



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Julio 2000



***TXØDX: ISLAS CHESTERFIELD,
ÚLTIMO PAÍS DEL DXCC***

OSCILADOR UNIVERSAL

OSCILADOR UNIVERSAL.

1.- INTRODUCCIÓN.

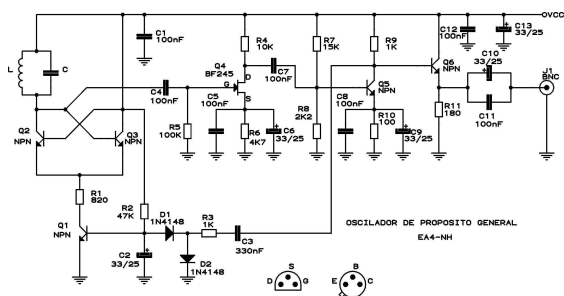
Los circuitos resonantes se emplean con mucha frecuencia en los equipos de radioaficionados y, en general, en todos los equipos de comunicaciones. Basta echar un vistazo al esquema de cualquier transmisor o receptor para encontrar bastantes circuitos sintonizados. Por lo general, están formados por una bobina dispuesta en paralelo con un condensador, aunque también podemos encontrar filtros pasabanda, pasabajos o pasaaltos, que están compuestos por mas de una bobina y/o condensador.

Muchas veces en los esquemas se especifica un valor de inductancia sin indicar el número de espiras, diámetro de la bobina, diámetro del hilo, etc. En otras ocasiones disponemos de una determinada bobina y no conocemos su inductancia ni que condensador tenemos que poner en paralelo para que resuene en una determinada frecuencia.

Para la medida de capacidades o inductancias podemos utilizar cualquiera de los puentes de medida que existen en el comercio o bien utilizar el oscilador universal que se propone en este artículo.

El calificativo de “universal” viene dado por la característica de este oscilador de funcionar dentro de un amplio margen de frecuencias, digamos hasta 50 Mhz, en el momento en que apliquemos en sus terminales cualquier inductancia en paralelo con cualquier condensador. En este momento el oscilador genera una señal que se puede medir con un frecuencímetro. Así pues, conociendo dos de los tres parámetros, (frecuencia, inductancia, capacidad) será muy fácil calcular el tercero. Podemos, por tanto, utilizar el oscilador universal para la medida de capacidades o inductancias.

2.- DESCRIPCIÓN.



El esquema del oscilador universal aparece en la figura número uno. Los transistores Q2 y Q3 forman el oscilador propiamente dicho. Entre el colector de Q2 y el positivo de alimentación se conecta la bobina en paralelo con el condensador que forman el circuito resonante en estudio. La señal de salida se toma

del colector de Q2 y a través del condensador C4 se aplica a la puerta del transistor Q4. Este transistor FET actúa como separador, ya que su impedancia de entrada es muy elevada y por tanto no supone una carga para el oscilador. La señal de salida se toma del “drain” a través del condensador C7. En el terminal “source” encontramos la resistencia R6 de polarización y los condensadores C5 y C6 para el desacoplo en altas y bajas frecuencias.

La señal amplificada por Q4 se aplica a la base de otro paso amplificador formado por Q5 y los componentes asociados. Las resistencias R7 y R8 forman el divisor de tensión para polarizar la base. La resistencia de emisor, R10, está desacoplada para las frecuencias altas y bajas, por los condensadores C8 y C9. La resistencia de carga de colector está constituida por R9.

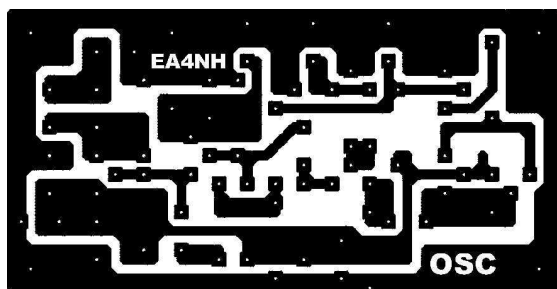
La señal amplificada por Q5 se aplica por un lado a la base del transistor Q6, montado en configuración de seguidor de emisor. Este montaje proporciona una buena separación entre la entrada y la salida, y, al mismo tiempo, una baja impedancia de salida, por lo que podremos conectar cables coaxiales de baja impedancia. La resistencia de emisor, R11, también está desacoplada para las frecuencias bajas y altas por los condensadores C19 y C11.

La señal presente en el colector del transistor Q5 se aplica, a través del condensador C3, a un circuito rectificador formado por los diodos D1 y D2. En los extremos del condensador C2 tenemos una tensión que es la suma de la tensión positiva proporcionada por R2 y la tensión negativa proporcionada por el circuito doblador, D1 y D2. La tensión resultante se aplica a la base del transistor Q1, que actuará como control automático de nivel de salida.

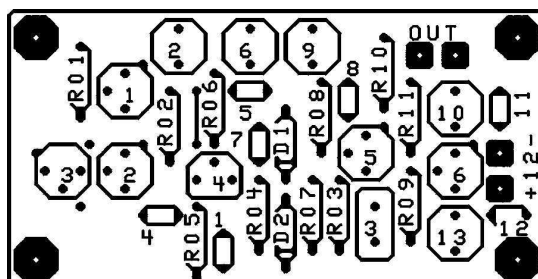
Si la señal del oscilador, y por tanto, la señal presente en el colector del transistor Q5 tiende a aumentar, el circuito rectificador producirá una tensión más negativa que tenderá a contrarrestar la tensión positiva suministrada por R2. Al reducirse la tensión de base del transistor Q1, este transistor aumentará su resistencia interna, con lo que la señal producida por el oscilador, Q2 y Q3, tenderá a disminuir.

De esta manera, la señal suministrada por el oscilador se mantiene con una amplitud bastante constante dentro del margen de frecuencias de funcionamiento del oscilador.

3.- CONSTRUCCIÓN



Para la construcción del oscilador utilizaremos el circuito impreso mostrado en la figura número dos. La disposición de los distintos componentes se muestra en la figura número tres. Los componentes necesarios para la construcción del oscilador son los siguientes.



COMP.	DESCRIPCIÓN
C01	100 nF
C02	33 uF
C03	330 nF
C04	100 nF
C05	100 nF
C06	33 uF
C07	100 nF
C08	100 nF
C09	33 uF
C10	33 uF
C11	100 nF
C12	100 nF
C13	33 uF
D1	1N4148
D2	1N4148
Q1	2N2222
Q2	2N2222
Q3	2N2222
Q4	BF245
Q5	2N2222
Q6	2N2222
R01	820
R02	47K
R03	1K
R04	10K
R05	100K
R06	4K7
R07	15K
R08	2K2
R09	1K
R10	100
R11	180

Cómo es habitual, comenzaremos colocando y soldando las resistencias, diodos, condensadores y finalmente los transistores. En la lista de componentes se especifica el tipo 2N2222, pero pueden ser sustituidos por casi

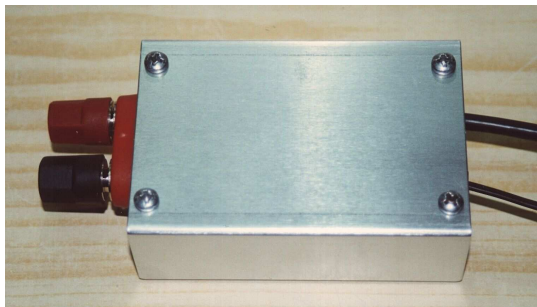
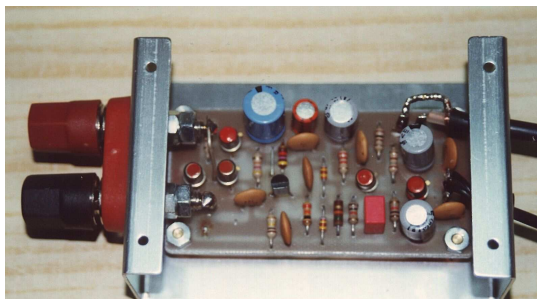


cualquier tipo de transistor NPN, incluidos los utilizados en baja frecuencia, ya que la frecuencia máxima de funcionamiento no superará los 50 o 60 Mhz.

Revisaremos cuidadosamente el circuito para estar seguros de que todas las soldaduras se han efectuado correctamente y que no hay ningún cortocircuito entre

pistas. El circuito impreso con todos los componentes se puede ver en la figura número cuatro.

Una vez comprobado el correcto montaje de los componentes, procederemos al mecanizado de la caja. La utilizada para el prototipo tiene unas dimensiones



de 90 milímetros de largo, 63 milímetros de ancho y 31 milímetros de altura. Por supuesto, se puede utilizar cualquier otra caja de medidas similares.

En un lateral realizaremos los taladros necesarios para alojar las hembrillas que servirán para la conexión del circuito resonante en estudio. En el lateral opuesto daremos dos taladros por los que pasaremos el cable de alimentación y el coaxial de salida de señal. El circuito impreso irá sujeto al fondo de la caja mediante cuatro separadores metálicos. El prototipo se puede ver en las figuras números cinco y seis.

4.- COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO.

Una vez montado el circuito dentro de la caja y efectuadas todas las conexiones, procederemos a comprobar su funcionamiento. Alimentaremos el circuito con una tensión de 12 voltios estabilizados y conectaremos el coaxial de salida a la entrada del frecuencímetro. En las hembrillas correspondientes conectaremos un circuito resonante formada por una bobina y un condensador el paralelo.

Dependiendo de los valores de estos componentes, obtendremos en el frecuencímetro una lectura de frecuencia mas o menos alta. Como ejemplo diremos que un choque tipo VK200 empleado comúnmente en VHF en paralelo con un condensador de 100 picofaradios nos dará una frecuencia de resonancia de unos 7,5 Mhz aproximadamente. (Este choque tiene una inductancia aproximada de 4,5 microHenrios.)

Probaremos con otras inductancias y condensadores y veremos que la frecuencia leída en el frecuencímetro varía al cambiar los componentes del circuito resonante.

5.- UTILIZACIÓN.

Como ya se ha indicado, el oscilador universal puede ser utilizado para la determinación de los valores de inductancias y capacidades. Para ello utilizaremos la fórmula que nos da el valor de la frecuencia de resonancia. Esta fórmula es la siguiente:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

En esta fórmula, el valor de la inductancia viene dado en Henrios y el valor de la capacidad en Faradios. Como estas unidades son muy grandes, es preferible utilizar fórmulas simplificadas para no tener que utilizar tantos ceros. Por tanto la anterior fórmula queda de la siguiente manera:

$$f(KHz) = \frac{159155}{\sqrt{(pF)(\mu H)}}$$

Con los componentes utilizados en el ejemplo anterior, es decir un choque de 4,5 microhenrios y un condensador de 100 picofaradios, la frecuencia de resonancia es:

$$f(KHz) = \frac{159155}{\sqrt{(100)(4,5)}} = 7502$$

Las fórmulas para calcular la inductancia o la capacidad conociendo los otros dos parámetros son las siguientes:

$$L(\mu H) = \frac{25330}{C(pF) f(MHz)^2}$$

$$C(pF) = \frac{25330}{L(\mu H) f(MHz)^2}$$

Por tanto, convendrá tener unos condensadores y unas inductancias de valor conocido que nos sirvan de patrón para poder realizar las correspondientes medidas. La precisión de las medidas dependerá de la exactitud del valor de la inductancia o el condensador que utilicemos como patrón. En cualquier caso, la precisión obtenida con este dispositivo es suficiente para los trabajos del radioaficionado medio.

Con la utilización de un conmutador para poner en circuito una serie de inductancias, y un condensador variable de aire, es posible construir un generador de señales, apto para el ajuste de receptores, transmisores, etc. Las conexiones entre las bobinas, conmutador, condensador, etc, deberán ser lo mas cortas y rígidas posibles para obtener la mejor estabilidad. El conjunto deberá ir encerrado en un gabinete metálico y utilizar buenos desacoplos en las

líneas de alimentación. El constructor avezado sabrá disponer el conjunto en la forma más conveniente.

6.- RESUMEN.

En el presente artículo se ha propuesto la construcción de un oscilador universal que, mediante la utilización de unos condensadores o inductancias de valor conocido, nos permitirá calcular el valor de una inductancia o condensador desconocido. También, con este circuito podremos construir un generador de señales para el ajuste de receptores, transmisores, etc.

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 en formato Word, 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 DEL OSCILADOR.

FIGURA NÚMERO DOS.
CIRCUITO IMPRESO.

FIGURA NÚMERO TRES.
DISPOSICIÓN DE COMPONENTES.

FIGURA NÚMERO CUATRO.
CIRCUITO IMPRESO MONTADO.

FIGURA NÚMERO CINCO.
PROTOTIPO.

FIGURA NÚMERO SEIS.
PROTOTIPO MONTADO.