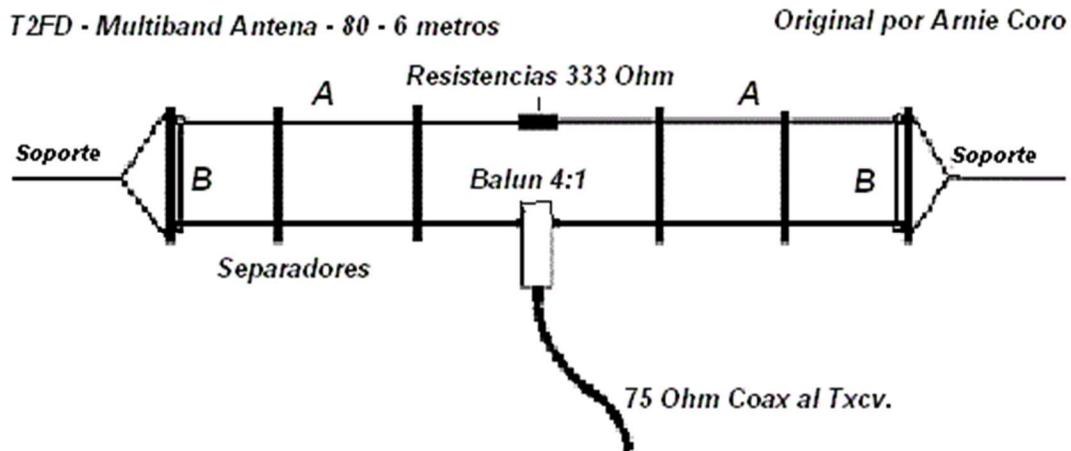


ANTENA MULTIBANDA T2FD

Si necesitamos una verdadera antena multibanda, no tenemos en realidad mucho donde escoger. Si bien es simple y barato, el muy usado alambre largo (long-wire), es muy susceptible al ruido eléctrico, y presenta una amplia gama de impedancia al equipo de transmisión, dependiendo de la frecuencia recibida.

Terminaremos por inclinarnos por un dipolo plegado, la T2FD, que es una relativamente pequeña antena que se fabrica fácilmente. Pequeña de tamaño comparado a un dipolo de 1/2 onda (aproximadamente 94 pies de largo en 80 a 10 metros), la T2FD proporciona un aumento de la señal, cobertura amplia de frecuencia, y características excepcionalmente bajas de ruido. Una discusión sobre la T2FD apareció por primera vez en la publicación QST de junio 1949 para los aficionados de radio. Un artículo más reciente sobre la T2FD apareció en la publicación 73 de mayo 1984. El World Radio Television Handbook de 1988 dio una breve descripción y diagrama de la T2FD, y en el boletín de noticias anuales de WRTH se proporcionó la información adicional de la construcción.

Otros detalles fueron dados en 1989 por WRTH. Sin embargo, una cierta información engañosa e incompleta se da en estas fuentes de WRTH, que este artículo clarificará más adelante.



Diseño

Algunos han llamado a la T2FD "squashed rhombic" (róbica achatada).

Lleva algunas semejanzas del diseño a la róbica no resonante, pero es teóricamente y obviamente inferior por el solo tamaño. Sin embargo, la T2FD se ajusta bien en una cantidad de espacio reducido, mientras que una antena róbica puede ser virtualmente impráctica e inmensa.

La T2FD es esencialmente un diseño de lazo cerrado con los extremos del elemento doblados y conectados por un resistor no inductivo (véase la figura).

La línea de alimentación puede ser twinlead de 300Ω a 600Ω o línea abierta. Pero dado que el twinlead y la línea abierta se pueden ver afectados por los objetos metálicos próximos (los bajantes, ventanas de metal etc.), la alimentación es mejor mediante cable coaxial conectado con un transformador de impedancia (balún 4:1). La T2FD tiene 5 o 6 resonancias a partir de la frecuencia más baja de diseño, que significa que trabaja con eficacia de su frecuencia de diseño (o frecuencia más baja) hasta 5 o 6 y más veces esa frecuencia. Por ejemplo, la T2FD que se diseñó para el funcionamiento óptimo en 3.7MHz, puede funcionar hasta arriba de 29MHz.

En la práctica la antena trabaja satisfactoriamente abajo de los 75 y 80 metros.

Funcionamiento

La marina de Estados Unidos realizó pruebas de transmisión y de recepción extensas de una sola antena T2FD en los años 40 en Long Beach, California.

Emplearon un transmisor de la marina, con una gama de frecuencias a partir de 2 a 18MHz.

Después de un año de uso en todas las frecuencias, la T2FD fue encontrada superior a las antenas individuales en varias bandas.

Las otras antenas fueron quitadas del sitio de Long Beach.

Resultados similares durante el mismo período fueron experimentados por la oficina eléctrica de comunicaciones de Kyushu de Japón. Sus experimentos indicaron que el dipolo doblado inclinado terminado era superior al "zepp" y los tipos de dipolo de media onda que utilizaban previamente. Observaron las muy convenientes características de resonancia ancha, y la T2FD mostro un aumento de la señal de 4 a 8dB en su receptor.

También tiene la ventaja del rechazo al ruido eléctrico (QRN) comparado con un alambre largo o un dipolo.

La resistencia de terminación

Según los artículos en QST mencionados, el valor de la resistencia no es algo demasiado crítico. Su valor depende de la impedancia del punto de alimentación, y coincide normalmente en todas las bandas utilizables.

Por ejemplo, si se utiliza la línea de la alimentación de 300Ω (o coaxial de 75Ω con un balún 4:1) el valor correcto de la resistencia de terminación es 360Ω a 390Ω .

Para una línea de alimentación de 600Ω , un valor de 650Ω sería el mejor. Si la línea de alimentación es de 450Ω , la resistencia correcta estaría en los 500Ω .

La resistencia llega a ser más crítica mientras más se baja la impedancia del punto de alimentación. Eso con las líneas de una impedancia más baja (cable coaxial directamente conectado, incluyendo de 50Ω), el valor es crítico en aproximadamente $\pm 5\Omega$. (Los artículos de QST no indicaron un valor recomendado exacto al usar una línea de baja impedancia.)

Una T2FD construida con coaxil de 75Ω (RG-59 o RG-6), un balún común de 4:1, y una resistencia de 360Ω a 390Ω será lo más correcto.

La resistencia usada no debe ser en ningún caso del tipo de alambre, debe ser de *carbón*, si no, su inductancia afectará el funcionamiento en un grado substancial.

El boletín de noticias de WRTH en 1988 dijo que como alambre para un T2FD se debe utilizar uno de cobre puro entre 3mm y 5mm, pero en realidad el grueso exacto y el tipo de alambre tiene muy poco que ver en el funcionamiento de la T2FD.

Su consideración única sería la fuerza del alambre, para soportar el peso del conjunto sin importar su exacto diámetro.

Detalles de construcción

Una T2FD lleva más piezas de construcción que un dipolo típico. Mantener un espaciado uniforme entre los alambres en paralelo, así como robustez, son las consideraciones primarias. Mi primera tentativa fue una T2FD autosoportada, pero cuando la antena fue alzada en el aire se subestimó la tensión que podían aguantar los alambres.

Mi T2FD actual ha estado en uso por muchos años ya, y fue construida con alambre de cobre trenzado #14.

Los espaciadores o las barras de espaciado son de tiras de acrílico o plexiglás, si se dispone de ellas. También sirve el PVC.

Perfore los agujeros apropiados en cada extremo de la barra de los espaciadores para que el alambre pase a través de ellos.

Los espaciadores se deben asegurar a los alambres de modo que no se resbalen; un método es un "jumper" en cada extremo de los espaciadores con un pedazo corto de alambre rígido y soldados al mismo alambre de la antena.

Los dos espaciadores de los extremos se pueden construir de tiras de aluminio y pasar los alambres a través de agujeros en ambos extremos, ya que así servirán también de puente entre los dos alambres superior e inferior de la antena, cerrando el circuito. Es esencial que proteja el conjunto de resistencias dentro de un cilindro plástico o tubo de PVC, e impermeabilice el mismo muy bien.

Asegúrese de que las resistencias no reciban ninguna tensión de los alambres, utilizando ojales en las tapas del tubo de soporte y protección.

La mayoría de los radioaficionados tienen o construyen sus propios balunes 4:1 con una salida de conector coaxil que acepte un conector PL-259.

Cálculos

Las fórmulas para el cálculo de una antena T2FD son las siguientes:

1. El largo de cada brazo ("A") es igual a 50000 dividido por la frecuencia menor de trabajo (en KHz) y se multiplica por 3,28. El resultado está en pies (1 pie = 30,48cm).

2. El espaciado entre alambres ("B") es igual a 3000 dividido por la misma frecuencia menor de trabajo (en KHz) y se multiplica por 3,28. El resultado también es en pies.

3. El ángulo de colocación como slooper para lograr un lóbulo omnidireccional está en el orden de 40 grados, siendo de 20 a 50 grados valores aceptables.

Ejemplo:

Diseño centrado en los 80m (3500KHz) y bandas superiores:

Alambre: cada brazo "A" (50000/3500) x 3,28 = 46,8 pies (14,27m).

Espaciado entre brazos "B" (3000/3500) x 3,28 = 2,91 pies (0,65m).

El largo total de la antena será de 93,6 pies (2 x 46,8), y la separación de 2,98 pies = 0,65m ("B").

El total de alambre utilizado es de 184,02 pies (4 x 46,8) + (2 x 2,98) (= 28,55m).

Se usarán de 4 a 6 espaciadores en cada brazo, aparte de los de aluminio en los extremos.

Estos espaciadores de los extremos pueden ser de unas tiras de aluminio, ya que servirán de una vez para interconectar los dos alambres para cerrar el circuito.

Sobre la construcción de las resistencias

Si necesita una potencia normal, aproximadamente 100W, debe disipar en las resistencias al menos una tercera parte de la potencia de toda la transmisión, o sea unos 30W a 40W.

Para ello debe usar una de las tantas combinaciones de resistencias posibles, conectándolas en una combinación serie-paralelo requerida, de acuerdo a las resistencias disponibles. La otra opción es, comprar un resistor *no inductivo* especial de aproximadamente 400Ω 50W, si lo puede encontrar, o hacer su propia combinación de resistores de carbón de calidad de 2W de disipación.

Recuerde, que estamos buscando algo alrededor de 400Ω y tenemos que usar resistencias de *carbón*, estándar de 2W.

La disipación necesaria de 40W, requiere 20 resistencias, mientras 50W requieren 26, que darán entonces 52W.

Pero cuidado, no podrá suponer disipar todo el tiempo la máxima cantidad posible, necesitará una reserva, en lugar de 2W, que las resistencias tienen cada una, solo contaremos con una porción "prudente", la mitad, o sea, 1W.

Eso necesitará muchas más resistencias, pero podremos trabajar la antena sin cuidado con toda la potencia que nos da el transmisor.

¿Cómo construimos nuestra "resistencia de 400Ω"?

Para 400Ω de resistencia se arman dos juegos (paquetes) de resistencias en paralelo para lograr 200Ω cada uno y luego se conectan los dos juegos en serie para lograr los 400Ω.

10 resistencias de 2000Ω (2KΩ) y 2W de disipación, conectados en paralelo, nos da una resistencia de 200Ω/20W. Los dos juegos, en

total 10+10 resistencias, conectados en serie, nos darán los requeridos 400Ω .

Pero, ojo, no a 40W, recuerde, que decidió tomar los resistores de 2W, solo para 1W, así que ahora tenemos, por el lado muy seguro una resistencia de 400Ω hecha de 20 unidades de 1,33W cada una = 26,6W, para nuestros fines prácticos, 25W.

Ese conjunto trabajará con mucha seguridad y reserva, sin calentarse, con transmisores comunes de 100W PEP máximo.

No olvide montar todo el conjunto en un recipiente hermético, que puede ser un tubo de PVC con dos tapones roscados.

Buena suerte y buenos comunicados en todas las bandas con solo esta única antena.

Autor: Wolf Baron (TI2BY)