

# Manual de Servicio 1 Watter

## **Índice**

Introducción  
Diagrama de bloques  
Oscilador a Cristal Controlado por Voltaje (VCXO)  
Sección del receptor Filtro de paso bajo  
Primer Mezclador  
Filtro de Cristal Respuesta de frecuencia (por K3ASW)  
Mezclador de detección de audio (BFO) con AGC  
Amplificador de audio con silenciamiento  
Sección del Transmisor  
Mezclador del oscilador de la transmisión  
Filtro de paso de banda de transmisión y preamplificadores  
Driver  
Amplificador Final  
Manipulador y Operación QSK  
Esquema  
Circuito Impreso

## Introducción

1Watter es un transceptor CW diseñado para una potencia de salida de RF de un vatio en cualquier banda entre 160 a 10 metros.

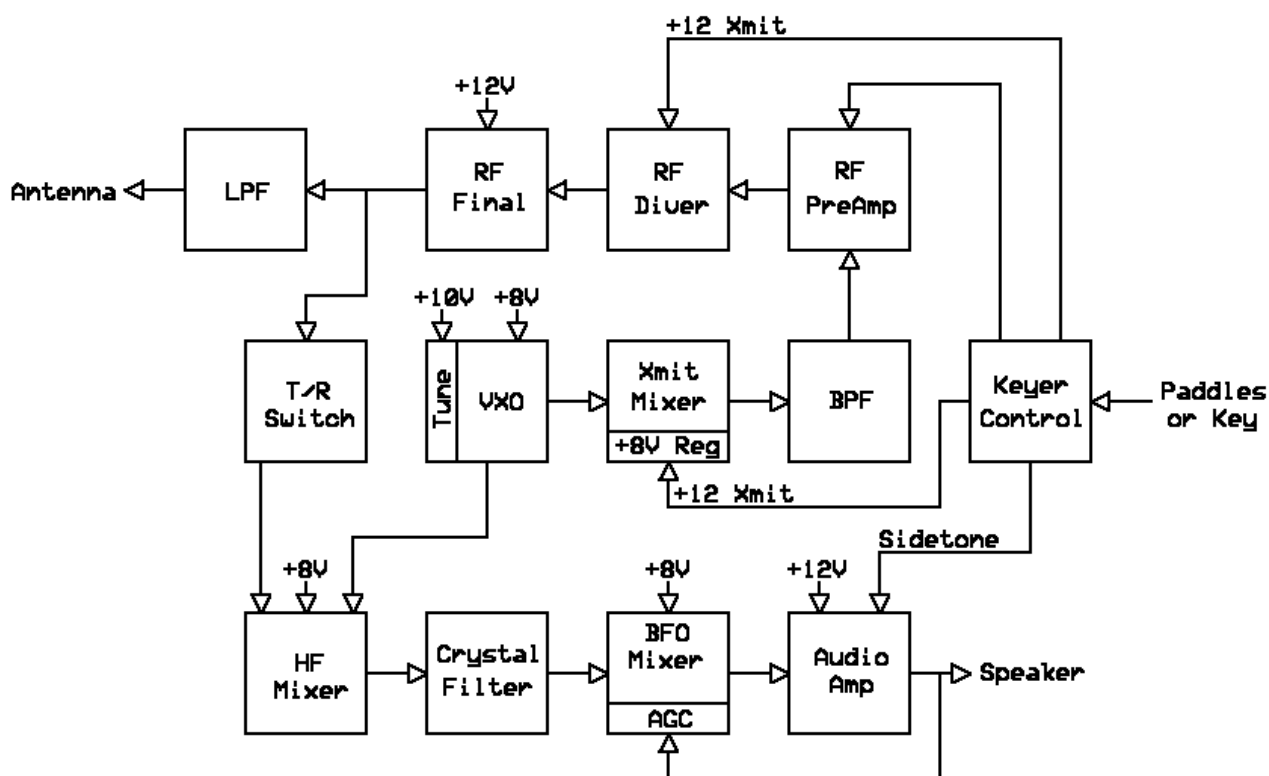
Fue diseñado para ser barato, pero con un desempeño similar a la mayoría de los transceptores comerciales, pero con un rango de frecuencias limitadas.

El tamaño de la placa de circuito impreso es pequeño, sólo 2,5 " (63,5 mm) por 3.8" (96,5 mm)

Empieza una conmutación QSK completa y activa un altavoz externo de 4 o 8 ohmios.

Todos los 1Watters con un número de serie superior a 400 utilizan el mismo circuito Impreso .

## Diagrama en Bloques



### Oscilador a Cristal Controlado por Voltaje (VCXO)

El VCXO, el corazón de todos los 1Watters, es un oscilador Colpitts de sintonía en serie.

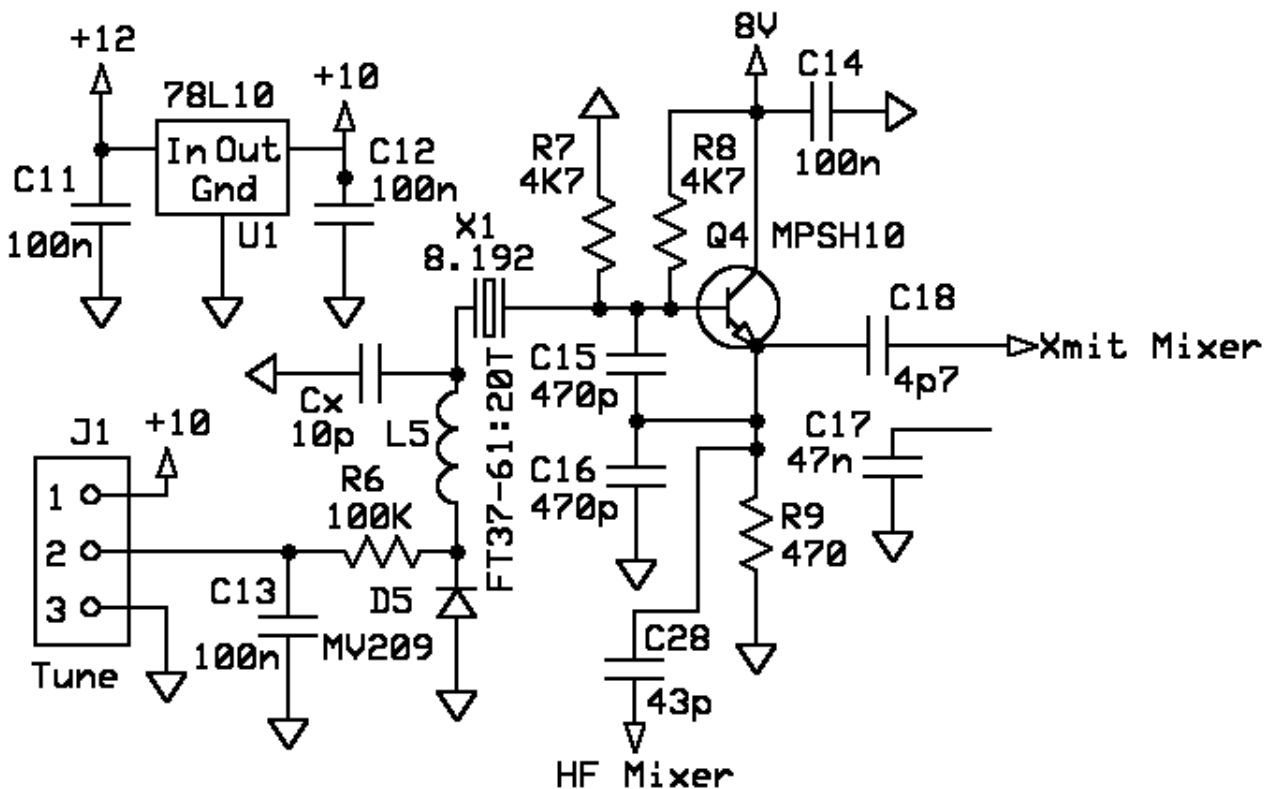
Controla Tanto las frecuencias de recepción como de transmisión.

Se eligió un transistor MPSH10 para el oscilador Debido a su alta ganancia de corriente y ancho de banda, tiene un mínimo de 650 mHz (FT).

Esto garantizará un funcionamiento fiable a frecuencias superiores a 20 mHz

El VCXO es la fuente de la señal del oscilador en el pin0 6 de U4 (~ 700 mV P-P)

Y del mezclador del oscilador de portadora pino 1 de U2 (~ 200 mV P-P)

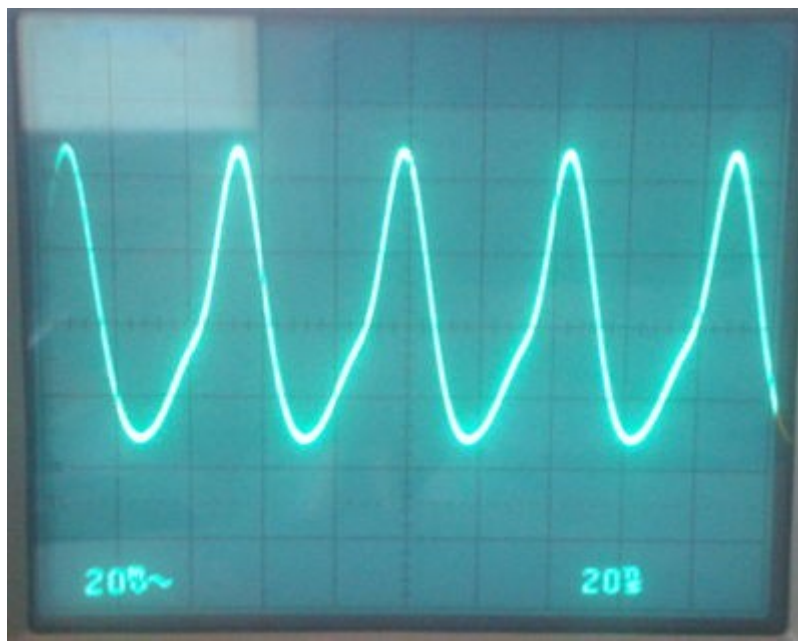


circuito para 160 mts.

La posición del potenciómetro de control de sintonía (en J1) tiene una influencia significativa

En la forma y la amplitud de la forma de onda de la señal del oscilador.

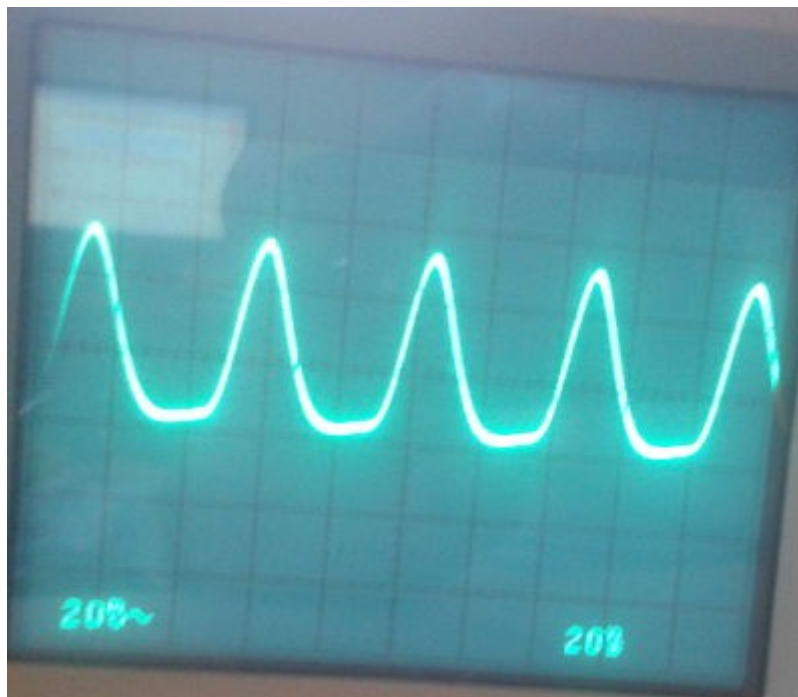
A continuación se muestra la forma de onda en U4 pino 6 con voltajes cero (0V) aplicados al diodo varactor MV209.



A continuación se muestra la forma de onda en U4 pino 6 con cinco (5V) voltios aplicados al diodo varactor MV209.



A continuación se muestra la forma de onda en U4 pino 6 con diez (10V) voltios aplicados al diodo varactor MV209.  
Forma de onda del VCXO con 10 voltios.



Las mediciones de voltaje para Q4 (MPSH10) son E = 3,6 V B = 4,1 V C = 8,0 V  
 Estas mediciones fueron hechas usando una sonda 10x.  
 Mi multímetro Fluke 23 causó problemas de carga con las mediciones.

Sección del receptor -

Cada sección de la cadena del receptor se describe a continuación.

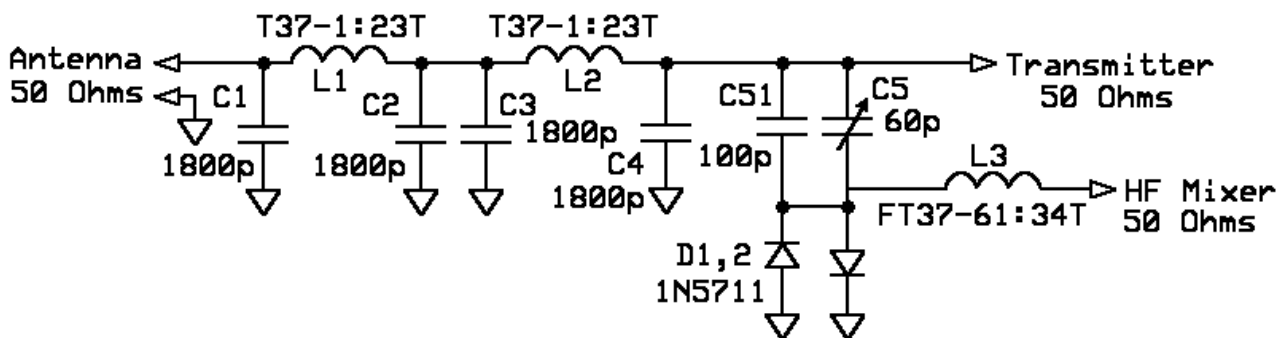
Filtro de paso bajo que incluye un conmutador resonante serie de transmisión / recepción.

Con una fuente de antena de 50 ohm conectada a las conexiones de antena y tierra, la señal de rf pasa a través de dos Filtros paso bajo de cuarto de onda, conectados "espaldas con espaldas".

Este filtro también se conoce como Filtro de paso bajo (LPF) de media onda de 5 polos compuesto por C1, L1, (C2 y C3), L2 y C4.

El otro lado del LPF se conecta a un conmutador resonante serie de transmisión / recepción consistente en (C5 y C51), (D1 y D2) y L3.

Durante la transmisión, los 2 diodos schottky conducen y limitan la cantidad de rf al siguiente circuito que es U4, un mezclador NE602.



circuito para 160 mts.

El LPF anterior es de 160 metros, más específicamente 1,810 kHz. Las fórmulas para calcular C1, 2, 3, 4 y L 1, 2 son:

$C \text{ (pF)} = 1.000.000 / (2\pi * f * X_c)$  o  $1.000.000 / (6,28 * 1,81 * 50) = 1.760 \text{ pF}$  - valor estándar más próximo = 1.800 pF

$L \text{ (uH)} = X_L / (2 * \pi * f)$  o  $50 / (6,28 * 1,81) = 4,4 \text{ uH} = 23 \text{ vueltas sobre un toroidal T37-1}$

Puede utilizar el sitio en <http://toroids.info> para realizar otro calculo fácilmente

Los valores de L & C con una reactancia de 50 ohmios para diseñar un filtro de media onda.

Para comprobar soldaduras defectuosas el filtro de media onda , utilice un medidor de ohmios y mida la resistencia entre la conexión

Antena marcada y la almohadilla cuadrada del trimmer C5 (lado izquierdo). Debe medir cerca de cero (0) ohmios.

Medir de la antena a la tierra; Debe ser un circuito abierto.

Medir desde el lado derecho del trimmer C5 a tierra; Debe estar cerca de cero (0) ohmios.

El lado derecho del LPF se conecta al conmutador resonante serie de transmisión / recepción . Este circuito L / C está diseñado para ser resonante Serie en la frecuencia de funcionamiento con el condensador en un valor bajo.

Queremos que este circuito tenga una influencia insignificante sobre el LPF mientras están en modo de transmisión, lo mismo para pasar una señal rf mientras están en modo de recepción.

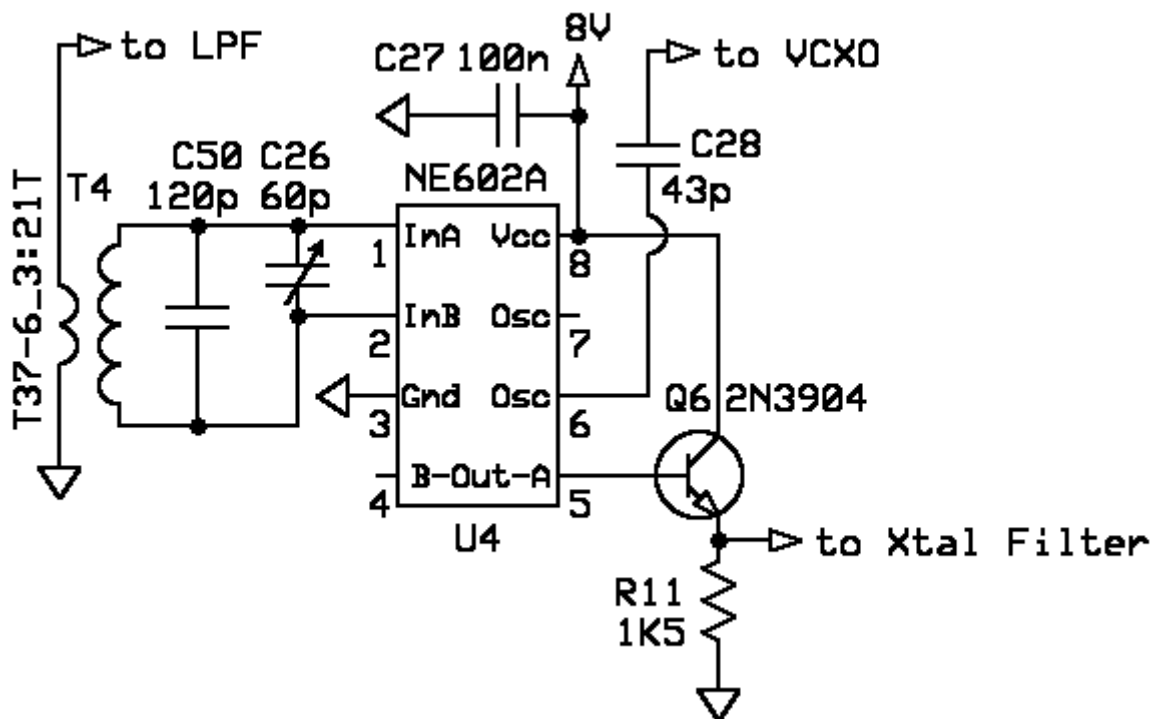
### Primer Mezclador

U4 mezcla la señal RF entrante con la frecuencia VCXO para producir una frecuencia intermedia (IF).

La FI depende de la banda de operación. El ejemplo que se muestra a continuación mezcla la señal de antena de 1.810 kHz Con la fuente de oscilador VCXO de 8,192 kHz y produce un FI de 10 mHz y una de 6,382 kHz .

La señal de 6.382 kHz es eliminado por el filtro de cristal de paso de banda de 10 mHz conectado a la salida de este circuito.

El circuito sintonizado transformador T4 transforma la fuente de señal de 50 ohmios para que coincida estrechamente con la impedancia de entrada balanceada de 3000 ohms de U4



circuito para 160 mts.

La medición de voltaje para los pines 1 y 2 de U4 es 1,43 V y para el pin 5 es 6,8 V Q6 es un amplificador seguidor de emisor;

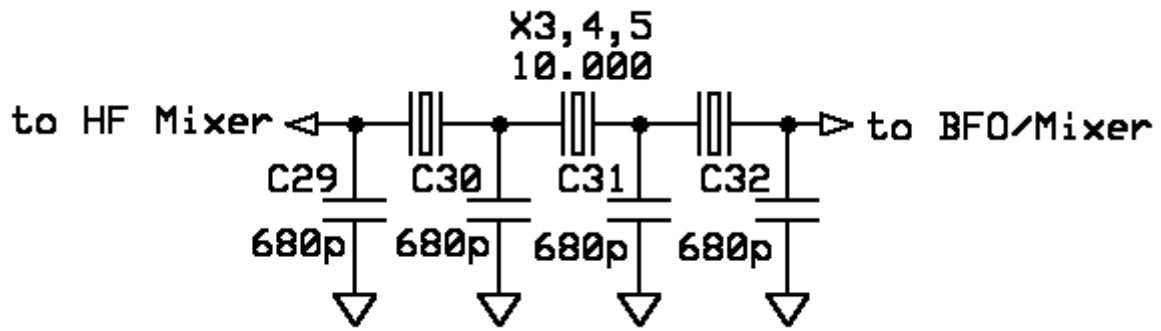
Ayuda a igualar la salida de 1500 ohmios de U4 pino 5 al filtro xtal.

La medida de voltaje en el emisor de Q6 es de aproximadamente 6,1 V

## Filtro de Cristal

El filtro de cristal fue diseñado utilizando "EL metodo tecnologico empiricamente avanzado " (AEMT)

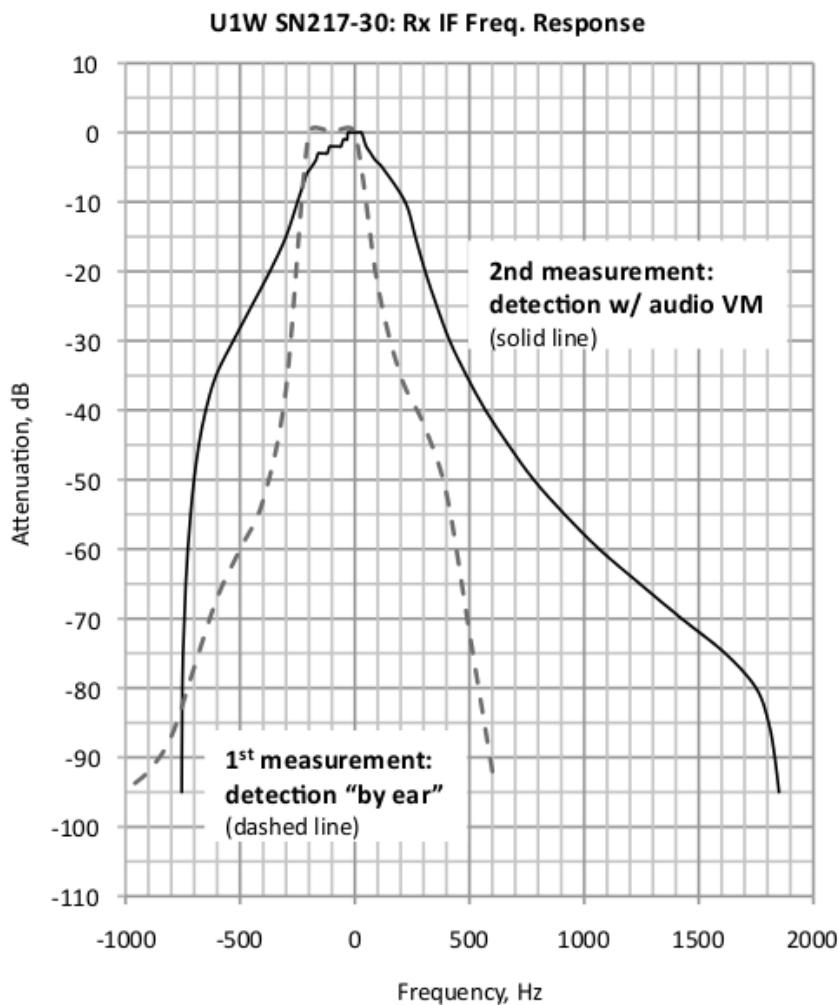
Otra definición de AEMT es adivinar cual deben ser los valores de los componentes adecuados y probarlos en el circuito. :-)



circuito para 160 mts.

El filtro utiliza cristales de alta frecuencia de 10 mHz, tuvimos que usar valores mayores que los normales para los condensadores (680pF) en el filtro para ayudar a reducir la respuesta del filtro para el uso específico en CW. Todas las cajas de los cristales deben estar conectadas a tierra para evitar la captación de señales de RF espurias.

### **Respuesta de frecuencia.**



1. **First measurement:** Signal (~ 12 MHz) injected at X3/C29 junction (U4, Q6, R11 not installed); detected as minimum detectable signal in headphones at J6(2). Frequency varied and attenuator dialed to level at which minimum signal was detected "by ear."
2. **Second measurement:** Signal (~10.1 MHz) injected at Antenna (C1/L1) through Xcvr LP filter, RX input filters (i.e., through entire receiver chain antenna to headphone output); detected using audio VM with ~17.5Ω across J6(2,3). Frequency varied and attenuator dialed to give same measured  $V_{rms}$  as maximum audio  $V_{rms}$  at IF filter center.

Signal source: S&S DVFO – II,  $V_{out} \sim -13$  dBm, followed by homebrew 15Mz 50Ω LPF (*EMRFD* Fig. 7-57)

Attenuator set: HP355-C and -D in series (0-12/1 dB and 0-120/10 dB)

Headphones: Sony MDR-G52 stereo; 24Ω, 104dB/mW

Audio voltmeter: HP-403B (loan courtesy of WA8MCQ)

**Comments:**

1. Can't explain wider "shoulders" on 2<sup>nd</sup> measurements vs. 1<sup>st</sup>.
2. 1<sup>st</sup> measurements may be biased because of my aural sensitivity; my ears likely don't have same sensitivity vs. audio frequency. (I haven't had them checked since I stopped flying ~12 years ago.)
3. 2<sup>nd</sup> measurements likely have more "wideband noise" since those are through entire RX chain.

## Mezclador de detección de audio (BFO) con AGC

La salida del filtro de cristal se conecta a un mezclador BFO / mezclador detector de audio a través de un transformador Balun.

El balun transforma la salida del filtro xtal de 150-200 ohmios a una entrada balanceada de 3.000 ohmios al BFO.

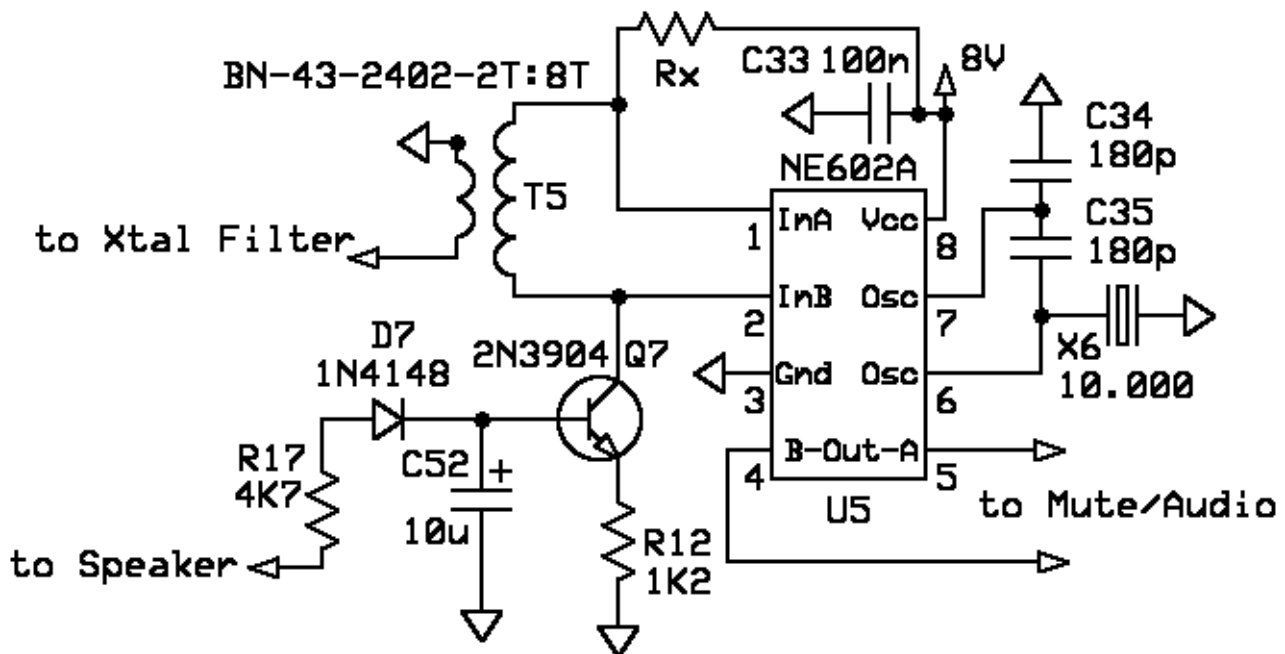
También está conectado a la entrada el colector del amplificador AGC Q7.

Cuando la señal del altavoz aumenta, el AGC, Diodo D7 y el condensador C52 rectificarán y filtrarán la señal

A medida que la señal se aproxima a 0,6 V, Q7 comenzará a conducir lo que disminuirá el voltaje (y la ganancia) en los pines 1 y 2 de U5.

El voltaje en los pines 1 y 2 de U5 con audio bajo es cerca de 1,4 V.

El voltaje en los pines 1 y 2 de U5 con audio muy fuerte / fuerte es por encima de 0,65 V.



Los valores de los condensadores C34 y C35 se eligen para hacer que el cristal X6 oscile alrededor de 600 Hz más alto que la Frecuencia central del filtro de paso de banda de cristal y X2, la frecuencia del oscilador del portador del mezclador de transmisión.

Usted puede cambiar los valores de C34 y C35 para adecuarlo al tono que mas le agrada.

Bajar los valores de C34 y C35 aumentará la respuesta de pico de audio a algo superior a 600 Hz.

Es posible que pueda aumentar la ganancia de entrada de U5 aumentando el voltaje de polarización en los pines 1 y 2 instalando una resistencia Rx en U5 entre los pines 1 y 8.

El valor de la resistencia debe estar cerca de 27 K;

Se necesitará experimentar con diferentes valores. Dependiendo del lote de fabricación NE602, la resistencia puede aumentar la ganancia o no.

No he comprobado si hay efectos negativos en la calidad de la señal del receptor haciendo esta modificación.

Las mediciones de voltaje para los pines 4 y 5 de U5 deben estar cerca de 6,2 V con la antena desconectada Y cerca de 8,0 V con antena conectada y recibiendo una señal fuerte.



## Amplificador de audio con silenciamiento:

La salida diferencial del BFO / mezclador se conecta a un circuito de control de enmudecimiento diferencial de U6, un amplificador de audio común LM386

El circuito de silencio es controlado por el circuito manipulador .

En el modo de recepción, el voltaje de control de silenciamiento es de 12 voltios

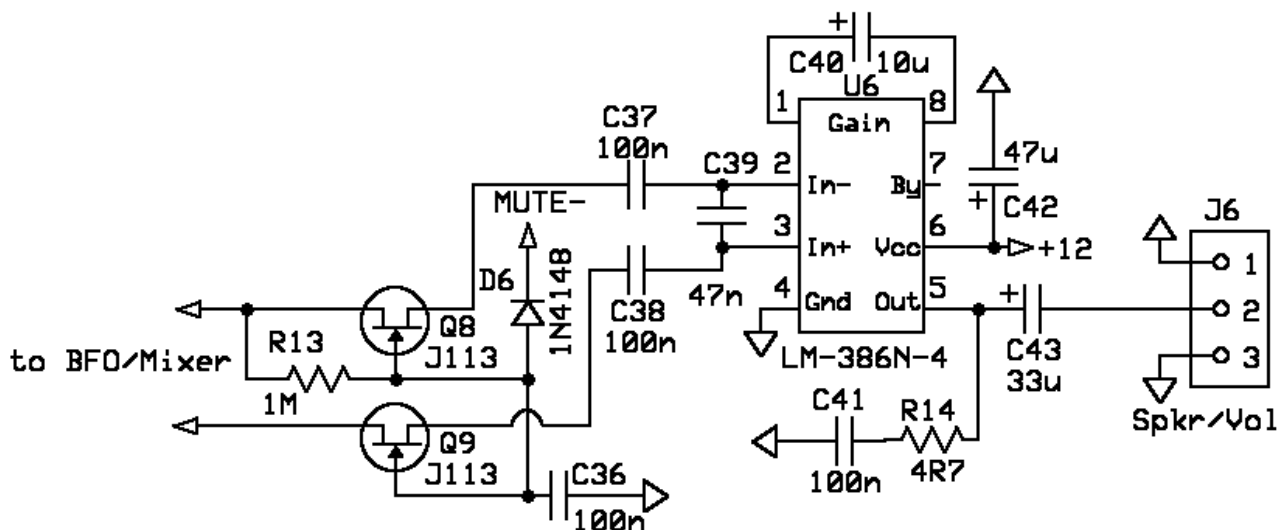
Que es una polarización inversa al diodo D6, por lo tanto no hay flujo de corriente en el diodo que permite que los J-Fets Q8 y Q9 conduzcan .

En el modo de transmisión, el voltaje de control de Mute es de 0 voltios, apagando ambos J-Fets y mutando las señales de audio a U6.

La constante de tiempo RC de R13 y C36 determina el retardo de QSK desde el modo de transmisión al modo de recepción .

El valor de C39 determina la alta frecuencia de audio U6.

C41 y R14 componen una "célula Boucherot" que evita oscilaciones de audio a un volumen muy alto



Las tensiones en los pinos 1 y 2 de U6 están cerca de cero (0) y el pino 5 cerca de 5,8 V.

## Sección del transmisor -

Cada sección de la cadena del transmisor se describe a continuación.

Mezclador del oscilador de la transmisión

Este mezclador sólo recibe energía cuando el transceptor está en modo de transmisión.

El mezclador U2 genera la frecuencia de transmisión con la mezcla de la frecuencia del VCXO de 8,192 kHz con el oscilador de portadora de 10.000 kHz.

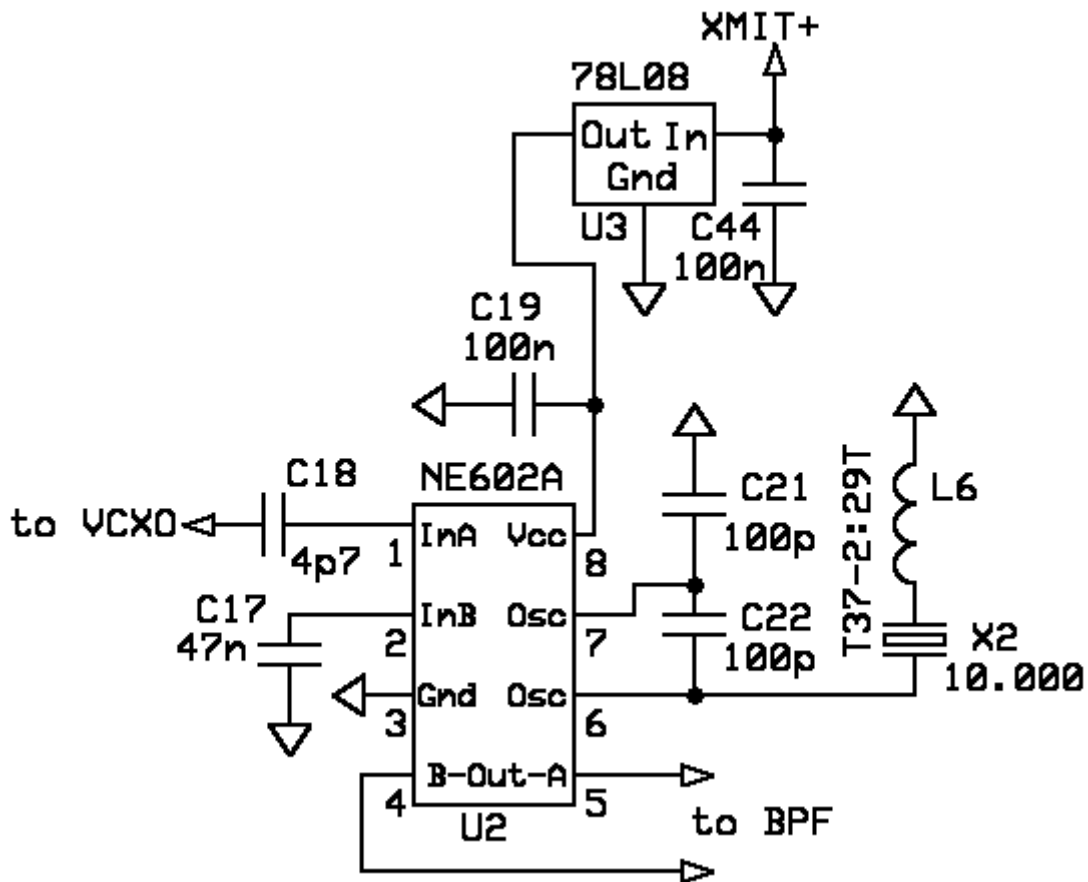
El mezclador genera 2 frecuencias principales, VCXO + Carrier y VCXO-Carrier.

La frecuencia de interés es 1,810 y es pasada por el BPF mientras que el 18,192 kHz es rechazado por el BPF.

La frecuencia del oscilador portador debe ser la misma que el centro del paso de banda del filtro de cristal y está parcialmente ajustado por los condensadores C21 y C22 y por el número de vueltas en

L6.

La salida diferencial del mezclador generador portador se conecta al filtro de paso de banda de transmisión.

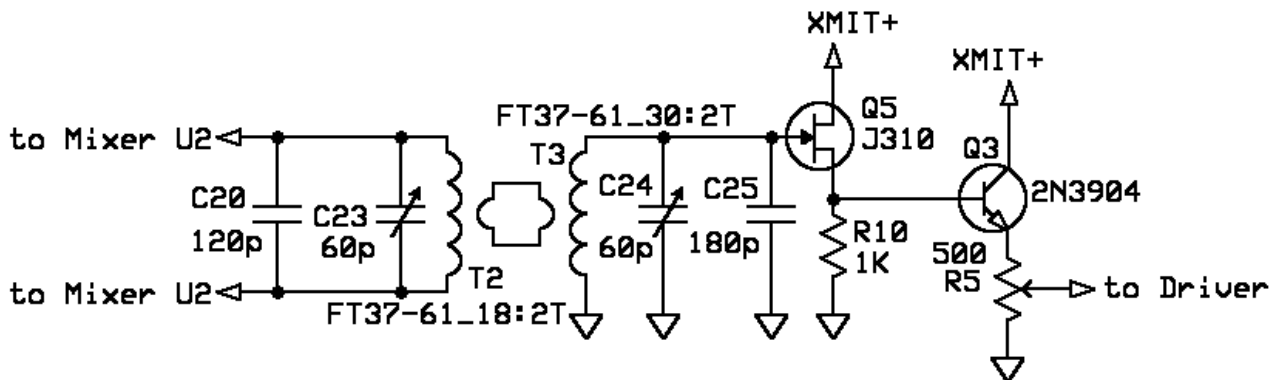


Durante la transmisión, las tensiones en los pines 1 y 2 deben ser de aproximadamente 1,4 V y los pines 5 y 6 deben ser de aproximadamente 6,3 V

## Filtro de paso de banda de transmisión y preamplificadores

La salida del Oscilador mezclador de portadora de transmisión se conecta al BPF de transmisión. T2 adapta la impedancia de 3.000 ohmios a unos 35 ohmios.

El filtrado principal se realiza mediante T3, que es un circuito muy alto de Q que tiene la tarea de adecuar para el mejor funcionamiento.



El alto Q de T3 se consigue parcialmente usando un J-Fet (Q5) para amplificar la señal, seguido por una etapa de seguidor de emisor, el transistor (Q3) que proporciona una señal de accionamiento de baja impedancia de la etapa del excitador .

El voltaje en la base de Q3 se mide en 3,4V y el emisor es 4,2V.

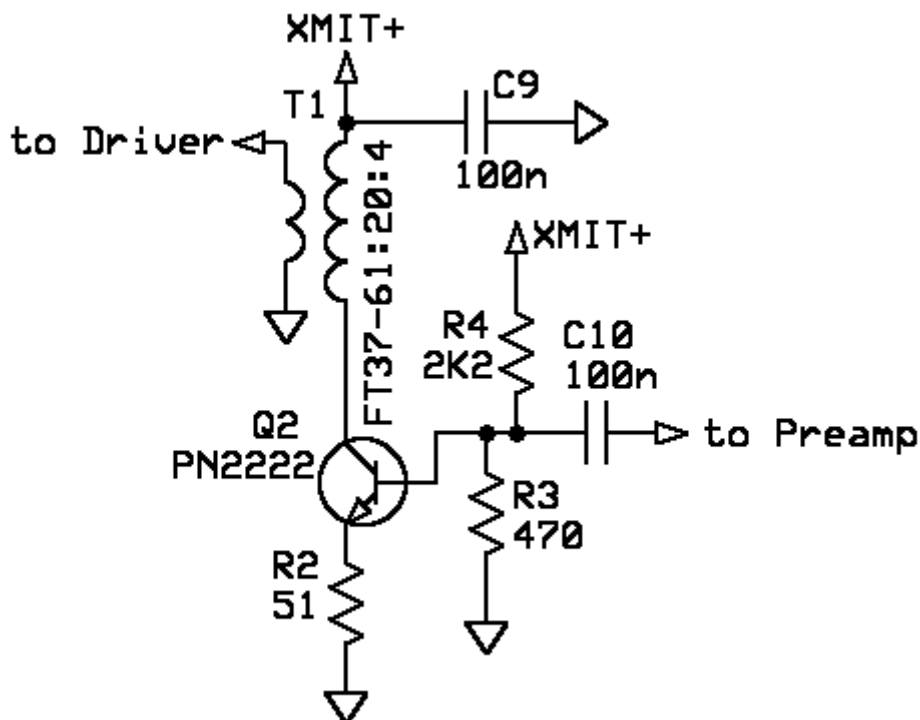
Sé que esto no tiene sentido, pero se confirma tanto por mi multímetro como por la señal de mi osciloscopio .

Estoy midiendo o haciendo algo mal. Cualquiera que lea esto ... por favor confirme o me indique porque estoy viendo esto .

## Excitador de Transmision

El excitador tiene una simple entrada de 50 ohmios y una salida de 50 mW.

El condensador de bypass a través de la resistencia del emisor no se utiliza porque esto evita problemas de inestabilidad con el amplificador.

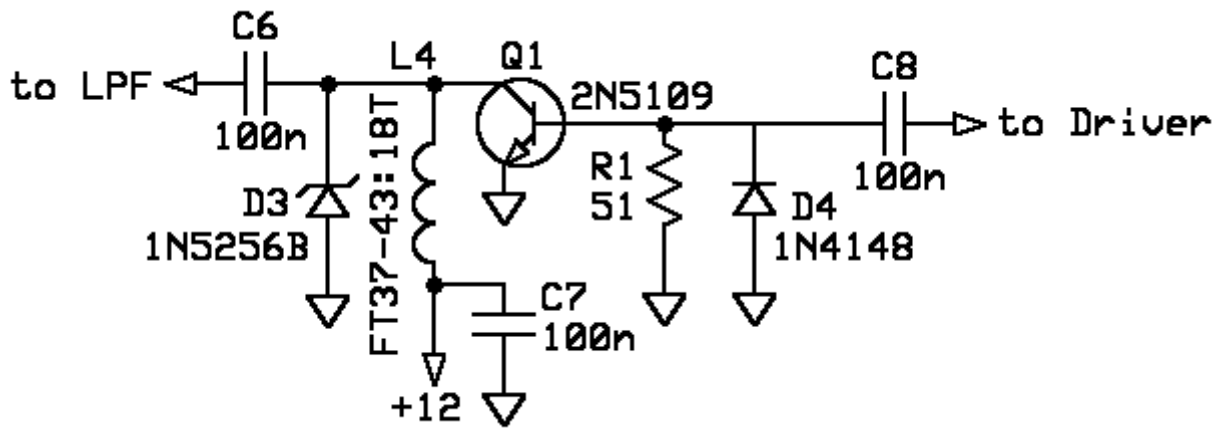


El voltaje en el emisor de Q2 es de aproximadamente 1,3V en modo de transmisión.

## Amplificador Final de Transmision

El amplificador final es un amplificador de clase B. El diodo D4 conduce en el ciclo negativo de la entrada de RF que resulta con una tensión positiva de 0,6 voltios DC a través del diodo.

Esto significa que el transistor final amplifica todo el ciclo medio positivo de la entrada de RF porque la carga de polarización 0,6 v es almacenada por el condensador C8.



D3 limita el voltaje del colector a 30V para proteger el amplificador final rf.  
 Sí, sé que las especificaciones dicen que 20 voltios máximo, pero usted puede salir con más ... al final no he visto ningún amplificador quemado de todos los 1Watters que he construido y probado.

## Manipulador y operación QSK.

La operación del manipulador es descrita en : <http://kitsandparts.com/keyer.v2.php>

