

Antena Multibanda Encurtada (PARTE I)

MÁRIO JORGE O. TAVARES, PY5CDL*

Ocupando espaço reduzido, esta antena é uma interessante opção para quem pretende operar dos 40 aos 10 metros.

DESEJANDO operar pelo menos em 40, 20, 15 e 10 m, procuramos uma antena que levasse em conta, entre outras, as seguintes situações: a) que o nosso QTH está localizado no 6º andar de um edifício de 20 andares, sendo o ponto mais elevado a pequena laje de cobertura sobre a casa de máquinas, ocupada por uma torre de transmissão de serviço privado e por antenas do sistema coletivo de TV-FM (Foto 1); b) que deveríamos obter o maior afastamento possível dessas antenas, das paredes e cobertura; c) que ocupasse o menor espaço possível; d) oferecesse baixa r.o.e. em todas as faixas, mesmo sem uso de um acoplador de antenas; e finalmente e) fosse de fácil execução e baixo custo.

Tais restrições nos levaram à antena multibanda encurtada tipo K2GU, a qual procuramos descrever neste artigo (N.A.1).

DESCRIÇÃO DA ANTENA

Na Fig. 1 temos o diagrama esquemático da antena multibanda. O filtro rejeitor (N.A.2) é formado pelo indutor L de 4,7 µH e pelo capacitor C de 27 pF, no caso, para uma frequência de ressonância (F_r) de 14,1 MHz, oferecendo praticamente um bloqueio às frequências próximas da fundamental e suas harmônicas.

N.A.1 — Em E-P de nov./dez. 1970, o Engº Antonio Fernandes Neiva, atual Diretor-Geral do DENTEL, efetuou uma descrição compacta da antena K2GU.

— Sobre "encurtamento físico de antenas", ver o artigo de J. J. Tecidio Jr., PY1DC, em Antena, set. e out. 1979.

N.A.2 — Em inglês: "trap".

Pode-se calcular a F_r do conjunto LC através da expressão geral:

$$F_r = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}} \quad (1), \text{ onde:}$$

F_r = frequência de ressonância em Hz.

$2\pi \approx 6,28$.

L = indutância em H.

C = capacitância em F.

Desejando-se trabalhar com: F_r em MHz; L em µH; C em pF, a expressão (1) pode ser rearranjada, obtendo-se as expressões 2, 3 e 4, respectivamente para o cálculo da frequência de ressonância, capacitância e indutância.

$$F_r = \frac{159,15}{\sqrt{LC}} \quad (2)$$

$$C = \frac{25330}{(F_r)^2 \cdot L} \quad (3)$$

$$L = \frac{25330}{(F_r)^2 \cdot C} \quad (4)$$

Normalmente, considera-se F_r como a frequência central (F_c) da faixa, obtida pela expressão:

$$F_c = \sqrt{F_i \times F_s} \quad (5), \text{ onde:}$$

F_c = frequência central em MHz.
 F_i = frequência inferior em MHz.
 F_s = frequência superior em MHz (N.A.3).

A antena trabalha na faixa de 40 m, como um dipolo de meia onda ($\lambda/2$), encurtada de aproxima-

N.A.3 — Para maiores detalhes sobre "ondas eletromagnéticas", ver artigo do Autor, na Revista Monitor de Rádio e TV, maio e set. 1974.

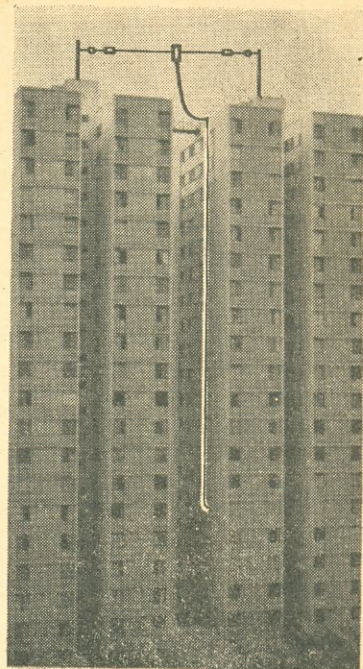


FOTO 1 — A foto mostra a situação do QTH do Autor em relação ao restante do prédio. A antena K2GU está representada graficamente sobre a foto, dada a impossibilidade de se observá-la "ao natural" devido à grande distância necessária para se captar o conjunto.

madamente 30% em seu comprimento (l_d), comparado ao de uma antena convencional de meia onda (veja Tabela I). Tal encurtamento físico da antena é compensado pelo indutor L. Como $F_r = 14,1$ MHz, em 40 m e em 15 m, o capacitor C não tem finalidade. Assim, em 15 m a antena se comporta como um dipolo de $3\lambda/2$. Em 20 m e em 10 m, o conjunto LC, com $F_r = 14,1$ MHz, atua como um filtro rejeitor, passando a antena a operar apenas com o dipolo interno, sendo nos 20 m em meia onda ($\lambda/2$), e nos 10 m como dipolo de um comprimento de onda (λ).

O comprimento físico (l_d) de uma antena dipolo é calculado normalmente pela expressão:

$$l_d = \frac{150 (N - 0,05)}{F} \quad (6), \text{ onde:}$$

l_d = comprimento do dipolo em metros (m);
150 = constante, que provém da expressão geral

(*) Técnico em Telecomunicações do SERCOMTEL.

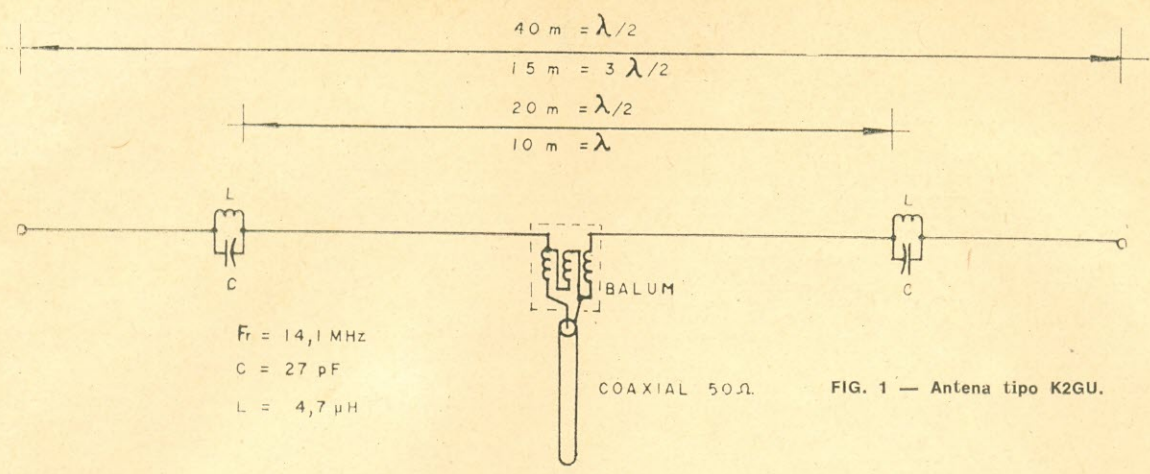


FIG. 1 — Antena tipo K2GU.

TABELA I

| Faixa (m) | F _i (MHz) | F _s (MHz) | F _C (MHz) | l _d (m) | l _c (λ/2) (m) |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|
| 160 | 1,8 | 1,85 | 1,825 | 78,09 | 54,25 |
| 80 | 3,5 | 3,8 | 3,647 | 39,07 | 27,15 |
| 40 | 7,0 | 7,3 | 7,148 | 19,93 | 13,85 |
| 30 (N.A.4) | 10,1 | 10,15 | 10,125 | 14,07 | 9,78 |
| 20 | 14 | 14,35 | 14,174 | 10,05 | 6,98 |
| 17 (N.A.4) | 18,068 | 18,168 | 18,118 | 7,87 | 5,46 |
| 15 | 21 | 21,45 | 21,224 | 6,71 | 4,66 |
| 12 (N.A.4) | 24,89 | 24,99 | 24,940 | 5,71 | 3,97 |
| 11 (N.A.5) | 26,96 | 27,61 | 27,283 | 5,22 | 3,63 |
| 10 | 28 | 29,7 | 28,837 | 4,94 | 3,43 |

TABELA I — Principais valores para antenas dipolo de meia onda, e comprimento de λ/2 para os cabos coaxiais da Tabela III. (N.A.4 e N.A.5 na página 59.)

$$\lambda = \frac{V}{F}$$
 , sendo λ = comprimento de onda (m);
 V = velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vácuo ou ar ≈ 300 X 10⁸ m/s;
 F = frequência considerada, em MHz.

Para meia onda (λ/2), obter-se-á pois:

$$\frac{\lambda}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{300 \times 10^8}{F \times 10^6}, \text{ ou}$$

$$\text{seja, } \lambda/2 = \frac{150}{F} \quad (7)$$

N = número de meias ondas (λ/2);

0,05 = constante, correspondente ao encurtamento de 5% no comprimento físico do dipolo, adotado para o caso de ser construí-

do com fio de diâmetro aproximadamente entre 1,6 mm (14 AWG) e 2,1 mm (12 AWG), suportado nas extremidades por isoladores, e operando entre aproximadamente 3 e 30 MHz.

F = frequência em MHz. Para dipolos de meia onda (λ/2), N = 1, obtendo-se pois:

$$I_d = \frac{150 (1 - 0,05)}{F} \text{ ou}$$

$$I_d = \frac{150 \times 0,95}{F} \text{ (veja expressões 7), } I_d = \frac{142,5}{F} \text{ (8), bastante conhecida por todos.}$$

Visando simetrizar o diagrama de irradiação, evitar a irradiação pelo coaxial, com ocorrência de TVI e BCI, deve ser utilizado um balun. Na Tabela II temos as características do balun BN100 da Soundy.

Como a grande maioria dos transmissores, atualmente, pos-

TABELA II

| Características | Valores típicos |
|----------------------------|-----------------|
| Impedância de entrada | 50 Ω * |
| Impedância de saída | 50 Ω * |
| Frequência de operação | 3... 30 MHz |
| Potência admissível em SSB | 2 kW p.e.p. |
| Potência admissível em AM | 1 kW |

(*) Pode ser utilizado também em 75 Ω

TABELA II — Características de um balun (BN100 da Soundy).

TABELA III

| Tipo RG— | Imped. Caract. (Ω) | Aten. 20° C 30 MHz (dB/km) | Pot. máx. 35° C, 30 MHz (W) | Diâm. Ext. (mm) | Raio mín. Curvatura (mm) | Custo Relativo Aprox. * |
|----------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| 58C/U | 50 \pm 2 | 0,09 | 500 | 5,0 | 25 | 1,0 |
| 213/U | 50 \pm 2 | 0,04 | 1.900 | 10,3 | 50 | 3,0 |
| 59B/U | 75 \pm 3 | 0,06 | 700 | 6,2 | 30 | 1,2 |
| 11A/U | 75 \pm 3 | 0,04 | 1.200 | 10,3 | 50 | 2,7 |

(*) Comércio local — dezembro de 1979

TABELA III — Características básicas de alguns cabos coaxiais.

sui uma impedância nominal de saída igual a 50 Ω , e sendo esta também a impedância do balun, a fim de reduzirem-se as perdas no sistema, o cabo coaxial também deve ser de 50 Ω , sendo o tipo escolhido em função das características desejadas. A Tabela III fornece as características básicas de alguns cabos coaxiais.

Na segunda parte deste artigo apresentaremos a construção detalhada da antena, bem como

informações normalmente úteis aos iniciantes.

BIBLIOGRAFIA

- The ARRL Antenna Book — ARRL — 1970.
- The Radio Amateur's Handbook — ARRL — Arbó — 1971
- Wire Antennas — William I. Orr, W6SAI — Radio Publication — 1972

N.A.4 — Novas frequências para Radioamadores, definidas pela UIT, para uso após 01/01/82, para os países que as adotarem. Ver maiores detalhes em *Antenna*, março de 1980.

N.A.5 — Frequências definidas pela Norma nº 01/80 do Minicom para o Serviço Radiocidadão, publicada em E-P, fev. 1980.

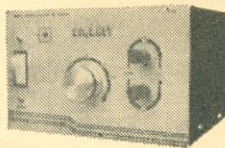
© (OR 1793)

(Continua no próximo número)

— PARA PX, PY, PR, PS, PT... —

A DIALKIT OFERECE:

FONTE DE ALIMENTAÇÃO



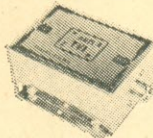
Mod. 5.000 — Regulada — Saída de 10 a 15 V — 5 Ampères — Montada ou em forma de kit completo.

CARGA FANTASMA



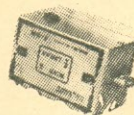
Obrigatória para radioamadores, ótima p/ PX. Ideal p/o perfeito ajuste de antenas e linhas de transmissão. 52 ohms de impedância, até 500 W p.e.p. de potência.

FILTRO ANTI-TVI



Para ligar no transmissor. 10, 11 (PX) e 15 m. O fim das interferências irradiadas pela antena. Potência máx. 300 W P.E.P.

PRÉ-AMPLIFICADOR (BOOSTER)



Para 10 e 11 m (PX). Faixa larga (Broadband). Aumento de 12 dB na recepção. Indispensável para quem gosta de fazer DX.

À VENDA NAS BOAS LOJAS DO RAMO

Dialkit — Ind. e Com. de Kits Eletrônicos Ltda.
R. Paracatu, 1051 — S. Paulo, SP — CEP 04302

ATENÇÃO: Escreva-nos e você passará a receber — gratuitamente — literatura técnica regularmente, além de maiores detalhes dos produtos acima.