

**NORMA PARA CERTIFICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO DE TRANSMISSORES E
TRANSCETORES DIGITAIS PARA O SERVIÇO FIXO EM APLICAÇÕES
PONTO-A-PONTO NAS FAIXAS DE FREQUÊNCIAS ACIMA DE 1 GHZ**

1. Objetivo

Esta norma estabelece os requisitos técnicos gerais e específicos mínimos a serem demonstrados na avaliação da conformidade de transmissores e transceptores digitais para o serviço fixo em aplicações ponto-a-ponto operando nas faixas de frequências acima de 1 GHz, para efeito de certificação e homologação junto à Agência Nacional de Telecomunicações.

2. Referências

Para fins desta norma, são adotadas as seguintes referências:

- I- Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos de Telecomunicações, aprovado pela Resolução Anatel N.º 242, de 30 de novembro de 2000.
- II- Plano de Atribuição, Destinação e Distribuição de Faixas de Frequências no Brasil - Anatel.

3. Definições

Para fins de aplicação desta norma, são adotadas as seguintes definições:

- I- Ambiente: entende-se como meio que cerca ou envolve os produtos para telecomunicações em operação.
- II- Ambiente Totalmente Aberto: entende-se como aquele no qual os produtos para telecomunicações ficam totalmente expostos à radiação solar direta, vento e chuva.
- III- Ambiente Aberto Protegido: entende-se como aquele no qual os produtos para telecomunicações não ficam expostos à radiação solar direta e chuva, ficando, contudo, expostos ao vento e à radiação solar indireta.
- IV- Ambiente Protegido com Ventilação: entende-se como aquele no qual os produtos para telecomunicações não ficam expostos à radiação solar direta, radiação solar indireta e chuva, possuindo proteção (parede, telhado, janela e outros) que permite uma troca de ar com o ambiente externo de forma natural ou mecânica.
- V- Ambiente Climatizado: entende-se como aquele no qual os produtos para telecomunicações não ficam expostos à radiação solar direta, radiação solar indireta, vento e chuva, possuindo proteção (parede, telhado, porta, janela e outros) e controle de temperatura, contudo sem controle da umidade relativa.
- VI- Ambiente Climatizado com Umidade Controlada: entende-se como aquele no qual os produtos para telecomunicações não ficam expostos à radiação solar direta, radiação solar indireta, vento e chuva, possuindo proteção (parede, telhado, porta, janela e outros), com controle de temperatura e da umidade relativa.
- VII- Ambiente Fechado: entende-se como aquele no qual os produtos para telecomunicações não ficam expostos à radiação solar direta, radiação solar indireta, vento e chuva, sem controle da temperatura, sem controle da umidade relativa e sem troca constante de ar com o ambiente externo. O container que proporciona este ambiente no seu interior permite aberturas para testes e manutenção em campo.

VIII- Canal de Radiofrequência (RF): parte do espectro a ser utilizado por uma emissão, definida por dois limites especificados ou por sua frequência central (portadora) e pela largura de sua faixa de frequências.

IX- Circuito de Derivação: circuito constituído pelos filtros de derivação, circuladores, isoladores, cargas de terminação, chaves comutadoras, híbridas e cabos de interligação que permitem interligar o(s) transmissor(es) e/ou o(s) receptor(es) ao mesmo sistema radiante (figura I.1 do anexo I).

X- Compatibilidade Eletromagnética: capacidade de um dispositivo, equipamento ou sistema, de funcionar de acordo com suas características operacionais, no seu ambiente eletromagnético, sem impor perturbação intolerável naquilo que compartilha o mesmo ambiente.

XI- Emissão Espúria: emissão em uma ou várias frequências que se encontrem fora da faixa necessária e cujo nível pode ser reduzido sem afetar a transmissão de informação correspondente. As emissões espúrias incluem emissões harmônicas, emissões parasitas e produtos de intermodulação, mas excluem emissões na vizinhança imediata da faixa necessária, que são resultantes do processo de modulação para a emissão da informação.

XII- Equipamento a Ser Certificado (ESC): equipamento de telecomunicação a ser submetido aos ensaios prescritos nesta norma, visando sua certificação.

XIII- Interferência Co-canal: interferência sofrida por uma determinada portadora devida a outra emissão que utiliza o mesmo canal de radiofrequência.

XIV- Interferência de Canal Adjacente: interferência sofrida por uma determinada portadora devida à outra emissão que utiliza canal de radiofrequência distinto.

XV- Interfaces de Banda-Base (BB): pontos de entrada (E_{BB}) do(s) feixe(s) de informação no lado de transmissão e de saída (S_{BB}) do(s) mesmo(s) no lado de recepção (figura I.1 do anexo I).

XVI- Medidor: instrumento de medida, pertencente ou não ao equipamento, que permite a medição de parâmetro do equipamento.

XVII- Taxa de Erro de Bits (TEB): relação entre o número de bits recebidos erroneamente e o número total de bits transmitidos.

4. Características Gerais

4.1. Os equipamentos devem operar conforme regulamentação de canalização e condições de uso específica para a faixa de frequência utilizada, em particular no que se refere às frequências nominais das portadoras dos canais de radiofrequências (RF) e seus espaçamentos, aos arranjos dos canais de radiofrequência, às capacidades de transmissão, às larguras máximas das faixas ocupadas pelo canal de radiofrequência e às potências de transmissão.

4.2. Os equipamentos devem possibilitar a medição dos itens relacionados abaixo ou fornecer informações dos mesmos:

I- Potência de transmissão;

II- Frequência do oscilador local (OL) de transmissão ou frequência de transmissão;

III- Nível do sinal recebido (NSR);

IV- Frequência do oscilador local de recepção ou frequência de recepção;

V- Taxa de erro de bits (TEB) ou avaliação de qualidade da seção;

5. Características do Transceptor

5.1. O valor nominal da potência de transmissão nos pontos B' (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C' (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I deve ser declarado pelo fabricante e não deve exceder o valor

máximo especificado na regulamentação de canalização e condições de uso para a faixa de frequência utilizada.

5.1.1. A tolerância da potência de transmissão em relação ao valor nominal deve ser de ± 2 dB, respeitado o valor máximo.

5.2. O Controle Automático da Potência Transmitida (CAPT) é característica opcional do equipamento. O fabricante deve declarar se o CAPT é utilizado em base permanente ou se pode ser desabilitado, suas funcionalidades, faixas de potência de atuação e tolerâncias. O equipamento que utiliza CAPT não deve exceder, em qualquer situação, o valor máximo da potência transmitida estabelecido na regulamentação de canalização e condições de uso para a faixa de frequência utilizada.

5.3. A máxima tolerância de frequência não deve exceder o limite de ± 30 ppm. Este limite inclui tanto fatores de curto prazo (efeitos ambientais) quanto de longo prazo (envelhecimento).

5.3.1. Para sistemas de capacidades iguais ou superiores a 140 Mbit/s com espaçamentos entre portadoras compreendidos entre 28 MHz e 30 MHz, a máxima tolerância de frequência especificada no item 5.3, aplica-se apenas a sistemas situados em ambientes climatizados. Quando estes sistemas estiverem situados em outros ambientes, a máxima tolerância de frequência não deve exceder o menor dos limites de ± 50 ppm ou ± 400 kHz. Estes limites incluem tanto fatores de curto prazo (efeitos ambientais) quanto de longo prazo (envelhecimento).

5.4. A forma da densidade espectral de potência da emissão (espectro de transmissão) é complexa e depende da capacidade de transmissão, do tipo de modulação utilizado e de outros parâmetros. O espectro de transmissão deverá ser medido como parte dos ensaios de conformidade necessários para a certificação dos transmissores e utilizado para assegurar o atendimento aos requisitos apresentados nos itens 5.4.1 e 5.4.4.

5.4.1. Como consequência direta da regulamentação de canalização e condições de uso específica para a faixa de frequência utilizada, deve-se ter a largura da faixa ocupada pela emissão (isto é, aquela que contém 99% de sua potência) sempre inferior ao espaçamento entre portadoras Δf . Portanto, a potência média agregada da emissão acima ou abaixo de f_C (frequência nominal da portadora do canal de radiofrequência) e dela afastada de mais de $(0,5 \Delta f)$ e menos de $(2,5 \Delta f)$ não deve exceder a 0,5% da potência média total da emissão.

5.4.2. Uma máscara espectral $S(f')$, onde $f' = (f - f_C) / \Delta f$, está apresentada na figura 1. Qualquer espectro de transmissão medido, normalizado em relação à densidade espectral de potência na frequência da portadora f_C e ao espaçamento entre portadoras Δf e inteiramente localizado abaixo desta máscara atenderá aos requisitos apresentados no item 5.4.1, independentemente da capacidade de transmissão e do tipo de modulação utilizado. Nos demais casos, o atendimento aos requisitos apresentados no item 5.4.1 deverá ser comprovado.

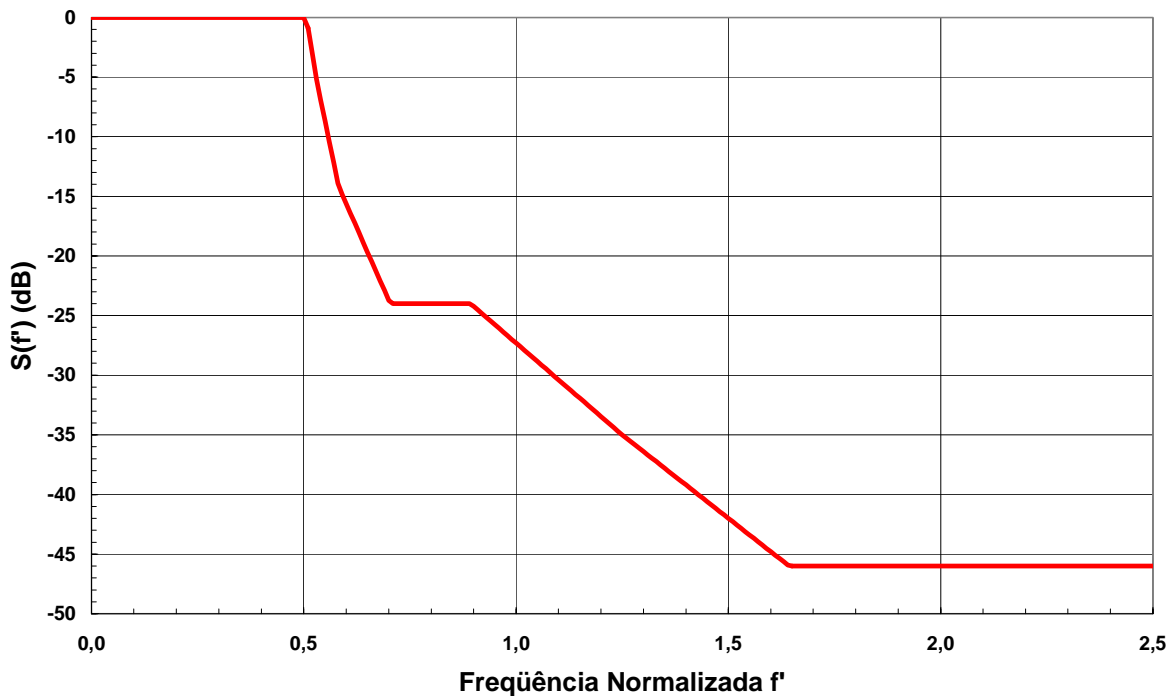


Figura 1. Máscara Espectral Normalizada.

5.4.3. A potência da linha espectral $f_C \pm f_S$ (onde a frequência f_S é igual à taxa de símbolos) medida nos pontos B' (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C' (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I deve:

- estar pelo menos 35 dB abaixo da potência média de transmissão medida no mesmo ponto, para sistemas operando na frequência de 1,5 GHz;
- ser igual ou inferior a -30 dBm, para sistemas de capacidades iguais ou inferiores a 2x34 Mbit/s operando em frequências compreendidas entre 2 GHz e 18 GHz, inclusive;
- ser igual ou inferior a -37 dBm, para sistemas de capacidades iguais ou superiores a 140 Mbit/s operando em frequências iguais ou inferiores a 11 GHz;
- estar pelo menos 23 dB abaixo da potência média de transmissão medida no mesmo ponto, para sistemas baseados em esquemas de modulação de 4 estados (por exemplo, 4-FSK e 4-PSK) operando em frequências compreendidas entre 23 GHz e 38 GHz (inclusive);
- estar pelo menos 37 dB abaixo da potência média de transmissão medida no mesmo ponto, para sistemas baseados em esquemas de modulação de mais de 16 estados (por exemplo, 16-QAM a 128-QAM) operando em frequências compreendidas entre 23 GHz e 38 GHz (inclusive) e operando na frequência de 18 GHz com capacidades iguais ou superiores a 140 Mbit/s.

5.4.4. A potência média total de todas as linhas espectrais discretas medidas nos pontos B' (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C' (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I não deve exceder:

- o valor de -23 dBc para medidas realizadas entre $f_C - (0,5 \Delta f)$ e $f_C - (1,5 \Delta f)$ ou entre $f_C + (0,5 \Delta f)$ e $f_C + (1,5 \Delta f)$;
- o valor de -45 dBc para medidas realizadas entre $f_C - (1,5 \Delta f)$ e $f_C - (2,5 \Delta f)$ ou entre $f_C + (1,5 \Delta f)$ e $f_C + (2,5 \Delta f)$;

5.5. As potências das emissões espúrias do transceptor (transmissor e o correspondente receptor) referem-se aos pontos B' (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C' (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I.

5.5.1. As potências das emissões espúrias do transceptor devem ser medidas nas frequências (f) caracterizadas pela relação $|f - f_c| \geq 2,5 \Delta f$ e situadas no interior da faixa de frequências da tabela 1.

Tabela 1 - Faixas de frequências para ensaios de emissões espúrias

Faixa da frequência fundamental	Faixa de frequências para ensaio	
	Limite inferior (F _I)	Limite superior (F _S)
1 GHz a 5,2 GHz	30 MHz	5 ^o harmônico
5,2 GHz a 13 GHz	30 MHz	26 GHz
13 GHz a 150 GHz	30 MHz	2 ^o harmônico

5.5.1.1. Quando guias de ondas forem utilizados entre o terminal de antena T'_A, o limite inferior da faixa de medidas poderá ser aumentado:

- para $0,7 F_C$, se o comprimento do guia de ondas for maior que o dobro do comprimento de onda no espaço livre associado à sua frequência de corte F_C ;
- para $0,9 F_C$, se o comprimento do guia de ondas for maior que o quádruplo do comprimento de onda no espaço livre associado à sua frequência de corte F_C .

5.5.2. As potências das emissões espúrias do transceptor cuja frequência fundamental é f_c devem ser inferiores a -50 dBm (para $30 \text{ MHz} \leq f_c < 21,2 \text{ GHz}$) ou a -30 dBm (para $21,2 \text{ GHz} \leq f_c$) quando medidas nas faixas de referência de larguras F_R especificadas nas tabelas 2 a 4.

Tabela 2 – Subdivisão do domínio de emissões espúrias em função do espaçamento entre portadoras Δf (para $\Delta f < 10 \text{ MHz}$ e $f_c < 21,2 \text{ GHz}$) e largura da faixas de referência F_R correspondente a cada subdivisão

$1 \text{ MHz} \leq \Delta f < 5,6 \text{ MHz}$	$5,6 \text{ MHz} \leq \Delta f < 10 \text{ MHz}$	F_R (kHz)
$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	100
$1 \text{ GHz} \leq f < f_c - 70 \text{ MHz}$	$1 \text{ GHz} \leq f < f_c - 70 \text{ MHz}$	1000
$-70 \text{ MHz} \leq f - f_c < -28 \text{ MHz}$	$-70 \text{ MHz} \leq f - f_c < -28 \text{ MHz}$	100
$-28 \text{ MHz} \leq f - f_c < -14 \text{ MHz}$	$-28 \text{ MHz} \leq f - f_c < -2,5 \Delta f$	10
$-14 \text{ MHz} \leq f - f_c < -2,5 \Delta f$	–	1
$2,5 \Delta f \leq f - f_c < 14 \text{ MHz}$	–	1
$14 \text{ MHz} \leq f - f_c < 28 \text{ MHz}$	$2,5 \Delta f \leq f - f_c < 28 \text{ MHz}$	10
$28 \text{ MHz} \leq f - f_c < 70 \text{ MHz}$	$28 \text{ MHz} \leq f - f_c < 70 \text{ MHz}$	100
$f_c + 70 \text{ MHz} \leq f < F_S$	$f_c + 70 \text{ MHz} \leq f < F_S$	1000

Tabela 3 – Subdivisão do domínio de emissões espúrias em função do espaçamento entre portadoras Δf (para $\Delta f \geq 10$ MHz e $f_c < 21,2$ GHz) e largura da faixas de referência F_R correspondente a cada subdivisão

$10 \text{ MHz} \leq \Delta f < 19,6 \text{ MHz}$	$19,6 \text{ MHz} \leq \Delta f < 28 \text{ MHz}$	$28 \text{ MHz} \leq \Delta f$	F_R (kHz)
$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	100
$1 \text{ GHz} \leq f < f_c - 70 \text{ MHz}$	$1 \text{ GHz} \leq f < f_c - 70 \text{ MHz}$	$1 \text{ GHz} \leq f < f_c - 2,5 \Delta f$	1000
$-70 \text{ MHz} \leq f - f_c < -49 \text{ MHz}$	$-70 \text{ MHz} \leq f - f_c < -2,5 \Delta f$	–	100
$-49 \text{ MHz} \leq f - f_c < -2,5 \Delta f$	–	–	10
$2,5 \Delta f \leq f - f_c < 49 \text{ MHz}$	–	–	10
$49 \text{ MHz} \leq f - f_c < 70 \text{ MHz}$	$2,5 \Delta f \leq f - f_c < 70 \text{ MHz}$	–	100
$f_c + 70 \text{ MHz} \leq f < F_S$	$f_c + 70 \text{ MHz} \leq f < F_S$	$f_c + 2,5 \Delta f \leq f < F_S$	1000

Tabela 4 – Subdivisão do domínio de emissões espúrias em função do espaçamento entre portadoras Δf (para $f_c \geq 21,2$ GHz) e largura da faixas de referência F_R correspondente a cada subdivisão

$\Delta f < 10 \text{ MHz}$	$10 \text{ MHz} \leq \Delta f$	F_R (kHz)
$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	$30 \text{ MHz} \leq f < 1 \text{ GHz}$	100
$1 \text{ GHz} \leq f < f_c - 70 \text{ MHz}$	$1 \text{ GHz} \leq f < f_c - 2,5 \Delta f$	1000
$-70 \text{ MHz} \leq f - f_c < -2,5 \Delta f$	–	100
$2,5 \Delta f \leq f - f_c < 70 \text{ MHz}$	–	100
$f_c + 70 \text{ MHz} \leq f < F_S$	$f_c + 2,5 \Delta f \leq f < F_S$	1000

5.6. As condições gerais para verificação do atendimento aos requisitos especificados nos itens 5.1 a 5.5.2 devem estar de acordo com os procedimentos de ensaio descritos no anexo I.

6. Desempenho do Sistema sem Diversidade

6.1. Na especificação de requisitos para a relação entre o nível de sinal recebido (NSR) e a TEB, o nível do sinal recebido refere-se aos pontos B (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I.

6.1.1. As tabelas 5 a 15 apresentam os limites superiores para os níveis do sinal recebido, que devem manter a TEB igual ou inferior a valores especificados em função do número de estados da modulação M , da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para diversos tipos de sistemas.

6.1.1.1. Para sistemas operando nas frequências de 8 GHz a 11 GHz, os valores de nível de sinal recebido especificados na tabela 7 podem ser acrescidos de 1 dB.

Tabela 5 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} e 10^{-6} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de baixa capacidade operando na frequência de 1,5 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$
4	2	1,75	-93	-89
4	2 x 2	3,5	-90	-86
16	2 x 2	1,75	-87	-83
16	8	3,5	-84	-80

Tabela 6 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} e 10^{-6} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de média capacidade operando na frequência de 2 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$
16	34, 21 x 2	14	-78	-74
32,64	51	14	-72,5	-68,5

Tabela 7 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-8} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de baixa e média capacidades operando nas frequências de 3 GHz a 11 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-8}$
4	2, 2 x 2, 4	3,5	-87	-84	-
4	4 x 2, 8	7	-85	-82	-
4	8 x 2, 17	14	-82	-79	-
4	16 x 2, 34, 21 x 2	28	-79	-76	-
16	4 x 2, 8	3,5	-84	-81	-79
16	8 x 2, 17	7	-81	-78	-76
16	16 x 2, 34, 21 x 2	14/20	-78	-75	-73
16	51	20/28	-78	-75	-73
16	2 x 34	28	-75	-72	-70
32, 64	51	14	-72,5	-69,5	-76,5
32, 64	2 x 34	14/20	-76	-73	-71

Tabela 8 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-10} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de alta capacidade (140 Mbit/s e 155 Mbit/s) operando nas frequências de 4 GHz, 6 GHz, 7,5 GHz e 8 GHz ($28 \text{ MHz} \leq \Delta f < 30 \text{ MHz}$), 5 GHz e 11 GHz ($\Delta f = 40 \text{ MHz}$)

f_c (GHz)	M	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-10}$
4/6/7,5/8	128	28/29/29,65	-71	-67	-63
5	64	40	-72	-68,5	-64,5
11	64	40	-71	-67,5	-63,5

Tabela 9 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-8} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de baixa e média capacidades operando na frequência de 15 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-8}$
4	2, 2 x 2	3,5	-86	-83	-
4	8	7	-84	-81	-
4	2 x 8, 17	14	-81	-78	-
16	8	3,5	-81	-78	-76
16	2 x 8, 17	7	-79	-76	-74
16	34	14	-76	-73	-71

Tabela 10 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-10} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas STM-0 operando nas frequências de 15 GHz e 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-10}$
16	51	27,5	-76	-73	-70
32	51	13,75/14	-76	-73	-70

Tabela 11 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-8} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de média capacidade operando na frequência de 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-8}$
4	8 x 2, 17	13,75	-80	-77	-
	16 x 2, 34, 21 x 2	27,5	-77	-74	-
16	16 x 2, 34, 21 x 2	13,75	-75	-72	-70
	2 x 34	27,5	-72	-69	-67

Tabela 12 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-8} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de alta capacidade operando na frequência de 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-8}$
16	140, 155	55	-73	-69	-67
128	140, 155	27,5	-65	-62	-60

Tabela 13 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-8} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de baixa a alta capacidades operando na frequência de 23 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-8}$
4	2	3,5	-90	-86,5	-84
4	4	7	-87	-83,5	-81
4	8	10,5	-84	-80,5	-78
4	17	14	-81	-77,5	-75
4	34	28	-78	-74,5	-72
16, 32	8	3,5	-80	-76,5	-74
16, 32	17	7	-77	-73,5	-71
16, 32	34	14	-74	-70,5	-68
32	51	14	-73	-69,5	-67
16, 32	51	28	-75	-71,5	-69
16, 32	140, 155	50/56	-70	-66,5	-64
128	140, 155	28	-64	-61	-59

Tabela 14 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-8} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de média e alta capacidades operando na frequência de 32 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-8}$
4	34	28	-76	-72	-69
16, 32	34	14	-72	-69	-66
32	51	14	-71	-68	-65
16, 32	51	28	-73	-70	-67
16, 32	140, 155	56	-68	-65	-63
128	140, 155	28	-62	-59	-57

Tabela 15 – Valores máximos de NSR (dBm) que devem manter a TEB abaixo de 10^{-3} , 10^{-6} e 10^{-8} em função do número de estados da modulação M, da capacidade R_b (Mbit/s) e do espaçamento entre portadoras Δf (MHz), para sistemas de baixa a alta capacidades operando na frequência de 38 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-3}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-6}$	NSR (dBm) para $TEB \leq 10^{-8}$
4	2	3,5	-86	-82,5	-80
4	2 x 2, 4	3,5	-83	-79,5	-77
4	4 x 2, 8	7	-80	-76,5	-74
4	8 x 2, 17	14	-77	-73,5	-71
4	34, 21 x 2	28	-74	-70,5	-68
16, 32	8	3,5	-76	-72,5	-70
16, 32	8 x 2, 17	7	-73	-69,5	-67
16, 32	34, 21 x 2	14	-70	-66,5	-64
32	51	14	-69	-65,5	-63
16, 32	51	28	-71	-67,5	-65
16, 32	140, 155	56	-66	-62,5	-60
128	140, 155	28	-61	-58	-56

6.2. Na especificação de requisitos para a sensibilidade de receptores a interferências, os níveis dos sinais desejado e interferente, assim como os valores da relação C/I entre as potências da portadora e do sinal interferente, referem-se aos pontos B (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I.

6.2.1. As tabelas 16 e 17 apresentam os limites superiores para os valores da relação C/I resultante de uma interferência co-canal externa de mesmo tipo. A interferência no canal sob ensaio para o valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$, ao número de estados da modulação M, à capacidade R_b (Mbit/s) e ao espaçamento entre portadoras Δf (MHz) das tabelas 5 e 6, deve manter a TEB igual ou inferior a 10^{-5} , para sistemas de baixa capacidade operando nas frequências de 1,5 GHz e sistemas de média capacidade operando 2 GHz, respectivamente.

Tabela 16 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada ao NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 5, mantém a $TEB \leq 10^{-5}$ para sistemas de baixa capacidade operando na frequência de 1,5 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para $TEB \leq 10^{-5}$
4	2	1,75	23
	2 x 2	3,5	23
16	2 x 2	1,75	30
	8	3,5	30

Tabela 17 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada ao NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 6, mantém a $TEB \leq 10^{-5}$ para sistemas de média capacidade operando na frequência de 2 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para $TEB \leq 10^{-5}$
16	34, 21 x 2	14	23
32,64	51	14	30

6.2.2. As tabelas 18 a 26 apresentam os limites superiores para os valores da relação C/I resultante de uma interferência co-canal externa de mesmo tipo. A interferência no canal sob ensaio acompanhada de aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$, ao número de estados da modulação M, à capacidade R_b (Mbit/s) e ao espaçamento entre portadoras Δf (MHz) das tabelas 7 a 15, deve manter a TEB igual ou inferior a 10^{-6} , para diversos tipos de sistemas.

Tabela 18 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 7, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa e média capacidades operando nas frequências de 3 GHz a 11 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2, 2 x 2, 4	3,5	23	19
	4 x 2, 8	7	23	19
	8 x 2, 17	14	23	19
	16 x 2, 34, 21 x 2	28	23	19
16	4 x 2, 8	3,5	30	26,5
	8 x 2, 17	7	30	26,5
	16 x 2, 34, 21 x 2	14/20	30	26,5
	51	20/28	30	26,5
	2 x 34	28	30	26,5
32, 64	51	14	33	29
	2 x 34	14/20	33	29

Tabela 19 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M , R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 8, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de alta capacidade (140 Mbit/s e 155 Mbit/s) operando nas frequências de 4 GHz, 6 GHz, 7,5 GHz e 8 GHz ($28 \text{ MHz} \leq \Delta f < 30 \text{ MHz}$), 5 GHz e 11 GHz ($\Delta f = 40 \text{ MHz}$)

f_c (GHz)	M	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4/6/7,5/8	128	28/29/29,65	34	31
5	64	40	34	31
11	64	40	34	31

Tabela 20 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M , R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 9, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa e média capacidades operando na frequência de 15 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2, 2 x 2	3,5	23	19
	8	7	23	19
	2 x 8, 17	14	23	19
16	8	3,5	30	26,5
	2 x 8, 17	7	30	26,5
	34	14	30	26,5

Tabela 21 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M , R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 10, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas STM-0 operando nas frequências de 15 GHz e 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
16	51	27,5	30	26,5
32	51	13,75/14	30	26,5

Tabela 22 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M , R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 11, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de médias capacidades operando na frequência de 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	8 x 2, 17	13,75	23	19
	16 x 2, 34, 21 x 2	27,5	23	19
16	16 x 2, 34, 21 x 2	13,75	30	26,5
	2 x 34	27,5	30	26,5

Tabela 23 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 12, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de alta capacidade operando na frequência de 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
16	140, 155	55	29	25
128	140, 155	27,5	37	33

Tabela 24 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 13, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa a alta capacidades operando na frequência de 23 GHz

M	R_b Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2	3,5	23	19
4	4	7	23	19
4	8	10,5	23	19
4	17	14	23	19
4	34	28	23	19
16, 32	8	3,5	30	26
16, 32	17	7	30	26
16, 32	34	14	30	26
32	51	14	30	26
16, 32	51	28	30	26
16, 32	140, 155	50/56	30	26
128	140, 155	28	37	33

Tabela 25 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 14, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de média capacidade operando na frequência de 32 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	34	28	23	19
16, 32	34	14	30	26
32	51	14	30	26
16, 32	51	28	30	26
16, 32	140, 155	56	30	26
128	140, 155	28	37	33

Tabela 26 – Limites superiores para a relação C/I de interferência co-canal externa de mesmo tipo que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 15, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa a alta capacidades operando na frequência de 38 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2	3,5	23	19
4	2 x 2, 4	3,5	23	19
4	4 x 2, 8	7	23	19
4	8 x 2, 17	14	23	19
4	34, 21 x 2	28	23	19
16, 32	8	3,5	30	26
16, 32	8 x 2, 17	7	30	26
16, 32	34, 21 x 2	14	30	26
32	51	14	30	26
16, 32	51	28	30	26
16, 32	140, 155	56	30	26
128	140, 155	28	37	33

6.2.3. As tabelas 27 e 28 apresentam os limites superiores para os valores da relação C/I resultante de uma interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo. Os canais interferente e interferido devem estar afastados de um espaçamento entre portadoras Δf . A interferência no canal sob ensaio para o valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$, ao número de estados da modulação M, à capacidade R_b (Mbit/s) e ao espaçamento entre portadoras Δf (MHz) das tabelas 5 e 6, deve manter a TEB igual ou inferior a 10^{-5} , para sistemas de baixa capacidade operando nas frequências de 1,5 GHz e sistemas de média capacidade operando 2 GHz, respectivamente.

Tabela 27 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada ao NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 5, mantém a $TEB \leq 10^{-5}$ para sistemas de baixa capacidade operando na frequência de 1,5 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para $TEB \leq 10^{-5}$
4	2	1,75	0
	2 x 2	3,5	0
16	2 x 2	1,75	0
	8	3,5	0

Tabela 28 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada ao NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 5, mantém a $TEB \leq 10^{-5}$ para sistemas de baixa capacidade operando na frequência de 2 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para $TEB \leq 10^{-5}$
16	34, 21 x 2	14	0
32,64	51	14	0

6.2.4. As tabelas 29 a 38 apresentam os limites superiores para os valores da relação C/I resultante de uma interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo. Os canais interferente e interferido devem estar afastados de um espaçamento entre portadoras Δf . A interferência no canal sob ensaio acompanhada de aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$, ao número de estados da modulação M, à capacidade R_b (Mbit/s) e ao espaçamento entre portadoras Δf (MHz) das tabelas 7 a 15, deve manter a TEB igual ou inferior a 10^{-6} , para diversos tipos de sistemas.

Tabela 29 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 7, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa e média capacidades operando nas frequências de 3 GHz a 11 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2, 2 x 2, 4	3,5	0	-4
	4 x 2, 8	7	0	-4
	8 x 2, 17	14	0	-4
	16 x 2, 34, 21 x 2	28	0	-4
16	4 x 2, 8	3,5	-3	-7
	8 x 2, 17	7	-3	-7
	16 x 2, 34, 21 x 2	14/20	-3	-7
	51	20/28	-8	-12
	2 x 34	28	-3	-7
32, 64	51	14	-5	-9
	2 x 34	14/20	-2	-6

Tabela 30 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 8, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de alta capacidade (140 Mbit/s e 155 Mbit/s) operando nas frequências de 4 GHz, 6 GHz, 7,5 GHz e 8 GHz ($28 \text{ MHz} \leq \Delta f < 30 \text{ MHz}$), 5 GHz e 11 GHz ($\Delta f = 40 \text{ MHz}$)

f_c (GHz)	M	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4/6/8	128	29/29,65	8,5	5,5
7,5	128	28	12,5	9,5
5	64	40	-4	-8
11	64	40	-4	-8

Tabela 31 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 9, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa e média capacidades operando na frequência de 15 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2, 2 x 2	3,5	0	-4
	8	7	0	-4
	2 x 8, 17	14	0	-4
16	8	3,5	-1	-5
	2 x 8, 17	7	-1	-5
	34	14	1	-5

Tabela 32 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 10, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas STM-0 operando na frequência de 15 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
32	51	14	-6	-9,5

Tabela 33 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 11, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa e média capacidades operando na frequência de 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	8 x 2, 17	13,75	1	-3
	16 x 2, 34, 21 x 2	27,5	1	-3
16	16 x 2, 34, 21 x 2	13,75	0	-4
	2 x 34	27,5	0	-4

Tabela 34 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 10, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas STM-0 operando na frequência de 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
16	51	27,5	-10	-13,5
32	51	13,75	-2	-5,5

Tabela 35 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 12, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de alta capacidade operando na frequência de 18 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
16	140, 155	55	-5	-9
128	140, 155	27,5	3	-1

Tabela 36 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 13, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa a alta capacidades operando na frequência de 23 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2	3,5	-3	-7
4	4	7	0	-4
4	8	10,5	0	-4
4	17	14	0	-4
4	34	28	0	-4
16, 32	8	3,5	-1	-5
16, 32	17	7	-1	-5
16, 32	34	14	-1	-5
32	51	14	-1	-5
16, 32	51	28	-10	-13,5
16, 32	140, 155	50/56	-1	-5
128	140, 155	28	3	-1

Tabela 37 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 14, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de médias e altas capacidades operando na frequência de 32 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	34	28	0	-4
16, 32	34	14	-1	-5
32	51	14	-1	-5
16, 32	51	28	-10	-13,5
16, 32	140, 155	56	-1	-5
128	140, 155	28	3	-1

Tabela 38 – Limites superiores para a relação C/I de interferência de canal adjacente externo de mesmo tipo afastado de um espaçamento entre portadoras Δf que, associada a aumentos de 1 dB ou de 3 dB no valor de NSR correspondente à $TEB \leq 10^{-6}$ e aos valores de M, R_b (Mbit/s) e Δf (MHz) da tabela 15, mantém a $TEB \leq 10^{-6}$ para sistemas de baixa a alta capacidades operando na frequência de 38 GHz

M	R_b (Mbit/s)	Δf (MHz)	C/I (dB) para degradação de 1 dB	C/I (dB) para degradação de 3 dB
4	2	3,5	-3	-7
4	2 x 2, 4	3,5	0	-4
4	4 x 2, 8	7	0	-4
4	8 x 2, 17	14	0	-4
4	34, 21 x 2	28	0	-4
16, 32	8	3,5	-1	-5
16, 32	8 x 2, 17	7	-1	-5
16, 32	34, 21 x 2	14	-1	-5
32	51	14	-1	-5
16, 32	51	28	-10	-13,5
16, 32	140, 155	56	-1	-5
128	140, 155	28	3	-1

6.2.5. Para um receptor operando no limiar apropriado à $TEB = 10^{-6}$ das tabelas 5 a 15, a introdução de um sinal interferente senoidal (não modulado) nos pontos B (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I, em qualquer frequência compreendida entre 30 MHz e o segundo harmônico da frequência superior da faixa alocada, excluindo aquelas afastadas da frequência central do canal de RF de menos de 250 % do espaçamento entre portadoras Δf , não deve resultar em uma TEB superior a 10^{-5} .

6.2.5.1. Para espaçamentos entre portadoras Δf iguais ou inferiores a 14 MHz, o nível do sinal interferente senoidal acima da potência do sinal desejado deve ser:

- a) de 20 dB para qualquer frequência afastada da frequência central do canal de radiofrequência de mais de 250 % e de menos de 500 % do espaçamento entre portadoras;
- b) de 30 dB para qualquer frequência afastada da frequência central do canal de radiofrequência de mais de 500 % do espaçamento entre portadoras.

6.2.5.2. Para espaçamentos entre portadoras Δf superiores a 14 MHz, o nível do sinal interferente senoidal acima da potência do sinal desejado deve ser de 30 dB.

6.2.5.3. Quando guias de ondas forem utilizados entre o terminal de antena T_A e o ponto C do diagrama de blocos do anexo I, o limite inferior da faixa de medidas será aumentado:

- a) para $0,7 F_C$, se o comprimento do guia de ondas for maior que o dobro do comprimento de onda associado à sua frequência de corte F_C ;
- b) para $0,9 F_C$, se o comprimento do guia de ondas for maior que o quádruplo do comprimento de onda associado à sua frequência de corte F_C .

6.2.5.4. Este requisito foi desenvolvido para identificar frequências capazes de induzir respostas espúrias do receptor, e não deve ser interpretado como um relaxamento de qualquer outro requisito especificado na presente norma.

6.2.6. Para um receptor operando no limiar correspondente a $TEB = 10^{-6}$ das tabelas 5 a 15, a introdução de dois sinais interferentes senoidais (não modulados) nos pontos B (para sistemas com circuitos de derivação para múltiplos canais de radiofrequência) ou C (para sistemas com duplexadores) do diagrama de blocos do anexo I, em frequências localizadas no segundo e no quarto canais adjacentes (ambos situados na mesma sub-faixa – ida ou volta – do canal de radiofrequência desejado) não deve resultar em uma TEB superior a 10^{-5} . Os dois sinais interferentes senoidais devem ser de mesmo nível, igual a 19 dB acima da potência do sinal desejado.

6.3. As condições gerais para verificação do atendimento aos requisitos especificados nos itens 6.1 a 6.2.6 devem estar de acordo com os procedimentos de ensaio descritos no anexo I.

7. Condições Ambientais

7.1. Os fabricantes devem selecionar, entre as classes de condições de temperatura e umidade relativa especificadas na tabela 39 e definidas nos incisos II a VII do item 3, aquela aplicável às condições de operação do equipamento a ser certificado.

7.2. Os valores extremos da temperatura e da umidade relativa correspondentes à classe selecionada deverão ser utilizados nos ensaios especificados no anexo I.

Tabela 39 – Classes de condições de temperatura e umidade relativa

Classe do Ambiente	Temperatura (°C)	Umidade (%)
Totalmente Aberto	-10 a +55	10 a 95
Aberto Protegido	-10 a +50	10 a 95
Protegido com Ventilação	+5 a +45	10 a 95
Climatizado	+10 a +35	10 a 80
Climatizado com Umidade Controlada	+22 a +28	50 a 70
Fechado	-10 a +70	10 a 95

8. Compatibilidade Eletromagnética

8.1 O equipamento a ser certificado deve atender aos requisitos e procedimentos de ensaios, estabelecidos na regulamentação específica emitida ou adotada pela Anatel referente à compatibilidade eletromagnética.

9. Identificação da Homologação

9.1. O equipamento deve portar o selo Anatel de identificação legível, contendo a logomarca Anatel, o número da homologação e a identificação por código de barras, conforme modelo e instruções descritas no artigo 39 e Anexo III do Regulamento, anexo à Resolução nº 242, de 30.11.2000, ou outra que venha a substituí-la.

ANEXO I

MÉTODOS DE ENSAIOS PARA A AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE TRANSMISSORES E TRANCEPTORES DIGITAIS PARA O SERVIÇO FIXO EM APLICAÇÕES PONTO-A-PONTO NAS FAIXAS DE FREQUÊNCIAS ACIMA DE 1 GHz

I.1 Diagramas de Blocos

I.1.1 Os diagramas de blocos apresentados na figura I.1 são simplificados e indicam pontos de referência citados nesta norma. Em geral, os pontos C e C' (assim como os correspondentes aos terminais de antenas T_A e T'_A) coincidem. Os pontos B' e C', B e C coincidem quando duplexadores são utilizados no lugar de circuitos de derivação.

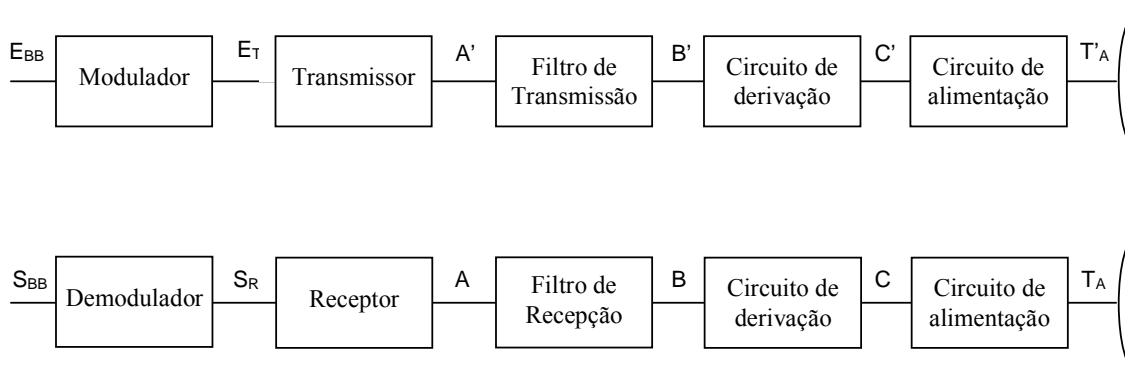


Figura I.1. Diagrama de blocos

I.2 Condições Gerais de Ensaio

- I.2.1 Os métodos de ensaios de que trata este anexo referem-se apenas aos parâmetros específicos de transmissores e transceptores digitais requeridos diretamente por esta norma. Métodos de ensaios para a avaliação da conformidade de outros sistemas tais como interfaces de entrada e saída, de banda base, de Rede de Gerência de Telecomunicações e sistemas de alimentação, estão fora do escopo deste documento.
- I.2.2 Os métodos de ensaios para a avaliação da conformidade apresentados neste anexo são típicos e recomendados. Métodos alternativos podem ser utilizados mediante acordo entre Solicitante da certificação, o Laboratório de Ensaios e o Organismo de Certificação Designado. A descrição e a justificativa para utilização do método alternativo acordado devem constar do Relatório de Ensaios.
- I.2.3 O Equipamento a Ser Certificado (ESC) apresentado para avaliação de certificação deve ser representativo dos modelos em produção e um conjunto adequado deve ser fornecido para os ensaios de conformidade.
- I.2.4 Todos os ensaios serão realizados em condições ambientais de referência e seus resultados serão considerados como de referência. O desempenho do ESC em condições de referência será utilizado para comparação com resultados dos ensaios realizados em condições ambientais extremas.
- I.2.5 Por razões de praticidade e conveniência, alguns ensaios serão realizados somente em condições ambientais de referência.

- I.2.6 A condição ambiental de referência é uma das possíveis combinações de temperatura, umidade relativa e pressão do ar, incluídas dentro dos seguintes limites:
- Temperatura: de $+10^{\circ}\text{C}$ a $+35^{\circ}\text{C}$
 - Umidade relativa: de 10 % a 80 %
 - Pressão: de $8,6 \times 10^4$ Pa a $1,06 \times 10^5$ Pa
- I.2.7 Caso o equipamento a ser certificado possua antena mecanicamente incorporada, sem ponto de medida, e que não seja comercializada como produto isolado, deverão ser fornecidos os diagramas de radiação de cada antena, em conformidade com as envoltórias estabelecidas na regulamentação específica de antenas para Certificação e Homologação emitida ou adotada pela Anatel.

I.3 Configurações de Ensaio

I.3.1 Um esquema típico de configuração de ensaio para o ESC é apresentado na figura I.1.

I.3.2 Ensaios de características do transceptor

I.3.2.1 Potência de transmissão máxima e tolerância de potência de transmissão

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se a média das medidas dos valores máximos da potência de saída nos pontos de referência C' (ou B' quando o equipamento não incluir circuito de derivação) está dentro do valor declarado pelo solicitante e de acordo com os requisitos especificados nesta norma, mais ou menos (+/-) a tolerância especificada.

Instrumentos de teste:

Medidor de potência e sensor de potência.

Configuração de ensaio:

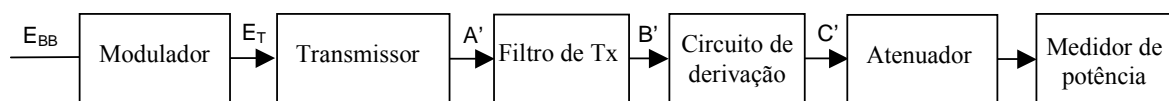


Figura I.2. Configuração de ensaio de potência de transmissão máxima e tolerância de potência de transmissão

Procedimento:

Com o nível de potência do transmissor ajustado no máximo, o valor médio da potência de saída é medido no ponto de referência C' (ou B' quando o equipamento não incluir circuito de derivação). As perdas entre o ponto de teste e o medidor de potência devem ser consideradas.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

Esse ensaio deve ser repetido para as seguintes combinações de condições extremas de temperatura e umidade relativa, de acordo com a classe de ambiente especificado pelo fabricante para operação do equipamento segundo o item 7.1 desta norma:

- temperatura mínima e umidade relativa mínima;
- temperatura máxima e umidade relativa máxima.

I.3.2.2 Controle Automático de Potência de Transmissão (CAPT)

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar a correta operação do circuito de controle, ou seja, se a potência de saída do transmissor pode ser ajustada para o valor máximo, quando o CAPT está implementado.

Instrumentos de teste:

Medidor de potência e sensor de potência.

Configuração de ensaio manual:

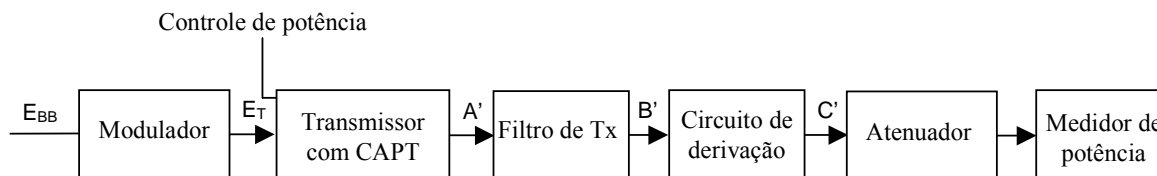


Figura I.3. Configuração de ensaio manual de CAPT

Configuração de ensaio automático:

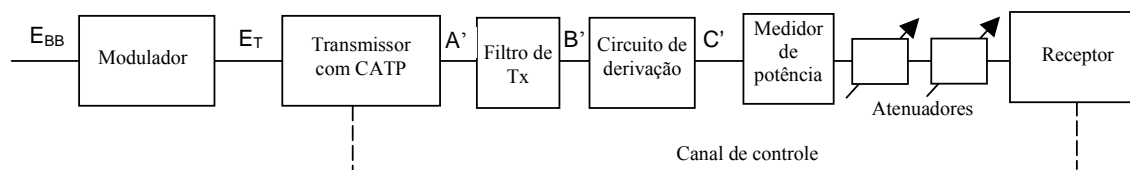


Figura I.4. Configuração de ensaio automático de CAPT

Procedimento:

Com o nível de potência de saída do transmissor ajustado no máximo, o nível médio de potência é medido no ponto de referência C' (ou B' quando o equipamento não incluir circuito de derivação). As perdas entre o ponto de teste e o medidor de potência devem ser consideradas.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

Observação:

Esta é uma funcionalidade adicional. Entretanto, quando implementada, os níveis de potência de saída devem ser verificados.

I.3.2.3 Máxima tolerância de frequência

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se a tolerância de frequência de transmissão está dentro dos limites especificados no requisito relevante. Quando o transmissor não puder ser colocado na condição de onda contínua (CW), deve ser utilizado um contador de frequências capaz de medir a frequência central de um sinal modulado. Quando este tipo de contador não estiver disponível, a frequência do oscilador local (OL) deve ser medida e a frequência de saída calculada.

Instrumentos de teste:

Contador de frequência.

Configuração de ensaio:

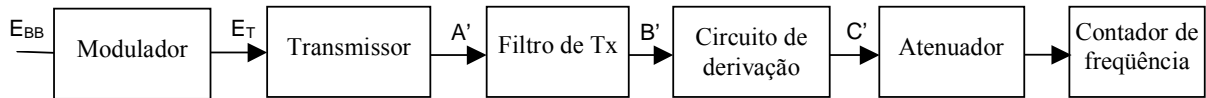


Figura I.5. Configuração de ensaio de máxima tolerância de frequência

Procedimento:

Com o transmissor operando em CW, as medidas de frequências são realizadas nos canais extremos e canal central, durante um intervalo de tempo de 24 horas. A medida de frequência deve estar dentro da tolerância definida pelo requisito relevante.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

Esse ensaio deve ser repetido para as seguintes combinações de condições extremas de temperatura e umidade relativa, de acordo com a classe de ambiente especificado pelo fabricante para operação do equipamento segundo o item 7.1 desta norma:

- temperatura mínima e umidade relativa mínima;
- temperatura máxima e umidade relativa máxima.

I.3.2.4 Máscara espectral de RF

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se o espectro de transmissão está de acordo com os requisitos desta norma.

Instrumentos de teste:

Analisador de espectro e plotadora.

Configuração de ensaio:

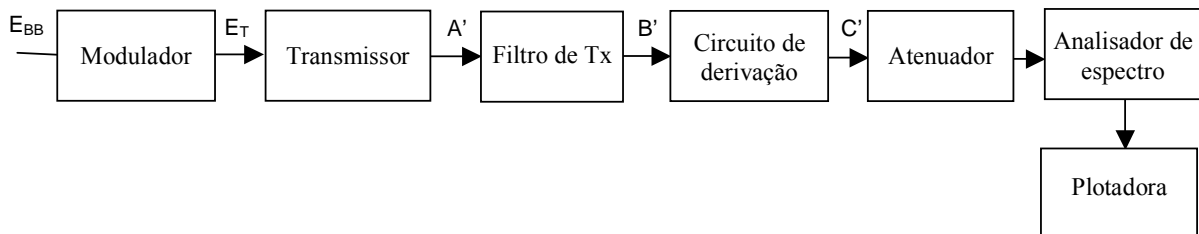


Figura I.6. Configuração de ensaio de máscara espectral de RF

Procedimento:

A porta de saída do transmissor deve ser conectada a um analisador de espectro com tela de persistência variável ou facilidade de armazenamento digital. Os parâmetros do analisador de espectro devem ser ajustados de acordo com o requisito relevante.

Com o transmissor modulado, a densidade de potência de transmissão deve ser medida com o analisador de espectro e plotada. Sempre que possível, a medida de máscara espectral deve ser realizada nos canais inferior, central e superior da unidade testada.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

Esse ensaio deve ser repetido para as seguintes combinações de condições extremas de temperatura e umidade relativa, de acordo com a classe de ambiente especificado pelo fabricante para operação do equipamento segundo o item 7.1 desta norma:

- temperatura mínima e umidade relativa mínima;
- temperatura máxima e umidade relativa máxima.

I.3.2.5 Linhas espectrais discretas

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se os níveis de potência das linhas espectrais a distâncias da frequência do canal central igual à taxa de símbolos são inferiores à especificação desta norma.

Instrumentos de teste:

Analisador de espectro e plotadora.

Configuração de ensaio:

A mesma do ensaio de máscara de espectro de RF.

Procedimento:

O mesmo do ensaio de máscara de espectro de RF.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

I.3.2.6 Emissões espúrias do transmissor

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se quaisquer emissões espúrias geradas pelo transmissor estão dentro dos limites definidos nesta norma.

Instrumentos de teste:

Analisador de espectro, misturadores do analisador de espectro (quando necessário) e plotadora.

Configuração de ensaio:

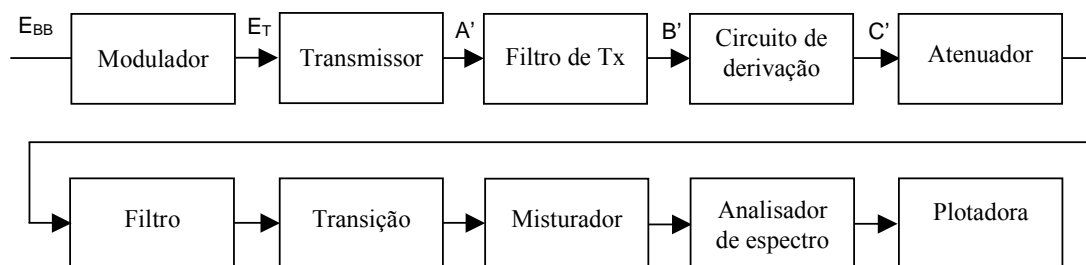


Figura I.7. Configuração de ensaio de emissões espúrias

Procedimento:

A porta de saída do transmissor deve ser conectada ao analisador de espectro através de um atenuador, filtro ou ambos para limitar a potência. Nos casos em que a frequência máxima excede a faixa de operação do analisador, transições em guia e um misturador podem ser utilizados. O transmissor deve operar na potência máxima indicada pelo fabricante. O nível e a frequência de todos os sinais relevantes na faixa de frequências especificada no requisito relevante devem ser medidos e plotados. As varreduras devem ser realizadas nas faixas de referência especificadas nesta norma.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

I.3.3 Desempenho do sistema sem diversidade

I.3.3.1 Taxa de erro em função do nível de sinal recebido (NSR)

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se os requisitos de TEB em função do NSR são atendidos. As medidas são realizadas nos níveis de taxa de erro especificados nesta norma.

Instrumentos de teste:

Gerador de seqüência, detector de erro, sensor de potência e medidor de potência.

Configuração de ensaio:

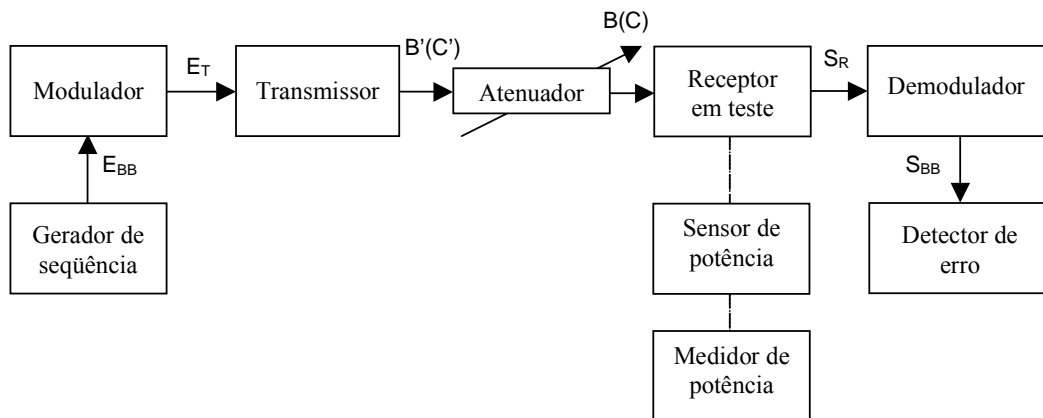


Figura I.8. Configuração de ensaio de taxa de erro em função do NSR

Procedimento:

Conectar a saída do gerador de seqüência à entrada de banda base (BB) do transmissor. Enviar o sinal de saída de BB do receptor ao detector de erro. Registrar os valores de TEB obtidos variando o sinal na entrada do receptor com o atenuador variável. Verificar se os NSR correspondentes aos limiares de TEB estão dentro das especificações desta norma.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

I.3.3.2 Sensibilidade à interferência co-canal – degradação de NSR

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se, quando existe um sinal modulado interferente no mesmo canal, os limites máximos de C/I correspondentes a degradações de 1 dB e 3 dB no nível de sinal recebido correspondente à TEB igual a 10^{-6} estão abaixo dos requisitos especificados nesta norma.

Instrumentos de teste:

Dois geradores de seqüência de bits, detector de erro, sensor de potência e medidor de potência.

Configuração de ensaio:

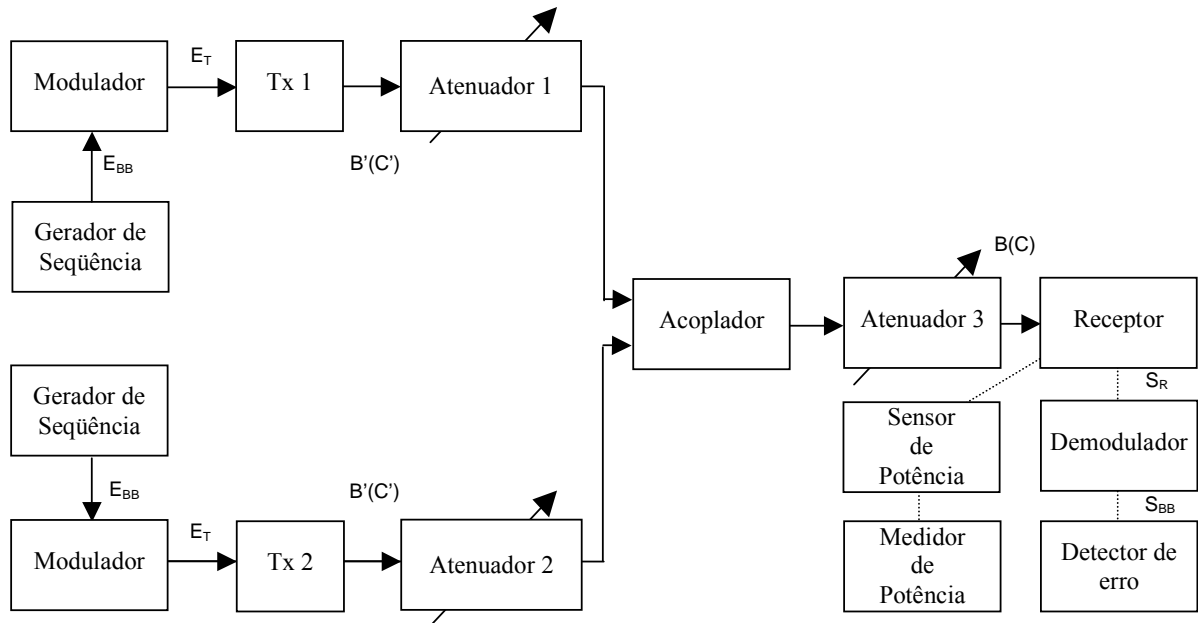


Figura I.9. Configuração de ensaio de sensibilidade à interferência co-canal

Procedimento:

Neste ensaio, ambos os transmissores devem transmitir no mesmo canal e ser modulados com sinais com as mesmas características de modulação.

Com os transmissores em estado de espera, os atenuadores devem ser ajustados no valor máximo. O medidor de potência deve ser conectado ao ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Ligar o transmissor (T_{X1}) e ajustar o atenuador 1 de modo a obter um sinal desejado no nível especificado para TEB igual a 10^{-6} . Reduzir a atenuação em 1 dB (ou 3 dB) e registrar o valor de atenuação. Ligar o transmissor interferente (T_{X2}) e reduzir o atenuador 2 até obter uma TEB igual a 10^{-6} no detector de erro.

Desligar ambos os transmissores e desconectar o guia de onda (ou cabo) no ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Registrar o valor de atenuação do atenuador 2 e conectar o sensor e medidor de potência ao guia de onda (ou cabo).

Ligar o transmissor (T_{X1}) e reduzir o atenuador 1 de modo a produzir um sinal desejado dentro da faixa calibrada do medidor de potência. Registrar o nível de potência e a redução na atenuação. A potência de sinal desejado é dada por:

$$\text{Potência do sinal desejado} = \text{Nível de potência medida} - \text{redução na atenuação.}$$

Desligar o transmissor (T_{X1}), ligar o transmissor (T_{X2}) e repetir o procedimento para calcular a potência do sinal interferente.

O valor máximo de C/I para interferência co-canal correspondente a uma degradação de 1 dB (ou 3 dB) no nível de sinal recebido correspondente a TEB igual a 10^{-6} é dado por:

$$C/I = \text{Potência do sinal desejado} - \text{Potência do sinal interferente.}$$

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

I.3.3.3 Sensibilidade à interferência co-canal – degradação da TEB

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se, quando existe um sinal modulado interferente no mesmo canal, os limites máximos de C/I correspondente a um aumento da taxa de bits errados de 10^{-6} para 10^{-5} está abaixo dos requisitos especificados nesta norma.

Instrumentos de teste:

Dois geradores de seqüência de bits, detector de erro, sensor de potência e medidor de potência.

Configuração de ensaio:

A mesma do ensaio anterior.

Procedimento:

Neste ensaio, ambos os transmissores devem transmitir no mesmo canal e ser modulados com sinais com as mesmas características de modulação.

Com os transmissores em estado de espera, os atenuadores devem ser ajustados no valor máximo. O medidor de potência deve ser conectado ao ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Ligar o transmissor (T_{X1}) e ajustar o atenuador 1 de modo a obter um sinal desejado no nível especificado para TEB igual a 10^{-6} . Ligar o transmissor interferente (T_{X2}) e reduzir o atenuador 2 até obter uma TEB igual a 10^{-5} no detector de erro.

Desligar ambos os transmissores e desconectar o guia de onda (ou cabo) no ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Registrar o valor de atenuação do atenuador 2 e conectar o sensor e medidor de potência ao guia de onda (ou cabo).

Ligar o transmissor (T_{X1}) e reduzir o atenuador 1 de modo a produzir um sinal desejado dentro da faixa calibrada do medidor de potência. Registrar o nível de potência e a redução na atenuação. A potência de sinal desejado é dada por:

$$\text{Potência do sinal desejado} = \text{Nível de potência medida} - \text{redução na atenuação.}$$

Desligar o transmissor (T_{X1}), ligar o transmissor (T_{X2}) e repetir o procedimento para calcular a potência do sinal interferente.

O valor máximo de C/I para interferência co-canal correspondente a um aumento da TEB de 10^{-6} para 10^{-5} é dado por:

$$C/I = \text{Potência do sinal desejado} - \text{Potência do sinal interferente.}$$

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

I.3.3.4 Sensibilidade à interferência de canal adjacente – degradação de NSR

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se, quando existe um sinal modulado interferente no canal adjacente, os limites máximos de C/I correspondentes a degradações de 1 dB e 3 dB no nível de sinal recebido correspondente à TEB igual a 10^{-6} estão abaixo dos requisitos especificados nesta norma.

Instrumentos de teste:

Dois geradores de seqüência de bits, detector de erro, sensor de potência e medidor de potência.

Configuração de ensaio:

A mesma do ensaio de sensibilidade à interferência co-canal.

Procedimento:

Neste ensaio, o transmissor (T_{X2}) deve transmitir em um dos canais adjacentes mais próximos ao do transmissor (T_{X1}). Ambos os transmissores devem ser modulados com sinais com as mesmas características de modulação.

Com os transmissores em estado de espera, os atenuadores devem ser ajustados no valor máximo. O medidor de potência deve ser conectado ao ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Ligar o transmissor (T_{X1}) e ajustar o atenuador 1 de modo a obter um sinal desejado no nível especificado para TEB igual a 10^{-6} . Reduzir a atenuação em 1 dB (ou 3 dB) e registrar o valor de atenuação. Ligar o transmissor interferente (T_{X2}) e reduzir o atenuador 2 até obter uma TEB igual a 10^{-6} no detector de erro.

Desligar ambos os transmissores e desconectar o guia de onda (ou cabo) no ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Registrar o valor de atenuação do atenuador 2 e conectar o sensor e medidor de potência ao guia de onda (ou cabo).

Ligar o transmissor (T_{X1}) e reduzir o atenuador 1 de modo a produzir um sinal desejado dentro da faixa calibrada do medidor de potência. Registrar o nível de potência e a redução na atenuação. A potência de sinal desejado é dada por:

$$\text{Potência do sinal desejado} = \text{Nível de potência medida} - \text{variação na atenuação.}$$

Desligar o transmissor (T_{X1}), ligar o transmissor (T_{X2}) e repetir o procedimento para calcular a potência do sinal interferente.

O valor máximo de C/I para interferência de canal adjacente correspondente a uma degradação de 1 dB (ou 3 dB) no nível de sinal recebido correspondente a TEB igual a 10^{-6} é dado por:

$$C/I = \text{Potência do sinal desejado} - \text{Potência do sinal interferente.}$$

Repetir o ensaio para o outro canal adjacente.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

I.3.3.5 Sensibilidade à interferência de canal adjacente – degradação da TEB

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é verificar se, quando existe um sinal modulado interferente no canal adjacente, os limites máximos de C/I correspondente a um aumento da taxa de bits errados de 10^{-6} para 10^{-5} está abaixo dos requisitos especificados nesta norma.

Instrumentos de teste:

Dois geradores de seqüência de bits, detector de erro, sensor de potência e medidor de potência.

Configuração de ensaio:

A mesma do ensaio anterior.

Procedimento:

Neste ensaio, o transmissor (T_{X2}) deve transmitir em um dos canais adjacentes mais próximos ao do transmissor (T_{X1}). Ambos os transmissores devem ser modulados com sinais com as mesmas características de modulação.

Com os transmissores em estado de espera, os atenuadores devem ser ajustados no valor máximo. O medidor de potência deve ser conectado ao ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Ligar o transmissor (T_{X1}) e ajustar o atenuador 1 de modo a obter um sinal

desejado no nível especificado para TEB igual a 10^{-6} . Ligar o transmissor interferente (T_{X2}) e reduzir o atenuador 2 até obter uma TEB igual a 10^{-5} no detector de erro.

Desligar ambos os transmissores e desconectar o guia de onda (ou cabo) no ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação). Registrar o valor de atenuação do atenuador 2 e conectar o sensor e medidor de potência ao guia de onda (ou cabo).

Ligar o transmissor (T_{X1}) e reduzir o atenuador 1 de modo a produzir um sinal desejado dentro da faixa calibrada do medidor de potência. Registrar o nível de potência e a redução na atenuação. A potência de sinal desejado é dada por:

$$\text{Potência do sinal desejado} = \text{Nível de potência medida} - \text{redução na atenuação.}$$

Desligar o transmissor (T_{X1}), ligar o transmissor (T_{X2}) e repetir o procedimento para calcular a potência do sinal interferente.

O valor máximo de C/I para interferência co-canal correspondente a um aumento da TEB de 10^{-6} para 10^{-5} é dado por:

$$C/I = \text{Potência do sinal desejado} - \text{Potência do sinal interferente.}$$

Repetir o ensaio para o outro canal adjacente.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.

I.3.3.6 Interferência espúria de CW (sinais interferentes senoidais)

Objetivo:

O objetivo deste ensaio é identificar frequências específicas nas quais o receptor possa ter uma resposta espúria, como por exemplo, frequência imagem, resposta harmônica do filtro do receptor, etc. A faixa de frequência do ensaio deve estar de acordo com o requisito desta norma.

Instrumentos de teste:

Geradores de seqüência, detector de erro, gerador de sinal, sensor de potência e medidor de potência.

Configuração de ensaio:

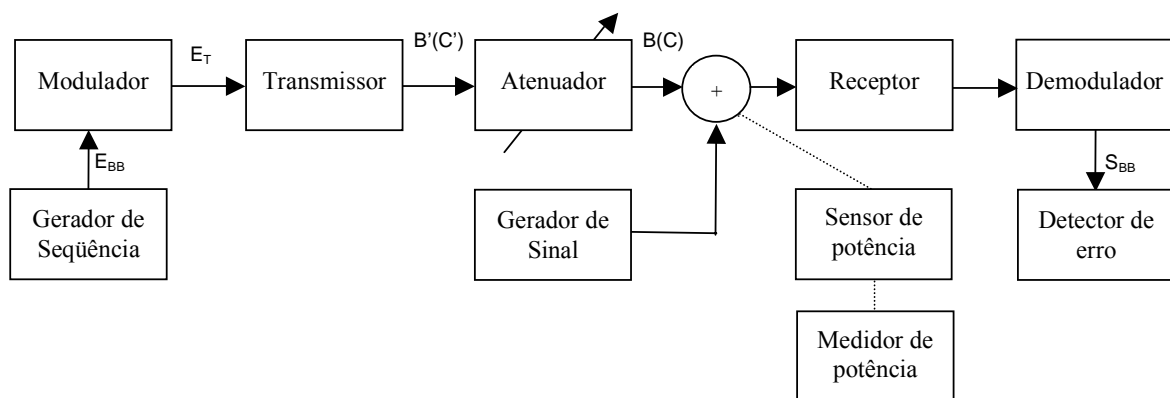


Figura I.10. Configuração de ensaio de interferência espúria de CW

Procedimento:

Com o gerador de sinal desligado, medir a potência de RF de saída no ponto C (ou B quando o equipamento não incluir circuito de derivação) usando um sensor de potência adequado, com um nível de atenuação conhecido. Substituir o sensor de potência pelo receptor em ensaio e aumentar a atenuação até que o nível requerido pelo requisito seja atingido. Registrar a TEB para este nível de sinal recebido (em dBm).

Desligar o transmissor e substituir o receptor em ensaio por um sensor de potência. Calibrar o gerador de sinais em toda a faixa de frequências requerida no nível requerido pela presente norma, aumentando da diferença requerida para o sinal CW interferente.

Substituir o sensor de potência pelo receptor em ensaio e confirmar a manutenção do nível de TEB. Variar o gerador de sinais ao longo da faixa de frequências requerida com o nível calibrado. Registrar todas as frequências em que a TEB exceda o nível estabelecido na presente norma.

Condições de ensaio:

O ensaio deve ser realizado com a tensão de operação nominal e nas faixas de condições ambientais de referência, dadas no item I.2.6. Os valores de temperatura, umidade relativa e pressão, observados durante os ensaios, respeitadas estas faixas, devem ser indicados no relatório de ensaios.