



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Mayo 2005

- Noise Blanker en la FT-817
- Conversor de 50 MHz
- Antena de emergencia para 20 y 40 m
- SSTV / PMR



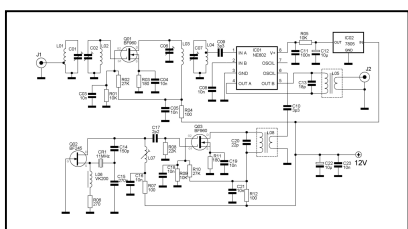
CONVERSOR DE 50 MHz.

1.- INTRODUCCIÓN.

La banda de 50 MHz ofrece grandes posibilidades para el DX, sobre todo en épocas de propagación favorable. Los usuarios de esta banda hablan maravillas de ella, por lo que, dispuestos a comprobar sus bondades, se ha diseñado y construido un conversor que traslada las frecuencias recibidas de esta banda a la de 28 MHz, con lo que es posible su recepción en un equipo de HF.

En el presente artículo se describe la construcción y puesta en funcionamiento de un conversor para la banda citada. Este conversor es fácil de construir y utiliza componentes comunes y habituales en los comercios de electrónica.

2.- DESCRIPCIÓN.



En la figura número uno podemos ver el esquema general del conversor. La señal captada por la antena se aplica al circuito sintonizado de entrada formado por la bobina L01 en paralelo con el condensador ajustable C01. La impedancia del cable de antena es muy baja, 50 ohm, por lo que la entrada se hace en una toma de la bobina cercana a masa. Las bobinas L01 y L02 están muy cerca una de otra, por lo que la señal seleccionada por el circuito L01-C01 se acopla al circuito formado por L02-C02. Esta señal se inyecta en la “puerta” número uno del transistor Q01, amplificador de RF, MosFet de doble puerta. El divisor de tensión formado por las resistencias R01, R02 y el condensador C03 forman el circuito de polarización de la “puerta” número dos, mientras que la resistencia R03, desacoplada por el condensador C04, proporciona la polarización del electrodo “fuente (source)”. En el “drenador” se encuentra conectado el circuito resonante formado por la bobina L03 y el condensador ajustable C06. La alimentación de este paso se realiza mediante la resistencia R04 desacoplada por el condensador C05.

La señal presente en el circuito L03-C06 se transfiere al paso mezclador mediante el acoplamiento de las bobinas L03 y L04, sintonizadas por los condensadores ajustables C06 y C07. Esta señal amplificada por el paso de RF se inyecta, mediante el condensador C09, al paso mezclador formado por el circuito integrado IC01 y los componentes asociados. La alimentación de este paso se realiza mediante el regulador de 5 voltios IC02, alimentado de la tensión general de 12 voltios. Los condensadores C11, C12 y la resistencia R05 filtran la alimentación del mezclador.

En la patilla número 6 del integrado IC01 se inyecta la señal procedente del oscilador local. Entre las patillas número 4 y 5 se encuentra el primario de la bobina L05 sintonizado a la frecuencia de 28 MHz mediante el condensador C13. La señal de salida se toma del secundario de esta bobina y se aplica a la entrada de antena del receptor de HF.

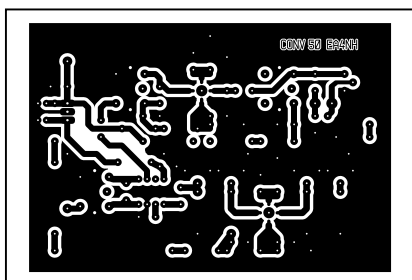
El oscilador local está constituido por el transistor Q02 y los componentes asociados. Este transistor es un FET del tipo BF245 montado en configuración “puerta” a masa. El cristal de cuarzo tiene una frecuencia de 11 MHz y la realimentación se produce sobre el electrodo “fuente” a partir del divisor formado por los condensadores C14 y C15, que a su vez forman el circuito resonante con la bobina ajustable L07. El electrodo “fuente” está polarizado por la resistencia R06 y aislado de masa para la RF mediante la bobina L06, un choque tipo VK200 muy empleado en montajes de VHF. La alimentación de este paso oscilador se realiza mediante la resistencia R07 desacoplada con el condensador C16. La señal generada por el oscilador local se inyecta al paso triplicador a través del condensador C17.

El paso doblador está formado por el transistor Q03, MosFet de doble puerta y los componentes asociados. La resistencia R08 proporciona el retorno a masa para la “puerta” número uno. El divisor de tensión formado por las resistencias R09 y R10, desacopladas por el condensador C16 proporcionan la polarización de la “puerta” número dos, mientras que la resistencia R11 desacoplada por el condensador C19 polariza el electrodo “fuente”. En el “drenador” de este transistor se encuentra el circuito resonante formado por la bobina ajustable L08 y el condensador C20. Este circuito está sintonizado al segundo armónico de la frecuencia del oscilador, es decir, 22 MHz. Mediante un bobinado secundario se toma la señal para enviarla al paso mezclador, a través del condensador C10. La alimentación de este paso doblador se realiza mediante la resistencia R12, desacoplada con el condensador C21.

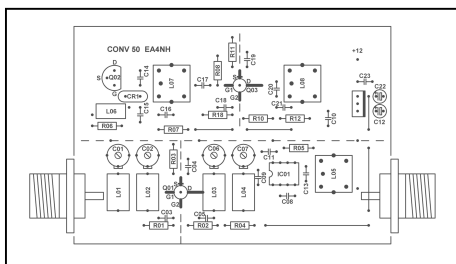
En el paso mezclador, la señal procedente de la antena comprendida entre 50 MHz y 51 MHz, se mezcla con la generada por el paso doblador de 22 MHz. La diferencia de estas dos señales, comprendida entre 28 MHz y 29 MHz se selecciona mediante el circuito sintonizado formado por la bobina ajustable L05 y el condensador C13. En el bobinado secundario tenemos esta señal a una impedancia baja, apta para su envío a la entrada de antena de cualquier receptor o transceptor de HF que cubra esta banda de 28 MHz a 30 MHz y disponga de la modalidad de la señal que queremos recibir, FM o BLU.

Todo el circuito está alimentado con una tensión de 12 voltios, negativo a masa. Los condensadores C22 y C23 desacoplan la línea de alimentación.

3.- CONSTRUCCIÓN



Para la construcción del conversor utilizaremos el circuito impreso cuyo diseño se puede ver en la figura número dos. Las dimensiones de este circuito impreso son 112 mm x 77 mm. En la figura número tres tenemos la disposición de los distintos componentes. Los materiales necesarios para la construcción de este conversor, son los siguientes.



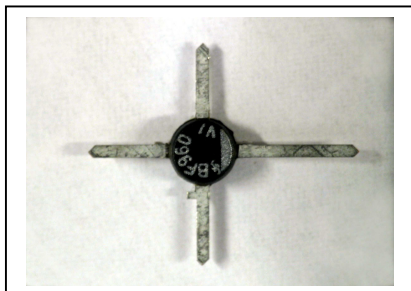
C01	20p ajustable
C02	20p ajustable
C03	10n
C04	10n
C05	10n
C06	20p ajustable
C07	20p ajustable
C08	10n
C09	3p3
C10	3p3
C11	100n
C12	10μ
C13	12p
C14	150p
C15	270p
C16	10n
C17	2p2
C18	10n
C19	10n
C20	22p
C21	10n
C22	10μ
C23	10n
CR1	11 MHz
J1	SO239
J2	SO239
Q01	BF960
Q02	BF 245
Q03	BF960
R01	10K
R02	27K
R03	180
R04	100
R05	100
R06	270
R07	100
R08	10K
R09	10K
R10	27K
R11	180

R12	100
-----	-----

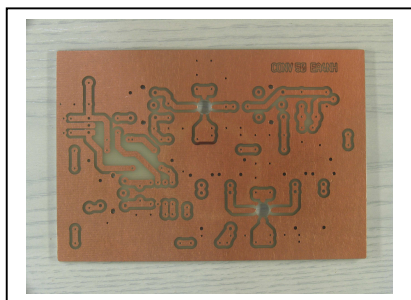
Los datos para construir las bobinas son los siguientes.

L01	10 espiras hilo de cobre esmaltado de 0,8 mm de diámetro. Interior 8 mm. Toma en la cuarta espira.
L02, L03, L04	10 espiras hilo de cobre esmaltado de 0,8 mm de diámetro. Interior 8 mm.
L05	22 espiras hilo de cobre esmaltado de 0,3 mm de diámetro, sobre forma de 6 mm con núcleo ajustable y blindaje metálico. Secundario dos espiras del mismo hilo.
L06	VK200 3 espiras sobre ferrita de 6 taladros.
L07	22 espiras hilo de cobre esmaltado de 0,3 mm de diámetro, sobre forma de 6 mm con núcleo ajustable y blindaje metálico.
L08	22 espiras hilo de cobre esmaltado de 0,3 mm de diámetro, sobre forma de 6 mm con núcleo ajustable y blindaje metálico. Secundario dos espiras del mismo hilo.

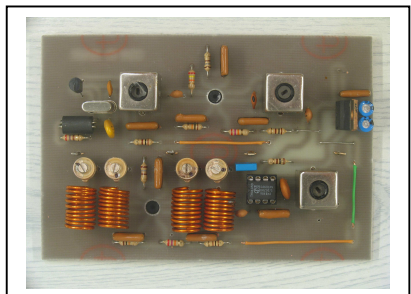
En la lista de componentes se especifica el tipo BF960 para los transistores Q01, y Q03, aunque también es posible utilizar otros tipos, como son BF961, BF981, BF988. Estos transistores tienen cuatro patillas dispuestas en forma de cruz.



La patilla más larga corresponde al electrodo “drenador”, la opuesta a ésta corresponde a la “puerta” número uno. La patilla correspondiente al electrodo “source” tiene un saliente que la distingue de las demás. La patilla restante corresponde a la “puerta” número dos. En la figura número cuatro podemos observar estas cuatro patillas.



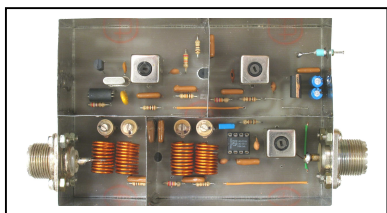
En la figura número cinco tenemos la placa de circuito impreso preparada para iniciar el montaje de los componentes. Una vez en posesión de todos los componentes procederemos al montaje sobre la placa de circuito impreso. Como operación previa realizaremos los cinco puentes cuya situación se puede observar en la figura número tres. Continuaremos con el montaje de las resistencias, condensadores y el resto de los componentes, dejando los transistores para el final.



Una vez realizadas las bobinas con hilo esmaltado, es preciso separar sus espiras para obtener una longitud de 13 mm, que es la correspondiente a la separación de los taladros en la placa de circuito impreso. Estas bobinas

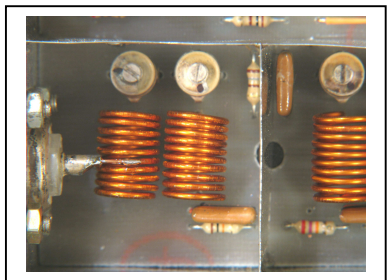
deben ir ligeramente separadas de la placa, por lo que, en el momento de la soldadura debemos intercalar entre la bobina y la placa, un trozo de cartón u otro material que tenga un grueso de unos 2 mm. En la figura número seis podemos ver la placa con todos los componentes preparada para las pruebas iniciales.

Una vez completado el montaje de todos los componentes hay que proceder al blindaje del circuito así como al montaje de los tabiques interiores. Esto se puede hacer con chapa fina de cobre o latón. En el prototipo se ha empleado chapa procedente de un bote de leche condensada. Esta chapa es bastante



fina, por lo que se trabaja muy fácilmente. La soldadura también se realiza con facilidad. La altura del blindaje exterior debe tener una altura de unos 40 mm, mientras que los tabiques interiores serán de 30 mm de alto. El blindaje horizontal irá soldado a la placa de circuito impreso mediante cuatro espadines. Los otros tres blindajes

correspondientes a los transistores se sueldan solamente por los dos laterales.



Para la entrada y salida de la señal se han usado conectores SO239, que son los utilizados normalmente en VHF, aunque también es posible el uso de otros tipos, BNC, etc.

En la figura número siete se puede ver el conversor terminado y listo para su ajuste. En la figura número ocho tenemos un detalle de las bobinas de RF.

4.- AJUSTE.

La primera operación a realizar es el ajuste del oscilador. Para ello necesitamos un frecuencímetro o bien un receptor que cubra la frecuencia del cristal, es decir, 11 MHz. Retocaremos el núcleo de L07 hasta que el oscilador comience a funcionar, lo que podremos observar en el receptor sintonizado a esa frecuencia y situado próximo al circuito. También podemos utilizar un frecuencímetro con una sonda formada por una espira sobre un conector. El procedimiento dependerá del equipo de medida que disponga el lector. Si se dispone de voltímetro de RF comprobaremos que la tensión de radiofrecuencia presente en la resistencia R08 tiene un nivel de dos voltios aproximadamente.

Una vez el oscilador en marcha, ajustaremos el núcleo de la bobina L08 para obtener una señal de 22 MHz que podemos controlar con el receptor o con el frecuencímetro.

Para el ajuste de los pasos de radiofrecuencia necesitamos un generador que entregue una señal de 50 MHz. Podemos realizar los ajustes previos con un transmisor de esta banda conectado a una carga y con potencia mínima. Conectaremos la salida del conversor al receptor de HF y lo sintonizaremos en 28 MHz. Accionamos el transmisor de 50 MHz y retocamos los condensadores ajustables de los pasos de RF para máxima ganancia. Como es habitual, es

preciso reducir la señal de entrada según nos acercamos al punto de sintonía. Los últimos ajustes se realizan con señales mínimas, bien reduciendo la salida del generador o utilizando la señal de un correspondiente lejano. El procedimiento concreto de ajuste dependerá de los equipos disponibles por el lector.

Es imperativo que todos los blindajes indicados estén colocados, pues de lo contrario los pasos de RF pueden entrar en oscilación haciendo imposible su ajuste. Si se observa alguna tendencia a la oscilación del paso amplificador de RF es posible eliminar este efecto aumentando el valor de la resistencia R02 para disminuir ligeramente la ganancia de este paso. Una vez ajustado el prototipo con los equipos de prueba disponibles, se obtuvo una sensibilidad del orden de 0,2 microvoltios aproximadamente.

Una vez completado el ajuste se han medido las tensiones en los electrodos de los transistores y se han obtenido las siguientes.

TRANSISTOR	G1	G2	D	S
Q01	0	3,1	11,6	0,7
Q02	0	---	10,4	1,7
Q03	0	3,0	11,3	0,8

Como ya se ha indicado, el conversor se alimenta con una tensión estabilizada de doce voltios, negativo a masa. El consumo del circuito ronda los 30 mA.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se ha descrito la construcción de un conversor para la banda de 50 MHz, que traslada las señales de esta banda a una más baja, de 28 MHz. Con este conversor podemos recibir las señales de la banda citada en cualquier receptor o transceptor de HF. Se utilizan componentes comunes y normalmente disponibles en los comercios de electrónica.

El montaje descrito en el presente artículo no ha sido probado en grandes series y, por tanto, no se tiene certeza de que su funcionamiento sea 100% correcto. Solamente se describe la construcción y el funcionamiento del prototipo.

El autor no se hace responsable de posibles derechos de copia. La información para la realización de este montaje procede de diversas publicaciones, libros, revistas, etc., así como de los propios conocimientos del autor.

El autor no se hace responsable de posibles daños y/o perjuicios causados por la construcción y/o uso de este dispositivo, daños personales o muerte, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, lucro cesante, pérdida total o parcial de datos informáticos o cualquier tipo de daño que se pudiera derivar del montaje y/o uso de este dispositivo.

No se aconseja el uso de este dispositivo en aplicaciones críticas, como son control de maquinaria peligrosa, control de navegación o tráfico, maquinaria de

mantenimiento de vida o sistemas cuyo mal funcionamiento pueda provocar causas o efectos anteriormente mencionados. Este dispositivo no es tolerante a fallos.

El autor declina cualquier responsabilidad, ni se hace responsable de no mencionar a los dueños de las posibles patentes que aquí se pudieran reflejar.

El dispositivo descrito en el presente artículo es un montaje experimental, cuyo propósito es el estudio de los diferentes aspectos de la Electrónica, por tanto, no está destinado a su utilización industrial ni para su explotación comercial en cualquiera de sus facetas.

El autor no efectúa ninguna actividad comercial relacionada con este u otros montajes publicados en esta u otras revistas o publicaciones de cualquier tipo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen todos los textos, así como las fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc.

Aunque se ha intentado proporcionar todos los detalles necesarios para la realización del proyecto, es posible que algún aspecto no haya quedado suficientemente desarrollado. Como es natural, con mucho gusto el autor dará cumplida información sobre cualquier detalle no especificado, o cualquier punto en particular que no haya quedado completamente explicado. Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado 421
45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

Figura número uno.
Esquema general.

Figura número dos.
Diseño del circuito impreso.

Figura número tres.
Disposición de componentes .

Figura número cuatro.
Mosfet de doble puerta.

Figura número cinco.
Circuito impreso.

Figura número seis.
Componentes montados.

Figura número siete.
Prototipo terminado.

Figura número ocho.
Paso de radiofrecuencia.