Antena ativa MiniWhip

Picco - jul.2019

Recentemente eu montei uma antena ativa miniwhip para um amigo fazer suas escutas e aproveitei para estudar melhor o funcionamento da antena e o funcionamento do circuito, a relação da placa captadora com o circuito e com o aterramento, com isso já pude tirar umas conclusões a respeito dessa antena.

Antena ativa miniwhip (desenvolvida por Roelof Bakker - pa0rdt)

Essa antena foi desenvolvida para ser usada na escuta de sinais na faixa de Ondas Longas, devido ao grande comprimento das antenas para essa faixa era necessário uma antena compacta, que trabalhasse em toda a faixa e que não captasse tanto ruído elétrico, dessa necessidade surgiu a miniwhip, o esquema original pode ser visto na **figura 1**.

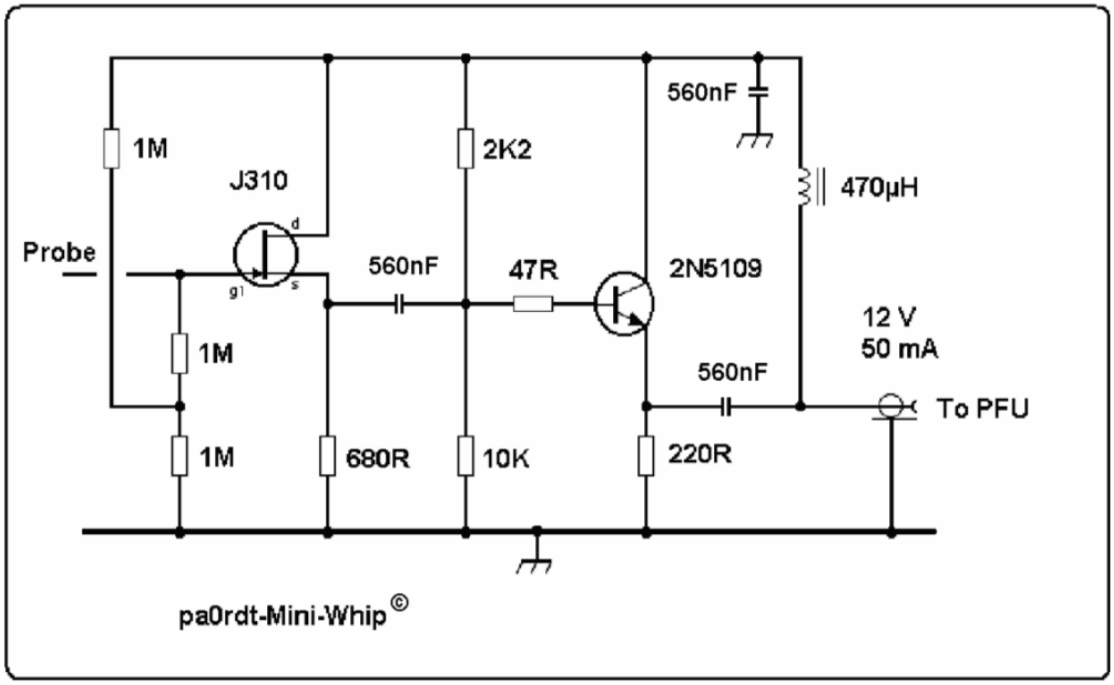


Fig. 1

O circuito não é crítico, é constituído de dois estágios, o primeiro tem como elemento principal o J310 que é um FET de baixo ruído muito usado em circuito de RF, possui uma alta impedância na entrada para facilitar o acoplamento com o estágio anterior e alta sensibilidade para captar sinais muito fracos, esse estágio é responsável pelo ganho da antena, o segundo estágio que é composto pelo 2N5109 e componentes associados, possui alguma amplificação, mas a principal função dele é acoplar a impedância de saída do primeiro estágio com o receptor.

A impedância de saída dessa antena é de 50 a 100 ohms, isso facilita bastante na montagem, pois não fica escravo do cabo de 50 ohms, pode usar os cabos de 75 ohms de TVs que é mais barato e fácil de achar que o cabo de 50 ohms.

A sonda (probe) mostrada no esquema é constituída de um pedaço retangular de trilha de cobre feita na própria placa da antena, essa trilha é responsável pela captação do sinal de rádio e a variação da área desse pedaço tem influencia no ganho geral da antena.

A alimentação do circuito é feita através do cabo coaxial, mas é mais aconselhável o uso de cabos externos, como aqueles cabos usados em antena parabólica, o circuito para usar na alimentação da antena é mostrado na **figura 2**.

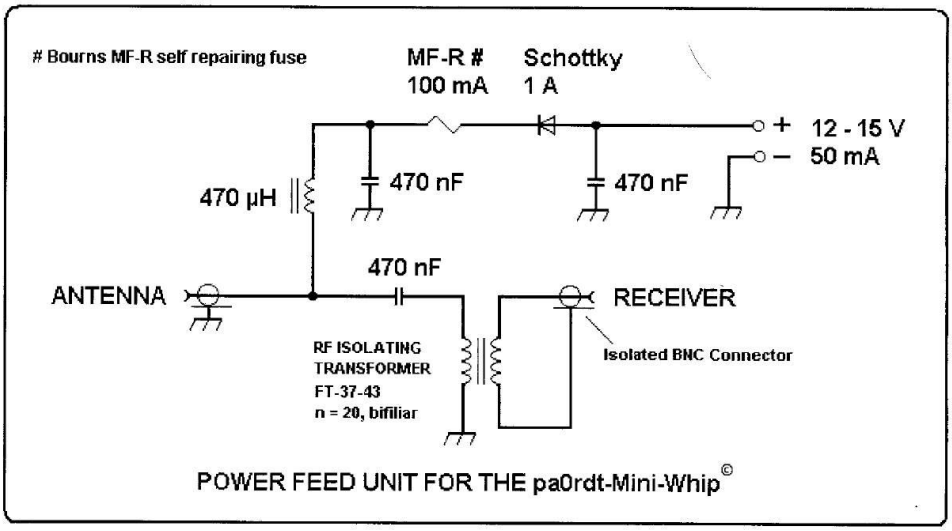


Fig. 2

Esse foi o esquema principal da antena, existem algumas variações que apareceram depois, mas todos eles têm o mesmo princípio de funcionamento que é a amplificação do sinal em função da diferença de capacitância entre a área cobreada que capta o sinal de rádio (probe) e o circuito amplificador.

Para entender melhor como isso funciona eu fiz um desenho que pode ser visto na **figura 3**. Para representar o sinal de rádio no ar eu usei um gerador de RF, esse sinal entra na placa captadora (probe) e é acoplado ao circuito direto no gate do J310, foi representado como dois capacitores porque essas duas partes da antena têm uma capacitância equivalente e a diferença na capacitância influencia no ganho da antena, assim diminuindo a capacitância da placa captadora (probe), tem um aumento no ganho da antena.

Você pode aumentar ou diminuir a capacitância da placa captadora (probe) assim como pode aumentar ou diminuir a capacitância do circuito amplificador e com isso obter o máximo ganho. Para aumentar a capacitância da placa captadora (probe) é só aumentar a área dela ou ligar alguma antena externa como uma longwire por ex., para diminuir a capacitância basta reduzir a área de captação.

No caso do circuito amplificador, a capacitância dele é controlada pelo aterramento, sem aterramento se tem uma capacitância baixa e conforme é aterrado a capacitância aumenta, por isso a importância de um bom aterramento para se obter um alto ganho.

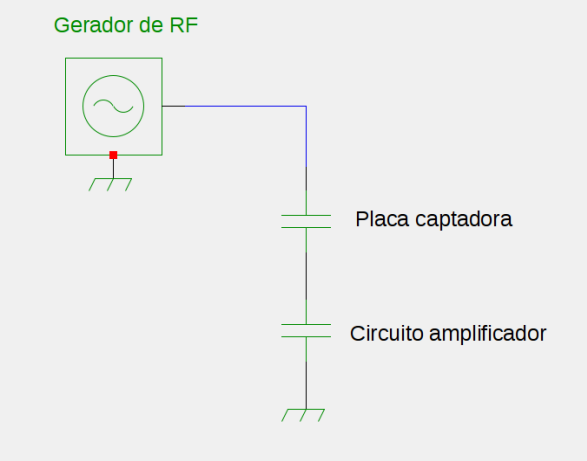


Fig. 3

Montagem

A placa ficou com 10,5cm de comprimento por 3cm de largura, a placa captadora(probe) ficou com 4cm de comprimento por 3cm de largura, usei alguns resistores SMD para facilitar na redução da placa, na **figura 4** você pode ver o resultado do desenho da placa que eu fiz a mão.



Fig. 4

E na **figura 5** a antena já finalizada, como não tinha os transistores do esquema, eu usei equivalente, o MPF102 para o FET de entrada e o 2N3866 para o transistor de acoplamento.

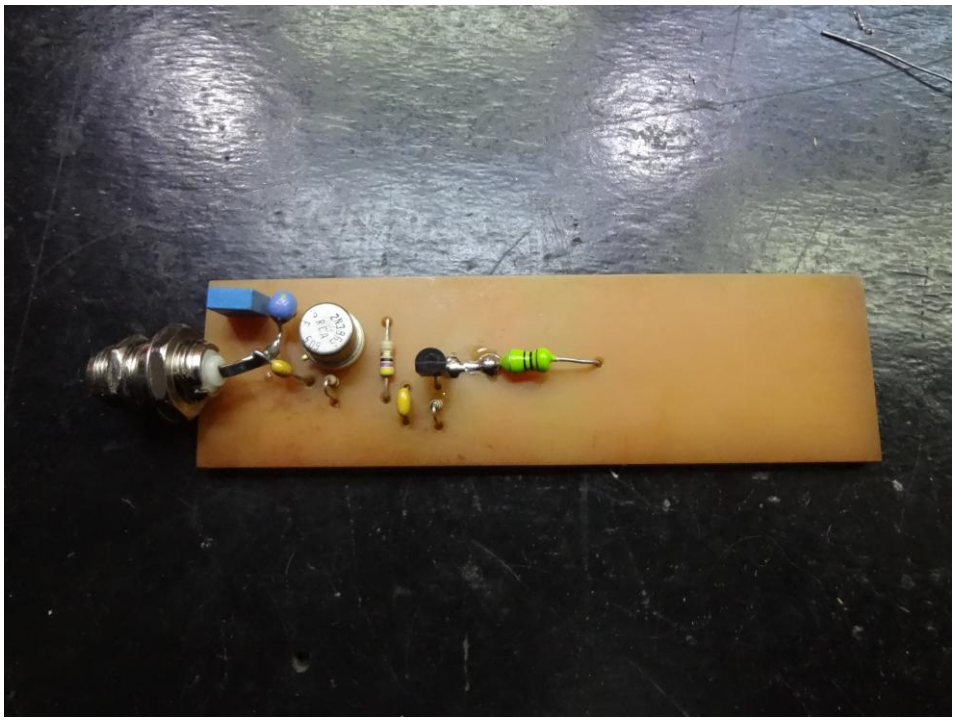


Fig.5

Para fazer a ligação da entrada da antena à placa de captadora (probe) eu usei um indutor que o autor recomenda para que a antena trabalhe até 30MHz, sem esse indutor ela só trabalha até 20MHz, o valor que usei é de 10uH e qualquer valor entre 5 a 10uH pode ser experimentado.

Nas **figuras 6** e **7** mostra o power feed para fazer a alimentação, usei um capacitor de passagem para fazer a ligação da entrada de alimentação.

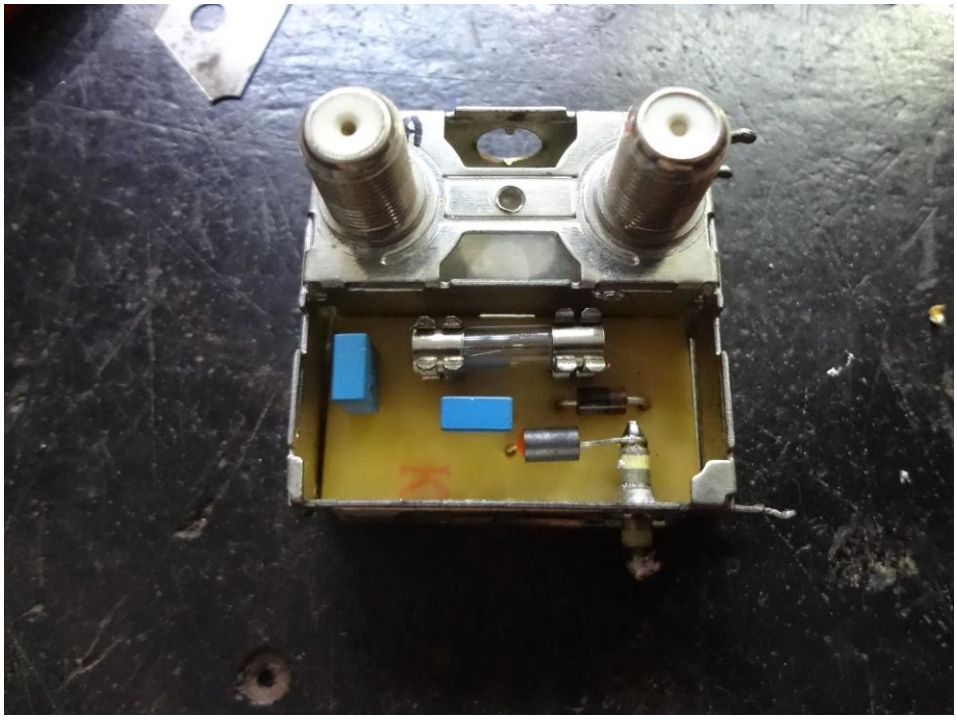


Fig. 6

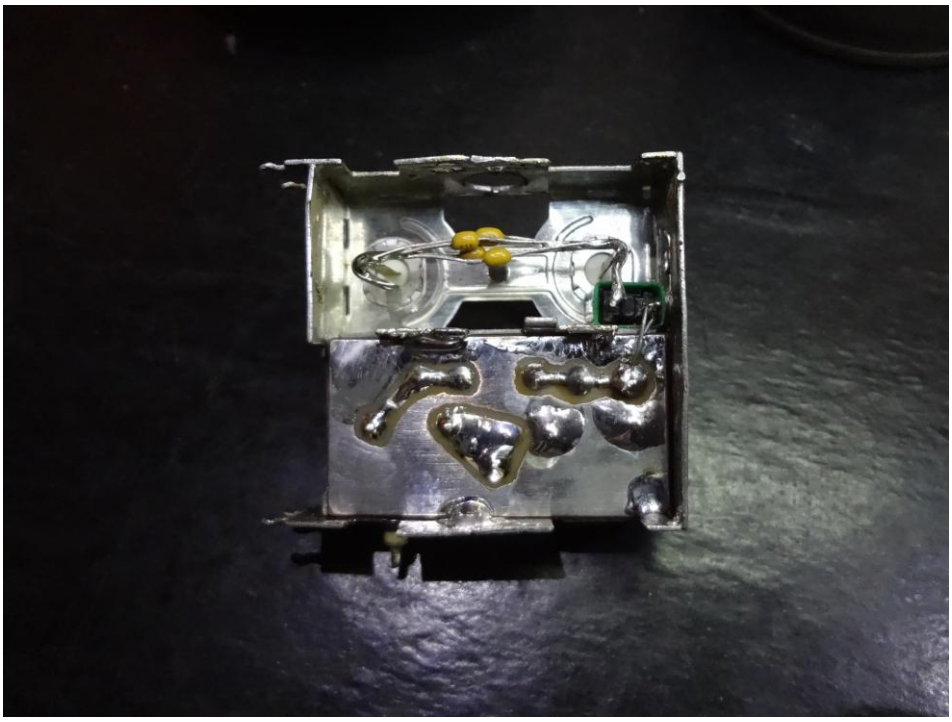


Fig. 7

Testes

Obs; Essa antena foi testada somente em ondas curtas, portanto os resultados da minha avaliação não devem ser considerados por aqueles que pretendem montar a antena para escutar ondas longas e médias.

Os primeiros testes que fiz foi com a antena bem próxima do chão e depois instalei no telhado de casa, não vi muita diferença no ganho de sinal, a diferença maior foi nos ruídos captados, no telhado a captação de ruído foi maior e mesmo com uma placa captadora pequena foi possível captar muito ruído. A princípio eu achava que a placa captadora era pequena por causa do alto ganho da antena, assim, com uma placa captadora pequena não pegava muito ruído, mas depois dos testes eu percebi que o ganho dessa antena não é alto, é menor que o ganho de uma longwire de 12m.

Confeço que fiquei muito decepcionado com essa antena, eu participei de grupos de radioescuta onde essa antena era exaltada a todo momento que era citada, por isso minha expectativa quanto a essa antena era grande, talvez por causa dos poucos testes que fiz com ela. A faixa de ganho dessa antena não é linear, nos testes eu puder perceber uma queda de ganho que inicia próximo de 6MHz e vai até uns 8MHz, percebi também que quando a frequência vai subindo, o ganho vai diminuindo, mas depois dos 8MHz, mesmo que o ganho esteja diminuindo, a diferença não é grande.

Depois de testar a antena no telhado eu baixei a antena para ligar uma longwire na placa captadora (probe) achando que a antena iria trabalhar como um simples amplificador de sinal, mas não foi o que aconteceu, o ganho diminuiu e o ruído aumentou. O próximo passo foi instalar um filtro passa alta na entrada da antena para ligar uma longwire, dessa forma eu desliguei a placa captadora (probe) que funcionou somente como uma blindagem, também substituí o indutor por um capacitor de 100pF, na **figura 8** é possível ver como ficou essa ligação. A idéia era ligar uma longwire através de um parafuso por fora do tubo de pvc, mas isso não ficou muito bom e eu desaconselho essa ligação. **Na figura 9** é possível ver a ligação da antena no parafuso, usei um cabo blindado para fazer essa ligação, mas não liguei o malha no lado do parafuso.

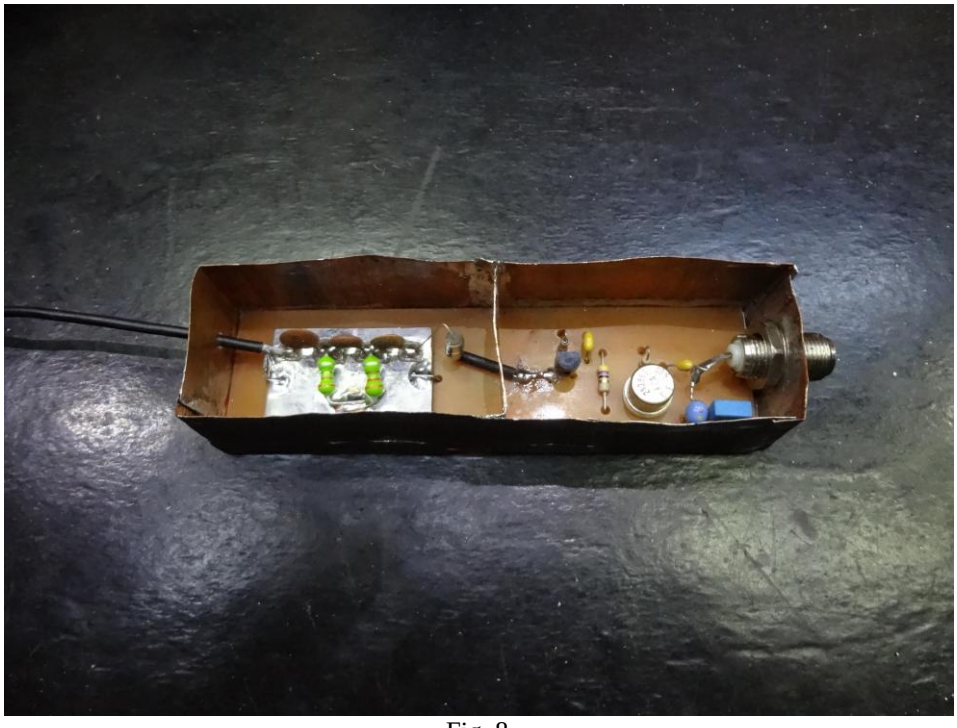


Fig. 8



Fig. 9

Depois de ligar e testar eu resolvi blindar toda a antena para que não seja captado nenhum sinal pela placa, nas figuras 10 e 11 é possível ver como ficou a blindagem. Essa blindagem foi feita com tiras de cobre retirado de transformador de fonte chaveada, essas tiras ficam por fora do transformador.



Fig. 10

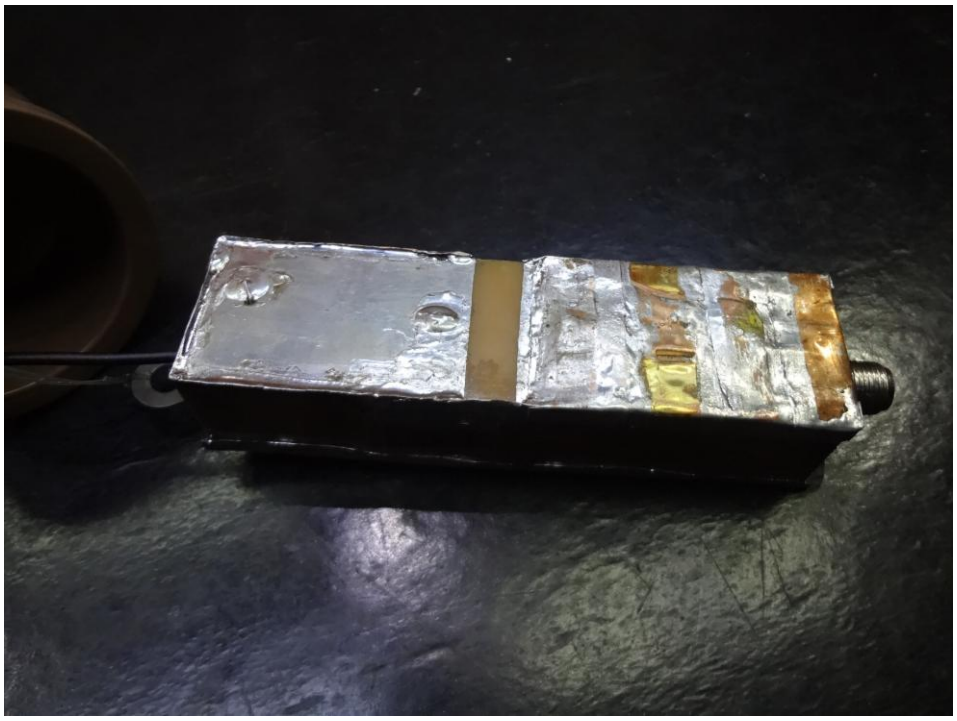


Fig. 11

Como essa antena amplifica em função da diferença de capacitância entre a placa captadora (probe) e o circuito, essa blindagem só deixou a antena com menor ganho, por isso acabei retirando a blindagem e deixando só uma pequena parte para fixar o conector do cabo.

Considerações Finais e Dicas

Não recomendo essa antena para a faixa de ondas curtas, obtive melhor desempenho com uma antena dipolo e uma dipolo dobrado sendo essa última indicada para quem tem bastante ruído na região.

Como essa antena amplifica o sinal em função da diferença de capacitância, a placa captadora (probe) deve ter uma menor área e a antena deve ter um bom aterramento, assim a capacitância do circuito será maior que a placa captadora e como consequência, um maior ganho.

Fiz uns vídeos mostrando as diferenças que citei nesse artigo, o link para acessar os vídeos segue abaixo:

https://www.youtube.com/user/picco02