

# Portable HF Loop antenna transmissora

12 de novembro de 2004

Enquanto HF antenas normalmente não são conhecidos pelo seu tamanho pequeno, magnetic loops pode oferecer muito respeitável desempenho, à custa de alguns eficiência e extremamente estreito banda. Este tunable laço magnética antenna é a minha contribuição para o bem estabelecido arte de fazer loop amador. É pequeno e leve o suficiente para transportar enquanto operacional, que [disassembles em pequenos pedaços](#) que se [encaixam, mas acidentada](#) facilmente em uma mochila ou saco ginásio, e pode ser sintonizado a partir de 14 MHz a 30 MHz.

## Especificações em Breve

Frequência cobertura: 14-30 MHz Eficiência: 32% @ 14, 54% @ 18, 66% @ 21, 78% a 25, 87% @ 30 MHz Bandwidth: 12k @ 14, 20k @ 18, 30k @ 21, 50 K @ 25, 100 @ 30 MHz SWR: 1.0:1 onde sintonizado Power Handling: testadas em 20W PEP Size: 21 polegada quadrada plus alça Peso: 4,5 kg

## Teoria de Operação

Para os que não estão familiarizados com laço magnética antenas, o princípio por trás deles é simples. Uma pequena realização loop (muitas vezes na ordem de 1 / 10 onda) está quebrada e um capacitor pontes a lacuna. O ciclo da indutância, combinado com o acrescentado capacitância, formas de alto Q tanque circuito. Um acoplamento loop ou outra correspondência rede fornece potência de um transmissor, emocionante, o reservatório circuito ressonantes na sua frequência. Ao alterar a capacitância, a antenna pode ser sintonizado com uma perspectiva bastante ampla gama de frequências.

Para qualquer dado tuning, largura de banda é muito limitada, devido ao alto Q do circuito. Eficiência é limitada pela resistência do condutor. Embora a resistência do tubo de cobre é vanishingly pequenas, a resistência à radiação de uma tal tiny radiador é frequentemente ainda menor. Meu ciclo, por exemplo, tem uma resistência à radiação, de 20 milliohms em 14 MHz, mas a sua ohmic resistência é superior a 40 milliohms! O poder perdido (dois terços do que neste caso) faz pouco para comunicação global, embora possa contribuir sempre tão pouco para o aquecimento global. ; ^)

Enquanto uma eficiência de 32% em 14 MHz possa não soar terrivelmente convidativo, estou grato ao ser capaz de transportar cerca de um pequeno e leve antenna que realiza um terceiro, assim como a 33 pés dipolo até 16 pés no ar. Se é possível trabalhar o mundo, com 5 watts em um dipolo, então 15 watts em loop esta deve fazer igualmente bem.

Construção



Exceto para o acoplamento laço, que é fabricado a partir de RG-58 coaxial, toda a antena é feita a partir de hardware loja partes.

### Parts List

- 1 / 2 polegadas tubo de cobre (aprox. 5 pés)
- 3 / 4 polegadas tubo de cobre (aprox. 1 pé)
- 1 / 2 polegadas de cobre reparação engate (12 polegadas de comprimento)
- 3 / 4 polegadas cobre reparação engate (12 polegadas de comprimento)
- 3 / 4 polegadas cronograma 40 PVC pipe (aprox. 5 pés)
- 3 / 4 polegadas "PEX" tubo de polietileno (aprox. 1 pé)
- 1 / 2 polegadas de cobre cotovelos (3)
- 3 / 4 polegadas de 1 / 2 polegadas de cobre redução cotovelo (1)
- 1 / 2 polegadas de cobre uniões (4)
- 3 / 4 polegadas PVC cross (1)
- 3 / 4 polegadas PVC tee (1)
- 1 polegada de 3 / 4 polegadas PVC redução tees (2)
- Espuma de isolamento para 1 / 2 polegada tubo de cobre (aprox. 5 pés)
- RG-58 coaxial (cerca de 6 pés)



## Construir o principal Loop

O principal laço consiste das [cinco peças mostradas aqui](#). Primeiro, as peças são construídas sem solda ou cimentar, para garantir que eles se encaixam corretamente. Depois que um bom ajuste é verificada, solda pode ser feito. Não é necessário qualquer cimenteira do PVC partes.



### *1. O PVC Cruz Bar*

O PVC cross bar é muito fácil de fazer. Dois 8,375 "comprimentos de 3 / 4" PVC são inseridos no 3 / 4 "PVC tee. Como certificar duplamente se as comprimentos estão corretas, e que o PVC peças são as mesmas que mina, temporariamente juntar as duas PVC redução tees Às extremidades, que aparecem na [foto da montados principais loop](#). Os centros da redução tees (e, por conseguinte, os centros de tubos de cobre, que depois passam por eles), deve ser exatamente 21 "diferencia.



### ***1. O PVC vertical apoio***

Esta peça vai mais tarde conter o acoplamento loop. Por ora, basta cortar um pedaço de 3 / 4 "PVC pipe 14,75 cm



### ***1. O fundo condutores***

Esta peça faz parte inferior da malha transmissora. Abaixo o tubo PVC atravessar isolamento e é composta por um único, em linha reta pedaço de 1 / 2 "tubo de cobre encerrado no enfiada extremidades de dois sindicatos.

Cortar o tubo de cobre como necessário para colocar as extremidades dos sindicatos 17,75 "aparte. Não solda nada ainda. A espuma de isolamento e atravessar PVC podem ser adicionados mais tarde.

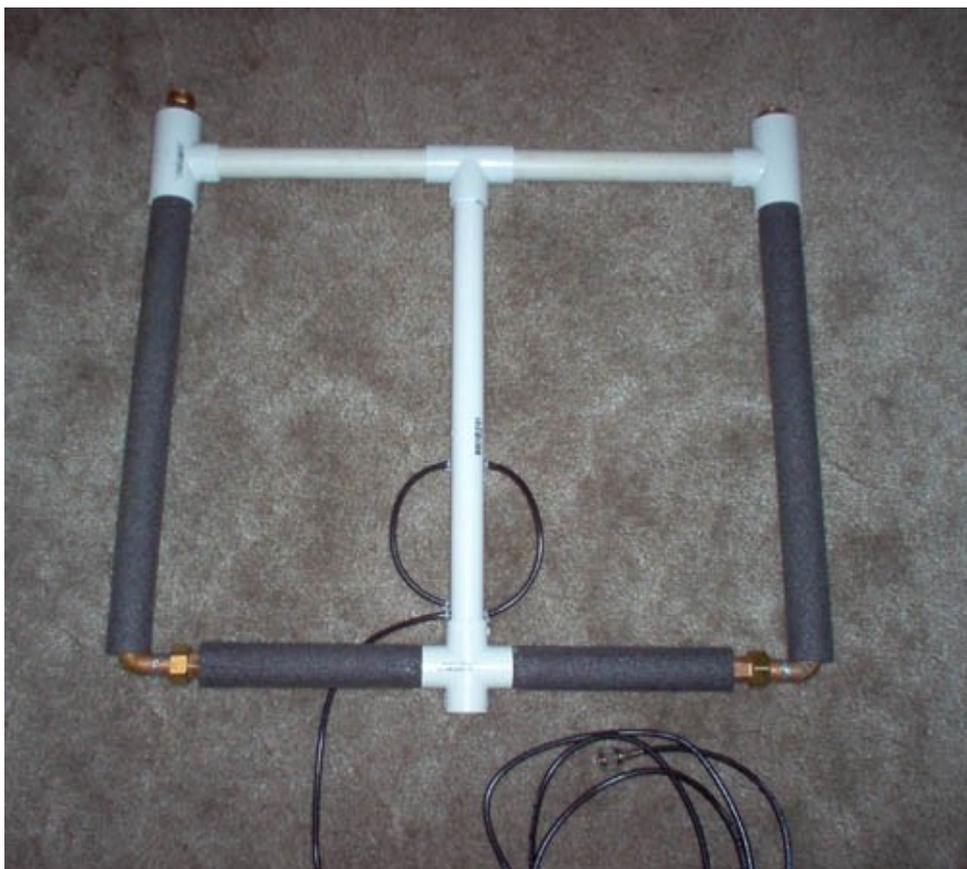


### ***1. O lado esquerdo e direito condutores***

Na minha concepção, estas duas peças são muito quase o mesmo tamanho, mas não é bem assim. O circuito não é muito symmetrical, devido à assimetria da variável capacitor. Seria possível modificar a concepção ligeiramente, de modo que os dois lados condutores são do mesmo tamanho. Tudo o que seria necessário é de um dos pedaços capacitor variável (o estator montagem), para ser feito um pouco alta para compensar. Congratulo-me com você a fazer esta mudança se quiser, mas tenho optado por único documento que eu tenho realmente feito.

Os dois lados condutores são feitos a partir de uma reta comprimento de 1 / 2 "tubo de cobre com a enfiada final de uma união em uma extremidade, e um 1 / 2" cotovelo ea noz final de uma união estreitamente associadas ao outro. Será necessário cortar uma curta "enchimento" peça de 1 / 2 "tubo de cobre para anexar o cotovelo ao sindicato. Certifique-se de que o suficiente para deixar peça exposta para soldar (cerca de 1 / 8").

Quando montados, o lado esquerdo do condutor comprimento é 19,125 polegadas, medido paralelamente ao longo tubo, a partir do centro da *porca* união-end para o final da união *encadeadas-final*. O lado direito condutor, calculada da mesma forma, é 18,75 polegadas. Hold off sobre solda nada de momento.



### ***1. Verificando um bom ajuste***

Deslize a 3 / 4 "PVC através o fundo condutores e os tees reduzindo ao longo dos tops do lado condutores, o parafuso sindicatos juntos, com cuidado montar as peças, e ver se eles formam um belo procurando letra " U "moldar.

O lado condutores devem ser paralelas e 21 polegadas aparte, medido centro para centro. Prenda o suporte vertical PVC e PVC barra transversal, verificando que estas peças vão se encaixar confortavelmente apoio ao longo da canalização quando mais tarde centrada sobre cada peça do material de isolamento.

Os tops (enfiada união-extremidades), do lado condutores deverão ser 21 polegadas aparte, medido centro de centro e paralelo ao fundo regente. Desde o lado das peças são ligeiramente diferentes comprimentos, o lado esquerdo do "U" será moldar 3 / 8 "longer (alta) do que o lado direito (a menos que você tenha escolhido a fazer-lhes a mesma, tal como descrito anteriormente).

Se tudo cheques, nesta fase, em teoria, pode agora começar a soldar. No entanto, é uma boa idéia ter certeza de que o capacitor variável se enquadra na malha bem, a solda e cobre todas as peças de uma vez. Além disso, na soldagem passo vou fazer algumas sugestões sobre a forma de obter o PVC cruz onde é preciso (ela não deslize sobre a união-extremidades), a forma de aplicar o isolamento, etc Então, por agora, vamos definir essas Peças fora e iniciar o capacitor variável.



## Construir o capacitor variável

O capacitor variável é constituído pelos [quatro pedaços nesta foto](#).



### *1. A Assembleia estator*

O estator montagem é composta de um comprimento de 9 polegadas  $1/2$  "cobre reparação engate, de um  $1/2$ " cobre cotovelo, bem como a porca fim de um sindicato. Um pequeno pedaço de  $1/2$  "tubo de cobre deve ser utilizada para prender as duas extremidades do cotovelo. Cut estes" bala "pedaços tempo suficiente para deixar aprox.  $1/8$ " de cobre exposta em cada conjunto. (Adicione um adicional  $3/8$  "sobre a união lado se você escolheu para desviar do meu projeto e fazer a esquerda ea direita, condutores do mesmo comprimento).

Não se preocupe ... Está quase na hora de começar a soldar. Hang em lá!



### ***1. O dielétrico Sleeve***

Esta é a 10 polegadas de comprimento 3 / 4 "PEX polietileno pipe. Resisti à tentação de usar CPVC, que realmente se encaixa mais facilmente aqui, porque é uma perda dielétrica. Quando você transmitir, CPVC suga-se uma substancial parcela da energia por Ficar quente. PEX sempre fresco como um pepino, deixando seu poder sair durante o ar quando ele pertence.

Como se trata de hardware loja, o PEX diâmetro interior do tubo é um pouco pequena demais para caber ao longo do cobre reparação acoplamento. Se você tiver um torno, grande! Eu não, por isso, utilizou uma 11/16 "velocidade bit (pá moldada), para aborrecer o tubo de ambas as extremidades. Foi necessário mover lentamente e para permitir que a broca guizo ao redor do tubo um pouco depois da I Estava acabado. Apesar disso, o cobre reparação engate é sempre apenas de forma ligeiramente mais grossas 11/16 ", de modo a PEX manga sobre ele se encaixa muito bem, uma vez entediado. Você deseja que ele seja um snug caber, dado que não é suposto que escorregão durante a operação, e não é normalmente desmontados.

*Cuidado: Evite permitindo o reparo engate para se tornarem completamente engulfed pela dielétrica manga, neste ponto, uma vez que será difícil de remover.*

Verifique se 3 / 4 "cobre reparação engate pode deslizar sobre o dielétrico manga enquanto ela é parcialmente instalados durante o 1 / 2" cobre reparação acoplamento. No meu caso, eu achei que fosse difícil, e transformou-la um pouco. Eu fiz isso por deslizamento do PEX camisas ao longo de um pequeno orifício viu que só aconteceu a ter o direito diâmetro exterior e, em seguida, utilizados para ligar a minha broca camisas contra um arquivo (rasp). PEX pipe é stretchy, é por isso que ele faz um bom trabalho, tais de sobreviver quando

água congela nele. No entanto, esta stretchiness significa que um pedaço de tubo PEX que desliza facilmente no 3 / 4 "reparação acoplamento não irá deslizar quase tão facilmente em sua totalidade, uma vez que é instalado sobre o 1 / 2" reparação acoplamento.

Por agora, apenas a tentar tornar possível a encaixar as peças juntas, mesmo que seja difícil. Você sempre pode remover material mais tarde. Você quer alguma resistência por forma a antena vai ficar colocado uma vez sintonizado.



### ***1. O Rotor***

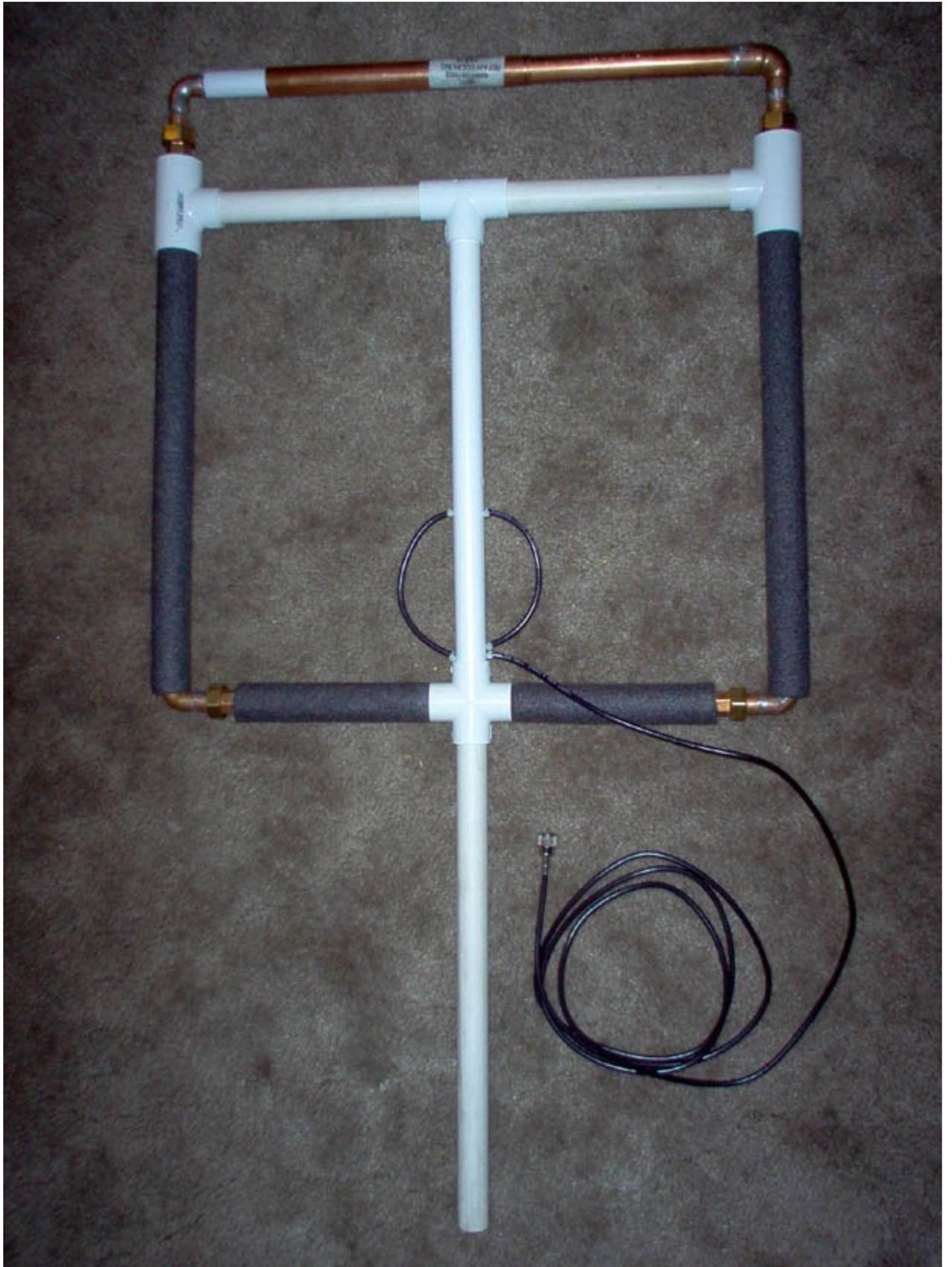
O rotor é fácil! É apenas um pedaço de 9 polegadas 3 / 4 "cobre reparação acoplamento, carinhosamente deburred isso ela pode deslizar facilmente sobre o rotor contato e as camisas dielétrica.



### ***1. O rotor contato Assembléia***

O rotor contato montagem parece vagamente como uma imagem espelho do estator assembléia. Consiste de um comprimento de  $3/4$ " tubo de cobre, a  $3/4$ " para  $1/2$ " cobre redução cotovelo, bem como a porca fim de um sindicato. O comprimento dos  $3/4$ " tubo de cobre é aprox. 8,375 polegadas (exatamente 8 polegadas devem ser expostas, o resto se enquadra dentro do cotovelo). Use uma curta duração de  $1/2$ " tubo de cobre para anexar o cotovelo ao sindicato. Deixe cerca de  $1/8$ " dessa peça exposta para soldar.

À semelhança do rotor, o rotor contato deve ser cuidadosamente deburred, pois ele precisa de slide livremente no rotor.



## **Verificação final antes de soldar**

Tal como antes, montar o principal circuito de verificação, só agora, também anexar o estator e rotor contato assembléias. Estas duas partes capacitor não toque na parte superior da malha, mas que deveria ser possível harmonizar as suas centers. Não se preocupe se a toda a coisa é muito frouxa no momento. A união articulações são muito flexíveis e anistia. Enquanto parece que a malha quadrada é moldada e do capacitor peças são co-axial no meio, que está em grande forma.

## **Soldador**

É chegado o momento de solda em conjunto os cinco cobre assembléias: o fundo condutores, a esquerda ea direita, condutores, a montagem estator e do rotor contato assembléia. Vou apenas lista algumas dicas solda.

1. Desfazer os sindicatos e solda cada peça em separado.
2. É importante que cada um conjunto completamente solda, para minimizar a resistência elétrica. Devido à radiação extremamente baixa resistência desse circuito, mesmo alguns milliohms ter um impacto sobre o desempenho antena.
3. Não existe um "truque", à direita e à esquerda condutores. Basta solda de cobre peças juntas. Sobre o único conselho que eu vou dar aqui é que você deve evitar solda no threads.
4. O fundo condutor parece tão simples, e é, mas há uma captura. A enfiada união termina não se encaixam através de 3 / 4 "PVC cruz. Minha solução foi a solda assim mesmo, e usar uma dremel ferramenta para remover material da cruz até que ela encaixar. Outra solução seria a de solda uma extremidade, deixe - Para esfriar e, em seguida, instale o PVC atravessar, tendo o cuidado de mantê-lo longe e tão fria quanto possível enquanto solda na outra extremidade.
5. Evite ficar solda na superfície externa do estator e do rotor contato, uma vez que o dielétrico manga e rotor caber snugly e deve deslizar livremente. Se você acidentalmente obter um minúsculo pedaço de solda mais longe do conjunto do que você tinha intenção, pode sempre file it off, mas é melhor manter estas superfícies intactas se possível.

Depois que as partes tenham arrefecido, tente parafusando-los juntos novamente e ver se tudo continua como antes se encaixa. Se não, fazer os ajustamentos necessários.

## **Adicionando o isolamento**

Instalar pipe material de isolamento ao longo dos dois lados condutores, deixando margem para acessar os sindicatos. Deslize a redução tees PVC durante o isolamento a montagem completa do lado condutores.

Para o fundo condutores, use dois pedaços de material isolante, o shoved em PVC atravessar, na medida do possível e reduzir ao tamanho. Achei útil para usar um agressivo torção movimento para forçar o material de isolamento em PVC a cruz.

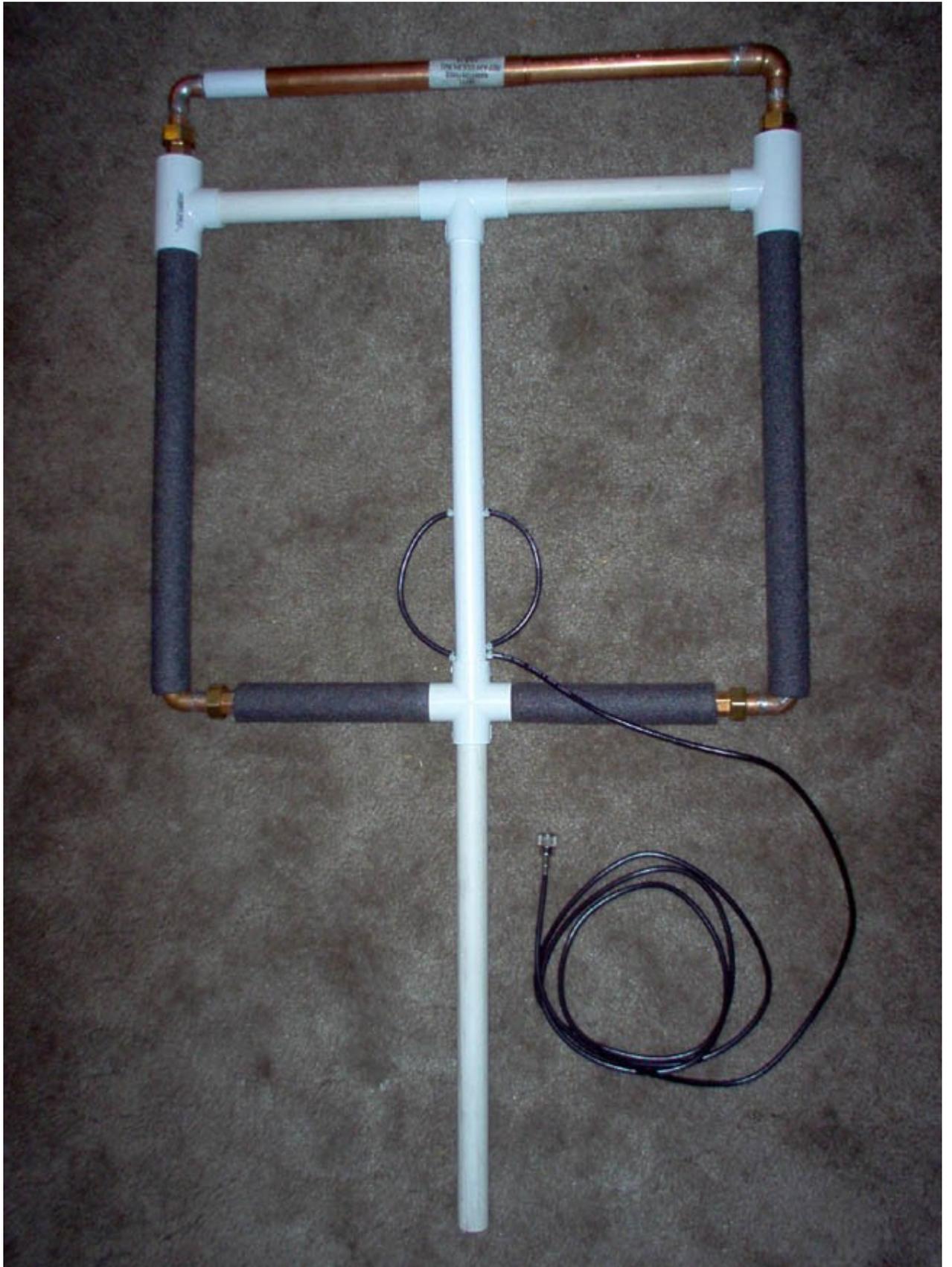


### **Final Assembleia da Capacitor**

Deslize o dielétrico manga durante o estator, todo o caminho para o conjunto. A manga é uma polegada mais longo do que o estator, para evitar qualquer possibilidade de shorts ou arcos.

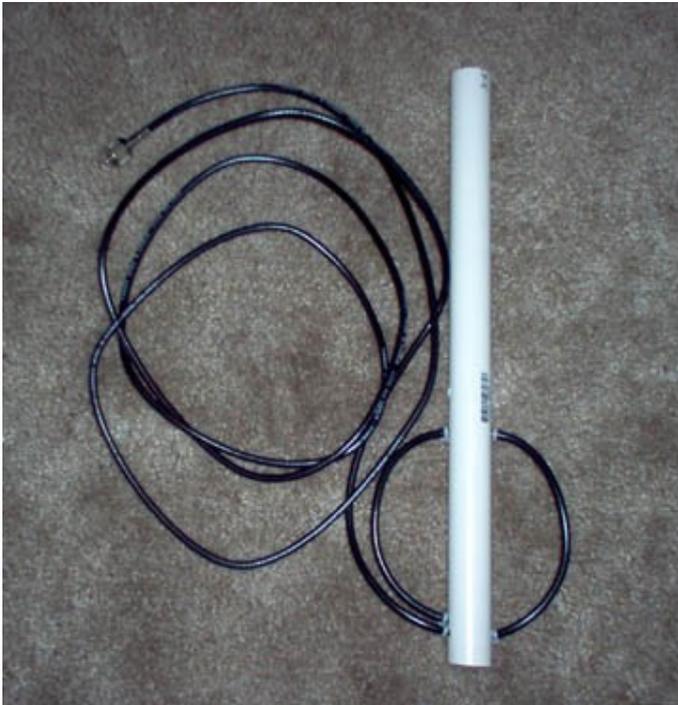
Agora deslize o rotor partway sobre a manga. Alguma resistência é normal, mas se você achar que você está usando força excessiva, a utilização do procedimento mencionado anteriormente para desligar a manga até que um incômodo é atingido.

Complete o capacitor montagem, inserindo o rotor em contato montagem do rotor. A união centros deve ser exatamente 21 "aparte. Se não estiverem, o slide dielétrica camisas para dentro ou para fora do estator para ajustar o comprimento total do capacitor.



## A malha completa, finalmente

Estamos ainda falta um engate e um loop 3 / 4 "PVC agüentar, mas para além disso, é agora possível reunir todo o ciclo, capacitor e todos. Deve parecido com a imagem, com excepção do desaparecido acoplamento e loop Alça.



## Adicionando o acoplamento Loop

O acoplamento loop é uma 15 polegadas (na circunferência) loop. Um simples pesados fio ou tubo fino, dobrado em um círculo, aberta no fundo e ligado ao 50 ohm coaxial, podemos fazer o truque. 1 / 4 "cobre linha trabalhou muito bem quando eu tentei-o.

Pela minha antena, optei por usar um loop faraday blindado, para reduzir a antena da resposta ao E-campo interferências (certos tipos de potência sonora linha, por exemplo). Também decidi que o loop coaxial flexível era menos provável de ser danificado quando transportam a antena.

Aqui está [um site que mostra como fazer um loop faraday blindados](#) de cabo coaxial. Ele também tem algumas boas notas no laço magnética antenas.

## Testando o Antenna

**Cuidado: Mesmo em níveis bastante baixa potência, a RF tensões no topo do capacitor tornam-se bastante elevado. Por exemplo, um nível de potência 20W irá desenvolver 2000V quase todo o capacitor. Além disso, consulte este [RF Safety web site](#) para certificar-se de que a sua exposição a RF está dentro dos limites aceitáveis.**

Ligue seu rádio e sintonizar a uma frequência perto de 14 MHz. Algueres perto de 2 / 3 a 3 / 4 da plena capacidade, a antena deve exibir uma forte resposta pico. Você pode achar útil a primeira a deixar a antena sozinho e explorar a sua sintonização com um analisador ou seu transceptor, movendo o capacitor e teste-o novamente. Você terá que mover as mãos afastadas da antena para cada ensaio.

Se tudo estiver funcionando corretamente, deveria ser possível (embora por vezes difíceis até que são praticados e você tem o dielétrico manga perfeitamente moldada), para atingir 1.0:1 SWR em qualquer frequência, de 14 a 30 MHz.

Dica: use um marcador para escrever sobre o capacitor, para que você possa encontrar favorito frequências novamente.

## Links para outros recursos

- [Pequenas Transmitindo Loop Antenas](#) Esta página por steve AA5TB é um maravilhoso recurso, bem como um excelente jumping-off ponto aprofundar a investigação. (Sua lista de links é muito mais do que mina - check-los fora!)
- [HF peões Operação por PY1AHD](#) Este brasileira Amateur's fotos inspirou-me para tentar fazer um loop que eu poderia usar enquanto andando. Essas fotos realmente capturar a emoção eo divertimento dos peões operação em HF.
- [Elecraft notas sobre laço magnética antenas](#) Este é um artigo muito bem feito com muitas fotos, boas explicações, e grandes idéias para novas experiências.
- [Magnetic Loop Antenas](#) Esta página alguns documentos verdadeiramente belo e inspirador construção e oferece conselhos sage cargo de experiência. Ele também mostra como fazer um loop faraday acoplamento de cabo coaxial.
- [RF Safety Calculadora](#) Este site ajuda você a determinar se está dentro de sua estação recomendado segurança orientações.
- [HF Pack, HF Portable O Grupo](#) Trata-se de um web site e mensagem base mantida por um grupo de pessoas que estão interessadas em portáteis HF operação.