

Transmisor AM

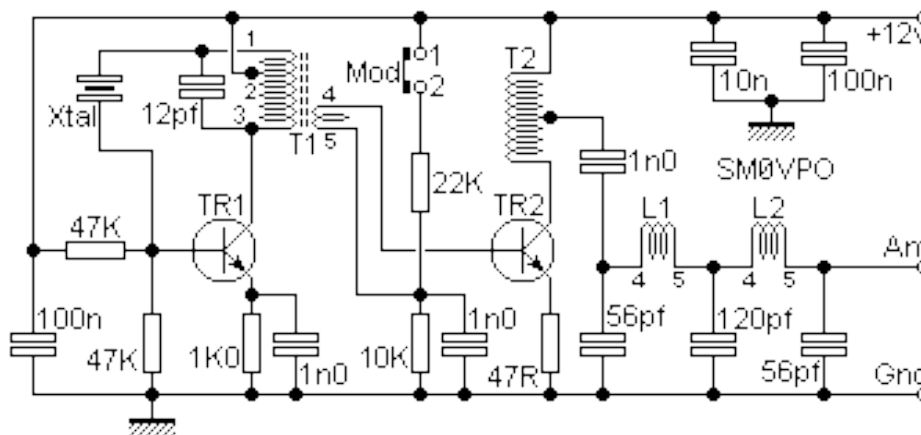
Este circuito se basa en un transmisor simple de RF. Incorpora un oscilador de cristal en sobre tono ideal para un 3er armónico, un amplificador y un filtro.

El propósito de estos circuitos es de proveer una etapa de 150mW o mas de potencia en RF totalmente separado de la etapa anterior la cual es la de modulación o un "circuito codificador". Este transmisor recibe la señal del codificador y se encarga de transmitirla en AM a la frecuencia deseada usando cristales de cuarzo.

Particularmente yo, lo hice andar para 27MHz haciendo oscilar un cristal de 9MHz en su tercer armónico.

Transmisor de AM de SM0VPO

El transmisor de AM es básicamente un oscilador con cristal de una frecuencia dada oscilando en su tercer o quinto armónico y un amplificador de RF con un filtro adaptador de salida para una antena con 50 Ohms de impedancia.



La señal de PPM es introducida directamente modulando un transistor en corte/saturación en donde dice "Mod" para darle alimentación a esta ultima parte del circuito. La ventaja de esto es que el oscilador nunca deja de oscilar generando a la salida una señal cuadrada muy prolija.

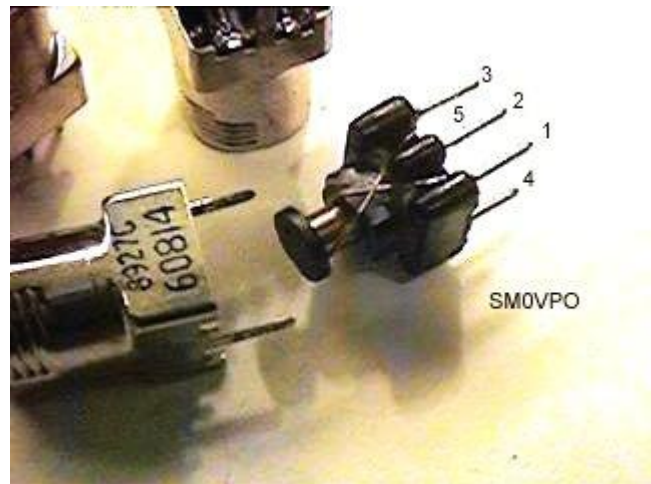


Otra ventaja del oscilador a cristal del tipo serie es que para lograr que oscile en su tercer o quinto armónico solo debemos introducir un tanque sintonizado de buen Q para que la realimentación se produzca solo en el armónico deseado.

Construcción

La construcción es bastante simple y el circuito impreso no es crítico hasta 35 MHz. Puede ser un poco complicada la construcción de las bobinas tanto de T1 y de T2.

Para cualquier frecuencia se calcula primero la longitud de onda, como regla practica se adopta usar una espira por metro de longitud de onda y se aplica en relación de porcentaje (ver ejemplo mas abajo)



T1

PRIMARIO = 80% con derivación al 10%.

SECUNDARIO = 10%

Detalle de T1 y su disposición de pines

T2

15+15 espiras bifilares. Se bobinan las 15 espiras y luego se unen dos extremos opuestos para obtener un bobinado de 30 espiras con punto medio. Para bobinarlo se usan dos "ferrite beads" (tubitos de ferrita), pero si no se consiguen puedes desarmar un adaptador de 300 Ohms a 75 Ohms como los que se encuentran en los conectores de antena de TV para desarmarle el "BALUN" que trae de adaptación solo para usarle la formita tipo "binocular" de ferrita que trae (ver fotos).



Detalle de T2 y del jumper de "Mod"

Este transformador funciona bien en todo el rango de HF (hasta 35MHz), para frecuencias mayores hay que experimentar con menos espiras.

L1
40%

L2
40%

Ejemplo:

Supongamos que queremos transmitir en el rango de 27 a 35 MHz, entonces la longitud de onda es de aprox. 10m =100%, el 10% = 1 espira, 80% = 8 Espiras.

Estas relaciones se pueden usar mientras se usen transformadores con las formas como se muestran en la foto, si usas otra forma muy probablemente la relación será distinta.

Ajustes

Durante el ajuste y la obtención de la potencia máxima del circuito se pueden tener en cuenta algunos trucos que son validos tanto para el circuito de AM como de FM en cualquier frecuencia:

1. Cambiar el cristal por una resistencia de 10 o 20 Ohms
2. Usar una antena "fantasma" o sonda de carga de 50 Ohms como antena



ELO20_FOC



Antenas

Emisor de Radio AM

La explicación de porque se reemplaza el cristal por su equivalente resistivo es que nos permite medir a la salida del oscilador la frecuencia ya que OSCILA IGUAL!!. Si, si todo esta es su lugar el oscilador debe oscilar igual. En que frecuencia? Bueno, para eso sacamos el cristal, una vez que el tanque esta oscilando mas o menos en la frecuencia deseada colocamos el cristal para obtener la ventaja de la estabilidad que solo el cristal nos puede dar.

Esto lo debemos hacer teniendo un osciloscopio de RF o un frecuencímetro colocado a la salida del oscilador para ver en que frecuencia esta el oscilador. Cuando digo más o menos en frecuencia me refiero a que no hay que ser demasiado estricto porque sino el oscilador nos volverá locos ya que la estabilidad que podemos obtener sin el cristal en su lugar es muy poca, entonces si más o menos lo tenemos sintonizado le sacamos la resistencia equivalente y le ponemos el cristal para ver que luego tenemos todo en orden.

Una vez que el cristal esta en su lugar y el oscilador en condiciones vamos a notar que si modificamos el valor de la inductancia del tanque sintonizado la frecuencia del oscilador va a variar algunos KHz.

Luego de esto viene el segundo truco. Debemos alimentar la segunda etapa con la tension de baterías para lograr la mayor potencia de salida que se pueda en la frecuencia dada. Para poder medir sin depender de la antena y su ajuste podemos reemplazar la misma con dos resistencias de 100 Ohms de carbón en paralelo dándonos una antena fantasma de 50 Ohms, prácticamente sin desadaptación de impedancia.

Una vez que la antena fantasma esta soldada a la salida con un frecuencímetro comprobamos nuevamente la frecuencia de trabajo y si todo está en orden medimos el nivel de RF que estamos teniendo, esto lo podemos hacer con un osciloscopio de RF, con una punta de RF y un voltímetro de Vcd o un micro vatímetro de RF o también con un medidor de campo sintonizado en esta frecuencia.

Con una punta de RF debemos medir algo así como 4V en el tester.

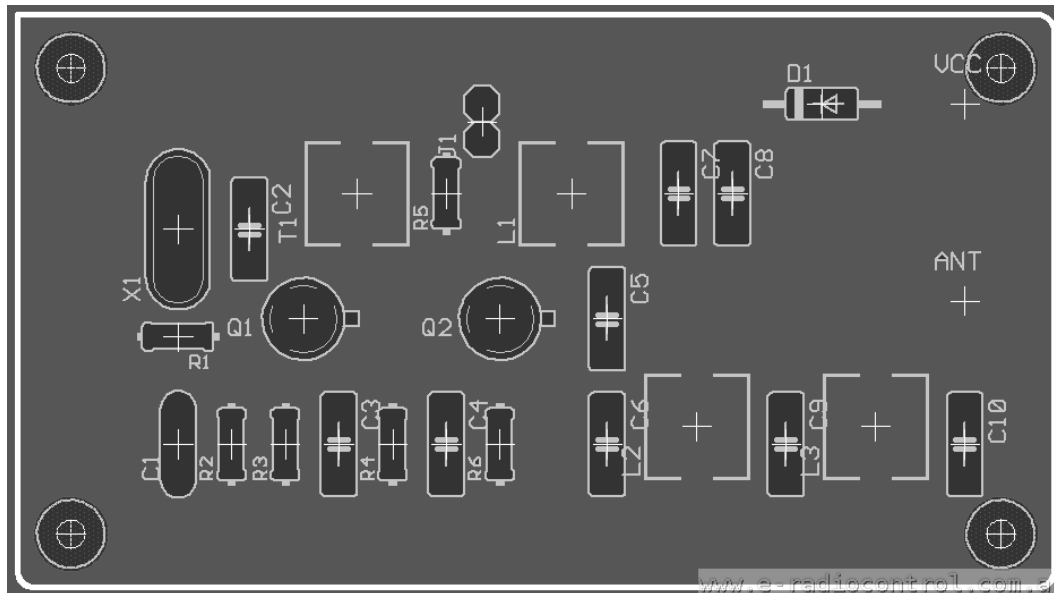
La potencia de salida de este circuito depende de la frecuencia de corte de los transistores y su potencia dada por el fabricante.

En este caso en particular yo utilice 2N2222 encapsulado metálico para obtener alrededor de 150mW en 27MHz.

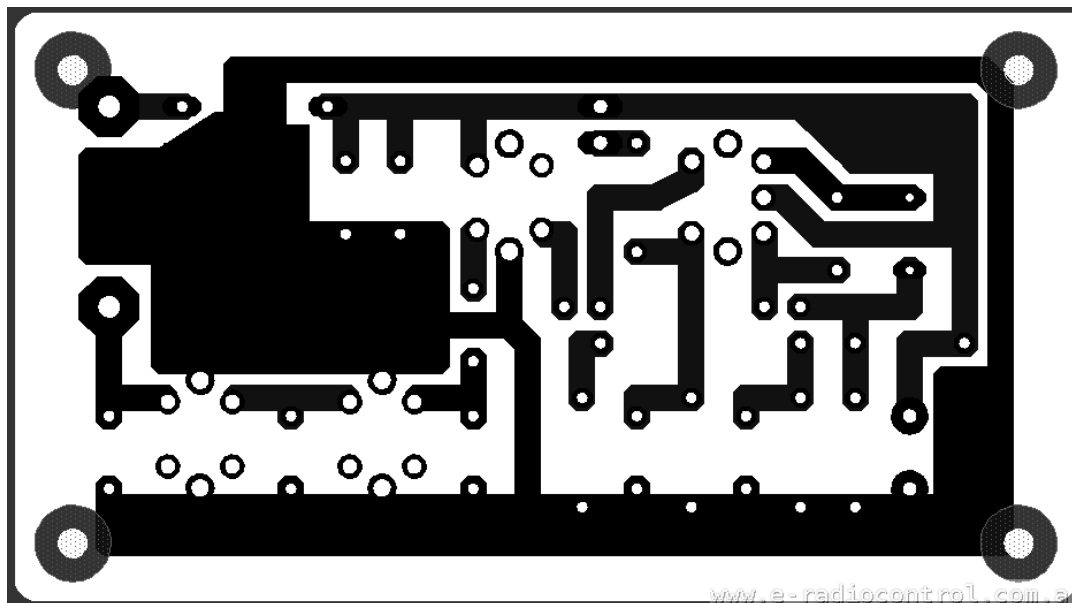
Para trabajar en mayor frecuencia recomiendo cambiarlo por uno mas apropiado como cualquier ECG-311 (2N3299S, 2N3300S, 2N4137, 2N3948, etc)

Circuito Impreso

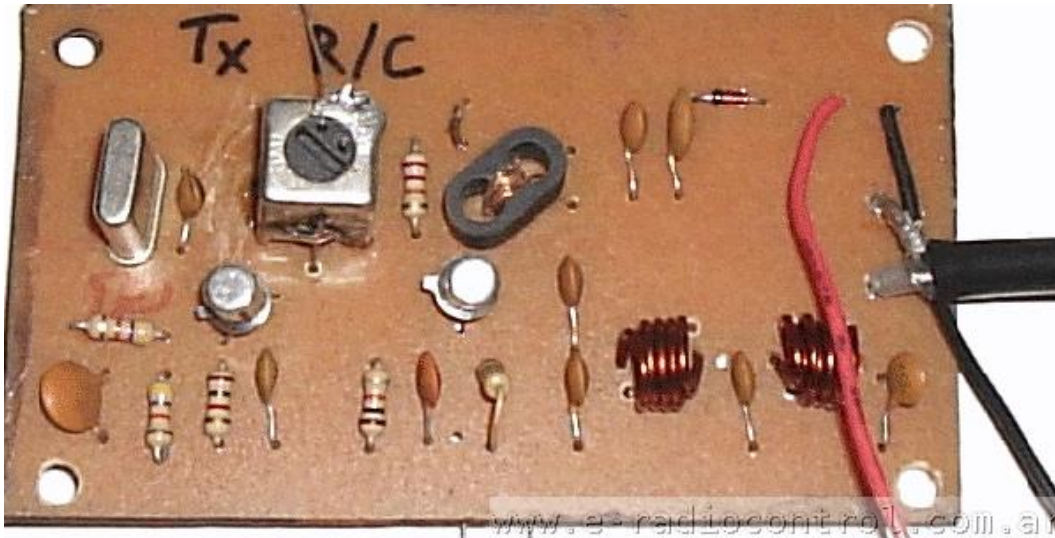
Lado de los componentes:



Lado del cobre:



Transmisor ensamblado



Detalle de la antena "fantasma"

Como antena use una carga (casi) puramente resistiva de 50 Ohms de 500mW de potencia con dos resistencia de 100 Ohms en paralelo como se muestra en la foto. Este tipo de antena es ideal para hacer ajustes. Se puede medir la potencia de salida en RF usando un [voltmetro de RF](#) (sonda) y una tabla de conversion de Vrms RF a Watts.

