



G-QRP Club

Kit de transmisor para 80 metros Sudden Limerick



Diseño del circuito – George Dobbs G3RJV

Diseño del circuito impreso – Rex Harper W1REX

Kit – Graham Firth G3MFJ

Manual – G3RJV y G3MFJ

Traducción al español – Jon Iza EA2SN



Fundado en 1974, el Club G-QRP es el mayor club QRP del mundo. El club existe para promover y extender el uso de comunicación entre radioaficionados con baja potencia (5 vatios o menos). Puede ser miembros todos los radioaficionados con licencia o radioescuchas de cualquier parte del mundo.

El club publica un boletín trimestral, llamado SPRAT, que se envía gratuitamente a los miembros. SPRAT contiene muchos circuitos, consejos técnicos e ideas para la construcción de proyectos QRP, además de noticias sobre el club e información sobre concursos, diplomas y otros aspectos de interés para los amantes del QRP. SPRAT es una revista exclusivamente QRP y contiene mucha información práctica en cada número. El club tiene un departamento de ventas donde los miembros del club pueden adquirir componentes a precios especiales. Nosotros también publicamos libros QRP, disponibles para los miembros.

Si Usted todavía no es miembro y quiere más información al respecto, visite la página web www.gqrp.com. Si desea recibir un boletín SPRAT de muestra y un formulario de inscripción, envíe su nombre y dirección a nuestro Secretario de Miembros:

Daphne Newsum G7ENA, 33 Swallow Drive, Louth, LN11 0DN
membership@gqrp.co.uk

Por favor, mencione dónde ha visto esta información.

Descripción del Transmisor

El transmisor Sudden Limerick es un circuito sencillo que permite construir un transmisor QRP muy fiable. Aunque está controlado por un cristal, la etapa osciladora (T1) funciona como **Oscilador** Variable a cristal (VXO en inglés). El cristal suministrado es un cristal que oscila en su frecuencia fundamental en 3,560 MHz, la frecuencia de llamada en la banda de 80 metros, aunque se pueden usar otras frecuencias en la subbanda de telegrafía (CW) de esta banda. Fíjese que la inductancia (L1) y el condensador variable (VC1) están dispuestos en serie entre el cristal y masa. Estos elementos inductivo y capacitivo permiten un cierto desplazamiento de la frecuencia.

La salida del oscilador se acopla mediante el condensador C4 a la etapa **Excitadora** configurada con un 2N3904 (T2). TR1 es la carga de radio frecuencia (RF) de esta etapa. Es también un transformador de acoplo que alimenta al amplificador de potencia. El transformador está bobinado en un núcleo FT37-43, una ferrita que permite un acoplamiento de banda ancha. El bobinado primario tiene 25 espiras de hilo esmaltado de calibre 30 SWG (0,3 mm) de color dorado. El bobinado secundario tiene 5 espiras de hilo esmaltado 27 SWG (0,4 mm) de color rojo bobinado sobre el centro del bobinado primario. El valor de la resistencia en el emisor de T2 determina la excitación disponible para T3 y, por tanto, la potencia de salida del transformador. Para actuar como control de EXCITACIÓN se ha colocado un potenciómetro de ajuste (VR1) en serie con R6.

El transistor NPN 2N3906 (T4) se usa como **Conmutador** de manipulación para activar el transmisor con la llave de telegrafía (Key). Activa tanto el oscilador como la etapa separadora/excitadora (T1 y T2). En muchos diseños de transmisor QRP es habitual encontrar que el oscilador se deja siempre funcionando y se manipulan las etapas posteriores. Esto se hace porque manipular un oscilador de RF puede provocar la generación de un tono telegráfico con gorgojo (chirp, en inglés). En este caso, sin embargo, T1 es un oscilador controlado a cristal y no ocurren este tipo de problemas. Además, manipulando ambas etapas se evita el problema de que la señal del oscilador llegue al receptor si fuera el caso de que el oscilador estuviera funcionando también en recepción.

SW1 es un conmutador denominado NET que permite habilitar el oscilador únicamente, sin activar el transmisor. Provee al oscilador de una alimentación de 12 V evitando el diodo D1 que esta tensión llegue a T2. Esto permite escuchar el oscilador en el receptor, de forma que se pueda ajustar el VXO a la frecuencia deseada o alinearlo con la señal de una estación que se está recibiendo. El uso de NET (*Netting*, para los británicos y *Spotting* para los norteamericanos) es una práctica habitual cuando se usan transmisores y receptores separados.

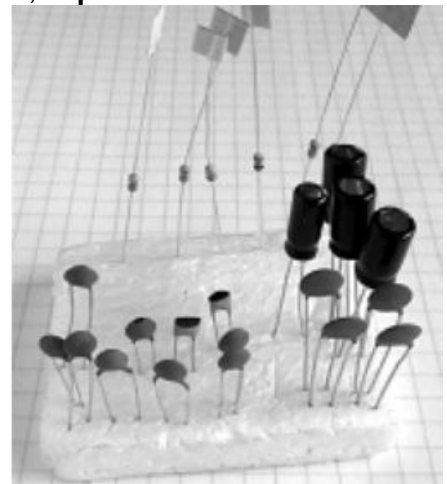
T3 es el amplificador de potencia del transmisor (el **Paso final**). Es un sencillo amplificador en Clase C polarizado por la tensión de la etapa excitadora a través de TR1. La carga a la salida está constituida por L2, un choque de RF. Un diodo Zener (ZD1) ofrece una cierta protección al transistor de salida en caso de que, por un descuido, se transmita sin antena o con la salida en cortocircuito. Un radiador de tipo pinza mantiene el transistor refrigerado. C6 acopla la salida de RF a un **Filtro pasabajos** de 7 elementos basado en los datos que sobre filtros preparó W3NQN, con un filtrado adicional para el 2º armónico.

El condensador C7 conduce al circuito de conmutación Transmisión/Recepción "break-in" que popularizara W7EL en su diseño de "Transceptor Optimizado". Es un método simple que permite compartir la misma antena entre un transmisor y un receptor si que se puedan producir daños en el receptor mientras se transmite y sin introducir grandes pérdidas en transmisión entre el transmisor y la antena. El circuito compuesto por T5, T6 y T7 produce el enmudecimiento de la señal alimentada al receptor. Este circuito requiere estar alimentado a 12 V para que la señal de la antena conectada al transmisor llegue al receptor y se puedan escuchar las señales. El enmudecimiento es mayor cuando tanto la cubierta del transmisor como la del receptor están instaladas.

Construcción del transmisor

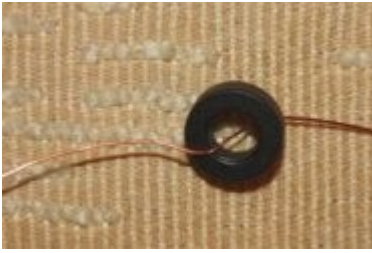
Se habrá dado cuenta ya de que se trata de un kit un tanto inusual. Tiene una placa de circuito impreso sin agujeros. Nosotros lo llamamos "Construcción Limerick" porque fue diseñada por Rex Harper, W1REX, que vive en Limerick, Maine, EEUU. Es una placa para montaje superficial donde los componentes, aunque son del tipo "de patillas", van montados sobre la superficie de la placa. Esto permite una construcción muy fácil y una aún más fácil corrección de errores. La placa principal contiene también los paneles frontal y posterior del transmisor. Están pre-cortados y se pueden separar fácilmente de la placa principal mediante flexión. Recomendamos que una vez separados use una lijadora o papel de lija para suavizar los bordes. Los componentes van soldados sobre la cara superior de la placa usando las patillas que normalmente irían a través de la placa en un circuito impreso convencional. Las interconexiones entre las isletas están ya hechas, pero no se ven porque están ocultas por la máscara serigrafiada negra. El código de todos los componentes está impreso junto a cada isleta. Cada sección del transmisor (OSCILADOR, EXCITADOR, PASO FINAL, FILTRO PASABAJOS y CONMUTACIÓN) está también marcada en la placa. Los componentes del circuito de ENMUDECIMIENTO van montados en el panel posterior. Cualquier referencia que se haga a **arriba, abajo, izquierda y derecha** supone que la placa está colocada de tal forma que el texto impreso se lee correctamente y que el logotipo del Club G-QRP está en el centro derecha de la placa. **Arriba** es en realidad el **panel posterior** de la placa una vez terminada, y **abajo** es, por supuesto, el **panel frontal**.

Ayuda bastante ordenar todos los componentes según el orden de sus referencias, por ejemplo, C1, C2, etc. El mejor método es usar un trocito de poliestireno expandido (corcho blanco) para "pinchar" los distintos componentes. En caso de que vaya a usar el mismo método con los semiconductores, puede prevenir daños causados por la estática forrando el corcho con una lámina de aluminio como el usado en alimentación. Compruebe y vuelva a comprobar los valores de los condensadores: ¡hay una gran diferencia entre un condensador 101 y uno 104!

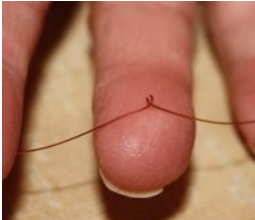


El montaje del transmisor requiere el bobinado de cuatro inductancias sobre núcleos toroidales (TR1, y L4, L5 y L6), y un choque de RF para el paso final hecho sobre un núcleo binocular "nariz de cerdo" (L2). Los núcleos son los pequeños anillos que parecen caramelos "Polo Mints" miniatura. L1 y L3 son choques (inductancias) que están ya bobinados y se parecen a resistores (resistencias) algo más gruesos. Bobinar toroides no es difícil; requiere un poquito de cuidado y un recuento preciso del número de espiras. Este manual contiene amplia información para ello. Es una buena idea bobinar TR1 antes de comenzar a añadir ningún otro componente a la placa de circuito impreso. Es el más difícil de bobinar de todos ellos porque tiene dos bobinados, un bobinado sintonizado y un bobinado de acoplo.

TR1 va bobinado sobre un núcleo FT37-43. Es el núcleo negro, el que no lleva un recubrimiento amarillo. El bobinado primario debe tener 25 espiras hechas con el hilo esmaltado dorado. Hay una guía sobre cómo hacer el bobinado en la página siguiente. Cada vez que el hilo pasa por el agujero central cuenta como una espira. Deben hacerse las espiras una junto a la otra, ocupando al final aproximadamente tres cuartas partes del núcleo. El bobinado de acoplo es de 5 espiras del hilo rojo y se bobinan en la parte central del bobinado principal. La colocación del bobinado no es muy crítica; estime a ojo la posición central.



Bobinar núcleos toroidales es fácil. Únicamente requiere paciencia y cuidado. TR1 usa el núcleo negro con hilo dorado para el bobinado principal. Las 25 espiras precisan de unos 38 cm (15") de hilo. Cada vez que el hilo pasa por el agujero central (incluyendo la primera vez) cuenta como UNA espira. Sujete firmemente el núcleo con una mano y bobine el hilo a través con la otra mano, colocando los bobinados ordenadamente uno junto al otro. Tense el hilo después de cada espira para conseguir un bobinado elegante.



Algunas veces el hilo se retuerce y se forma un lazo que puede dar como resultado una coca. Deshágala cuidadosamente. Si intenta deshacerla tirando del hilo puede llegar a romperlo. Haga las 25 espiras. Deben ocupar aproximadamente tres cuartas partes del

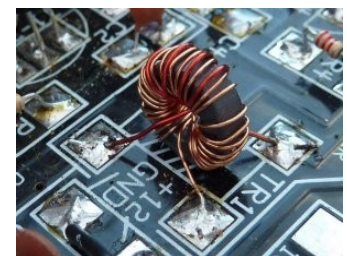
núcleo. El bobinado de acoplo de 5 espiras, hecho con hilo rojo, se añade en la parte central del bobinado principal. No es crítico, así que céntrelo a su gusto.



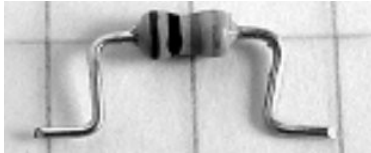
Una vez que ha terminado los bobinados, recorte los extremos dejando aproximadamente 1 cm. El hilo está recubierto de un esmalte aislante. Unos 5 mm de cada extremo deben estañarse antes de hacer las conexiones a la placa. El recubrimiento esmaltado del hilo suministrado se ha diseñado para que se funda cuando se le aplica un soldador caliente. Pero eso necesita bastante calor. El método mejor es formar una bola de estaño fundido en la punta del soldador. Ponga esa bola en el extremo del hilo y espere hasta que el esmalte comience a fundirse y el estaño comience a mojar el hilo de cobre. Esto puede llevar hasta 20 segundos. Después haga pasar el hilo lentamente a través de la bola de estaño fundido hasta conseguir estañar 5 mm del hilo, más o menos. Es recomendable no respirar los humos que se producen durante este proceso.

TR1 va montado verticalmente en el centro de cuatro isletas. El bobinado primario (más grande) va soldado a las isletas superior derecha e inferior izquierda. El bobinado de acoplo (de 5 espiras) va soldado a las otras dos isletas.

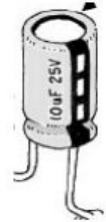
El transmisor se monta en dos partes: la primera es la que queda en el lado izquierdo del esquema, hasta llegar a R7. Esto incluye el OSCILADOR, el EXCITADOR y la CONMUTACIÓN. Estas etapas serán comprobadas antes de añadir más etapas.



Comience soldando los transistores T1, T2 y T4 en sus isletas correspondientes. La silueta de los transistores indicada en la serigrafía es la que indica su orientación. Deben colocarse siguiendo esta silueta. Para permitir una mejor soldadura de los componentes, modifique las patillas para darles una forma de "L" antes de soldarlas a las isletas.



Añada los resistores hasta R9 y los condensadores C1 a C5, C8 y C9, C10 y C11. El condensador C11 es un condensador electrolítico y debe ser colocado de manera correcta. La patilla negativa (marcada con una serie de rayas en el lateral, vea el dibujo adjunto) va a la



isleta inferior de las dos marcadas para C11. C8 debe doblarse para que quede plano, paralelo a la placa; si no puede interferir después con el conector del manipulador KEY.

Una vez que los resistores y condensadores están ya soldados, deben añadirse en sus lugares correspondientes el zócalo para X1 (el cristal de cuarzo), L1, D1 y RV1. El zócalo para X1 es una tira de tres contactos, de los que solamente se usan dos; recomendamos que recorte la patilla intermedia para que no pueda hacer contacto donde no debe. Las isletas para el diodo D1 tienen marcada una barra que debe hacerse corresponder con la banda en el cuerpo del diodo. El diodo es muy parecido a ZD1; quizá deba usar una lupa para asegurarse de que ha elegido el diodo correcto.

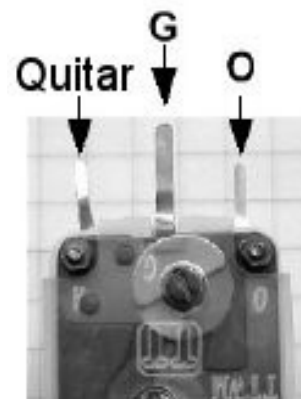


El panel frontal.

El panel frontal soporta el condensador variable de sintonía (TUNE), el conmutador de NET (NET SW) y el conector para el manipulador (KEY). Estos deben montarse ya y sugerimos que añada también los cables de estos componentes. Suelde los cables a los componentes y más adelante soldaremos los otros extremos a la placa principal.

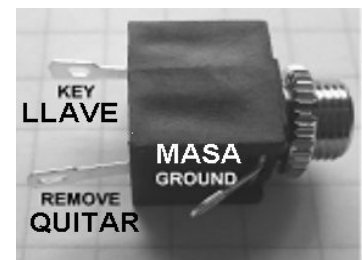
El condensador de sintonía.

El condensador de sintonía es de tipo "polyvaricon" con dos secciones, aunque solo utilizaremos la sección de menor capacidad. Hay unas marcas (bastante pequeñas) que indican la capacidad de cada sección. A = 140 pF, O = 60 pF y G = Masa (Ground). Únicamente necesitaremos las conexiones O y G. La lengüeta "A" se puede recortar, pero conviene dejar algo a la vista para evitar confusiones. Deben soldarse dos trozos de hilo de colores de unos 3 cm a las lengüetas del condensador variable (amarillo a O y negro a G). El condensador de sintonía se monta en el panel frontal usando los dos tornillos pequeños provistos en el kit. Se monta con las lengüetas mirando hacia abajo.

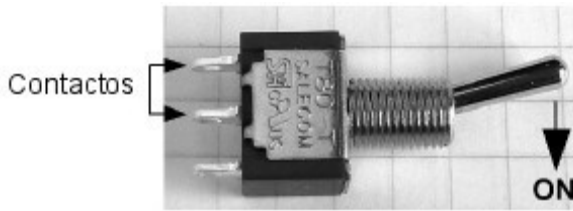


El conector para el manipulador.

El conector es un conector hembra de 3,5 mm y debe ser usado con un conector macho (jack) de 3,5 mm mono, por lo que una de las conexiones (que es un contacto para interrupción) no se usa. Es una buena idea cortar la hembrilla de soldadura de este contacto para evitar confusiones. La lengüeta de masa debe ir orientada hacia el borde del panel. Los cables de conexión de este conector deben soldarse primero a la placa principal y, después, al conector una vez que el panel se haya montado.



El conmutador NET.



NET SW es un pequeño conmutador basculante que únicamente necesita dos hilos, que van unidos a las isletas SW1 de la placa principal. No es importante qué hilo va a cada isleta, porque es únicamente un interruptor sí/no. Use los dos contactos de arriba en el conmutador para soldar los cables. Cuando la palanca del conmutador está

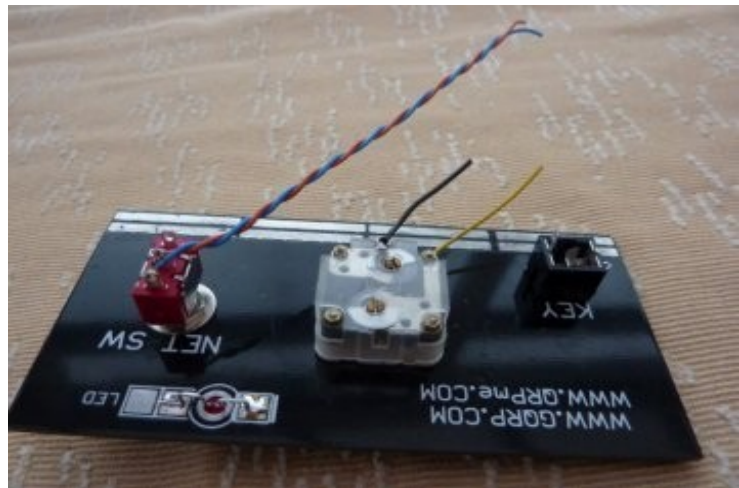
mirando hacia abajo es cuando se consigue la conexión entre los contactos. La posición normal de la palanca cuando se usa el transmisor es hacia arriba. Suelde dos trozos de cable de colores azul y naranja de 10 cm a los contactos del conmutador y retuézalos entre sí a todo lo largo de los mismos. Los aficionados norteamericanos suelen preferir los conmutadores al revés que los europeos; en este caso pueden girar el conmutador 180° para satisfacer su gusto y que el VXO se active con la palanca mirando hacia arriba.

Ahora puede montarse en el panel frontal el LED (diodo emisor de luz). Encaja en un pequeño agujero marcado "SIG", abreviatura de "signal" (señal), ya que el LED se iluminará siempre que se esté transmitiendo una señal.



En el interior del panel frontal, a los lados del agujero SIG hay una isleta doble y una isleta simple. La patilla negativa (-) del LED va conectada a masa en la isleta simple. La patilla positiva del LED va conectada a la isleta doble más próxima al agujero. La isleta más alejada del agujero, marcada "LED" debe conectarse con un cable a la isleta LED que está a la derecha de R10 en la placa principal. La patilla más larga del LED es la patilla positiva. Para montar el LED, empújelo a través del agujero SG y, una vez inserto, use unos alicates para doblar cuidadosamente las patillas formando un arco hasta llegar a las isletas antes indicadas.

El panel frontal una vez terminado debe parecerse a este:



Ahora quite todo el forro de dos trozos de cable negro de 2 cm y suelde un extremo de cada cable (desnudo) a las isletas marcadas KEY en la placa principal. Tenga cuidado en no pincharse los dedos con estos cables una vez soldados y que estarán apuntando hacia arriba.

Colocación de los paneles laterales.

Este es un buen momento para soldar los paneles laterales a ambos lados de la placa principal. Se han diseñado para que sirvan como placas de fijación de la cubierta. Al añadir ahora los paneles laterales se facilita mucho la tarea de fijar los paneles frontal y trasero. Fijar los paneles laterales requiere un soldador grande realmente caliente y mucho estaño. Los laterales no son intercambiables, por lo que debe asegurarse de que los coloca bien; vea las fotos para comprobar la colocación.

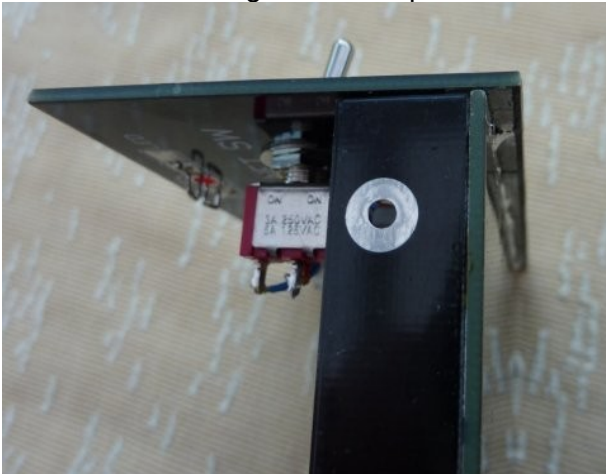


LATERALES

perfectamente verticales y exactamente en línea con la placa principal. Cuando esté satisfecho con el resultado, extienda un cordón de soldadura entre las placas a lo largo de las isletas estrechas. Tenga cuidado junto al potenciómetro de ajuste, porque el plástico se puede fundir si lo toca con ese soldador tan caliente.

Una vez que haya fijado los laterales puede soldar el panel frontal en su posición (después de haberle soldado los cables del condensador variable y del conmutador NET). El cable amarillo O va a la isleta izquierda junto al centro del frontal de la placa, y el cable negro G va conectado a la isleta derecha.

La foto muestra ya este trabajo ya terminado y la forma correcta en la que deben quedar los paneles laterales, aunque no hayan sido todavía soldados en sus lugares correspondientes.



Sugerimos que comience usando un punto de soldadura en uno de los extremos para fijar la posición. Intente conseguir que los laterales estén

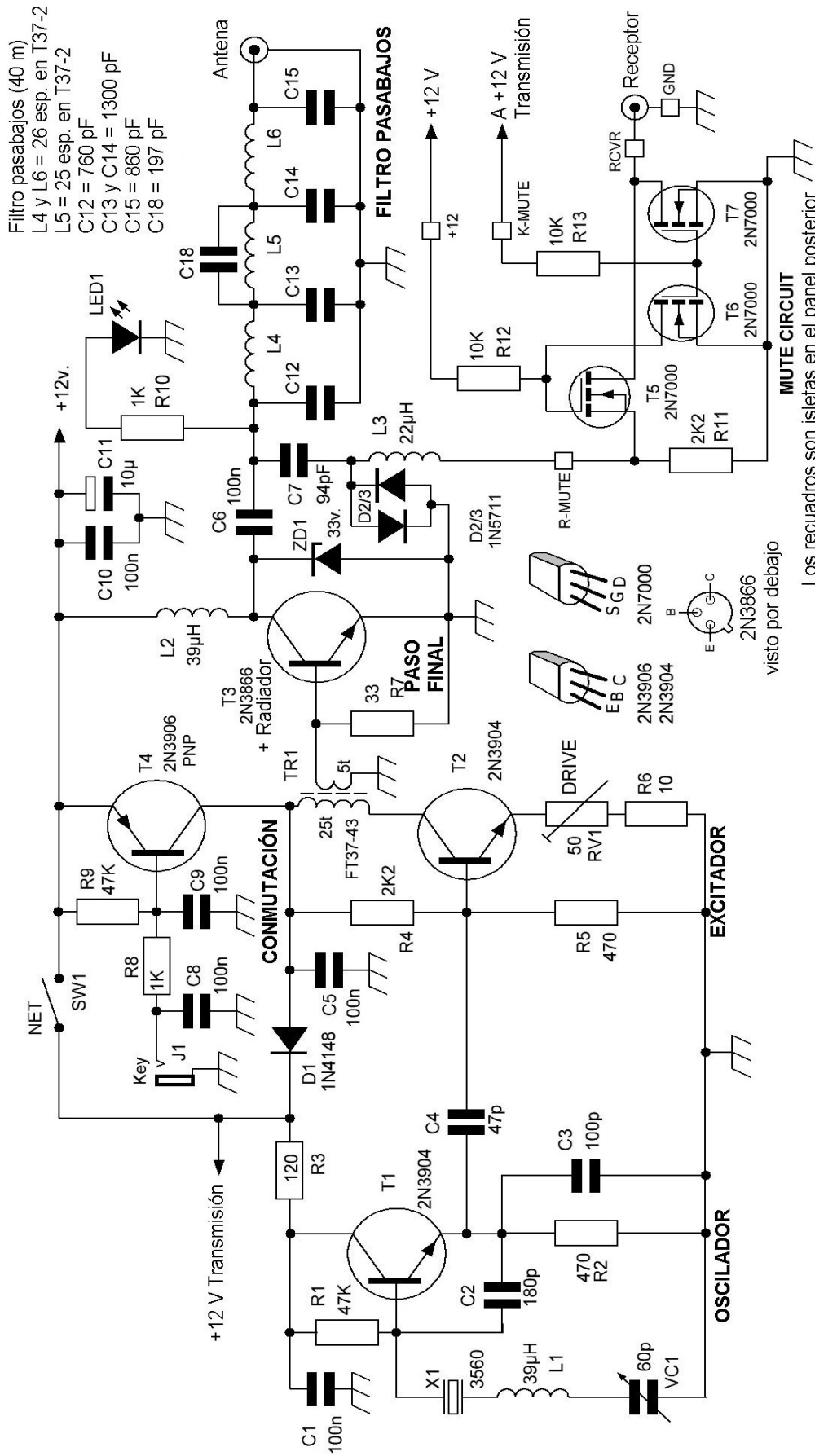
Al igual que los laterales, el panel frontal va soldado a la placa principal. Este panel queda por fuera de la placa principal, no como los paneles laterales, que quedan a ras. La placa principal (la base) debe colocarse entre las isletas alargadas del panel frontal que deben soldarse a la placa, tanto por arriba como por abajo. Esta foto muestra la posición correcta del panel frontal contra la placa principal. Use el mismo método del "punto" de soldadura para fijar por debajo el frontal a la placa principal y así poder alinearlos y dejarlos bien escuadrados. Añada un segundo punto de soldadura cuando esté satisfecho con el

resultado y proceda a añadir varios puntos largos o un cordón de soldadura para reforzar la unión de las placas.

Para completar esta etapa conecte los dos cables desnudos del conector del manipulador: la foto muestra cómo se hace esto. La conexión de masa (vea la foto en la parte inferior de la página 6) debe ser la que quede más cercana al lateral de la placa.

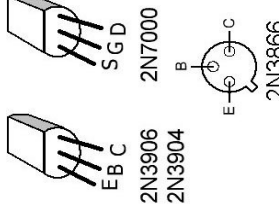


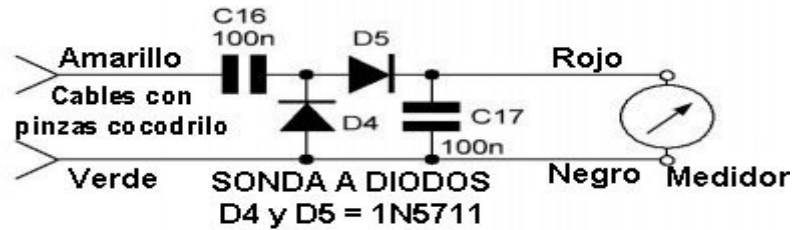
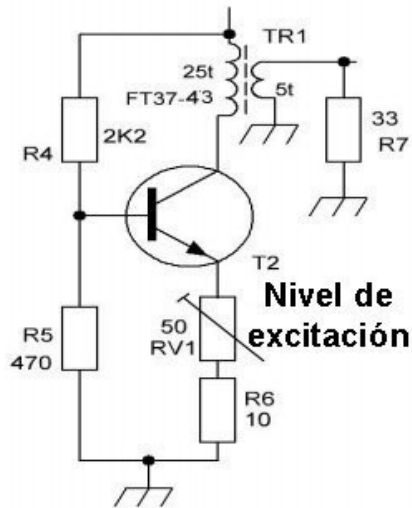
Esquema del circuito.



Filtro pasabajos (40 m)
 L4 y L6 = 26 esp. en T37-2
 L5 = 25 esp. en T37-2
 C12 = 760 pF
 C13 y C14 = 1300 pF
 C15 = 860 pF
 C18 = 197 pF

Los recuadros son isletas en el panel posterior
 visto por debajo

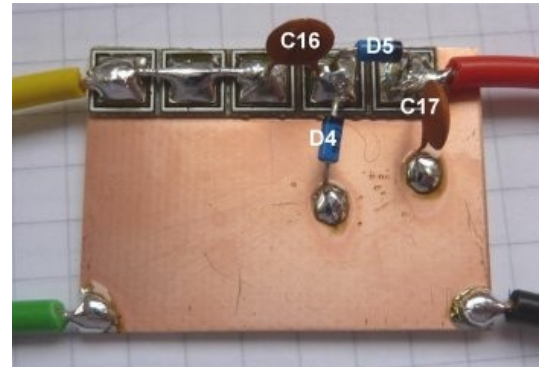




Cable con pinza amarilla a la parte de arriba de R7
 Cable con pinza verde a masa
 Cable rojo con banana de 4 mm a + del medidor
 Cable negro con banana de 4 mm a -- del medidor

Comprobando la primera sección.

La comprobación de la transmisión en este punto del montaje requiere el uso de una Sonda a diodos. Con el kit se suministran todos los componentes necesarios para construir dicha sonda, tal como muestra la foto.

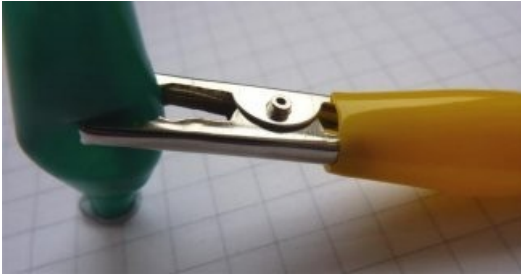


La sonda se construye al estilo "Manhattan" pegando con Superglue una tira de cinco isletas en la esquina superior izquierda de un trozo de circuito impreso virgen. Con los componentes se hace un montaje superficial, tal como se muestra. Las tres isletas de la izquierda se unen usando un rabillo previamente cortado de alguno de los componentes ya instalados.



Se suministra también cable flexible rojo, negro, amarillo y verde. Los cables amarillo y verde han de rematarse con pinzas cocodrilo, y los cables rojo y negro con bananas estándar de 4 mm (el usado en los instrumentos de medida). Si su medidor (polímetro) usa bananas de otro tamaño deberá conseguirlas Usted. La colocación de los cuatro cables se muestra en el diagrama siguiente. Más adelante la sonda será convertida en un vatímetro básico que permita medir la potencia de salida del transmisor.

Para aquellos que no están familiarizados con las bananas de 4 mm, la pieza metálica del contacto contiene un tornillo prisionero para sujetar el extremo del cable. Debe usarse un pequeño destornillador para empujar el centro del contacto metálico para agarrar el extremo del cable, tal como se muestra. Después, el contacto metálico debe ser introducido en la carcasa plástica de la banana, haciendo que el cable quede encajado en la rendija que tiene la carcasa plástica para ello. Entonces se introduce el contacto hasta el fondo, tanto como se pueda. ¡Esto requiere un poco de fuerza! Puede ser de ayuda apoyar el extremo del contacto en una superficie dura para así hacer presión de forma más efectiva. Necesitará un destornillador para empujar la parte final del contacto en la carcasa.



Las pinzas cocodrilo son más fáciles de unir a los extremos de los cables amarillo y verde. Manteniendo las pinzas ligeramente abiertas, tire de la funda plástica para extraerla. El cable puede ser soldado a la pinza y mantenido en posición crimpando las orejas del extremo de la pinza. **RECUERDE** – **Antes** de soldar nada deslice la funda plástica por el cable.

La pinza está cromada, por lo que la soldadura agarrará mejor si la zona a soldar se lija o se rasca con una cuchilla afilada.

Los cables rojo y negro van conectados a las entradas positiva y negativa del medidor, respectivamente. La pinza amarilla se debe conectar al lado izquierdo de R7 (la isleta conectada a la salida de TR1) y la pinza verde debe ir conectada al otro extremo de R7, al que va conectado a masa. Ha de ajustarse el medidor para que mida, como mínimo, 10 Vcc (corriente continua) a fondo de escala.

Comprobación del transmisor.

Una vez montada la sonda de RF se puede comprobar la primera sección del transmisor. Prepare un par de cables rojo y negro para una conexión provisional de la alimentación y conéctelos a las isletas de +12 V (rojo) y -, masa (negro), que están en el centro de la placa. Le recomendamos que haga estos cables de unos 20 cm de longitud. Como precaución, gire el potenciómetro de ajuste azul en sentido contrario a las agujas del reloj hasta su tope antes de aplicar tensión al circuito. No se olvide de enchufar el cristal en su zócalo.

Una vez que esté satisfecho de todas las conexiones (puede ser también interesante volver a comprobar que todos los componentes están correctamente instalados), aplique una tensión de 12 V a la placa: positivo al cable rojo, negativo al negro.

Compruebe primero el oscilador. Si Usted activa el conmutador NET, solamente funcionará el oscilador y podrá escuchar en un receptor una portadora en las cercanías de 3,560 MHz. El mando de sintonía le permitirá variar la frecuencia entre 3,558 MHz y 3,562 MHz.

[**NOTA** – aquí existe la posibilidad de experimentar con el valor del inductor en serie L1. Aumentando el valor de la inductancia aumentará también el rango posible de frecuencia; sin embargo, esto puede ser a cuenta de disminuir la estabilidad de la frecuencia. El valor suministrado con el kit es un valor seguro. Vea las notas de modificación en la página 17]

Después compruebe las etapas de conmutación y de excitación.



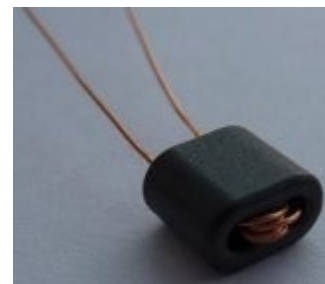
Se ha suministrado con el kit un conector macho mono de 3,5 mm que encaja con el conector hembra KEY. Conecte a este conector un manipulador o dos trocitos de alambre que puedan ser cortocircuitados para simular un manipulador.

Activando el manipulador o uniendo los hilos podrá leerse una tensión de unos pocos voltios en el medidor conectado a la sonda de RF. Si el medidor marca esta tensión es señal de que el Oscilador, el Excitador y la Conmutación están funcionando correctamente. Un valor razonable es de unos 3 V, y Usted deberá ser capaz de variarlo moviendo el potenciómetro de ajuste. Recuerde en volver a poner en su posición mínima antes de pasar al siguiente paso del montaje (giro en sentido contrario a las agujas del reloj hasta el tope).

Ahora hay que montar el resto del transmisor.

El amplificador final

Bobine primero la inductancia L2. Son 5 espiras en un núcleo binocular FT43-2402. Cada vez que el hilo pasa por los dos agujeros (ida por uno y vuelta por el otro) cuenta como una espira y, al final del proceso, deberá parecerse a esto:



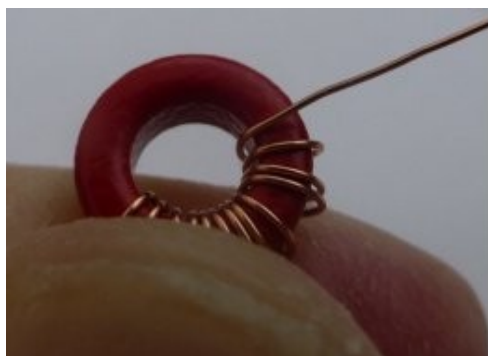
Puede ser ventajoso montar este y los otros componentes de la sección marcada "FINAL" (ZD1, R10, C6 y C7) antes de montar el transistor del paso final (T3) (2N3866). ZD1 debe estar orientado correctamente. La isleta inferior en la zona de colocación de ZD1 muestra una barra; esta barra se debe hacer corresponder con la barra (o el anillo) cerca del extremo del cuerpo del diodo Zener.

Recorte las patillas del transistor a unos 10 mm del cuerpo y tuerza los últimos 3 mm de cada patilla del transistor para formar un pie que pueda quedar a ras de las isletas. Las mejores direcciones para orientar estos pies, suponiendo que la lengüeta del transistor mira hacia arriba serían emisor hacia arriba, colector hacia abajo y base hacia la izquierda. Mire en el esquema el diagrama de conexiones del transistor. Usando unos alicates forme las patillas para que cada pie repose adecuadamente sobre cada isleta. Estañe las isletas y las patillas y suéldelas en su lugar. El radiador debe colocarse sobre el cuerpo del transistor insertando un transistor en el hueco del radiador para abrirlo ligeramente y permitir su inserción. El radiador debe quedar bien encajado en el cuerpo del transistor. Después puede retirarse el destornillador para permitir que el radiador pince firmemente el cuerpo del transistor.

El siguiente paso es soldar un trozo de 10 cm de cable amarillo a la isleta **LED** de la placa principal (justo detrás de la isleta de alimentación de +12 V) y conectar el otro extremo a la isleta **LED** del panel frontal. Esconda este cable tan limpiamente como pueda, tal como se ve en la siguiente foto de la placa principal y el panel frontal. Hay que soldar los diodos D2 y D3 en su lugar: las isletas llevan su correspondiente barra para orientar la colocación (como con ZD1). Por último suelde la inductancia que parece un resistor gordo L3 en su lugar.

El filtro pasabajos..

Las inductancias del filtro pasabajos (L4, L5 y L6) se bobinan sobre los núcleos rojos usando para ello el hilo esmaltado dorado. L4 y L6 tienen 26 espiras, L5 tiene 25 espiras. Para cada una de ellas son necesarios 45 cm (18") de hilo esmaltado. Bobínelas de igual forma como ha hecho TR1; cada paso por el agujero central cuenta como 1 espira. Como L5 tiene una espira menos (20) que L4 y L6 (21 espiras cada una) bobine primero L5 y póngala aparte para evitar confundirla con las otras. 45 cm de hilo son más que suficientes para bobinar cada inductancia. Los bobinados deben ocupar aproximadamente 3/4 partes de la circunferencia de cada toroide.





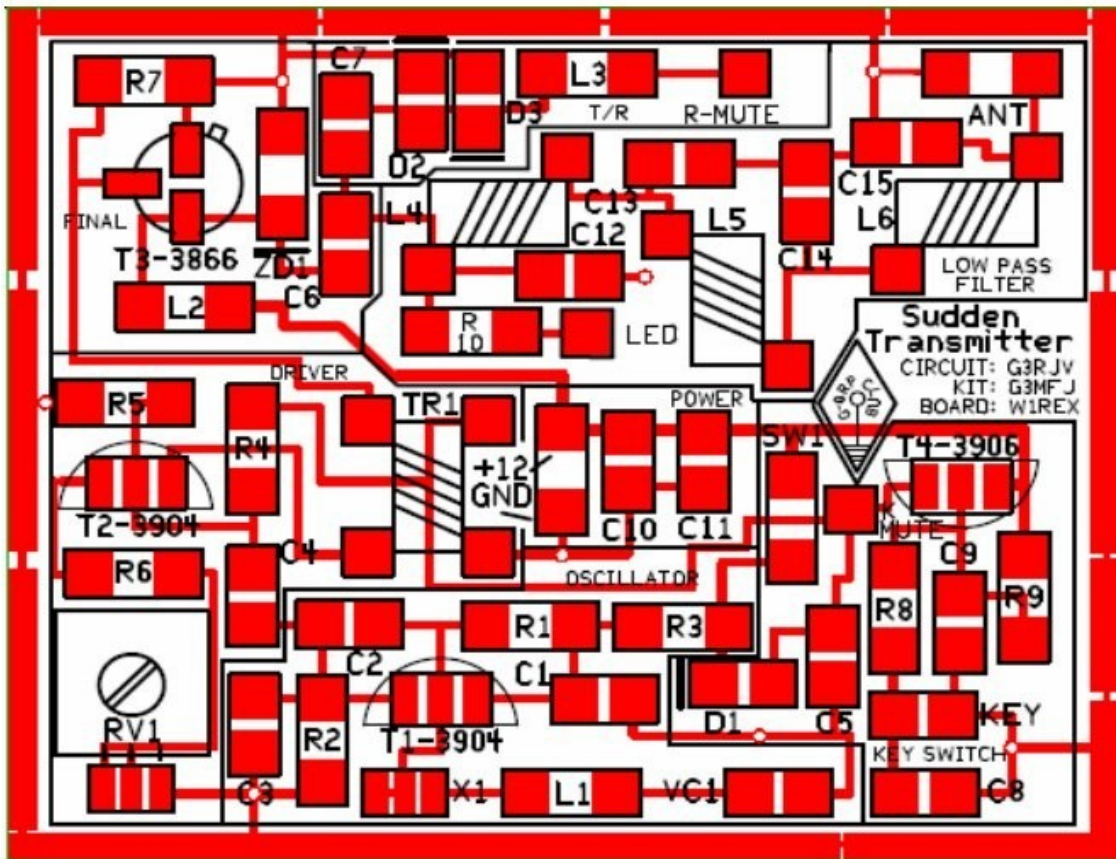
Casi todos los condensadores del filtro son, en la práctica, dos condensadores en paralelo porque los valores necesarios no se encuentran disponibles en el mercado. Le recomendamos que prepare estos pares de condensadores en paralelo antes de colocarlos en su posición. La bobina L5 tiene un condensador doble (C18) en paralelo con ella; las isletas son suficientemente grandes como para poder ponerlos a la vez, únicamente requiere un poquito de cuidado conseguir una buena soldadura de ambos hilos. Tenga en cuenta que el condensador C18 no está indicado en la serigrafía porque se añadió

posteriormente para mejorar la supresión del segundo armónico. Un buen plan puede ser montar C12 - C15, montar después L5 y C18, seguidos por L4 y L6.

He aquí una foto de la placa tal como se puede ver en este punto del montaje.



Serigrafía de la placa de circuito impreso.



El panel posterior.

Primero monte los tres conectores en el panel posterior, el de antena, el de antena para el receptor y el de alimentación.

Los conectores de antena

El conector de antena (ANT) es un conector "phono" (RCA) que se fija en su agujero, al igual que el conector que lleva la señal de la antena a el receptor (RECEIVER). Estos precisan de dos cables que se unirán a la placa principal algo más adelante.



El conector de alimentación.



El conector POWER tiene también dos conexiones que van a la placa principal y es vital que se hagan correctamente. Estos también los conectaremos un poco más adelante.

Enmudecimiento del receptor.

Los componentes para la sección de enmudecimiento del receptor van montados en la parte interior del panel posterior y debe colocarlos ahora. Monte primero los resistores y después los transistores. Es preferible dejar la longitud de estos componentes tan cortas como sea posible.

El siguiente paso es conectar el panel posterior a la placa principal. Para ello necesitará cortar siete trozos de cable. Los tres primeros se montan en el panel trasero y son los siguientes:

RCVR en el panel posterior se conecta al centro del conector phono **RECEIVER**; use 3 cm de cable naranja para ello.

GND en el panel trasero conecta con la isleta de masa del conector phono **RECEIVER**; use 1,5 cm de hilo desnudo para ello.

Suelde un trozo de 10 cm de cable rojo a la isleta **+12** en el panel trasero pero no conecte el otro extremo todavía.

Corte ahora cuatro trozos de cable y suéldelos a las siguientes isletas de la placa principal:

R-MUTE en la placa principal; use 9 cm de cable verde.

K-MUTE en la parte de abajo del logo del club, en la placa principal; use 10 cm de cable naranja.

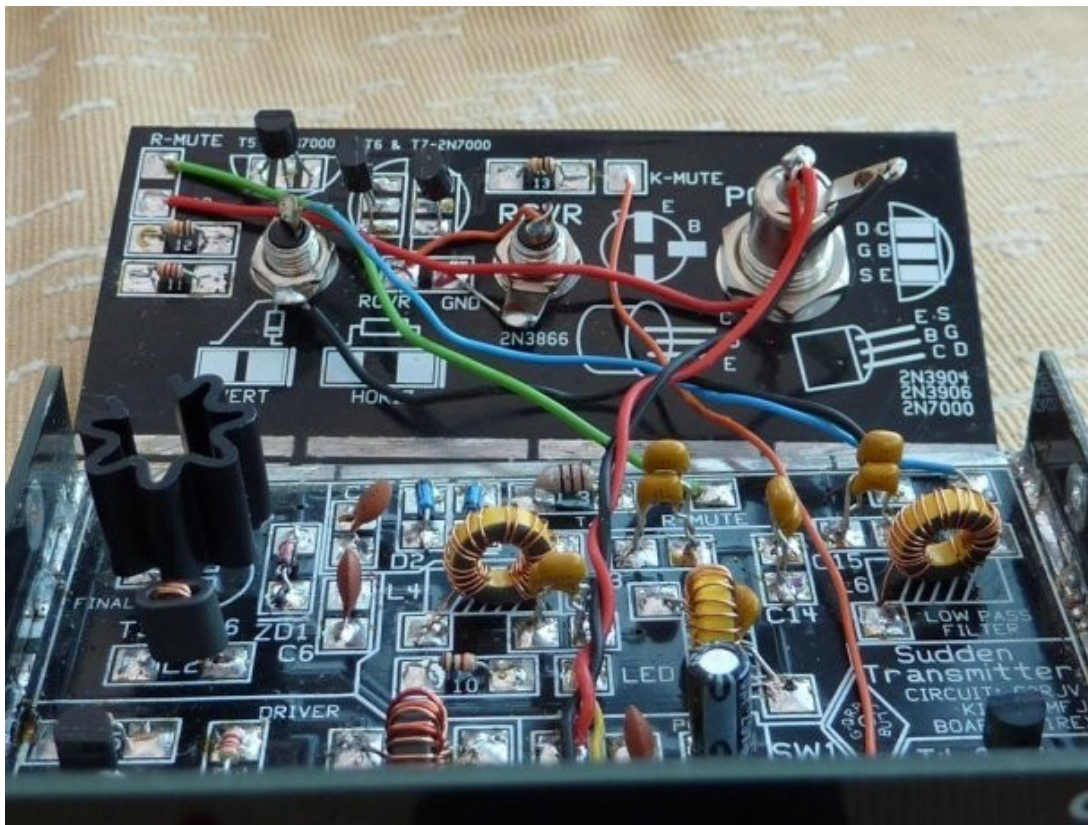
ANT en la placa principal; use dos trozos de 9 cm, negro y azul. El negro (masa) va a la isleta izquierda y el azul (conexión de la antena) va a la isleta derecha.

Usted deberá tener todavía conectados dos hilos -rojo y negro- a las isletas +12V y GND que usamos para la comprobación anterior. Recorte estos dos cables a 9 cm.

Cableado del panel posterior a la placa principal.

Ahora, si coloca el panel posterior cercano a la placa principal podrá conectar los extremos de los cables que tiene sin soldar: el verde a **R-MUTE**, el naranja a **K-MUTE**, el negro a la hembrilla externa del conector de antena, y el azul a la hembrilla central del mismo conector. Por último, después de pelar los extremos de de los dos cables rojos, retuézalos entre sí y suéldelos unidos a la hembrilla central del conector de alimentación.

La foto muestra el trabajo ya hecho (Nota: la foto corresponde al transmisor de 40 metros, por lo que alguno de los componentes puede ser diferente, por ejemplo los toroides).

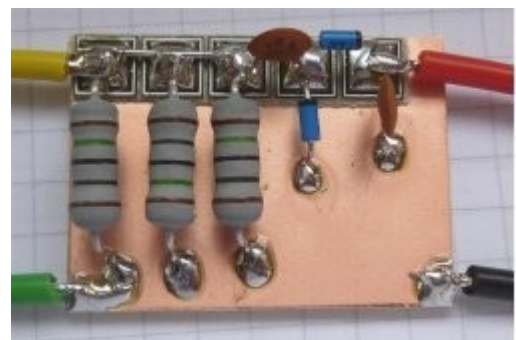


Ahora que ha terminado de cablear el panel posterior deberá fijar el panel a la placa principal usando el mismo método que se ha utilizado para fijar el panel frontal. Tenga cuidado cuando esté soldando en las cercanías de los cables de plástico porque su aislamiento puede fundirse fácilmente. Hay suficiente holgura en ellos como para poder moverlos ligeramente y separarlos de la zona donde está trabajando el soldador.

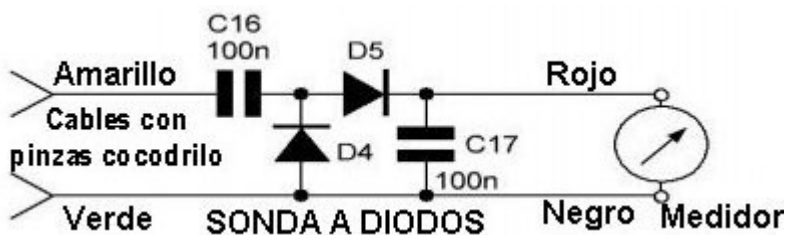
Comprobación del transmisor.

El primer paso es convertir la sonda de RF en un vatímetro de RF simple.

A la sonda original hay que añadirle tres resistores grandes de 150Ω entre las tres isletas de la izquierda y masa. Los tres resistores en paralelo forman una carga de 50Ω para el transmisor. No intente transmitir sin haber conectado una carga de 50Ω o una antena ajustada a la banda.



Conecte la pinza amarilla al centro del conector de antena ANT y la verde a la masa del mismo conector, y los cables rojo y negro al voltímetro. Conecte la fuente de alimentación de 12 V dejando el conmutador NET SW hacia arriba y pulse momentáneamente el manipulador. Lea la



tensión en el medidor. Esta tensión es la tensión pico-pico. Si Usted va a usar este vatímetro de RF a menudo le recomendamos que reemplace los cables amarillo y verde por un trozo corto de cable coaxial de 50 Ω rematado en un conector macho phono (RCA). El

vivo del coaxial debe ir donde iba conectado el cable amarillo y la malla a la zona de cobre donde estaba conectado el cable verde.

La salida en vatios es igual a la tensión RMS al cuadrado dividida por 50.

El cálculo es simple:

- Tensión medida (pico-pico) dividida por 2 = tensión de pico.
- Tensión de pico multiplicada por 0,707 = tensión RMS.
- Tensión RMS multiplicada por sí misma = tensión RMS al cuadrado.
- Y dividiendo por 50 (el valor del resistor de carga) se obtiene la potencia de salida de RF en vatios.

Con el kit se proporciona un conector de alimentación apropiado de 2,1 mm; la patilla central es +V y la conexión externa es - (negativo). No invierta estas conexiones porque el transmisor no dispone de protección contra las inversiones de polaridad.

El transmisor debe producir unos 2 vatios (o un poquito menos de 2 W). El mando de control de excitación (RV1) puede usarse para ajustar la potencia de salida. Aunque el transistor del amplificador final 2N3866 es bastante duro y está además protegido por ZD1, es posible llegar a destruirlo por una sobreexcitación o por transmitir durante muchos segundos con una carga inapropiada. Por ello hemos pensado en incluir con el kit un segundo 2N3866 de reserva; ¡no lo destruya también! Sugerimos comenzar por debajo de 2 W e incrementar la potencia hasta llegar a los 2 W como máximo. Para ello, intente conseguir una tensión de 25-28 V en su medidor. Dos vatios en ochenta metros es una potencia más que razonable para un transmisor QRP. Si sube mucho el mando de control de excitación la potencia comenzará a disminuir, y esto debe evitarse porque produce una señal de salida incorrecta. Recuerde que debe usar el transmisor con la palanca del conmutador NET SW hacia arriba (NET desactivado). Moviendo la palanca hacia abajo únicamente se activa el oscilador. Esta posición es útil para encontrar la frecuencia del transmisor en su receptor. Esto puede ser interesante para encontrar una frecuencia determinada o para ponerse en la misma frecuencia ("net") de otra estación. La impedancia de salida del transmisor es de 50 Ω y el transmisor debe usarse con una antena de 50 Ω (por ejemplo, un dipolo) o usando un acoplador de antena para acoplar la impedancia de la antena a 50 Ω.

Para terminar, la caja.

Las piezas que componen la caja deben soldarse ahora; recuerde que es muy importante que los paneles estén perfectamente escuadrados con relación a la tapa. Vuelva a usar el procedimiento de aplicar unos puntos de soldadura para comprobar que todo está bien escuadrado. Es mejor que no suelde hasta el borde de la placa, porque la caja rebasa ligeramente el panel frontal para hacer un efecto de cubierta. Si lo suelda así, puede ocurrir también que la caja no encaje correctamente.

¿Y qué más se puede hacer? - Posibles experimentos.

Los radioaficionados no serían radioaficionados si no quisieran experimentar con sus equipos, por lo que aquí le ofrecemos un par de sugerencias para que Usted experimente. Desconecte la alimentación y sea cuidadoso mientras cambia componentes para no destruir nada del transmisor. Si no está seguro de sus propias capacidades, pídale el favor a un colega más experimentado que Usted.

El VXO.

El circuito del VXO es un circuito super-comprobado que siempre funciona, pero quizá Usted quiera probar la modificación del valor de L3 para aumentar el rango de sintonía. Si aumenta L3, conseguirá que el condensador variable consiga un mayor desplazamiento de la frecuencia del cristal. Las posibles desventajas son que el oscilador deje de oscilar en algún punto del recorrido del condensador variable, y/o que el oscilador gorjee (chirp) cuando se manipula el transmisor. Necesitará usar el receptor de su estación para comprobar estos efectos. Posiblemente necesitará desatornillar VC1 y moverlo a un lado para cambiar alguno de estos componentes. El condensador polyvaricon tiene una segunda sección, con una capacidad que va de 6 a 160 pF. Quizá Usted quiera usar esta segunda sección. Cuando cambie alguno de estos valores, escuche cuidadosamente en un buen receptor para comprobar que ha conseguido una transmisión estable en frecuencia y sin gorjeo (chirp). ¡Sea cuidadoso! Otro posible cambio que Usted puede probar es colocar dos cristales idénticos en paralelo; esto aumenta considerablemente el desplazamiento del VXO.

El circuito de enmudecimiento del receptor.

Este circuito es una forma simple y razonablemente efectiva de reducir la cantidad de señal transmitida que alcanza la entrada de antena del receptor. Como es un circuito simple y no hay una señal adicional de enmudecimiento ("mute") para el receptor, puede parecer que el enmudecimiento no esté trabajando muy bien. De hecho, si él, la señal recibida en el receptor procedente del transmisor sería mucho mayor. Este es otro punto donde se pueden hacer algunos experimentos, por ejemplo reemplazando C7 por un condensador fijo de valor más pequeño en paralelo con un condensador ajustable (trimmer). El espacio es muy justo para hacer esto y deberá tener mucho cuidado con el soldador para evitar tocar otros componentes adyacentes. Intente conseguir con los dos condensadores en paralelo y el trimmer en su posición intermedia el mismo valor que el del condensador C7 reemplazado. El trimmer se debe ajustar cuando el transmisor está con tensión, pero no cuando está transmitiendo. Ajuste el trimmer a máxima señal recibida en el receptor; use para ello una señal que llegue débil, mejor cuanto más débil. No debe nunca ajustarse cuando está haciendo "netting" o cuando está transmitiendo.

De nuevo, repetimos que sea cuidadoso; esta modificación es para constructores con mucha experiencia.

No recomendamos que toque o altere componentes en el paso final del transmisor. Si Usted cambia algo, posiblemente reducirá el filtrado de armónicos y puede llegar a producir la transmisión de señales no deseadas, incluso ilegales.

Valor
Resistores (Resistencias)

R1	47 k Ω
R2	470 Ω
R3	120 Ω
R4	2,2 kΩ
R5	470 Ω
R6	10 Ω
R7	33 Ω
R8	1 kΩ
R9	47 kΩ
R10	1 kΩ
R11	2,2 kΩ
R12	10 kΩ
R13	10 kΩ
R14	150 Ω
R15	150 Ω
R16	150 Ω

Marcas

AMA	VIO	NAR	ORO	
AMA	VIO	MAR	ORO	
MAR	ROJ	NEG	NEG	MAR
ROJ	ROJ	ROJ	ORO	
AMA	VIO	MAR	ORO	
MAR	NEG	NEG	ORO	
NAR	NAR	NEG	ORO	
MAR	NEG	ROJ	ORO	
AMA	VIO	NAR	ORO	
MAR	NEG	ROJ	ORO	
ROJ	ROJ	ROJ	ORO	
MAR	NEG	NAR	ORO	
MAR	NEG	NAR	ORO	
MAR	VER	NEG	NEG	MAR
MAR	VER	NEG	NEG	MAR
MAR	VER	NEG	NEG	MAR

Condensadores

C1	100 nF	104
C2	180 pF	181
C3	100 pF	101
C4	47 pF	47
C5	100 nF	104
C6	100 nF	104
C7	94 pF *	47 + 47
C8	100 nF	104
C9	100 nF	104
C10	100 nF	104
C11	10 μF	10 μF (el polo negativo está claramente marcado)
C12	780 pF*	391 + 391
C13	1300 pF*	122 + 101
C14	1300 pF*	122 + 101
C15	860 pF*	471 + 391
C16	100 nF	104 (para la sonda de RF)
C17	100 nF	104 (para la sonda de RF)
C18	197 pF*	151 + 47

* estos valores se consiguen con 2 condensadores en paralelo; vea el texto.

Inductancias

L1	39 μH	NAR , BLA , NEG , PLA
L2	BN43-2402	núcleo binocular nariz de cerdo con 5 espiras completas hilo 30 SWG (0,3 mm)
L3	22 μH	ROJ , ROJ , NEG , PLA
L4	T37-2	Rojo/negro, 26 espiras
L5	T37-2	Rojo/negro, 25 espiras
L6	T37-2	Rojo/negro, 26 espiras
TR1	FT37-43	Negro 25 esp. (30 SWG, 0,3 mm) + 5 esp. (27 SWG 0,4 mm)

Semiconductores

T1	2N3904	Oscilador
T2	2N3904	Excitador
T3	2N3866	(4-247 CG9949) Amplificador final (recambio incluido)
T4	2N3906	Manipulador
T5	2N7000	Enmudecimiento en serie del RX
T6	2N7000	Inversor de tensión
T7	2N7000	Enmudecimiento paralelo del RX
D1	1N4148	Para el conmutador NET
D2	1N5711	Enmudecimiento paralelo del RX
D3	1N5711	Enmudecimiento paralelo del RX
D4	1N5711	Detector de la sonda
D5	1N5711	Detector de la sonda
ZD1	BZX55C33	Diodo Zener 33V: Protector del paso final
LED		Indicador de salida

Otros componentes

RV1	50 Ω potenciómetro de ajuste de Excitación
VC1	60 pF Sintonía
Conmutador mini	conmutador NET (puede ser de dos hembrillas)
J1	conector hembra mono 3,5 mm conector KEY
J2	conector phono/RCA para Antena
J3	conector phono/RCA para Antena al receptor
X1	Cristal 3,560 MHz HC49U cristal con patillas
Zócalo de cristal	zócalo SIL de 3 patillas.
Mando de 35 mm	Para el condensador de sintonía del VXO
Toroides	Para L4, L5 y L6: 3 T37-2 rojo/negro
Toroide	Para T1: FT37-43 - negro
Núcleo binocular	Para L2 BN43-2402
Hilo esmaltado	30 SWG (0,3 mm) Color dorado
Hilo esmaltado	27 SWG (0,4 mm) Color rojo
Radiador	Para el transistor del paso final
Con. alimentación	Montaje en panel de 2,1 mm
Con. alimentación	Conector macho 2,1 mm.
4 pies	Para la caja
Key	conector macho 3,5 mm mono para KEY
5 MEsquares	Para la sonda
Cable flexible	Para la sonda: rojo, negro, amarillo y verde.
Bananas de 4 mm	Para la sonda, negra y roja.
Pinzas cocodrilo	Para la sonda, amarilla y verde.
Cables recubiertos de PVC de 6 colores	Rojo, Negro, Naranja, Amarillo, Azul y Verde
Circuito impreso virgen	para la sonda

El transmisor una vez completado.



© G-QRP Club 2010/11/12

V2.2 September 2012, V1.00 en español, Octubre 2012