

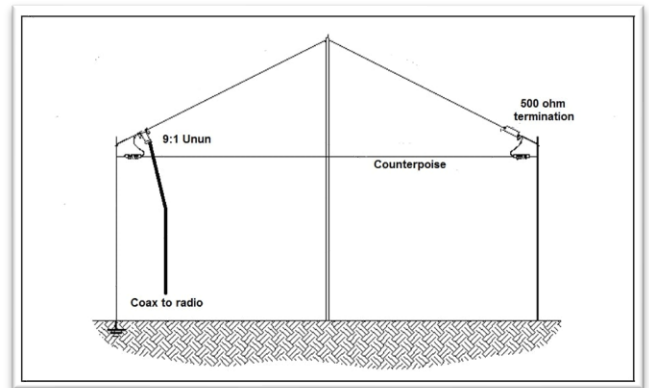
Antena TEFV (Terminated End Fed Inverted Vee) de 1.8 a 54 MHz

Información recopilada y traducida por Fernando EA7KJE

Configuración básica: 90 pies (27.4m) es una buena longitud, pero la longitud no es crítica. Cualquier longitud proporciona una extremada banda ancha, y cobertura continua de LF a VHF. Más longitud da un mejor rendimiento en las frecuencias más bajas.

Terminated: la antena tiene una resistencia en el extremo, entre el cable radiante y la toma a tierra. Esta técnica se utiliza para hacer que la antena sea más amplia en frecuencia, a expensas de alguna pérdida.

Las antenas terminadas no son nada nuevo. El diseño mostrado se basa en una antena de grado militar que se ha utilizado desde 1950.



¿Cuál es la potencia de la resistencia de 500 ohmios?

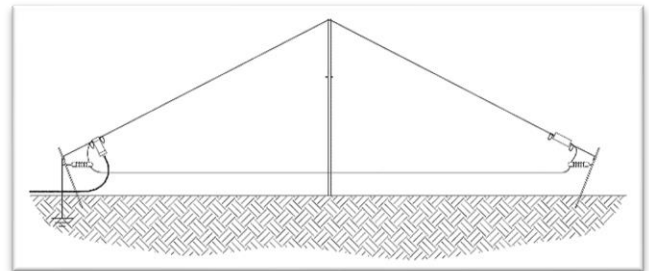
30% de la potencia de transmisión, por tanto, para 100W se necesita una resistencia de 30W. La pérdida del 30% es de tan solo -1.8dB, menos de 1/3 de una unidad S-Meter, difícil de apreciar en recepción en la operación de la vida real.

El valor de la resistencia debe ser un 10% más alto en Ω que la impedancia de salida del transformador/balun.

Por tanto, para un transformador 9:1 (50Ω a 450Ω) la terminación debe ser de 500 ohmios.

¿Cuáles son los parámetros de altura para la contraantena o plano de tierra? ¿Podría ser enterrada?

Sí, se puede montar en el suelo con la contraantena enterrada. Las barras o varillas de toma de tierra en cada extremo también ayudan. También se pueden poner más tomas a lo largo de la longitud de la contraantena o plano de tierra.



Es omnidireccional en todas las bandas.

No es lo suficientemente larga como para desarrollar la direccionalidad. La configuración en V invertida también ayuda en esto.

¿Qué tipo de balun se necesita? Un simple balun UN-UN 9:1 es suficiente, habida cuenta de estar calculado para la potencia a utilizar.

¿Cuál es la altura sobre el suelo para la contraantena? ¿Es crítica? ¿Puedo ubicar la contraantena solo en terraza entre ambos puntos de tierra?

La mía está a 15 pies (4.5m) de altura. No es crítico. Se puede montar directamente en el suelo si se requiere. No es imprescindible que la contraantena esté directamente bajo el radiante, y también puede ser, en caso de instalarse en un edificio, un techo metálico, o en su defecto un plano hecho de malla metálica conectado a una toma de tierra.

Mencionaste que esta antena es omnidireccional, sin embargo, eso no es exactamente cierto.

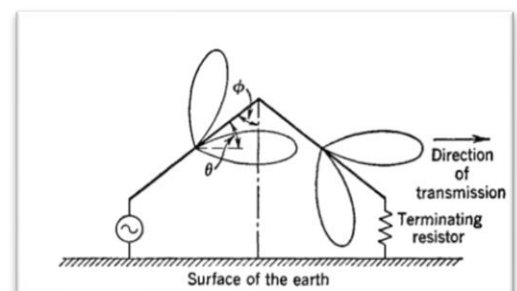
Para bandas más altas donde la longitud excede 1 longitud de onda, imitará a la mitad de una antena Rómbica en diseño. Cuando esto sucede, la ganancia es en dirección al alambre lineal que mira hacia la terminación.

Todas las versiones comerciales militares de esta antena la especifican como "omnidireccional".

Algunos diagramas publicados son para antenas de 1/2 Rombo, que tiene cientos de metros de largo. Esas versiones de antena son direccionales porque los lóbulos se suman en una dirección, como se muestra en el diagrama anterior. La TEFV de 90 pies (27m - Recuerda que la longitud no es crítica), no es lo suficientemente larga como para obtener direccionalidad. He usado la TEFV durante 6 años en todas las bandas de 160m a 6m y no he visto ninguna evidencia de direccionalidad.

¿Es necesario el uso de acoplador con estas antenas?

No. Simplemente funciona en todas las bandas con cobertura continua de 1.8 a 54 MHz y sin ajuste.



¿Por qué la mayoría de las antenas terminadas usan resistencias de 500 ohmios y no otras como 50, 100, 200, 300, etc.?

Un transformador o balun 9:1 tiene una salida de 450Ω. La terminación debe ser un 10% más alta, por lo que resulta en 500Ω. Un transformador 12:1 tendría una salida de 600Ω, por lo que se necesitaría una terminación de 660Ω. Resistencias de 500Ω son más fáciles de encontrar y los transformadores 9:1 son un tipo estándar.

Si el valor de la resistencia de terminación es demasiado bajo, absorberá la mayor parte de la potencia sin irradiar mucho. Si el valor de la resistencia de terminación es demasiado alto, no suavizará los picos SWR lo suficiente para conseguir efectividad.

Si en ninguna resistencia, solo un extremo abierto, la SWR sería similar a la de una antena EFHW (End Fed de Media Onda). Arriba y abajo entre 10:1 SWR y aproximadamente 1.5:1 SWR. En frecuencias donde la longitud es un múltiplo de una longitud de onda media, el SWR es bajo. Entre estas caídas, las SWR se elevan a aproximadamente 10:1, pero con el valor adecuado de resistencia dicha SWR sube y baja por debajo de 2:1 o 3:1 en todo el rango de frecuencias, lo que permite a estas antenas ser usadas sin necesidad de acopladores.

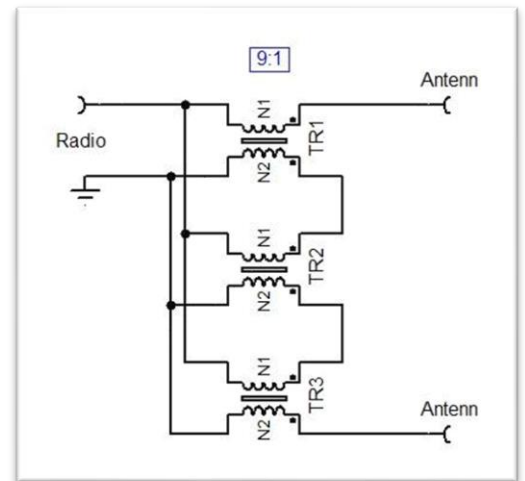
¿En V o U invertida?

La polarización vertical capta más ruido local hecho por el hombre que la polarización horizontal. Por lo tanto, una forma de U obtendrá más ruido de recepción que una forma de V. La forma V produce una combinación de dos polarizaciones lineales inclinadas que se traduce en una especie de polarización elíptica (circular). Esto es muy bueno para las comunicaciones de ondas celestes, ya que las señales que llegan a través de la ionosfera se giran y se dividen en componentes de polarización y ángulos de radiación separados. La polarización elíptica responde a todos y cada uno de estos al mismo tiempo, lo que resulta en niveles de señal más altos y menor ruido.

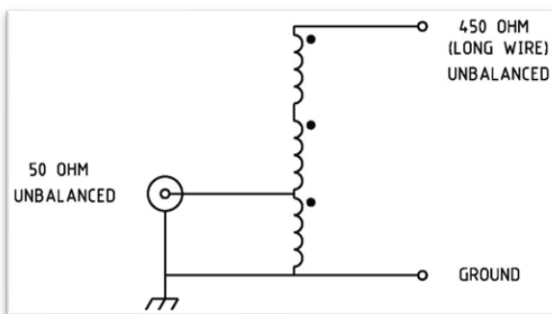
¿Bal-Un o Un-Un?

Un balun de Guanella 9:1 también conocido como balun de línea de transmisión, es más eficiente que un transformador de voltaje convencional, pero para obtener la capacidad de potencia completa, debe usarse equilibrado a desequilibrado, es decir, balanceado a no balanceado. El uso de una carga desequilibrada en el lado equilibrado dará como resultado una distribución de potencia desigual entre los tres núcleos. Un núcleo estará caliente, otro núcleo se calentará y otro núcleo se mantendrá fresco. Funcionará, pero no dará la misma capacidad de potencia que tres núcleos utilizados equilibrados a desequilibrados.

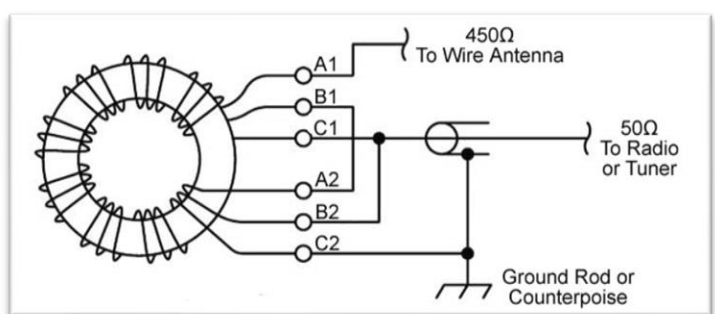
Obtendrá una mejor eficiencia energética usando un UN-UN, ya sea un autotransformador o un transformador convencional. El UN-UN más comúnmente visto es el de tipo autotransformador.



Balun



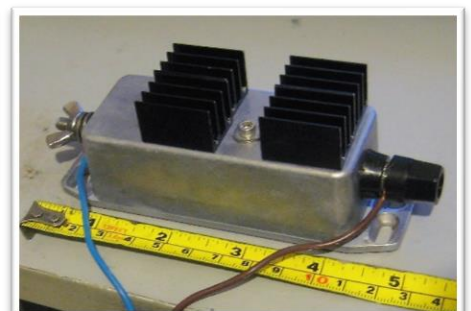
Esquema eléctrico UN-UN



Esquema físico UN-UN

¿Qué tipo de resistencias se pueden usar?

Es una resistencia de potencia de película (no inductiva) de 500Ω/100W con encapsulado TO-247, montada en caja de aluminio fundido y con disipador. (En la imagen la caja con dos disipadores pequeños, pero mejor si es uno solo cubriendo toda la superficie)



La resistencia proporciona un SWR bajo en un amplio rango de frecuencias. ¿Cuál es la compensación en el rendimiento?

No hay contraprestación en el rendimiento. El rendimiento es mejor que en la mayoría de las antenas de radioaficionado. La terminación solo absorbe potencia en frecuencias donde la SWR es alta. En otras frecuencias donde la SWR es baja, esa potencia es irradiada. La pérdida máxima en la resistencia es del 30%. Eso es lo que se califica. Más y la resistencia comenzará a arder.

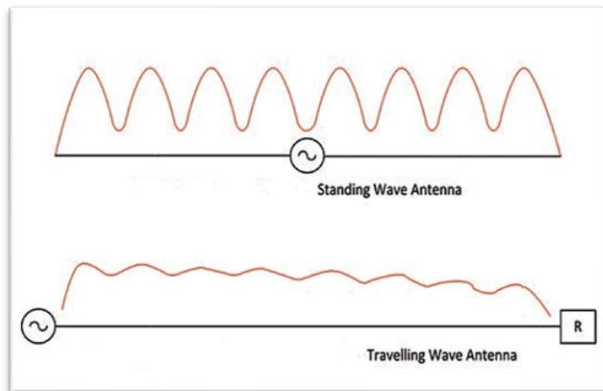
Dicha pérdida del 30% supone solo -1.8dB, menos de 1/3 de una unidad en el S-Meter y, absolutamente difícil de apreciar en la operación de la vida real.

Si no fuera resonante, no irradiaría.

Una antena de banda estrecha, como es un dipolo de alambre, es resonante en un rango de frecuencia estrecho. Una antena de banda ancha es resonante en un amplio rango de frecuencias. Su diseño permite que cualquier frecuencia, dentro de su rango de operación, encuentre resonancia. En consecuencia, es resonante en todas partes a la vez.

Irradia con los mismos principios que una "Travling Wave Antenna" (Antena de Onda Viajera), como una antena rómbica o Beverage. **NO** es una "Antena Resonante Sintonizada". Las ondas estacionarias son absorbidas por la resistencia y disipadas en calor.

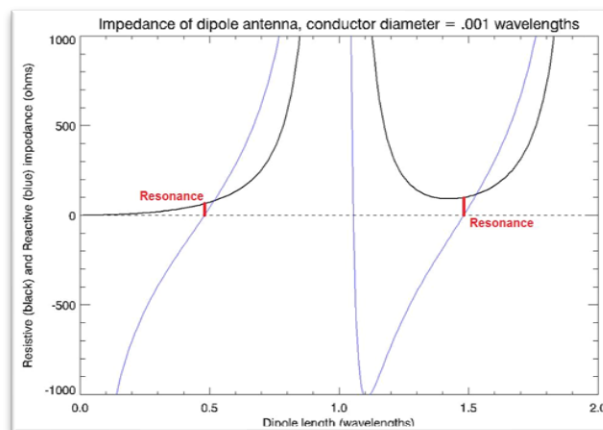
Brinda cobertura de frecuencia continua de banda ancha de 1.8 a 54 MHz. Es una antena de onda viajera, no una antena de onda estacionaria. Funciona como una línea de transmisión con fugas con la fuente en un extremo y una terminación en el otro.



¿Entonces es una antena reactiva? Si no es resonante, debe ser reactiva, ya sea por reactancia inductiva o capacitiva.

Si fuese reactiva no transferiría energía, sin embargo, la energía se transfiere e irradia a través de un rango de frecuencia muy amplio.

Sí, eso significa que cada frecuencia en un rango de frecuencia muy amplio, puede encontrar resonancia y ver una carga no reactiva.

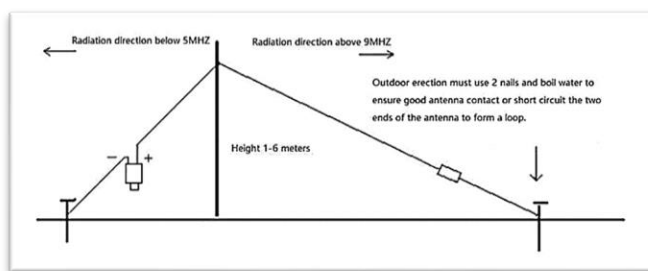


Ganancias estimadas para la TEFV de varias longitudes.

Cualquier longitud funcionará en todo el rango de frecuencias, pero las versiones más cortas tendrán menos ganancia en las frecuencias más bajas, y ubicada en el espacio disponible.

TEFV – Ganancia comparada frente al Dipolo y varias longitudes

Banda	180ft (54.9m)	90ft (27.4m)	45ft (13.7m)	23ft (7m)
160m	-3db	-6db	-9db	-12db
80m	0db	-3db	-6db	-9db
60m	+1.5db	-1.5	-4.5db	-7.5db
40m	+3db	0db	-3db	-6db
30m	+4.3db	+1.3	-1.7db	-4.7db
20m	+6db	+3db	0db	-3db
17m	+7db	+4db	+1db	-2db
15m	+7.6db	+4.6db	+1.6db	-1.4db
12m	+8.4db	+5.4db	+2.4db	-0.6db
10m	+9db	+6db	+3db	0db
6m	+11db	+8db	+5db	+2db



Simetría

¿Es fundamental tener longitudes iguales de cable en ambos lados del dipolo?

No del todo, pero puede causar directividad en ciertas bandas dependiendo de qué tan lejos esté el centro. La imagen "Simetría" explica lo que ocurre en estos casos.

¿Qué intensidad de campo tiene esta antena?

Dependiendo de la longitud de la misma y la banda utilizada, parte de la potencia se convierte en calor en la resistencia, mucho más bajo de lo que podría pensar en las longitudes comúnmente utilizadas. Las ventajas de este tipo de antena son sus múltiples bandas trabajables sin sintonizador y la recepción muy silenciosa. Todas las antenas de banda múltiple son un compromiso de algún tipo.

Se han realizado algunos modelos con antenas terminadas, y se ha encontrado que a medida que la longitud del cable llega y excede la longitud de onda de 5/8, las pérdidas más altas en la resistencia se vuelven razonables.

De nuevo, en el peor de los casos, un 30% de la potencia de transmisión. Esa es la potencia máxima nominal de la resistencia. Las pérdidas son menores que en la mayoría de las frecuencias, e incluso con una pérdida del 30%, eso es una caída en la señal de 1.55dB, aproximadamente 1/3 de una unidad S-Meter. Es como la diferencia entre un transmisor de 100W y un transmisor de 70W... difícil de apreciar en el mundo real.

En conclusión

La TEFV funciona como un filtro de paso alto, cuanto más larga sea la antena, menor será la frecuencia de corte. El radiante y contraantena pueden tener diferentes longitudes, ya que forman un triángulo. La contraantena puede estar a cualquier altura. Cuantas más varillas de tierra se puedan añadir a la línea de tierra, mejor, espaciándolas aproximadamente dos veces su longitud de modo que varillas de tierra de por ejemplo 10 pies (3m) se espacien a 20 pies (6m) de distancia. Tampoco es imprescindible esta disposición del plano de tierra como el descrito anteriormente, y puede usarse un plano de tierra metálico (malla), con lo que puede instalarse sobre edificios.

Las antenas terminadas obtienen una prensa cruda, pero de hecho son muy buenas en general. Tienen banda ancha sobre muchas octavas, por lo que cubren fácilmente de 160 a 1m y la resistencia de terminación mata mucho ruido.

Esta resistencia absorberá alrededor del 30% de la potencia en ciertas frecuencias, pero en general las pérdidas son mínimas y la relación señal-ruido es ampliamente mejorada en RX, lo cual ayuda más: "Si no puedes oírlos, no puedes trabajarlos".

El mayor desafío es construir la resistencia de terminación con suficiente espacio para disipar la potencia, especialmente si desea usar potencias superiores a 200W más o menos. Las resistencias de película de metal son buenas, pero muy caras.

Una solución inteligente es usar las resistencias baratas de tipo inductivo, PERO luego habrá de anular la inductancia agregando algo de capacitancia, dando así una carga resistiva neta. Las resistencias bobinadas están bien para 4MHz y frecuencias más bajas, pero por encima de 4MHz, la inductancia se convierte en un problema, aunque al formar un circuito sintonizado LC, puede usar las resistencias de bobinado mucho más baratas, aunque complicando quizás un poco la configuración del sistema terminal.

Los condensadores de alto voltaje necesarios son relativamente baratos. Con este enfoque, puede crear cargas terminadas que manejarán fácilmente 400W PEP o más.

La configuración en "V" es mejor que la configuración en "U", dado que aporta menos polarización vertical, y por tanto, menos ruido de recepción, y la hace más omnidireccional. La polarización funciona en una especie de elíptica que ayuda mucho con el rendimiento en DX.

Los extremos de la antena se pueden instalar de varias formas (consulte las figuras a continuación). Al montar sobre el suelo, se recomiendan buenas varillas de puesta a tierra en cada extremo.

El cable de contraantena debe conectarse al lado de tierra del balun y la red de balanceo. La antena puede funcionar mejor con la contraantena no conectada al lado de tierra de la red de balanceo. Pruebe ambas maneras para determinar los mejores resultados para su instalación.

La contraantena es esencial en terrenos pobres, suelos secos o instalaciones elevadas del suelo. Su longitud no es crítica y no tiene que pasar directamente debajo del cable de la antena.

Se debe utilizar un cable coaxial de 50Ω de buena calidad para la línea de alimentación. La longitud no es fundamental, pero es mejor que supere los 50 pies (15m).

La antena es de banda ancha y tiene una SWR promedio de 1.4:1 con un máximo de 2.0:1, dependiendo de la frecuencia utilizada y los objetos circundantes, las condiciones del terreno, etc. Si desea optimizar el rendimiento, experimente con la contraantena y los puntos de tierra, tomando las lecturas de SWR como guía.

Posibles formas de montaje e instalación

