

Transversor para 50 MHz

JAVIER SOLANS*, EA3GCY

Poco a poco los 50 MHz están siendo cada vez más operativos en EA. Un buen grupo de radioaficionados con indicativo especial EH están experimentando desde hace algún tiempo en un pequeño segmento de frecuencias. En la sección de VHF se muestran reportajes detallados de la actividad en esta atractiva banda que han sido pacientemente confeccionados por dichas estaciones especiales, las cuales demuestran que los 6 metros tienen un gran valor técnico por sus especiales condiciones de propagación y que en la práctica no acarrearán más problemas de interferencias de las que en alguna ocasión pueda causar cualquier otra banda de aficionado.

Esperamos con ilusión que en los próximos años, y en gran medida gracias a la invaluable ayuda de todos estos pioneros, la banda de los 6 metros llegue a ser una realidad para todos los radioaficionados españoles.

Como siempre: ¿y el presupuesto?

El disponer de la nueva banda de 6 metros puede resultar muy atractivo para infinidad de aficionados, pero prácticamente inalcanzable para muchos bolsillos, que en el caso de tener que adquirir un nuevo equipo quebraría el presupuesto familiar, ¿hay alguna solución? Pienso que la alternativa que se presenta en este artículo puede ser ideal para los que no disponen de una cuenta bancaria que les permita continuas alegrías; se trata de experimentar con esta nueva banda, entonces, ¿por qué no empezamos con la construcción de un transversor QRP/p?

¿Queremos empezar en los 50 MHz?, pues adelante

Vamos a describir un transversor completo para 50 MHz que opera desde un equipo con la banda de 10 metros y por qué no decirlo con unos

resultados realmente satisfactorios. Una sola placa de 128 x 103 mm contiene el oscilador a cristal y los conversores de recepción y transmisión con salida de 0,5 W. Una segunda placa contiene un pequeño circuito con el atenuador de entrada de excitación de 28 MHz y el sistema automático de conmutación Rx-Tx del transversor.

Algunos aficionados utilizamos o hemos utilizado algún transversor (*transverter*), por ejemplo para 2 metros, todos los transvertores son básicamente iguales, con tan sólo algunas diferencias circuitales como en el tipo de oscilador, del preamplificador de Rx, mezcladores y nivel de potencia de salida de transmisión. En definitiva, cualquiera de estos dispositivos disponen de un oscilador que se mezcla con la FI, en este caso el oscilador es de 22 MHz a cristal de cuarzo (11 MHz en fundamental) y la FI son los 28 MHz del transceptor. En el conversor de recepción se resta la frecuencia del oscilador de 22 MHz de 50 MHz obteniéndose los 28 MHz, y en el conversor de transmisión sucede exactamente lo contrario, se suma 22 MHz a los 28 MHz del transceptor para conseguir los 50 MHz de transmisión.

Un pequeño repaso al esquema

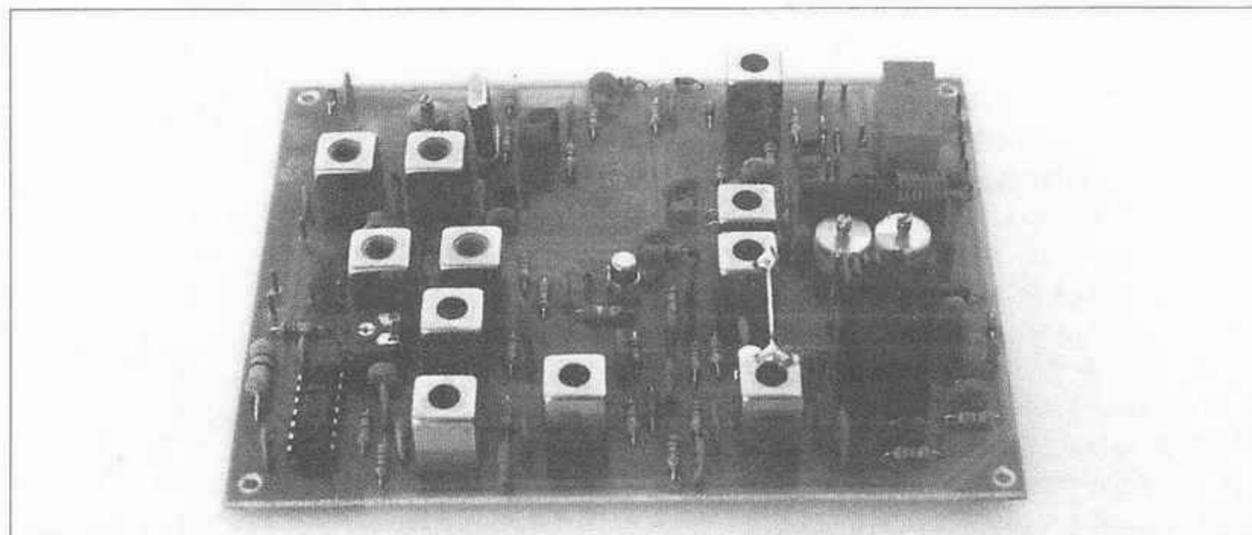
El circuito de este transversor es extenso, y si quisiéramos estudiar a fondo la misión de cada componente necesitaríamos demasiado espacio de la revista y obviamente no es ésta

nuestra intención. Hay que avisar que para construir desde «cero» el transversor completo se requiere un buen nivel de experiencia en RF y especialmente buenas «manitas» para el diseño de la placa y ajustes del circuito. No se necesita mucha instrumentación para el ajuste, en principio será suficiente disponer de un buen voltímetro, un frecuencímetro y un vatímetro



tro adecuado para esta banda, junto a una carga de 50 Ω. No obstante, hay que aclarar que este circuito no es en absoluto un diseño nuevo o experimental, sino todo lo contrario, se trata de un circuito totalmente fiable de la firma *Spectrum Communications* que ha suministrado cientos de ellos en Inglaterra y otros países y, como no, también hay un buen puñado de transvertores trabajando ya en España en las estaciones «EH» y escuchas.

Sin más, vamos a empezar dando un breve vistazo al circuito. Empezando por la antena, la señal se sintoniza por L1 y se amplifica por el MOSFET T1. La resistencia ajustable de 10 K conectada a la puerta de control fija la amplificación de este paso y podrá ser sustituida por un potenciómetro del mismo valor para utilizarlo como



*Apartado de correos 814. 25080 Lleida.

mando de «ganancia RX» exterior. La señal en la salida de T1 (drenador) se sintoniza mediante L2, L3 y le sigue T2 que es otro MOSFET que actúa como mezclador, en una de sus puertas le llegan los 22 MHz procedentes del oscilador y por la otra la señal de 50 MHz de recepción, a su salida L4 y L5 sintonizan la diferencia de la mezcla que son los 28 MHz. Este conversor permite trabajar con suficiente linealidad entre 50-52 MHz, pero es aconsejable ajustarlo en el segmento donde se va operar usualmente, en nuestro caso alrededor de los 50,1 MHz.

El mezclador de transmisión está constituido en torno al IC1 que es un SO42P. Al revés que en transmisión, ahora se toma la señal de excitación de 28 MHz y se suma a la del oscilador de 22 MHz sintonizándose la salida mediante L13 y L14 a la frecuencia suma de 50 MHz. Ahora ya tenemos un pequeño nivel de 50 MHz con la idéntica información que la señal de 28 MHz, tan sólo nos queda ir amplificándola poco a poco hasta obtener el nivel de potencia que irá hacia la antena.

El siguiente paso después del mezclador es el MOSFET T7. En una de sus puertas se inyecta la señal de 50 MHz y con la otra se controla la ganancia mediante la resistencia ajustable de 10 K, con este valor el MOSFET trabaja al máximo de ganancia prevista, pero al igual que ocurría en el previo de Rx, esta resistencia puede ser sustituida por un potenciómetro de 10 K en el frontal, que en este caso actuará como «ganancia TX» manual. La señal se sintoniza nuevamente por L12 y el siguiente paso es el formado por el transistor T6 que

actúa como excitador de la etapa de potencia T5 que, a través del filtro pasabajos L8-L9 y sus condensadores asociados, entrega cerca de 0,5 W hacia la antena.

El transistor T3 es un oscilador en fundamental mediante un cristal de cuarzo de 11 MHz. El siguiente paso es el T4 que actúa como doblador y en su salida, mediante L6 y L7, se sintonizan los 22 MHz. El ajuste exacto de la frecuencia del oscilador (22,000 MHz) se realiza mediante el trimer VC3 dispuesto en serie con el cristal de cuarzo.

Características técnicas

- Etapa de salida en clase AB adecuada para SSB, CW, FM, etc.
- Nivel de entrada de excitación directa: de 10 a 250 mW (hasta 8 W con la placa atenuadora).
- Salida de espurias en relación a la fundamental: -35 dB por debajo.
- Productos de IMD en transmisión: -40 dB típicos a máxima potencia.
- Cristal del oscilador

Lista de componentes que no figuran en el esquema

Trimers

VC3 3-27 pF
VC1,2 7,65 pF

Bobinas

L1-L3, L11-L14 Toko 100076
L4-L7 Toko 3335R
L8 6 vueltas hilo esmaltado de 0,8. Bobina de 6 mm de diámetro
L9 8 vueltas hilo esmaltado de 0,8. Bobina de 6 mm de diámetro.
L10 6 vueltas hilo esmaltado de 0,8. Bobina de 10 mm de diámetro.

Semiconductores

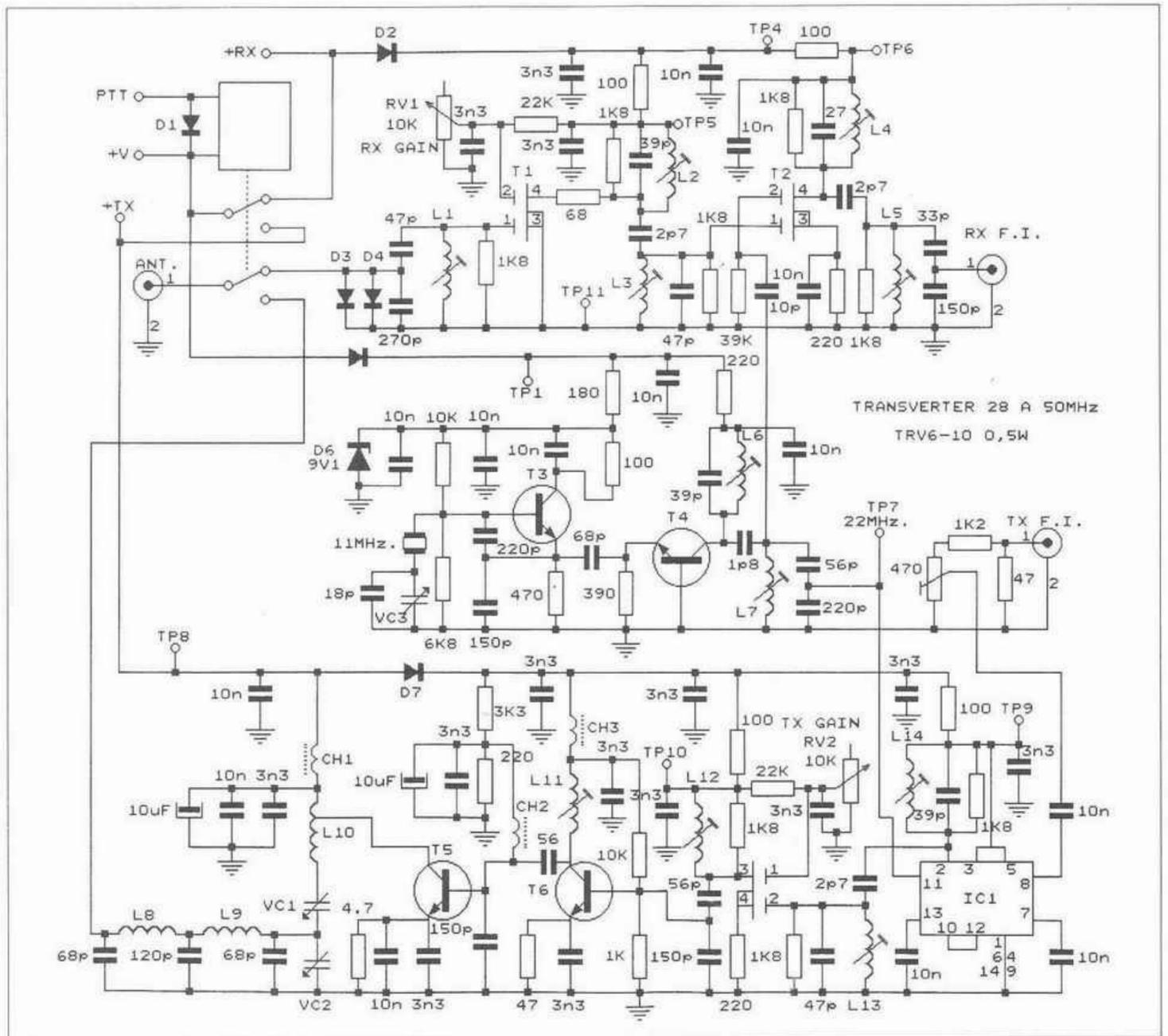
D1-D5, D7 1N4148, T2 3N201/MFE201, T6 2N5179, D6 BZY88 Zener 9V1, T3 4BF224, T7 MPF131, T1 BF900/980/981, T5 2N4427, IC1 SO42P

Varios

Cristal de cuarzo 11,000 MHz. Relé dos circuitos 12 V
14 pins-terminal 1 mm. Radiador corona para T5

en fundamental para un ajuste exacto de frecuencia.

- Ganancia de recepción típica: 20 dB.
- Figura de ruido: 2,5 dB.
- Una sola conexión de antena y



Sección Rx

punta +	punta -	Máximo	Mínimo
TP1	TP11	12,9 V	12,4 V comprobar
TP2	TP11	9,3 V	8,5 V comprobar
TP4	TP11	12,9V	12,4 V comprobar
TP1	TP3	0,8 V	0,2 V comprobar
TP4	TP6	0,4 V	0,2 V Ajustar L7 y L6 para máxima lectura
TP4	TP5	2,0 V	1,0 V con un preamplificador RF (BF980)

Sección Tx (conectar el terminal PTT a masa y una carga de 5 W en la ANT.)

punta +	punta -	Máximo	Mínimo
TP8	TP11	12,9 V	12,4 V comprobar
TP12	TP11	0,6 V	0,3 V comprobar
TP13	TP11	0,08 V	0,05 V comprobar
TP8	TP9	0,3 V	0,14 V comprobar
TP8	TP10	0,6 V	0,3 V ganancia TX al máximo

conexiones de FI independientes para Tx y Rx.

- Alimentación nominal: 13,5 V con una corriente mínima de 200 mA (con menor alimentación las características variarán ligeramente).

Ajuste y puesta en marcha

Los ajustes del transversor requieren una cierta meticulosidad, ya que la primera vez pueden parecer un poco críticos. Empezaremos realizando las siguientes medidas y ajustes con un

voltímetro en las secciones Rx y Tx (véase tabla adjunta).

Ajuste RF. Antes de empezar se ajustará RT1, VC1 y VC2 a la mitad de su recorrido. Se conectará una entrada de excitación de 10 a 250 mW (si no se utiliza la placa atenuadora) a la entrada TX FI. Ajustar las bobinas L14, 13, 12 y 11, y los trimers VC1-VC2 de forma alterna. Se repetirá secuencialmente esta operación hasta obtener la máxima salida. Ajustar RT1 dejándola justo en el punto donde se consiguie el máximo. La potencia de salida

estará entre 300-500 mW. La salida debería ser revisada con un analizador para minimizar las espurias (reajustar ligeramente los pasos Tx, en especial L13 y L14).

Desconectar el terminal PTT y reemplazar la carga por una antena para 6 metros o un generador de RF. Se conectará un receptor adecuado en los terminales RX FI y sintonizaremos una señal de la antena, o preferiblemente de un generador de RF adecuado. Se ajustarán secuencialmente L1 a L5 para obtener la máxima recepción.

Todas las medidas y ajustes patrón se han efectuado con una alimentación de 13,8 V.

73, Xavier, EA3GCY

Nota: Los que deseen solicitar el transversor en módulo o acabado en caja, así como bobinas Toko, cuarzos, etc. pueden dirigirse a: *GCY Comunicaciones*. Apartado 814. 25080 Lleida. Tel. (973) 22 15 17. Fax (973) 22 05 26. <http://lleida.hnet.es/ea3gcy>, e-mail: ea3gcy@lleida.hnet.es

También está disponible un transversor para 50 MHz de alta calidad totalmente acabado con salida de 20 W fabricado por *A3K Electrónica* [tel. (973) 15 03 32].

INDIQUE 15 EN LA TARJETA DEL LECTOR

SEPTIEMBRE '96
OFERTAS DEL MES

mabril radio, s.l.

TRINIDAD, 40 - TEL. (953) 75 10 43 y 75 10 44 - FAX (953) 75 19 62 - Apartado 42. 23400 Úbeda (Jaén)

• **TRANSCCEPTOR PORTATIL YAESU FT-11R**..... 55.000,- + IVA
(El más pequeño del mercado) con batería YAESU FNB-31, cargador YAESU NC-55 C. base de carga YAESU CA-9, antena de goma YAESU corta y clip de cinturón. Manual de instrucciones en castellano y garantía ASTEC por un año.

• **TRANSCCEPTOR PORTATIL YAESU FT-11RH**..... 58.000,- + IVA
(Igual al anterior pero con batería de 5W.)

ROTORES DE ANTENA

HY-GAIN	HAM IV	YAESU	G-2800 SDX
HY-GAIN	T2X	YAESU	G-500 A (Elevación)
YAESU	G-250	YAESU	G-5600 B (Mixto)
YAESU	G-450 XL	KEMPRO	KR-400 RC
YAESU	G-800 S	INTEK	AR-303 XL
YAESU	G-1000 S		

ANTENAS HF DIRECTIVAS

HG-GAIN	TH-7 DX	7 elementos	10-15-20
HY-GAIN	TH-5 MK2	5 elementos	10-15-20
HY-GAIN	EXPLORER 14	4 elementos	10-15-20 (40)
HY-GAIN	QK-710	Kit 40 metros	Explorer
HY-GAIN	TH-3 MK4	3 elementos	10-15-20
HY-GAIN	TH-3 JRS	3 elementos	10-15-20
HY-GAIN	203 BAS	3 elementos	20
BUTTERNUT	10-11	2 elementos	10-11 metros

ANTENAS VHF DIRECTIVAS

GRAUTA	AD-4144	4 elementos	TONNA	20804	4 elementos
GRAUTA	AD-9144	9 elementos	TONNA	20808	4+ 4 elementos
HY-GAIN	23 FM	3 elementos	TONNA	20809	9 elementos
HY-GAIN	25 FM	5 elementos	TONNA	20818	9+9 elementos
HY-GAIN	214 FM	14 elementos	TONNA	20089	9 elementos portable
			TONNA	20811	11 elementos

ANTENAS UHF DIRECTIVAS

GRAUTA	AD-4319	19 elementos	TONNA	20922	21 elementos ATV
TONNA	20909	9 elementos	TONNA	20438	19+19 elementos radio
TONNA	20921	21 elementos			

ANTENAS VHF-UHF DIRECTIVAS

TONNA 20899 9+19 elementos

ANTENAS 1296 MHZ

TONNA 20623 23 elementos
TONNA 20655 55 elementos

ANTENAS 50 MHZ

HY-GAIN 64 DX 4 elementos
TONNA 20505 5 elementos

OFERTAS PARABÓLICAS

KIT ASTRA O EUTELSAT 22.950 + IVA
Antena offset 80 cm. LNB ASTRA. Receptor Uniden SQ-400 E, conectores F

KIT ASTRA + EUTELSAT..... 32.400 + IVA
Antena offset 80 cm. 2 LNB ASTRA. Conmutador 2 ent. 1 salida. Soporte bifocal 2 LNB. Receptor Uniden SQ-400 E, conectores F

KIT ASTRA + EUTELSAT + HISPASAT..... 43.200 + IVA
Antena offset 80 cm., antena offset 35 cm. 2 LNB ASTRA. Conmutador 2 ent. 1 salida. Soporte bifocal 2 LNB, LNB HISPASAT. Receptor Echostar SR-90, conectores F

*PARA COMPLETAR ESTOS KIT, SOLO HAY QUE AUMENTAR LAS LONGITUDES DE CABLE COAXIAL QUE NOS SOLICITEN (LAZSA FA-75 A 40 PTAS. + IVA POR METRO).

DISPONEMOS DE UN GRAN SURTIDO DE ACCESORIOS DE **TELEFONIA MOVIL**. SI NECESITA ALGUNO, INDIQUENOS MARCA Y MODELO. SE LO ENVIAMOS INMEDIATAMENTE.

- CONSULTE NUESTROS PRECIOS, SON MUY INTERESANTES.

- PIDANOS NUESTRO LISTADO DE ARTICULOS CON PRECIOS. ESTA COMPUESTO DE UN EXTENSO SURTIDO EN TODO LO QUE SE REFIERE A LA RADIOAFICION.

- EL PRECIO DEL TRANSPORTE LO HEMOS CONSEGUIDO ALIGERAR BASTANTE. CONSULTEENOS AL EFECTUAR SU PEDIDO.