

Antena VHF em Lunchbox - The Loop Magnética em dois metros

Lloyd VK5BR Butler

(Publicado originalmente em Rádio Amador,
Janeiro de 1996)



Introdução

De vez em quando nós escrevemos sobre o circuito de antena de transmissão pequena, às vezes chamado de loop magnético porque sua radiação é gerada somente a partir de seu campo magnético (e não qualquer campo elétrico). Grande parte do design da informação mais recente é baseada no trabalho realizado por Ted W5QJR Hart. Este foi publicado na QST e em edições mais recentes da Antena ARRL Handbook.

Os artigos que tenho visto concentrado em antenas para as bandas HF e não parece fazer qualquer referência específica ao espectro de VHF. Eu pensei que poderia ser interessante fazer um loop para a faixa de 2 metros e ver como ele iria realizar. Nos parágrafos seguintes, eu descrevo como um contador de loop 2 foi montado e ajustado e discutir os resultados alcançados.

The Loop

Ao descrever o ciclo, vou me referir a medidas imperiais bem como métrica. A razão para isto é que as fórmulas de design que tenho usado, como dado por Ted Hart, estão em forma imperial. O laço é circular com um diâmetro de 5,25 polegadas (133 mm) e fez com 0,25 polegadas (6,4 mm) tubos de cobre. O anel formado é aberto na parte superior para conectar um capacitor variável de ajuste que está programado para entrar em ressonância com a indutância formado pelo loop. Para habilitar o ajuste variável do laço, a ressonância natural formado pela indutância loop com a sua capacidade de auto deve ser com uma frequência superior à frequência de funcionamento. Para as dimensões utilizadas, o loop ressoa em torno de 144-148 MHz com apenas 4 pF e, se o circuito foi um pouco maior, ela própria, sem capacidade de ressoar seria acrescentado a uma frequência inferior a 144MHz.

Quanto maior o ciclo, maior resistência a radiação e maior a eficiência. Por isso, é desejável fazê-lo tão grande quanto possível. No entanto, para permitir o ajuste de sintonia, o laço é tão grande quanto ele pode ir.

O laço de cobre pode ser considerado como um indutor de uma vez que, quando animado, tem um campo magnético. Como o campo não se limita, a energia do circuito

Lloyd VK5BR Butler

é perdida na forma de radiação e mostra-se como uma resistência chamada resistência à radiação em série com o loop no seu centro. Neste ponto, pode referir-se a figura 1 e ver que o centro é o ponto designado C.

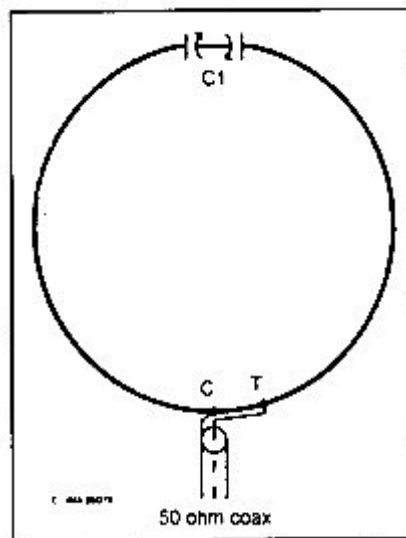


Figura 1 - loop magnética para dois metros.

Loop diâmetro de 5,25 polegadas (133 mm).

Material: tubo de cobre de 0,25 polegadas (6,4 mm).

C1: Butterfly capacitor com alcance em toda a estatores de 2-5 pF.

Correspondência da torneira: Veja o texto.

Também em série com a resistência de radiação é uma resistência a perda resultante da resistência do condutor RF loop e as perdas no capacitor de sintonização. resistência à radiação é da ordem de apenas uma fração de um ohm. Para manter a eficiência elevada, a proporção de perda de resistência com a resistência de radiação deve ser mantido extremamente baixo, daí a necessidade de um condutor, tais como tubos de cobre com resistividade baixa e uma grande superfície. Em um grande laço feito para as bandas de HF, eu usei 0,75 polegada (19 milímetros), tubo de cobre, mas eu pensei que isso era um pouco pesado para o loop de dois metros e estabeleceu-se pequena para o tubo de 0,25 polegadas.

Outra consideração é a perda de resistência nos braços do limpador do capacitor de sintonia. Esta é eliminado através da ligação do laço entre os dois braços do estator de um capacitor estator dividida de forma que a capacitância é o valor resultante das duas metades em série. Nesse arranjo, os braços do limpador flutuar e não estão em série com o circuito ligado. Para este componente, eu usei um pequeno grande espaço nove capacitor borboleta chapa que eu medi a ter uma gama de capacidade de 2-5 pF entre o estator e placas que bem afinado em torno de 4 pF necessário. O amplo espaço também é importante que o loop opera em alta e um Q muito alta tensão é desenvolvida, mesmo em baixas potências bastante.

As constantes para o ciclo foram calculados a partir de fórmulas indicadas no material por Ted Hart:

Lloyd VK5BR Butler

Loop Indutância $0,24 \mu\text{H}$
Distribuído Capacidade $1,1 \text{ pF}$
Tuning Capacidade $3,9 \text{ pF}$
Resistência à radiação $0,35 \text{ ohm}$
Perda de resistência $0,06 \text{ ohm}$
Eficiência de 85%
Loop Q 268
Potencial através do capacitor
Para 25 watts - 1200 V RMS
Para 100 watts - 2400 V RMS

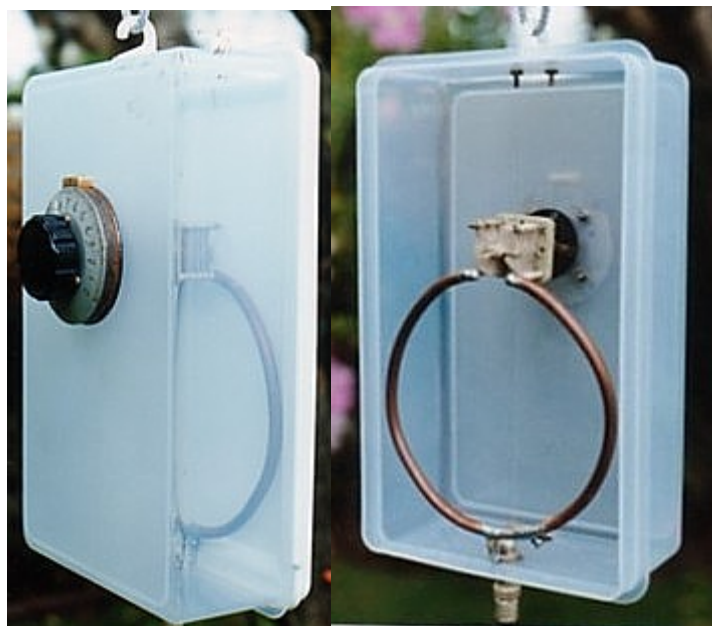
Se você está interessado nas fórmulas utilizadas, elas são publicadas na edição 15 da ARRL Antenna Handbook (e, possivelmente, uma edição posterior) e também reproduzida com o meu artigo sobre estes laços em Rádio Amador, Novembro de 1991.

Acoplamento

Supondo que o circuito está em ressonância, a resistência pode ser visto entre os seus centro C e uma torneira de forma parcial T o loop. Seu valor é zero no ponto C aumentando à medida que é deslocado para cima e se tornar um valor muito alto, onde se junta o capacitor. Um ponto T é encontrada quando se reflete 50 ohms e neste momento nós dois na nossa alimentação de linha ohm 50. É claro que este é um jogo de gama clássica, que normalmente inclui um capacitor série para corrigir a reatância indutiva da duração da ligação do cabo coaxial de linha para o ponto de toque. Para esta aplicação, eu não acho que o capacitor era necessária como uma correção reatância seria reflectida no resonating a coisa toda como uma unidade. Na prática, descobri que, desde que o loop foi devidamente ressonância, o toque pode ser ajustado para produzir uma leitura de cabos de aço da linha de 50 ohms de cerca de 1:1.

Detalhes da Assembléia

A assembleia geral do circuito e da habitação é apresentado nas figuras 2 e 3.

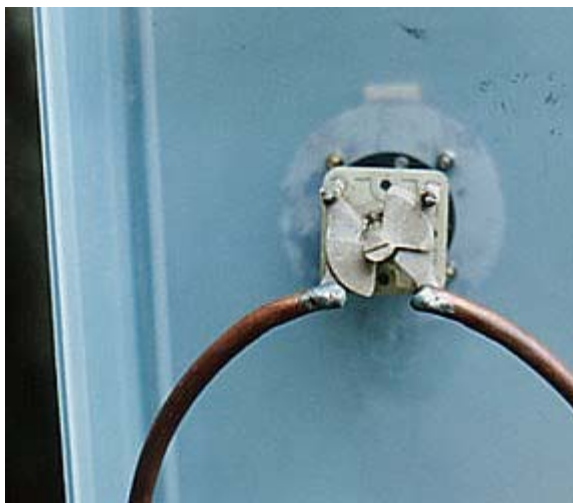


Lloyd VK5BR Butler

Figura 2 Figura 3

Com essa alta Q, o ajuste é muito crítico e alguma forma de unidade de redução, acoplado ao capacitor variável, é essencial para sintonizar a ressonância. Eu usei uma de 6 a unidade vernier 1 e, mesmo com essa redução, o ajuste é muito crítico e deve ser finamente set. Com o capacitor utilizado, a gama de frequências dos 144-148 MHz é coberto por sete graus de rotação do eixo.

Para ligar o capacitor de borboleta, o tubo de cobre foi perfurado a ter as pernas do estator. Estes foram solidamente soldada no lugar com o objectivo de minimizar a perda de resistência. O capacitor borboleta e sua conexão com o tubo de cobre é mostrado na Figura 4.



**Figura 4 - C1, o capacitor de borboleta e os
conexão com o loop.**



Figura 5 - O esboço de correspondência e conector BNC.

Duas braçadeiras feitas de fita de cobre foram montados para a conexão correspondente. A um no centro foi soldada no lugar para assegurar uma conexão de baixa resistência. O ajuste foi feito de modo que ele pode ser movido ao longo do tubo de cobre para encontrar a melhor posição para baixo SWR. Uma vez que esta foi determinada, segundo a braçadeira também foi soldada no lugar. O ohm feedline 50 é conectado através de um painel montado conector BNC. A parte externa do conector de junta a braçadeira centro através de um talão soldadas. Um fio de topo está conectado a lug centro do conector para torneira T. Após o ajuste da torneira, esta acabou por cerca de 23 mm de comprimento e espaçadas para fora do tubo de cobre cerca de 15 mm. Uma visão mais próxima do sistema de acoplamento é mostrada na figura 5.

Eu precisava de algum tipo de habitação não metálicos para montar o vernier dial eo conector coaxial e fiz uma pesquisa no local Big W e lojas Target para uma caixa adequada. Eu selecionei um polietileno agradável "lancheira", que mede 155 milímetros x 255 mm x 75 mm. Como você pode ver nas fotografias, a dimensão de 255 milímetros é um pouco mais do que eu precisava, mas as outras duas dimensões adequadas me bem.

Lloyd VK5BR Butler

Eu gostei da idéia do nome da caixa de almoço para a minha antena, mas o escolhido é muito mais do que isso, uma vez que é adequado para uso do forno de microondas. Isto é bom porque, se o material tem a absorção dielétrica baixa em frequências de microondas, que também terá uma baixa absorção em torno da antena VHF. A idéia de caixa também é útil para uso externo como ele pode ser facilmente fechado contra os elementos com uma junta de silicone.

Componentes

Talvez seja de interesse para discutir a fonte de todos os componentes utilizados. O tubo de cobre que sobrou de um trabalho de encanamento doméstico. O capacitor borboleta foi encontrado na caixa de capacitor de reposição. Algumas destas alterações, muitas vezes as mãos na negociação marts rádio amador e às vezes caem em minhas mãos. Acho que a maioria deles foram recuperados a partir do início transceptores VHF móveis, como o TCA 1675 e 1677.

O gancho de nylon na parte superior da caixa foi encontrada na minha caixa de vela de barco peças. O mostrador vernier foi-me dado uns 50 anos atrás por um senhor que tinha tomado de um transceptor de guerra japonês tinha desmantelado. O conector BNC foi um dos vários recuperado há algum tempo atrás de alguns descartados engrenagem comercial. A caixa que eu já falei sobre esse custo e pouco menos de cinco dólares. Para mim, a reciclagem de tudo o que puder no mínimo custo é muito mais do que o rádio amador é tudo.

Execução

O circuito está montado de modo que seu plano é vertical ea antena transmite um sinal polarizado verticalmente. O sinal é bi-direcional com lobos pico em consonância com o plano do loop. Os lobos são bastante amplas e os loop só precisa ser orientada no sentido geral exigida. No entanto, nós bastante acentuada ocorrer perpendicularmente ao plano do loop.

Conforme indicado anteriormente, a sintonia é muito forte e pode ser adiado por tune capacitância mão. Para sintonizar manualmente, deve ser visual à distância de um metro de cabos de aço da linha de transmissão eo dial capacitância é operado no braço de comprimento para minimizar os efeitos da capacitância corpo. Off melodia, os cabos de aço indicado é alta. Para ressoar, cuidadosamente afinado para um mergulho afiado em potência refletida.

Com o circuito ligado corretamente à ressonância e enfrenta na direção certa, os resultados alcançados parecia comparável com uma antena J-Pole usado na mesma altura. Ao receber as duas antenas deu metros leituras S comparáveis. No entanto, o problema com esses laços é a sua largura de banda estreita. Para manter uma leitura de cabos de aço dentro de 1,5:1, este é limitado a uma faixa de pouco mais de 100 kHz. Para ir além disso, o capacitor de borboleta deve ser afinada. Não há nenhum problema manter um ROE de 1:1 ao longo de 144 a 148 MHz, mas o capacitor deve ser redefinido para o limitado ponto particular da banda utilizada.

Eu não tive nenhum problema em trabalhar com este local repetidores de antena e eu tinha recebido o sinal adequado alimentados com o transceptor. No entanto, se o

Lloyd VK5BR Butler

circuito está bem afinado até à frequência de transmissão para acionar o repetidor, ele está longe de sintonizar na frequência 600 kHz receber afastado e, portanto, a receber o sinal é atenuado. Este poderia ser um problema onde o sinal do repetidor é de força marginal.

Conclusões

O medidor magnético loop dois é uma antena compacta que pode ser facilmente pendurado sob o beiral do telhado, a garagem, ou qualquer outro lugar onde o espaço é limitado, incluindo dentro de casa. É provavelmente mais adequado para uma situação onde um transceptor dedicado opera em uma frequência fixa, como um canal único pacote. Devidamente sintonizado para a frequência simples e orientada para a outra estação, ele parece funcionar bem como um tamanho maior dipolo vertical.

No entanto, na sua forma estática, ela tem uma largura de banda estreita e tem que ser ajustado para controlar toda a banda. Isso torna menos adequado para cobrir uma gama geral de canais em toda a banda e, para isso, tuning motor remoto que precisam ser considerados. Parece-me que se esta complicação extra foi a opção, pode ser muito mais simples para encontrar espaço para caber em um J-Pole ou antena de maior largura de banda outros.

Referências

1 O Manual do ARRL Antenna, Edição 15, capítulo 5, Antenas Loop.

2 Lloyd Butler VK5BR - Alguns experimentos com a transmissão Small Loop Aerial - Rádio Amador, Novembro de 1991.