

Nº40: AMPLIFICADOR RF 6 METROS FM (6 W)

Joan Borniquel Ignacio, EA3-EIS, 12-06-07..
Sant Cugat del Vallés (Barcelona) ea3eis@hotmail.com

INTRODUCCION

La legalización de los 6 metros, ha despertado para los adictos al soldador, la posibilidad de seguir con la experimentación, tanto en el campo de los montajes como también de las antenas que en definitiva, esta segunda actividad para mi, es la más importante y quizá la más asequible para el colectivo que formamos la gran familia de los radioaficionados. No obstante el comentario, hoy toca hablar de un pequeño amplificador de RF para esta banda de 6 metros, el tema de las antenas, lo dejaremos para más adelante.

Este amplificador de RF que se presenta en este reportaje, pretende ser un elemento auxiliar al igual que el que se ha descrito anteriormente para los 2 metros, siempre como complemento de un generador de RF que ha de permitir, el poder activar de manera efectiva un medidor de ROE con el cual, hacer un análisis del comportamiento de una antena en cuanto a su banda pasante.

Operativamente no puedo pasar por alto y añadir, que los 6 metros son una banda muy atractiva, al permitir contactos a larga distancia en épocas periódicas de buena propagación y por supuesto a nivel local, en cualquier momento del día.

CARACTERISTICAS

Las características más importantes de este amplificador de RF para 6 metros FM, son las que se indican a continuación:

Margen de frecuencia	: de 45 a 55 MHz (-3 dB).
Ganancia	: 25 dB máximo.
Potencia máxima	: 6 W (con 20 mW de entrada).
Impedancia	: 50 Ohms.
Alimentación	: +13,5 V / 1,2 A máximo.

DESCRIPCION

Como se ha indicado en la introducción, este amplificador representa una prolongación a la salida de un generador de RF el cual, con un margen de frecuencia suficiente y un nivel de señal constante de +13 dBm (20 mW), 50 Ohms, a de incrementar la potencia útil en 6 W como máximo, sobre una impedancia de 50 Ohms. Esta potencia de salida, ha de ser suficiente para poder efectuar pruebas sobre otros amplificadores de RF y lecturas de potencia reflejada, al comprobar el punto óptimo de resonancia de una antena determinada.

Este amplificador de RF 6 metros FM, consta de dos etapas amplificadoras transistorizadas en clase C, dispuestas en cascada con una ganancia total de 25 dB; los acoplamientos por divisor capacitivo sintonizable e inductancia fija, permiten adaptar de una manera óptima y por ajuste, las impedancias interetapa, además de las de entrada y salida en 50 Ohms. Los transistores utilizados son los siguientes: Q1, 2N4427, NPN, VHF, como preamplificador y Q2, 2SC1971, NPN, VHF, como paso final de potencia; ambos transistores van refrigerados debido a la modalidad FM de trabajo continuo, Q1 mediante un pequeño refrigerador sobre el colector o envoltorio y Q2 directamente a la caja de aluminio por la disposición de emisor a masa. La alimentación a +13,5 V por colectores de Q1 y Q2, se hace a través de choques de RF de baja capacidad distribuida de unos

15 uH, además de capacidades de desacoplo a masa de 10 y 100 nF con lo cual, se asegura la separación entre etapas por la vía de las alimentaciones. Para esquema eléctrico y datos constructivos, ver la Figura N° 1.

CONSTRUCCION

Para la construcción de este amplificador de RF, se han seguido las mismas pautas que en el amplificador de 2 metros, todo va montado superficialmente en una plaqueta de fibra de vidrio con una sola capa de Cu por una de las dos caras y medidas: 95 x 70 m/m. También se han habilitado unas isletas circulares de 5 m/m de diámetro las cuales, actúan como puntos de contacto e interconexión de los componentes tanto activos como pasivos. Este mecanizado en la plaqueta, se ha hecho con una broca especial tipo corona dentada de 5 m/m de diámetro interior, accionada por una máquina de taladrar vertical e inmovilizando la plaqueta, mediante una grapa de sujeción. Este tipo de montaje queda muy compacto y además, permite acortar las conexiones entre elementos así como, los retornos a masa al soldarlos independientemente de la situación de los mismos. Remarcar que la mencionada broca tipo corona dentada, se ha podido improvisar partiendo de un sacabocados de 5 m/m de diámetro el cual, después de achatarle el corte, se han practicado unos dientes tipo fresadora mediante muela de alta velocidad tipo Dremel.

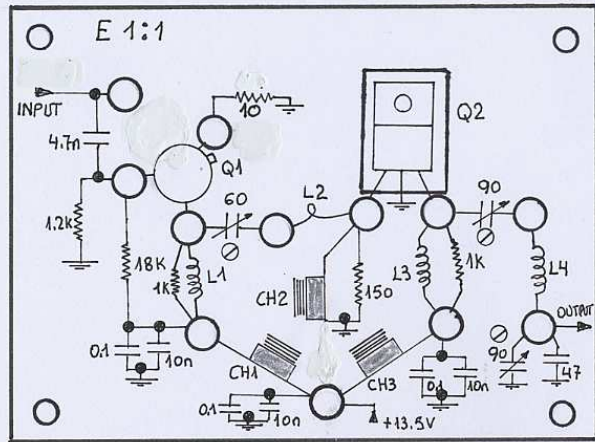
Las capacidades de paso y adaptadoras de impedancia, son condensadores fijos del tipo cerámico y ajustables tipo trimer de buena calidad; los de desacoplo, son también cerámicos y de distintos valores para evitar resonancias indeseables; todas las bobinas según especificaciones, están hechas al aire y autosoportadas por las mismas conexiones; los choques de RF tanto de colectores como de bases, para evitar acoplamiento parásitos por las vías de alimentación y referencial de masa, son del tipo VK200 cuyos valores, constan en el esquema eléctrico.

La plaqueta queda sujeta a la caja, mediante cuatro separadores exagonales M3x7 m/m, la entrada y salida de señal, es por conectores BNC y PL respectivamente; se ha añadido un fusible de 2 A y diodo de protección así como, un interruptor Power y control de funcionamiento por Led de color rojo. Todo ello queda ubicado, en una caja de mercado de aluminio anodinado marca Multi N°1, medidas: 120x80x30 m/m. Para detalles de montaje, ver la Figura N° 2.

PUESTA EN MARCHA Y COMENTARIOS FINALES

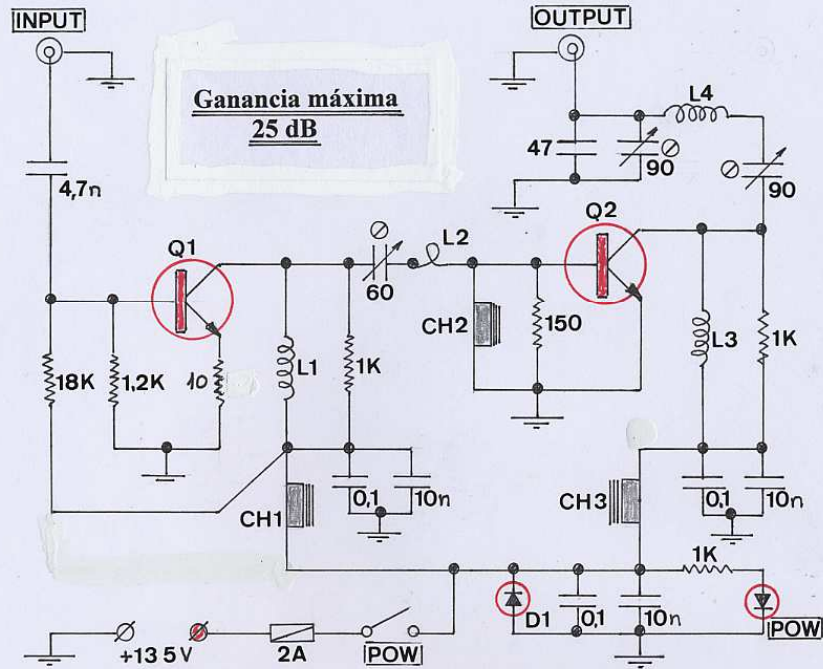
La puesta en marcha de este amplificador no ha presentado ninguna dificultad, después de la conexión preliminar a la fuente de +13,5 V y de comprobar que el consumo sin señal es cero; previamente con un vatímetro y carga artificial de 50 Ohms sobre la salida PL, se ha conectado el generador de RF a la entrada BNC, aplicando una señal de 50,000 MHz, 20 mW y a continuación, se procedió al ajuste de todos los trimers para una lectura máxima de potencia directa de 6 W; esta operación resultó un poco crítica y se tuvo que repetir hasta que se consiguió el punto óptimo de máxima lectura en el instrumento. Para obtener una respuesta en frecuencia de 45,000 a 55,000 MHz lo más plana posible (-3 dB), fue necesario amortiguar las salidas de colector de Q1 y Q2 soldando en paralelo con L1 y L3 resistencias de 1 K.

Una vez concluido el montaje y ajuste de este amplificador de RF, he podido comprobarlo como excitador de otro amplificador de RF de mayor potencia con buenos resultados. Otra de las posibilidades, ha sido el poder efectuar análisis del comportamiento (ROE), de algunas antenas para la banda de 6 metros de manera satisfactoria y dentro de un margen de frecuencia más amplio que el que puede permitir un tranceptor para esta banda. Ver una disposición de comprobación, sobre una antena magnética para esta banda, en la Figura N° 3. Como siempre, saludos de Joan, EA3-EIS.

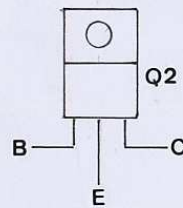
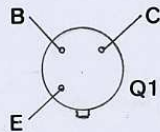


95 mm

70 mm



Q1: 2N4427, NPN, VHF.
Q2: 2SC1971, NPN, VHF.
D1: 1N4004, diodo Si.
L1, L3: 6 esp 8 m/m di, hilo 1 m/m.
L2: 1 esp 8 m/m di, hilo 1 m/m.
L4: 8 esp 8 m/m di, hilo 1 m/m.
CH1 a CH3: choques VK200, 15 uH.
Notas: La placa del circuito, es de fibra de vidrio una sola cara de Cu. Las isletas de conexión, con broca especial tipo corona 5 m/m di int.



**AMPLIFICADOR DE RF
 6 METROS FM (6 W)**
**Figura N1: Esquema eléctrico
 y detalles constructivos.**
 EA3-EIS, 12-06-07.

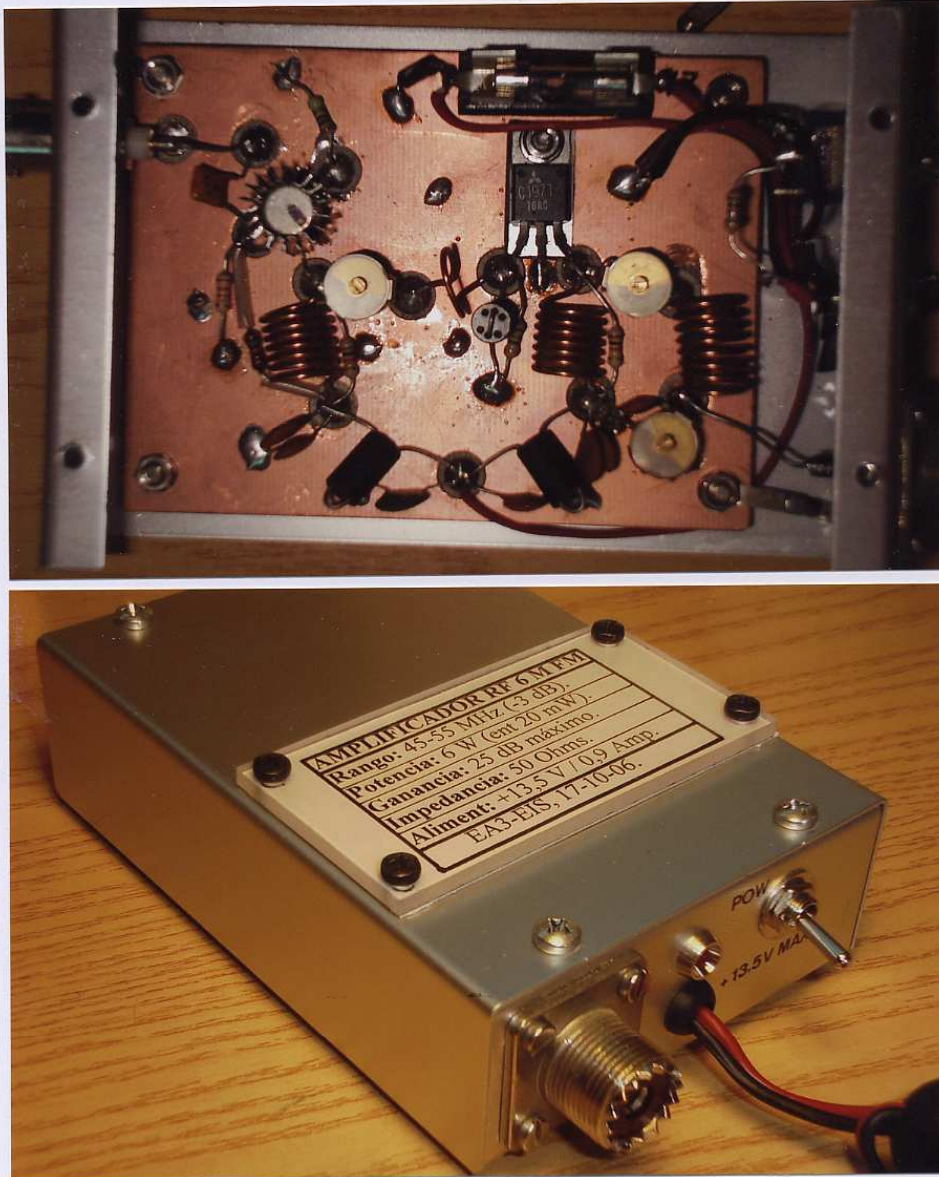


Figura N° 2: Amplificador de RF modalidad FM para 6 metros (6 W). Detalles de montaje y del acabado, interior y exterior. En la foto de arriba, puede verse la disposición interior de los dos transistores Q1 y Q2, las bobinas: L1, L2, L3 y L4, así como los trimers de ajuste, también los choques de RF: CH1, CH2 y CH3, todos soldados sobre las isletas practicadas en la cara de Cu de la placa soporte, la cual queda sujeta a la caja de aluminio anodizado, mediante cuatro separadores exagonales con tuercas y tornillos M3. En la foto de abajo, se puede ver el aspecto exterior del amplificador de RF, en primer término el frontal, con el conector PL de salida, la alimentación de +13,5 V controlada por un interruptor y led Power; en la parte posterior no vista, tenemos el conector BNC de entrada.