

Nº48: AMPLIFICADOR DE RF 6 METROS FM (30W)

Joan Borniquel Ignacio, EA3-EIS, 28-02-08.
Sant Cugat del Vallés (Barcelona) ea3eis@hotmail.com

INTRODUCCION

En este reportaje se presenta, un amplificador de RF para la banda de 6 metros FM también con la finalidad, de poder aumentar la potencia de salida en los equipos pequeños, al permitir pasar de 1 a 5 W a unos 30 W con un consumo moderado.

He de decir que este trabajo ha sido posible en buena parte, al contar con materiales de desguace difíciles de conseguir lo cual, siempre es una motivación importante al iniciar un proyecto. También hay que considerar el atractivo de esta nueva banda, que para nosotros los EA podría abrir puertas hacia la experimentación que desgraciadamente pasa por momentos precarios.

CARACTERISTICAS

Las características más destacables de este amplificador de RF para la banda de 6 metros FM, son las siguientes:

Cobertura de frecuencia	: de 50 a 52 MHz.
Potencia de entrada	: de 1,0 a 5,0 W.
Potencia de salida	: 30 W máximo.
Impedancia	: 50 Ohms.
Respuesta armónica	: - 60 dB.
Maniobra Rx – Tx	: automática RF Tx.
Alimentación	: + 13,5 V / 4 Amp..
Dimensiones y peso	: 200x50x210 m/m y 1,5 Kg.

DESCRIPCION

El circuito eléctrico de este amplificador de RF para la banda de 6 metros FM, es simple y original a la vez, consta de un solo transistor Q1 (2SC1496A) NPN del tipo epitaxial planar diseñado especialmente para equipos de VHF móviles. La conexión de este único transistor es en base común, hecho que puede llamar la atención pues a primera vista, no parece la disposición más adecuada para obtener la máxima ganancia, no obstante si que es de destacar, la baja impedancia de entrada que presenta y la inmunidad frente a las autooscilaciones, como así se ha podido comprobar posteriormente, en la puesta en marcha de dicho amplificador.

La señal de entrada que parte del conector BNC, se aplica al emisor de Q1 a través de un circuito Pi L-C sintonizado adaptador de impedancias, que adapta los 50 Ohms de entrada a la baja impedancia de emisor, este se polariza mediante un choque VK200 de 15 uH y una resistencia de 33 Ohms ambos en paralelo y con referencia a masa; la base del transistor, está conectada a masa de manera generosa; la salida por colector de la señal ya amplificada, pasa por un circuito L-C sintonizado adaptador de impedancias, hacia el filtro pasa bajos debidamente blindado y encargado de eliminar los productos armónicos de orden superior, que va a la salida de RF Output mediante conector PL; la alimentación por colector es a +13,5 V, a través de dos choques de RF VK200 de 15 uH con desacoplos capacitivos de 1 nF, 10 nF y 100 nF a masa. Esta es en síntesis la filosofía de trabajo de este amplificador.

La maniobra que permite pasar de Rx a Tx o viceversa en dicho amplificador de RF, se hace por dos relés uno a la entrada de señal RL1 y otro a la salida RL2, cada relé dispone de un contacto conmutado, con esta disposición se puede seleccionar de forma automática, la vía directa entre la antena y el transceptor que sería la función Rx o bien, el paso a través del amplificador o Tx; el control de ambos relés, parte de la función Tx y de la señal de RF que está presente en el conector BNC de entrada del amplificador, sobre este punto se toma una muestra de señal de RF a través de una pequeña capacidad (3,3 pF) la cual es detectada por dos diodos D1 y D2 (1N4148) y filtrada por capacidad para obtener una componente continua con la cual, activar el circuito amplificador separador, formado por dos etapas transistorizadas Q2 y Q3 (BC547 y BC140) NPN ambas, montadas en acoplamiento directo para acortar el tiempo de maniobra, es evidente que en estas condiciones que se han expuesto, se activaran los dos relés de manera simultánea, pasando de la vía directa en situación de reposo o Rx, a quedar intercalado el amplificador de RF entre los conectores de entrada y salida en situación activa o Tx. La alimentación del circuito de maniobra, es a +13,5 V. Para dejar fuera de servicio el amplificador de RF, accionar el interruptor Power. Para esquema eléctrico y detalles, ver la Figura N° 1.

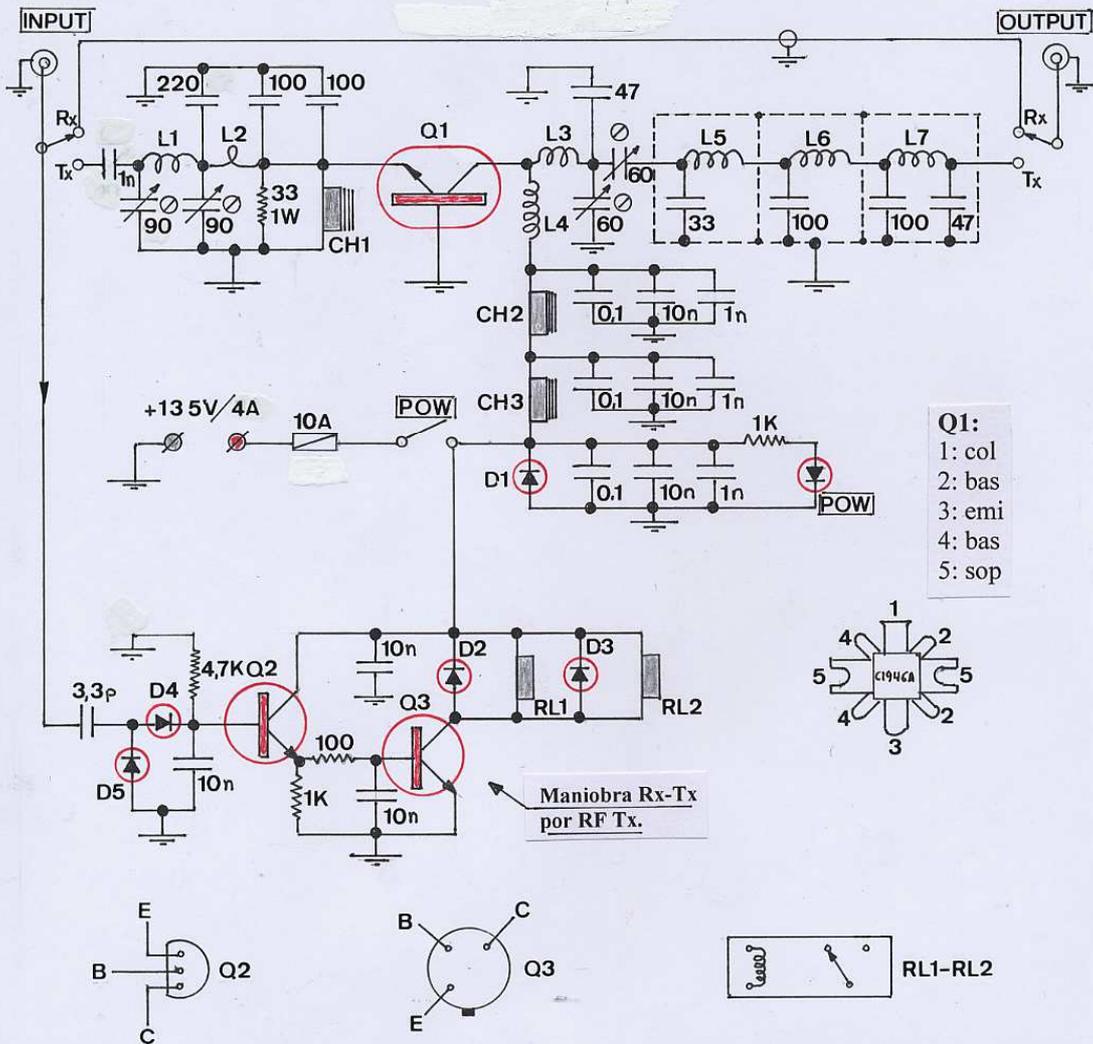
MONTAJE Y PUESTA A PUNTO

El montaje del amplificador es bastante simple, se ha utilizado la misma plaqueta del circuito impreso de origen con algunas modificaciones, la plaqueta es de doble cara quedando sujeta a la tapa inferior de la caja de aluminio, por cuatro separadores M3 y por los dos soportes en forma de horquilla que tiene Q1 mediante tornillos M3, este transistor de potencia una vez soldado por sus conexiones a la plaqueta y ser atornillado a la caja mediante esta clase de soportes, asegura una buena refrigeración natural dadas las dimensiones y estructura de la caja o envoltorio la cual, tiene unas dimensiones según especificaciones y el grosor de las planchas va de 2 a 3 m/m; recomendar en gran manera, el utilizar pasta de silicona como intermediario conductor térmico, en las uniones mecánicas del transistor de potencia Q1 así como en su soporte intermediario. En el panel frontal, van montados solamente el interruptor Power y un led de color rojo de control; en el panel posterior, los dos conectores de entrada y salida Input y Output respectivamente, la conexión de alimentación +13,5 V y toma auxiliar en paralelo mediante dos hembrillas de 4 m/m de diámetro; el acceso de todo el conjunto, es mediante la tapa superior practicable y sujeta por tornillos M3. Para detalles de acabado, ver fotos en la Figura N°2..

Todos los componentes, van soldados superficialmente en isletas y conexiones de superficie adecuada, para los retornos a masa se utiliza el espacio restante de la plaqueta de circuito impreso con lo cual, se acortan considerablemente todas las conexiones.

La plaqueta de relés, está confeccionada con un trozo de plancha de fibra de vidrio de 1 m/m de grueso y dimensiones: 140x35 m/m en la cual, se han hecho una serie de taladros cuya situación, después de remachar unos terminales que han de permitir, soldar los dos relés RL1 y RL2 dispuestos cabeza abajo, además de los dos transistores Q2 y Q3 con sus respectivos componentes, esta plaqueta queda sujeta a la tapa inferior, mediante tres separadores y tornillos M3 y muy cercana al panel posterior, con tal de acortar el conexionado con los conectores de entrada y salida; la conexión entre la placa de relés y la placa del amplificador, se ha hecho con cable coaxial RG58.

La puesta en marcha, no presento ningún problema al ajustar los trimers de entrada y salida del amplificador Q1 por tanteo, retocando sucesivamente los ajustes de entrada y salida a máxima potencia (30 W), con 3 W de entrada OC y en el centro de la banda (51 MHz), para un consumo máximo de 4 A a 13,5 V. Hasta aquí la descripción del montaje de este amplificador, que me ha llenado de satisfacción al ver los resultados. Entre tanto, saludos de Joan, EA3-EIS.



- Q1:** 2SC1946A, NPN, 35 V, 7 A, VHF.
- D1:** 1N4004, diodo Si.
- L1, L3:** 3 esp 10 di, hilo 0,8 m/m.
- L2:** 1 esp 10 di, hilo 0,8 m/m.
- CH1, CH3:** choque VK200, 15 uH.
- L4:** 7 esp 10 di, hilo 0,8 m/m
- Q2:** BC547, NPN, 50 V, 0,1 A.
- Q3:** BC140, NPN, 80 V, 1 A.
- RL1, RL2:** relé Finder, 1 cc,+12 V.
- D4 a D5:** 1N4148, diodo Si señal.
- L5 a L7:** 7 esp 8 di, hilo 0,8 m/m.

AMPLIFICADOR RF PARA SEIS METROS FM (30W)
 Figura N° 1: Esquema eléctrico y detalles de montaje.
 EA3-EIS, 28-02-08.

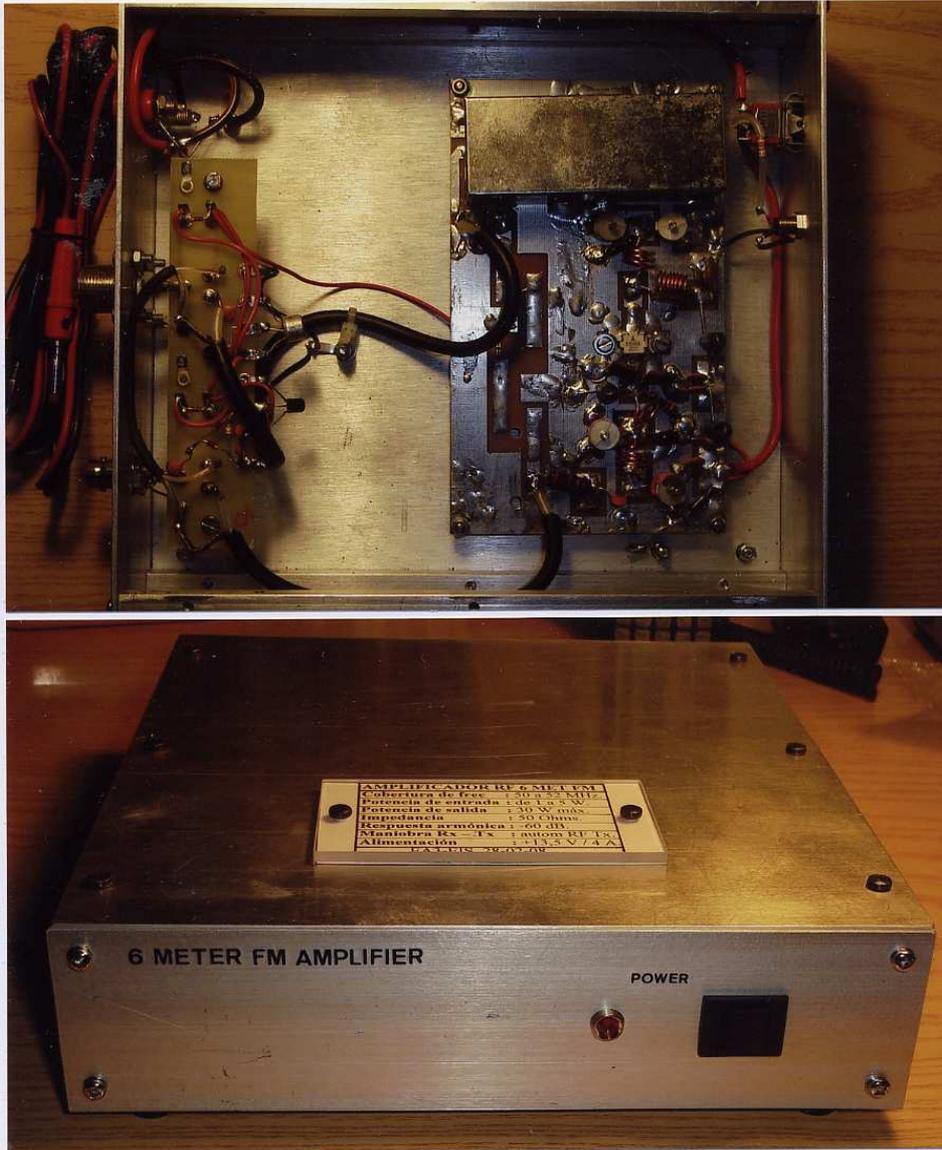


Figura N° 2: Amplificador de RF modalidad FM para la banda de 6 metros (30 W). Detalles de montaje y de acabados interior y exterior. En la foto de arriba, puede verse a la derecha la placa del amplificador, cuyo único elemento activo Q1, queda sujeto mediante dos tornillos M3 a la base de la caja la cual, actúa de radiador de calor, el resto de elementos pasivos: bobinas, trimers de ajuste y choques de RF, van soldados superficialmente a la placa de CI; en la parte superior de dicha placa, los filtros LPF con su correspondiente blindaje metálico; a la izquierda, tenemos la placa de relés RL1 y RL2 para las funciones Rx ó Tx y cuya activación para permitir el cambio, parte de la RF de entrada, mediante diodos detectores de la RF más los dos transistores Q2 y Q3. En la parte inferior, la vista exterior del amplificador con el interruptor y led Power en el frontal; en el panel posterior no visto, los conectores de RF de entrada y salida BNC y PL respectivamente, con la conexión de +13,5 V y fusible de 10 A intercalado.