



FIG. 1 — Construção da antena hertz com alimentação no extremo. Ela é cortada para meia onda da maior frequência que vai ser usada. O comprimento total é dado desde o isolador na ponta do mastro até a entrada do acoplador. Notar a ligação deste último à terra.

PAULO EDSON MAZZEI, PY2PH

(Especial para ELETRÔNICA POPULAR)

Com apenas 10 metros de fio é possível operar em 80 metros e nas demais faixas de HF com R.O.E. de 1:1.

QUANDO o radioamador defronta-se com o problema de espaço para a instalação de antenas, a solução geralmente adotada é o uso de antenas carregadas, usando capacitores ou bobinas, que operam em diversas faixas.

No caso das faixas de 20, 15 e 10 metros, a solução geralmente é encontrada com o uso de antenas tribanda, do tipo yagi, com bobinas de carga nos elementos. Já nas faixas de 80 e 40 metros, o problema é bem maior pois, com o uso de bobinas de carga, o casamento de impedâncias entre a antena e o transmissor é bom somente numa estreita gama de frequências.

O problema encontrado na adoção de antenas multifaixas, com elementos carregados é que, além de requererem uma perfeita sintonia, as bobinas de carga precisam de uma boa proteção contra a ação do tempo. Fora isso, ainda depara-se com um problema bem maior: o descasamento entre a impedância do estágio final do transmissor e a impedância da antena e o conseqüente aparecimento de ondas estacionárias.

Como atualmente a maioria dos equipamentos para radioamadores é projetada para trabalhar com cargas cuja impedância varia de 50 a 70 ohms, é necessário que es-

tas cargas (sistema de antenas) também tenham esta impedância para que o estágio final do transmissor possa trabalhar com sua máxima eficiência.

Assim sendo, o ideal para aqueles que dispõem de pouco espaço para a instalação de antenas normais, e querem um sistema multifaixas, seria uma antena que pudesse operar de 80 a 10 metros, com pequeno comprimento físico, sem uso de bobinas de carga, e que pudesse ser usada com um transmissor cuja impedância de saída fosse da ordem de 50 a 70 ohms.

Tudo isso é possível, com o uso de uma unidade para acoplamento desta antena ao transmissor.

A ANTENA MULTIFAIXAS

Uma antena multifaixas que já foi e ainda é muito usada em alguns países é a antena hertz com alimentação no extremo. Sua simplicidade de construção e seu baixo custo tornam-na a antena ideal para espaços reduzidos e para locais de difícil instalação.

Normalmente a antena pode ser construída com fio de cobre nº 14 AWG ou mesmo mais fino, quando é o caso de procurar "esconder" o fio da antena para que o sín-

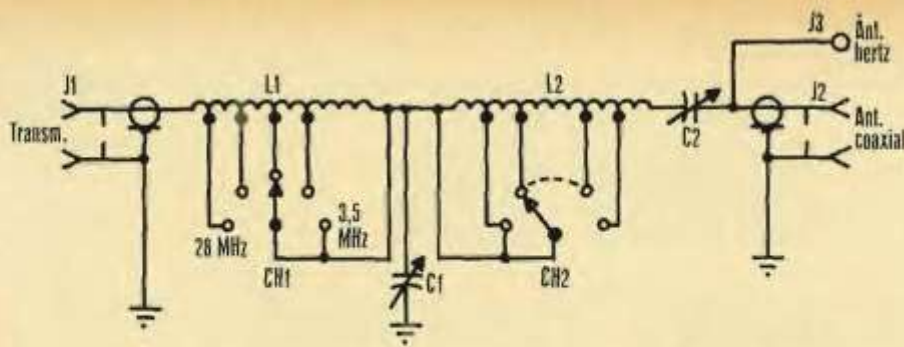


FIG. 2 — Diagrama esquemático do acoplador.

LISTA DE MATERIAL

- | | |
|---|---|
| <p>C1 — 365 pF por seção, variável de três seções</p> <p>C2 — 350 pF, 2 kV, variável</p> <p>CH1 — Chave rotativa de porcelana; 1 polo, 5 posições</p> <p>CH2 — Chave rotativa de porcelana; 1 polo, 11 posições</p> <p>L1 — 14 espiras de fio 12 AWG, diâmetro de 62 mm (2 1/2"), enrolamento com espiras</p> | <p>espaçadas para ocuparem 6 cm de comprimento total. Tomadas para mudança de faixas nas espiras 2, 3, 5, 8 e 11.</p> <p>L2 — 22 espiras de fio 12 AWG, diâmetro de 62 mm, 9 cm de comprimento, com tomadas de duas em duas espiras</p> <p>J1, J2 — Conectores coaxiais</p> <p>J3 — Isolador de porcelana, para saída da antena hertz</p> |
|---|---|

dico não o veja, ou no caso do fio estragar a "estética" de algum jardim ou quintal.

O comprimento da antena não é crítico, sendo que o ideal seria o de 1/2 onda da frequência mais baixa em que a antena vai trabalhar. Para 80 metros, por exemplo, a antena pode ter cerca de 42 metros de comprimento, incluindo o fio de alimentação que é o próprio fio da antena. A Fig. 1 dá uma idéia de como pode ser construído este tipo de antena. Também não é necessário que o fio da antena seja reto, pois ele pode dar voltas pelo telhado. Experiências diversas já foram feitas com este tipo de antena e é possível sair em 80 metros, com uma R.O.E. de 1:1, com apenas 10 metros de fio! Sem dúvida nenhuma, é preciso ter em mente que para um caso como este o rendimento da antena deixa a desejar, mas, mesmo assim, já permite que alguns QSO sejam feitos na faixa de 80 metros, já que é impossível ter uma antena de meia onda.

A altura é importante quando se usam antenas deste tipo, e máxima altura deve ser usada para máxima eficiência da antena. Também a instalação do fio deve ser feita longe de postes, árvores, linhas de força, etc.

Com as dimensões dadas na Fig. 1, esta antena irá operar de 3,5 a 28 MHz. É importante lembrar que a antena hertz irá atuar como um "long wire" em faixas acima de 3,5 MHz. Em 28 e 21 MHz, a antena irá tender a ser bidirecional e irá começar a exibir um certo ganho. Já em 14 e 7 MHz ela irá ter características mais ou menos direcionais e o diagrama de irradiação será algo como um trevo de quatro folhas. Praticamente não haverá diretividade em 3,5 MHz, a não ser que a antena esteja situada no mínimo a 1/4 de onda acima da terra.

Os extremos da antena hertz são pontos de alta impedância e portanto pontos de tensão e, quando a antena é conectada ao sistema de acoplamento, ela poderá introduzir R.F. no equipamento. Durante a operação, a R.F. poderá estar presente no microfone e introduzir barulho e outras interferências se não for usado um bom sistema de terra.

O SISTEMA DE ACOPLAMENTO

O sistema de acoplamento ideal para ser usado com a antena hertz alimentada no extremo é simplesmente um transformador ajustável de R.F. que casa a impedância desconhecida da antena à impedância de 50 ohms do transmissor.

Como é praticamente impossível determinar a impedância da antena hertz, porque esta dependerá da altura sobre a terra, proximidade a outros objetos, comprimento, relação com a terra, etc., o sistema de acoplamento deverá ser capaz de acoplar uma extensa faixa de impedâncias à impedância de saída do transmissor.

Se o acoplador tiver uma faixa de acoplamento adequada, qualquer pedaço de fio poderá funcionar como antena em qualquer frequência de 10 a 80 metros. Por isto, não estranhe quando alguém reportar que a antena usada é "um pedaço de fio" ou mesmo as molas de um colchão! Lógico que existem limites práticos quanto ao comprimento da antena mas o mínimo comprimento que poderá ser usado está abaixo de um quarto de comprimento de onda.

A Fig. 2 mostra o circuito do sistema de acoplamento que é usado com a antena hertz alimentada no extremo.

C1, sintonia resistiva, é o capacitor que produz uma relação correta de impedâncias

entre a entrada do acoplador e a componente resistiva do sistema de antena. Já C2, sintonia reativa, sintoniza a componente reativa na saída do acoplador.

As derivações em L1 permitem que a bobina tenha a impedância correta para cada faixa, de 80 a 10 metros. Derivações também em L2 permitem que a chave CH2 (carga) selecione uma ampla faixa de sintonia.

DETALHES DE CONSTRUÇÃO

Todo o conjunto foi montado numa caixa metálica de 330 x 200 x 120 milímetros. Não existe praticamente um chassi para a montagem dos componentes que são fixados diretamente no fundo da caixa, como pode ser visto pela Foto 1.

O tamanho da caixa que comporta os componentes do circuito do acoplador vai depender do tamanho físico dos componentes, principalmente C1 e C2.

C1 é um capacitor variável de três seções, se possível do tipo com espaçamento largo, usado em rádio-recepção. Sua capacitância deve ser de aproximadamente 365 pF por seção. O valor não é crítico. As três seções são conectadas em paralelo para máxima capacitância, e este capacitor não precisa ser isolado da caixa, podendo ser montado diretamente no fundo da mesma, sem uso de isoladores.

Já C2, o capacitor da sintonia reativa, precisa ser montado sobre isoladores de porcelana, que são aparafusados na caixa. Também seu eixo deve ter uma extensão completamente isolada. C2 pode ser qualquer capacitor de aproximadamente 350 pF, com iso-

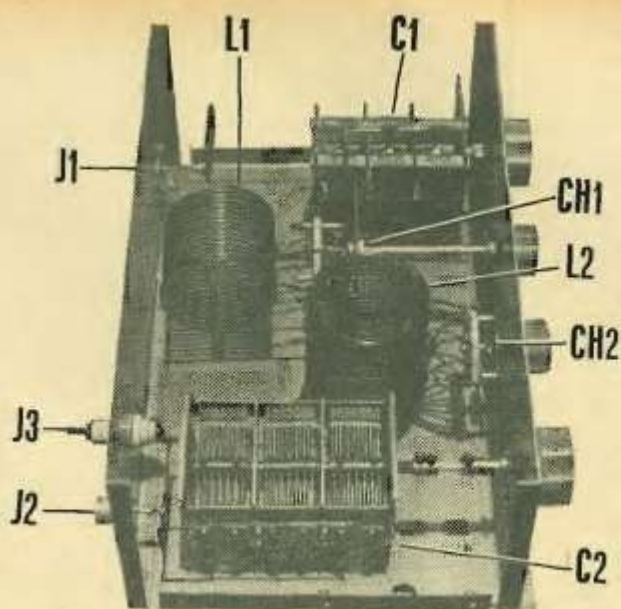
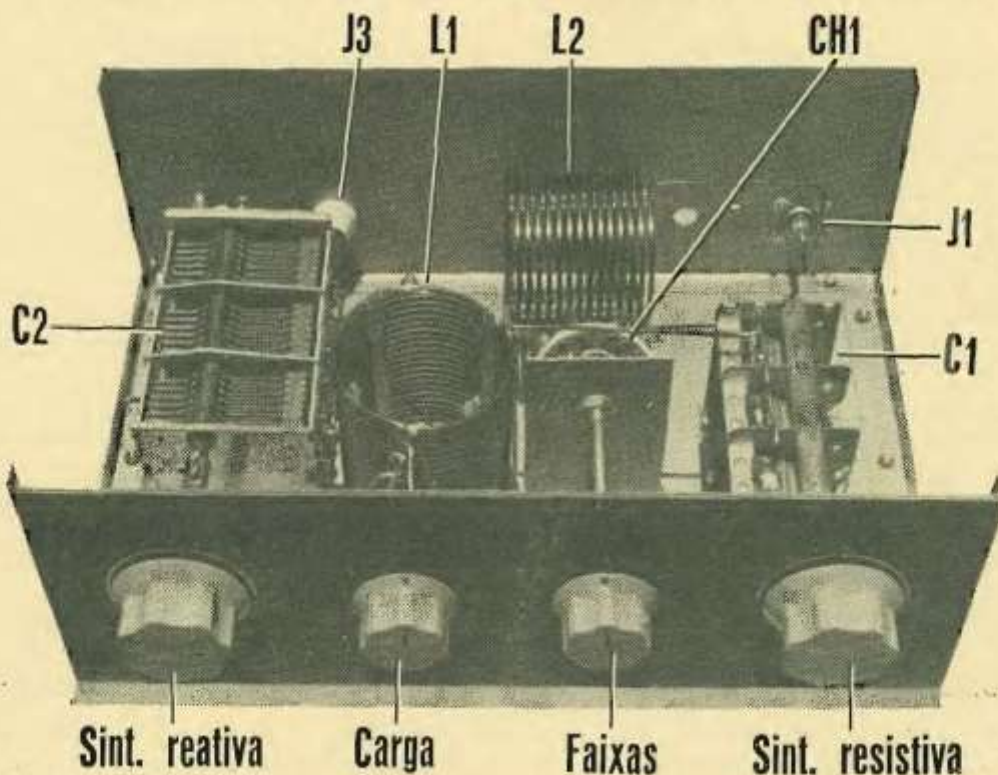


FOTO 1 — Vista da montagem do acoplador. Note-se as ligações das bobinas às chaves.

lação para 2 kV. No acoplador mostrado na Foto 2, este capacitor é um variável de três seções, com uma capacitância total de 360 pF, com isolamento de 2 kV.

L1 é montada diretamente na chave CH1 e é colocada horizontalmente. L2 também é montada diretamente na chave CH2, e é montada verticalmente para reduzir o acoplamento mútuo com L1. Se houver problemas quanto à rigidez da montagem de L2, esta bobina poderá ser montada também com isoladores de porcelana. Para isso, basta colar uma tira de acrílico na bobina e prendê-la

FOTO 2 — Um outro aspecto da montagem, mostrando inclusive o painel dianteiro.



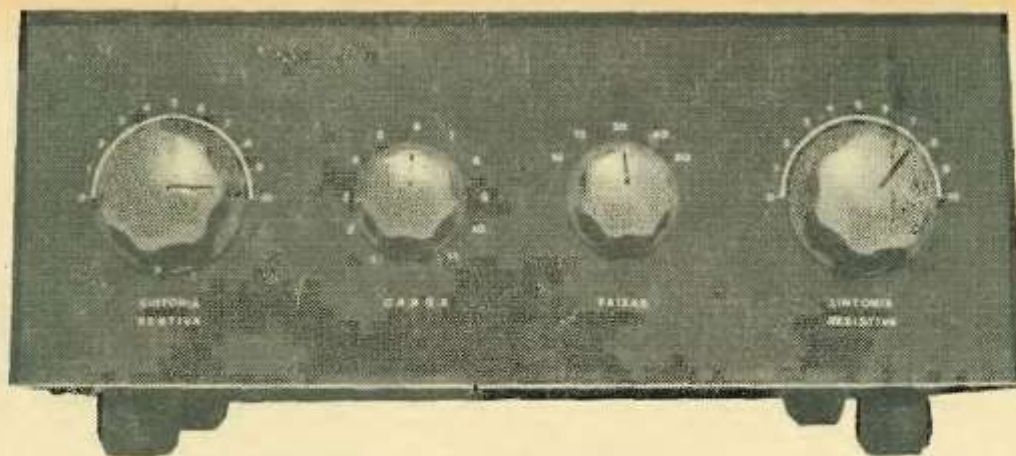


FOTO 3 — Aspecto do acoplador depois de pronto e dentro da caixa.

nos isoladores através de dois furos que serão feitos nos extremos desta tira plástica.

CH1 e CH2 são chaves de porcelana, de alta isolamento, do tipo usado em circuitos "pi" de amplificadores de potência de R.F. A chave CH1, de 1 polo, 5 posições, é montada em um suporte em forma de L, conforme pode ser visto pela Foto 2, que também mostra outros detalhes da montagem. CH2, de 1 polo, 11 posições, é montada diretamente no painel.

Na parte traseira da caixa estão localizados os conectores coaxiais de entrada e saída de R.F. e um isolador com saída para a antena hertz.

Todas as ligações são feitas com fio de cobre nº 12 (AWG), de preferência estanhado.

A Foto 3 mostra o acoplador já montado, com a tampa da caixa já no lugar. Por esta foto pode ser visto que o uso de letras adesivas dá um acabamento profissional ao equipamento.

AJUSTE DO ACOPLADOR

O acoplador é ajustado facilmente pelo uso da chave de carga e controles de sintonia reativa e resistiva. Estes controles são ajustados alternadamente para uma direção em que a R.O.E. seja mínima.

Durante o processo de sintonia do acoplador, a sintonia de placa do transmissor precisará ser retocada algumas vezes. Se houver possibilidade de usar uma antena fictícia ("dummy load"), o transmissor deverá ser sintonizado primeiramente na antena fictícia e, depois, passado para o acoplador. Se for usado um amplificador de R.F., o excitador pode ser usado para o ajuste do acoplador e só depois deste primeiro ajuste será aplicada toda potência ao acoplador.

É aconselhável fazer uma tabela com as várias posições da sintonia reativa, sintonia resistiva e carga, para cada frequência. Como o aumento da R.O.E. é mínimo para um desvio de 25 kHz da frequência para a qual o acoplador foi ajustado, não será necessário uma tabela muito extensa. Esta tabela pode ser feita para pontos de 50 em 50 kHz, como mostra a Tabela I.

Uma recomendação especial: nunca gire as chaves de carga ou de faixas com a potência de R.F. aplicada ao acoplador. Cuidado especial também deve ser tomado quando o acoplador estiver com os componentes expostos, pois altas tensões de R.F. são desenvolvidas em algumas partes do circuito.

DESEMPENHO

Este acoplador, além de fornecer a possibilidade de acoplar praticamente qualquer

Faixa	Frequência (S1)	Sintonia Reativa (C2)	Sintonia Resistiva (C1)	Carga (S2)
40 m	7.000	3	4	6
	7.050	3	3	6
	7.100	2	3	5
	7.150	2	3	4

TABELA I — Sugestão para a confecção de uma tabela com os pontos predeterminados em que devem ser colocados os controles para leitura mínima da R.O.E.

tipo de linhas coaxiais e monofilares, ainda funciona como filtro de harmônicos, produzindo uma certa atenuação nos mesmos. Também deverá ser notada uma certa melhora na recepção, uma vez que o acoplador é um sintonizador de antena na parte da recepção. Para quem tiver o problema de TVI, devido a descasamento de impedâncias no sistema de antena, o acoplador será uma boa medida para a eliminação ou redução destes harmônicos.

Uma R.O.E. de 1:1 pode ser obtida na maioria dos casos, exceto para algumas situações onde o descasamento for muito grande.

O acoplador aqui descrito foi testado com dipolos de meia onda com alimentação coaxial; R.O.E de 1:1 sempre foram obtidas. Também testes foram feitos com antenas yagi, de três elementos, tribanda, sendo possível ajustar a R.O.E. sempre em 1:1 nas faixas de 20, 15 e 10 metros.

O acoplamento foi perfeito, usando-se uma antena hertz alimentada no extremo, com um comprimento total, incluindo o fio de alimentação, de 40 metros. Sempre foi possível obter uma R.O.E. de 1:1 em qualquer frequência. Em 80 e 40 metros foram feitas comparações com antenas dipolo de meia onda, alimentadas com cabo coaxial e, na maioria das vezes, para contatos de DX, a reportagem do sinal era idêntica para as duas antenas que eram mudadas durante o QSO.

É importante lembrar que tais tipos de acopladores, como o aqui descrito, embora casem a impedância de uma linha de transmissão ou uma antena ao transmissor, não alteram a R.O.E. entre ele próprio e a antena. Também o acoplador não assegura que toda a potência de R.F. foi transferida para a antena utilizada, a menos que o sistema de antena seja ressonante.

Como cuidado final, é importante lembrar que um bom sistema de terra é importante para a operação deste acoplador com antenas monofilares do tipo da antena hertz alimentada no extremo. © (OR 764)

Dever legal de todo Radioamador: registrar no "Log" seus QSO. Dever de todo Radioamador "legal": pagar QSL de todos os "primeiríssimos".

Indispensável aos PY e PX!

e aos candidatos aos exames de habilitação no DENTEL



Este manual, acabado de lançar pela editora Seleções Eletrônicas, inclui todos os Regulamentos, Normas e Portarias sobre os Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão, 100% atualizados:

- DECRETO Nº 58.555/66 (Regulamento do Serviço de Radioamadores)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 238/70 (Normas para a Execução do Serviço de Radioamador)
- PORTARIA DENTEL Nº 878(1)/70 (Instruções para a Realização de Exames de Radioamador)
- PORTARIA DENTEL Nº 991(4)/70 (Conteúdo de modelos de todos os requerimentos padronizados, certificado e licença de estação de radioamador)
- PORTARIA MINISTERIAL Nº 33/70 (Norma Reguladora da "Faixa do Cidadão")
- SUPLEMENTO contendo os dispositivos do Fundo de Fiscalização de Telecomunicações (FISTEL) aplicáveis às taxas devidas pelos Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão.

Ref. 235 — Seltron — Serviços de Radioamador e de Rádio-Cidadão — Manual com 96 págs., com toda a regulamentação atualizada. Brochura, capa plastificada — Preço do exemplar: Cr\$ 10,00.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS:



LOJAS DO LIVRO ELETRÔNICO

GB: Av. Mal. Floriano 148 - 1.º - Rio
SP: Rua Vitória 379/383 - São Paulo
Reembolso: C.P. 1131 - ZC-00 - Rio, GB

(Veja página 1 desta revista)