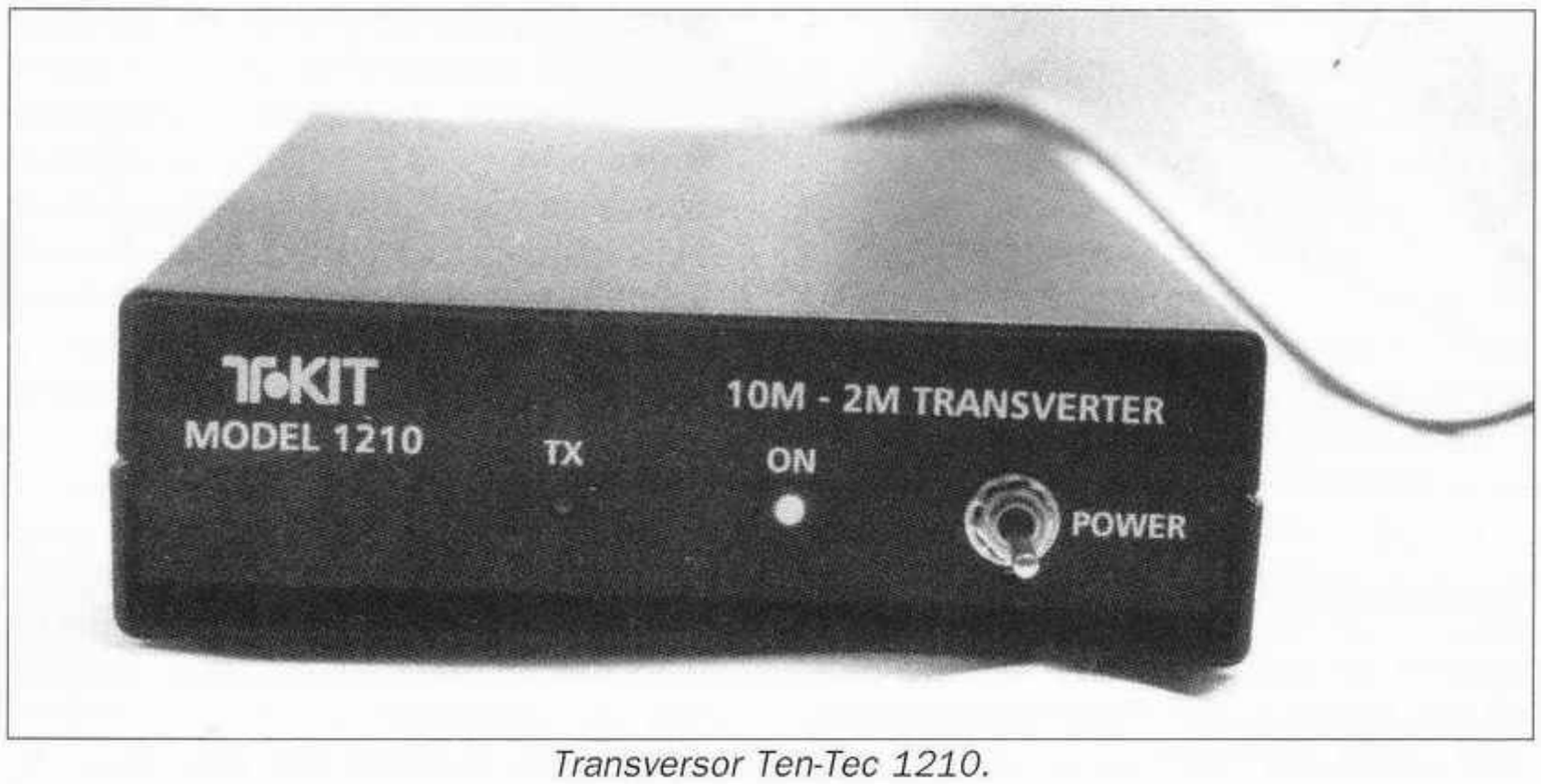
MUNDO DE LAS IDEAS

MONTAJES PRACTICOS PARA TODOS

Transversor para 2 metros en «kit» Ten-Tec 1210

XAVIER SOLANS*, EA3GCY

Dentro de su nueva línea de «kits», Ten-Tec nos ofrece el nuevo transversor para la banda de 2 metros, modelo 1210. Entre sus sobresalientes características destacan especialmente su cómodo margen de potencia de excitación a la entrada, controlado por ALC y su excelente calidad espectral en transmisión, con un nivel de -5 dB en espurias y armónicos a máxima potencia, aspectos éstos muy deseables en este tipo de equipos.



Transversor Ten-Tec 1210.

Introducción

Permítaseme una breve explicación sobre el principio del transversor. Es éste un dispositivo que convierte las señales de la banda de 144-146 MHz para poder ser recibidas en el margen de 28-30 MHz (banda 10 metros) y, a la inversa, convierte una señal de la banda 28-30 MHz en otra de la banda de 2 metros (144-146 MHz) con cierta potencia. El proceso de conversión, básicamente, mezcla dos señales de frecuencias diferentes para obtener –por suma o resta– una tercera distinta a ambas. En un transversor esta conversión se realiza tanto en recepción como en transmisión, usando un «oscilador local» cuya frecuencia se resta de la de 144-148 y se suma a la de 28-30 MHz. Que el resultado sea la suma o la resta dependerá de los circuitos de filtro posteriores a la conversión que se utilicen. En el modelo 1210, la frecuencia del oscilador local es de 116 MHz.

Los circuitos del transversor son el resultado de un eficiente trabajo de diseño para obtener una buena combinación entre el conversor de recepción para HF y el de transmisión.

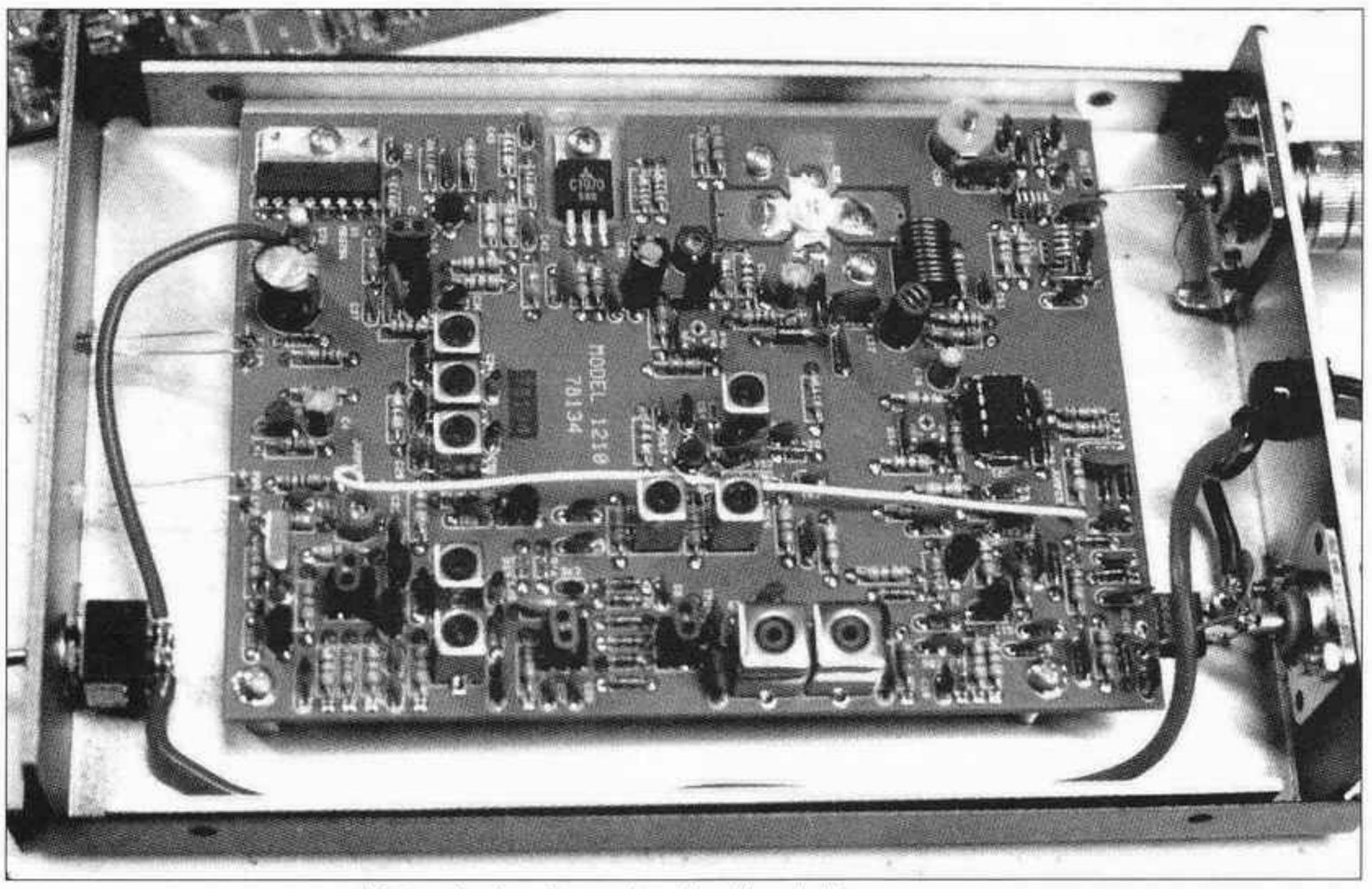
Tal como ocurre en un transceptor, los circuitos del transversor manejan y separan las señales de recepción y transmisión de VHF y HF y efectúa las conmutaciones necesarias entre transmisión y recepción entre ellas. El modelo 1210 utiliza las modernas técnicas de conmutación por diodos PIN y los mejores mezcladores de RF para conseguir combinar un sensible conversor de recepción de 144 MHz y un conversor de transmisión de 28 MHz, con una potencia de salida de 10 W en la banda de 2 metros.

Algunos comentarios adicionales sobre el transversor

En las revistas de radio se habla de los operadores de SSB y CW en VHF como de un grupo muy «especial» al lado de los dedicados al QRP en HF, satélites, modos digitales, etc.

Es aconsejable consultar, por ejemplo, la interesante sección «VHF-UHF-SHF» de EA2LU, así como algún libro sobre el trabajo multimodo en VHF con potencias moderadas. En este tipo de bibliografía se encuentran valiosos datos sobre el tipo de antenas más útiles, la forma de operación, actividades en esta banda, etc., así como las potencias que se precisan para las comunicaciones en 2 metros.

El aprovechamiento final de cualquier transversor en la estación de radio dependerá también del equipo de 10 metros que se utilice. Si se emplea el mismo transceptor multibanda de HF, podemos anticipar, en principio, que se dispondrá de una buena combinación. Si se tiene la intención de adquirir o utilizar un equipo monobanda para 10 metros, sería interesante efectuar una comprobación del propio equipo antes de usar el transversor y comprobar la sensibilidad del receptor y la calidad de audio en transmisión, ya que esos mismos resultados serán los que obtengan cuando se le



Vista de la placa de circuito del transversor.

** Apartado de Correos 814, 25080 Lleida.*
Correo-E: ea3gcy@lleida.hnet.es

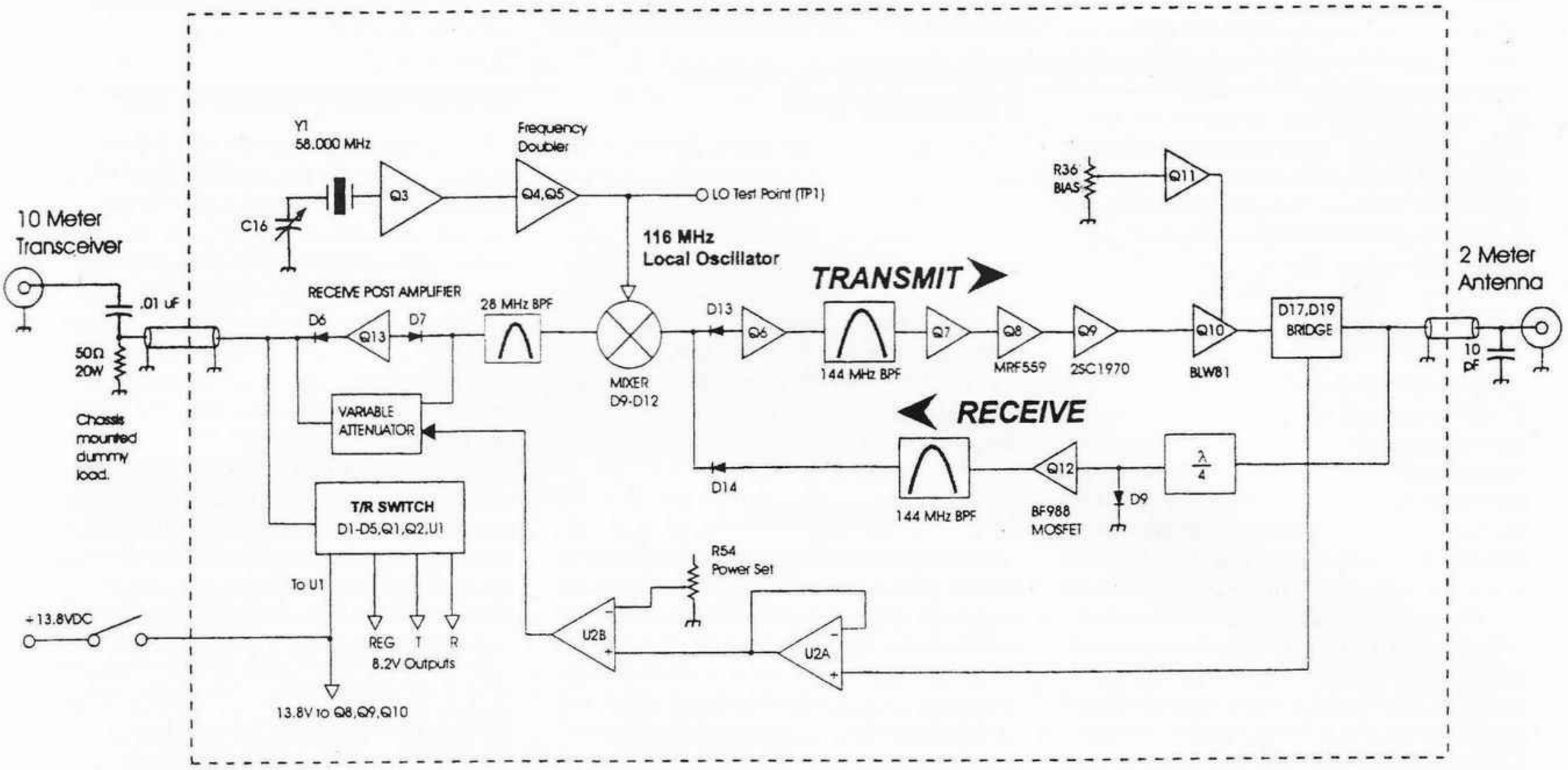


Diagrama de bloques del transversor 1210.

utilice en combinación con el transversor.

La mayoría de transceptores sintonizan hasta 30 MHz, pero algunos están limitados a 29,7 MHz, reduciendo así el margen de cobertura del transversor hasta 145,700 MHz. Hay que recordar que se necesita transmitir por encima de esa frecuencia para poder entrar en algunos satélites.

Control de tensiones de transmisión/recepción

La señal de entrada, procedente del transceptor de 10 metros se rectifica por medio de dos circuitos detectores independientes. Cuando el nivel de entrada sobrepasa unas décimas de vatio, los diodos de uno de los circuitos entregan una tensión negativa que pone la patilla de control de U1 a un nivel bajo. U1 es un regulador de tensión de tres salidas. Dos de ellas son complementarias (cuando una actúa la otra no, y viceversa) y se conmutan según el estado de la patilla de entrada. Estas dos salidas proporcionan las tensiones para recepción y transmisión que utilizan las distintas secciones del transversor. La tercera salida ofrece una tensión regulada constante para el oscilador a cristal y otros circuitos.

El segundo circuito rectificador genera una tensión negativa que asegura el bloqueo de los diodos D6, D7 (y D25, que no figura en el diagrama de bloques) que separan la etapa amplificadora de salida de la señal de recepción (Q13) durante la transmisión.

Atenuador de entrada al mezclador

El 1210 tiene una carga ficticia de entrada y un atenuador variable que permite un nivel de potencia de entrada entre 4 y 20 W. Esto permite una notable simplificación en el ajuste de la potencia del transceptor excitador para obtener un nivel contante de entrada, adecuado para el mezclador.

La carga artificial o ficticia para la potencia de entrada de 10 metros es una resistencia especial que está fijada al propio chasis del transversor. Entre la carga y el mezclador hay una red atenuadora variable para ajustar el nivel de excitación, controlada por un circuito puente sensor del nivel de salida del transversor y cuya señal, rectificada por un par de diodos, es amplificada por U2A-U2B. El potenciómetro R54 (POWER SET) ajusta el nivel de excitación.

Características generales del transversor Ten-Tec 1210

- Cobertura de frecuencia: 28-30 MHz (trasladadas a 144-146 MHz).
- Oscilador local: 116,0 MHz.
- Antena: asimétrica, 50 Ω. Conector SO-239.
- Alimentación: 14-14 V, 100 mA en recepción, 600 mA en transmisión sin excitación y 2 A con 10 W de salida.
- Construcción: caja metálica pintada en negro con dos tapas. Chasis interior y radiador. Una sola placa de circuito impreso de doble cara con orificios metalizados y serigrafiada.
- Semiconductores: 2 CI, 13 transistores y 25 diodos.
- Panel frontal: interruptor general y diodos LED para Rx y Tx.
- Panel posterior: cable de alimentación con fusible y dos conectores SO-239 para el transceptor y la antena.
- Dimensiones: 150 x 120 x 30 mm. Peso: 900 g.

Transmisión:
- Salida de RF: 2 a 10 W en CW y FM. 10 W PEP en SSB.
- Conmutación T/R: de estado sólido, activada por la entrada de RF (mayor que 0,5 W).
- Retardo de paso Tx a Rx: 1 segundo, aproximadamente.
- Armónicos y espurias: mejor que -55 dB con 10 W de salida.
- Margen de excitación: entre 4 y 20 W, controlado por ALC.

Recepción:
- Figura de ruido: menor que 2 dB.
- Ganancia de conversión: 17 dB, aproximadamente.
- Rechazo de frecuencia imagen: mejor que 60 dB.

Oscilador a cristal

Un oscilador a cristal de 58 MHz y un circuito doblador simétrico generan la señal del oscilador local a 116,0 MHz. La señal de salida se filtra por medio de un filtro doble sintonizado, que asegura una adecuada pureza de la señal. En el punto de prueba TP1 se tiene una tensión rectificada de la señal de 116 MHz, que sirve para el ajuste del filtro doble.

Mezclador a diodos

La conversión entre las señales de 10 y 2 metros se produce en el mezclador doble balanceado, compuesto por dos transformadores trifilares y cuatro diodos (D9-D12). En transmisión, la señal de 28 MHz se mezcla (añade) con la de 116 MHz para obtener la de 144 MHz y luego se dirige –a través del diodo de conmutación D13– hacia las etapas amplificadores de transmisión.

En recepción, la señal pasa al revés: el preamplificador de recepción Q12 dirige la señal de 144 MHz al mezclador a través del diodo D14. La señal, ahora convertida a la banda de 10 metros, pasa por la etapa amplificadores Q1 y los diodos de conmutación T/R hacia el transceptor.

Preamplificador de recepción y amplificador de FI

La etapa preamplificadora de recepción proporciona una ganancia de unos 14 dB a las señales de antena de 144 MHz. Este preamplificador está protegido de la señal de salida por medio del diodo D19 que cortocircuita a masa la señal de salida del transversor durante la transmisión. La salida del mezclador (primera «FI» a 28 MHz), se amplifica por Q13. Un filtro pasabanda rechaza cualquier señal espuria tanto en recepción como en transmisión.

Etapas de transmisión

La cadena de amplificación de transmisión en 2 metros empieza en Q6, que es un transistor JFET. Este amplificador excita, a través de un filtro pasabanda estrecho, a un amplificador de cuatro etapas, hasta conseguir una potencia de salida de 10 W. El transistor Q11 se encarga de la polarización del transistor final, y ésta varía ligeramente según la temperatura de la etapa de salida, de forma que compensa la corriente de ésta.

Filtro de salida y circuito de ALC

En la salida se incluyen dos filtros que ayudan a eliminar los armónicos de transmisión. Uno de los filtros está formado por una *stripline* impresa sobre la propia placa, y el otro lo constituye una sección pasabajos de cuarto de onda. La señal de salida se detecta en un cada una de las secciones del filtro y su resultado se envía al amplificador operacional U2, donde se compara con la tensión de referencia del nivel de salida, ajustable por R54.

Este sistema de realimentación proporciona al transversor un ajuste automático del nivel de potencia (ALC) que permite aceptar niveles de entrada entre 4 y 20 W sin que se produzca saturación del mezclador.

73, Xavier, EA3GCY

Nota. El precio del kit 1210 completo con caja es de 25.890 ptas., y se puede obtener en *GCY Comunicaciones*. Tel. 973 22 15 17; fax 973 22 05 26. Web: *http://lleida.hnet.es/ea3gcy*

El rincón del CAT

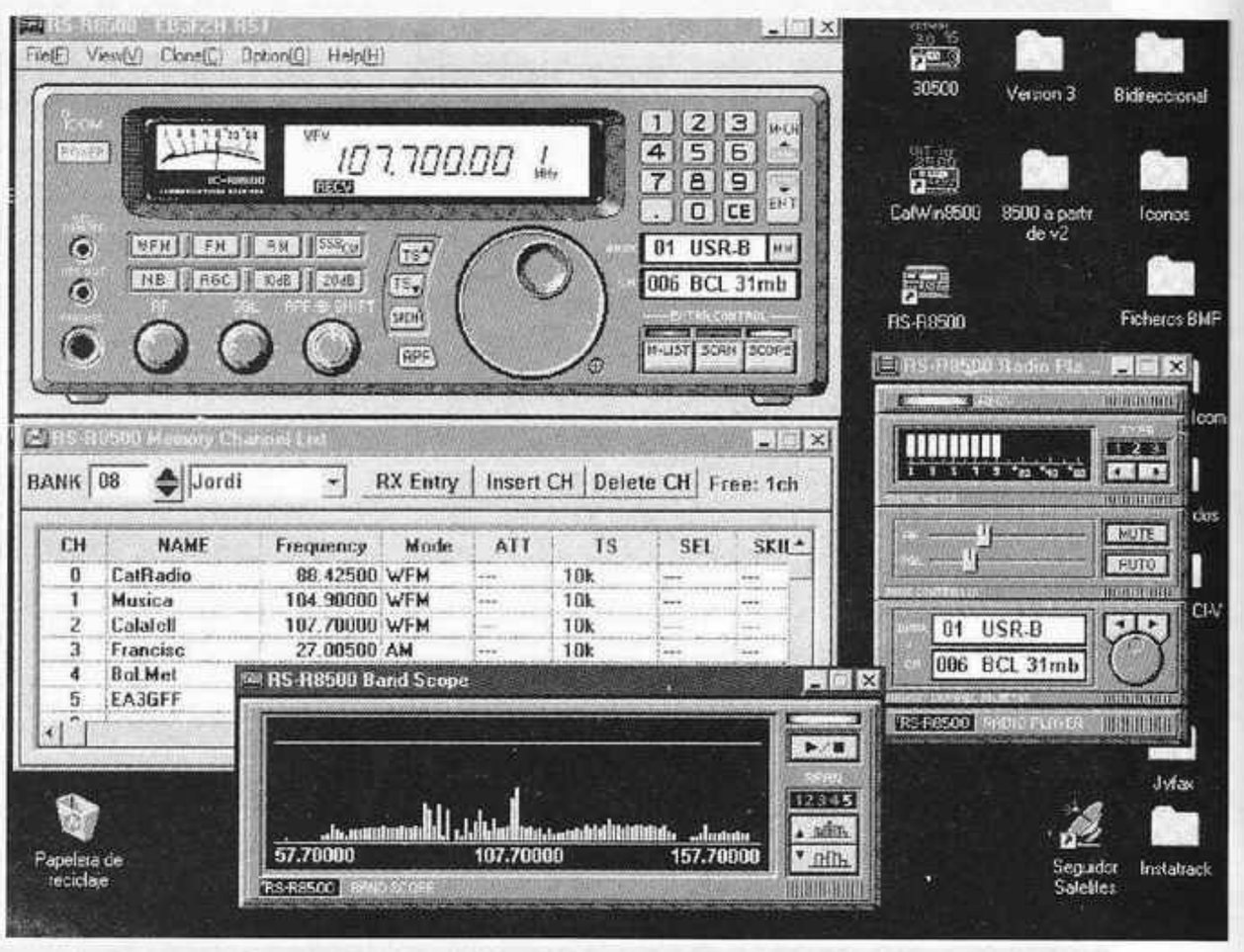
Bienvenidos a este pequeño apartado con continuidad que os permitirá a todos los amigos de la radio y la técnica disfrutar de las novedades en el control por ordenador de equipos. Desde hace tres años vengo desarrollando productos CAT (Control Automático de Transceptores) y creí necesario ofrecer un rincón donde poder explicaros las novedades, trucos, montajes y aplicaciones para este amplio mundo naciente.

Como aperitivo, en este número de revista mostraré lo último en software para el control de equipos de radio. Desde Japón, Icom lanza al mercado su producto RS-8500. Este programa de control permite el manejo, de una manera fácil y rápida, del receptor R8500 en forma bidireccional, gracias a utilizar una velocidad de 19.400 Bd (baudios) en el puerto serie y haber sido desarrollado por el fabricante usando modernas herramientas de programación bajo entorno Windows.

Hasta hace poco, los fabricantes dejaban el camino abierto a los radioaficionados para la creación de sus propios controladores, pero está visto que con el progresivo uso de las comunicaciones digitales querían añadir valor a sus productos y es por ello que, poco a poco, van incorporando a sus últimos modelos los programas adecuados para el manejo de los mismos a través de un ordenador personal, unas mayores velocidades para radiopaquete, filtros DSP, etc.

El receptor IC-R8500 no precisa ningún adaptador para ser conectado a un ordenador, ya que el equipo dispone de una conexión directa tipo RS-232. Una vez conectado el receptor al PC y lanzado el programa aparecen las siguientes pantallas: un clónico del panel del equipo de radio, un control de listado de canales, un rastreador de frecuencias, unos pequeños mandos de volumen y silenciador y un analizador de espectro para la visualización del estado de ocupación de la banda.

Después de varias pruebas me sorprendió la velocidad con que el equipo se comunicaba con el ordenador. La sintonización de una emisora, el cambio de canal, el control del silenciador y el volumen, son en tiempo real. El rastreador de canales permite la búsqueda en veinte bancos de memoria de cuarenta canales cada uno (un total de 800) y es totalmente programable a través de una lista. El analizador de espectro nos muestra gráficamente la actividad de la banda, midiendo en tiempo real la amplitud de las portadoras.



El programa RS-R8500 es un gran producto, muy elaborado y con un gran apoyo técnico detrás. Todos los amigos de la escucha agradecerán las facilidades que proporciona esta herramienta. En un próximo artículo mostraré cómo construir un sencillo adaptador con técnica TTL para manejar equipos Icom desde el PC.

Jordi Comas, EB3FZH