

Diafonia no Delta 500

O REMÉDIO

SAVIO ABATE DE ALMEIDA,
PY2IAV

Seu "Deltão" apresenta uma verdadeira "salada de estações", principalmente à noite na faixa de 40 metros? Pois esta é (mais uma) doença curável, mediante simples reajuste em dois indutores dos circuitos de antena e R.F.

QUEM ainda não reparou que o Delta 500 apresenta um QRM altíssimo na faixa dos 40 m, no QTR noturno "brabo" das 17 às 22 horas? Para completar, já que isto não é privilégio dos Delta, há quem observe o mesmo fenômeno nos modernos equipamentos Yaesu, etc.

O que vem a ser este "QRM", já que comparando a recepção destes equipamentos com os mais "antigos", Collins e similares, a coisa é bem diferente? Nestes "velhos" equipamentos, o QRM é QRM mesmo, ou seja, milhares de estações na frequência, pois neste horário a propagação abre "pra todo lado".

Em contrapartida, no Delta e outros, o "QRM" é uma cachoeira embotada, com nível em torno de S9, não se conseguindo distinguir as milhares de estações fracas que estão na frequência.

De onde vem esta cachoeira? Não é possível que seja um sinal no ar, destinado só aos Delta e alguns outros equipamentos.

Castigo da natureza é certo que não é (H!).

IDENTIFICANDO O FENÔMENO

A "cachoeira" notada lembra alguma modulação de "amplitude modulada" fora da frequência, ou seja: "bigode". Só que não é identificada, e tem-se impressão de que o mesmo sinal "esquisito" é sintonizado ao longo de toda a faixa.

Eu já tinha lido alguma coisa parecida, descrevendo um fenômeno deste tipo, e estas coisas, pelo que me consta, estão no "Radio Amateur Handbook", a bíblia! (Amém.)

"Dado que um amplificador de alta frequência integrado por uma ou duas etapas terá uma faixa passante que se

pode medir em centenas de quilohertz ou mais, os sinais fortes serão amplificados no amplificador de alta frequência, mesmo que este não esteja sintonizado nestas frequências estranhas.

Se estes sinais são suficientemente intensos, sua magnitude amplificada, após haver passado por várias etapas, poderá chegar a alguns volts.

Se o sinal não desejado resulta suficientemente forte depois de sua amplificação pelas etapas de alta frequência, para deslocar o ponto de trabalho de uma válvula ou transistor, o sinal indesejado modulará o sinal desejado.

A este fenômeno chama-se **Diafonia** ("Cross Modulation", em inglês, imprópriamente chamada por alguns de "modulação cruzada"), que pode ocorrer em receptores com etapas de amplificação de R.F. trabalhando em alto ganho. Aparece como uma modulação superposta ao sinal que se está escutando, e quase sempre produz o efeito de um sinal que se pode sintonizar em vários pontos." (Sic.)

Pelo menos, o sintoma é este! Quanto aos remédios, a "bíblia" recomenda:

- a — Maior seletividade no estágio de R.F. (difícil de se obter);
- b — Emprego de válvulas de μ — variável (não é o nosso caso);
- c — Menor ganho no amplificador de alta frequência;
- d — Entrada de antena mais reduzida, acoplamento mais "frouxo".

Tomando o Delta 500 como exemplo, verifica-se que o item a é inviável, já que é faixa larga, sem pré-seletor.

O item b não serve, pois o equipamento é transistorizado.

O item c é viável, juntamente com o item d, e foi meu objeto de pesquisa.

A solução teve um estímulo meio casual. Eu estava em QSO com o Miguel, PP5UI, discutindo o assunto, quando ele me reportou que acidentalmente tirou a bobina de antena L2 um pouco fora de frequência e o "QRM" (da diafonia) sumiu!

Ora, isto estava de acordo com o item d da "bíblia". Parti para o "ataque", "olhei feio" para o meu Deltão, e fui fazer algumas medidas. Inicialmente fui verificar como estava a faixa passante; como estava sintonizada na fábrica.

Utilizando um modesto gerador de sinais e o próprio essímetro, verifiquei que a faixa passante tinha a forma da Fig. 1. A precisão em dB não vem ao caso, pois os instrumentos usados não são da melhor precisão. O que interessa é a forma, que indica uma sintonia das bobinas L2 e L9 sobre a mesma frequência (em torno de 7,2 MHz). L2 é a bobina de entrada de antena e L9 é a bobina de sintonia do dreno de TR1, um T.E.C. tipo MOS, de porta dupla, amplificador de R.F.

A sintonia original destes dois indutores, além de provocar um "trabalho forçado" sobre TR1, ainda é meio tendenciosa, pois, em cada lugar da faixa, a reportagem de sinais dada a uma estação é diferente. Concordo que a leitura do essímetro é relativa, mas relativa a duas estações diferentes na mesma frequência, e não para a mesma estação em frequências um pouco diferentes, mas dentro da mesma faixa!

Uma pista para o excesso de ganho em 40 m são as reportagens que se dá quando se recebe com um Delta 500. Qualquer estação "munheca" coloca S9 + 30. Será normal isto? Seria ótimo para fazer amigos, mas e a diafonia, como fica?

Para quem ainda não se convenceu com a explicação do fenômeno, faça a seguinte experiência:

Desligue a antena e injete um oscilador forte (gerador de sinais), suficiente para colocar o essímetro em S9 + 40, em 7,0 MHz.

Deixe o "dial" do equipamento em 7,0 MHz e faça o gerador funcionar a todo vapor em torno de 6,8 MHz, isto é, fora da faixa.

Este sinal forte (pasmem!) vai modular o ruído de fundo que o equipamento está gerando em 7,0 MHz, provocando um ruído

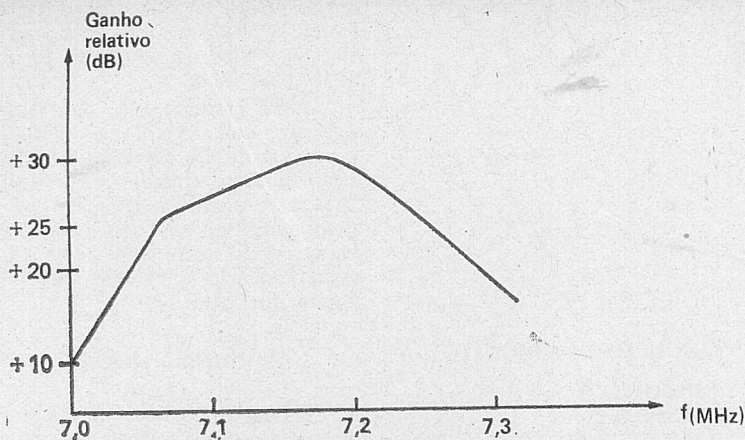


FIG. 2 — Faixa passante de um circuito sintonizado. O lado direito da curva que meu equipamento apresentava, como foi regulado na fábrica.

forte (rrrr...rrr) igual àquele do QTR noturno!

Assim, as "broadcastings" que povoam os 40 m neste QTR vão provocar a mesma coisa; e quem é que conseguirá escutar as estações fracas?

A SOLUÇÃO FINAL

Não se trata apenas de reduzir o ganho do amplificador de antena. É necessário equalizar o ganho ao longo da faixa para que as reportagens sejam honestas, dependendo apenas da relatividade do essímetro (quem já leu este artigo na E-P?).

Fiz várias tentativas com a sintonia de L2 e L9 até chegar à mais agradável, ou seja, plana ao longo da faixa, com regime de ganho "frouxo" o bastante para a diafonia não aparecer. Primeiro a teoria; um circuito sintonizado tem uma faixa passante como mostra a Fig. 2. Uma propriedade importante é que a curva é mais suave para frequências acima da frequência de ressonância f_0 .

Se sobre a curva de um circuito sintonizado superpusermos outra curva de circuito sintonizado (como em um amplificador de R.F. que tem o circuito de entrada e o circuito de saída — L2 e L9, em 40 m no Delta 500), a curva resultante vai depender da frequência de ressonância de cada um dos circuitos. A curva final é obtida pela soma (em dB) de cada curva.

Assim, na Fig. 3, ambos os circuitos estão sintonizados na mesma frequência f_0 .

A curva resultante é mais aguda. Na Fig. 4, os circuitos sintonizados estão deslocados. Um ressona em f_1 , e o outro, em f_2 .

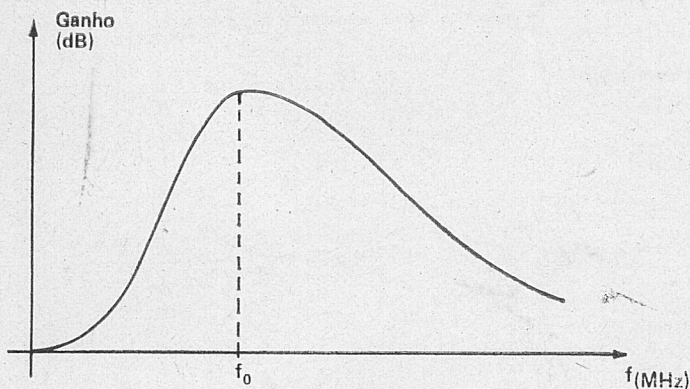


FIG. 2 — Faixa passante de um circuito sintonizado. O lado direito da curva é mais suave, característica bastante importante para ser sempre lembrada.

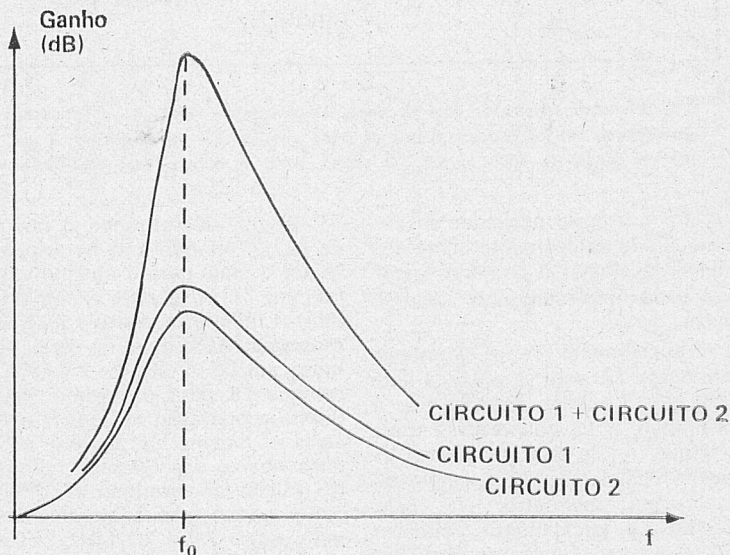


FIG. 3 — Composição de dois circuitos sintonizados. Neste caso, ambos os circuitos estão sintonizados à frequência f_0 , resultando uma curva mais aguda, portanto, com ganho total elevado, e também elevada seletividade.

Neste caso particular, f_2 é pouco maior que f_1 . O topo da curva se parece com o da Fig. 1, que é a sintonia original de L2 e L9 em 40 m. Na Fig. 5, os circuitos têm as frequências de ressonância f_1 e f_2 afastadas o suficiente para apresentar uma faixa passante bastante constante entre f_1 e f_2 , desejada nos equipamentos de faixa larga. Se continuarmos a afastar f_2 de f_1 , a curva vai abaixar no meio, como mostra a Fig. 6.

Agora, a prática: para 40 m, achei que a melhor sintonia, para obter a Fig. 5, com f_1 em 7,0 MHz e a faixa constante até 7,3 MHz, consiste em sintonizar L2 em 7,0 MHz, e L9 em uma frequência acima de 7,3 MHz, de tal forma que o ganho é constante. Use pa-

Gráfico de Ganho (dB) versus frequência (f). O eixo vertical representa o Ganho em decibéis (dB), e o eixo horizontal representa a frequência (f). Duas curvas são mostradas: CIRCUITO 1 e CIRCUITO 2. A curva de CIRCUITO 1 tem um pico em f_1 . A curva de CIRCUITO 2 tem um pico em f_2 . A curva resultante, rotulada como CIRCUITO 1 + CIRCUITO 2, representa a soma dos ganhos dos dois circuitos. Ela atinge o mesmo nível de pico máximo que os circuitos individuais, mas a largura da banda passante é maior, estendendo-se de f_1 a f_2 . O gráfico ilustra que a soma de dois filtros passa-banda resulta em um filtro com uma banda passante mais ampla.

Agora, vá retirando o núcleo de L9, no sentido anti-horário, até baixar o sinal para o mesmo valor lido em 7,0 MHz, cujo exemplo foi S9 + 1 milímetro. Volte a 7,0 MHz, **e apenas leia o nível do sinal, não mexa em L2.** Volte a 7,3 MHz e retoque L9 para o mesmo nível. Repita a operação até que o nível seja o mesmo, e deverá estar mais abaixo dos S9 + 1 milímetro inicial do exemplo. Verifique que o ganho está bastante constante entre 7,0 e 7,3 MHz, observando o sinal em 7,0 MHz, 7,1 MHz, e 7,3 MHz. Este ajuste foi feito pelo meu xará Sávio, PY1DQC, de Campos, RJ, com equipamentos

Tenho visto opiniões — que, aliás, também foram minhas há algum tempo — sobre o conceito

de sensibilidade. Confunde-se sensibilidade com ganho. Na realidade, são coisas distintas, pois ganho é o fator de amplificação do sinal, enquanto que sensibilidade é a capacidade de se discernir um sinal fraco frente a um ruído de fundo, inerente ao equipamento. Diafonia é um ruído inerente ao equipamento, e assim, a sensibilidade é prejudicada com relação à sensibilidade que o equipamento tem **nominalmente**, levantada em bancada de testes, onde as condições são ideais, sem sinais fortes que possam provocar diafonia sobre o sinal de prova. É melhor um ganho moderado, sem diafonia e com boa sensibilidade, do que um “entortador de ponteiro”, com sensibilidade medíocre.

Assim, cuidado ao injetar um preamplificador de recepção em seu receptor, para “levantar o ânimo” do essímetro. Tenha certeza que seu preamplificador não tenha ganho excessivo, para não saturar o receptor, e que tenha uma seletividade bastante boa, à altura do título “pré-seletor”. Quem tem um “booster” (reforçador de sinais) de faixa larga

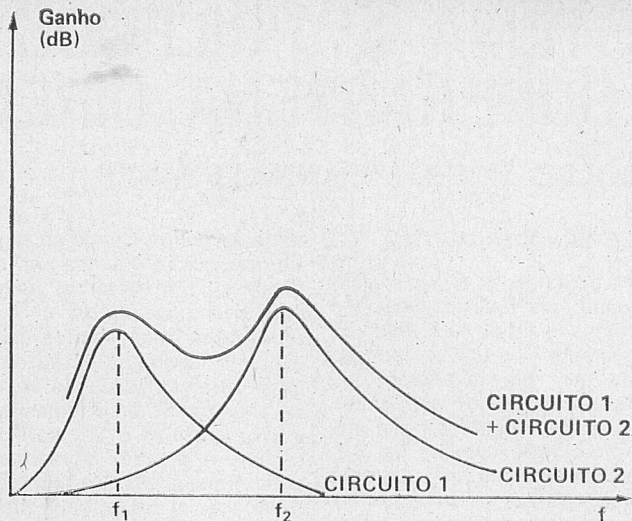


FIG. 6 — Composição de dois circuitos sintonizados. Neste caso, f_1 e f_2 estão afastados demais, em função do Q do circuito 1 e do circuito 2. O ganho é muito baixo, e deixa de ser constante entre f_1 e f_2 . Além disso, está “embarrigada” para baixo.

para recepção de TV, nota a suscetibilidade à TVI, mas geralmente não desconfiou que isto pode ser diafonia.

Bem, chega por enquanto: afinal, haja páginas para tanto assunto!

© (OR 1769)