

**SISTEMA DE SINTONIA DE ANTENA STA-1  
MANUAL DE INSTRUÇÕES**

# STA-1 SISTEMA DE SINTONIA DE ANTENA



## MUITO MAIS QUE UM SIMPLES ACOPLADOR

- \* Medidor de ROE
- \* Wattímetro
- \* Monitor de Potência Refletida
- \* Carga não Irradiante
- \* Acoplador
- \* Chave de Antena

ÚNICO QUE PERMITE MEDIDA DA ROE E O AJUSTE DO ACOPLADOR SEM CONECTAR A POTÊNCIA DO TRANSMISSOR DIRETO À ANTENA, EVITA A IRRADIAÇÃO DESNECESSÁRIA DE INTERFERÊNCIAS E PROTEGE O TRANSCÉPTOR.

**TEB**

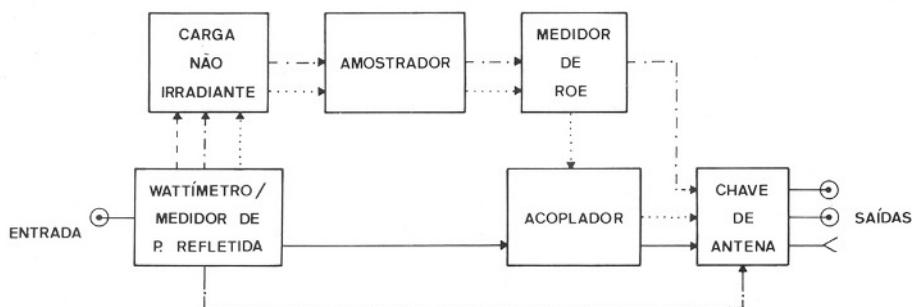
TECNOLOGIA ELETRÔNICA BRASILEIRA LTDA.

## ESPECIFICAÇÕES:

Potência Máxima .....	250W PEP (saída do transmissor)
Bandas .....	80, 40, 30, 20, 17, 15, 12 e 10m
Wattímetro .....	duas escalas, 25 e 250W, precisão $\pm 10\%$
Medidor de ROE .....	de 1:1 a 10:1, leitura a partir de 1.1:1
Carga não irradiante .....	50 ohms, ROE máxima de 1,1:1
Acoplador .....	T modificado
Capacidade de Casamento .....	até 8:1, de acordo com a banda e potência
Saídas de Antena .....	duas coaxiais e uma para antena unifilar
Dimensões .....	altura 14cm, larg. 28cm, profundid. 18cm
Peso .....	2,8 Kg
Acabamento .....	pintura corrugada cinza-claro, painel fosco cinza-grafite, dizeres em português

## DIAGRAMA DE BLOCOS DE ACORDO COM A FUNÇÃO

- - - - - ROE  
 - - - - - CARGA  
 ——— DIRETO  
 ..... AJUSTE  
 ——— TRANSMISSÃO



**TEB**

TECNOLOGIA ELETRÔNICA BRASILEIRA LTDA.

## ÍNDICE

- DESCRIÇÃO GERAL .....	01
- ESPECIFICAÇÕES .....	03
- FUNÇÕES DOS CONTROLES .....	06
- OPERAÇÃO .....	11
. Procedimento completo .....	11
. Simplificações e Sugestões .....	13
- DIFICULDADES NA OBTENÇÃO DO ACOPLAMENTO .....	15
- INFLUÊNCIA DO STA-1 NA EFICIÊNCIA DA TRANSMISSÃO .....	18
- TERMO DE GARANTIA .....	23

## . DESCRIÇÃO GERAL

O Sistema de Sintonia STA-1 é um conjunto de todos os recursos necessários para a operação de casamento de impedâncias entre transmissores de HF para radioamadores e as linhas de transmissão para suas antenas ou mesmo as antenas diretamente.

Estão incluídos os seguintes itens:

- Carga resistiva não irradiante;
- Wattímetro, em duas escalas, de 25 e 250 W;
- Medidor de ROE, por processo de circuito ponte;
- Acoplador de Antena, incluindo as futuras novas bandas de HF;
- Monitor ("in line") de potência refletida;
- Chave de comutação de antenas.

Sua principal característica, entretanto, que o torna muito mais útil e valioso que um mero agrupamento dos itens acima, é que eles estão de tal modo associados que permitem a realização de todo o processo de sintonia do transmissor, da medida da relação de ondas estacionárias e do casamento da antena, sem ligar o transmissor à antena.

Durante todo o processo, a potência do transmissor é dirigida à carga não irradiante, de onde é retirada uma pequena amostra (cerca de 1/250 da potência do transmissor) que, graças à alta sensibilidade dos circuitos utilizados, permite todas as medidas e ajustes.

Isto significa que a perfeita sintonia do equipamento pode ser feita sem provocar interferências, o que atende aos melhores preceitos legais e éticos do radioamadorismo.

Significa também que, durante a sintonia, o transmissor está seguramente conectado a uma carga de ROE 1:1.

Quando se usa um acoplador de antena comum, durante o seu ajuste pode-se submeter o transmissor a valores de ROE muito elevados. Isto não ocorre neste Sistema.

O restante deste manual, além de informações completas sobre o equipamento, procura dar também informações adicionais sobre os problemas mais comuns de antenas e linhas de transmissão e como o radioamador pode usar o STA 1 como uma útil ferramenta para resolvê-los.

A sua cuidadosa leitura se reveste por isso de especial importância, especialmente considerando-se que o Sistema de Sintonia STA 1 é o primeiro equipamento deste gênero, isto é, não possui similares nem no mercado brasileiro, nem no internacional.

. ESPECIFICAÇÕES

. Carga não irradiante

- valor nominal.....50Ω
- frequência de operação.....3 a 30 MHz (ROE 1:1,1)
- potência máxima de pico.....400 Watts
- potência máxima contínua.....60 Watts

Esta carga está dimensionada de modo a tolerar os procedimentos normais de ajuste de transmissores de rádio amadores de potência de entrada de até 500W PEP em SSB ou 150W em AM.

. Wattímetro

- tipo de circuito.....acoplador direcional com transformador toroidal
- escalas.....25 e 250 W
- frequência de operação.....3 a 30 MHz
- precisão.....± 10%

. Medidor de ROE

- tipo de circuito.....ponte de Wheatstone para AC.
- precisão.....5% no valor de equilíbrio (ROE 1:1)  
10% no restante da escala.
- potência necessária.....5W mínimos para medida de ROE. O circuito conecta a antena 1/250 da potência ligada ao Sistema. Portanto é possível medir-se a ROE de uma antena ligando-se nela apenas 20mW. Quando se usa a ponte apenas como indicador de ajuste do acoplador, 1 ou 2 watts são suficientes (4 ou 8 miliwatts na antena).

. Monitor de Potência Refletida

- tipo de circuito ..... acoplador direcional com transformador toroidal
- escala ..... 250W
- frequência de operação ..... 3,2 a 30 MHz
- precisão .....  $\pm 10\%$

Nota:- O monitor de potência refletida é conectado automaticamente quando a chave FUNÇÃO está na posição transmissão e a chave do medidor está na posição ROE.

. Acoplador

- tipo de circuito ..... T modificado
- bandas ..... 80, 40, 30, 20, 17,15,12 e 10 metros.
- máximas ROE e potências ..... de acordo com a seguinte tabela:

Potência Banda	100 W	150 W	250 W
10	4:1	4:1	4:1
12	4:1	4:1	4:1
15	6:1	6:1	6:1
17	6:1	6:1	6:1
20	6:1	6:1	6:1
30	8:1	8:1	6:1
40	8:1	8:1	6:1
80	5:1	4:1	3:1

Notas:- 1) A potência indicada é a potência PEP de saída do transmissor. Usualmente ela é um pouco menos que a metade da PEP de entrada do transmissor, quando SSB, ou um pouco mais que o dobro quando AM modulado em placa. Quando se tratar de um transmissor SSB/AM, vale sempre o valor para SSB.

2) O acoplador é capaz de casar sempre qualquer impedância que resulte dentro dos valores de ROE indicados. Frequentemente será capaz de casar algumas (mas não todas) impedâncias que resultem em valores de ROE bem mais elevados. Nestes casos deve-se operar sempre abaixo dos 100 Watts.

#### . Dimensões

- altura ..... 143mm (inclusive pés)
- largura ..... 280mm
- profundidade ..... 215mm (inclusive conectores e controles)
- peso ..... 2,8 Kg

#### . Acabamento

- caixa ..... pintura em tinta poliuretânica corrugada, cinza claro
- painel ..... laminado plástico melamínico fosco, cinza grafite, dizeres em branco.

## . FUNÇÃO DOS CONTROLES

**FUNÇÃO** Posição DIRETO - Nesta posição o equipamento ligado à entrada do STA-1 fica conectado, através do wattímetro, diretamente à chave comutadora de antenas do painel traseiro. Os demais circuitos, ou seja, carga, medidor de ROE, monitor de potência refletida e acoplador, permanecem inativos. Os únicos outros controles ativos são o de seleção da escala do wattímetro e a chave da antena.

Ainda nestas condições, o wattímetro somente indicará a potência real que lhe é entregue pelo transmissor caso a saída do STA-1 esteja ligada a uma carga ou antena de ROE 1:1. Caso contrário a indicação dada pelo wattímetro deve ser interpretada como potência direta ("forward power").

Posição CARGA - Nesta situação, toda a potência fornecida ao Sistema de Sintonia é dissipada em forma de calor na carga interna não irradiante. A indicação do wattímetro, neste caso, é de watts reais, uma vez que o ROE da carga é de 1:1 em toda a faixa de HF.

Posição ROE - Com a chave nesta posição, a potência do transmissor continua sendo dissipada na carga, com exceção de uma pequena amostra que é fornecida ao medidor de ROE. Este por sua vez encontra-se ligado à chave comutadora de antena, tornando-se possível a medida de ROE da antena conectada.

A indicação do wattímetro continua sendo dos watts reais. Os controle do acoplador (BANDA, R e X) permanecem inoperantes.

Posição AJUSTE - A diferença desta posição para a anterior é que, agora, o acoplador fica intercalado entre o

medidor de ROE e a chave comutadora de antena.

Com isto pode-se ajustar o acoplador para míni ma ROE apenas com a já referida amostra da potência do transmissor. Este permanece conectado à carga e o wattímetro continua em operação normal.

Posição TRANSM.- Neste caso a potência total entregue ao STA-1 é levada à saída através do acoplador e da chave comutadora de antena, ficando desativados o medidor de ROE e a carga.

Se, neste caso, a chave seletora das indicações do instrumento estiver na posição ROE, o instrumento estará indicando potência refletida em sua escala de 250 watts.

As diferentes configurações internas de acordo com a posição da chave FUNÇÃO estão esquematizadas nos diagramas em blocos da figura 1.

#### **BANDA**

Esta chave seleciona o valor adequado de indutância, no circuito acoplador, para cada uma das bandas de radioamadores em HF.

A banda de 80 metros (3,5 a 3,8 MHz) está subdividida em dois segmentos: 80 I, de 3,5 a 3,65 MHz e 80 S, de 3,65 a 3,8 MHz.

**R**

**X**

Estes controles são os capacitores variáveis do circuito acoplador, que são ajustados para obter-se o perfeito casamento transmissor - linha de transmissão ou transmissor - antena.

Recebem este nome porque, considerando-se o acoplador como um transformador de impedâncias, a variação

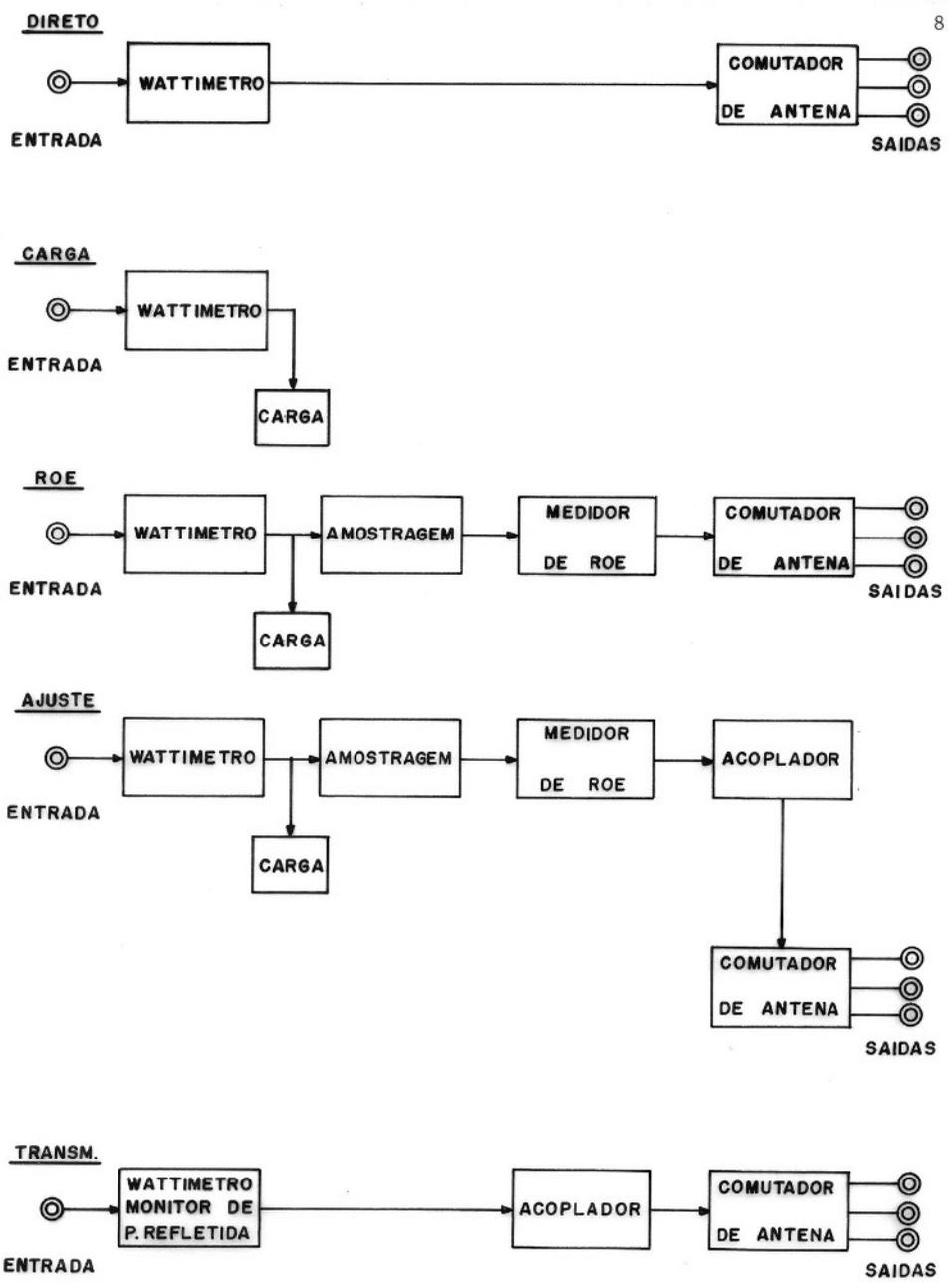


FIGURA 1 - CONFIGURAÇÕES INTERNAS CONFORME A FUNÇÃO

de um deles afeta principalmente a transformação da parte resistiva da carga (R) enquanto o outro afeta principalmente a transformação da parte reativa (X).

#### . Chave seletora da indicação do instrumento

Esta chave tem por função selecionar a escala do wattímetro (25 ou 250W), ligar o instrumento como indicador de calibração da ponte de medida de ROE (posição CAL) e ligá-lo como indicador de ROE ou como indicador de ajuste do acoplador ou ainda como indicador de potência refletida (posição ROE).

Note-se que como o wattímetro está sempre inserido no circuito, é sempre possível selecionar uma das escalas do wattímetro e obter-se uma leitura de potência.

Entretanto, o valor indicado só será efetivamente de watts reais de saída do transmissor quando:

a) a chave FUNÇÃO está numa das posições CARGA, ROE ou AJUSTE.

b) a chave FUNÇÃO está na posição DIRETA, e a saída do STA-1 está ligada a uma antena ou carga de ROE 1:1

c) a chave FUNÇÃO está na posição TRANSM. e o acoplador foi previamente ajustado para ROE 1:1.

Nas demais situações, ou seja, acoplador desajustado ou antena conectada diretamente com ROE maior que 1:1, a indicação do wattímetro é de watts no sentido direto ("forward power").

Esta indicação é a soma da efetiva potência de saída do transmissor com a potência refletida pela antena.

### . Ajuste CAL

Este ajuste é o de calibração da ponte de medida ROE.

Com a chave seletora na posição CAL, ao atuar-se neste controle de modo que o instrumento indique fim de escala, calibra-se a ponte de tal modo que a sua indicação, com a chave seletora na posição ROE, possa ser lida como o valor real da relação de onda estacionária na respectiva escala.

A escala de ROE é mais exata quando a potencia fornecida ao Sistema é de 20W. Quando a potencia fornecida for maior haverá um pequeno erro para mais e vice versa. A indicação de 1:1, entretanto, não depende da potencia usada.

### . Chave Comutadora de Antenas

Situada no painel traseiro, sua função é selecionar entre duas saídas para antenas alimentadas por cabos coaxiais ou uma saída para antena unifilar.

Quando fora de uso, sugere-se deixar esta chave na posição da saída à qual esteja ligada a antena de maior dimensão física.

. OPERAÇÃO

- . Precauções: Quando fora de uso, deixe a chave FUNÇÃO na posição CARGA, a chave seletora do instrumento na posição 250W e a chave seletora de antena na posição à qual esteja ligada a antena de maior dimensão física.

Não toque nas partes internas do aparelho quando em uso. Altas tensões de RF são comuns e podem provocar graves queimaduras.

Não tente calibrar o aparelho ou, por qualquer razão, mexer nos ajustes. A correta calibração deste aparelho só pode ser feita em condições controladas de laboratório.

Não mude as chaves de posição com a potência do transmissor ligado.

. Procedimento Completo:

1 - Conecte o transmissor ao conector de entrada através de cabo coaxial de 50  $\Omega$  e ligue a antena (ou antenas) à saída. Quando usar a saída unifilar, nunca use menos que 1/4 de comprimento de onda de fio. Ainda neste caso é essencial uma boa conexão terra.

2 - Coloque a chave FUNÇÃO na posição CARGA e a chave seletora do instrumento na posição 250W.

3 - Proceda à sintonia do transmissor de acordo com as instruções do fabricante, na banda e frequência escolhidas para operação.

O wattímetro estará indicando a potência de saída do transmissor.

Não tente obter a máxima potência de saída do transmissor. Faça o ajuste exatamente como recomenda o fabricante.

Anote a potência máxima indicada. Se o seu equipamento for de baixa potência, utilize a escala de 25W.

4 - Reduza a potência de saída do seu transmissor para as etapas a seguir. Se possível, use potência de cerca de 20 W.

5 - Mude a chave - FUNÇÃO - para a posição ROE, a chave seletora do instrumento para a posição CAL e ajuste o potenciômetro CAL para a máxima deflexão do instrumento.

6 - Mude a chave seletora do instrumento para a posição ROE e leia a indicação da relação de ondas estacionárias da antena.

ATENÇÃO - Durante todo este procedimento, não esqueça de observar as limitações de tempo de sintonia do seu transmissor.

7 - Com a potência indicada no ajuste inicial do transmissor, e com o valor de ROE, consulte a tabela da especificação do circuito acoplador para saber se o casamento será possível. Se o seu transmissor estiver em AM, o valor de potência a ser usado na tabela é de quatro vezes a potência indicada só com a portadora.

Se a ROE indicada for além dos valores da tabela, você deve tentar modificar a antena de modo a colocá-la dentro dos níveis adequados.

8 - Confirmado que ROE e potência do transmissor estão dentro dos limites adequados, coloque a chave BANDA na

banda escolhida, a chave **FUNÇÃO** na posição AJUSTE e atue nos controles R e X até obter deflexão nula do ponteiro do instrumento

9 - Recoloque os controles do transmissor nas posições que determinem a potência normal de saída, mude a chave **FUNÇÃO** para a posição TRANSM e tudo está pronto para a operação normal.

10 - Com a chave **FUNÇÃO** na posição TRANSM e a chave seletora do instrumento na posição ROE, automaticamente ficará conectado o monitor de potência refletida, valendo a escala de 250 watts.

Naturalmente, se o ajuste foi correto, a sua indicação durante a transmissão será zero.

Se houver alguma indicação isto indicará que o ajuste deve ser refeito.

Caso desejar, mude a chave seletora do instrumento para uma das posições 25 ou 250W e monitore a potência direta de saída de seu transmissor.

#### Simplificações e Sugestões:

1 - Não é necessário medir a ROE toda vez que se efetuar uma sintonia.

Basta que, para uma antena em uso, isto já tenha sido feito e anotado, para várias frequências dentro da banda, de modo que já se saiba de antemão das possibilidades de acoplamento.

Neste caso, após efetuar-se a sintonia do transmissor e reduzir-se a potência, passa-se a chave **FUNÇÃO** diretamente para a posição AJUSTE.

2 - Com um pouco mais de paciência, pode-se também trabalhar, para várias frequências dentro de cada banda, as posições dos controles **R** e **X** que dão acoplamento perfeito, para cada antena.

Assim, ao fazer o ajuste, pode-se sempre partir com esses controles nas posições aproximadamente corretas para a frequência em que se vai transmitir.

3 - Quem quiser poupar ao máximo o transmissor poderá, nos procedimentos de medida de ROE e de ajuste, usar apenas a potência necessária para dar a deflexão de fundo de escala do medidor na função CAL, com o controle de sensibilidade ao máximo (cerca de 5 watts são suficientes).

Isto causará apenas um pequeno erro para menos nas medidas de ROE e não vai influenciar em nada a precisão de ajuste.

A vantagem deste procedimento é que, desta maneira, é certo não haverá limitação de tempo de sintonia para o transmissor.

4 - Embora seja mais agradável ficar monitorando a potência de saída durante a transmissão, deve-se lembrar que é muito mais importante monitorar a potência refletida (chave FUNÇÃO na posição TRANSM. e seletor do instrumento na posição ROE).

O ideal parece ser monitorar a potência de saída (real ou relativa) através dos recursos do transmissor, deixando para o STA 1 a função de indicar a potência refletida a maior parte do tempo possível.

. DIFICULDADES NA OBTENÇÃO DO ACOPLAMENTO

O acoplamento é perfeito quando:

a) consegue-se indicação de ROE de exatamente 1:1 atuando-se nos controles  R e  X, na função AJUSTE.

b) na função TRANSM., transmitindo-se com potência normal de saída, a indicação de potência refletida continua sendo nula.

Na prática pode-se tolerar, sem qualquer problema ROE até 1:1,1 ou potência refletida de 2 a 3% da potência direta.

Quando não se consegue esta situação, as razões podem ser as seguintes:

1 - ROE acima das possibilidades do aparelho

O primeiro ponto a ser verificado, quando não se consegue o acoplamento perfeito, é se a ROE existente não excede os valores máximos da primeira coluna da tabela da página 4.

Se for o caso, a única solução será alterar a antena de modo a reduzir a sua ROE.

2 - Falta de precisão no ajuste

O ajuste perfeito dos controles  R e  X pode ser, às vezes, um pouco difícil de conseguir, especialmente para quem ainda não possui muita prática.

Essa dificuldade tende a ser maior nas bandas de frequências baixas (80 e 40 metros). Por isso, se possível, convém praticar primeiro nas frequências mais altas.

Outra dificuldade é que em certas situações, ajustando-se isoladamente os controles  R e  X para a mínima ROE, não é possível convergir para 1:1.

Nestes casos é preciso tentar piorar um pouco a indicação de ROE com um dos controles e depois ajustar o outro, ou vice-versa.

De qualquer forma, vale lembrar que este tipo de dificuldade e uma pequena demora em alguns ajustes no STA-1, nos outros acopladores serão iguais ou piores. Entretanto, no STA-1, pode-se ter essa demora sem riscos para o transmissor e sem irradiar interferências, enquanto que nos outros não.

### 3 - Nível excessivo de Espúrios na saída do transmis- sor

Todos os transmissores possuem sinais espúrios em sua saída, isto é, sinais em frequências diferentes daquela em que se quer transmitir (harmônicas, por exemplo).

Em equipamentos bem projetados e ajustados, estes espúrios estão num nível pelo menos 30 decibéis (ou 1000 vezes) abaixo da potência da fundamental.

Quando se faz o acoplamento com o STA-1, elimina-se a reflexão da potência da fundamental, mas não dos espúrios.

Se eles forem realmente pequenos como devem, isto não acarretará problemas, mas se forem altos, a sua potência refletida impedirá que se obtenha leitura de ROE de 1.1, mesmo que o acoplamento, para a fundamental, esteja perfeito.

O nível desses espúrios pode variar com a potência de saída.

Assim, com potência baixa, pode-se conseguir um ajuste perfeito, mas, ao se transmitir com potência alta, nota-se a existência de alguma potência refletida.

Infelizmente, a presença de espúrios de nível elevado, na saída de transmissores de radioamadores parece ser muito mais comum do que seria desejável e, quase sempre, desconhecida pelos proprietários.

As causas mais comuns são: má sintonia do estágio final (quando houver), oscilações parasitas, polarização ("bias") inadequado, excesso de excitação ("driver") ou mesmo um mau projeto.

De modo que às vezes tem-se que conviver com esses espúrios.

Nesses casos, o uso do STA-1 é bastante benéfico pois, acoplando apenas a potência da fundamental, ele ajuda a impedir

a ilegal irradiação de espúrios.

#### 4 - Centelhamento interno

Se forem excedidos os limites de potência e de ROE indicados na página 4, mesmo que se consiga ajuste perfeito, ao se transmitir podem ocorrer centelhamentos entre as placas dos capacitores variáveis que fazem parte do acoplador.

Esse fenômeno será imediatamente manifestado através da indicação de potência refletida nos picos de modulação.

As únicas soluções são a redução da potência ou da ROE da antena.

#### 5 - Outras Causas

Antenas unifilares, nas frequências mais altas, podem ter o seu comportamento influenciado até pela proximidade do operador ao equipamento, podendo por isso variar a ROE facilmente.

"Baluns" de ferrite podem ser não lineares ou mesmo saturar com potências elevadas. Esse fenômeno também se manifesta em ajuste perfeito, mas com potência refletida na transmissão.

Falhas de isolamento, intermitências, centelhamentos ou umidade nos isoladores de antena ou cabo coaxial também podem causar potência refletida durante a transmissão.

## INFLUÊNCIA DO STA-1 NO DESEMPENHO DE TRANSMISSÃO

### Definição do Problema

A influência de acopladores de antena, dos quais o STA-1 é uma versão aprimorada, no desempenho da transmissão de uma estação de radioamador é um assunto complexo e de resultados nem sempre evidentes.

Procurar-se-á dar aqui uma visão resumida do problema, mas suficiente para uma avaliação concreta dos resultados práticos que se podem obter.

Para isso convém definir o objetivo essencial do radioamador em relação ao problema:

" Para uma dada potência de transmissor, o objetivo é obter o maior alcance possível "

Os principais fatores que influenciam neste alcance são:

1. frequência utilizada
2. modo de transmissão
3. altura e orientação da antena
4. qualidade da transmissão
5. casamento do transmissor com a linha de transmissão
6. eficiência do sistema de antena

Estes fatores não estão relacionados por ordem de importância.

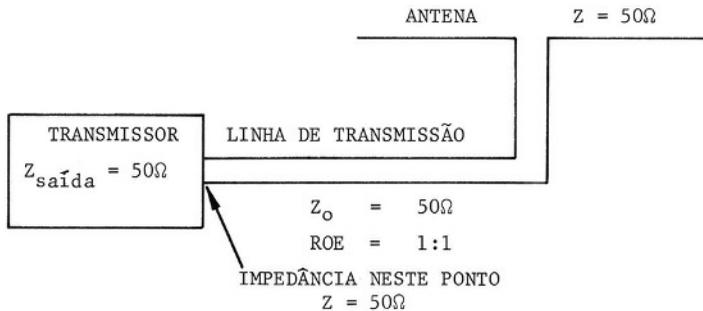
Todos são igualmente importantes e qualquer um deles pode prejudicar o desempenho de uma estação.

O STA-1 influi diretamente no quinto item, e auxilia na compreensão dos problemas relativos ao sexto, razão pela qual estes serão os dois únicos a serem abordados a seguir.

. Casamento Transmissor - Linha de Transmissão

Evidentemente, é essencial para uma boa transmissão, que o transmissor entregue à linha de transmissão (ou diretamente à antena quando for o caso) toda a sua potência nominal.

Isto não constitui problema quando tanto a antena como a linha apresentam impedâncias iguais entre si e iguais à impedância nominal de saída do transmissor.



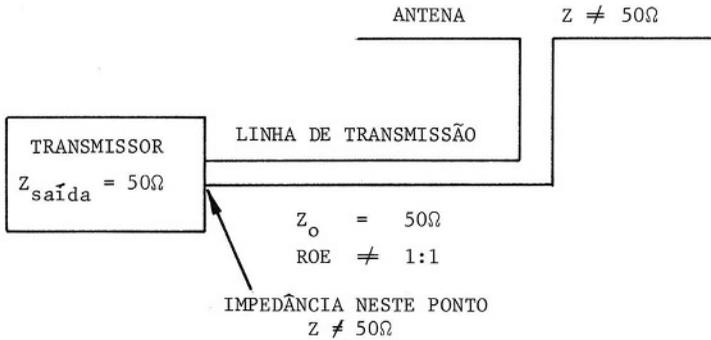
EXEMPLO DE CASAMENTO IDEAL TRANSMISSOR/SISTEMA DE ANTENA

Entretanto, raramente se consegue esta situação.

Embora não haja problema em se utilizar a linha na impedância correta, é bem difícil fazer o mesmo com a antena.

O que se tem então, é um descasamento, caracterizado normalmente pela relação de onda estacionária (ROE) que faz com que o transmissor não "veja" mais na linha o seu valor de impedância nominal.

O que ele irá "ver" será um valor que depende do valor da ROE e do comprimento da linha.



SITUAÇÃO TÍPICA DE DESCASAMENTO

O que acontece nestas condições depende muito das características do transmissor.

Transmissores com estágios de saída à válvulas e com circuito de sintonia em pi, costumam admitir descasamentos até valores de ROE de 1:1,5 ou 1:2 sem praticamente nenhuma perda de eficiência ou risco para os seus circuitos.

Ou seja, dentro desses valores de ROE, uma vez feita a sintonia do pi, o transmissor estará entregando à linha a sua potência normal, com seus circuitos internos operando dentro de seus regimes normais.

Para valores de ROE mais elevados, mesmo que seja possível efetuar a sintonia do pi, é comum que os fabricantes do equipamento desaconselhem a operação por isso acarretar sobrecargas aos componentes internos.

A condição extrema é quando não é mais possível sintonizar a saída do pi do transmissor de modo a obter-se o valor adequado de corrente de placa para as válvulas.

Nesta situação o equipamento está sob risco de iminentes danos, a potência entregue à linha poderá ser muito baixa e a qualidade de transmissão também poderá estar seriamente afetada.

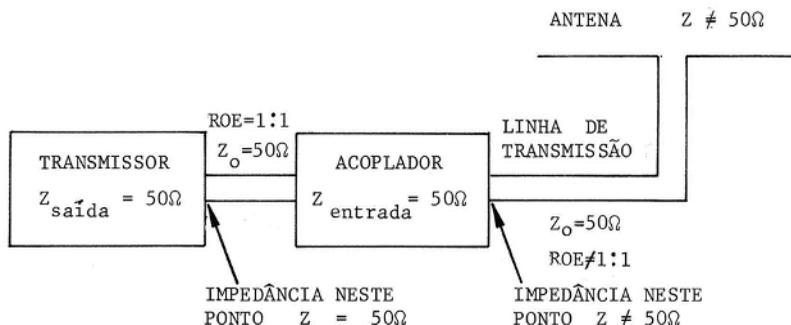
Transmissores com estágio de saída à transistores não possuem, normalmente, qualquer sintonia de saída.

Por esta razão eles só podem operar com ROE máxima de cerca de 1:1,5.

A partir desse valor de ROE, para não haver perigo de dano aos transistores de potência, existe um circuito de proteção que reduz a potência de saída.

Tipicamente esta redução é de 5% com ROE de 1:1,5, 25% com ROE de 1:3 e de até 90% com ROE de 1:5 ou maiores.

É claro que, usando-se um acoplador corretamente ajustado, nenhum desses problemas ocorre pois com ele o transmissor sempre "verá" sua impedância nominal.



Como indica a figura, o transmissor fornece integralmente sua potência ao acoplador que, por sua vez, incumbe-se de fornecê-la à linha de transmissão para a antena.

A ROE na linha para a antena não mudou mas, a impedância apresentada por ela ao acoplador é transformada ao valor nominal de  $50\Omega$  requerido pelo transmissor.

Pode-se então concluir que os benefícios trazidos pelo acoplador são os seguintes:

ROE acima de 1:4 - O uso do acoplador pode ser praticamente a diferença entre transmitir ou não. Sem ele, transmissores a válvula dificilmente darão sintonia e, se o fizerem estarão em condições muito perigosas para seus circuitos. Os transmissores a transistores estarão com sua potência de saída drasticamente reduzida.

ROE entre 1:4 e 1:1,5 - Nessa faixa de ROE, o acoplador ainda deverá apresentar uma sensível melhora para os transmissores a transistores. Para os transmissores à válvula, supondo que sem o acoplador o circuito pi conseguisse sintonia, a melhora seria pouco sensível, ou nenhuma. Neste caso, a vantagem, que não deixa de ser importante, é que não haveria nenhum risco de sobrecarga do transmissor.

ROE entre 1:1,5 e 1:1 - Nesse caso, com qualquer tipo de transmissor, não se deve esperar qualquer melhora com o uso do acoplador. A rigor, deve existir inclusive uma piora, devido às perdas nos circuitos do acoplador. Entretanto essas perdas são muito pequenas (0,1 a 1dB dependendo da qualidade do acoplador) e na prática são imperceptíveis.

Tratando-se especificamente do uso do STA-1, as vantagens para a estação, em termos gerais são sensivelmente maiores.

Em primeiro lugar porque ele reúne, de forma compacta todos os recursos convenientes ao processo de sintonia do transmissor e de casamento de antena: medidor de ROE, carga não irradiante, wattímetro e acoplador.

Em segundo lugar, porque permite o acompanhamento constante, durante a transmissão, das condições de sintonia, através do wattímetro e do monitor de potência refletida.

E finalmente porque é o único que não submete o transmissor aos riscos de ROE elevada e não provoca interferências nas demais estações, durante o processo de ajuste ao acoplador.

TERMO DE GARANTIA

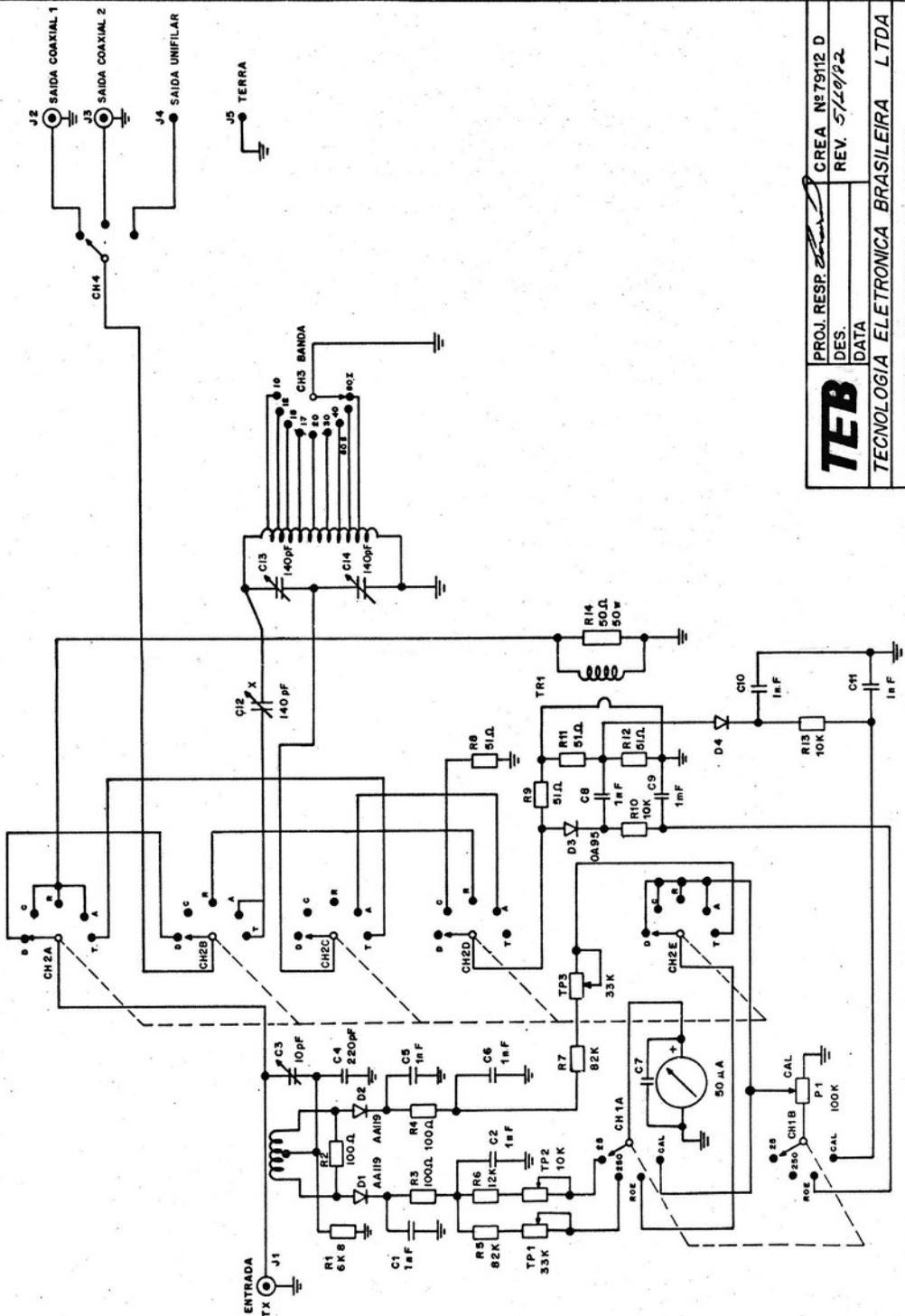
A TEB - TECNOLOGIA ELETRÔNICA BRASILEIRA LTDA, assegura ao proprietário do Sistema de Sintonia de Antena STA-1, garantia contra qualquer defeito de material ou fabricação que nele se apresentar no prazo de 6 (seis) meses, contados a partir da data de sua aquisição, pelo primeiro comprador consumidor, cabendo a este a comprovação da data de compra.

A responsabilidade da garantia é restrita ao conserto ou substituição de peças defeituosas e reparos de fabricação ou a ajustes que se façam necessários para que o aparelho opere dentro das suas especificações.

A TEB obriga-se a prestar os serviços acima referidos somente se o aparelho for posto em sua sede, à Rua Dr. João Perotti 46, Campo Belo - SP, com despesas e riscos de transporte e embalagem sempre por conta do proprietário.

Esta garantia será nula se o aparelho, a critério da TEB, tiver sofrido dano por acidente, queda, uso fora das especificações, efeitos de raios, ou ainda apresentar sinais de ajustes ou tentativa de reparação por pessoas não autorizadas.

Qualquer alteração ou extensão da garantia, além das estritas condições deste termo, só poderão ser assumidas direta e explicitamente pela TEB, que não autoriza nenhuma pessoa a assumí-las.



**TEB**

PROJ. RESP. *[Signature]*  
 CREA Nº 79112 D  
 DES. *[Signature]*  
 DATA REV. 5/20/92

TECNOLOGIA ELETRONICA BRASILEIRA LTDA  
 STA-1 SISTEMA DE SINTONIA DE ANTENA



## Nota do Fabricante

O STA-1 , Sistema de Sintonia de Antena, foi um dos primeiros produtos da TEB, tendo sido fabricadas cerca de 300 unidades, entre 1981 e 1986.

Hoje, 16 anos depois, muitos proprietários ainda mantêm contatos conosco, alguns poucos para solicitar manutenções, vários apenas para dizer “olá”, “meu STA-1 continua forte e firme”, “que pena que vocês não o fabricam mais”, “ainda não vi nada igual” e outras coisas fantasticamente lisonjeiras.

O STA-1 foi projetado para ser um instrumento prático, de utilização racional, que de fato resolvesse para o radiomador a questão da sintonia segura da sua estação. Foi um projeto brasileiro, original e mesmo hoje, após tanto progresso, realmente não há nenhum equipamento comercial com a sua funcionalidade.

A TEB dedica-se atualmente à produção de equipamentos eletrônicos para medicina. Da mesma forma que no caso do STA-1, nossos projetos são brasileiros e primam por sua tecnologia, qualidade e durabilidade. Infelizmente o mercado de radioamadorismo, por seu volume extremamente reduzido, deixou de ser objeto dos esforços atuais da empresa. Continuamos porém a prestar todo auxílio possível aos nossos fiéis clientes, inclusive em manutenções, com algumas peças que ainda mantemos em estoque.

O contato humano e comercial com os radioamadores foi e continua sendo um dos fatos mais gratificantes da nossa história. Somos imensamente gratos a esses clientes e , a cada vez que deles nos lembramos sempre refletimos : será que que dá para retornar a servi-los ?

Quem sabe, um dia desses.

Março de 2002

Percival Gomes Netto

Diretor

PY2EWP

*Continua valendo!*

*12/11/2012*

*Percival PY2EWP*