

ATT DIEGO

Antena compacta para a faixa de 230 KHz a 30 MHz

Diney M. Escafúra
OP. GERAL GMDSS
RG. ANATEL 56019

ANTENA AQE X

David A. Lima *
(PY1 AQE)

Nos centros densamente povoados o espaço disponível para estender antenas de recepção de ondas médias é cada vez menor. Nesses locais predominam os edifícios de apartamentos, em cujas coberturas, via de regra, o espaço de fácil trânsito é reduzido. Uma antena para ondas médias ocupa muito espaço. De nada adiantaria colocar uma antena no alto de um edifício se o trecho de fio estendido fosse pequeno. São necessários no mínimo dez metros de fio para que os μV que forem entregues ao receptor sejam de nível suficiente para excitar o circuito de RF de entrada. A exigência de muito fio estendido acentua-se ainda mais quando se trata de apartamentos situados nos primeiros pisos. O trecho de fio de descida nesses casos é grande. Se a antena não for também grande, irá ocorrer que a recepção tornar-se-á ruidosa, pois ao longo do percurso da antena até ao receptor o fio de descida será influenciado pelos ruídos de diversas espécies, como sejam lâmpadas fluorescentes, motores, equipamentos de controle de elevadores, etc. Para sobrepor-se ao nível de intensidade dos ruídos é imprescindível que o sinal entregue ao receptor seja maior. Tal só se consegue tornando a antena bem

extensa. É o princípio básico das antenas denominadas largas, ou sejam as antenas cujos comprimentos ultrapassem meia onda de frequência para a qual foram projetadas.

O tipo de antena descrito no presente artigo é recomendado para os casos de recepção em toda a faixa de ondas médias e também das frequências do tráfego marítimo dos 500 KHz e adjacências. (Esta antena serve também para pequenas embarcações de recreio, onde não haja mastros que permitam estender antenas extensas, ou onde as velas possam rebentá-las, num panejar mais violento, numa mudança de bordo). Nas faixas de ondas curtas esse tipo de antena também funciona, com bom rendimento em diversas frequências, porém, na maioria do espectro a antena trabalha aperiódicamente, como se fora um pedaço de fio longo não sintonizado. Pode-se, não obstante, montar um acoplador projetado para ondas curtas, providência essa que melhora um pouco o rendimento da antena. Para ondas curtas pode-se não usar acoplador, pois a prática demonstrou que uma antena dessa natureza capta um nível razoável de sinal em ondas curtas, de modo a poder-se dispensar o acoplador. Não obstante, o artigo inclui da-

dos para a montagem de um acoplador para ondas curtas.

A disposição da antena

A antena aqui descrita foi projetada tendo em vista ocupar o menor espaço possível e proporcionar boa intensidade de sinal, semelhante a uma antena unifilar de uns dez metros e estendida horizontalmente. O projeto inclui também o método de fio de descida do sistema bifilar, contribuindo isso para reduzir ao mínimo a captação de interferências, principalmente as do tipo ruído, o que torna melhor a recepção. A antena experimentada pelo autor proporcionou ótima recepção com o receptor localizado em pavimento baixo e em prédio onde a recepção de rádio é notoriamente ruim.

O fio de descida é do tipo bifilar, tendo sido adotado o de baixa impedância. Isso com a finalidade de empregar o mesmo fio tanto para a confecção da antena como para a descida. Poderia ter sido usado o fio de 300 ohms, do tipo empregado em televisão.

* Oficial de Radiocomunicações (Reserva Naval, Marinha Mercante) e Técnico auxiliar de Rádio e Eletricidade (Escola de Aperfeiçoamento do DCT).

SEXTA
19.80

Foi, porém, dada preferência ao de baixa impedância em virtude de ser mais resistente às intempéries. Na realidade o fio usado não foi dos empregados em rádio, mas sim em equipamentos de áudio. Funcionou e está funcionando satisfatoriamente.

Como a quase totalidade dos receptores de rádio faz uso das entradas de antena do tipo assimétrico, resta saber como adaptar a linha simétrica com a entrada assimétrica do receptor. No caso da presente antena isso pode ser feito por meio de um acoplador ou usando uma tomada de terra. Ao ser explicada a montagem do acoplador esses casos serão mencionados. O acoplador também desempenha as funções de casador de baixa impedância da linha de descida com a média impedância de entrada do receptor, pois o valor de 300 ohms é o quase universalmente adotado para as entradas de receptores de rádio e TV.

A antena

O projeto desta antena foi inspirado nas do tipo vertical com bobina de carga, combinado com o princípio dos autotransformadores de radio-freqüência.

A antena é formada por uma bobina de fio encapado e próprio para ser exposto às intempéries. Na posição de 1/3 dessa bobina, contando-se de baixo para cima, tira-se uma tomada. Os 2/3 que ficam na parte de cima constituem a antena propriamente dita e o 1/3 da de baixo forma o circuito de acoplamento da antena com o receptor. Falando-se em termos de transformadores podemos dizer que a parte de cima é a bobina indutora e a de baixo a induzida, tudo na disposição de um autotransformador. A linha de descida é

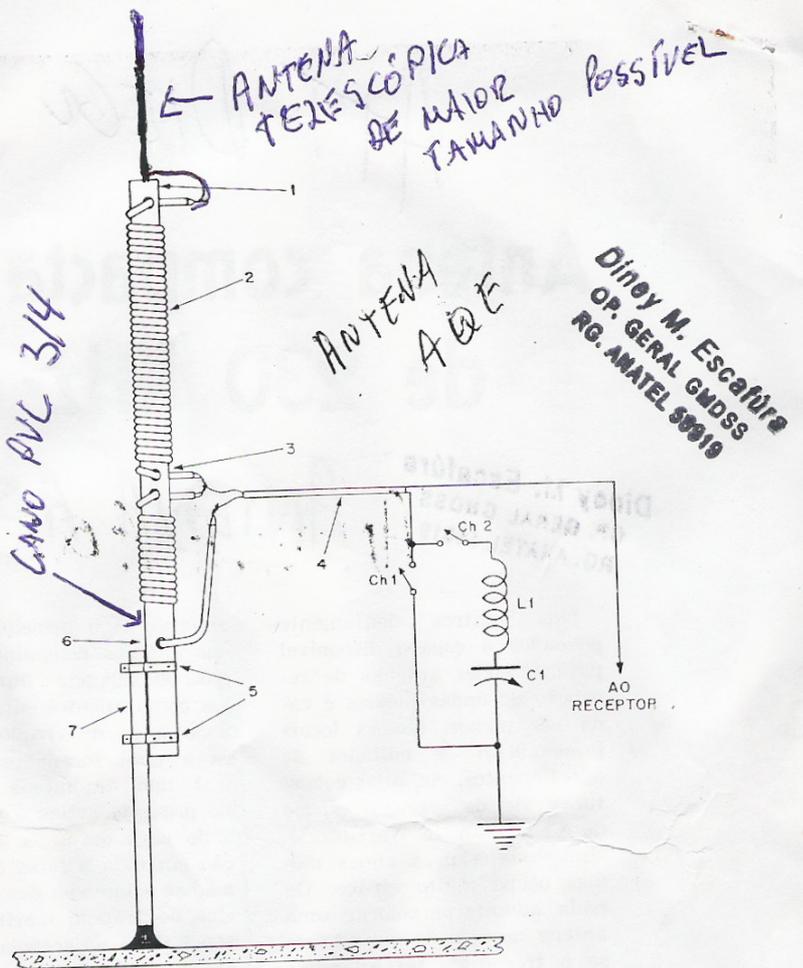


Figura 1

Diagrama misto "chapeado-simbólico" da antena e acoplador. A chave CH1 serve para colocar o acoplador em curto, deixando em circuito somente a tomada de terra. Desligando-se CH1 e CH2 ao mesmo tempo tira-se de circuito tanto a tomada de terra como o acoplador. 1) haste de madeira, de $1,90 \times 0,05 \times 0,02$ m; 2) enrolamento primário; 3) orifícios de passagem e fixação do fio; 4) linha de descida ligando a antena ao receptor (qualquer comprimento); 5) bracaadeiras de fixação; 6) orifício de passagem e fixação do fio; 7) pedaço de cano de ferro. O fio empregado na antena pode ser o flexível comum ou o do tipo plano, ou ainda o telefônico totalmente encapado de plástico. O importante é que seja fio apropriado para ficar exposto ao tempo. Convém usar fio duplo, embora na parte da antena ele seja posto em curto, funcionando como se fora fio simples. Já na parte da descida ele funciona como linha bifilar. O emprêgo de fio duplo, embora em curto e como um só fio, dá à antena características de faixa mais larga, sabido como é que a largura de faixa de qualquer antena é função do diâmetro do condutor de que ela é feita, variando na razão direta. Esta antena, exceto a linha de descida, emprega 14 metros de fio.

ligada no secundário, ou seja, na bobina de baixo do autotransformador de RF que, em resumo, é esta antena.

Muito embora o projeto esteja baseado nas antenas verticais com bobina de carga, foi suprimida a vareta que forma o trecho vertical dos irradiadores providos de bobina de carga. Quem desejar poderá colocar esta vareta acima da bobina superior e a

ela ligada. Isso só fará aumentar o poder de captação de sinais da antena.

Convém frisar que a antena descrita no presente artigo nada tem de comum com as helicoidais, embora seja constituída por um condutor disposto em solenóide.

Uma das características curiosas desta antena é a de não necessitar de isoladores.

Justamente por isso é que o fio empregado na sua confecção é encapado. É forçoso que o fio seja próprio para tempo. Além disso a haste da antena serve também de suporte para o enrolamento da bobina. Por esse motivo a madeira empregada nela deve ser bem seca e dura. Canela e peroba são indicadas. Não usar cedro, pinho ou qualquer outra madeira mole, isso para evitar a absorção de água durante as chuvas. Não usar haste de ferro para nela enrolar o fio.

Essa antena tanto pode ser instalada verticalmente como na horizontal. Para cumprir sua finalidade precípua, que é a de ocupar o menor espaço possível, é de toda a conveniência instalá-la verticalmente. A própria haste de madeira onde é enrolada a antena serve para fixá-la no alto do telhado. O autor usou o método de fincar primeiramente um pedaço de cano de ferro no concreto, fixando depois nêlo a antena, que já está instalada desde setembro passado, tendo suportado galhardamente a todas as ventanias comuns na Guanabara de setembro a janeiro.

Circuito da antena e acopladores

Na figura 1 vemos o circuito da antena. Como se vê ela nada mais é de que um autotransformador de RF. O secundário desse autotransformador forma, em combinação com o condensador do acoplador, um circuito série, sintonizável por esse mesmo condensador. Em certas frequências o acoplador é dispensável, sendo substituído pela simples tomada de terra ligada diretamente à antena. Em certas frequências, tanto o acoplador como a tomada de terra são dispensáveis, atuando a capacitância existente entre os fios da linha de des-

cida como condensador. Por tais motivos o acoplador está provido de dois interruptores, por meio dos quais pode-se colocar ou retirar do circuito o acoplador ou ainda ligar e desligar a tomada de terra.

Os acopladores não são elementos indispensáveis ao bom desempenho da antena. Vale muito nos casos de sinais fracos ou de interferências. Nas experiências efetuadas pelo autor o acoplador serviu para minorar os efeitos de uma renitente interferência demonstrada sob a forma de um insistente apito, resultado, possivelmente, da interferência de osciladores de varredura de televisores próximos, atuando na linha de descida.

O gráfico da figura 2 mostra o efeito da conexão da terra e do acoplador na antena. Como se vê, a terra atua favoravelmente no ex-

tremo inferior da faixa, sendo prejudicial na maior parte. Exceção é feita à frequência de 850 KHz, onde é indiferente ligar ou não a terra.

Para se usar tomada de terra deve-se tomar a precaução habitual de proteger o receptor do tipo **rabo quente** com um condensador, evitando que ocorra um curto-circuito quando o chassi estiver ligado à fase da rede, ou seja ao pólo vivo.

Cálculo da antena

Não se deve falar em cálculo da antena na acepção da palavra, mas sim em métodos de determinar a quantidade de fio necessária a proporcionar recepção satisfatória. Para isto basta montar uma antena provisória e experimental, que permita ser encurtada ou alongada de metro em

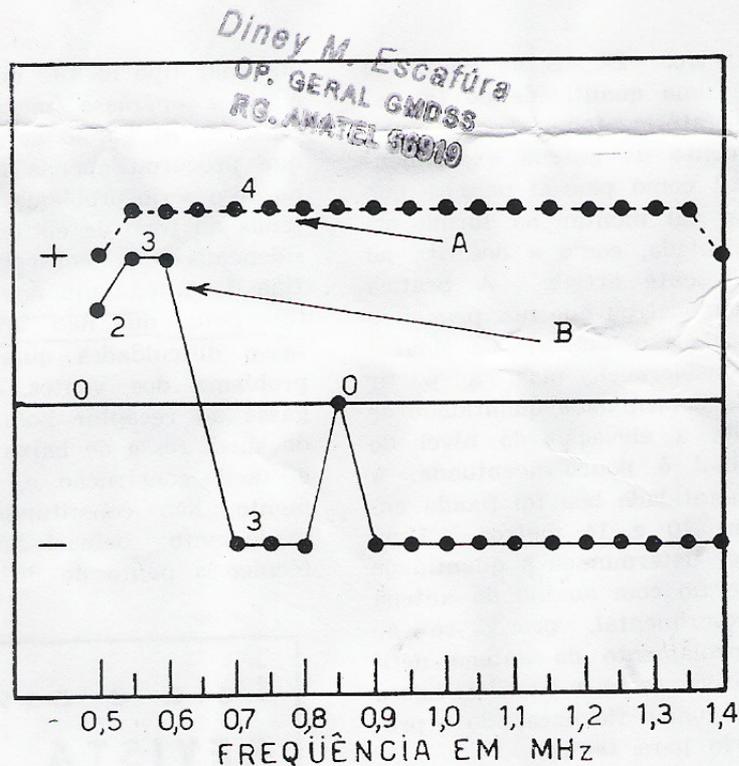


Figura 2

Gráfico comparativo do efeito da tomada de terra e do acoplador sobre a intensidade do nível de sinal na saída do receptor, mantendo-se constante o nível do sinal de entrada aplicado, e com os controles de RF e AF na posição de máximo. A curva "A" representa o efeito do acoplador sintonizado a cada frequência. A curva "B" mostra o efeito da tomada de terra sobre as diversas frequências. Foi considerada uma escala arbitrária de +1 a +4 e -1 a -4. O nível zero do gráfico significa o nível do sinal sem o acoplador nem a tomada de terra, usando-se somente uma perna da linha de descida, quando a capacitância entre ambas se faz sentir ao máximo.

TABELA DE DADOS PARA MONTAGEM DO ACOPLADOR

FAIXA	L1	C1
550/1 400 KHz	Comprimento 1,5 cm Fôrma 3,8 cm Fio 30, esmaltado	400 a 500 $\mu\mu\text{F}$
230/550 KHz	Comprimento 4,2 cm Fôrma 3,5 cm Fio 30, esmaltado	400 a 500 $\mu\mu\text{F}$
3/6 MHz	25 espiras unidas Fôrma 2,5 cm Fio 26, esmaltado	75 a 100 $\mu\mu\text{F}$
6/13 MHz	14 espiras espaçadas Fôrma 2,5 cm Fio 22, esmaltado	75 a 100 $\mu\mu\text{F}$
13/30 MHz	2 espiras unidas Fôrma 2,5 cm Fio 22, esmaltado	75 a 100 $\mu\mu\text{F}$

NOTA. — Podem servir também conjuntos bobina-condensador comerciais. Será necessário apenas que ressonem nas faixas indicadas. O autor usou material de sucata, mas experimentou também com um conjunto, embora antigo, obtendo os mesmos resultados.

metro. Depois de chegar-se a uma quantidade de fio satisfatória, toma-se o comprimento da antena experimental como padrão para a que se vai montar na forma espiralada, como a descrita no presente artigo. A prática demonstrou que nos primeiros metros o aumento de sinal é considerável, mas, a partir de determinada quantidade de fio, a elevação do nível do sinal é pouco acentuada. A quantidade boa foi fixada entre 10 e 14 metros. Uma vez determinada a quantidade de fio com auxílio da antena experimental, procede-se ao enrolamento da antena definitiva, como a descrita, agora já com o fio encapado e próprio para tempo.

Conclusão

Não se deve esperar milagres dessa antena. O autor não teve a pretensão de criar

qualquer tipo inédito de antena, que operasse maravilhas no setor de ganho de RF. O que procurou apenas foi minorar o sério problema de antenas no tópo de edifícios residenciais (*), conseguir um tipo de antena um pouco antiparasita, que não apresentasse dificuldades quanto ao problema dos ventos, entregasse ao receptor bom nível de sinal, fôsse de baixo custo e fácil construção e, finalmente, não constituísse um implemento demasiadamente técnico a ponto de dificultar

seu manejo por pessoas leigas em questões técnicas. Todas essas considerações foram cumpridas, o que será fácil de constatar ao ser confeccionada, instalada e operada a antena em questão.

(*) A colocação de antenas de rádio e TV em edifícios já constitui problema, pois não há espaço para todos, muito embora até ao presente não exista edifício algum onde todos os moradores dispõem de TV.

Leia e assine
**REVISTA MONITOR DE
RÁDIO E TELEVISÃO**
A MAIS COMPLETA PUBLICAÇÃO DO RAMO
NO BRASIL