

# “The Survivor: El superviviente”

## Un transceptor QRP SSB para 80 metros

Traducción al español: Jon Iza, EA2SN



- Potencia RF: ~10 W PEP@ 13.8V
- Sensibilidad del receptor: 0,2  $\mu$ V
- Rango de sintonía: hasta 350 kHz
- Potencia de salida de audio: 500 mW, por altavoz de 8  $\Omega$ .
- Modos "CW" y "Tune"
- Consumo en recepción: 50 mA (con el Digital Dial opcional)
- Pequeño tamaño: 150 x 100 x 38 mm (6" x 4" x 1.5"), 325 g (11,5 oz.).
- Fuente de alimentación recomendada: 13.8 V, 2 A mínimo

### Operación:

**Mandos:** Hay tres mandos, volumen, sintonía principal y sintonía fina.

### Volumen:

Ajuste el nivel para un volumen confortable. El control automático de ganancia (CAG o AGC en inglés) mantendrá el nivel de audio constante excepto para las señales más débiles. El AGC tiene una respuesta ligeramente retrasada para evitar que se dispare cuando aparece una señal muy fuerte. Esto produce un ruido tipo "zump" momentáneo. Sin este retardo la señal de audio se perdería completamente hasta que se recuperara el AGC del disparo, lo que puede tomar varios segundos.

### Sintonía principal:

La sintonía principal tiene un rango de unos 350 kHz en un giro completo del botón. Tanto rango es difícil de controlar, por lo que se le ha añadido un mando de sintonía fina. NOTA: La sintonía es "hacia atrás": al girar el mando en sentido horario la frecuencia disminuye.

### Sintonía fina:

El mando de sintonía fina cubre un rango de unos 30 kHz, permitiendo sintonizar varias estaciones que estén próximas en frecuencia y compensar la posible deriva que tenga el OFV durante la operación.

**Micrófono:** Se usa un micrófono de tipo "electret". El equipo suministra la polarización necesaria para el mismo. Se puede conseguir un micro apropiado y económico en [www.QRPKITS.com](http://www.QRPKITS.com)

### Pulse para hablar *Push To Talk* (PTT):

La transmisión se inicia pulsando el botón PTT del micrófono y, por supuesto, hablando :-). El botón PTT se usa también para activar los modos "Tune" y "CW".

### Modo "Tune" para sintonizar antenas:

La mayoría de las antenas para 80 metros tienen una anchura de banda relativamente estrecha, por lo que se hace necesario usar un acoplador de antena y reajustarlo según se va moviendo arriba y abajo de la banda. Como para este ajuste es mejor disponer de una portadora fija que andar silbando en el micro, se ha preparado un modo llamado "Tune" para ello.

El modo tune se activa de este modo:

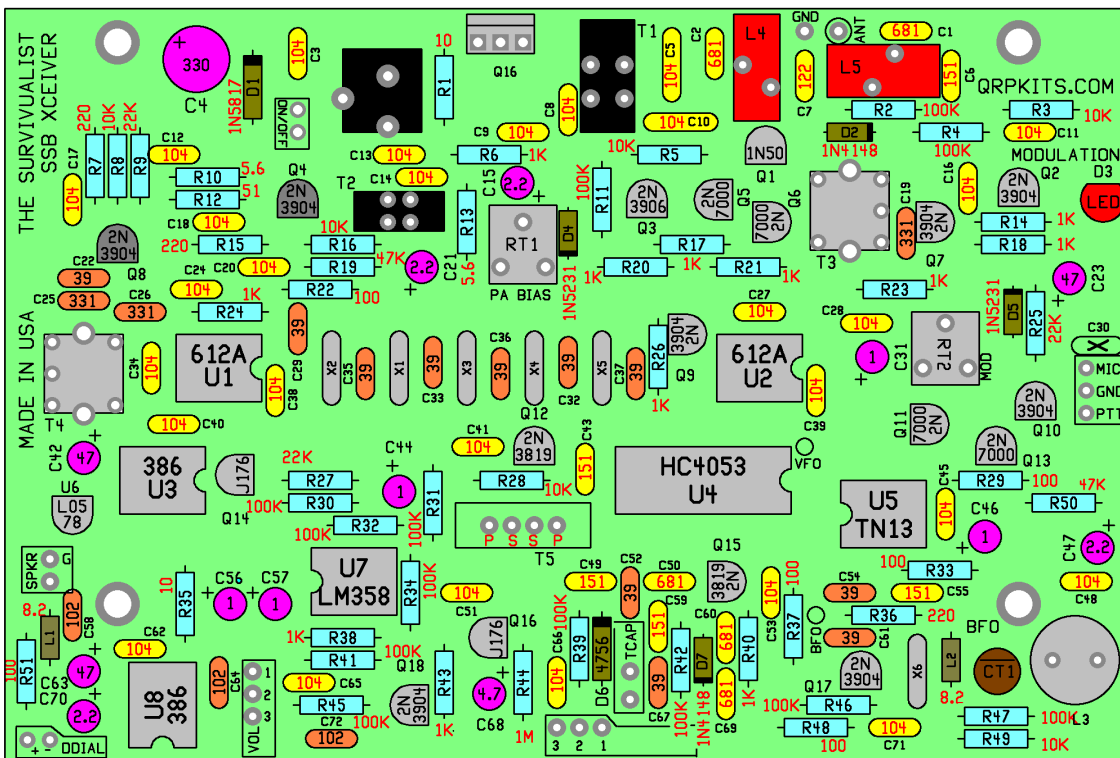
1. Pulse *muy brevemente* el botón PTT del micro (< 1/2 segundo) y suéltelo.
2. Un pitido por la salida de audio le anunciará que el modo "Tune" está activo.
3. Ahora, cuando pulse el botón PTT se inyectará un tono de 600 Hz por el circuito del micro, modulando el equipo y generando una portadora. El tono también lo escuchará por el altavoz mientras el equipo transmite. La potencia en modo "Tune" es de aproximadamente 5 W, aunque eso dependerá del ajuste de ganancia del micrófono.
4. Para salir del modo "Tune" pulse de nuevo *brevemente* el botón PTT del micro y suéltelo.
5. Por la salida de audio escuchará un pitido doble que le indicará que el modo "Tune" ha dejado de estar activo.

### Modo CW [Morse]:

El Superviviente puede operar también en telegrafía gracias al modo "Tune" y al control por microprocesador del secuenciado T/R en el transceptor. La diferencia entre el modo "Tune" y el modo "CW" es que en éste último el transmisor debe responder a cambios rápidos en el estado del botón PTT y permanecer en dicho modo. Una vez que se ha activado el modo "CW" solo se puede salir de él apagando el equipo y volviéndolo a encender.

El modo "CW" se activa manipulando la letra "H" con el botón PTT, a una velocidad entre 5 y 20 palabras por minuto (PPM). Esto permite activar el modo CW con una llave vertical o una llave de paletas externa. No hay monitor de manipulación mientras se intenta activar el modo "CW" por lo que Usted deberá ir contando mentalmente las pulsaciones en el botón PTT o la llave externa. Si no se detectan suficientes pulsos el equipo puede entrar en modo "Tune" en lugar de en modo "CW". Deben detectarse 4 pulsos en menos de 1 segundo para que se active este modo. Una vez que se ha detectado la orden y se ha iniciado el modo, por la salida de audio se escuchará "CW" en morse. A partir de ese momento el equipo se comporta como un transceptor de telegrafía, permitiendo la comunicación en modo cruzado dentro de la banda de fonía.

## Diagrama de colocación de componentes, codificado por colores.



Placa de circuito impreso prácticamente terminada. La foto muestra cómo debe ser una placa bien construida.

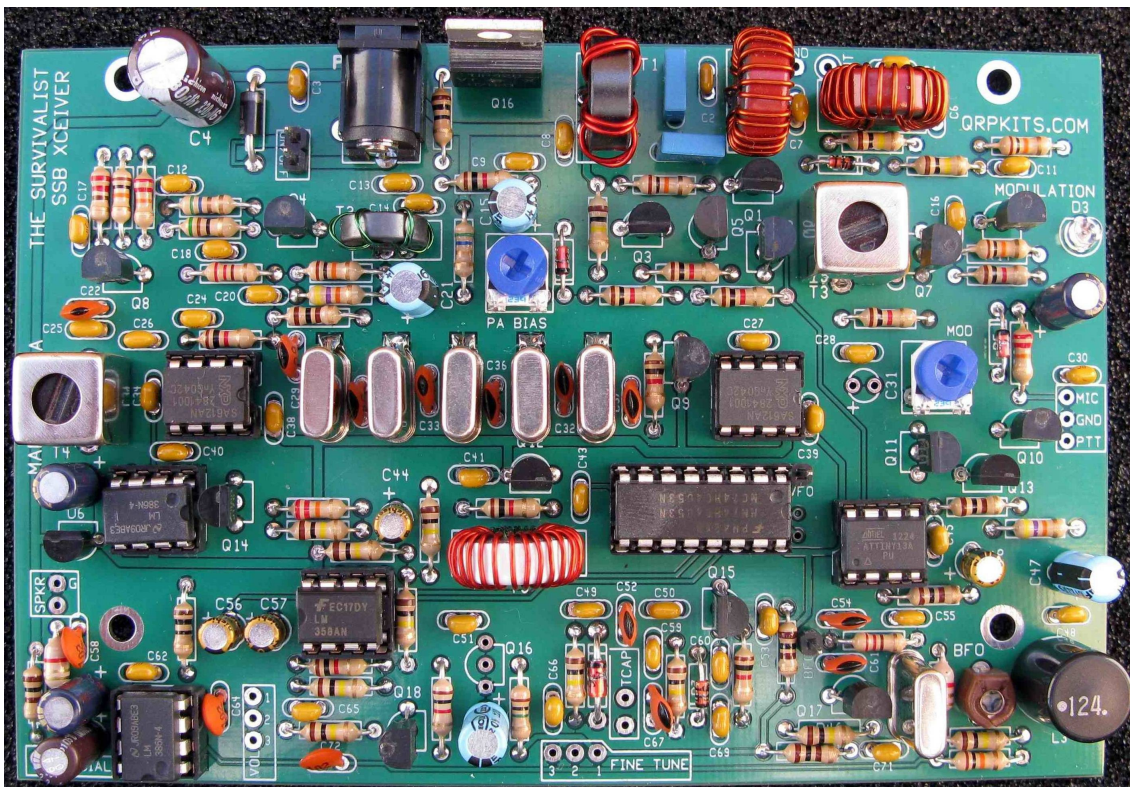
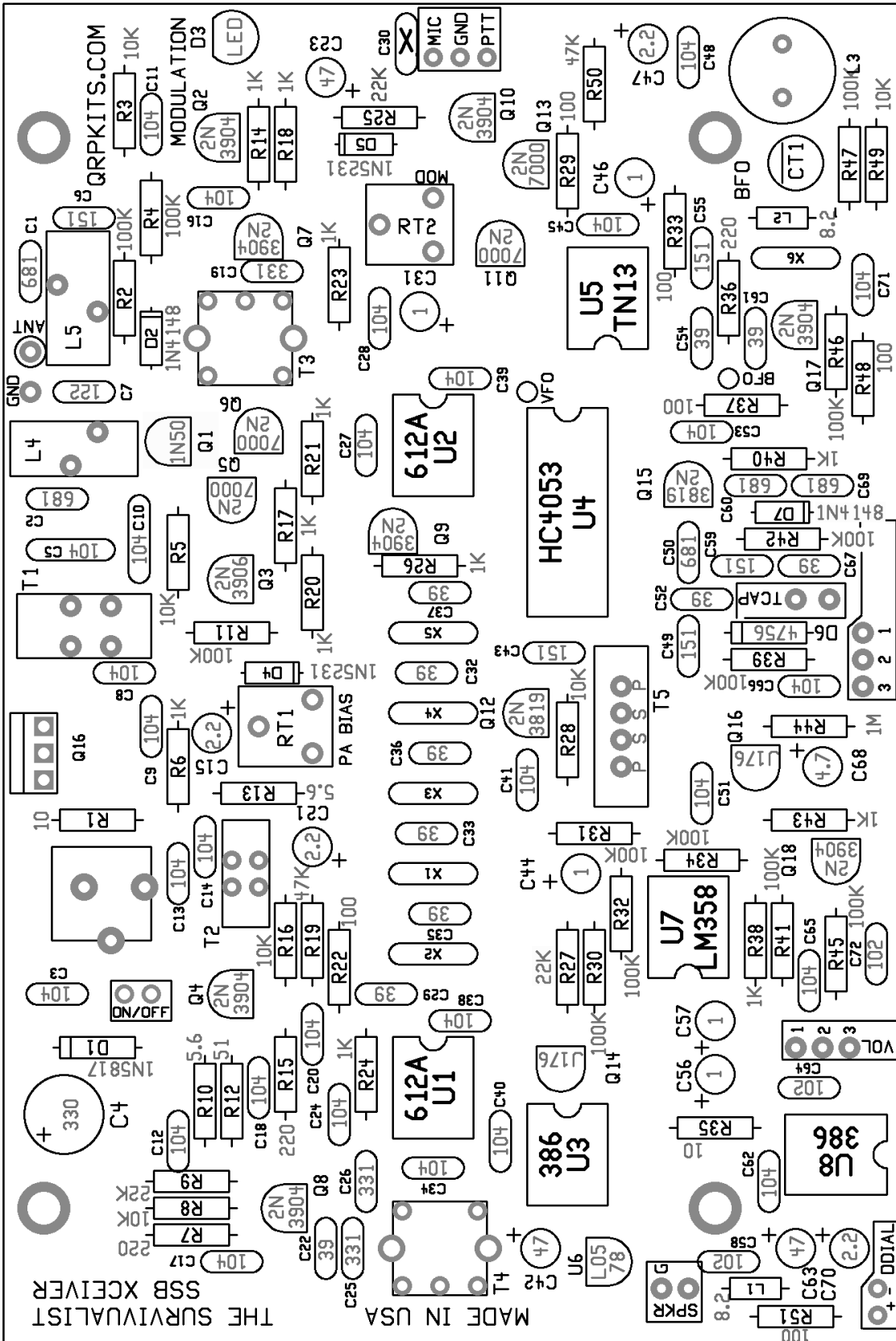


Foto 1, placa prácticamente terminada

√	Cant.	Valor	Marcas o tipo	
	2	5.6 Ω	VER / AZU / ORO / ORO	De película de carbón, ¼ W, 5%
	2	10 Ω	MAR / NEG / NEG / ORO	
	1	51 Ω	VER / MAR / NEG / ORO	No confundir con 1 MΩ – colores invertidos
	6	100 Ω	MAR / NEG / MAR / ORO	
	3	220 Ω	ROJ / ROJ / MAR / ORO	
	12	1 kΩ	MAR / NEG / ROJ / ORO	
	6	10 kΩ	MAR / NEG / NAR / ORO	
	3	22 kΩ	ROJ / ROJ / NAR / ORO	
	2	47 kΩ	AMA / VIO / NAR / ORO	
	13	100 kΩ	MAR / NEG / AMA / ORO	
	1	1 MΩ	MAR / NEG / VER / ORO	
	2	2 kΩ		Potenciómetro ajustable, 6 mm
	1	10 kΩ		Montaje en panel con interruptor
	1	50 kΩ o 100 kΩ		Montaje en panel, 12 mm
	2	8.2 μH Choque	GRI / ROJ / ORO / ORO	
	1	120 mH Choque		124 Cilindro negro grande
	2	10.7 IF		Botes de frecuencia intermedia
	1	Polyvaricon		Condensador de sintonía
	1	70 pF		Trimmer color marrón
	11	39 pF		39 NP0 disco
	5	150 pF		151 C0G MLCC
	3	330 pF		331 disco o MLCC
	5	680 pF 100V		681 C0G MLCC
	3	0.001 μF = 1 nF		102 disco
	1	1200 pF 100V		122 mono 100V C0G
	27	0.1 μF = 100 nF		104 X7R 50V MLCC
	2	0.1 μF 100V		104 Film, tipo caja
	5	1 μF / 50V		Electrolítico de aluminio
	4	2.2 μF / 50V		Electrolítico de aluminio
	1	4.7 μF / 25V		Electrolítico de aluminio
	3	47 μF / 16V		Electrolítico de aluminio
	1	330 μF / 16V		Electrolítico de aluminio
	1	LED T1 Rojo		
	2	J-176		J-FET canal P TO-92
	1	2N3906		PNP TO-92
	2	2N3819		J-FET canal N TO-92
	8	2N3904		NPN TO-92
	4	2N7000		MOSFET TO-92
	1	FQN1N50CTA		MOSFET 500 V TO-92
	1	IRF510PBF		MOSFET de potencia TO-220
	1	78L05		Regulador 5V, 100 mA
	2	1N4148		Diodo de silicio
	2	1N5231B		Zener 5,1 V

√	Cant.	Valor	Marcas o tipo	
	1	1N4756B	Zener de 47 V, 1 W	
	1	1N5817	Diodo Schottky 1A	
	2	SA612A	Mezclador oscilador 8 pin DIP	
	1	LM358N	Amp Op doble 8 pin DIP	
	2	LM386N	Amp Audio 8 pin DIP	
	1	74HC4053N	Multiplexor 16 pin DIP	
	1	ATTINY13A	Procesador Atmel 8 pin DIP	
	6	Zócalo 8 pin DIP		
	1	Zócalo 16 pin DIP		
	6	9.000 MHz, series	Cristales apareados HC-49US	
	1	FT50-42	Núcleo de ferrita negro, grande	
	1	FT37-42	Núcleo de ferrita negro, pequeño	
	2	T50-2	Núcleo de polvo de hierro rojo	
	1	T50-7	Núcleo de polvo de hierro blanco	
	1	2.1 mm	Conector alimentación para CI	
	2	Jack panel estéreo		
	1	Conector BNC panel		
	1	Aislante TO-220	Mica	
	1	Tornillo #4, 1/2" Nylon		
	1	Tuerca #4 Nylon		
	1	Circuito impreso		
	1	Caja, cubierta		
	1	Caja, fondo		
	1	Película roja		
	2	Botón pequeño		
	1	Botón grande		
	1	Mango		
	2	Soportes del mango		
	4	Pies de caucho		
	7	Tornillos # 4-40 1/4" cabeza redonda		
	2	Tornillos # 4-40 1/4" avellanados		
	1	1,5 m	Cablecillo de conexión #24, Ø 0,5 mm	
	1	1,5 m	Hilo de cobre esmaltado #24, Ø 0,5 mm	
	1	60 cm	Hilo de cobre esmaltado #28, Ø 0,3 mm	

Imprima este diagrama de colocación de componentes y sus valores como referencia durante el montaje. Aquellos constructores con mucha experiencia posiblemente únicamente necesiten este diagrama para colocar los componentes de prácticamente toda la placa, pero revise por favor el manual de montaje para leer las notas de montaje.





### Consejos para el montaje:

- Ordene previamente todos los componentes y coloque los del mismo tipo en recipientes separados (por ejemplo, vasos de papel pequeños): resistores en uno, condensadores en otro, etc. Esto no solamente acelerará el montaje, sino que evitará que pierda ningún componente. Si a así lo desea puede ir marcando la hoja de inventario según va clasificando los componentes, para asegurarse que los tiene todos.
- Imprima el diagrama de colocación de componentes, porque va a ser la referencia principal durante el montaje. Usted no tiene por qué imprimir el resto del manual si dispone de un ordenador portátil o equivalente en su mesa de trabajo para poder leerlo en pantalla.
- Posiblemente Usted ya sepa cómo soldar y no necesita que se le diga que han de calentarse con la punta del soldador tanto el rabillo del componente como la isleta a la que debe soldarse. Sea tacaño con el estaño. No se necesita mucho, el necesario para rellenar el agujero. El estaño de 0,5 mm de diámetro (0.020") permite un mejor control que el más habitual de 0,8 mm (0.032").
- La placa de circuito impreso se va montando según el orden de la altura de los componentes. Se comienza por los resistores que tienen un perfil más bajo y se van añadiendo componentes cada vez más altos.
- El transistor de potencia del transmisor Q16 es el último componente a instalar, y esto se hace cuando la placa está ya cableada en la caja y comprobada.
- Si también ha comprado el "Digital Dial" opcional puede ser una buena idea montarlo y calibrarlo en primer lugar. El "Digital Dial" se puede usar para ajustar la bobina del OFV y poner el rango de sintonía en el tramo adecuado.

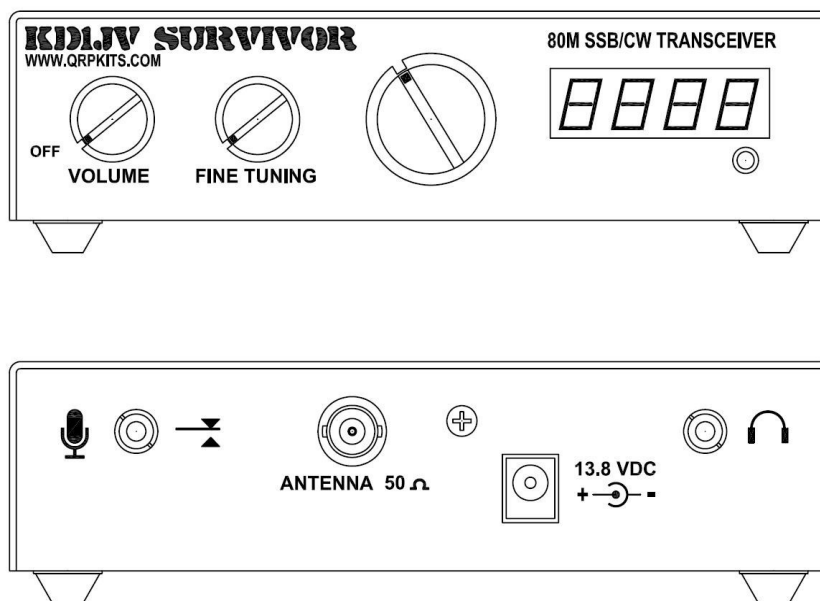
### Preparación de la caja:

- Hay en la placa un led indicador de "Modulación", que quizá quiera Usted colocarlo en el panel frontal. Esto requiere perforar un pequeño agujero en algún punto del panel frontal, que se hace más fácilmente en este punto del montaje.
- Si así lo desea, pinte la caja.
- Use cinta adhesiva para pegar la película roja sobre el corte para el visualizador del "Digital Dial" por el interior del panel frontal. Si va a usarlo, recorte el trozo que tapa el agujero para el pulsador.
- Coloque el soporte oscilante en la parte inferior de la caja y ponga los cuatro pies de caucho.
- Coloque las calcomanías tal como se describe a continuación.

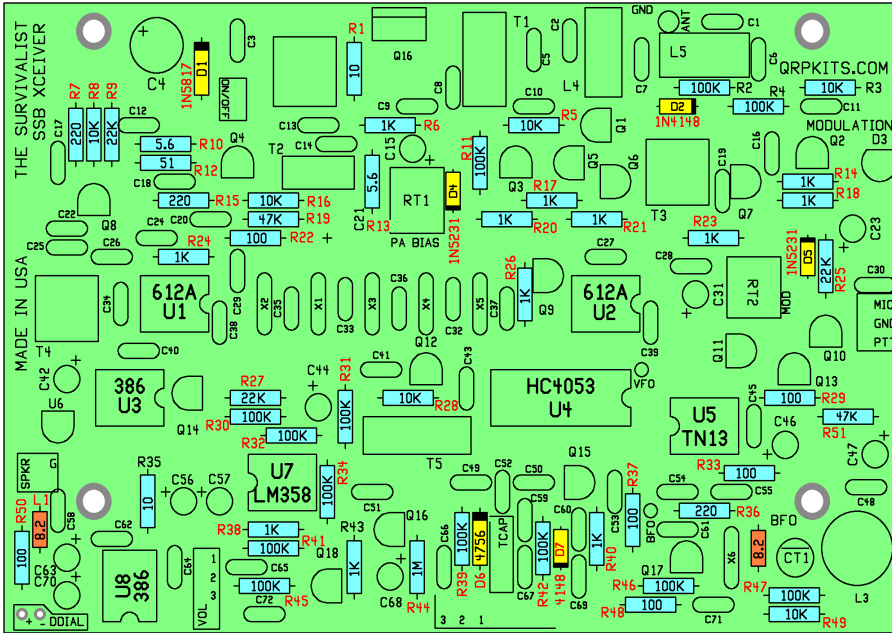
Las calcomanías se colocan como si fueran de modelismo. Corte alrededor de cada grupo de texto o símbolos que quiera colocar. El corte no tiene por qué ser perfecto, porque la película de soporte es transparente. Coloque las calcomanías antes de montar nada en la caja. Use la imagen que figura a continuación para estimar la posición de las calcomanías alrededor de los mandos y ventanas, porque es muy fácil hacer una colocación esmerada para luego comprobar que queda una parte de la misma cubierta por el botón.

**Limpie cuidadosamente la superficie de los paneles para eliminar todo resto de aceite o suciedad. Hemos comprobado que es difícil deslizar las calcomanías en el aluminio, por su superficie rugosa. Por ello le recomendamos que, antes de colocar las calcomanías, aplique una capa fina de barniz transparente -como Krylon clear- y también después de colocadas.**

Recorte la calcomanía. Colóquela durante unos 10-15 segundos en un tazón con agua templada con una gota de jabón lavavajillas, que reduce la tensión superficial. Usando unas pinzas, manéjela con cuidado para que no se rasgue. Deslice la calcomanía de su papel de soporte y coloque la parte que ya está al aire cerca de su posición final en el panel. Mantenga este extremo en el panel con su dedo mientras retira el resto de papel de soporte. Usted podrá ajustar la posición de la calcomanía fácilmente, porque estará flotando encima de una película fina de agua. Para deslizarla use la punta de una cuchillo y, una vez en su posición final, sujete por un extremo la calcomanía con su dedo mientras extrae el agua de debajo de la misma presionando con un pañuelo de papel. Muévelo desde el centro de la calcomanía hacia los extremos. Quite todas las posibles burbujas que se hayan podido formar expulsándolas hacia los extremos. Haga esto con cada una de las calcomanías y tómesese su tiempo. Deje que se sequen durante la noche o, si quiere acelerar el proceso, coloque los paneles cerca de un ventilador durante unas horas. Una vez que estén bien secas, aplique con spray dos capas **muy ligeras** de barniz transparente de acabado mate -por ejemplo Krylon- para sellar y proteger sus calcomanías, dejando que se seque bien cada capa. Todas las calcomanías vienen por duplicado en caso de que dañe una de ellas.



# Colocación de resistores, inductores (RFC) y diodos



Precaución: Los diodos 1N4148 y 1N5231 parecen idénticos; lea cuidadosamente las marcas en el lateral del cuerpo. Puede que necesite una buena lupa para ello. Tenga en cuenta la polaridad de los diodos, indicada por una línea negra en un extremo del componente y en el diagrama.

Los componentes se han numerado en la placa de izquierda a derecha y de arriba a abajo, en filas diagonales.

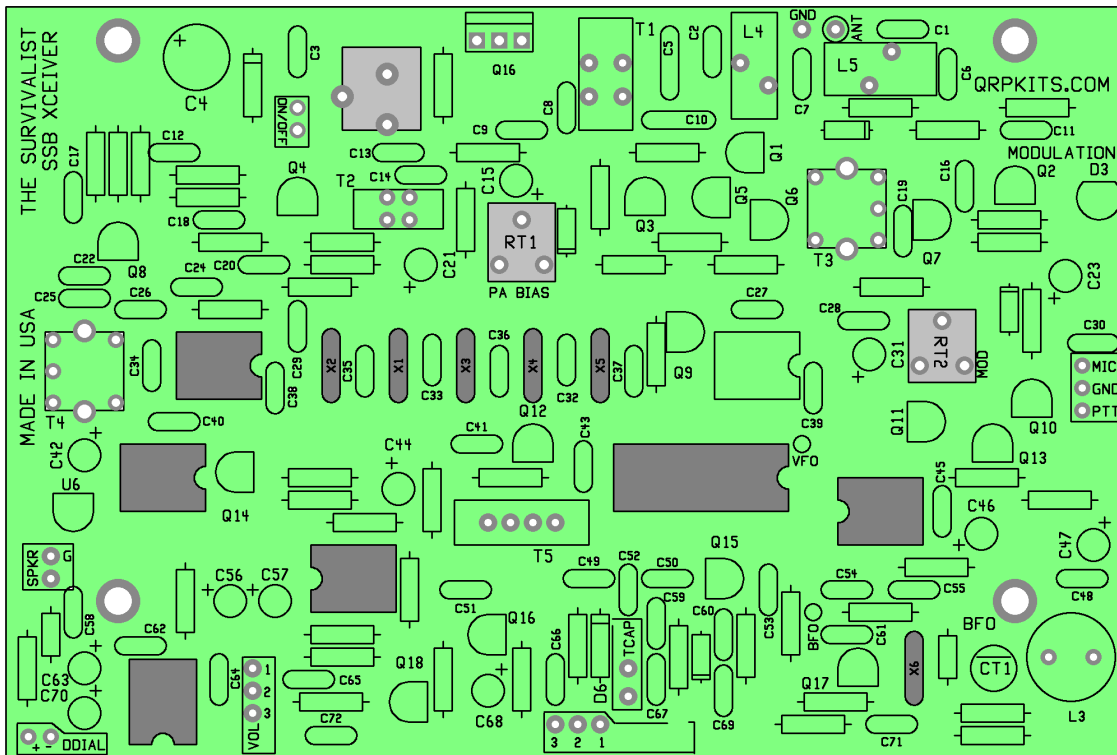
Si ordena los resistores por su valor correspondiente antes de empezar, acelerará mucho el montaje.

También puede Usted instalar todos los resistores del mismo valor a la vez, en lugar de ir según el orden secuencial.  
 NEG = Negro = 0      MAR = Marrón = 1  
 ROJ = Rojo = 2      NAR = Naranja = 3  
 AMA = Amarillo = 4    VER = Verde = 5  
 AZU = Azul = 6      VIO = Violeta = 7  
 GRI = Gris = 8      BLA = Blanco = 9

Ind	Valor	Código de colores	Ind	Valor	Código de colores	Ind	Valor	Código de colores
R1	10 Ω	MAR/NEG/NEG/ORO	R2	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R3	10 kΩ	MAR/NEG/NAR/ORO
R4	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R5	10 kΩ	MAR/NEG/NAR/ORO	R6	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO
R7	220 Ω	ROJ/ROJ/MAR/ORO	R8	10 kΩ	MAR/NEG/NAR/ORO	R9	22 kΩ	ROJ/ROJ/NAR/ORO
R10	5.6 Ω	VER/AZU/ORO/ORO	R11	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R12	51 Ω	VER/MAR/NEG/ORO
R13	5.6 Ω	VER/AZU/ORO/ORO	R14	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R15	220 Ω	ROJ/ROJ/MAR/ORO
R16	10 kΩ	MAR/NEG/NAR/ORO	R17	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R18	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO
R19	47 kΩ	AMA/VIO/NAR/ORO	R20	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R21	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO
R22	100 Ω	MAR/NEG/MAR/ORO	R23	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R24	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO
R25	22 kΩ	ROJ/ROJ/NAR/ORO	R26	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R27	22 kΩ	ROJ/ROJ/NAR/ORO
R28	10 kΩ	MAR/NEG/NAR/ORO	R29	100 Ω	MAR/NEG/MAR/ORO	R30	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO
R31	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R32	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R33	100 Ω	MAR/NEG/MAR/ORO
R34	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R35	10 Ω	MAR/NEG/NEG/ORO	R36	220 Ω	ROJ/ROJ/MAR/ORO
R37	100 Ω	MAR/NEG/MAR/ORO	R38	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R39	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO
R40	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R41	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R42	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO
R43	1 kΩ	MAR/NEG/ROJ/ORO	R44	1 MΩ	MAR/NEG/VER/ORO	R45	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO
R46	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R47	100 kΩ	MAR/NEG/AMA/ORO	R48	100 Ω	MAR/NEG/MAR/ORO
R49	10 kΩ	MAR/NEG/NAR/ORO	R50	47 kΩ	AMA/VIO/NAR/ORO	R51	100 Ω	MAR/NEG/MAR/ORO
D1		1N5817	D2		1N4148	D3		LED, instalar más tarde
D4		1N5231B	D5		1N5231B	D6		1N4756B
D7		1N4148						
L1	8.2 μH	GRI/ROJ/ORO/ORO	L2	2.2 μH	ROJ/ROJ/ORO/ORO			

## Zócalos, cristales, potenciómetros ajustables y conector de alimentación:

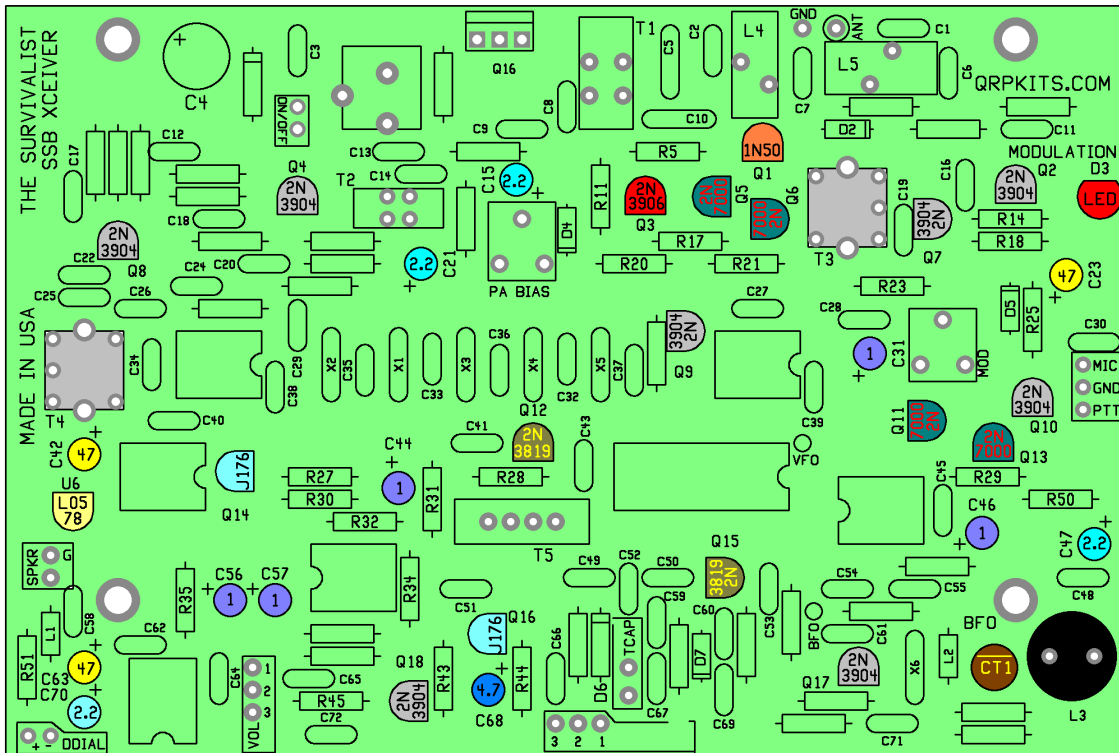
- Los componentes a instalar están marcados con color gris en el diagrama a continuación.
- Instale los cristales. Colóquelos pegados a la placa de circuito impreso.
  - Suelde la cápsula de los cristales X1 a X5 a la isleta dispuesta al efecto arriba de cada cristal. NOTA: si deja hueco entre el cristal y la placa puede que el estaño se cuele y haga un cortocircuito entre la caja y la patilla.
- Instale los zócalos para los circuitos integrados.
  - La muesca en uno de los extremos debe ir orientada en la misma dirección que la serigrafía de la placa. Fíjese que no todos los zócalos están orientados en la misma dirección.
  - Antes de empezar a soldar los zócalos asegúrese de que todas las patillas asoman por sus agujeros respectivos. Hay veces en las que una patilla se queda plegada entre el zócalo y la placa. Si Usted no se da cuenta antes de empezar a soldar el zócalo luego puede ser muy complicado extraerlo sin dañarlo.
- Instale los dos potenciómetros ajustables. La inserción puede ser más sencilla si previamente aplana las patillas con unos alicates.
- Instale el conector de alimentación.







## Transistores TO-92 y componentes sueltos:



√	Indicador	Valor	
	Q1	1N50	1 lugar, naranja
	Q2,4,7,8,9,10,17,18	2N3904	8 lugares, gris
	Q3	2N3906	1 lugar, rojo
	Q5,6,11,13	2N7000	4 lugares, verde azulado
	Q12,15	2N3819	2 lugares, verde oliva
	Q14,16	J-176	2 lugares, azul claro (la numeración Q16 fue accidentalmente repetida en la cara superior de la placa para el IFR510B)
	U6	78L05	Amarillo pálido
	C31,44,46,56,57	1 $\mu$ F / 50 V	Condensador electrolítico. La patilla larga es el positivo
	C15,21,47,70	2.2 $\mu$ F / 25V	Condensador electrolítico. La patilla larga es el positivo
	C68	4.7 $\mu$ F / 25 o 16V	Condensador electrolítico. La patilla larga es el positivo
	C23,42,63	47 $\mu$ F / 16V	Condensador electrolítico. La patilla larga es el positivo
	C4	330 $\mu$ F / 16V	Condensador electrolítico. La patilla larga es el positivo
	T3, T4	Transformador de IF	
	CT1	Trimmer marrón	La cara plana debe coincidir con la marca en la placa
	L3	inductor de 120 mH	Cilindro negro grueso, marcado encima con "124"
	D3	Led rojo	La patilla más larga va al agujero en la zona redondeada de la serigrafía

## Bobinas toroidales:

Ahora empieza lo divertido: bobinar los toroides.



La foto 2 muestra los toroides correctamente bobinados. Fíjese que se ha dado forma al hilo de cobre esmaltado para que siga el contorno del núcleo. Si el bobinado no se hace con cuidado, con espiras pegadas al núcleo, puede que no funcione correctamente. Sin embargo no debe Usted apretar demasiado, consiga simplemente que quede tenso.

Antes de bobinar el núcleo blanco usado para el OFV conviene estirar un poquito el hilo sujetando ambos extremos con alicates y dándole un estirón.

Las bobinas mostradas son: OFV, T1 bifilar y L4 del filtro pasabajos

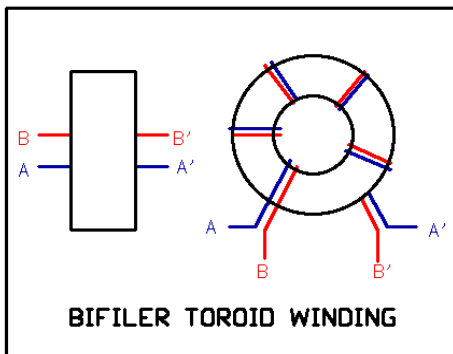
### Foto 2, toroides bobinados



La foto 3 muestra cómo deben recortarse y estañarse los rabillos de los bobinados antes de insertarlos en el circuito impreso. Ponga una bolita de estaño en la punta del soldado y roce suavemente el hilo esmaltado hasta que se funda el aislamiento y se estañe el hilo.

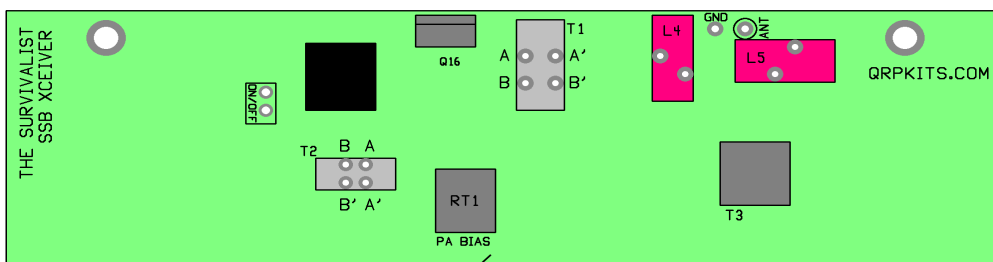
No intente soldar el hilo al circuito impreso sin haber previamente estañado los rabillos ya que no funcionará, porque la isleta y las pistas conectadas a ella se chupan el calor de la punta del soldador y no permiten que la temperatura sea suficiente para fundir el esmalte. Si aplica demasiado calor para ello puede dañar la placa. Un error muy común es estañar el hilo pero no lo suficientemente cerca del núcleo, ya que al instalarlo en el circuito impreso el hilo todavía con esmalte queda dentro del agujero y el que está estañado queda lejos de la isleta y después es recortado.

### Foto 3, hilos estañados

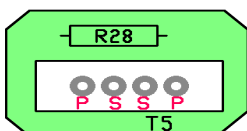


- L4, L5, núcleo grande rojo T50-2 con 22 espiras de hilo de 0,5 mm (# 24), 35 cm (14") Reparta las espiras uniformemente por todo el núcleo dejando un pequeño hueco en los extremos.
- T1 – núcleo grande negro FT50-43 con 5 espiras de hilo de 0,5 mm (# 24) bifilar. Tome 20 cm (8") y dóblelo pro la mitad. Retuerza los hilos entre sí varias veces. Después de bobinado corte el hilo por el dobléz para separar los extremos. Use un medidor de resistencia para identificar los hilos comunes en cada extremo. Ordene los hilos de cada extremo tal como muestra el diagrama a la izquierda.
- T2 – núcleo negro pequeño FT37-42 con 5 espiras de hilo de 0,3 mm (#28) bifilar. Tome 15 cm (6") y repita el procedimiento de T1, bobinando 5 espiras. Identifique los extremos. Los hilos en T1 y T2 estarán así orientados correctamente respecto de las posiciones de las isletas en la placa. Si los hilos no están correctamente identificados el transmisor no funcionará.

● Instale L4, L5, T1 y T2 tal como muestra el diagrama a continuación. Antes de instalar T1 y T2 compruebe de nuevo con un medidor de resistencias que los hilos que van a las isletas A-A' presentan continuidad, indicando que son el mismo hilo.



- T5 – núcleo grande blanco T50-7. Bobine con 35 cm (14") de hilo de 0,5 mm (#24) 21 espiras. Esto será el bobinado primario. A continuación bobine con 15 cm (6") de hilo 0,3 mm (#28) 8 espiras entre los extremos del bobinado con hilo grueso. Esto será el bobinado secundario.



- Instale el bobinado primario de T5 (21 espiras) en las isletas marcadas "P" y el secundario (8 espiras) en los agujeros marcados "S".

## Cableado de la caja:

La foto 4 muestra cómo debe verse el cableado de la caja. Fíjese que los cables se han cortado un poquito largos para que tengan algo de holgura, pero sin ser tan largos como para que parezca que el cableado se ha hecho mal. Excepto las conexiones de la antena el resto de cables que van al panel posterior se han conducido por los lados de la caja y no cruzando por encima de la placa.

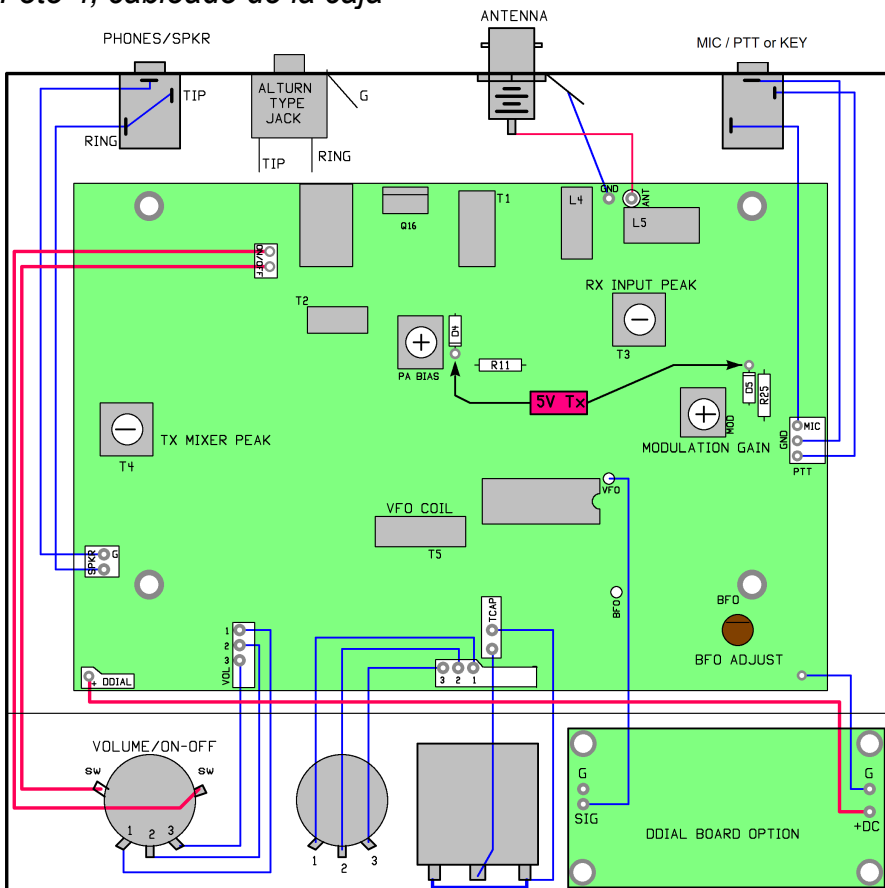
- Monte primero los componentes del panel frontal: Condensador de sintonía, mando de RIT y de volumen y Digital Dial. Doble o recorte las lengüetas anti-rotación de los potenciómetros.
- Los hilos de conexión al jack de antena BNC deben soldarse a la placa antes de montarla en la caja.
- Usted puede ahora cortar el resto de hilos a la longitud indicada y soldarlos a la placa antes de montarla en la caja, o hacerlo con la placa ya montada soldando por la parte superior de la placa.
- Cablee los mandos del panel frontal. Use hilo esmaltado de 0,5 mm (#24) entre la placa y el condensador de sintonía.
- Instale los conectores del panel posterior y cábléelos.
- Para el Digital Dial no es preciso cablear el negativo, porque la caja sirve para el retorno, pero se puede añadir si se desea una conexión entre las dos placas usando para ello la isleta "G" junto a L3.



Componente	nº de hilos	Longitud
Volumen	3 hilos	5 cm (2")
Mando de RIT	3 hilos	6,3 mm (2.5")
Cond. sintonía	2 hilos	4 cm (1.5") hilo esm. 0,5 mm (#24)
DDial (+V)	1 hilo	15 cm (6")
DDial (Frec.)	1 hilo	4,5 cm (1.75")
Alimentación	2 hilos	12,5 cm (5") (mando Si/No en potenciómetro de volumen)
Altavoz	2 hilos	10 cm (4")
Micrófono	3 hilos	7,5 cm (3")
Antena	2 hilos	3,8 cm (1.5")

Nota: Haciendo un puente entre las dos lengüetas exteriores del condensador de sintonía se consigue el máximo rango de sintonía.

Foto 4, cableado de la caja



El conector de micrófono se muestra cableado de tal forma que el contacto de PTT está en la punta y el del micrófono en el barrilete (anillo) del conector. Esto nos permite usar una llave vertical o un manipulador externo con un conector jack de 3,5 mono estándar.

## Comprobación y ajuste:

- Dado que el equipo no tiene un fusible interno es una buena idea usar un cable de alimentación con un portafusibles externo o bien usar una fuente de alimentación con limitador de corriente ajustado a 1 A. Si algo ocurre durante la comprobación esto evitará males mayores en la placa o en su fuente de alimentación.

### La primera comprobación es la de la operación del OFV y el OFB:

Esto se puede hacer con un frecuencímetro externo, el Digital Dial o un receptor de cobertura general con una conexión para antena exterior y OFB. Si no dispone de ninguno de ellos deberá suponer que el ajuste de frecuencia es aproximadamente correcto y comprobarlo más tarde con un receptor en la banda de 80 metros.

1. Aplique tensión a la placa y encienda el equipo.
2. Si tiene instalado el Digital Dial, se deberá encender.
3. Conecte un frecuencímetro al punto de prueba marcado "VFO"
4. La frecuencia debe estar entre 5 y 5,35 MHz según sea la posición del condensador de sintonía.
5. Gire el condensador de sintonía y el mando de RIT hacia la derecha, hasta el tope. La frecuencia del OFV debe estar ligeramente por encima de 5,000 MHz, lo que se corresponde a una frecuencia de operación de 4,00 MHz. (9 – 5)
6. La frecuencia del OFV se "retoca" ajustando el espaciado de las espiras de la bobina del OFV, T5. Juntando las espiras unas a otras hará disminuir la frecuencia. Si la frecuencia es demasiado baja deberá quitar una espira de la bobina para aumentar la frecuencia.
7. Mueva la sonda del frecuencímetro al punto de prueba marcado "BFO" y verifique que la frecuencia está ligeramente por encima de 9,000 MHz.

- Ahora puede instalar los circuitos integrados en sus zócalos. Preste atención a la orientación, porque no todos apuntan en la misma dirección. El punto o la muesca en uno de los extremos del circuito integrado marca la posición de la patilla 1, y corresponde a la muesca en el zócalo.

1. Conecte una antena y un altavoz o unos auriculares a los conectores del panel posterior.
2. Conecte el cable de alimentación y encienda el equipo.
3. Aumente el volumen; Usted deberá escuchar el ruido de fondo de la banda y algunas estaciones cuando sintonice la banda (dependerá de la hora del día)
4. Ajuste el condensador ajustable del OFB con un destornillador fino para conseguir un sonido de la voz natural. También puede conectar la salida de audio del equipo a su PC arrancando un programa de PSK como Digipan. El espectro en cascada le dará una indicación visual de la anchura de banda de audio del receptor.
5. Sintonice el transformador de entrada del receptor T3 hasta conseguir un máximo. Deberá obtenerse el pico girando entre media y una vuelta en sentido de las agujas del reloj.

- Si está usando un Digital Dial, puede ahora ajustarlo para conseguir la lectura directa de la frecuencia de operación
  1. Conecte la entrada de frecuencia a la isleta marcada "BFO" en la placa principal.
  2. Haga un cortocircuito entre las isletas "OFFSET SW" en la parte trasera de la placa del DDial. El visualizador pasará ahora a mostrar "Lo --"
  3. Haga tres clic en el pulsador del panel frontal para seleccionar el modo "Lo C".
  4. Haga clic y mantenga pulsado el pulsador del panel frontal hasta que el visualizador cambia y muestra números (serán todos ceros).
  5. Mueva el hilo de entrada de frecuencia de la isleta "BFO" a la isleta "VFO".
  6. El dial mostrará ahora la frecuencia de operación.

### Comprobación del transmisor:

- Ajuste los mandos PA BIAS y MOD (VR1 y VR2) girándolos en sentido antihorario hasta el tope. Normalmente vienen de fábrica preajustados en la posición contraria (a tope en posición horaria).
- Encienda el equipo.
- Ponga a masa la entrada de PTT usando el micrófono, una llave vertical o un puente de hilo. La punta del conector jack macho está unida a PTT si se ha cableado como muestra el gráfico de cableado anterior.
- **Compruebe que hay 5 V en los ánodos (extremos con la banda) de los diodos D4 y D5. (vea el diagrama de cableado para su localización) ¡Esto es muy importante!**
- Si no puede medir 5 V en D4 y D5, tiene uno o los dos diodos Zener mal colocados o en la posición de alguno de los 1N4148. Deberá determinar mediante prueba y error si alguno de estos diodos ha terminado en la posición de D2 o D7. Usted tiene un 50% de probabilidad de acertar a la primera, a no ser que tenga los dos mal colocados...
- Si ha medidor 5 V tanto en D4 como en D5 es seguro colocar ahora el transistor de potencia Q16 (claro está, el Q16 próximo al conector de alimentación en el panel trasero de la caja).

### Instalando Q16:

- Con la placa montada en la caja instale el MOSFET IRF510B en la posición de Q16.
- Alinee el agujero de la caja y del transistor y coloque el tornillo y tuerca de nylon de calibre #4.
- Empuje el cuerpo de Q16 contra el panel trasero de la caja para doblar ligeramente las patillas del transistor y garantizar que el cuerpo del mismo está bien pegado a la caja.
- Suelde las tres patillas del transistor a las isletas por encima de la placa.
- Saque la placa de la caja y recorte las patillas de Q16.
- Reinstale la placa en la caja.
- Sujete Q16 a la caja intercalando entre el transistor y la caja una lámina aislante de mica y use el tornillo de nylon y su tuerca.

**Si no usa la mica aislante y el tornillo de nylon se producirá un cortocircuito en la entrada de alimentación.**



### Ajuste del transmisor:

- Conecte un vatímetro, si lo tiene, y una carga artificial al conector de antena.
- Conecte un amperímetro en serie con el cable de alimentación, ajustado a 2 A fondo de escala.
- Vuelva a encender el equipo.
- Ajuste el mando principal de sintonía al centro del rango de sintonía.
- Active el micrófono (o ponga a masa PTT) para activar el transmisor.
- Tome nota de la corriente consumida indicada por el amperímetro.
- Gire lentamente el potenciómetro ajustable "PA BIAS" en sentido horario mientras vigila el amperímetro.
- Deje de ajustar el BIAS tan pronto como vea que la corriente comienza a incrementarse.
- Reduzca un poco el ajuste de BIAS hasta un punto justo por debajo de donde ha empezado a aumentar la corriente.
- Un ajuste de BIAS (polarización) superior a este valor puede hacer que el paso final entre en oscilación cuando se usa con cargas no resistivas.
- Gire el potenciómetro de ajuste "MODULATION GAIN" en sentido horario hasta la mitad de su recorrido.
- Active el modo "Tune" haciendo una pulsación breve en el interruptor PTT. (Pulsación corta de menos de 1/2 segundo)
- Se deberá oír un pitido por el altavoz. Si no es así, vuelva a intentarlo.
- Pulsando y manteniendo pulsado el interruptor PTT activará el transmisor e insertará un tono de audio mientras tenga pulsado PTT.
- Ajuste T4 para conseguir la máxima potencia indicada por el vatímetro externo o el led indicador de modulación montado en la placa. Normalmente esto se consigue girando el núcleo de T4 entre 1/2 y una vuelta completa en sentido horario.
- Salga del modo "Tune" haciendo una pulsación breve del PTT y soltándolo. Oirá un pitido doble por el altavoz, que le indica que el modo ha sido cancelado.

### Ajuste del nivel de modulación:

El mejor método para ajustar el nivel de modulación es con un osciloscopio, viendo la envolvente de modulación. Sin embargo el led de modulación de la placa le dará una buena indicación.

- Diga "test" el micrófono: el led dará un destello brillante y luego titilará. Si el led se queda encendido y parece no seguir su modulación es que la ganancia está ajustada demasiado alta. Por el contrario, si prácticamente no ve encenderse al led, es porque la ganancia está muy baja.

¡Ahora ya está Usted en disposición de poder intentar su primer contacto con el nuevo equipo!

### Opciones de rango de sintonía:

Cuando se use el rango de sintonía completo (las dos secciones del condensador de sintonía principal en paralelo) posiblemente no sea posible obtener la potencia máxima en todo el rango, debido a la anchura de banda del circuito sintonizado del transmisor T4. Es por eso que T4 debe ajustarse al máximo en el centro del rango de sintonía utilizado.

El rango de sintonía puede ser reducido, si así se desea, usando únicamente una de las dos secciones del condensador. El rango de sintonía reducido es menos "sensible" y permite conseguir un nivel de potencia más regular a lo ancho del rango cubierto. Retoque el espaciado de las espiras de la bobina del OFV T5 para centrar el rango de sintonía en la sección de la banda deseada.

### Opciones de micrófono:

El Superviviente se ha diseñado para usar un micrófono electret, que se usan corrientemente en equipos de CB, teléfonos inalámbricos y micrófonos "manos libres" de teléfonos portátiles. Los electret necesitan una cierta tensión para funcionar correctamente: unos necesitan únicamente 1,5 V mientras que otros necesitan hasta 5 V. El equipo se ha diseñado para usar un electret de 3 V, que es la tensión de operación más habitual.

Como la tensión de alimentación para el micro es de 5.1 V, por el circuito empleado un electret de 5 V no funcionará.

Los micrófonos dinámicos no son directamente compatibles. Los antiguos equipos de CB usaban micrófonos dinámicos, que son de baja impedancia y producen tensiones muy bajas, necesitando un preamplificador externo. Además, sería necesario colocar un resistor de 2.2 kΩ entre la entrada de micro y masa para polarizar adecuadamente Q10. También sería necesario colocar un condensador para bloquear la componente continua, pero eso suele estar incorporado en la salida del preamplificador.

Los micrófonos a cristal también necesitaría de una adaptación, pero son tan raros en estos días que es muy poco probable que use Usted uno.

## Búsqueda de fallos.

Cuando el kit no funciona correctamente la primera vez, 999 de cada 1000 casos se deben a errores de montaje. Algunos componentes se pueden dañar por el manejo, y algunos semiconductores son susceptibles a las descargas electrostáticas (*ESD, Electric Static Discharge*), pero es raro. Por ello, en muchos casos lo único que deberá hacer para encontrar el problema es hacer una inspección visual a fondo.

Busque:

- Malas soldaduras – soldaduras que no se han hecho o puentes. También son habituales las soldaduras de los hilos esmaltados de los toroides. Compruebe que hay continuidad.
- Componentes incorrectamente colocados – Circuitos integrados que están en el zócalo incorrecto u orientados en sentido contrario, transistores fuera de su lugar, etc.
- En algunos casos puede ser difícil leer los números en los condensadores cerámicos multicapa y, por ello, colocarlos en un sitio incorrecto. Si se coloca un condensador de desacoplo de 0.1 µF en donde debe ir uno de unos pocos picofaradios y viceversa, eso seguro que causa que algo no funcione.

Si no hay nada obvio después de una inspección cuidadosa, deberá realizar una búsqueda de fallos. El conocer dónde debe buscar es casi tener la mitad del problema resuelto. Para ello deberá realizar un proceso de eliminación. Encontrando primero qué es lo que sí funciona le ayudará a saber qué es lo que no funciona y, a partir de ahí, a la solución. Para algunos de estos ensayos es necesario disponer de instrumentación. Para empezar, se debe disponer de un voltímetro, y si se puede tener acceso a un osciloscopio para seguir y medir las señales de RF mucho mejor. La mayoría de los constructores solo disponen de un voltímetro, por lo que se ha preparado esta tabla de tensiones para ayudar en la localización de los problemas. Las tensiones pueden variar un 10% en función del voltímetro y de la tolerancia del regulador de voltaje de 5 V. Únicamente se debe preocupar si las tensiones son muy diferentes de las de la tabla. Todas las tensiones se han tomado usando una fuente de alimentación ajustada a 13,8 V.

U1, U2 SA 612					U4 74HC4053 Rojo = tensiones en modo Tx				
	Patilla	Tensión	Patilla	Tensión		Patilla	Tensión	Patilla	Tensión
	1	1.38	8	5.00		1	4.93	16	5.0
	2	1.38	7	4.16		2	4.93	15	4.93
	3	0	6	4.93		3	4.93	14	2.5
	4	3.84	5	3.84		4	4.93	13	2.5
						5	4.93	12	0
						6	0.0	11	4.0 / 0
						7	0.0	10	4.96 / 0
						8	0.0	9	4.96 / 0
U3 LM386									
	Patilla	Tensión	Patilla	Tensión		E(S)	B(G)	C(D)	
	1	1.25	8	1.25	Q1	1N50CTA	0 / 0	13.5 / 0	0 / 0
	2	0.0	7	2.45	Q2	2N3904	0 / 0	0 / 0	0 / 5.1
	3	0.0	6	5.00	Q3	2N3906	13.5 / 13.5	13.4 / 12.7	0 / 13.4
	4	0.0	5	2.38	Q4	2N3904	0 / 1.0	0 / 1.7	13.5 / 13.5
U5 TINY13A					Q5	2N7000	0 / 0	0 / 13.5	13.5 / 0
Rx/Tx	Patilla	Tensión	Patilla	Tensión	Q6	2N7000	0 / 0	0 / 5	13.4 / 0
	1	4 / 0	8	5.00	Q7	2N3904	0 / 0	0 / 0.7	0 / 0
	2	5 / 0	7	0 / 0	Q8	2N3904	0 / 2.1	0 / 2.8	0 / 10.3
	3	0 o 5	6	0 / 5	Q9	2N3904	3.1 / 3.1	3.8 / 3.8	5 / 5
	4	0.00	5	5 / 0	Q10	2N3904	0 / 0.75	0 / 1.4	0 / 5.1
U7 LM358					Q11	2N7000	0 / 0	0 / 0	0 / 0.75
	Patilla	Tensión	Patilla	Tensión	Q12	2N3819	2.7 / 2.7	0 / 0	5 / 5
	1	2.50	8	5.00	Q13	2N7000	0 / 0	0 / 0	0 / 1.4
	2	2.50	7	2.50	Q14	J-176	0 / 0	5 / 5	0 / 0
	3	2.50	6	2.50	Q15	2N3819	1.5 / 1.5	-0.7 / -0.7	4.8 / 4.8
	4	0.0	5	2.50	Q16	J-176	0 / 0	5 / 5	2.5 / 2.5
U8 LM386					Q17	2N3904	1 / 1	1.7 / 1.7	4.5 / 4.5
	Patilla	Tensión	Patilla	Tensión	Q18	2N3904	0 / 0	0 / 0	5 / 5
	1	1.40	8	1.40	Q16	IFR510B	0 / 0	0 / ~2.5	13.5 / 13.5
	2	0.0	7	6.6					
	3	0.0	6	6.7					
	4	0.0	5	13.5					

## Teoría de funcionamiento:

### El receptor:

El núcleo del receptor está compuesto por dos mezcladores activos SA612, con un filtro en escalera de 5 cristales entre ellos para conseguir la selectividad necesaria. Un conmutador analógico encamina las señales de OFV y OFB hacia el mezclador correspondiente según sea necesario en recepción o transmisión.

Durante la recepción el primer mezclador, U2, combina la señal a la entrada con la señal del oscilador local (LO) (OFV) para producir una frecuencia intermedia de 9 MHz. Un seguidor por emisor, Q9, tampona la salida del mezclador para proveer de una terminación resistiva al filtro a cristal. Esto reduce el rizado en la respuesta del filtro visto desde el lado de la salida.

La salida del filtro a cristal está también terminada por una carga resistiva y excita la entrada del segundo mezclador, U1, que actúa como detector de producto. Un oscilador a cristal en 9 MHz produce la frecuencia de batido OFB que se mezcla con la FI de 9 MHz para producir la señal de audio.

La salida del detector de producto, U1, está acoplada diferencialmente con el amplificador de audio LM386, U3. Esto consigue 6 dB adicionales de ganancia con relación a un sistema de acoplamiento sencillo y ayuda a reducir las señales en modo común a la salida del mezclador. El LM386 proporciona una ganancia en tensión de 20 con muy pocos componentes externos. Un J-FET de canal P está conectado entre las patillas de entrada para ejercer un efecto de control automático de ganancia CAG, que se comentará más adelante.

La salida de la primera etapa de audio (U3) excita un par de amplificadores no inversores, U7, a través de un resistor de 100 k $\Omega$ . Uno de los amplificadores tiene una ganancia en tensión muy modesta, de 4,5, mientras que el otro la tiene muy superior, de 100. La salida del amplificador de menor ganancia, U7a, es la salida de audio del receptor.

La etapa de alta ganancia se usa para excitar los circuitos de CAG, compuestos por Q18, Q16 y Q14 y que funcionan del siguiente modo: Normalmente Q16 y Q14 están en corte con un voltaje positivo en sus puertas cuando no hay señal de entrada, permitiendo la máxima amplificación de la etapa de entrada en U3 y U7a. Cuando la señal de audio en la salida de U7b supera los 500 mV, Q18 comienza a conducir, lo que reduce la tensión en las puertas de Q14 y Q16, haciendo que comiencen a conducir. Q14 cortocircuita la señal entre las patillas de entrada de U3 mientras que Q14 lleva la señal a masa a través de resistor R31 de 100 k $\Omega$ .

La ganancia de U7b es tal que la acción de CAG mantiene la señal de salida de U7b a no más de 50 mV pico. R44, un resistor de 1 M $\Omega$  y C68, un condensador de 4.7  $\mu$ F conforman la constante de tiempo RC del CAG. R43, un resistor de 1  $\Omega$  entre la constante de tiempo y el transistor de control Q8 retarda el tiempo de ataque. Sin ese resistor limitador el CAG podría dispararse, causando pérdida de la señal de audio hasta que C68 se recarga de nuevo.

En un principio para el CAG solamente se usaba el cortocircuito a masa de Q16. Aunque eso era más que suficiente para limitar la señal a 50 mV, cuando se recibían señales muy fuertes U3 llegaba a saturar y a recortar, produciendo una señal distorsionada. Añadiendo Q14 se consigue reducir la señal a la entrada de U3, eliminando el problema.

La señal de audio de U7a se conduce a través de unos de los conmutadores analógicos de U4, un 74HC4053, para enmudecer el receptor durante la transmisión. La salida del conmutador controla el mando de volumen y, a través de él, el amplificador final de audio, U8, que es también un LM386. Poniendo la acción del CAG antes del mando de volumen se consigue que el nivel de audio sea constante y solo varíe al variar el mando de volumen.

### El transmisor:

Un pequeño microprocesador, U5, controla la conmutación transmisión/recepción. Esto no solo simplifica el control y la temporización T/R sino que permite además incorporar los modos "Tune" y "CW" que serían más complejas de realizar mediante un diseño estrictamente analógico.

Cuando la entrada de PTT va a masa ocurre la siguiente secuencia de eventos:

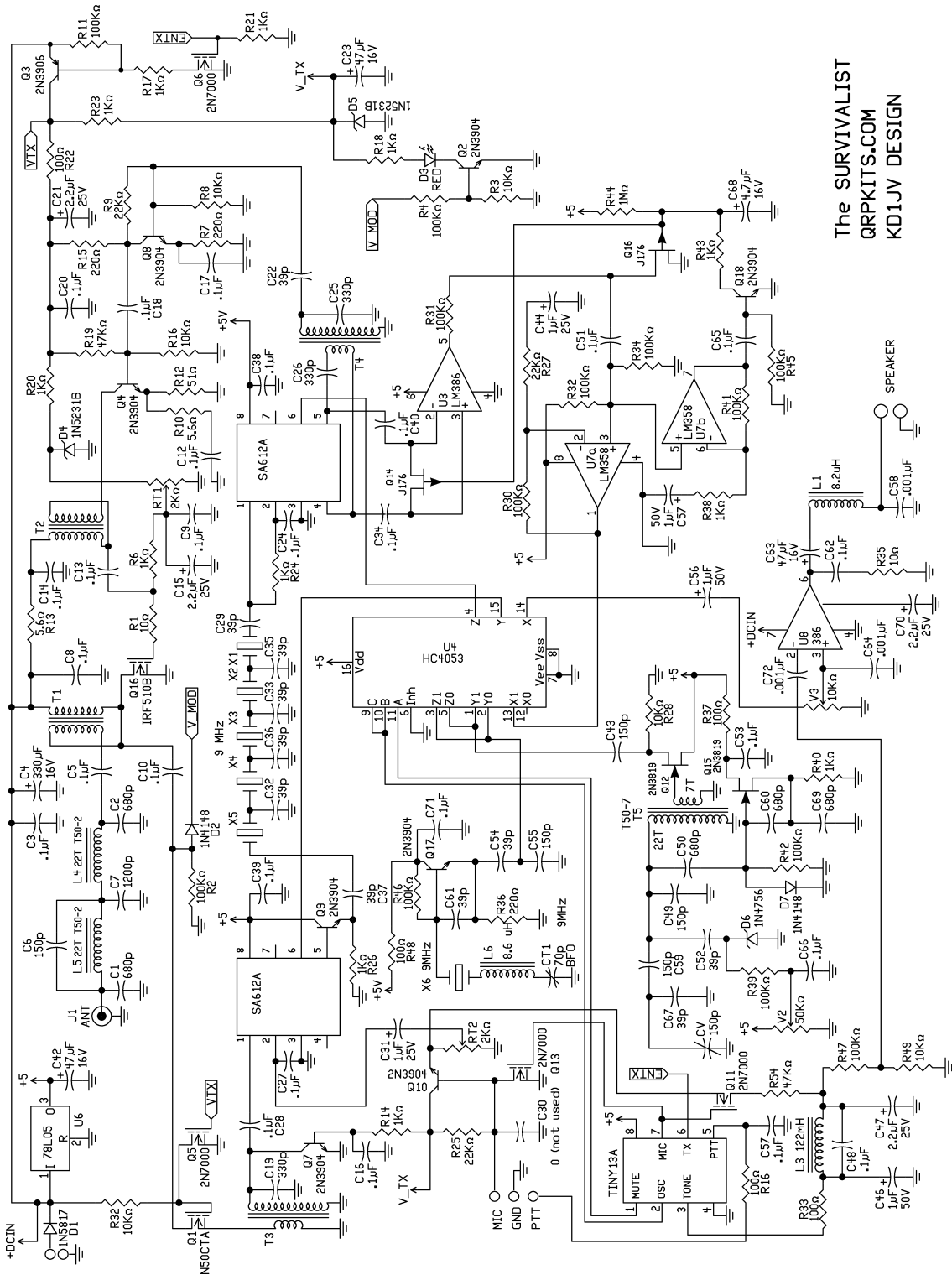
1. La señal de audio es enmudecida
2. Los osciladores de OFV y OFB son intercambiados entre los dos mezcladores. El detector de producto, U1, es ahora el modulador balanceado mientras que el mezclador de RF del receptor, U2, es ahora el mezclador de RF del transmisor.
3. Los amplificadores del transmisor se habilitan poniendo en conducción Q3 a través de Q6. Esto también activa el interruptor QSK Q1, desconectando la antena de T3, el circuito sintonizado de entrada. Q7 está ahora también en conducción, cortocircuitando la salida de T2 de tal forma que cualquier señal de transmisión que pudiera fugarse a través de Q1 se cortocircuitaría a masa antes de que pudiera causar ningún problema en la operación del mezclador, que es ahora usado como modulador balanceado.
4. El transistor separador del micrófono, Q10, se activa desconectando el cortocircuito a masa en su base a través de Q11.

Ahora, cuando habla a través del micrófono el audio se mezcla con el OFB en 9 MHz produciendo una señal de doble banda lateral, 9 MHz +/- la frecuencia de audio, en la salida del mezclador. El filtro a cristal elimina la banda lateral superior (9 MHz + frecuencias de audio), dejando solo la señal de la banda lateral inferior deseada.

La señal de 9 MHz BLI se mezcla en U1 con el OFV para producir la frecuencia de operación deseada en la banda de 75 (80) metros. El producto de mezcla deseado se selecciona con el circuito sintonizado T4 y se amplifica con Q8 y Q4 hasta conseguir un nivel de excitación suficiente para comandar el MOSFET de potencia Q16 (que debería haber estado etiquetado como Q19).

### Modos "Tune" y "CW":

Para producir una única frecuencia de salida en el transmisor, se inyecta un tono adecuado de 600 Hz en el circuito de micrófono. El tono es generador por un microprocesador TINY13A y es, por supuesto, una onda cuadrada. Esa onda cuadrada es filtrada con un filtro pasabajos compuesto por R33, C46, L3 y C47 para eliminar los armónicos y generar una onda sinusoidal adecuada para modular el transmisor. C48 en paralelo con L2 bloquea el segundo armónico que, de otra forma, habría requerido otro filtro para su eliminación efectiva. Cuando se está generando un tono Q13 está activado y bloquea el micrófono para que no capte ruido ambiente. Q11 también está activado, conectando el tono al mando de nivel de modulación.



The SURVIVALIST  
 QRPKITS.COM  
 KD1JV DESIGN

Disposición de componentes en la placa. Las isletas "flotantes" son conexiones con el plano de masa, que no se muestra para que se puedan observar correctamente las pistas en ambas caras del circuito impreso.

