

A Pinguela

EMÍLIO ALVES VELHO *

Um indicador de equilíbrio simples, para instalação permanente.

Deixando de lado os meus pontos de vista pessoais sobre a R.O.E. e coisas parecidas, eu me coloco na situação do confeiteiro que não gosta de coco, mas fabrica excelentes cocadas para os seus clientes. Os meus "clientes" gostam, desejam e acham necessário verificar o equilíbrio de suas antenas, e foi por isso que eu "bolei" a Pinguela.

O PROBLEMA BÁSICO

O PY pendura um dipolo caprichado, instala no centro um excelente conector osledi, e daí até o "shack", espicha um cabo coaxial de 75Ω . Depois, fica olhando para a ponta do cabo e pergunta: será que esta porcaria tem mesmo 75Ω ?

No fundo, ele deseja que tenha realmente, e exiba uma R.O.E. de 1:1, o que chega a ser uma PsYcose. Para ter absoluta certeza, torna-se necessário medir ou avaliar a

grandeza e a natureza da impedância apresentada na ponta do cabo.

MEIOS DISPONÍVEIS

Existem uns aparelhinhos chamados pontes de impedância, como o antenoscópio da Fig. 1, com o qual o amador pensa que mede a impedância real. Fiz várias dessas pontes e inventei algumas; todas mentirosas. Só medem com razoável exatidão as impedâncias puramente resistivas, com R.O.E. 1:1 e próximas ao valor padrão (R_2 da Fig. 1).

Ora, se queremos medir uma impedância cuja natureza e cuja grandeza são desconhecidas, como empregar uma ponte na qual não se pode confiar plenamente?

Existe também um outro tipo de aparelhinho muito engraçado, chamado refletômetro ou medidor de R.O.E., do qual existem

(*) Chefe do Laboratório de Eletrônica da Sofunge.

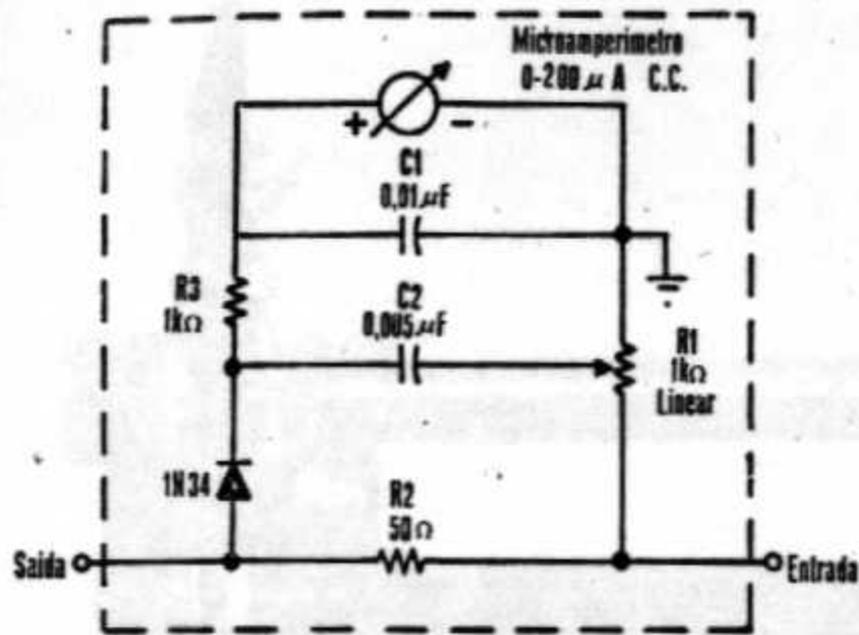


FIG. 1 — Ponte de Impedância (antenoscópio) para a medição da impedância real da antena, cuja eficiência é contestada no texto.

algumas versões, sendo a da Fig. 2 uma delas. Esses aparelhos são tão pândegos, que eu já tive oportunidade de ver quatro, de boa procedência, ligados simultaneamente na mesma antena e dando indicações bem diferentes. Dois irmãos gêmeos não conseguem construir dois iguais. A maioria desses aparelhos apresenta três inconvenientes, no caso da realização amadorística:

- 1) Necessidade de usinagem precisa, de partes mecânicas, que só pode ser realizada numa indústria bem aparelhada.
- 2) Exigência de componentes especiais com especificações e tolerâncias não encontráveis em nossa praça.
- 3) Exigência de métodos e equipamento de aferição, que nem sempre estão à disposição do radioamador.

Existe um terceiro tipo de dispositivo, conhecido como indicador, comparador ou verificador de equilíbrio, apresentado em várias versões mais ou menos simples, como o da Fig. 3, e que é dos mais honestos. Em

FIG. 2 — Ponte de R.O.E. típica (refletômetro), de exatidão também posta em dúvida no texto.

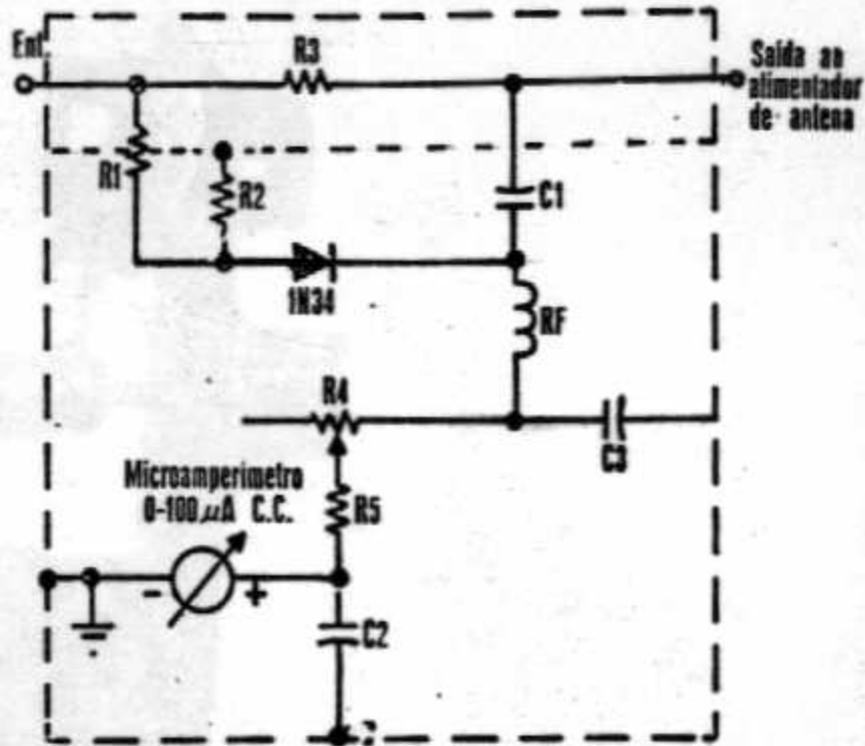
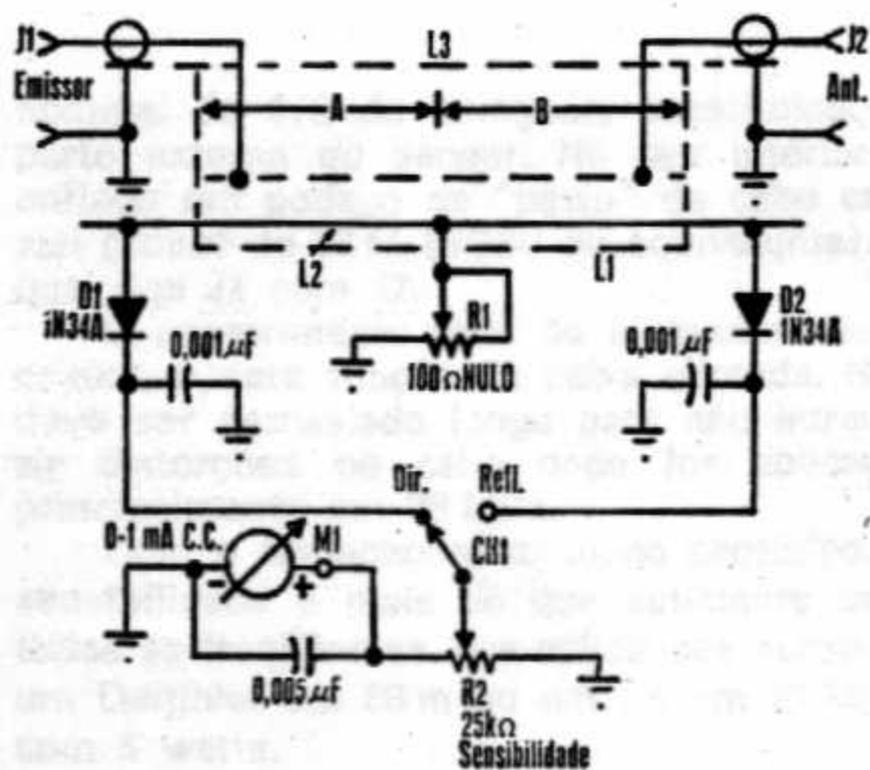


FIG. 3 — Verificador do equilíbrio de antena, dispositivo simples, capaz de boa exatidão, padecendo, todavia, do inconveniente de não poder ser deixado em operação, pelo consumo inaceitável de potência que acarreta.

geral, ele apenas diz se a sua antena tem ou não a impedância esperada. Os que eu conheço apresentam um grande inconveniente: não podem permanecer ligados em operação, pois roubam potência ou queimam o elemento padrão (R3 da Fig. 3).

A PINGUELA

Tal como o nome está dizendo, o meu indicador de equilíbrio não é nenhuma ponte como a Rio-Niterói, mas sim uma modesta pinguelinha, que não engana ninguém. Ela apenas se propõe a dizer se está ou não está; o resto é com você. Se está, você fica alegre e pode exibir o resultado à tripulação, aos "esparadrapos" e aos colegas. Se não está, você conserta (se puder), ou então esconde a Pinguela e não se fala mais nisso.

A principal vantagem da Pinguela — talvez a única — é que ela pode ficar instalada definitivamente entre o TX e a antena, tendo sido experimentada com duas 813 a plena potência.

O único inconveniente, comum a todos os indicadores, é a necessidade de aferição, com o emprego de um padrão (de fácil construção), aplicado com potência reduzida.

No caso do PX, onde, via de regra, não há meios de controlar a potência, não há problemas, pois o fantasma agüenta a saída dos transceptores normais de 5 ou 10 watts, por um tempo razoável. No caso do PY, é possível, por meio do acoplador e outros meios de controle, aplicar um mínimo de potência compatível.

Na Fig. 4, temos o diagrama do aparelho e a lista dos componentes, e nas fotos anexas, uma visão da montagem. Na Fig. 5, te-

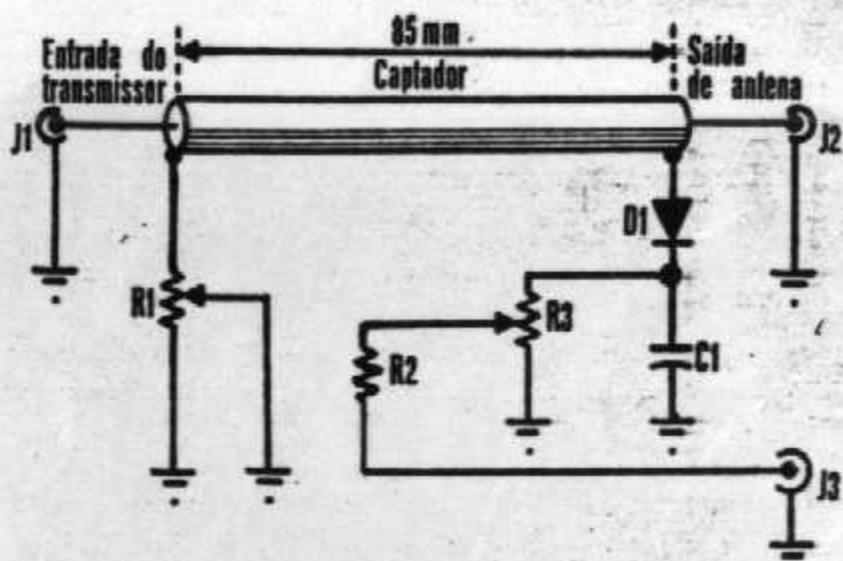


FIG. 4 — Diagrama esquemático do indicador de equilíbrio proposto pelo Autor.

LISTA DE MATERIAL

Diodo

D1 — 1N34 ou equivalente

Resistores

R1 — 470 Ω , potenciômetro de grafite, linear

R2 — 10 k Ω , 1/2 W

R3 — 47 k Ω , potenciômetro de grafite, linear

Diversos

C1 — 0,005 μ F, capacitor cerâmico de disco
Captador, conforme texto

J1, J2 — conector coaxial para R.F.

J3 — conector coaxial, tipo microfone

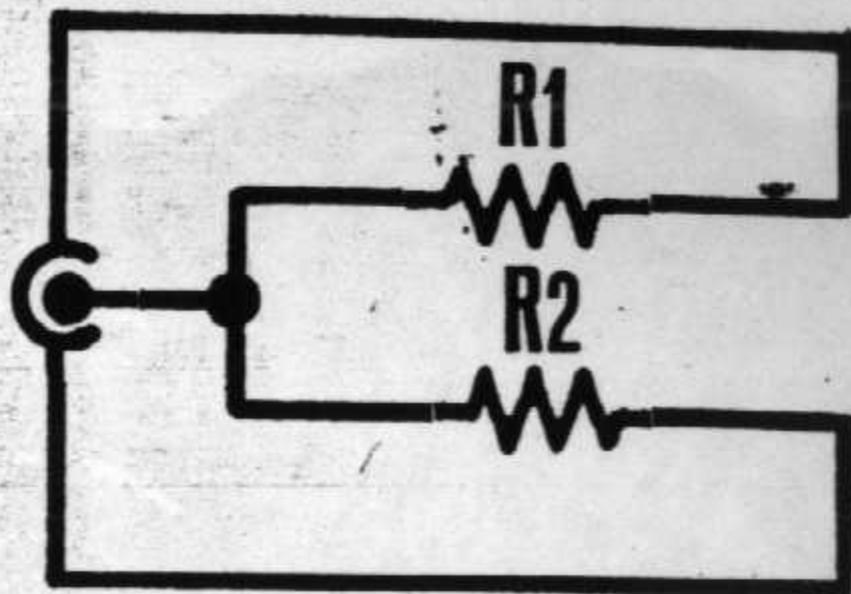


FIG. 5 — Diagrama esquemático dos padrões resistivos para serem usados com o indicador da Fig. 4. Padrão de 75 Ω : R1 e R2 = resistor de composição, 150 Ω , 3 W, \pm 5%; Padrão de 50 Ω : R1 e R2 = idem, idem, 100 Ω , 3 W, \pm 5%.

mos o diagrama elétrico dos fantasminhas. Não há necessidade de "mandingas" nem "çangerês", apenas bom gosto e capricho nos detalhes, e o êxito está assegurado. Qualquer irregularidade eventual apenas impedirá a obtenção de um nulo total com o padrão, dando uma pequena indicação nas frequências mais altas, mas isso não importa; esse será o nulo da sua Pinguela.

MONTAGEM

Ninguém é obrigado a adotar a mesma caixa que eu usei. O importante é manter a montagem axial com os elementos de uma ponta separados dos da outra, e as ligações bem "miudinhas". O potenciômetro de equilíbrio terá o seu cursor à terra, juntamente com a ponta morta, e a "quente", o mais diretamente possível na correspondente "boca" do tubo. O mesmo critério deverá ser mantido quanto ao outro extremo, em relação ao diodo de germânio e ao capacitor C1.

O CAPTADOR

Esse elemento consta de um pedaço de tubo de cobre ou latão, com diâmetro interno

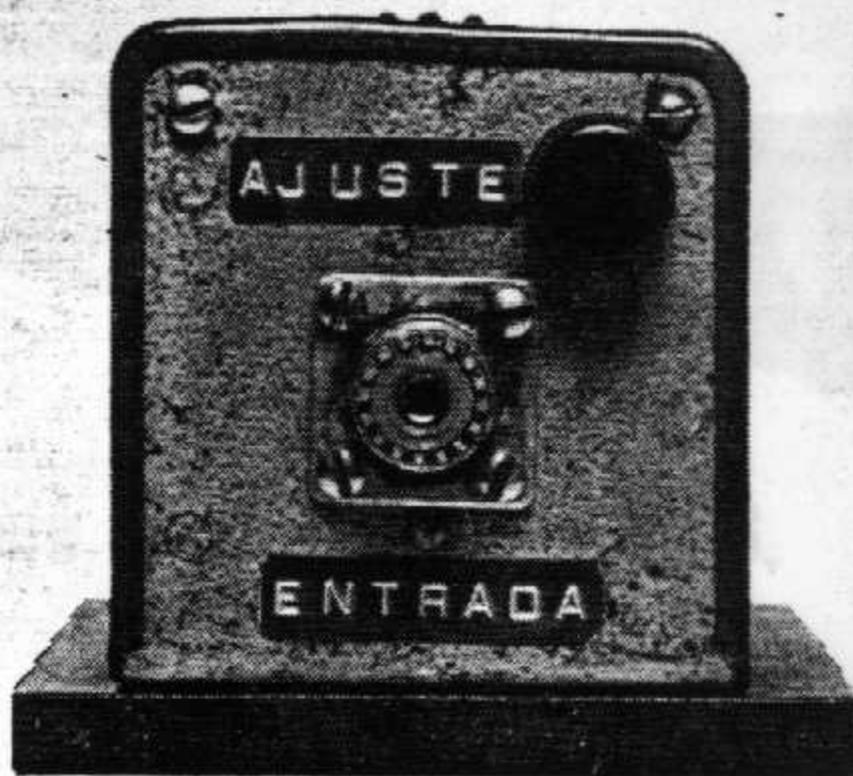
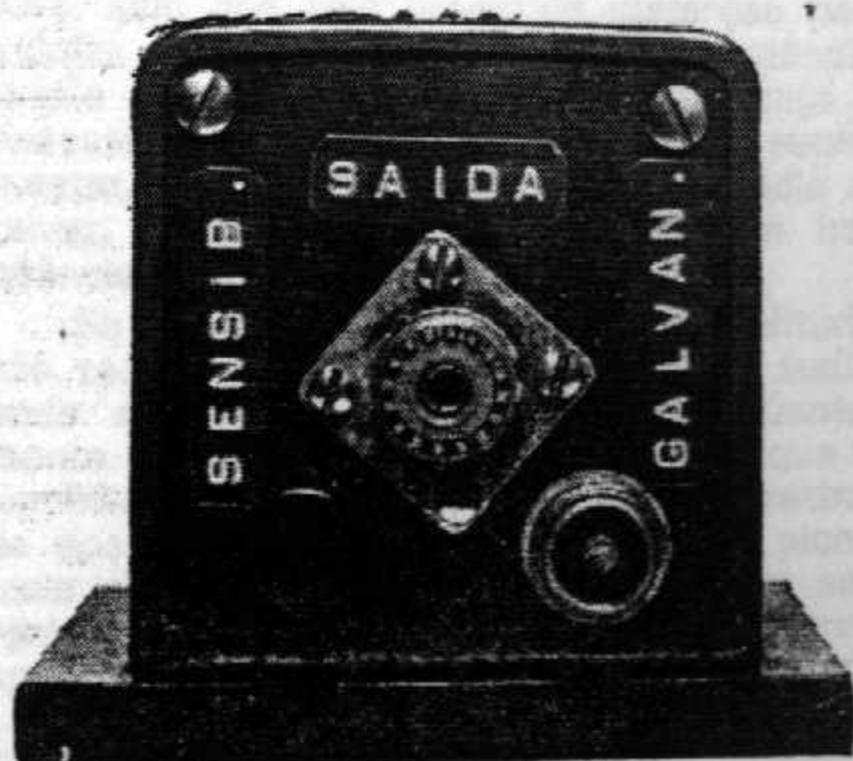


FOTO 1 — Aspecto da frente do protótipo do indicador de equilíbrio de antena da Fig. 4.

FOTO 2 — O protótipo do indicador de equilíbrio de antena visto de trás.



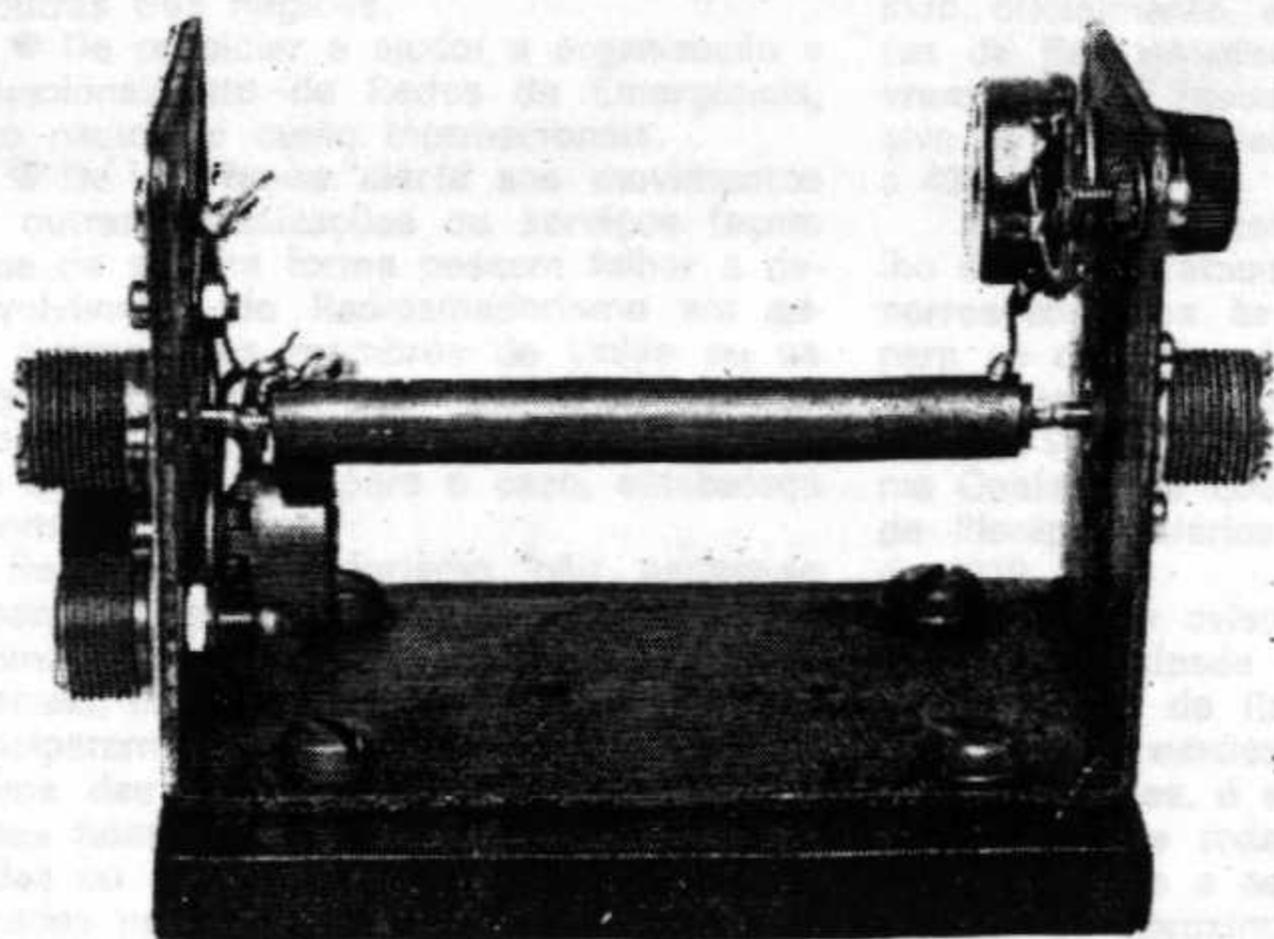


FOTO 3 — O indicador de equilíbrio de antena com a tampa retirada.

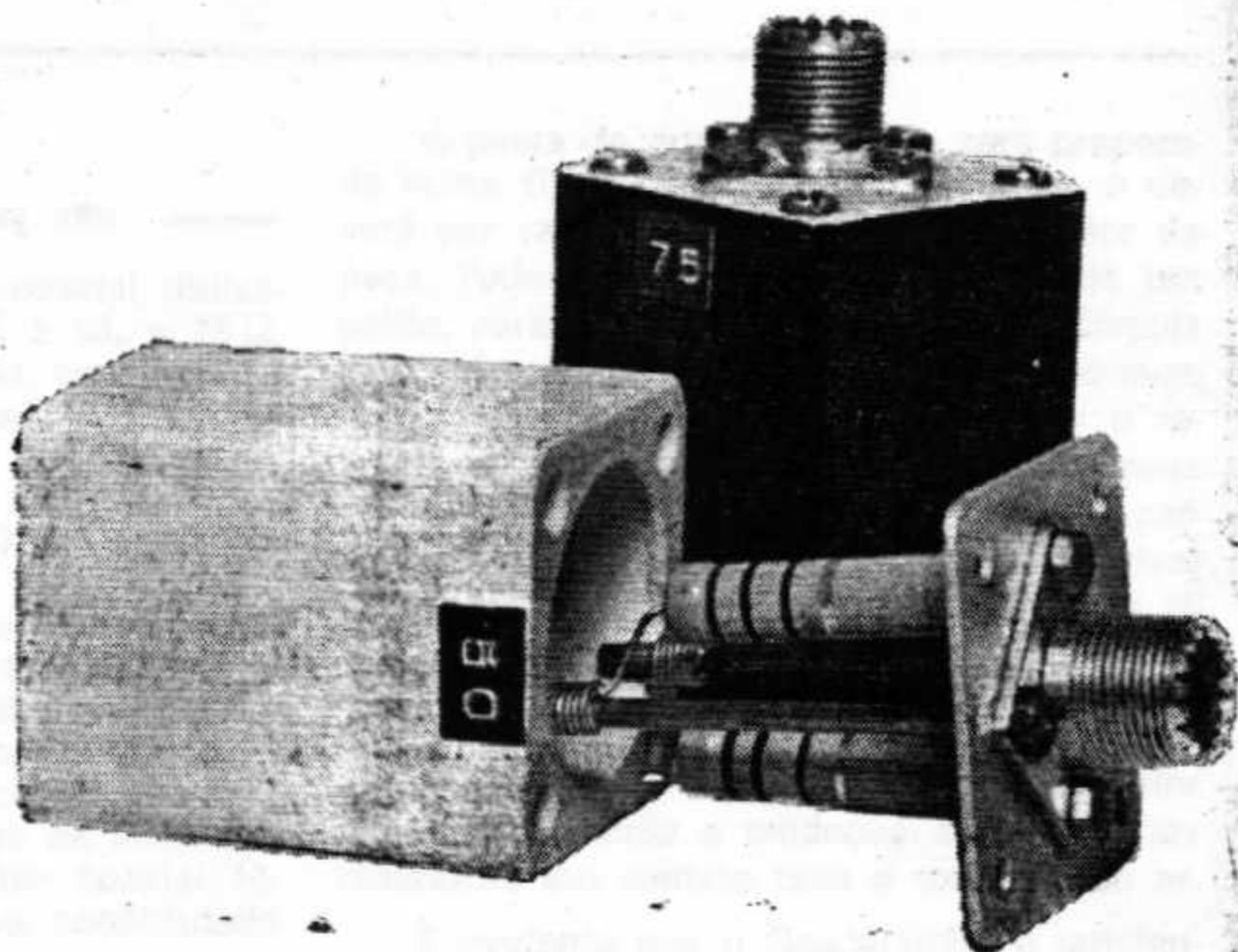


FOTO 4 — Aspecto dos padrões resistivos da Fig. 5, confeccionados pelo Autor.

nominal de 3/8 de polegada, constituindo a parte externa do sensor. No seu interior é enfiado um pedaço do "pavio" de cabo coaxial grosso de 53Ω (RG8U ou equivalente), o qual liga J1 com J2.

O comprimento total do elemento não é crítico, e será função da caixa adotada. Não deve ser demasiado longo para não introduzir distorções no cabo onde for aplicado, principalmente em 28 MHz.

Com o tamanho adotado no protótipo, a sensibilidade é mais do que suficiente para todas as frequências, nas aplicações normais: um Deltinha em 80 m ou um PX em 27 MHz, com 5 watts.

A única recomendação é que o tubo externo deve "vestir" ao máximo o "pavio" interno.

INSTALAÇÃO

A Pinguela deve ser ligada na saída do transmissor por um pedaço curto de cabo coaxial da mesma impedância do cabo utilizado na antena. Esse cabo terá um comprimento ditado pela comodidade e, logicamente, não há necessidade de ir além de 50 cm. Após a aferição, ligaremos em J2 (saída) o cabo da antena. Essa aferição será realizada com auxílio de uma carga puramente resis-

(Continua à pág. 204)

A PINGUELA

(Continuação da pág. 190)

tiva do mesmo valor do cabo coaxial utilizado: 50 Ω para os cabos de 50 a 53, e 75 Ω , para os de 72 a 75 Ω . Para isso, construímos dois "fantasminhas" padronizados nas citadas impedâncias.

O "GASPARZINHO"

É o fantasminha camarada das estórias em quadrinhos, dos desenhos animados e da nossa Pinguela. Para sua construção, utilizamos o corpo de um fusível, marca Siemens, tipo 3NA1. É um bloco de porcelana que tem em uma das "caras" uma chapa de alumínio, onde vai montado um conector coaxial fêmea, com duas varetas de latão, constituindo as ligações frias. Dois resistores com o valor indicado são montados no conector e enfiados no estojo de porcelana. O interior desse estojo é então preenchido com uma composição de araldite com uma substância de carga. No nosso caso, utilizamos areia absolutamente limpa e quimicamente pura; a de praia não serve pois está contaminada por sujeira e compostos químicos, principalmente cloreto de sódio. Se for peneirada, lavada com detergente, bem enxaguada em abundância de água corrente e secada ao sol ou no forno do "cristal", serve perfeitamente. Entretanto, como alternativas temos: mica em pó, amianto em farelo, pó de mármore, e miçangas de vidro miudinhas para bordado (vidrilho). Entretanto, o melhor material é mesmo a areia tratada pois é excelente condutor térmico que ajuda a dissipar o calor.

A pasta de araldite e areia será preparada numa tijela ou xícara não metálica, e deverá ser vertida gradualmente no interior da peça. Poderá ser arrumada por meio de um palito, para eliminar as bolhas de ar. Depois de cheia, quando a massa "puxar", pode-se aplicar um pouco mais para preencher o rebaixo, e depois de endurecer, os excessos podem ser acabados por meio de lixa. A carga, que deve ser a mais grossa possível (mais farinha do que melado), tem duas finalidades:

- 1) Conduzir o calor para o exterior.
- 2) Fazer o vácuo (de ar) no interior da peça, evitando a oxidação e queima dos resistores em contato com o oxigênio do ar.

É evidente que o Gasparzinho é um fantasma de brinquedo e não se pode exigir dele um serviço de adulto. Se jogarmos nele duas 813 a pleno, vai tudo "pro brejo".

AFERIÇÃO

Para aferição e utilização do dispositivo, necessitamos de um indicador. Um galvanômetro de 1 mA pode ser ligado diretamente em J3 por meio de um cabo blindado de microfone, de comprimento adequado, cuja missão é evitar retrocessos devidos à "chuva" de R.F. produzida pela antena. R3 é o controle de sensibilidade, com o qual determinamos um nível adequado no galvanômetro, e, à medida que vamos atingindo o equilíbrio, podemos aumentá-lo ao máximo.

Com o Gasparzinho adequado, instalado em J2 por meio de um conector macho-macho, ajusta-se R1 para leitura nula.

UTILIZAÇÃO

Uma vez a Pinguela aferida para o valor desejado, remove-se o padrão e instala-se o cabo da antena. Se esta estiver absolutamente certa, com uma R.O.E. de 1:1, a leitura do galvanômetro continuará sendo nula. Qualquer indicação acima de zero indicará um maior ou menor desvio em relação ao valor desejado, e a presença de estacionárias.

A Pinguela e os padrões foram provados e estão lisos e retos até 35 MHz; se você tiver meios de experimentar com frequências maiores, poderá reportar os resultados.

Os padrões medidos com uma ponte de Wheatstone acusaram as resistências de 74 e 51,5 Ω .

INTERPRETAÇÕES

É possível que o seu dipolo tenha a dimensão correta quanto à frequência (o que é fácil), mas que por uma questão de altura efetiva real exiba uma impedância puramente resistiva, mas de outro valor, digamos, 90 Ω . Dependendo do comprimento do cabo, esse valor poderá ser transformado para outro também resistivo; retocando, agora, o controle de equilíbrio, R1, você encontrará um novo nulo, indicando que a carga é puramente resistiva, embora de valor diferente do esperado. Existem, pelo menos, dois casos que podem ocorrer na prática, por acaso ou intencionalmente.

1) Com um cabo de $1/2 \lambda$, de qualquer impedância nominal, a antena, que é uma resistência pura de 90 Ω , aparecerá na ponta do cabo como uma resistência pura de 90 Ω .

2) Com um cabo de $1/4 \lambda$ ou múltiplos ímpares dessa fração, a antena resistiva de 90 Ω será transformada para outro valor também puramente resistivo, mas que estará na dependência da impedância nominal do cabo, segundo a fórmula:

$$Z_a = \frac{Z_n^2}{Z_p}$$

Z_a = Impedância na saída do cabo

Z_p = Impedância na entrada do cabo

Z_n = Impedância nominal do cabo

Neste caso, a nossa antena de 90 Ω com um cabo de 75 Ω será transformada para:

$$Z_a = \frac{75^2}{90} = 62,5 \Omega$$

e será uma resistência pura, dando um nulo perfeito na Pinguela.

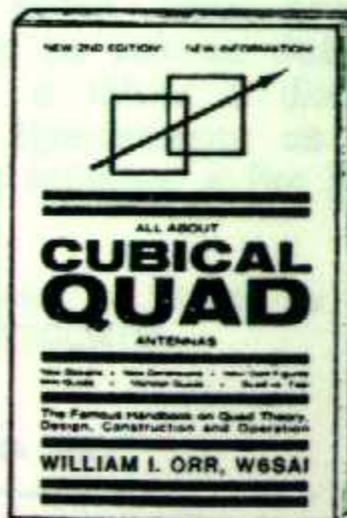
Se, ao retocarmos o controle de equilíbrio, não obtivermos um nulo perfeito, isto indica que a carga está reativa.

DADOS ADICIONAIS

Em lugar do galvanômetro de 1 mA, podemos empregar o multímetro comutado para a medição de volts contínuos. Com multímetros de 20.000 Ω / volt, empregue-se um alcance de 2,5 ou 5 V, mas nunca o galvanômetro de 50 microampères, pois, com sensibilidade demais no galvanômetro, o ajuste de equilíbrio fica muito "nervoso" e as indicações obtidas serão desnecessariamente apavorantes.

Optativamente o Gasparzinho poderá ser montado numa caneca de alumínio mais ampla e, como se trata de um bloco estanque, poderemos reforçar a sua dissipação, colocando-o numa vasilha, imerso em "aqua torneiralis". Não use gasolina, nem óleo diesel; colabore com o governo. © (OR 1193)

CONSTRUA SUA «CÚBICA DE QUADRO»

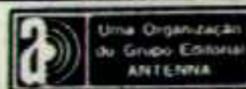


Este manual ensina tudo o que o radioamador precisa para projetar, construir e utilizar antenas quadras cúbicas de dois ou mais elementos, monobandas e multifaixas.

Ref. 1386 — All About Cubical Quad Antennas — (Ingl.) — Cr\$ 130,00.

UMA EDIÇÃO
RADIO PUBLICATIONS INC.
DISTRIBUIDORES:

**LOJAS DO LIVRO
ELETRÔNICO**



RJ: Av. Marechal Floriano, 148 — 1.º — Rio
SP: R. Vitória, 379/383 — S. Paulo
Reembolso: C. Postal 1131 — 20000 — Rio, RJ