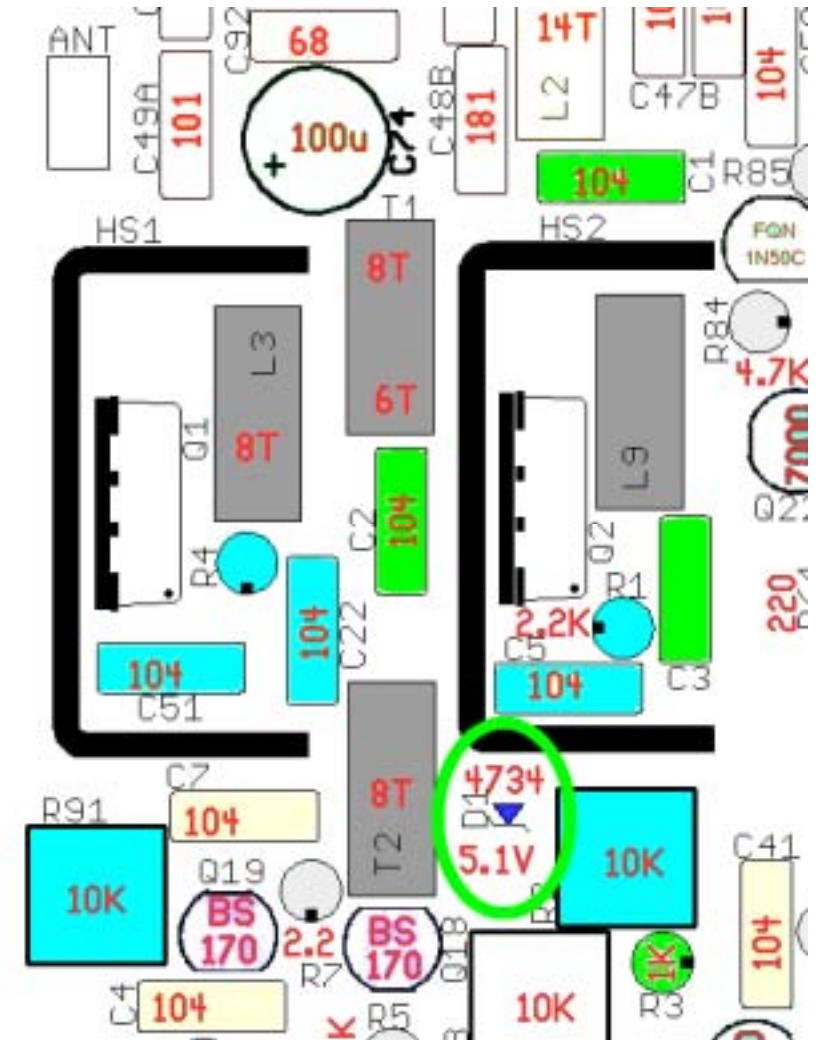
[] D-1, 1N4734A Zener 5.6 V
Fíjese bien en la polaridad

[] R-3, 1 k Ω (**marrón** - **negro** - **rojo**)

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas



Etapa de paso final de RF (III)

[] L-3, 8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro)
Necesitará 15 cm de alambre

[] L-9, 8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro)
Necesitará 15 cm de alambre

[] T-1, Primario = 6 espiras,
Secundario = 8 espiras, #26 sobre
FT37-43 (negro) (Vea foto a la
derecha)



[] Q-1, IRF510 Atornille Q-1 al radiador e instale posteriormente
el conjunto de MosFET y radiador como una unidad.

Nota para Q-1 y Q-2: Las patillas del radiador deben insertarse en los agujeros de la placa del circuito impreso dispuestos al efecto. No es preciso sujetar los radiadores a la placa. Se consigue mantenerlos en posición al soldar los MosFET a los que están atornillados.

[] Q-2, IRF510 Atornille Q-2 al radiador e instale posteriormente el conjunto de MosFET y radiador como una unidad.

[] Suelde los componentes recientemente instalados

[] Recorte los rabillos sobrantes

[] Revise las soldaduras realizadas

Y... antes de terminar...



PEQUEÑAS MODIFICACIONES RECOMENDADAS (I)

Martien Rijsemus (sproet01@xs4all.nl), PE1BWI, recomienda añadir dos resistencias al amplificador de salida para conferirle más estabilidad.



La primera resistencia, de $220\ \Omega$, va colocada entre la unión de C6 y R13 y el colector de Q3. Con esta resistencia se amortiguan los efectos parásitos de T3 que pueden causar la oscilación.

Una segunda resistencia, de $1\ \text{k}\Omega$, va entre los drenajes de Q18 y Q19, para aumentar aún más la estabilidad.

Con ambas resistencias instaladas, el amplificador es totalmente estable aunque la carga cambie (él lo probó con cortocircuitos, circuitos abiertos, y con varias cargas desajustadas).

Las impedancias en dichos puntos son inferiores a las de las resistencias instaladas, por lo que no se produce una disminución apreciable de la potencia emitida. En el caso de Martien, el equipo llegaba a proporcionar hasta 15 vatios PEP sin distorsión apreciable.

Martien indicaba que ambas modificaciones se pueden hacer fácilmente por la cara inferior del circuito impreso, y permiten una rápida comprobación de su efecto. En el caso de que no ayuden, se puede deshacer el cambio sin que queden rastros.

En el dibujo se muestran los puntos donde es posible conectar las resistencias (es más fácil hacerlo por la parte inferior del circuito).

PEQUEÑAS MODIFICACIONES RECOMENDADAS (II)

Martien, en una versión ligeramente diferente del amplificador, incluyó un condensador adicional de 150pF/100V entre los drenajes de los IRF510. Esto le permitió aumentar ligeramente la potencia de salida, aunque eso puede ser debido a que utilizó un filtro de paso bajo diferente del propuesto en el kit de QRPkits. Esta simple modificación, si se hace soldando el condensador por la cara inferior del circuito impreso, puede ensayarse de forma sencilla. Si se observa que no mejora el rendimiento, puede quitarse fácilmente, sin dejar huellas en el circuito.

En un último consejo, Martien recomienda que nos aseguremos de que toda la RF que estamos produciendo en el equipo no llegue a afectar negativamente a la fuente de alimentación que estemos utilizando para nuestros ensayos (sobre todo cuando hacemos los ensayos con el circuito “al aire”, sin un blindaje). En su caso utiliza una toroide de ferrita de material Ferroxcube 4C6 o similar, de los utilizados en balunes, haciendo varias espiras con los cables de la alimentación. De esta forma se reducen de forma efectiva los posibles voltajes de RF en modo común que pueden hacer que nuestra fuente de alimentación deje de regular correctamente y el voltaje varíe de forma errática.

Otros constructores han encontrado que la inestabilidad está causada por una pobre alimentación. Dado el consumo del equipo durante las puntas de modulación, si se van a utilizar baterías, éstas deben tener un elevado valor de A-h, como por ejemplo las de coche. Las baterías de plomo-gel de 7 A-h, bastante frecuentes, no parece ser que ofrezcan la baja impedancia a la corriente continua necesaria para este tipo de equipos. Una posible solución temporal es colocar en las mismas isletas de alimentación del circuito impreso o muy cerca de ellas un condensador electrolítico de 4700 μ F. Y, por supuesto, utilizar cables de alimentación de suficiente sección para minimizar la caída de tensión. Recuerde que este equipo puede llegar a consumir entre 3 y 4 amperios durante los picos de modulación. Por ello tanto la fuente como el cableado tienen que ser adecuados para dichos consumos.

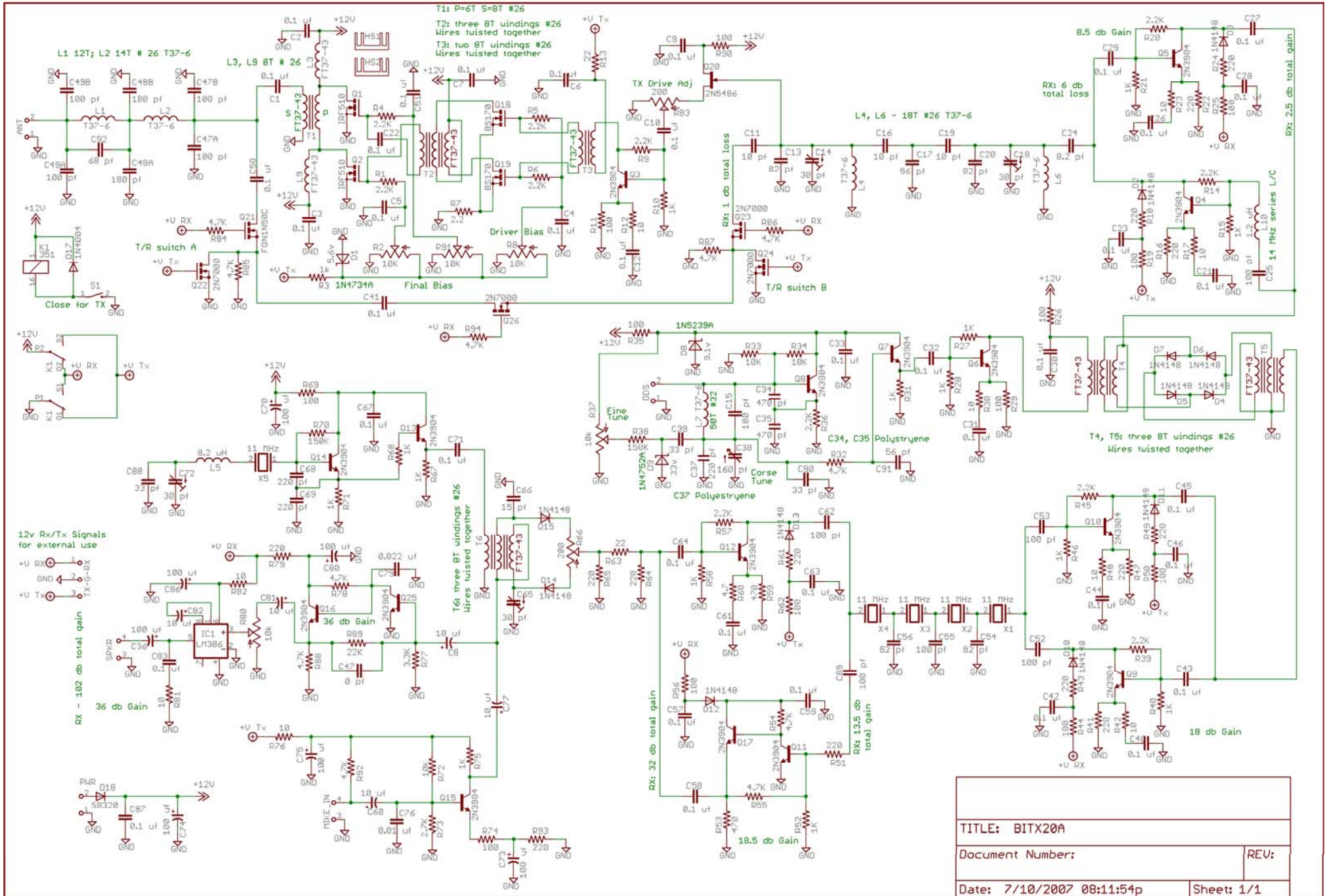
PEQUEÑAS MODIFICACIONES RECOMENDADAS (III)

Uno de los diseñadores del BITX20A, Dan Tayloe, N7VE, indica que es muy importante ajustar correctamente las polarizaciones (bias) del paso final y de ajustar la excitación al mínimo requerido para obtener la máxima potencia de salida sin llegar a la compresión.

En relación a la modificación de Martien, Dan comenta que los circuitos del excitador son de banda ancha y por ello no tienen un Q elevado, por lo que la inclusión de las resistencias no ejerce un efecto negativo y contribuye a reducir la captación de RF parásita, que puede dar origen a la oscilación.

Enhorabuena. Ha conseguido Vd. completar el cableado de su kit BITX20A, y está Vd. listo para dirigirse al apartado sobre Ajuste, más adelante en este documento.

Esquema: (Realizado por N7VE)



TITLE: BITX20A	
Document Number:	REV:
Date: 7/10/2007 08:11:54p	Sheet: 1/1

Método para ajustar el equipo:

Se recogen a continuación los procedimientos de ajuste del equipo. El primer bloque es el método de ajuste recomendado por QRPKits. Se ha incluido también el procedimiento de ajuste que sigue Leonard, KC0WOX en sus vídeos.

AJUSTE DEL EQUIPO (QRPKits)

Oscilador de portadora/OFB:

Existen varios métodos de ajuste del oscilador de portadora/OFB. Si tiene el conocimiento y acceso al equipamiento necesario, el ensayo de todos estos métodos puede ser un ejercicio muy interesante. Sin embargo, incluso el método aproximado citado en primer lugar da resultados más que satisfactorios para conseguir una buena recepción y transmisión.

Se puede conseguir un **ajuste aproximado** girando lentamente C-72 mientras se escucha una estación de banda lateral (SSB) en 20 metros. Esta operación debe hacerse a dos manos, ya que hay que ir sintonizando la frecuencia del OFV con el mando de sintonía fina para conseguir la mejor inteligibilidad de la señal recibida, mientras que se debe ir ajustando C-72 para conseguir la mejor calidad de audio.

(Método con instrumentos en la siguiente página)

Oscilador de portadora/OFB (con instrumentos):

El **ajuste con instrumentos** se realiza monitorizando la atenuación de la portadora mientras se ajusta el oscilador de portadora/OFB con relación a la banda lateral del filtro a cristal, relacionado con el factor de forma del mismo. La frecuencia del oscilador debe quedar en un punto a unos 24-40 dB en el lado bajo de la banda pasante del filtro.

- Desconecte el micrófono, o cortocircuite su salida de audio, de tal forma que no entre ningún audio al equipo a través del amplificador de micrófono.
- Prepare un osciloscopio o un detector de RF y un voltímetro para monitorizar la salida del segundo amplificador de FI del transmisor (el rabillo expuesto de R-45, junto a Q-10).
- Conecte un frecuencímetro al rabillo expuesto de R-67, para monitorizar la frecuencia del oscilador de portadora/OFB.
- Active el PTT y desbalancee el modulador balanceado girando R-66 hasta que observe una señal apreciable. Desactive el transmisor.
- Active de nuevo el transmisor y ajuste la frecuencia del oscilador de portadora/OFB (C-72) hasta conseguir un nivel máximo de señal en su detector (osciloscopio o detector de RF y voltímetro). Apunte la frecuencia que aparece en el frecuencímetro. Gire ahora C-72 hacia frecuencias menores (véalo en el frecuencímetro) hasta que la señal detectada ha bajado entre 24 y 40 dB. Desactive el transmisor. La frecuencia del oscilador de portadora/OFB debe quedar justo fuera del flanco inferior de la banda pasante del filtro a cristal para operar en BLS (USB).
- Desconecte el frecuencímetro, active el transmisor y compruebe que está todavía en el mismo punto de atenuación que anteriormente. Desactive el transmisor. Esta comprobación se hace para confirmar que el frecuencímetro no ha ejercido ninguna influencia perversa en la frecuencia del oscilador (algunos equipos "cargan" los circuitos y pueden llegar a modificar la frecuencia de oscilación).
- Active el transmisor y ajuste el balance del modulador (R-66 y C-65) para conseguir una indicación de RF mínima. Desactive el transmisor.
- Reconecte su micrófono o quite el cortocircuito que le ha colocado a su salida.

OFV:

Los componentes del OFV que se suministran en el kit han sido elegidos para intentar asegurar que el rango de sintonía queda dentro de la banda de 20 metros. Sin embargo esto no puede garantizarse. Vd. debe comprobar la frecuencia del OFV con un frecuencímetro conectado en el rabillo expuesto de R-27 o usando un receptor bien calibrado en frecuencia. En la parte trasera del condensador de sintonía principal hay unos trimmer que permiten un pequeño ajuste de la frecuencia, pero Vd. tendrá que seleccionar qué secciones del condensador quiere utilizar para conseguir el rango de sintonía y los límites mínimo y máximo deseados.



Mida la frecuencia del OFV aquí
(rabillo superior de R-27)



Trimmer cerrado

Trimmer abierto

18 - 80 pF

4 - 60 pF

Común

18 - 160 pF

5 - 140 pF

*

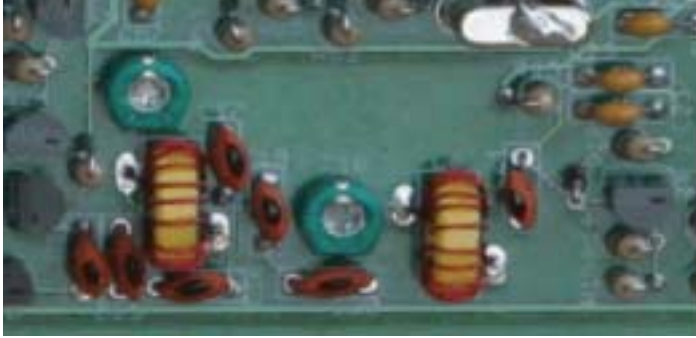
Parámetros

del condensador de sintonía del OFV (Foto: K7HKL)

Secciones del Polyvaricon	Rango de Capacidad	Trimmer Abierto Rango de sintonía	Trimmer Cerrado Rango de sintonía
Sección A	4 a 80 pF*	60 kHz	58 kHz
Sección B	5 a 160 pF*	124 kHz	120 kHz
Secciones A+B	9 a 240 pF*	155 kHz	147 kHz

Como la frecuencia intermedia es 11.0 MHz, el OFV debe situarse 11 MHz por debajo del rango de sintonía deseado en la banda de 20 metros (14,000 - 11,000 = 3,000 MHz). Con este método Vd. puede calcular la frecuencia del OFV para su selección del rango de sintonía.

Filtro de RF del receptor y del transmisor:



La forma más sencilla de sintonizar el filtro de entrada de RF es ajustar C-14 y C-18 hasta que se obtenga un máximo (pico) de audio durante la recepción de una portadora relativamente constante recibida por antena. Esto consigue ajustar este filtro tanto para recepción como para transmisión.

Excitador del transmisor

No hay que sintonizar ningún paso en la sección del excitador (driver) del transmisor, pero debe ajustarse la corriente de polarización. Después, el nivel de excitación se ajustará conjuntamente con el ajuste del paso final de RF.

1. Conecte un amperímetro, en la escala de corriente continua 2 a 3 amperios, en serie con la línea de +12 V que alimenta su transceptor.
2. Desconecte el micrófono (o cortocircuite su salida) para que no haya ninguna señal de audio entrando por el amplificador de micrófono.
3. Active el transmisor y apunte la corriente en reposo. Desactive el transmisor.
4. Active el transmisor y gire lentamente R-8 (en el sentido de las agujas del reloj) hasta que observe un aumento de 20 mA en la corriente en reposo. Desactive el transmisor.

NOTA: Otra forma de medir esta corriente del excitador es a través de la medida de la caída de voltaje en la resistencia R-7, con lo que se mide la corriente en reposo del excitador de RF. Como la resistencia es de 2.2Ω , la caída de voltaje con 20 mA de corriente será de 44 mV. ($V = R \times I = 2.2 \Omega \times 0.02 \text{ A} = 0.044 \text{ V} = 44 \text{ mV}$)

Paso final de RF (I)

No hay ajustes de sintonía en la sección del paso final de RF, pero Vd. tendrá que ajustar la corriente en reposo de los dos MosFET IRF510. Después deberá ajustar el nivel de excitación para conseguir la mejor linealidad. Para ello necesitará un amperímetro capaz de medir corrientes (corriente continua) de entre 2.5 y 3 amperios.

Ajuste de la corriente de reposo del paso final:

1. Conecte un amperímetro en serie con la línea de +12 V que alimenta su transceptor.
2. Desconecte el micrófono (o cortocircuite su salida) para que no haya ninguna señal de audio entrando por el amplificador de micrófono.
3. Active el transmisor (utilice, por favor, una carga artificial en la salida de antena) y apunte la corriente en reposo. Desactive el transmisor.
4. Active el transmisor y gire lentamente R-91 (en el sentido de las agujas del reloj) hasta que observe un aumento de 50 mA en la corriente en reposo. Desactive el transmisor. Tome nota de la nueva corriente de reposo.
5. Active el transmisor y gire lentamente R-2 (en el sentido de las agujas del reloj) hasta que observe un aumento adicional de 50 mA en la corriente en reposo. Desactive el transmisor.

Paso final de RF (II)

Ajuste del nivel de excitación:

En la mayoría de los transceptores es posible conseguir hasta 20 vatios, pero la compresión de la envolvente de RF suele observarse a partir de unos 10 vatios. Para mantener una buena linealidad en la salida de RF, la potencia de salida debe limitarse hasta, como máximo, el punto en el que comienza a observarse compresión de RF. Si mientras observa la salida de RF del equipo va aumentando lentamente el nivel de excitación, verá que la potencia de salida varía rápidamente según aumenta la excitación, pero llega un punto en el que este aumento deja de ser tan obvio. Ese es el punto en el que comienza la compresión de RF. Para conseguir la mejor de linealidad de la señal transmitida deberá ajustar el nivel de excitación a un punto justo por debajo de donde comienza la compresión.

1. Puede insertar un tono a través del conector del micrófono de su transceptor, o utilizar el viejo truco de decir un largo “Aaaaaaaaaaaaaah” mientras observa la salida de potencia de RF con un osciloscopio, un vatímetro o un detector a diodo y un voltímetro.
2. Active su transmisor e inyecte un tono mientras monitoriza la potencia de salida mientras gira lentamente el potenciómetro de excitación de RF (R-83). Marque la posición en la cual la potencia de salida deja de aumentar tan rápidamente al aumentar el nivel de excitación. Retroceda ligeramente el nivel de excitación para disminuir la potencia de salida en medio vatio o así. Esa es la posición en la cual se obtiene la mejor calidad en la salida de RF. Desactive su transmisor.

NOTA: No mantenga su transmisor activado con un tono durante largo tiempo, unos pocos segundos cada vez. Con un tono continuo se supera el régimen de trabajo de diseño de los MosFET IRF510 y de los radiadores del paso final, por lo que pueden sufrir un sobrecalentamiento innecesario.

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE SEGÚN LEONARD, KC0WOX (I)

Todos los ajustes del equipo pueden verse en unos videos grabados por KC0WOX, y que pueden descargarse de su página web <http://golddredgervideo.com/kc0wox/>

Los valores que se han utilizado como indicación son los citados por Leonard en el vídeo.

Para este ajuste, se recomienda disponer del siguiente equipamiento:

- Polímetro (analógico o digital)
- Carga ficticia de 50 ohmios capaz de disipar 20 vatios (mínimo) de forma continuada
- Receptor con dial calibrado (o frecuencímetro)
- Sonda de RF (hay un esquema en su página web)
- Osciloscopio
- Un ventilador, para poder mantener los transistores del paso final refrigerados mientras se hacen ajustes de transmisión.

- 1) Girar todos los potenciómetros en sentido contrario a las agujas del reloj hasta su tope.
- 2) Medir la corriente consumida en recepción. Oscila entre 120-150 mA según el voltaje de alimentación, y alrededor de 200 mA en transmisión.
- 3) Comprobación de la oscilación del OFB, en la parte superior de R67, junto a Q13. La sonda de RF indica 0.72 voltios, mientras que el osciloscopio indica aproximadamente 2.5 V pico a pico (Vpp).

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE SEGÚN LEONARD, KC0WOX (II)

- 4) Ajuste del OFB. El condensador trimmer de ajuste tiene marcada una flecha en su parte interior. Cuando la flecha marca hacia la parte redondeada (hacia las 9 horas de un reloj imaginario, si la placa está orientada para que se lean los rótulos), la capacidad es máxima, y la frecuencia del oscilador sería mínima. Girando el condensador, el ruido que se escucha tiene un tono agudo a las 9, pasa por un mínimo a las 12 y vuelve a ser agudo a las 3 (girando de izquierda a derecha, en sentido de las agujas del reloj). Hay que volver hacia las 9, tono grave y retroceder un poquito, como a las 10). Después se podrá reajustar, según el tono que se escuche: si la modulación suena muy grave, hay que girar en sentido contrario a las agujas del reloj, porque el OFB está muy alto; si el tono es muy agudo, el OFB está muy bajo y hay que girar en sentido de las agujas del reloj).
- 5) Comprobación de la oscilación del OFV. En R27, junto a Q6. Con la sonda de RF, se miden 0.59 V, con el osciloscopio 1.5 Vpp, con una forma de onda muy distorsionada. Moviendo el condensador variable se observa que la frecuencia de la onda varía ligeramente.
- 6) Comprobación de la frecuencia. Hay que desbalancear el modulador balanceado, girando el potenciómetro de balance hacia uno de sus extremos: de esta manera conseguimos tener una pequeña portadora. Activando la transmisión podremos comprobar la frecuencia (14.xxx MHz) con un receptor con un hilo aislado como antena colocado encima del BITX20A. Ajustar el rango si es necesario con los trimmer del condensador variable.
- 7) Reajustar el modulador balanceado para que la portadora sea nula. Después se hará un ajuste más fino.

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE SEGÚN LEONARD, KC0WOX (III)

- 8) Ajuste del filtro pasabanda. Con una antena conectada al equipo, ajustar los trimmer para obtener máximo ruido. El ajuste de ambos trimmer está interrelacionado, así que deberá hacerlo en uno y otro varias veces, hasta obtener el máximo de señal. Cuidado con la sintonía: si hay señales en la banda el volumen puede ser muy elevado (El equipo no tiene Control Automático de Ganancia CAG).
- 9) Ajuste del Transmisor. Para ello deberá conectar una carga artificial adecuada y, si es posible, poner un ventilador para refrigerar el paso final.
- 10) Ajuste del paso excitador. Con la entrada de micrófono cortocircuitada, active el transmisor y mida la corriente de reposo. Vuelva a activar el transmisor y ajuste cuidadosamente R8 hasta conseguir un aumento en la corriente de 20 mA.
- 11) Ajuste de la corriente de reposo de los transistores finales. Repita la operación anterior ajustando los potenciómetros R91 y R2 para conseguir para cada transistor un aumento en la corriente de reposo de 50 mA.
- 12) Ajustes adicionales. Ponga un poco de excitación en el paso final, potenciómetro R83, para obtener una pequeña potencia de salida, que pueda medir con su sonda de RF o con el osciloscopio. Ajuste el filtro pasabanda (C14 y C18) para conseguir un máximo. Ajuste a continuación el modulador balanceado (tanto el condensador trimmer como el potenciómetro) hasta conseguir un mínimo. Si es preciso aumente un poquito la excitación para tener señal suficiente.

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE SEGÚN LEONARD, KC0WOX (IV)

- 13) Ajuste final de la excitación (potencia de salida). Leonard, al inyectar por la entrada de micrófono 25 mV de audio (una señal parecida a la que produce su micrófono), consigue una señal de salida de 70 Vpp sobre una carga de 50 ohmios, lo que supone 12.5 W. La corriente consumida es 1.9 A. Sustituyendo la señal de audio por el micro, y diciendo "AAAAAAAAA" ajusta la excitación (potenciómetro R83) hasta que en el amperímetro el consumo es similar. Después, comprueba en el osciloscopio que los picos de modulación llegan a 70-80 Vpp.

Hendricks QRP Kits BITX20A PREPARACIÓN DE LOS TOROIDES (Por Jon Iza, EA2SN)

Si Vd. es de los que, como yo, gusta de montar los componentes sin "interrupciones", una de las tareas más ingratas es la de parar el montaje para bobinar un toroide. No porque bobinar toroides sea un trabajo poco agradecido; de hecho, es muy agradable bobinar un toroide y comprobar que uno ha hecho un buen trabajo, con las espiras bien distribuidas, sin cruces ni "cocas" en el alambre.

La idea es conseguir un bobinado uniforme, bien repartido por el toroide, como se ve en las fotos que se adjuntan. La inductancia final va a depender de este reparto: si se juntan las espiras, la inductancia aumenta; si se distribuyen bien, la inductancia disminuye. Siempre es posible "jugar" con la separación para lograr un ligero ajuste del valor.

Se incluyen los valores "calculados" de inductancia para cada toroide. Los núcleos toroidales pueden variar ligeramente entre tandas y, por ello, pueden observarse desviaciones de los valores esperados. Los circuitos no sintonizados (transformadores trifilares o bifilares, choques de RF) aceptan prácticamente cualquier valor cercano al de diseño. Para el caso de circuitos sintonizados, para los que se usan toroides de material 6 (amarillo), cuando se bobinan las inductancias siguiendo escrupulosamente las instrucciones del manual, los condensadores ajustables (trimmer) permiten compensar esas pequeñas variaciones de permeabilidad de los núcleos.

Muchos aficionados disponen ahora de medidores digitales de capacidades e inductancias (la versión del EA-QRP-C del [medidor de VK3BHR](#) o el de [AADE.com](#)). Con dichos medidores podemos comprobar que el bobinado es correcto y está dentro de márgenes razonables. Con ello eliminaremos dudas y facilitaremos el ajuste posterior. Ahora bien, **esta comprobación no es imprescindible**, ya que las diversas tolerancias han sido tenidas en cuenta por los diseñadores para que, incluso sin instrumentos, el equipo pueda ajustarse correctamente.

PREPARACIÓN DE LOS TOROIDES DEL KIT

Inventario de componentes:

Cantidad	Valor	Componente
8	FT37-43	Toroide negro
5	T37-6	Toroide amarillo
1 rollo	Hilo #36	Fino, aproximadamente 0.13 mm de diámetro.
3 rollos	Hilo #26	Grueso, 3 colores, aproximadamente 0.40 mm de diámetro

Algunas recomendaciones para la preparación de los toroides:



Vd. tendrá que retorcer alambres de cobre esmaltados para bobinar posteriormente los transformadores toroidales. Esto se puede hacer con el método del taladro y el clavo torcido o fabricarse Vd. mismo un retorcedor manual utilizando alambre rígido y un trocito de tubo de plástico.

Una vez bobinados los toroides, para conseguir una soldadura perfecta, y aquí no caben peros ni excusas de ningún tipo, es **imprescindible** eliminar totalmente el esmalte, estañando a continuación los hilos para facilitar su posterior soldadura.

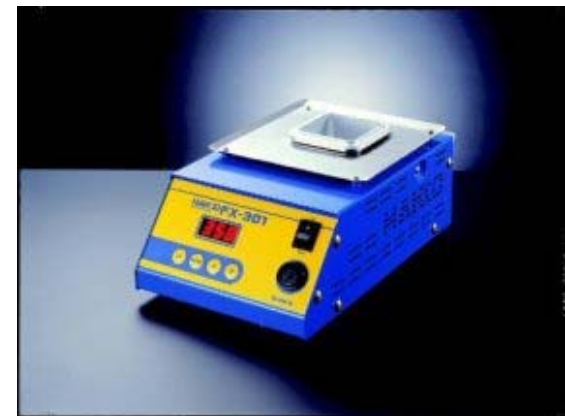
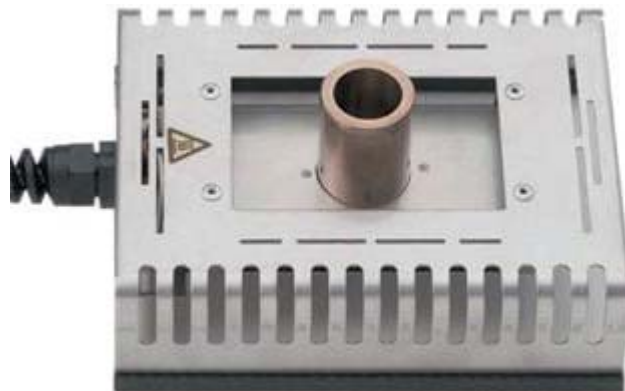
Los alambres suministrados con el kit tienen un barniz especial que se puede eliminar con el soldador. La técnica es relativamente simple.

1) En el caso de disponer de un soldador de temperatura regulable, debe aumentarse la temperatura desde los 370 °C (700 °F) habituales a 400-420 °C (800 °F).
Si no es el caso, use un soldador potente pero que no alcance temperaturas demasiado elevadas.

2) Una vez alcance la temperatura, haga con estaño una "bola" en la punta del soldador y ponga en contacto el extremo del hilo esmaltado con esa "bola". Verá que, al cabo de unos pocos segundos, el esmalte empieza a "retraerse", quedando el alambre de cobre estañado. Si es preciso, añada más estaño nuevo.

3) Se puede facilitar el proceso si Vd., antes de poner en contacto el alambre y el estaño, rasca con una cuchilla (con mucho cuidado, para no cortar el alambre) parte del esmalte, una rascada larga, desde el toroide hacia el extremo libre del alambre.

Todo esto se consigue en un solo paso si Vd. dispone de un baño de estaño en el que sumergir todos los alambres del toroide de una vez. A continuación se ofrecen algunas fotos para dar ideas a los habilidosos. Hace algunos años también se utilizaban disolventes químicos para eliminar el esmalte, pero ya no se usan por tener algunos componentes cancerígenos.



ORIENTACIÓN DE LOS TOROIDES

Los toroides deben colocarse siguiendo la serigrafía de la placa. En los bobinados únicos hay que cuidar el sentido del bobinado para que coincidan los extremos libres y las isletas de soldadura. En el caso de bobinados bifilares o trifilares, hay dos filas de 2 y 3 contactos alineados, respectivamente.

El bobinado trifilar se hace con hilos de tres colores, y se ordenan por color. A un lado nos quedarán, por ejemplo, Verde-Pardo-Rojo y debemos hacer que, al otro lado, queden enfrentados los alambres con los mismos colores, Verde-Pardo-Rojo. El orden de colores no es importante, pero los alambres del mismo color deben quedar enfrentados para su colocación en el circuito impreso.



El bobinado bifilar se haría de forma similar con dos hilos únicamente. Hay un bobinado bifilar que requiere cierta atención, dado que el primario y el secundario son diferentes. Fíjese en el diagrama coloreado del manual para determinar la posición del primario de 6 espiras (marcado 6T) y del secundario de 8 espiras (marcado 8T).

Mezclador del OFB

T-6, trifilar 8:8:8 espiras #28 en FT37-43 (negro).

Utilice tres trozos de 15 cm de alambre de cada color. Retuérzalos juntos, con unos 3 giros por centímetro (8 giros por pulgada), y utilícelos para bobinar el transformador en el toroide.

FT37-43, 8 espiras, cada bobinado: 22.40 μ H, usar 3 x 15 cm (6 pulgadas)

Primer mezclador OFV

T-4, trifilar 8:8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro).

T-5, trifilar 8:8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro).

En ambos casos utilice tres trozos de 15 cm de alambre de cada color y retuérzalos juntos con 3 giros por cm (8 giros por pulgada) antes de bobinar el toroide.

FT37-43, 8 espiras, cada bobinado: 22.40 μ H, usar 3 x 15 cm (6 pulgadas)

Oscilador de Frecuencia Variable OFV

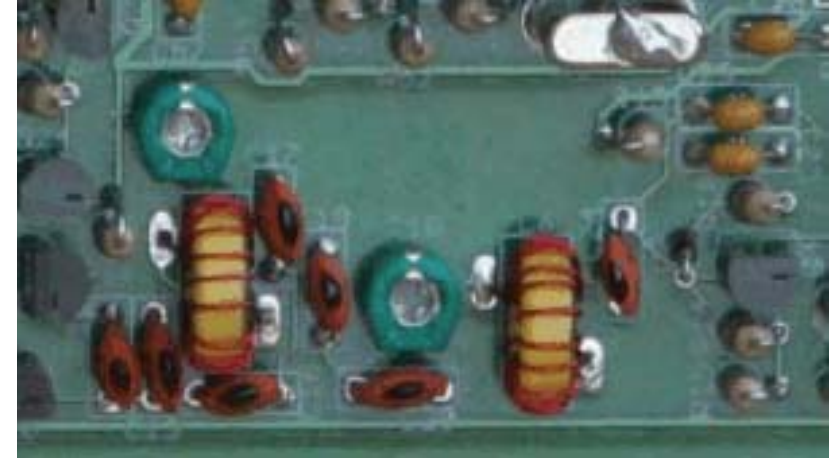
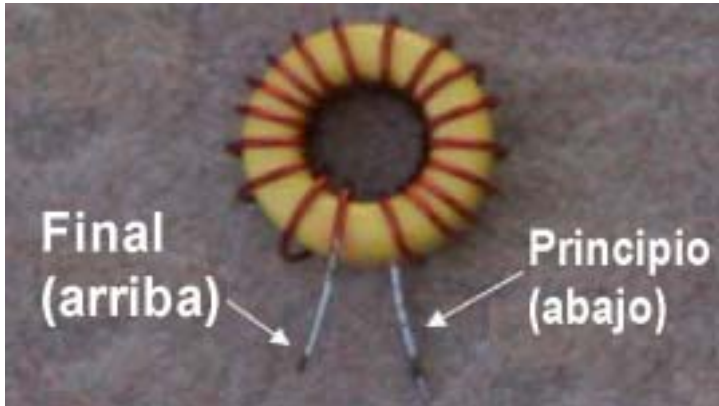
L-7, 50 espiras #36 sobre T-37-6 (amarillo)

T37-6, 50 espiras, 7.50 μ H, usar 69 cm (27 pulgadas)

Filtro del paso de entrada del receptor y del transmisor

L-6, 18 espiras #26 sobre un T37-6 (amarillo)
Necesitará 29 cm de alambre.

L-4, 18 espiras #26 sobre T-37-6 (amarillo).
Necesitará 29 cm de alambre.



T37-6, 18 espiras, $0.97 \mu\text{H}$, usar 29 cm (11 pulgadas)

Filtro de antena

L-2, 14 espiras #26 sobre un T-37-6 (amarillo).

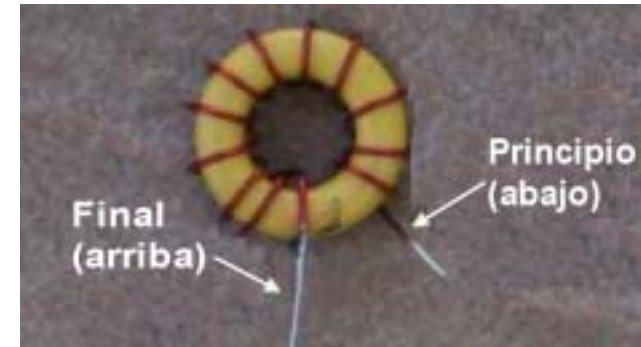
Necesitará 25 cm de alambre

T37-6, 14 espiras, $0.59 \mu\text{H}$, usar 23 cm (9 pulgadas)

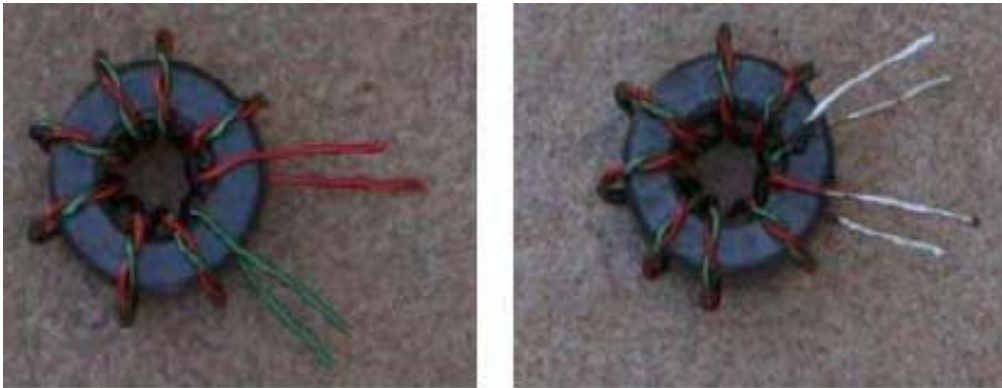
L-1, 12 espiras #26 sobre T37-6 (amarillo)

Necesitará 20 cm de alambre

T37-6, 12 espiras, $0.43 \mu\text{H}$, usar 21 cm, (8 pulgadas)



Excitador (Driver) de RF del paso final

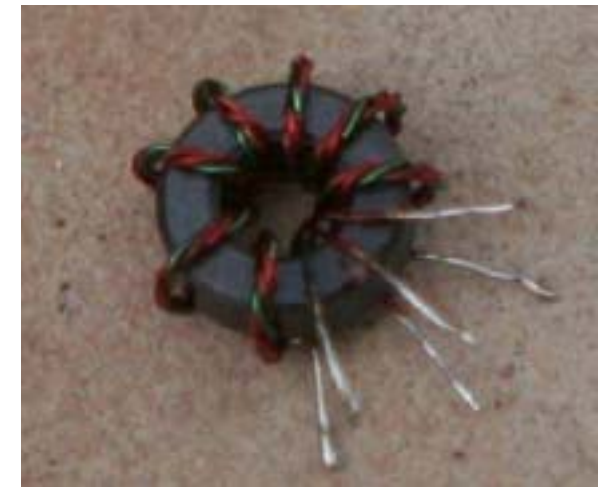


T-3, bifilar 8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro).

T-2, trifilar 8:8:8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro) .

Necesitará 2 x 15 cm y 3 x 15 cm, respectivamente, retorcidos con 3 giros por cm (8 giros por pulgada) antes de bobinar el toroide. (15 cm = 6 pulgadas)

FT-37-43, 8 espiras, cada bobinado: $22.40 \mu\text{H}$



Etapa de paso final de RF

L-3, 8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro)
Necesitará 15 cm de alambre (6 pulgadas)

L-9, 8 espiras #26 sobre FT37-43 (negro)
Necesitará 15 cm de alambre (6 pulgadas)

FT-37-43, 8 espiras, 22.40 μH , usar 15 cm (6 pulgadas)

T-1, Primario = 6 espiras, Secundario = 8 espiras, #26 sobre
FT37-43 (negro) (Vea foto a la derecha)

FT-37-43, Primario, 6 espiras, 12.6 μH , usar 13 cm (5 pulgadas)
Secundario, 8 espiras, 22.4 μH , usar 15 cm (6 pulgadas)



CIRCUITOS ADICIONALES (I)

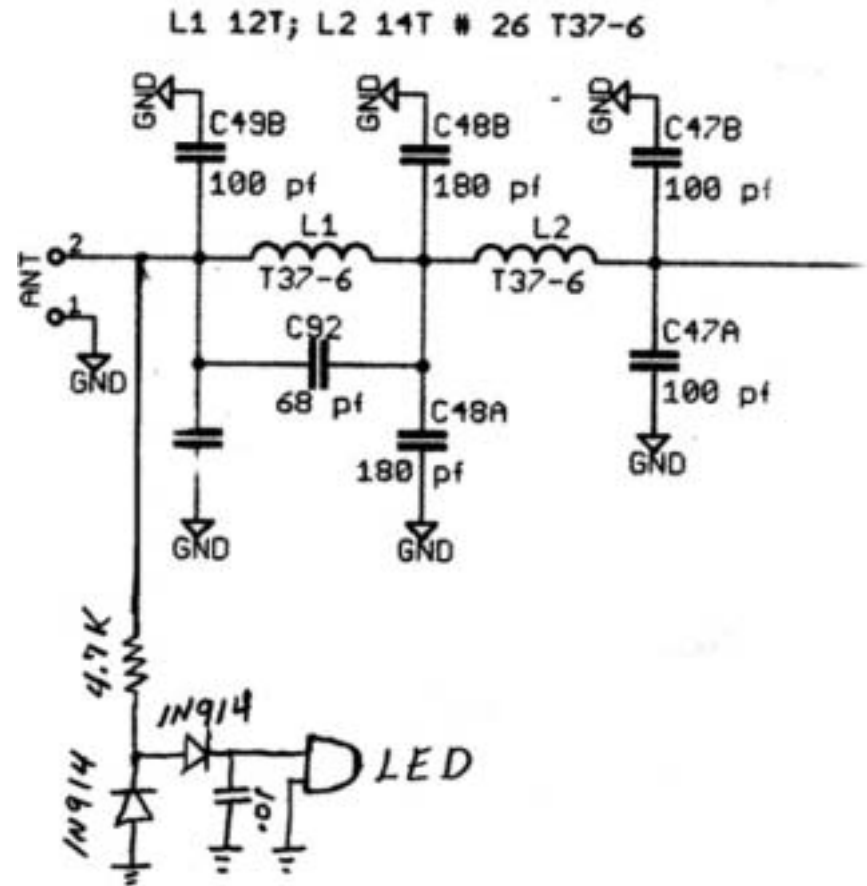
Ken Roberson, K5DNL, ha preparado una serie de pequeños circuitos adicionales muy simples de construir y que aumentan considerablemente las posibilidades de uso del BITX20A.

Indicador de RF a LED

Consta de un circuito que muestrea la salida de RF hacia la antena, la rectifica y la conduce a un LED.

Es recomendable colocar la resistencia, los diodos rectificadores y el condensador de desacoplo junto a la salida de antena. Los cables del LED pueden ser largos, para poder colocarlo en el panel frontal.

Mod for RF output power indicator by Ken K5DNL Oct 2007



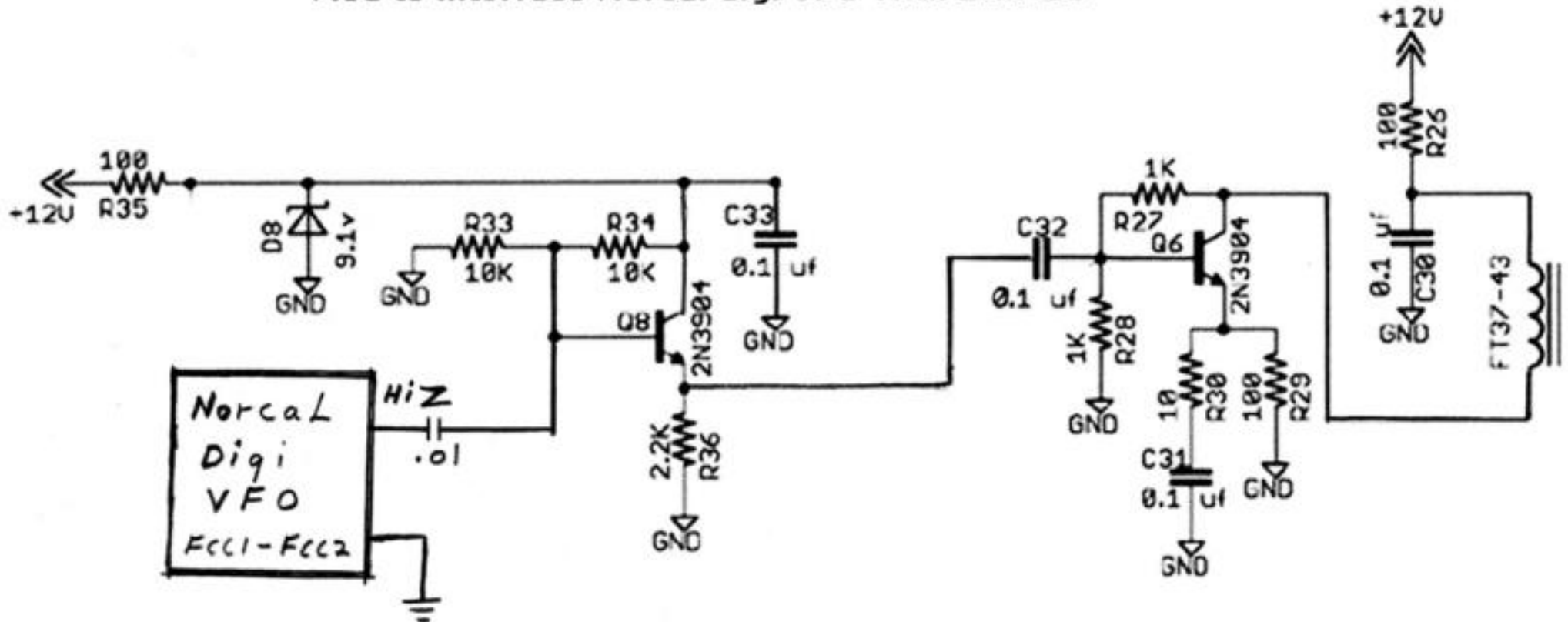
CIRCUITOS ADICIONALES (II)

Sustitución del OFV por un DDS externo

Ken está usando su BITX a baja potencia (3-4 vatios) con modos digitales. Éstos requieren de una elevada estabilidad de frecuencia, que se consigue con un oscilador sintetizado del tipo DDS, como el FCC1 y FCC2 del Club QRP NorCal (<http://www.norcalqrp.org>)

K5DNL OCT 2007

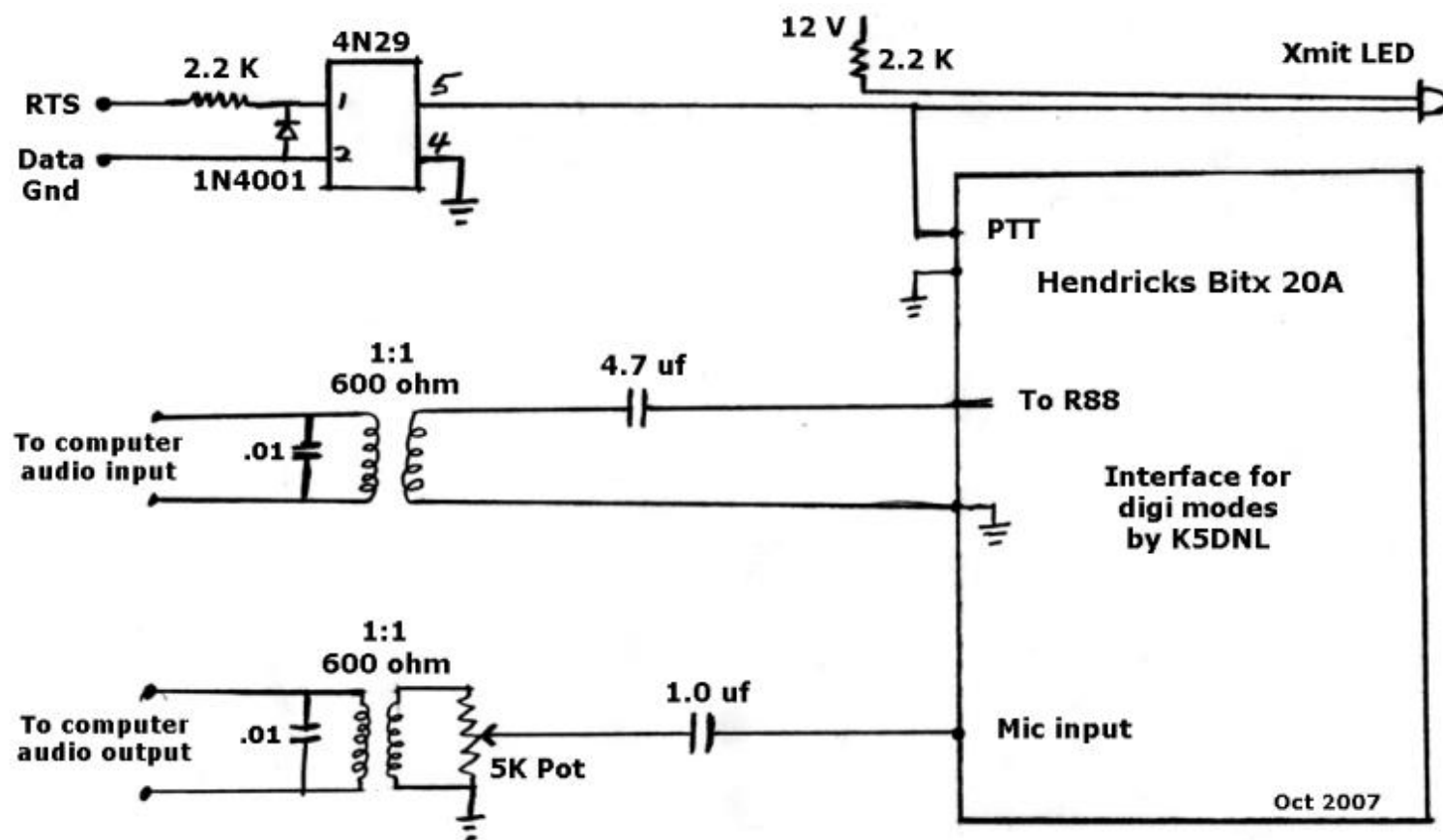
Mod to interface Norcal digi VFO with Bitx-20



CIRCUITOS ADICIONALES (III)

Interfaz entre el BITX20A y un computador, para modos digitales.

Inicialmente la interfaz era muy sencilla. Posteriormente Ken introdujo una modificación adicional para evitar un molesto transitorio que se producía al conmutar el equipo a transmisión.



CIRCUITOS ADICIONALES (IV)

Interfaz mejorada entre el BITX20A y un computador, para modos digitales.

K5DNL Mod for Bitx20 and Digi modes Oct 2007

