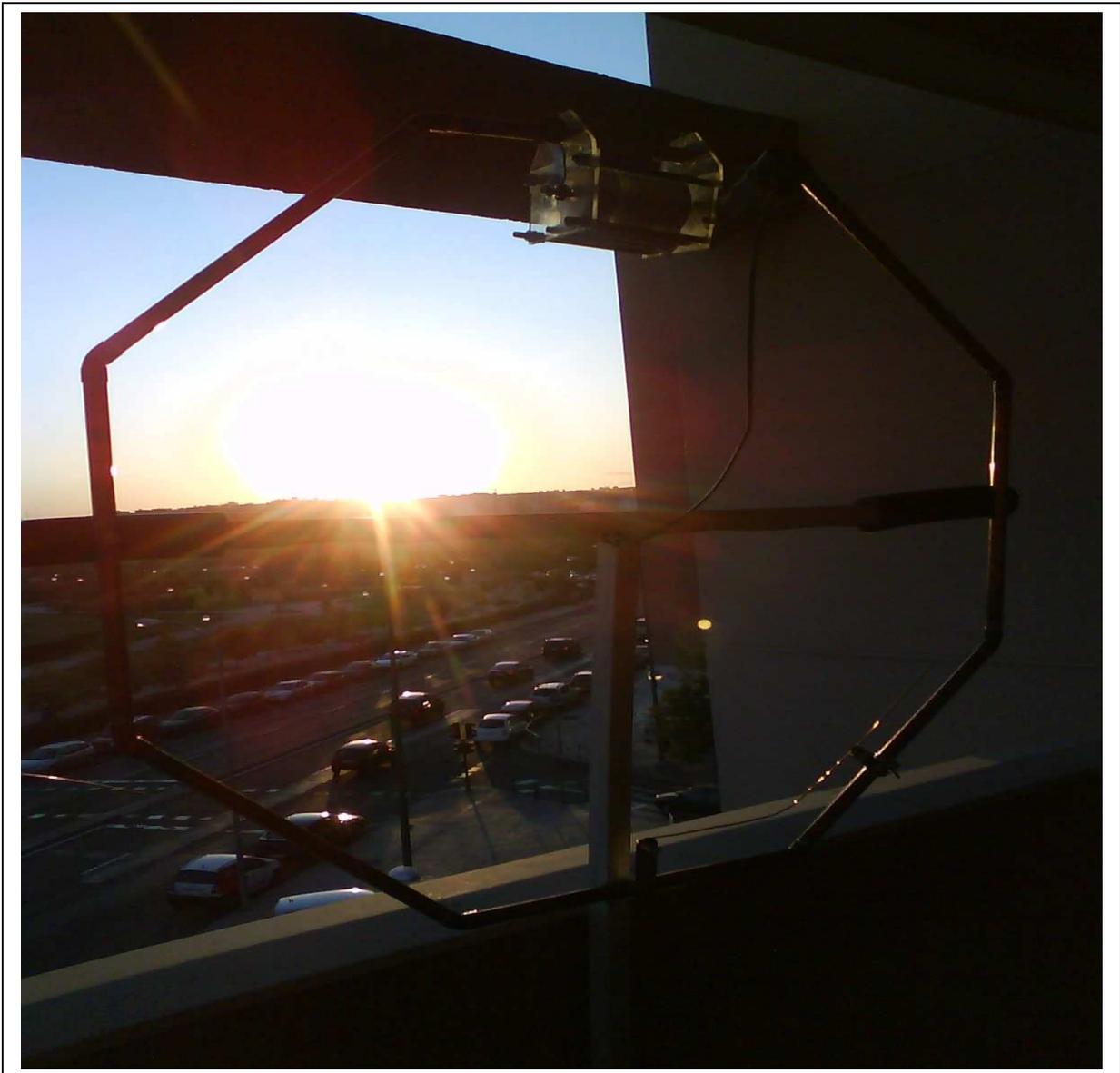


Antena Loop Magnética



Por: Alberto Martínez EA4GHB

ea4ghb@gmail.com

Octubre 2011

ANTENA LOOP MAGNETICA

Porqué una loop magnética?

Uno de los principales problemas con el que nos encontramos los radioaficionados, es a la hora de instalar una antena en nuestro QTH, en la mayoría de los casos, por mucho que la legislación este a nuestro favor y exista multitud de jurisprudencia, el no enfrentarnos con nuestros vecinos nos hace desistir. Personalmente tengo una pequeña casa de campo, en la que no tengo ese problema, pero me resistía a perder la oportunidad de hacer radio los días de diario en mi qth de Madrid.

La Loop magnética es una antena muy poco exigente en cuanto a espacio, a la que no le importan demasiado los obstáculos y que trabaja prácticamente igual a diferentes alturas, tanto a nivel del suelo como en el tejado. En internet existe multitud de bibliografía sobre esta antena, incluso calculadores para obtener el diámetro adecuado a la frecuencia que deseemos trabajar. Desde 30cm de diámetro para las frecuencias VHF hasta 2m para las mas bajas de HF. En mi caso he optado por un formato de 1m de diámetro, que me permite trabajar desde los 20 a los 10m (14Mhz a 30Mhz.)

Existen en el mercado algunos fabricantes de M.L. pero la verdad, tienen un precio prohibitivo, aquí pongo un par de enlaces:

<http://www.inac-radio.com/esp/>

http://www.wimo.com/frameset_e.html

Comenzar por el principio.

Antes de empezar a dibujar nada, debemos plantearnos para que vamos a utilizar nuestra antena y donde podemos ubicarla, de manera que nuestras limitaciones de espacio estén claras desde el principio, la M.L. es una antena que puede generar varios **miles de voltios** en su capacitador, y esto con solo 100w de potencia del transceptor, por lo que no es muy conveniente que este en el cuarto de radio, mejor alejada unos metros, si dispones de un pequeño balcón o terraza, esa será su mejor ubicación.

Una vez definidos estos parámetros, será el momento de acometer el proyecto.

Partes de la Antena.

Esta antena se compone básicamente de 3 partes:

- Un aro (que puede ser octógono, hexágono o cuadro)
- Un capacitador (que puede ser de vacío, de mariposa o pistón)
- Un Balun adaptador de 50ohm. (que puede ser circular o gamma)

Para este proyecto hemos optado por construir un octógono de cobre de 18mm de espesor y que forma una vez montado un diámetro de 1m.

Para el capacitador variable se ha escogido el de mariposa, por ser el mas sencillo de construir, tanto por su diseño como por los materiales.

Y para el balun adaptador de 50ohm: el gamma.

En todo este montaje hemos intentado utilizar materiales reutilizados, así como herramientas al alcance de todo el mundo. No obstante, algunos materiales como el cobre, tienen precios elevados y ha habido que pagarlos a precio de almacén, pero otros como el metacrilato por ejemplo, son desechos de una tienda cercana que los quitó de sus estanterías.

Soy muy malo para guardar tickets, pero el coste total puede estar alrededor de 50€.

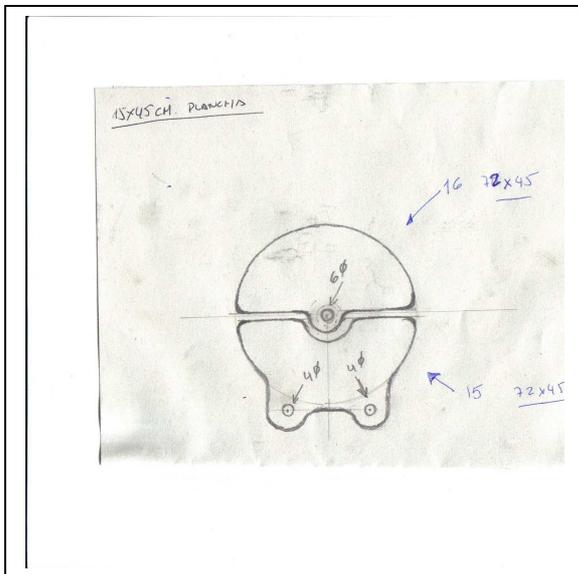
Capacitador Variable

Vamos a empezar por el elemento mas complicado, o mejor dicho, mas laborioso de la antena.

Como he dicho al principio existe multitud de bibliografía en internet, por lo que *no hay que inventar nada!*

Para la construcción del capacitador hemos optado por el diseño del colega EA4NH que tiene en su web toda clase de detalles.

<http://www.ea4nh.com/articulos003.htm>



Empezaremos realizando 16 piezas Como la de la parte superior (rotor) Y otras 15 de la inferior (estator) Para ello emplearemos aluminio de De 0,8mm. Para el corte usaremos Una sierra de pelo, posteriormente Limaremos todas las piezas para Dejarlas igualadas y sin rebaba. Una vez hecho esto, taladraremos Según dibujo 6mm el rotor y dos de 4mm en el estator. Es conveniente realizar los taladros a todas las piezas juntas. (de cada modelo).

Con todas las piezas terminadas, comenzaremos el montaje, para ello usaremos varilla de latón roscada de 4 y de 6mm. Cortaremos dos piezas de 150mm de varilla de 4 y una de 180mm de varilla de 6 e iremos insertando cada una de las piezas separadas por 4 arandelas de diámetro interior 6mm y de ala estrecha, en total necesitaremos 200 arandelas aprox. Cerraremos el montaje con una tuerca por cada lado.



Con los rotores y estatores ensamblados, seguiremos con la confección de las tapas, sobre las que sujetaremos los primeros, para ello usaremos metacrilato de 4mm de espesor, con el que haremos unas piezas de 90x110mm. Taladraremos en las esquinas con una broca de 8mm y en el centro con una bailarina de 19mm para insertar un retén de 19mm ext. y de 6mm interior, posteriormente realizaremos los dos taladros de 4mm para los ejes de los estatores.



Para el montaje de estas piezas, vamos a necesitar 4 tornillos cabeza allen de 8mm de diámetro y 150mm largo y 8 tuercas de 8mm.

No hay que preocuparse todavía del ajuste de la pieza, nos tocara, seguro, montarla muchas veces, antes de que funcione correctamente.

Ahora es el momento de hacer las dos

Piezas de metacrilato que nos van a servir para sujetar nuestro condensador al aro de la antena, para ello cortaremos dos rectángulos de 110x80, a los que cortaremos las esquinas superiores, para hacer unas piezas tal y como aparecen en la siguiente foto.

Haremos dos taladros de 8mm, que servirán para los tornillos allen de la sujeción y un taladro con la misma bailarina que usamos para los retenes, por el que pasaremos el tubo de cobre de nuestra antena, posteriormente haremos un taladro con una broca de 2mm en el canto superior del metacrilato hasta llegar al taladro de 19mm, en ese pequeño taladro de 2mm meteremos un tornillo rosca chapa, que nos servirá para fijar correctamente nuestro condensador al aro de la antena.



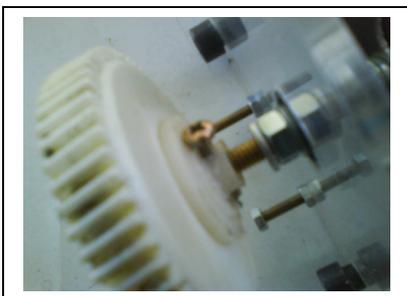
Pues bien ya solo nos queda motorizar nuestra unidad, de manera que tengamos un control del capacitador desde nuestro puesto de radio. Siguiendo con mi intención de reutilizar piezas, para este mecanismo he

contado con un motor de 48V que tenia en mi trastero y un piñón de nylon de un elevavinas de coche, el motor es de una de esas maquinas "tragaperras" que tienen un gancho para coger regalos y con la que no consigues coger nada, no obstante el motor de un elevavinas de coche también sería valido. Existen en el mercado algunos motores con



desmultiplicación validos para este proyecto pero que lógicamente tienen un precio elevado, en el siguiente enlace se puede ver uno de la casa Kelvin que tiene un precio de unos 40€. <http://www.kelvin.es/categoria.php?id=1>

El montaje es sumamente sencillo, solo tenemos que fijar nuestro piñón al eje sobrante de los rotores, mediante un pequeño taladro de 2mm que realizaremos tanto al piñón como el eje rotor y un tornillo pasante que conseguirá fijar el conjunto, a continuación fijaremos nuestro motor a la tapa de metacrilato, asegurándonos que el conjunto quede firme y sin holguras, ya que si tiene el mas mínimo movimiento con el uso destrozaremos los dientes de nuestro piñón, será conveniente también aplicar algo de grasa al piñón con este objeto. (el piñón debe ser de material aislante, para que el motor no se dañe con la tensión del condensador)



En la siguiente imagen tenemos nuestro condensador variable completamente montado y con sus conectores, listo para ser instalado.

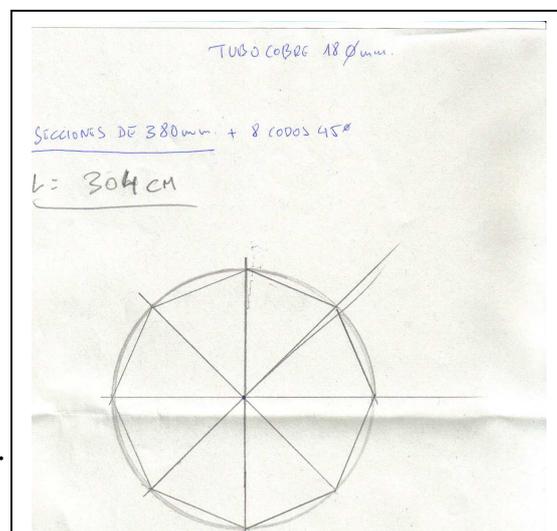


Construcción del aro.

Como dijimos al principio hemos optado por realizar un octógono, existen en internet algunas páginas que nos van a servir para calcular las dimensiones de nuestra antena en función de las frecuencias en las que deseemos trabajar, en el siguiente enlace tenemos un calculador muy sencillo pero muy útil para este fin:

http://www.66pacific.com/calculators/small_tx_loop_calc.aspx

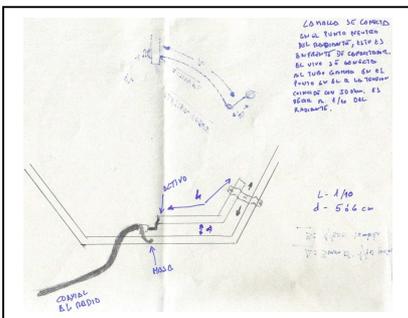
Para la realización de nuestro aro Hemos contado con tubo de cobre De 18mm de diámetro y una Longitud de 3.04 metros además De 8 codos de cobre de 45°. Pues bien, cortamos el tubo en 8 Secciones de 380mm cada una y soldamos con estaño toda la estructura. Como es lógico, necesitamos un soldador de gas, además de decapante y estaño-plata.



Para los que nunca hayan soldado con estas herramientas, decirles que es muy sencillo, primero se aplica el decapante al tubo en los extremos, justo el espacio que entra en el codo, con una brochita que trae el mismo bote, se monta con los codos de 45° y se aplica calor con el soldador, cuando está a temperatura se acerca el estaño y este correrá por el tubo uniendo así las piezas.



Una vez que tengamos soldadas Todas las piezas y formado el aro, o la forma que hayamos diseñado, es el momento de hacer el adaptador para 50ohm. Justo en el centro de una de las piezas de tubo, haremos un taladro de 4mm, este nos servirá para sujetar una pequeña pletina de cobre, esta pletina llevará dos taladros, uno de 4mm para con un tornillo, sujetarla al aro y otro de unos 15mm que será en el que pondremos el PL hembra. Al activo del conector soldaremos una varilla de cobre -que perfectamente puede ser hilo eléctrico de 4mm.- de aproximadamente 400mm de larga y que irá unida al tubo en el punto adecuado mediante una grapa o cualquier otra solución. Esta varilla nos va a servir para ajustar la salida de nuestra antena a los 50ohm de nuestra radio, por tanto debe seguir unas medidas, que son: el largo estará en $1/10$ del perímetro y la separación con el tubo en $1/200$ de lambda, (aprox. 6cm)



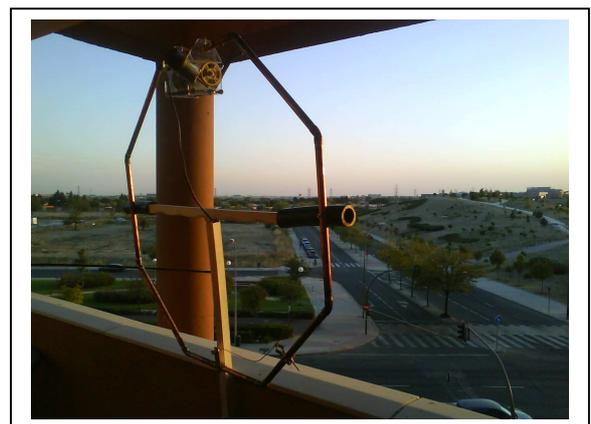
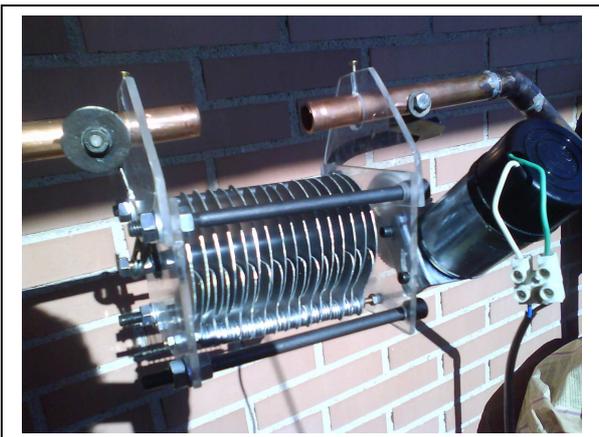
Antes de fijar la varilla debemos realizar todas las pruebas para cerciorarnos del punto exacto en que obtenemos los 50ohm. Una vez comprobado esto, podemos soldar la varilla a la abrazadera o fijarla mediante un tornillo.

Es importante que el condensador se encuentre enfrentado a 180° de la posición en que fijemos nuestro conector PL.

Pues bien, ya tenemos nuestra antena lista para ser utilizada, ahora será conveniente hacernos con un mástil o soporte para ser anclada, lo ideal para esto será el tubo de PVC, podemos hacer una cruz con tubo de 32mm y una T, también nos servirá para ocultar el cable del motor metiendo este por el tubo. No es aconsejable utilizar metal para el soporte.

Para los que deseéis acometer este proyecto, deciros que debéis armaros de paciencia, los ajustes del condensador serán muchos y los retoques al gamma también, comentaros que algunos colegas han tenido problema de SWR con este tipo de adaptador y han optado por el adaptador circular, del que podéis encontrar información en la bibliografía, personalmente los niveles de SWR de mi antena están en 1,2 en 14MHZ subiendo progresivamente hasta 2 en 29MHZ. Con lo cual son aceptables.

Suerte a todos y buenos DX's.



Notas.

- Debo recordar lo peligroso que puede ser tocar el condensador variable durante la transmisión, en él se pueden generar unos 3.000 v.
- El autor no se hace responsable de ningún perjuicio que se pudiera ocasionar, tanto en la construcción como en la utilización de este montaje.
- Este proyecto se encuentra en fase de pruebas, por lo que en este momento no se pueden ofrecer resultados.

Bibliografía.

<http://www.ea4nh.com/articulos003.htm>

http://ed12.ref-union.org/f6cfg/antenne_cadre.pdf

http://www.lu1dma.com.ar/grupooeste/antenas_loop.htm

<http://www.i1wqrlinkradio.com/antype/loop.html>

<http://www.i1wqrlinkradio.com/antype/ch9/chiave151.htm>

<http://www.aa5tb.com/loop.html#ref>

<http://qrpfr.free.fr/?2006/04/14/20-antenne-cadre-par-f5ngz>

http://www.66pacific.com/calculators/small_tx_loop_calc.aspx

Muchas de estas páginas tienen a su vez bibliografía, por lo que la información es muy extensa.