

LA TRAMPA DE ONDA

Cualquier radioaficionado que se precie como tal, sabe y conoce qué es una trampa de onda insertada en las ramas de un dipolo o en un radiador vertical y para qué sirve. La función, es clara. La trampa, corta eléctricamente las ramas del dipolo cuando dicha trampa resuena en la frecuencia más alta ($F1$), para que el dipolo resuene en esa frecuencia. Por otra parte, mantiene toda la longitud física de esas ramas cuando la frecuencia de trabajo no corresponde a su resonancia y es más baja que $F1$ ($F2$). En este caso, la trampa actúa como bobina inductiva de carga para esa frecuencia.

La figura 1 muestra gráficamente lo apuntado anteriormente.

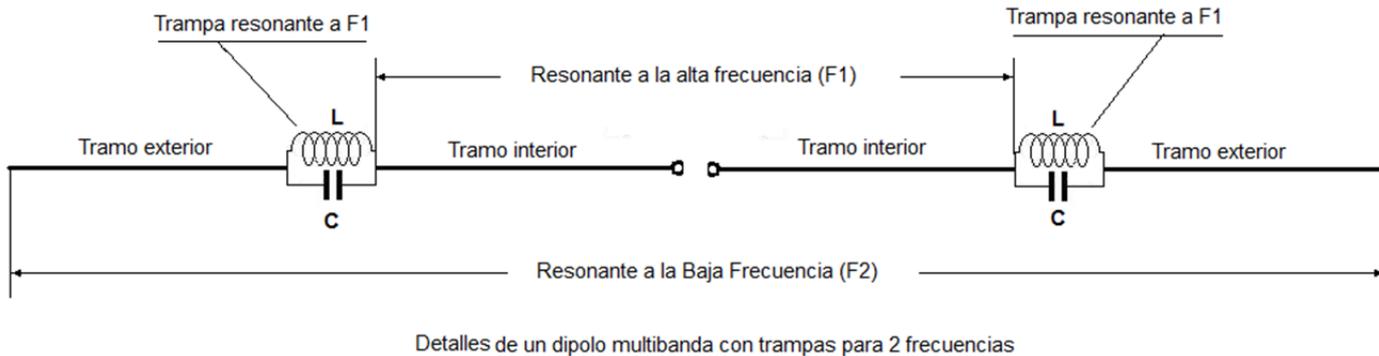


Figura 1

Comentemos los matices de funcionamiento de este dipolo:

Las trampas son unos dispositivos con elementos reactivos (inductancia y capacidad) dispuestos en paralelo, e insertados a su vez en serie, en las ramas del dipolo.

Las trampas, están distantes entre sí, media onda (o múltiplos impares de media onda) correspondiente a $F1$, de tal manera que cuando alimentamos al dipolo con una frecuencia $F1$, las trampas resonarán y presentarán en el punto de su inserción, una impedancia teórica infinita que provocará el "aislamiento" de los tramos exteriores del dipolo. Tendremos un dipolo trabajando con los tramos interiores y resonante en media onda.

Si alimentamos al dipolo con la frecuencia baja ($F2$), la impedancia serie presentada por la trampa será normalmente inductiva y equivaldrá a una bobina de carga como hemos mencionado anteriormente, que alargará eléctricamente la longitud física del dipolo por lo que para que el conjunto resuene a la frecuencia $F2$, habrá que disminuir la longitud física de los tramos exteriores (como si fuera un dipolo corto, con una bobina de carga). Esta longitud se determina usando la formulación existente para este tipo de dipolos cortos cargados con una bobina. Este tema sería objeto de otro artículo por lo que desde aquí diremos que la longitud de los tramos exteriores, la determinaremos por tanteo a partir de la longitud calculada sin bobina de carga.

La impedancia en serie con la rama del dipolo que presenta la trampa en su punto de inserción para la frecuencia F2 es la resultante de la combinación en paralelo de dos reactancias como se estudia en teoría de circuitos eléctricos. En nuestro caso tenemos la reactancia inductiva de L (X_L), en paralelo con la reactancia capacitiva de C (X_C), y su combinada Z, valdrá

$$Z = -\frac{X_L X_C}{X_L - X_C}.$$

Así mismo, recordemos que las reactancias se determinan por:

$$X_L = 2\pi FL \text{ } \Omega \text{ si ponemos F en MHz y L en } \mu\text{H}$$

$X_C = -\frac{10^6}{2\pi FC} \Omega$ si ponemos F en MHz y C en ρF (aunque este valor tiene signo negativo, en la ecuación de Z obviaremos esta circunstancia dado que este signo ya se ha considerado en la misma).

Si el resultado de Z, está afectado por el signo (-), estamos ante una impedancia capacitiva, cuyo efecto sobre el dipolo es el de producir un acortamiento eléctrico de los tramos exteriores.

Si por el contrario, el resultado es positivo, la impedancia resultante es inductiva, alargando eléctricamente los tramos exteriores como hemos comentado anteriormente.

Hay otras variables a considerar a la hora de diseñar una trampa inserta en la rama de un dipolo. Una de ellas es el Q o ancho de banda de trabajo de la trampa y otra es la pérdida adicional que pueda introducir. A partir de un valor de L, se determina la C resonante a la frecuencia de interés. Asimismo, a partir de C, se determina el valor de L, por ello, los valores de la relación L y C pueden ser infinitos.

La formulación simplificada, sería

$$L = \frac{25.330^3}{CF^2} \text{ } \mu\text{H} \text{ (F en MHz y C en } \rho\text{F)}$$

$$C = \frac{25.330^3}{LF^2} \text{ } \rho\text{F} \text{ (F en MHz y L en } \mu\text{H)}$$

El Q de la trampa lo determina la relación de la reactancia de la bobina X_L y la resistencia óhmica del hilo del arrollamiento R_s , a la frecuencia de trabajo más la resistencia equivalente a las pérdidas producidas por la capacidad distribuida entre espiras y la deformación del campo magnético producida por los posibles elementos metálicos del entorno.

La resistencia de un hilo de cobre en estas condiciones viene determinada por la fórmula simplificada:

$$R_s = \frac{\sqrt{F}}{24a} \times l \text{ (F en MHz, } a \text{, radio del hilo en mm y } l \text{, longitud del hilo en mts.)}$$

Si el hilo es plateado,

$$R_s = \frac{\sqrt{F}}{25a} \times l$$

Estas fórmulas determinan la resistencia óhmica de un hilo recto, a la RF. Si el hilo está arrollado formando una bobina esta resistencia aumenta 1'34 veces aproximadamente, del valor calculado por las fórmulas. Este valor ya contempla las pérdidas adicionales mencionadas anteriormente

Para optimizar una bobina, tendremos que considerar dos factores principales. Uno es obtener el Q más alto posible disminuyendo la resistencia óhmica del hilo R_s y el otro es el factor de forma que nos dice que una bobina es óptima cuando la relación diámetro de la bobina con su longitud, es 1'4 veces.

La figura 2 nos da una idea gráfica del aspecto de esa bobina óptima.

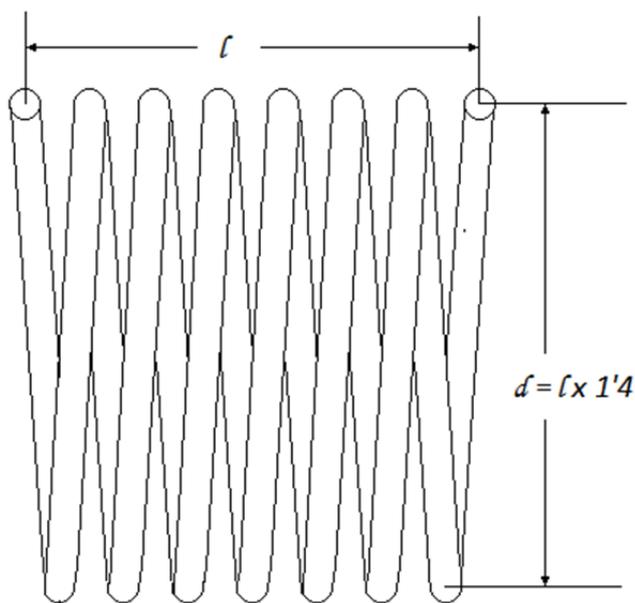


Figura 2

En cuanto a la capacidad a emplear, deberemos disponer de un condensador que además de la capacidad adecuada, soporte las altas tensiones a las que va a estar sometido, normalmente, mayor de 1000 voltios.

Ahora bien; una trampa con un alto Q significa un gran poder de aislamiento para frecuencias de resonancia, pero a costa del ancho de banda de trabajo, circunstancia ésta, que puede no sernos conveniente; pero si disminuimos el Q, aumentarán las pérdidas, así que, en según qué circunstancias, tendremos que asumir una u otra situación.

De todas maneras, la pérdida introducida por una trampa, es insignificante si está bien diseñada por lo que es un tema de poca preocupación frente al objetivo de conseguir un dipolo que trabaje en dos frecuencias.

Debemos seguir unos cuantos criterios para diseñar una trampa. El principal de todos es la relación L/C (Inductancia en Henrios, frente a Capacidad en Faradios). Un alto valor de L y baja C, nos dará un alto Q y una gran impedancia resultante para la frecuencia baja, de carácter inductivo que puede suponer un gran acortamiento de los tramos exteriores del dipolo. Esto podría ser conveniente si no nos importase la estrechez de la banda de trabajo, resultante del alto Q de la trampa cuando funciona como tal en resonancia y cuando funciona como carga inductiva en la frecuencia baja F2, ya que una bobina de carga en un radiador corto también estrecha la banda de trabajo. Disminuyendo la relación L/C, aumentaremos el ancho de banda de trabajo, la inductancia resultante para la F2 no será tan grande y el acortamiento eléctrico del tramo exterior u acortamiento no será tan acusado como en el caso anterior.

El mayor problema que se puede encontrar un radioaficionado que desee construir una trampa previamente diseñada, puede ser el encontrar en el comercio condensadores adecuados (bajas pérdidas y alto voltaje), pero puede recurrir al aprovechamiento de tramos de cable coaxial dado que su capacidad lineal es conocida (el RG8, 213 y 58 con dieléctrico de polietileno tienen una capacidad de 100 pF/m de media, según fabricante) y soporta altos voltajes (por ejemplo, un RG58 soporta perfectamente 1400V). Para disminuir la inductancia parásita asociada a la capacidad del cable coaxial que introduciría la longitud del mismo, es conveniente disponer en paralelo varios trozos de cable cuyas longitudes sumen la necesaria. Así, si por ejemplo, deseamos construir una capacidad de 80 μF , necesitaremos 80 cm de cable coaxial. Supongamos a título ilustrativo que ese cable coaxial tiene una inductancia de 2 $\mu\text{H}/\text{m}$. Ese trozo de cable, tendría en ese caso 1'8 μH que son poco deseables para la calidad de la trampa. 4 trozos de cable de 20 cm de longitud en paralelo, teniendo 20 μF de capacidad cada uno, mantendrían lo 80 μF necesarios pero esa inductancia parásita, se habría dividido por:

20 cm de cable, tendría $1'8/4 = 0'45 \mu\text{H}$ y 4 trozos en paralelo, tendrían una inductancia total de $0'45/4 = 0'1125 \mu\text{H}$ que ya sería una cifra tolerable. El valor de la inductancia por metro del cable se debe hallar de los datos del fabricante o bien calcular a partir de sus dimensiones físicas. La cantidad de trozos de cable a emplear para disminuir esta inductancia parásita, depende también de consideraciones mecánicas del montaje. Este tema de la inductancia parásita del cable, se ha puntualizado para que el diseñador lo tenga en cuenta y trate de minimizar su efecto en lo posible en aras de optimizar la trampa.

Este diseño de trampas y su disposición en las ramas del dipolo, es el primero que se comprende y el más estudiado pero no es el único existente ni en ocasiones, el más adecuado.

Conocemos perfectamente, dada su abundancia en el comercio, al dipolo que trabaja en 40 y 80 mts que tiene inserta una trampa que resuena en 40 mts. Cuando la frecuencia de trabajo es de 7 MHz, la trampa aísla el tramo exterior y obtenemos un dipolo de media onda clásico. Cuando trabajamos en 3'5 MHz, resuena todo el conjunto como un dipolo corto cargado inductivamente. La diferencia entre antenas de distinta marca de fabricante, está en la elección de sus diseñadores de la relación L/C, el modo de minimizar pérdidas y de dotar capacidad al dipolo para soportar altas potencias.

Cuando queremos que un dipolo trabaje en muchas bandas, con esta filosofía, se diseña un dipolo con múltiples trampas, cada una de ellas resonando a una de las frecuencias de trabajo que coloquialmente las denominamos "choriceras" por su aspecto de ristra de embutidos.

Hemos visto que un dipolo con una trampa en cada rama, puede trabajar en dos frecuencias. Esto es lo clásico. Pero supongamos que esa disposición trabaja en principio, en una frecuencia F1 y su mitad F2. Tomemos como ejemplo un dipolo con una trampa para una F1 de 7 MHz y un tramo exterior que sirva para que el conjunto trabaje en una F2 de 3'5 MHz.

Seguiremos los razonamientos de diseño expuestos anteriormente y en primer lugar, construiremos un dipolo de media onda, para 7 MHz. Obtendremos dos ramas de 10'18 mts (considerando un factor de acortamiento del 95%). En sus extremos instalaremos dos trampas con resonancia en 7 MHz que hemos de calcular.

Comenzaremos fijando a nuestro criterio, la reactancia que debe presentar L y C en resonancia. Pongamos 150 Ω . A partir de aquí, determinamos, $L=3'41 \mu\text{H}$ y $C=151'6 \mu\text{F}$.

Si no conseguimos una capacidad de este valor, la podemos construir, bien con porciones de cable coaxial como hemos visto antes, o por cualquier otro procedimiento que podamos idear. Recordemos que debe soportar altas tensiones (al menos 2000 V, para seguridad). También podemos variar la reactancia prefijada de 150 Ω hasta conseguir un valor práctico de C.

Para la bobina si disponemos de un tubo de PVC de 3'2 cm de diámetro exterior e hilo de cobre de 1 mm. Yo suelo utilizar uno de los dos hilos, del hilo eléctrico paralelo con funda de plástico de 1 mm² cuyo diámetro es de 1'128 mm. Y que se encuentra en el comercio sin problemas. Lo arrollo sobre la forma de PVC a espiras juntas (el aislante plástico hace que las espiras de cobre queden separadas 1 mm). Para conseguir los 3'41 μH, arrollaremos 9'14 espiras separadas 1'128 mm sobre la forma de 3 cm. Obtendremos una bobina de longitud 2'06 cm con una relación D/l = 1'45. La resistencia óhmica de los 1'19 mts de hilo necesarios para este arrollamiento, a esta frecuencia será de 0'3 Ω.

El Q sin carga de la trampa es de 483 y la impedancia que ofrece en resonancia es de 72.447 Ω. La relación L/C es de 22.500.

Una vez conectadas las trampas en los extremos del dipolo, prolongaremos éste con los tramos exteriores hasta completar un dipolo resonante en media onda para 3'5 MHz. En principio este tramo exterior debería ser el calculado sin considerar la trampas menos la longitud que ya disponemos correspondiente a la media onda para 7 MHz. Un dipolo de media onda para 3'5 MHz mide $75 \times 0'95 / 3'5 = 20'35$ mts por rama y como ya disponemos de 10'18, el tramo exterior será de 10'17 mts.

Ahora bien. La trampa que está fuera de resonancia a 3'5 MHz, presenta una disposición en paralelo de $X_L = 75 \Omega$ y una $X_C = 300 \Omega$ cuya impedancia combinada, supone 100 Ω inductivos insertados en serie en cada rama del dipolo, y que actuarán como carga inductiva, alargando eléctricamente la rama del dipolo por lo que para conseguir la resonancia, deberemos acortar experimentalmente, una longitud adecuada, para conseguirlo. Debemos hacer notar que aunque la teoría nos dice que una trampa en resonancia, aísla el tramo exterior del dipolo, este aislamiento, en la práctica, no es total, como tampoco es infinita la impedancia que presenta. Es por ello que siempre tendremos presente en los tramos exteriores del dipolo, una pequeña corriente correspondiente a la F1 que a su vez, nos perturbará de alguna manera, la directividad del dipolo, cuando éste trabaje en la frecuencia superior F1.

Respecto a la longitud del tramo exterior, también se puede determinar con procedimiento de cálculo. Así, para el lector interesado vamos a exponer brevemente dicho procedimiento.

Consideraremos el dipolo como una línea de transmisión abierta.

El tramo interior es una línea de transmisión menor de ¼ de onda, terminada en una reactancia (la combinada de la trampa), cuya reactancia de entrada se determina por

$$X_{int} = -jZ_0 \cdot \tan(\beta H)$$

(recordemos que $\beta = 2\pi/\lambda$ radianes/metro ó $360/\lambda$ grados metro y H es la longitud eléctrica del tramo interior en metros.

Esta reactancia (negativa) “sumada” a la reactancia combinada de la trampa nos dará una reactancia X todavía positiva que deberá ser compensada con la reactancia negativa que debe presentar el tramo exterior que por lo tanto será igual a -X. La reactancia total debe ser cero para estar en resonancia. A partir de esta reactancia, podemos determinar la longitud del tramo mediante la siguiente fórmula:

De la reactancia del tramo exterior que por lo tanto conocemos y que además se corresponde con la fórmula de una línea de transmisión abierta en su extremo y menor de ¼ le longitud de onda y que es:

$$X_e = -\frac{Z_0}{\tan(\beta H)}$$

despejaremos H y la convertiremos en se longitud física correspondiente.

$H_0 = 0'95 \times \frac{\lambda \times \arctan \frac{Z_0}{X}}{2\pi}$ mts. Recordemos además que la impedancia característica de una rama, la podemos determinar por:

$$Z_0 = 60 \left(\ln \frac{2H_0}{a} - 1 \right) \Omega$$

Esta longitud será teórica y un buen punto de partida para conseguir con pequeños ajustes la resonancia para los 3'5 MHz.

Bien hasta aquí hemos estudiado una trampa que hace que un dipolo resuene a una frecuencia F1 y a su mitad F2. Podemos prolongar nuestro estudio, y ver qué pasa con su frecuencia doble (F3=2F1). En el caso anterior F3 valdría 14 MHz y la trampa, a esta frecuencia, presentaría una reactancia inductiva $X_L = 300 \Omega$ en paralelo con una $X_C = 75 \Omega$ que darían una impedancia combinada en serie con la rama del dipolo de -100Ω lo que supone insertar una carga capacitiva al dipolo, que lo acortaría eléctricamente. Los 20 mts físicos que mide la rama del dipolo, se convertirán en los 15 que necesitaríamos para resonar a 14 MHz con $1'5 \lambda$. Los pequeños ajustes (si son necesarios) se consiguen con la inclusión de cierta longitud de hilo conectada al principio de cada tramo externo y que aumentan la carga capacitiva de las trampas. Esta longitud se ajusta hasta conseguir la resonancia deseada

Con esto, podemos concluir que se puede diseñar un dipolo tribanda, con una sólo trampa para frecuencias 1, 0'5 y 2 de la resonancia de la trampa.

En realidad, para insertar una trampa en general, no tiene por qué existir ninguna relación entre las dos frecuencias de trabajo. Como norma general, la trampa deberá resonar a la frecuencia más alta y la otra frecuencia puede ser cualquiera, siempre que sea inferior a la frecuencia de resonancia de la trampa

Este tipo de montaje de trampas presenta el pequeño inconveniente de presentar pérdidas apreciables a las frecuencias muy próximas a la de su resonancia, sobre todo si su Q no es muy alto. Por eso las trampas se diseñan para que resuenen a frecuencias algo alejadas de las frecuencias de trabajo habituales.

Una sólo trampa, también se puede utilizar para que un dipolo resuene en dos frecuencias aunque éstas no tengan ninguna relación entre ellas. Para ello, se inserta una trampa que resuene a una frecuencia que sea la media geométrica de F1 y F2. Así, la frecuencia de resonancia F0 de esta trampa, será.

$$F_0 = \sqrt{F_1 \times F_2}$$

Así, a F1, la trampa actuará como carga inductiva, y a F2, la carga será capacitiva. Su frecuencia de resonancia no corresponde con ninguna de las dos F1 y F2 si no será otra que distará la F1 y F2 la misma distancia en frecuencia. Los módulos de la reactancia que presentará en las dos condiciones, será iguales y sus signos inversos. Aunque nunca actuará como trampa propiamente dicha ya que en ningún momento seccionará las ramas del dipolo porque como hemos dicho, su frecuencia de resonancia no es ninguna de las utilizables. Así por ejemplo, podemos diseñar un dipolo que trabaje en 14 y 21 MHz, insertando una “trampa” resonante en su media geométrica de 17'146 MHz

En estas circunstancias el diseño de un dipolo con este tipo de “trampas”, presenta cuatro variables que dificultan el cálculo teórico, debiendo recurrirse a la determinación experimental.

La longitud de las ramas del dipolo, la frecuencia de resonancia de la “trampa”, su punto de inserción en la rama del dipolo y el valor de la capacidad o de la inductancia de la “trampa”.

Se puede establecer un procedimiento de cálculo que contemple los siguientes aspectos.

En primer lugar se determina la frecuencia de resonancia F0 de la trampa, habiendo fijado previamente las dos frecuencias de trabajo del dipolo.

A fin de facilitar la consecución de la capacidad de la trampa, se fija ésta con un valor del cual dispongamos.

A partir de este valor se determina la inductancia que complementa la trampa y que debemos construir.

Estimaremos un Q de la bobina de 200.

Con estos datos como constantes, comenzaremos fijando a nuestro criterio la longitud del tramo interior del dipolo, y determinaremos la longitud del tramo exterior, para que el dipolo presente reactancia cero (resonancia) a la frecuencia inferior.

Con los datos de las longitudes de los tramos obtenidos, estudiaremos el comportamiento del dipolo para la frecuencia superior. Normalmente, tendremos presente una reactancia en la entrada del dipolo para esta frecuencia.

A partir de aquí, fijaremos otro valor para el tramo interior y repetiremos los cálculos para conseguir unas longitudes de los tramos que satisfagan la condición de resonancia para las dos frecuencias.

Este procedimiento es sencillo pero muy arduo, aunque gracias a los ordenadores, se ha simplificado sobremanera.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de cálculo apoyándonos en una hoja Excel.

Observando la figura vemos que:

Las frecuencias de trabajo son 10'120 y 18'080 MHz

Estamos empleando un hilo para el dipolo de 1'8 mm de diámetro (equivalente al de 2'5 mm² de sección que encontramos comúnmente en el comercio.

Disponemos de un condensador de 50 pF.

Comenzamos fijando una longitud del tramo interior de 0'50 mts. Este dato es arbitrario y se ha fijado para que el lector vea la evolución de los resultados al variar este dato

Los cálculos determinan que para que el dipolo presente resonancia a 10'120 MHz, con la trampa situada a 50 cm del punto de alimentación, necesitamos un tramo exterior de 3'08 mts. Pero esta disposición hace que para los 18'080 MHz, el dipolo presente una reactancia capacitiva de 377'2 Ω por lo que esta disposición no es válida ya que no cumple la condición de resonancia para la frecuencia alta.

Deberemos seguir fijando nuevos valores para el tramo interior aumentando la longitud ya que la longitud total de la rama del dipolo de 3'58 mts es corta para la frecuencia superior y por eso, presenta reactancia capacitiva.

Deberemos encontrar un conjunto de tramos interno-externo que proporcionen una reactancia para la frecuencia superior, lo más cercana a cero. Para ello, repetiremos los cálculos, aumentando valores..

En el ejemplo de la figura, se ha ido incrementado los valores del tramo interior en pasos de 2 cm hasta que hemos llegado a los valores de:

Tramo interior.- 2'43 cm

Tramo exterior.- 2'67 cm

En estas condiciones la reactancia para 10'120 MHz será 0 Ω y para 18'080 será 0'35 Ω. (despreciables). (aunque no se ve en la figura estos valores se obtienen modificando la celda B109 de la hoja, del valor 2'44 a 2'43)

	A	B	G	O	Q	F
1						
2	F inferior (MHz)	10,120	Entrada de Datos			
3	F superior (MHz)	18,080				
4	radio hilo (m/m)	0,900				
5	C trampa (pF)	50,000				
6	React. Trampa (Ω)	235,321				
7	F intermedia (MHz)	13,527				
8	L trampa (μH)	2,769				
9						
10		Diseño rama dipolo para la frecuencia inferior		Comportamiento dipolo en la frecuencia superior		
11		Long. Tramo interior	Long. Tramo Exterior	Xe		
12		0,50	3,08			-377,20
13		0,52	3,08			-370,89
14		0,54	3,09			-364,75
15		0,56	3,09			-358,76
16		0,58	3,09			-352,92
17		0,60	3,10			-347,21
18		0,62	3,10			-341,62
19		0,64	3,10			-336,15
20		0,66	3,10			-330,79
~						
97		2,20	2,75			-37,72
98		2,22	2,74			-34,42
99		2,24	2,73			-31,11
100		2,26	2,73			-27,81
101		2,28	2,72			-24,50
102		2,30	2,71			-21,19
103		2,32	2,71			-17,88
104		2,34	2,70			-14,57
105		2,36	2,69			-11,26
106		2,38	2,68			-7,95
107		2,40	2,68			-4,63
108		2,42	2,67			-1,31
109		2,44	2,66			2,02
110		2,46	2,66			5,34
111		2,48	2,65			8,67
112		2,50	2,64			12,01
113		2,52	2,63			15,35
114		2,54	2,63			18,69
115		2,56	2,62			22,04
116		2,58	2,61			25,39
117		2,60	2,60			28,75
118		2,62	2,60			32,12
119		2,64	2,59			35,49
120		2,66	2,58			38,87

Fig. 3

Así, disponemos de $2'43 + 2'67 = 5'10$ mts de radiador que formarán la rama de un dipolo que será corto para $10'120$ MHz frente a los $7'04$ mts necesarios para la rama de un dipolo de media onda, por lo que la trampa actuará como una carga inductiva de $399'89 \Omega$. Así mismo, los $5'10$ mts formarán la rama de un dipolo que será largo para $18'080$ MHz frente a los $3'94$ necesarios para la rama del dipolo de media onda, por lo que la trampa estará actuando como una carga capacitiva de $-399'89 \Omega$. La trampa actuará como carga en las dos situaciones pero con signos opuestos.

El tema es bastante arduo pero consideramos que lo expuesto anteriormente dará una idea bastante profunda del comportamiento de estos dispositivos en el funcionamiento de un dipolo que resuena en más de una frecuencia.

Un tema aparte y harto interesante es la descripción de una trampa coaxial.

Su aparición, debida a la dificultad de conseguir en el comercio un condensador con la capacidad calculada, dado que los valores disponibles en el mismo, responden a unos estándares fijados por la industria W8NX, simplifica en gran manera su construcción y diseño, apoyándose en la capacidad por metro (o pie) que presenta un cable coaxial para, disponiendo de una longitud adecuada del mismo, conseguir cualquier valor de capacidad, siempre dentro de unos límites, para no utilizar grandes longitudes que podrían presentar algún inconveniente de manejo, y procurando que dicho cable soporte los altos voltajes previstos dentro de un circuito resonante paralelo. Para potencias moderadas es suficiente un RG 58.

Para conseguir la inductancia necesaria, basta un solenoide enrollado con el mismo coaxial.

Apoyado por un pequeño programa calculador diseñado por VE6YP, de libre disposición, podemos diseñar una trampa coaxial con gran facilidad.

La disposición de los distintos arrollamientos y conexiones, se pueden ver en la figura 4.

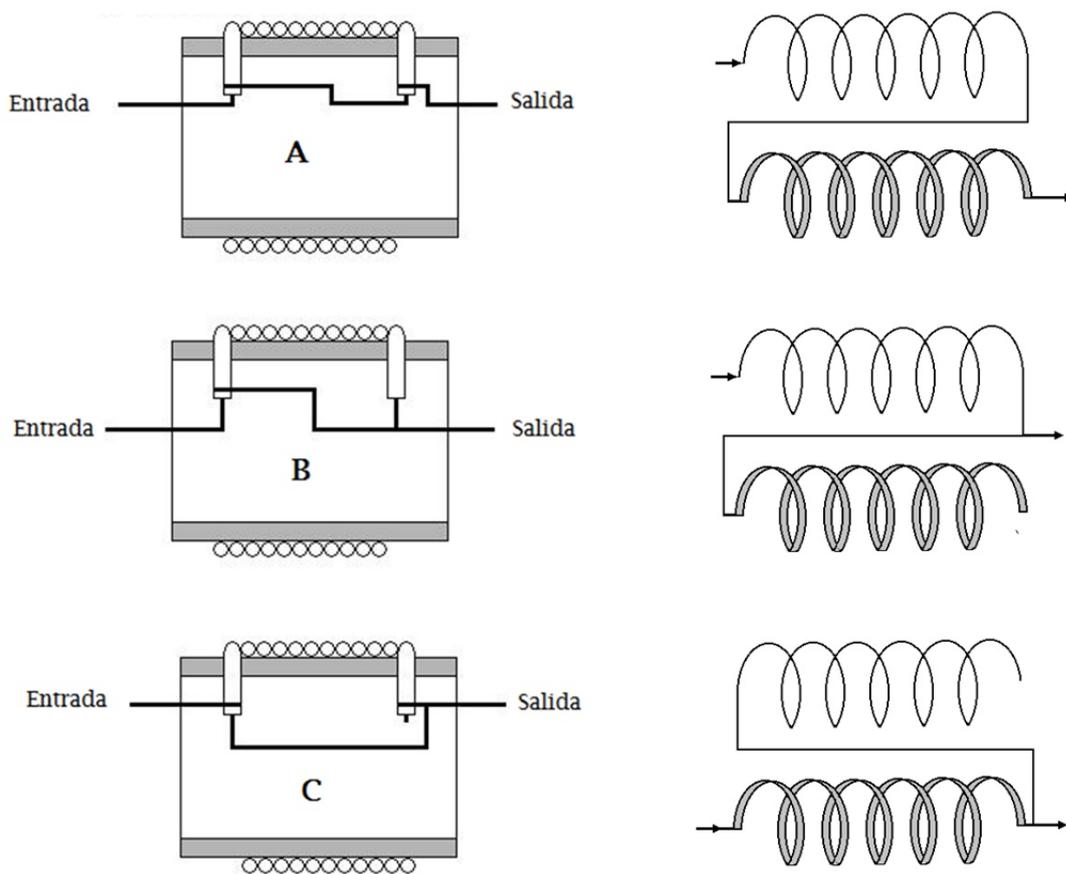


Figura 4

La disposición A presenta alta inductancia por lo que la relación L/C es alta. Utiliza los arrollamiento del hilo interior y de la malla, dispuestos en serie. Su Q es el más alto de las tres disposiciones. La capacidad necesaria la proporciona la proximidad de los arrollamientos de la malla y el conductor central

La disposición B sólo la inductancia del hilo interior e igual capacidad que en A por lo que la relación L/C es menor.

La disposición C presenta la inductancia de la malla, que es menor que la del hilo interior, e igual capacidad que en A y la relación L/C es menor que en B. Su Q es el menor de todos.

A la derecha de las figuras A, B y C, se pueden ver los esquemas de conexión de vivo y malla, simplificados.

Un último apunte importante para tener en cuenta.

Las pérdidas de una trampa, son máximas a la frecuencia de diseño, por lo que esta frecuencia, debe estar algo alejada de la frecuencia de trabajo. En el mundo de la radioafición, normalmente se ajustan para que resuenen al principio de la banda a utilizar o en su defecto, unos 50 KHz por debajo de esa frecuencia.

Las trampas coaxiales, ofrecen algo más de pérdida que las compuestas por bobina y condensador vistas anteriormente aunque puede compensar este inconveniente, su facilidad de construcción.

Referencias.-

ARRL Antennas Handbook Ed 21
Cálculo de antenas 4ª Ed. Marcombo
Designing trap antennas: a new approach. W0JF
Radio Engineering Handbook. Terman. Ed. 1943

Armando García
EA5ND (ex EA5BWL)