



3.1.1 As grandezas referidas nesta Norma devem ser medidas nos terminais de entrada ou nos de saída do equipamento, conforme a sua natureza.

3.1.2 A modulação padrão consiste de um tom de 1000Hz, com distorção menor ou igual a 1% e com um nível necessário para produzir 60% do desvio máximo permitido.

3.1.3 A carga de RF de saída consiste de uma terminação resistiva igual à carga sobre a qual o transmissor opera normalmente.

3.1.4 A tensão de teste é função de um dos seguintes valores de tensão nominal de alimentação, conforme tabela 1.

TABELA 1

Tensão nominal de alimentação	Tensão de Teste
6 VCC	6,6 VCC
12 VCC	(conforme tabela 2 abaixo)
24 VCC	26,4 VCC
32 VCC	36,0 VCC
48 VCC	52,5 VCC
64 VCC	72 VCC
110 VCC/VCA	110,0 VCC/VCA
120 VCA	121,0 VCA
127 VCA	128,0 VCA
208 VCA	211,0 VCA
220 VCA	222,0 VCA
240 VCA	242,0 VCA

TABELA 2

Fonte de Alimentação com 12 Vcc Nominais	
Corrente de Operação (A)	Tensão de Teste (VCC)
menor que 6	13,8
6 - 16	13,6
16 - 36	13,4
36 - 50	13,2
maior que 50	13,0

3.1.4.1 Para equipamentos portáteis a tensão padrão de teste será a especificada pelo fabricante. Essa tensão não deve exceder a tensão medida a qualquer tempo em cada conjunto de baterias após decorridos 10% (dez por cento) da vida nominal para uma carga completa das mesmas.

3.1.5 As condições ambientais serão escolhidas dentro de um dos seguintes limites, exceto para a medida de tolerância de frequência:

Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Pressão atmosférica (milibar)
20 a 30	até 90	855 a 1060
30 a 35	até 70	855 a 1060

3.1.6 As especificações das faixas de frequências, da separação entre canais e do desvio máximo permitido são as estabelecidas em portarias do Ministério das Comunicações, a saber:

Faixa de Frequências (MHz)	Separação (kHz)	Desvio Máximo (kHz)
30 a 50	20	±5
75,4 a 76,0	20	±5
138 a 174	20	±5
225 a 470	25	±5

3.1.6.1 A separação entre canais do Serviço Móvel Marítimo incluídos na faixa de 138 MHz a 174 MHz é de 25 kHz.

3.1.7 A relação sinal/ruído padrão (SINAD) adotada é de 12dB. Esta relação, abreviada como:

$$\frac{S + N + D}{N + D}$$

Onde:

S - sinal de áudio desejado, com modulação padrão.

N - ruído com modulação padrão.

D - distorção com modulação padrão

é o quociente da potência do sinal + ruído + distorção e da potência do ruído + distorção

3.1.8 - O silenciador bem como os outros subsistemas especiais tais como os de silenciamento comandado por tons contínuos codificados, chamada seletiva, cancelamento de ruído impulsivo etc, devem estar inoperantes durante a verificação das características do receptor.

3.1.9 - O receptor padrão de teste ponderado psicometricamente deve ter as seguintes características:

3.1.9.1 A característica de resposta de áudio para um desvio de sinal constante, não deve variar mais do que ± 1 dB para uma característica de de-ênfase de 750 us entre 50 e 3000 Hz.

3.1.9.2 Quando acoplado a uma fonte de RF modulada por um sinal de áudio senoidal com nível que produza um desvio 50% maior que o desvio máximo do sistema, a distorção harmônica na saída do receptor, padrão de teste não deve exceder a 1/3 do mínimo a ser medido.

3.1.9.3 A taxa de ruído e zumbido do receptor não silenciado, conforme medido no item 2.6. da Norma de Métodos de Medida para Equipamento Rádio Monocanal, deve ser no mínimo 10 dB acima do mínimo a ser medido.

3.1.10 O ciclo de trabalho é a relação entre os tempos de operação em um dado modo (transmissão, recepção e espera) e o tempo total de funcionamento do equipamento em um dado período. Para fins de teste são definidos os seguintes ciclos de trabalho:

3.1.10.1 Contínuo: em regime de potência total especificada pelo fabricante para esta classe de serviço por 24 (vinte e quatro) horas.

3.1.10.2 Intermitente: em regime de potência total especificada pelo fabricante para esta classe de serviço segundo ciclos de um minuto em transmissão, um minuto em recepção e três minutos em espera, durante um período de oito horas, e, ao fim do qual três ciclos contínuos compostos de cinco minutos em transmissão, cinco minutos em recepção e quinze minutos em espera.

3.1.10.3 Para equipamentos portáteis, o ciclo de trabalho intermitente é definido como uma seqüência composta de seis segundos em recepção, seis segundos em transmissão e quarenta e oito segundos em espera, por um período de oito horas, ou com duração igual ao especificado pelo fabricante, quando esta for superior a oito horas.

### 3.2 Identificação dos equipamentos

Todo equipamento deve ser identificado com uma plaqueta ou etiqueta metálica contendo, no mínimo, o nome do fabricante, o CGC, o modelo do equipamento, o número de série, o ano de fabricação e o número do certificado de homologação ou de registro, marcados de forma indelével, presa na parte externa do equipamento e de fácil visualização. Deve conter ainda a expressão "INDUSTRIA BRASILEIRA" quando o equipamento for produzido no Brasil.

3.2.1 Os acessórios, partes ou módulos associados ao equipamento, quando não estiverem incluídos no mesmo gabinete, devem possuir identificação própria.

### 3.3 EQUIPAMENTOS SINTETIZADOS

3.3.1 Os equipamentos sintetizados, devem estar programados somente para as frequências de transmissão que vierem a ser autorizadas pelo Ministério das Comunicações, quando do fornecimento aos usuários. Reprogramações para outras frequências só poderão ser efetuadas pelo fabricante ou por profissional especializado, caso, posteriormente, o usuário seja autorizado pelo mesmo órgão.

3.3.2 O transmissor do equipamento sintetizado deve possuir mecanismo de bloqueio que permita a transmissão da frequência da portadora somente após a correta sincronização na frequência do canal selecionado. Assim, o transmissor não deve irradiar em qualquer frequência entre o momento do acionamento do transmissor e a sincronização de seu oscilador.

### 4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 4.1 Características do transmissor

##### 4.1.1 Potência de transmissão

A potência de transmissão é a potência disponível nos terminais de antena conectados à carga padrão com o transmissor sem modulação nas condições padrões de teste.

4.1.1.1 A potência de transmissão, em termos de valor máximo e de reduções, bem como a forma de ajuste, devem estar de acordo com o especificado nas Normas e Instruções reguladoras do Serviço de Telecomunicação a que se destina o equipamento.

4.1.1.2 A potência da portadora, medida sem modulação e durante o ciclo de trabalho, não deve variar mais do que ±10% do valor especificado como nominal. Para equipamentos portáteis admite-se uma variação de até 6 dB em relação à potência medida no início dos ciclos de teste.

##### 4.1.2 Emissões não essenciais

Os níveis máximos de potência de toda emissão não essencial, incluindo-se as emissões harmônicas, espúrias ou qualquer outra radiação do transmissor, mesmo as conduzidas por linhas de alimentação, em uma ou mais frequências situadas fora da faixa necessária, devem ter a atenuação mínima dada pela seguinte relação:

$$\text{Atenuação (dB)} = 43 + 10 \cdot \log_{10} P \quad (\text{potência na frequência fundamental, em W})$$

##### 4.1.3 Distorção harmônica

A distorção verificada na saída de RF do transmissor, após detecção do sinal padrão de teste, não deve ser superior a 10%.

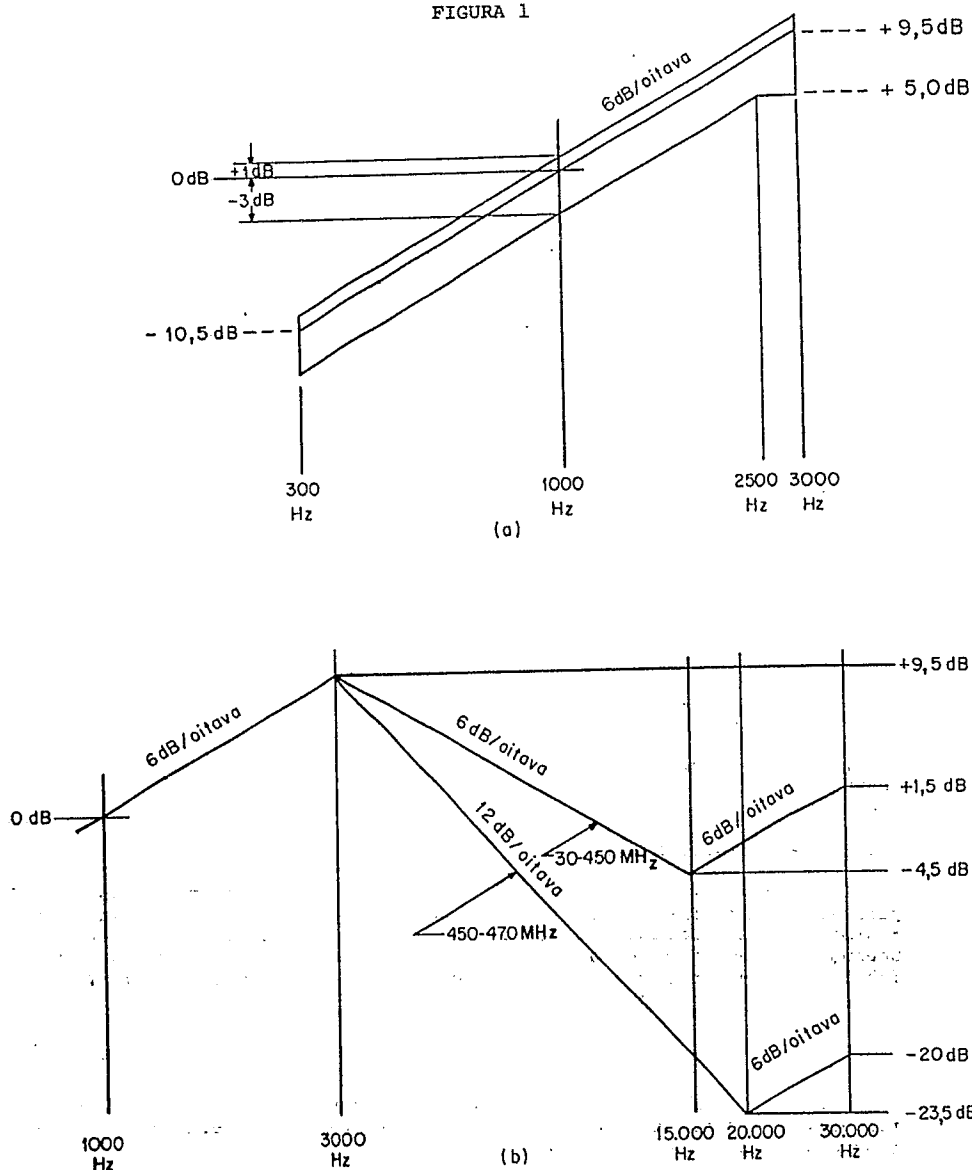
##### 4.1.4 Resposta em frequências de áudio (vide figura 1)

A resposta em frequências de áudio dentro da faixa de 300 Hz a 3000 Hz não deve variar mais que +1dB ou -3dB, de uma curva de pré-ênfase de 6dB por oitava, referenciada ao nível de modulação de 30%. Permite-se que entre 2.500 Hz e 3.000 Hz a curva de resposta apresente uma variação em relação à curva de pré-ênfase, conforme figura 1(a). Em 3000 Hz é permitida uma variação de +1 dB a -4,5 dB.

##### 4.1.4.1 Resposta em frequências superiores a 3000 Hz:

a) para transmissor que opera entre 30 MHz e 450 MHz: atenuada mais que o limite estabelecido por uma curva de de-ênfase de 6dB por oitava entre o ponto de 3 kHz e o de 15 kHz, e por uma curva de pré-ênfase de 6dB por oitava entre o ponto de 15 kHz e o de 30 kHz.

FIGURA 1



b) para transmissor que opera entre 450 MHz e 470 MHz: atenuada mais que o limite estabelecido por uma curva de de-ênfase de 12dB por oitava entre o ponto de 3 kHz e o de 20 kHz, e por uma curva de pré-ênfase de 6dB por oitava entre o ponto de 20 kHz e o de 30 kHz.

#### 4.1.5 Limite de modulação

O transmissor, quando modulado com um sinal de áudio em qualquer frequência da faixa de 300 Hz a 3 000 Hz com um nível 20 dB acima do nível correspondente à modulação padrão, não deve produzir, em nenhum instante, desvio superior ao máximo permitido.

#### 4.1.6 Ruído e zumbido de FM

O nível de ruído ou zumbido, decorrente da modulação residual em frequência, na ausência de sinal modulante, não deve ser superior a -40dB, com referência ao nível com modulação padrão.

#### 4.1.7 Tolerância de frequência

As variações máximas de frequência do transmissor, com relação à frequência nominal consignada, não devem ser superiores a:

Frequência (MHz)	Abaixo e até 5 Watts	Acima de 5 Watts
30 - 50	$\pm 0,002\%$	$\pm 0,002\%$
50 - 174	$\pm 0,001\%$	$\pm 0,0005\%$
174 - 400	$\pm 0,0007\%$	$\pm 0,0005\%$
400 - 470	$\pm 0,0005\%$	$\pm 0,0005\%$

4.1.7.1 É admitida, no Serviço Móvel Marítimo, uma tolerância de frequência de  $\pm 0,001\%$ .

### 4.2 Características do receptor

#### 4.2.1 Sensibilidade útil

A sensibilidade útil (ou de referência) deve ser menor ou igual a 0,5 microvolt, para a faixa de 30 MHz a 300 MHz, e menor ou igual a 1,0 microvolt, para a faixa de 300 MHz a 470 MHz, com relação à SINAD.

#### 4.2.2 Seletividade para canais adjacentes

A seletividade mínima para os canais adjacentes, inferior ou superior, deve ser de 60dB, considerando o método de degradação da SINAD do canal em teste por um sinal aplicado ao canal adjacente. É admitida, para os equipamentos portáteis, uma seletividade mínima de 50 dB.

#### 4.2.3 Rejeição de espúrios de intermodulação

A rejeição mínima a espúrios de intermodulação deve ser de 60dB, com relação à sensibilidade útil, considerando o método de degradação da SINAD por sinais não modulados localizados nos dois canais adjacentes consecutivos, com níveis equalizados. Para equipamentos portáteis, é admitida uma rejeição mínima de espúrios de intermodulação de 40dB.

#### 4.2.4 Variação da sensibilidade com a frequência

A largura de faixa, considerando o método de degradação da SINAD, deve ser superior a  $\pm 2$  kHz e também superior à metade da tolerância de frequência do receptor.

#### 4.2.5 Rejeição de sinais indesejados

A rejeição mínima de sinais indesejados (frequência imagem da FI, harmônicos ou quaisquer outros espúrios presentes na entrada de RF do receptor), deve ser de 70 dB, considerando o método de degradação da SINAD. Para equipamentos portáteis, é admitida uma rejeição mínima de 50 dB.

#### 4.2.6 Emissões Espúrias Conduzidas

Qualquer sinal de RF até 1 000 MHz, originado ou amplificado pelo receptor, medido no terminal de antena do receptor não deve exceder 1 000 microvolt sobre uma impedância de 50 Ohms.

#### 4.2.7 Resposta em frequências de áudio

4.2.7.1 Para receptores que são utilizados normalmente com alto falantes, a resposta em frequências de áudio, compreendidas na faixa de 300 Hz a 3000 Hz, não deve ultrapassar os limites de +2 dB e -8 dB em relação à curva de de-ênfase de 6 dB por oitava, referida à modulação padrão.

4.2.7.2 Para receptores que alimentam um fone de ouvido ou uma linha, a resposta de áudio não deve ultrapassar os limites de +1 dB e -3 dB, em relação à curva de de-ênfase de 6 dB por oitava, referida à modulação padrão de 1000 Hz.

4.2.7.3 A resposta em frequências de áudio de receptores destinados a operar com dispositivos especiais, tais como chamada seletiva, deve ser adequada para assegurar a sua operação.

#### 4.2.8 Distorção harmônica

A distorção do sinal, medida na saída de áudio do receptor, quando um sinal com modulação padrão for aplicado ao terminal de antena, não deve ser superior a 10%, para a potência de saída de áudio nominal especificada pelo fabricante.

### 4.3 Especificações complementares

São aquelas para as quais não há requisitos pré-fixados e os valores de desempenho a serem atendidos pelo equipamento são os informados e garantidos pelo fabricante.

#### 4.3.1 Especificações do transmissor

- Ciclos de operação (tempos de transmissão contínua e de espera)
- Métodos de operação, quando transceptor (simplex, semiduplex ou duplex)
- Potência(s) nominal(is) de saída do transmissor, formas de ajuste e de redução da potência
- Limitação automática opcional do tempo de transmissão (duração máxima de cada período de transmissão)
- Quantidade máxima de canais de RF disponíveis no painel ou controle remoto
- Forma de geração de frequências (sintetizador ou cristal) e informação sobre a forma de reprogramação, e forma de inibição de canais não desejados, quando sintetizado
- Impedância de saída
- Alimentação, consumo máximo e tipo de fonte de energia
- Dimensões e peso
- Outras informações, a critério do fabricante

#### 4.3.2 Especificações do receptor

- Estabilidade de frequência
- Ciclos de operação (tempos de recepção e de espera)
- Quantidade de canais exclusivamente de recepção
- Impedância de entrada
- Saídas de áudio e respectivas impedâncias
- Potência de áudio nominal
- Alimentação, consumo máximo e tipo de fonte de energia
- Dimensões e peso
- Outras informações, a critério do fabricante

## 5. COMPROVAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES

As especificações constantes desta Norma devem ser comprovadas segundo critérios estabelecidos na Sistemática de Homologação e Registro de Equipamentos.

## 5.1 Publicações

Quaisquer características técnicas constantes de publicações referentes ao equipamento, ainda que não incluídas nesta Norma, estão sujeitas a comprovação.

## 6. DISPOSIÇÃO TRANSITÓRIA

Enquanto não houver Norma Técnica específica para a homologação ou o registro de equipamentos para o Serviço Móvel Marítimo, são aplicáveis aos mesmos as especificações constantes da presente Norma.

NORMA Nº 002/89

## NORMA DE MÉTODOS DE MEDIDA PARA EQUIPAMENTO RÁDIO MONOCANAL NA FAIXA DE 30 A 470 MHz COM MODULAÇÃO ANGULAR

## 1. OBJETIVO

Esta Norma estabelece as condições e os métodos a serem observados na condução dos testes de equipamentos rádio monocanal na faixa de frequências de 30 MHz a 470 MHz, com modulação angular, com características fixadas na Norma nº 001/89.

## 2. MÉTODOS DE MEDIDA

## 2.1. Potência de Transmissão

a) Pode ser usado método calorimétrico, linha de dissipação e voltímetro ou wattímetro de RF, com o transmissor conectado a uma carga padrão.

b) Os medidores elétricos utilizados deverão ter uma precisão de  $\pm 5\%$  no fim de escala e os medidores calorimétricos uma precisão de  $\pm 6\%$ .

## 2.2. Emissões Não Essenciais (Espúrias)

## - Método de Medida

O transmissor deve ser modulado com um tom de 2500 Hz, com um nível 16 dB acima do necessário para produzir 50% do desvio máximo permitido a 1000 Hz. As medidas deverão ser realizadas desde a mais baixa radiofrequência gerada pelo equipamento até 1,8 GHz ou tão alto quanto o estado da arte permita, com exceção da região situada nas vizinhanças da portadora com uma largura de faixa de  $\pm 250\%$  da largura de faixa nominal de operação do equipamento em teste.

A avaliação da atenuação das emissões espúrias poderá ser feita através de voltímetro seletivo ou dispositivo analisador de espectro (dispositivo panorâmico), com o transceptor acoplado à carga padrão.

## 2.3. Distorção Harmônica do Transmissor

## - Método de Medida

a) Aplique no transmissor a modulação padrão de teste.

b) Conecte a saída do transmissor através de atenuadores adequados a um receptor padrão e medir a distorção à saída deste.

## 2.4. Resposta de Frequências de Audio

## - Método de Medida

a) Sintonize o transmissor na frequência de um canal nas condições padrão de teste, com exceção da modulação.

b) Monitore a saída do transmissor com um medidor de desvio de frequência.

c) Com um gerador de áudio conectado aos terminais de microfone do transceptor, através de um circuito simulador de microfone especificado pelo fabricante, variar a frequência de 300 a 3000 Hz, anotando o nível de entrada necessário em cada frequência para obter um desvio de frequência constante de 30% do desvio máximo. Alternativamente, poderá ser utilizado equipamento de medição automático e gerador de áudio conectado aos terminais de microfone do transmissor com uma rede de de-fase de 6 dB/oitava. A ondulação de  $\pm 1$  a  $-3$  dB para a faixa de 300 Hz a 2 500 Hz pode ser tolerada para frequências inferiores a 300 Hz, porém não é tolerada acima de 3000 Hz.

d) Ajuste o gerador de áudio em 1000 Hz com um nível de 20 dB acima do necessário para produzir a modulação padrão de teste.

e) Anote o nível de saída no medidor de desvio de frequência.

f) Utilizando este nível de saída como referência (0 dB), varie a frequência de modulação de 3 KHz a 30 KHz observando a mudança no nível de saída, mantendo o nível de entrada constante.

## 2.5. Limite de Modulação

## - Método de Medida

a) Ajuste a entrada de áudio para obter-se a modulação padrão.

b) Aumente abruptamente o nível de entrada de áudio em 20 dB com um tempo de subida máximo de 0,1 s.

c) Observe o pico instantâneo de desvio e o desvio em estado estacionário.

d) Com um nível de entrada constante 20 dB acima do necessário para produzir o desvio padrão, variar a frequência de 300 a 3000 Hz e observar os desvios obtidos.

## 2.6. Zumbido e Ruído de FM

## - Método de Medida

a) Com o transceptor operando com sinal padrão de modulação de 1 kHz, monitore a saída num medidor de modulação, acoplado a um psfômetro.

b) Anote a medida de saída do medidor de modulação.

c) Removendo a modulação do transmissor, anote a mudança de nível de saída. Calcule o ruído FM pela fórmula  $20 \log E_s/E_p$ , onde:

$E_s$  = nível de saída

$E_p$  = nível com modulação padrão

d) Na condição sem modulação, o terminal de microfone do transceptor deve ser conectado a um circuito simulador de microfone, especificado pelo fabricante.

## 2.7. Tolerância de Frequência

## - Método de Medida

As medições de frequência devem ser realizadas após 5 minutos de estabilização térmica, em recepção, obtida com as seguintes variações simultâneas de temperatura e da tensão de alimentação:

a) 0 °C e  $-15\%$  da tensão

b) 0 °C e  $+15\%$  da tensão

c) 50 °C e  $-15\%$  da tensão

d) 50 °C e  $+15\%$  da tensão

## 2.8. Sensibilidade Util

## - Método de Medida

a) Conecte o equipamento conforme ilustrado na figura 1, anexa.

b) Aplique um sinal de entrada padrão nos terminais de entrada do receptor.

c) Ajuste o controle de volume do receptor a fim de obter uma potência de saída especificada.

d) Ajuste o nível de sinal de entrada para produzir a relação sinal/ruído padrão (SINAD). Anote este nível.

e) Se a potência de saída obtida no passo (d) estiver mais do que 3 dB abaixo do nível anotado no passo (c), este fato deve ser anotado. O nível do sinal de entrada em que o nível de saída tiver caído de 3 dB deve ser anotado.

f) A sensibilidade útil, ou de referência, é o nível anotado no passo (d).

g) Se a potência de saída no passo (d) estiver mais do que 3 dB abaixo do nível anotado no passo (c), o nível no passo (e) é a sensibilidade útil.

## 2.9. Seletividade para Canais Adjacentes

## - Método de Medida

a) Conecte o equipamento conforme ilustrado na figura 1 e conecte um segundo gerador de RF (fonte de sinal indesejada) ao terminal B do circuito casador apropriado (veja Apêndice A).

b) Na ausência do sinal indesejado, aplique o sinal de entrada padrão ao terminal A do circuito casador. Reduza o seu nível até obter a sensibilidade útil ou de referência na entrada do receptor. Anote este nível em  $\mu V$  ou dB ( $\mu V$ ).

c) Aumente o nível do sinal de entrada desejado em 3 dB.

d) Aplique o sinal indesejado, modulado com 400 Hz em 60% do desvio de frequência máximo permitido, ao terminal B do circuito casador.

e) Ajuste a frequência do sinal indesejado na frequência do canal adjacente acima e abaixo da frequência do sinal desejado, e ajuste seu nível em cada canal adjacente de forma a restabelecer a relação sinal/ruído padrão (SINAD). Anote estes níveis em  $\mu V$  ou dB ( $\mu V$ ).

f) Calcule as diferenças, em decibéis, dos níveis de sinais indesejados, medidos no passo (e), e a sensibilidade de referência. O menor valor é a seletividade ao canal adjacente.

## 2.10. Rejeição de Espúrios de Intermodulação

## 2.10.1 - Método de Medida com três geradores

a) Conecte o equipamento conforme ilustrado na figura 1 e conecte dois geradores de sinal adicionais (fontes de sinais indesejados) aos terminais B e C de um circuito casador apropriado (veja Apêndice A para exemplos de circuitos casadores).

b) Na ausência dos sinais indesejados, aplique um sinal de entrada padrão ao terminal A do circuito casador e reduza seu nível até obter a sensibilidade de referência na entrada do receptor. Anote este nível em  $\mu V$  ou dB ( $\mu V$ ).

c) Aumente o nível do sinal de entrada desejado em 3 dB.

d) Aplique um sinal de entrada indesejado não modulado do gerador conectado ao terminal B e ajuste-o na frequência do canal adjacente, que é a frequência desejada mais um  $\Delta f$ .

e) Aplique um sinal de entrada indesejado não modulado do gerador conectado ao terminal C e ajuste-o na frequência distante duas vezes do canal adjacente ao canal desejado que é a frequência desejada mais dois  $\Delta f$ .

f) Aumente proporcionalmente os níveis dos dois sinais indesejados até que a relação sinal/ruído padrão (SINAD) seja restabelecida. (Ambos devem estar inicialmente, com níveis zero).

g) Ajuste cuidadosamente a frequência de um dos sinais indesejados para maximizar a degradação.

h) Ajuste os níveis dos sinais indesejados para que sejam iguais na entrada do receptor e para produzir a relação sinal/ruído padrão (SINAD) na saída do receptor. Anote este nível em  $\mu V$  ou dB ( $\mu V$ ). Repita para frequências no lado abaixo do canal desejado: menos  $\Delta f$  e menos  $2\Delta f$ , respectivamente.

i) Calcule a menor diferença, em decibéis, entre o nível anotado no passo (h) e a sensibilidade de referência. Esta diferença é a Rejeição a Intermodulação para a referência fornecida.

#### 2.10.2 Método de medida com dois geradores

a) Anote, primeiramente, o nível de tensão de um gerador, com modulação padrão, sintonizado na frequência de recepção, necessário para se obter a sensibilidade de referência na entrada do receptor (tensão de entrada para 12 dB SINAD).

b) Sintonize um dos geradores na frequência do canal adjacente (frequência de recepção  $+\Delta f$ ), não modulado, e o outro gerador no canal adjacente mais afastado (frequência de recepção  $+2\Delta f$ ), com modulação padrão.

c) Aumente os níveis de tensão de saída dos dois geradores proporcionalmente, até ser obtida a relação sinal-ruído padrão (tensões de entrada equalizadas para 12 dB SINAD).

d) Repita os passos (b) e (c) nas frequências adjacentes abaixo do canal desejado: menos  $\Delta f$  e menos  $2\Delta f$ , respectivamente.

e) Calcule a diferença, em decibéis, entre os valores obtidos nos passos (a) e (c), e (a) e (d). A menor dessas diferenças é a Rejeição a Intermodulação.

#### 2.11 Variação da Sensibilidade com a Frequência (ou deslocamento aceitável de frequência)

##### - Método de Medida

a) Conecte o equipamento conforme ilustrado na figura 1.

b) Aplique um sinal de entrada padrão e ajuste seu nível a um valor que produza a sensibilidade de referência.

c) Aumente o nível do sinal de entrada em 6 dB e então aumente a frequência do sinal de entrada até que a relação sinal/ruído padrão (SINAD) seja obtida. Anote esta frequência.

d) Repita o passo (c) para frequências abaixo da frequência do sinal de entrada padrão.

e) Calcule o desvio de frequência ( $\Delta f$ ) entre a frequência nominal e aquelas medidas nos passos (c) e (d). A menor diferença é a mínima largura de faixa útil.

#### 2.12 Rejeição de Sinais Indesejados (ou imunidade a espúrios)

##### - Método de Medida

a) Conecte o equipamento conforme ilustrado na figura 1 e conecte um segundo gerador de sinal (fonte de sinal indesejado) ao terminal B do circuito casador apropriado.

b) Na ausência do sinal indesejado, aplique o sinal de entrada padrão ao terminal A do circuito casador. Reduza seu nível até obter a sensibilidade de referência na entrada do receptor. Anote este nível de sinal desejado em  $\mu V$  ou dB ( $\mu V$ ).

c) Aumente este nível do sinal de entrada desejado em 3 dB.

d) Aplique um sinal de entrada indesejado de alto nível (por exemplo 90 dB ( $\mu V$ )), modulado com 400 Hz em 60% do desvio de frequência máximo permitido, ao terminal B do circuito casador.

e) Varie a frequência do sinal de entrada indesejado sobre a faixa de frequência especificada para procurar pela degradação da relação sinal/ruído (SINAD). Quando a resposta for encontrada, ajuste cuidadosamente a frequência do sinal indesejado para maximizar a degradação.

f) Na frequência de cada resposta de espúrios, mude o nível do sinal de entrada indesejado até que a relação sinal/ruído padrão (SINAD) seja obtida nos terminais de saída do receptor. Anote esta frequência do sinal de entrada indesejado e anote seu nível na entrada do receptor em  $\mu V$  ou dB ( $\mu V$ ).

g) Calcule as diferenças, em decibéis, entre os níveis de sinais indesejados anotados no passo (f) e a sensibilidade de referência. Esta diferença é a rejeição a sinais indesejados para a frequência fornecida.

#### 2.13 Emissões Espúrias Conduzidas

##### - Método de Medida

Um voltímetro seletivo de frequência (ou outro equipamento de teste adequado) com impedância nominal de entrada de 50 ohms deve ser conectado aos terminais de antena do receptor e sintonizados dentro da faixa de frequência entre a frequência intermediária mais baixa, ou a frequência do oscilador mais baixa (a que for mais baixa) até 1000 MHz.

#### 2.14 Resposta de Frequências de Áudio

##### - Método de Medida

a) Aplique um sinal de 1000  $\mu V$  de uma fonte padrão de sinal com modulação padrão de teste aos terminais de antena do receptor.

b) Conecte uma carga padrão aos terminais de saída de áudio do receptor.

c) Ajuste o controle de volume para dar 50% da potência de saída de áudio especificada.

d) Reduza a modulação para 20% do desvio máximo permitido e, com o desvio mantido constante neste valor, a frequência modulante deve ser variada de 300 a 3000 Hz, observando-se o nível de saída de áudio.

#### 2.15 Distorção Harmônica

##### - Método de Medida

a) Aplique um sinal de 1000  $\mu V$  de uma fonte padrão de sinal com modulação padrão de teste aos terminais de antena do receptor.

b) Conecte uma carga padrão e um medidor de distorção aos terminais de saída de áudio do receptor.

c) Meça a distorção com o controle de volume ajustado para dar a potência nominal de áudio especificada pelo fabricante. Para receptores usados normalmente para excitar um alto-falante, meça também a distorção com o controle de volume ajustado para dar um nível de saída 17 dB abaixo da potência nominal de áudio de saída de áudio especificado, mas que não seja menor que 100  $\mu W$ .

#### 3. Apêndices

##### 3.1 Apêndice A

###### Exemplos de Circuitos Casadores

##### 3.1.1 Exemplos de Circuitos Casadores Simples

As figuras A1 e A2 ilustram exemplos de circuitos resistivos adequados para casamento de sinais de saída de dois ou três geradores de sinais.

##### 3.2 Exemplos de circuitos fornecendo maior isolamento entre os geradores de sinais

Circuitos resistivos, como mostrados nas figuras A1 e A2, podem não fornecer uma isolamento suficiente entre os geradores de sinais que evitem que apareçam produtos de intermodulação nas suas saídas. Os circuitos de alta isolamento descritos nas notas 1 e 2 reduzem este efeito.

Nota 1: Veja Publicação IEC 315-2, cláusula 12, figuras 1, 2 e 3.

Nota 2: Um exemplo de um circuito casador usando uma híbrida é mostrada na figura A3. A operação deste dispositivo é como segue:

O cabo coaxial da híbrida é cortado em um comprimento múltiplo de um quarto de onda da frequência média. A potência do gerador de sinal  $G_a$  será então dividida igualmente entre o ponto de terminação A (assumindo-se que o circuito esteja carregado naquele ponto por uma resistência  $R_i$ ) e o resistor  $R_1$ , cujo valor é igual a  $R_i$ . Os sinais do gerador de sinal  $G_a$  nos terminais de saída do gerador de sinal  $G_b$  irão se cancelar pois os dois caminhos diferem-se de meio comprimento de onda.

A potência do gerador de sinal  $G_b$  é igualmente dividido e seu sinal na saída do gerador de sinal  $G_a$  cancelado. Devido ao cabo coaxial da híbrida ter um fator de qualidade (Q) relativamente baixo, o cancelamento será efetivo sobre uma larga faixa de diferenças de frequências entre os geradores  $G_a$  e  $G_b$ .

A impedância  $R_s$  da fonte, do lado esquerdo do circuito no ponto A é igual a  $R_i$  (por exemplo 50 Ohms) se a impedância característica do cabo for  $R_i\sqrt{2}$  (por exemplo 71 Ohms). Se, para certas medidas, um sinal desejado em combinação com dois sinais indesejados é necessário, o terceiro gerador  $G_c$ , que fornece o sinal desejado, deve ser conectado no ponto A por meio de um circuito casador conforme mostrado no lado direito da figura A3.

A impedância da fonte,  $R_s'$ , do circuito completo no ponto B é igual a  $R_i$  (por exemplo 50 Ohms) se:

$$R_2 = R_3 = R_4 = R_i/3 \text{ (por exemplo 17 Ohms)}$$

##### 3.3 Exemplo de um Circuito Casador de Fontes de Sinais de Entrada

Outros exemplos destes circuitos são dados na cláusula 45 da publicação IEC 315-1.

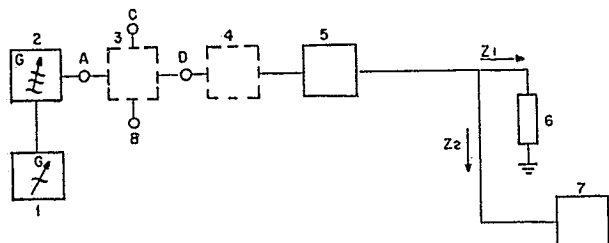


FIGURA 1

Disposição Geral para Medida das Características do Receptor

- 1 - Gerador de Frequência de Áudio
- 2 - Gerador de Sinal de RF
- 3 - Circuito Casador
- 4 - Antena Artificial
- 5 - Receptor sob Teste
- 6 - Carga
- 7 - Medidor de Distorção e de Nível de Áudio

Obs.: A impedância de entrada do medidor de distorção deve ser tal que Z2 seja muito maior que Z1.

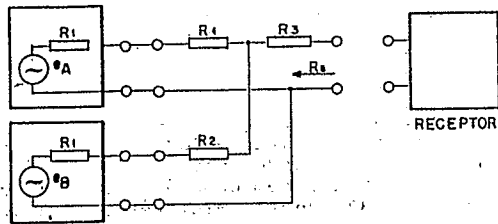


FIGURA A1

Circuito Casador para Dois Sinais

Nota: A impedância Rs da fonte do Circuito é igual a Ri se:

$$R1 = R2 = R3 = Ri/3$$

Neste caso, a atenuação do circuito é da ordem de 6 dB.

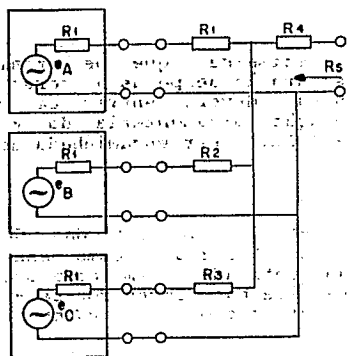


FIGURA A2

Circuito Casador para Três Sinais

Nota: A impedância Rs da fonte do circuito é igual a Ri se:

$$R1 = R2 = R3 = R4 = Ri/2$$

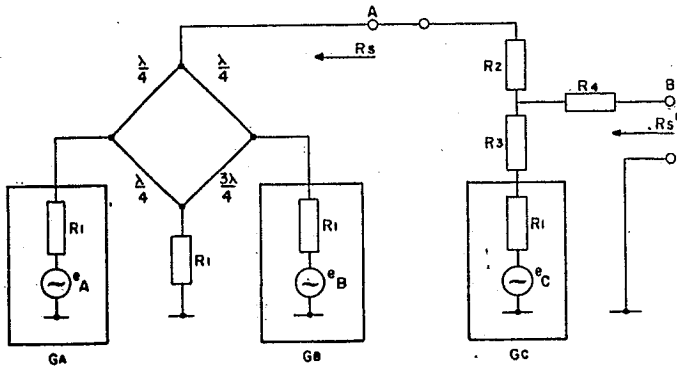


FIGURA A3

Exemplo de Circuito Casador Usando uma Híbrida

- Ga e Gb = Gerador de Sinal
- Gc = Gerador de Sinal Adicional, quando necessário

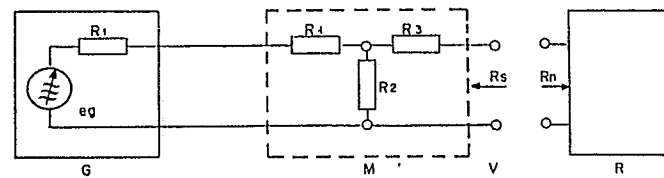


FIGURA A4

Exemplo de um Circuito Casador

- G = Gerador de RF
- R = Receptor
- M = Circuito Casador
- $R2 = \frac{2\sqrt{N Ri Rn}}{N - 1}$
- $R1 = Ri \left( \frac{N + 1}{N - 1} \right) - R2$
- $R3 = Rn \left( \frac{N + 1}{N - 1} \right) - R2$

onde N é a atenuação requerida

(Of. nº 13/89)

Secretaria de Serviços de Radiodifusão

PORTARIA Nº 259, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1988

Autoriza a prorrogação do prazo por mais 180 (cento e oitenta) dias, para que a RADIO INTEGRAÇÃO DO OESTE LTDA., concessionária dos serviços de radiodifusão sonora em onda média, na cidade de São José do Cedro, Estado de Santa Catarina, efetue o enquadramento nas novas características técnicas aprovadas.

(Guia nº 2001 - 27-12-88 - CZ\$ 15.097,00)

PORTARIA Nº 06, DE 11 DE JANEIRO DE 1989

O SECRETARIO DE SERVIÇOS DE RADIODIFUSÃO DO MINISTERIO DAS COMUNICAÇÕES, usando de suas atribuições e tendo em vista o disposto na Portaria-SG nº 208, de 02 de setembro de 1980, publicada no Diário Oficial da União do dia 05 subsequente, resolve:

I - Alterar o Plano Básico de Distribuição de Canais de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada, aprovado pela Portaria-SG nº 53, de 03 de julho de 1987, publicada no Diário Oficial da União de 07 de julho de 1987, abaixo indicado:

MUNICÍPIO POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO	CANAL	CLASSE	POT. EFETIVA IRRADIADA (ERP)	OBS.
------------------------------------	-------	--------	------------------------------	------

Onde se lê:

ESPIRITO SANTO				ES
Aracruz	215	C		
SÃO PAULO				SP
Águas de São Pedro	224	B		

Leia-se:

ESPIRITO SANTO				ES
Aracruz	215	B		
SÃO PAULO				SP
Águas de São Pedro	224	A	Campinas-SP	125,00 Lt:22°S31'
			Catanduva-SP	3,16 Lt:47°W55'
			Patrocínio Paulista-SP	125,00
			Rio Claro-SP	3,16
			São José do Rio Pardo-SP	3,16

II - Determinar que as emissoras que tiveram suas características técnicas alteradas, encaminhem ao DENTEL, no prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da data de publicação desta Portaria, projeto contendo as alterações necessárias à sua adaptação às novas características.

II.1 - O prazo para adaptação à classe será de 12 (doze) meses, contados a partir da data de aprovação, pelo DENTEL, do projeto mencionado no item II.

Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

LOURENÇO NASSIB CHEHAB

(Of. nº 12/89)