



Laboratório de ensaio acreditado pela CGCRE de acordo com a
ABNT NBR/ISO IEC 17025, sob o número CRL 0143

Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi

Relatório de ensaios funcionais e EMC



Instituto Brasileiro de Ensaios de Conformidade Ltda.

Rod. Jorn. Francisco Aguirre Proença (SP-101), km 09, Cond. Tech Town, Prédio 32
CEP 13186-904 – Hortolândia – SP – Brasil

☎: (19) 3845-5965 / ✉: contato@ibec.com.br / 🏠: www.ibec.com.br

Relatório N° IBEC 221001

Hortolândia, 26 de julho de 2022

A CGCRE é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (*International Laboratory Accreditation Cooperation*) e da IAAC (*Interamerican Accreditation Cooperation*).

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE, que avaliou a competência do laboratório.

Este documento contém informações de propriedade da Solax Power Network Technology (Zhejiang) Co., Ltd. **O IBEC não divulgará estas informações salvo por pedido formal da mesma.**

Solicitamos nos consultar previamente em caso de divulgação do nome IBEC para propaganda ou divulgações de qualquer natureza. Este documento somente pode ser reproduzido na sua totalidade (reprodução de partes deverá ser precedida de autorização formal prévia do IBEC).

Relatório de ensaios funcionais e EMC

Empresa requisitante:

Solax Power Network Technology (Zhejiang) Co., Ltd.

No. 288 Shizhu Road, Tonglu Economic Development Zone, Hangzhou City, Zhejiang Province – R.P. China

Aprovações:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Leandro R. T. Feliciano'.

Leandro R. T. Feliciano
Analista de Ensaio Eletro-Eletrônicos
Signatário autorizado IBEC

Solax Power Network Technology (Zhejiang) Co., Ltd.

Relatório de ensaios funcionais e EMC

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. LOCAL E DATA DOS ENSAIOS	4
1.2. TERMO DE RESPONSABILIDADE	5
1.3. TESTEMUNHAS	5
2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO E CONFIGURAÇÕES DOS ENSAIOS	5
2.1. EQUIPAMENTO SOB ENSAIO (ESE)	5
2.1.1. DESVIOS	9
2.1.2. MODIFICAÇÕES	9
2.2. CONFIGURAÇÃO PARA OS ENSAIOS	10
2.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E REGRA DE DECISÃO DE CONFORMIDADE	10
2.3.1. ENSAIOS FUNCIONAIS	10
2.3.2. ENSAIOS DE EMC	10
2.4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	11
2.5. INCERTEZAS DE MEDIÇÃO	11
3. RESULTADOS DOS ENSAIOS	11
4. CONCLUSÃO	11
ANEXO A – RESULTADOS DOS ENSAIOS FUNCIONAIS	12
ANEXO B – RESULTADOS DOS ENSAIOS DE EMC	23

Relatório de ensaios funcionais e EMC em Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi

1. INTRODUÇÃO

A finalidade deste documento é descrever os ensaios realizados no equipamento descrito no item 2.1 e documentar os resultados obtidos.

ENSAIOS FUNCIONAIS *1		
Seq. *2	Ensaio pertinentes	Resultados (item deste relatório)
01	Item 10 do Ato 14.448 (2017) – Equipamentos utilizando tecnologia de espalhamento espectral ou outras tecnologias de modulação digital operando nas faixas 902-907,5 MHz, 915-928 MHz, 2.400-2.483,5 MHz e 5.725-5.850 MHz ☞ Verificação da faixa de operação ☞ Valor médio da potência máxima de saída conduzida (10.3.4 do Ato 14.448) ☞ Densidade espectral de potência (10.3.4.3 do Ato 14.448) ☞ Potência de RF produzida fora da faixa (10.6 do Ato 14.448)	Anexo A
<p>*1 Resolução ANATEL nº 680, de 27 de junho de 2017 – “Regulamento sobre equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita”, revisado pela Resolução nº 705, de 21 de dezembro de 2018, pela Resolução nº 718, de 07 de fevereiro de 2020, e pela Resolução nº 726, de 05 de maio de 2020.</p> <p>Ato ANATEL nº 14.448, de 04 de dezembro de 2017 – “Requisitos técnicos para a avaliação da conformidade de equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita”, revisado pelo Ato nº 1.379, de 28 de fevereiro de 2019, pelo Ato nº 2.506, de 07 de maio de 2020, pelo Ato nº 4.776, de 1 de setembro de 2020 e pelo Ato 1.306, de 26 de fevereiro de 2021.</p> <p>Ato ANATEL nº 6.506, de 27 de agosto de 2018 – “Procedimentos de ensaio para a avaliação da conformidade de equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita”.</p>		
*2 Ordem de execução dos ensaios.		

Tabela 1 – Normas utilizadas e ensaios realizados – Ensaios funcionais

ENSAIOS DE EMC *1			
Seq. *2	Ensaio pertinentes	Normas	Resultados (item deste relatório)
02	Emissão radiada	IEC/CISPR 22 Ed. 6.0 (2008)	Anexo B
<p>*1 Ato ANATEL nº 6.506, de 27 de agosto de 2018 – “Procedimentos de ensaio para a avaliação da conformidade de equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita”.</p>			
*2 Ordem de execução dos ensaios.			

Tabela 2 – Normas utilizadas e ensaios realizados – Ensaios de EMC

1.1. Local e Data dos ensaios

- Laboratório de EMC do IBEC
- Data: 19 e 22 de julho de 2022

Relatório de ensaios funcionais e EMC

1.2. Termo de responsabilidade

O IBEC se responsabiliza pelos dados aqui apresentados para a(s) amostra(s) do equipamento descrito em 2.1, não se responsabilizando pelos produtos semelhantes produzidos pelo(s) fabricante(s) do ESE, por diferenças devidas ao processo de fabricação, ou por alterações de projeto atuais e futuras.

A análise final dos resultados obtidos durante os ensaios, declarando conformidade ou não aos requisitos aplicáveis, é de responsabilidade dos organismos de certificação, homologação ou aprovação de equipamentos.

1.3. Testemunhas

Os ensaios não foram acompanhados por representantes da Solax Power Network Technology (Zhejiang) Co., Ltd.

A interface entre o fabricante e o IBEC foi conduzido pelo Organismo de Certificação Associação NCC Certificações do Brasil.

2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO E CONFIGURAÇÕES DOS ENSAIOS

2.1. Equipamento sob ensaio (ESE)

Solax Power Network Technology (Zhejiang) Co., Ltd. forneceu e é responsável pelos dados abaixo, declarando serem suficientes para caracterizar completamente os equipamentos ensaiados.

A Tabela 3 descreve o equipamento sob ensaio.

Amostra n.º	Equipamento	Modelo	Fabricante (ou marca)	s/n	País de origem
#01	Transceptor de Radiação Restrita	Pocket WiFi	Solax Power Network Technology	Não consta	China
#05	Transceptor de Radiação Restrita	Pocket WiFi	Solax Power Network Technology	Não consta	China

Tabela 3 – Descrição do equipamento sob ensaio

Acessórios e outras peças/partes avulsas fornecidas com o ESE

Descrição do acessório ou parte	Modelo	Fabricante	Identificação (S/N ou P/N ou outro código do fabricante)	Outras informações (nº de unidades fornecidas, características técnicas, etc.)
Antena	Não consta	Não consta	Não consta	03 unidades

Tabela 4 – Relação de acessórios e outras peças/partes avulsas fornecidas com o ESE



Foto 1 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista Frontal – Amostra #01



Foto 2 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista traseira – Amostra #01

Relatório de ensaios funcionais e EMC



Foto 3 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista lateral 1 – Amostra #01



Foto 4 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista lateral 2 (Localização da identificação) – Amostra #01



Foto 5 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista inferior com a régua graduada – Amostra #01



Foto 6 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista superior com a régua graduada – Amostra #01



Foto 7 – Detalhe da identificação do ESE – Amostra #01

Relatório de ensaios funcionais e EMC



Foto 8 – Detalhe da identificação do ESE – Amostra #01



Foto 9 – Localização da identificação na Embalagem do ESE Amostra #01



Foto 10 – Detalhe da identificação na Embalagem do ESE – Amostra #01



Foto 11 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista Frontal – Amostra #05



Foto 12 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista traseira – Amostra #05

Relatório de ensaios funcionais e EMC



Foto 13 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista lateral 1 – Amostra #05



Foto 14 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista lateral 2 (Localização da identificação) – Amostra #05



Foto 15 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista inferior com a régua graduada – Amostra #05



Foto 16 – Transceptor de Radiação Restrita modelo Pocket WiFi
Vista superior com a régua graduada – Amostra #05

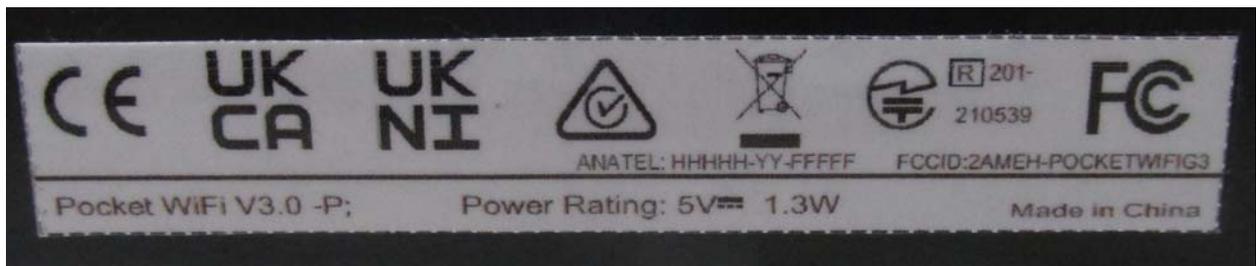


Foto 17 – Detalhe da identificação do ESE – Amostra #05

Relatório de ensaios funcionais e EMC



Foto 18 – Detalhe da identificação do ESE – Amostra #05



Foto 19 – Localização da identificação na Embalagem do ESE Amostra #05



Foto 20 – Detalhe da identificação na Embalagem do ESE – Amostra #05

2.1.1. Desvios

Por exigência dos requisitos normativos da **NBR ISO/IEC 17025: 2017** (itens 7.4.3 e 7.8.2.2), o IBEC deverá registrar neste relatório de ensaio quaisquer desvios da amostra recebida em relação às condições especificadas na proposta técnica/comercial, e deverá ainda registrar quaisquer modificações implementadas no ESE, quando estas modificações possam afetar os resultados dos ensaios. Cabe aos Organismos de Certificação analisar a pertinência desses desvios.

Os seguintes desvios foram identificados nos ensaios funcionais de RF:

O cliente não declarou os valores de potência na saída do transmissor, porém solicitou que os ensaios fossem realizados com a máxima potência permitida pelo software de teste, desde que dentro dos limites estabelecidos pelo Ato ANATEL n° 14.448 (2017). Os valores de *power setting* utilizados no software de teste para as medidas finais, estão descritos no Anexo A deste relatório.

2.1.2. Modificações

Nenhuma modificação foi realizada no ESE.

Relatório de ensaios funcionais e EMC

2.2. Configuração para os ensaios

A Tabela 5 descreve os equipamentos de suporte utilizados durante os ensaios.

Cód. IBEC / Amostra n.º	Equipamento	Modelo	Fabricante	s/n
2780	Notebook	IDEAPAD320	Lenovo	PE03DVGG
—	Extensor USB	Não consta	Não consta	Não consta
#13	Fonte de Alimentação	ROSE-090100C	Não consta	Não consta
#14	Adaptador USB	Não consta	Não consta	Não consta
#15	Placa UART	Não consta	Não consta	Não consta
#16	Placa UART	Não consta	Não consta	Não consta

Tabela 5 – Descrição dos equipamentos de suporte

Exceto quando descrito de forma diferente nas folhas de resultados (vide Anexos deste relatório), a amostra foi exercitada da seguinte forma:

- Ensaios funcionais da Resolução 680: o ESE foi configurado para transmissão contínua. As características técnicas do ESE estão descritas na folha de resultados (vide Anexo A deste relatório).
- Ensaios de EMC: Durante os ensaios, as interfaces de comunicação do ESE permaneceram ativas e foram exercitadas conforme tabela abaixo:

Interface do ESE	Equipamento de suporte utilizado	Exercício / software / app
Wi-Fi (WLAN)	Notebook	Comando ping / CMD
USB	Notebook	Alimentação do ESE

2.3. Critérios de avaliação dos resultados e regra de decisão de conformidade

2.3.1. Ensaios funcionais

O ESE ensaiado conforme os métodos estabelecidos pela **Resolução 680 + Ato 14.448 (2017)**, **atende ou não** aos critérios, limites e/ou especificações das mesmas. Estes limites estão descritos nas folhas de resultados (vide o Anexo A deste relatório).

A conformidade ou não, declarada nas tabelas de resultados deste relatório, foram obtidas após análise dos resultados de ensaios, e sua comparação com os requisitos/limites normativos aplicáveis.

A regra de decisão adotada pelo IBEC é o critério normativo em questão. Em situações onde a incerteza de medição afetar a análise da conformidade, o IBEC adota como regra de decisão que resultados cuja incerteza atinjam os limites, o grau de confiança da conformidade ou não é de 95% de probabilidade. Essa é uma opinião e interpretação do IBEC e não faz parte do escopo de acreditação deste laboratório.

2.3.2. Ensaios de EMC

▪ Ensaios de emissão

O ESE ensaiado conforme os métodos estabelecidos pela **IEC/CISPR 22** **atende ou não** aos critérios, limites e/ou especificações das mesmas.

A conformidade ou não, declarada nas tabelas de resultados deste relatório, foram obtidas após análise dos resultados de ensaios, e sua comparação com os requisitos/limites normativos aplicáveis.

Relatório de ensaios funcionais e EMC

A regra de decisão adotada pelo IBEC é o critério normativo em questão. No caso específico da **IEC/CISPR 22**, a norma menciona que: “a determinação da conformidade com os limites desta Norma deve ser baseada nos resultados da medição, sem levar em consideração a incerteza do instrumento de medição.”

2.4. Equipamentos utilizados

Os equipamentos utilizados nos ensaios estão descritos nas respectivas tabelas de resultados de ensaio.

2.5. Incertezas de medição

As incertezas combinadas expandidas dos resultados de medição dos ensaios, quando aplicáveis, estão apresentadas nas tabelas de resultados. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k , de tal forma que a probabilidade de abrangência corresponda a aproximadamente 95%.

Tais incertezas são válidas para este relatório e por estarem continuamente sendo reavaliadas, podem sofrer alterações em datas futuras. Estas incertezas foram calculadas conforme o procedimento interno n° PG021.

3. RESULTADOS DOS ENSAIOS

Os resultados e fotos dos ensaios encontram-se nos formulários de ensaio preenchidos anexados a este documento (ver Anexo A ao Anexo B).

4. CONCLUSÃO

Conforme 1.2, os resultados aqui apresentados são válidos apenas para a amostra ensaiada e condições de ensaio adotadas. O IBEC não se responsabiliza pela extrapolação dos resultados a outros equipamentos do mesmo modelo.

É responsabilidade dos órgãos competentes acreditados para este fim, a certificação, homologação ou aprovação de modelo do equipamento.

_____ / ANEXOS



ANEXO A

Resultados dos ensaios funcionais

Características técnicas gerais do ESE e Parâmetros ajustados no software de teste

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001**

Descrição / Versão do software de teste: **EsprFTestTool V 2.8**

Tecnologia	Faixa operação	Seção (Ato 14.448)	Taxa de transmissão para medida de:		Freq. [MHz]	Valor ajustado no software de teste:	
			Largura de faixa	Potência		Chain 0	
802.11b	2.400 a 2.483,5 MHz	Item 10	11 Mbps	1 Mbps	2.412	0	
					2.442	0	
					2.472	0	
802.11g	2.400 a 2.483,5 MHz	Item 10	54 Mbps	6 Mbps	2.412	0	
					2.442	0	
					2.472	0	
802.11n (20 MHz / 2.4G)	2.400 a 2.483,5 MHz	Item 10	65 Mbps	7,2 Mbps	2.412	0	
					2.442	0	
					2.472	0	
802.11n (40 MHz / 2.4G)	2.400 a 2.483,5 MHz	Item 10	135 Mbps	15 Mbps	2.422	0	
					2.442	0	
					2.462	0	

Características das antenas do ESE

Faixa de operação	Fabricante	Modelo	Tipo de antena	Tipo de conector	Função TX/RX
2.400 a 2.483,5 MHz	-----	-----	-----	-----	TX/RX

Ganho das antenas do ESE

Tecnologia	Faixa de operação	Nº de antenas usadas	Tipo de transmissão	Ganhos da antena [dBi]								Ganho direcional	
				Antena 1	Antena 2	Antena 3	Antena 4	Antena 5	Antena 6	Antena 7	Antena 8		
802.11b	2.400 a 2.483,5 MHz	1	Não correlacionada	N/C	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	N/C
802.11g	2.400 a 2.483,5 MHz	1	Não correlacionada	N/C	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	N/C
802.11n (20 MHz / 2.4G)	2.400 a 2.483,5 MHz	1	Não correlacionada	N/C	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	N/C
802.11n (40 MHz / 2.4G)	2.400 a 2.483,5 MHz	1	Não correlacionada	N/C	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	N/C

Observações:

As medidas de potência de pico foram realizadas nas "N" antenas do ESE e declaradas da seguinte forma:

Medida da antena "n" → Converte para [Watts] Soma a medida de todas as antenas em [Watts] → Converte para [dBm]

Fotos de setup

Norma: Resolução ANATEL nº 680 (2017) & Ato ANATEL nº 14.448 (2017) & Ato ANATEL nº 6.506 (2018)
N.º projeto: IBEC 221001

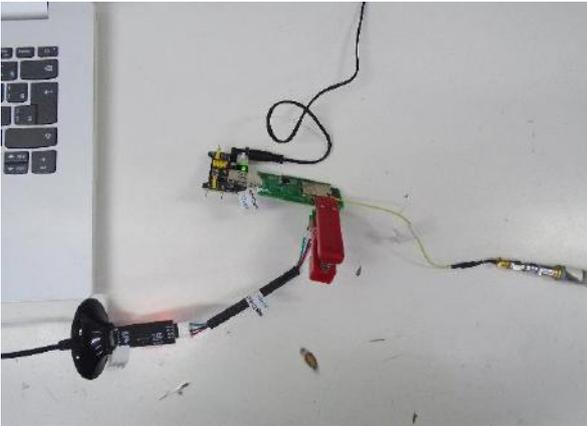
Setup do ensaio



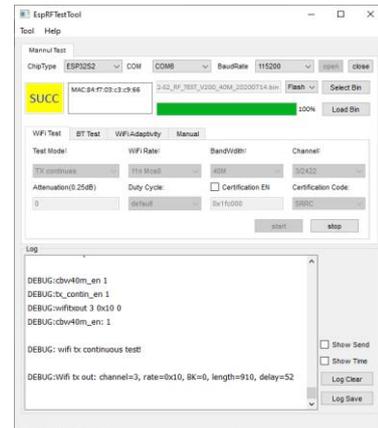
Setup do ensaio



Detalhe das conexões



Detalhe do software



Medidas do item 10 do Ato ANATEL n° 14.448/2017

Tecnologia: 802.11b

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001** Data de ensaio: **19/07/2022** Procedimento: **PEE067** Amostra: **#01**
 Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C** Umidade: **41% ~ 60%** Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg** Técnico: **GMP**

Equipamentos utilizados no ensaio

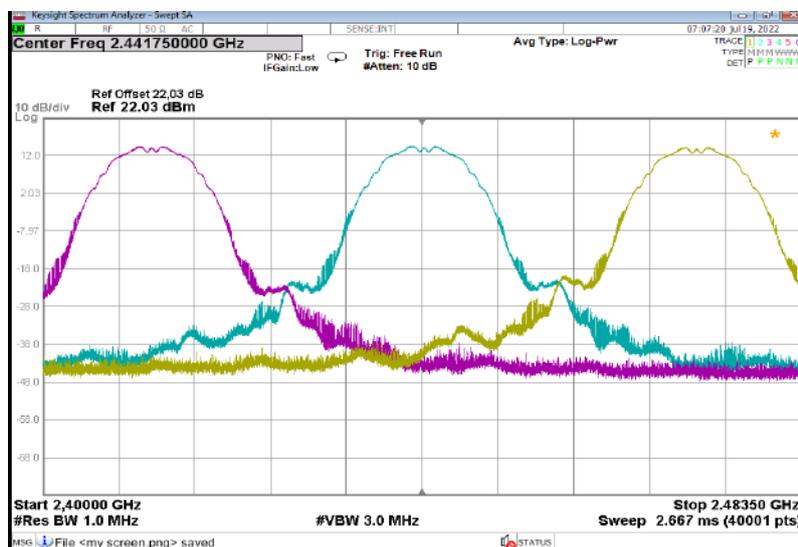
Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição
2.762	Analizador de espectro	1.984	Atenuador	2.604	Termohigrômetro
2.464	DC Block				

Dados do ESE

Tecnologia: **802.11b**
 Taxa transmissão (largura de faixa): **11 Mbps**
 Taxa transmissão (potência): **1 Mbps**
 N.º antenas ESE: **1**
 Ganho direcional (antena) [dBi]: **N/C**

Item 10.1 – VERIFICAÇÃO DA FAIXA DE OPERAÇÃO

Faixa de operação: **2.400 a 2.483,5 MHz**



Item 10.3.4 – VALOR MÉDIO DA POTÊNCIA

Resultados do ensaio – Valor médio da potência

Especificação do ensaio:	<p>10.3.4. Alternativamente à avaliação da potência de pico máxima de saída, a avaliação do requisito de 10.3.2 poderá ser realizada com base na medida de valor médio da potência máxima de saída conduzida (definida como a potência de transmissão total entregue a todas as antenas e seus elementos).</p> <p>10.3.4.1. A medida feita nessa condição não deve incluir intervalos de tempo durante os quais o transmissor está desligado ou está transmitindo a níveis de potência reduzidos.</p> <p>10.3.4.2. Se o transmissor dispõe de mais de um modo de operação (exemplo: diferentes métodos de modulação), a potência máxima de saída conduzida a ser considerada deve ser aquela do modo que apresenta a maior potência de transmissão total.</p> <p>10.3.4.3. O mesmo critério de medida deve ser utilizado na avaliação da densidade espectral de potência estabelecido em 10.3.3.</p> <p>10.3.4.4. Os equipamentos avaliados sob essas condições estão dispensados do atendimento ao requisito estabelecido em 10.3.1 (largura de faixa).</p>
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.

Valor médio da potência máxima de saída conduzida

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Medida [W]	Limite [W]	Delta [W]	Incerteza *1
Inicial	2412	19,79	0,0953	1,00	-0,9047	2,5 dB
Central	2442	19,85	0,0966	1,00	-0,9034	2,5 dB
Final	2472	19,45	0,0881	1,00	-0,9119	2,5 dB

Valor médio da densidade de potência

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Limite [dB]	Delta [dB]	Incerteza *1
Inicial	2412	-7,74	≤ +8,00	-15,74	1,9 dB
Central	2442	-9,12	≤ +8,00	-17,12	1,9 dB
Final	2472	-9,12	≤ +8,00	-17,12	1,9 dB

Medidas do item 10 do Ato ANATEL n° 14.448/2017

Tecnologia: 802.11b

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001**

Data de ensaio: **19/07/2022**

Procedimento: **PEE067**

Amostra: **#01**

Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C**

Umidade: **41% ~ 60%**

Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg**

Técnico: **GMP**

Item 10.6 – POTÊNCIA DE RF PRODUZIDA FORA DE FAIXA

Resultados do ensaio – Potência de RF produzida fora da faixa

Especificação do ensaio:	A potência de radiofrequência produzida, em qualquer largura de faixa de 100 kHz fora de qualquer uma das faixas na qual o sistema esteja operando, conforme estabelecido neste item, deve estar, no mínimo, 20 dB abaixo da potência máxima produzida num intervalo de 100 kHz dentro da faixa de operação.															
Diferença especificada:	≥ 20 dB abaixo da potência máxima															
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida = 4,2 dB, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.															
	A_{FUND} = Amplitude da fundamental				A_{ESP} = Amplitude do espúrio				Dif.Calc. = $A_{FUND} - A_{ESP}$				Delta = Dif.Calc. – 20 dB			
Faixa freq.:	30 a 2.412 MHz				2.312 a 2.412 MHz				2.472 a 2.572 MHz				2.472 a 18.000 MHz			
Antena	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]
Antena 1	10,01	-34,82	44,83	24,83	10,46	-34,16	44,62	24,62	9,59	-26,83	36,42	16,42	8,83	-25,70	34,53	14,53

Medidas do item 10 do Ato ANATEL n° 14.448/2017

Tecnologia: 802.11g

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001** Data de ensaio: **19/07/2022** Procedimento: **PEE067** Amostra: **#01**
 Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C** Umidade: **41% ~ 60%** Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg** Técnico: **GMP**

Equipamentos utilizados no ensaio

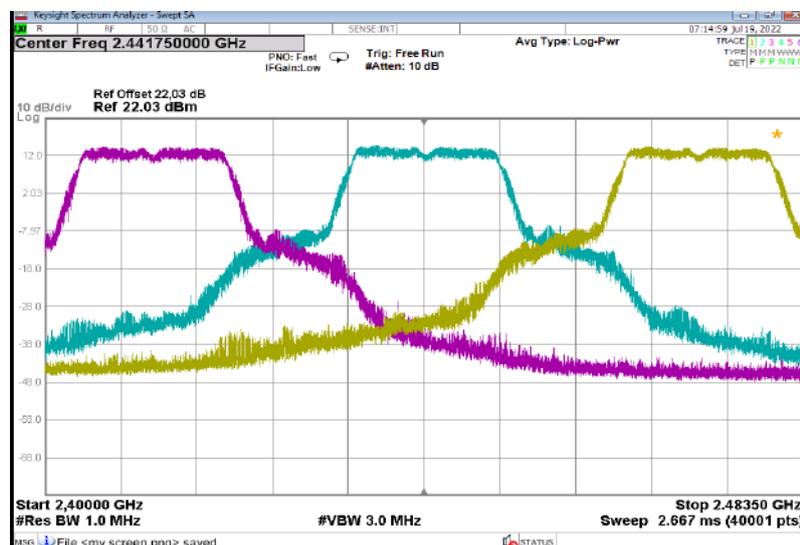
Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição
2.762	Analizador de espectro	1.984	Atenuador	2.604	Termohigrômetro
2.464	DC Block				

Dados do ESE

Tecnologia: **802.11g**
 Taxa transmissão (largura de faixa): **54 Mbps**
 Taxa transmissão (potência): **6 Mbps**
 N.º antenas ESE: **1**
 Ganho direcional (antena) [dBi]: **N/C**

Item 10.1 – VERIFICAÇÃO DA FAIXA DE OPERAÇÃO

Faixa de operação: **2.400 a 2.483,5 MHz**



Item 10.3.4 – VALOR MÉDIO DA POTÊNCIA

Resultados do ensaio – Valor médio da potência

Especificação do ensaio:	<p>10.3.4. Alternativamente à avaliação da potência de pico máxima de saída, a avaliação do requisito de 10.3.2 poderá ser realizada com base na medida de valor médio da potência máxima de saída conduzida (definida como a potência de transmissão total entregue a todas as antenas e seus elementos).</p> <p>10.3.4.1. A medida feita nessa condição não deve incluir intervalos de tempo durante os quais o transmissor está desligado ou está transmitindo a níveis de potência reduzidos.</p> <p>10.3.4.2. Se o transmissor dispõe de mais de um modo de operação (exemplo: diferentes métodos de modulação), a potência máxima de saída conduzida a ser considerada deve ser aquela do modo que apresenta a maior potência de transmissão total.</p> <p>10.3.4.3. O mesmo critério de medida deve ser utilizado na avaliação da densidade espectral de potência estabelecido em 10.3.3.</p> <p>10.3.4.4. Os equipamentos avaliados sob essas condições estão dispensados do atendimento ao requisito estabelecido em 10.3.1 (largura de faixa).</p>
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.

Valor médio da potência máxima de saída conduzida

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Medida [W]	Limite [W]	Delta [W]	Incerteza *1
Inicial	2412	20,55	0,1135	1,00	-0,8865	2,5 dB
Central	2442	20,44	0,1107	1,00	-0,8893	2,5 dB
Final	2472	20,21	0,1050	1,00	-0,8950	2,5 dB

Valor médio da densidade de potência

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Limite [dB]	Delta [dB]	Incerteza *1
Inicial	2412	-10,83	≤ +8,00	-18,83	1,9 dB
Central	2442	-11,37	≤ +8,00	-19,37	1,9 dB
Final	2472	-11,42	≤ +8,00	-19,42	1,9 dB

Medidas do item 10 do Ato ANATEL n° 14.448/2017

Tecnologia: 802.11g

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001**

Data de ensaio: **19/07/2022**

Procedimento: **PEE067**

Amostra: **#01**

Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C**

Umidade: **41% ~ 60%**

Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg**

Técnico: **GMP**

Item 10.6 – POTÊNCIA DE RF PRODUZIDA FORA DE FAIXA

Resultados do ensaio – Potência de RF produzida fora da faixa

Especificação do ensaio:	A potência de radiofrequência produzida, em qualquer largura de faixa de 100 kHz fora de qualquer uma das faixas na qual o sistema esteja operando, conforme estabelecido neste item, deve estar, no mínimo, 20 dB abaixo da potência máxima produzida num intervalo de 100 kHz dentro da faixa de operação.															
Diferença especificada:	≥ 20 dB abaixo da potência máxima															
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida = 4,2 dB, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.															
	A_{FUND} = Amplitude da fundamental				A_{ESP} = Amplitude do espúrio				Dif.Calc. = $A_{FUND} - A_{ESP}$				Delta = Dif.Calc. – 20 dB			
Faixa freq.:	30 a 2.412 MHz				2.312 a 2.412 MHz				2.472 a 2.572 MHz				2.472 a 18.000 MHz			
Antena	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]
Antena 1	6,37	-20,98	27,35	7,35	7,21	-20,22	27,43	7,43	7,06	-18,36	25,42	5,42	2,86	-18,08	20,94	0,94

Medidas do item 10 do Ato ANATEL n° 14.448/2017

Tecnologia: 802.11n (20 MHz / 2.4G)

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001** Data de ensaio: **19/07/2022** Procedimento: **PEE067** Amostra: **#01**
 Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C** Umidade: **41% ~ 60%** Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg** Técnico: **GMP**

Equipamentos utilizados no ensaio

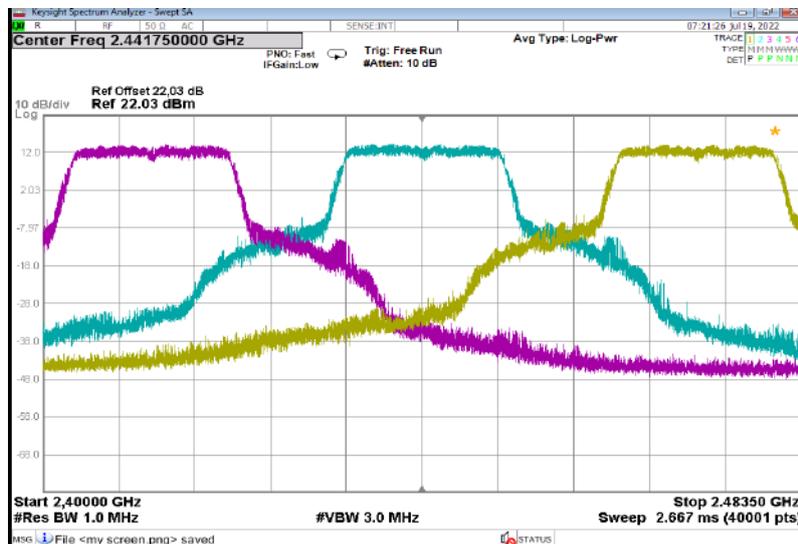
Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição
2.762	Analizador de espectro	1.984	Atenuador	2.604	Termohigrômetro
2.464	DC Block				

Dados do ESE

Tecnologia: **802.11n (20 MHz / 2.4G)**
 Taxa transmissão (largura de faixa): **65 Mbps**
 Taxa transmissão (potência): **7,2 Mbps**
 N.º antenas ESE: **1**
 Ganho direcional (antena) [dBi]: **N/C**

Item 10.1 – VERIFICAÇÃO DA FAIXA DE OPERAÇÃO

Faixa de operação: **2.400 a 2.483,5 MHz**



Item 10.3.4 – VALOR MÉDIO DA POTÊNCIA

Resultados do ensaio – Valor médio da potência

Especificação do ensaio:	<p>10.3.4. Alternativamente à avaliação da potência de pico máxima de saída, a avaliação do requisito de 10.3.2 poderá ser realizada com base na medida de valor médio da potência máxima de saída conduzida (definida como a potência de transmissão total entregue a todas as antenas e seus elementos).</p> <p>10.3.4.1. A medida feita nessa condição não deve incluir intervalos de tempo durante os quais o transmissor está desligado ou está transmitindo a níveis de potência reduzidos.</p> <p>10.3.4.2. Se o transmissor dispõe de mais de um modo de operação (exemplo: diferentes métodos de modulação), a potência máxima de saída conduzida a ser considerada deve ser aquela do modo que apresenta a maior potência de transmissão total.</p> <p>10.3.4.3. O mesmo critério de medida deve ser utilizado na avaliação da densidade espectral de potência estabelecido em 10.3.3.</p> <p>10.3.4.4. Os equipamentos avaliados sob essas condições estão dispensados do atendimento ao requisito estabelecido em 10.3.1 (largura de faixa).</p>
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.

Valor médio da potência máxima de saída conduzida

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Medida [W]	Limite [W]	Delta [W]	Incerteza *1
Inicial	2412	20,06	0,1014	1,00	-0,8986	2,5 dB
Central	2442	20,25	0,1059	1,00	-0,8941	2,5 dB
Final	2472	19,96	0,0991	1,00	-0,9009	2,5 dB

Valor médio da densidade de potência

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Limite [dB]	Delta [dB]	Incerteza *1
Inicial	2412	-11,98	≤ +8,00	-19,98	1,9 dB
Central	2442	-11,03	≤ +8,00	-19,03	1,9 dB
Final	2472	-11,10	≤ +8,00	-19,10	1,9 dB

Medidas do item 10 do Ato ANATEL n° 14.448/2017

Tecnologia: 802.11n (20 MHz / 2.4G)

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001**

Data de ensaio: **19/07/2022**

Procedimento: **PEE067**

Amostra: **#01**

Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C**

Umidade: **41% ~ 60%**

Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg**

Técnico: **GMP**

Item 10.6 – POTÊNCIA DE RF PRODUZIDA FORA DE FAIXA

Resultados do ensaio – Potência de RF produzida fora da faixa

Especificação do ensaio:	A potência de radiofrequência produzida, em qualquer largura de faixa de 100 kHz fora de qualquer uma das faixas na qual o sistema esteja operando, conforme estabelecido neste item, deve estar, no mínimo, 20 dB abaixo da potência máxima produzida num intervalo de 100 kHz dentro da faixa de operação.															
Diferença especificada:	≥ 20 dB abaixo da potência máxima															
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida = 4,2 dB, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.															
	A_{FUND} = Amplitude da fundamental				A_{ESP} = Amplitude do espúrio				Dif.Calc. = $A_{FUND} - A_{ESP}$				Delta = Dif.Calc. – 20 dB			
Faixa freq.:	30 a 2.412 MHz				2.312 a 2.412 MHz				2.472 a 2.572 MHz				2.472 a 18.000 MHz			
Antena	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]
Antena 1	6,18	-21,02	27,20	7,20	6,94	-20,49	27,43	7,43	6,96	-17,06	24,02	4,02	6,19	-18,24	24,43	4,43

Medidas do item 10 do Ato ANATEL nº 14.448/2017

Tecnologia: 802.11n (40 MHz / 2.4G)

Norma: **Resolução ANATEL nº 680 (2017) & Ato ANATEL nº 14.448 (2017) & Ato ANATEL nº 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001** Data de ensaio: **19/07/2022** Procedimento: **PEE067** Amostra: **#01**
 Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C** Umidade: **41% ~ 60%** Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg** Técnico: **GMP**

Equipamentos utilizados no ensaio

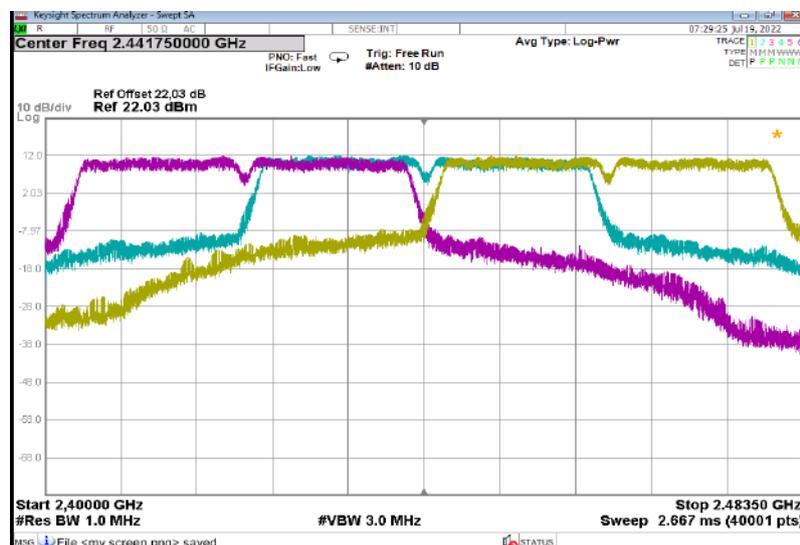
Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição
2.762	Analizador de espectro	1.984	Atenuador	2.604	Termohigrômetro
2.464	DC Block				

Dados do ESE

Tecnologia: **802.11n (40 MHz / 2.4G)**
 Taxa transmissão (largura de faixa): **135 Mbps**
 Taxa transmissão (potência): **15 Mbps**
 N.º antenas ESE: **1**
 Ganho direcional (antena) [dBi]: **N/C**

Item 10.1 – VERIFICAÇÃO DA FAIXA DE OPERAÇÃO

Faixa de operação: **2.400 a 2.483,5 MHz**



Item 10.3.4 – VALOR MÉDIO DA POTÊNCIA

Resultados do ensaio – Valor médio da potência

Especificação do ensaio:	<p>10.3.4. Alternativamente à avaliação da potência de pico máxima de saída, a avaliação do requisito de 10.3.2 poderá ser realizada com base na medida de valor médio da potência máxima de saída conduzida (definida como a potência de transmissão total entregue a todas as antenas e seus elementos).</p> <p>10.3.4.1. A medida feita nessa condição não deve incluir intervalos de tempo durante os quais o transmissor está desligado ou está transmitindo a níveis de potência reduzidos.</p> <p>10.3.4.2. Se o transmissor dispõe de mais de um modo de operação (exemplo: diferentes métodos de modulação), a potência máxima de saída conduzida a ser considerada deve ser aquela do modo que apresenta a maior potência de transmissão total.</p> <p>10.3.4.3. O mesmo critério de medida deve ser utilizado na avaliação da densidade espectral de potência estabelecido em 10.3.3.</p> <p>10.3.4.4. Os equipamentos avaliados sob essas condições estão dispensados do atendimento ao requisito estabelecido em 10.3.1 (largura de faixa).</p>
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.

Valor médio da potência máxima de saída conduzida

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Medida [W]	Limite [W]	Delta [W]	Incerteza *1
Inicial	2422	20,92	0,1236	1,00	-0,8764	2,5 dB
Central	2442	21,09	0,1285	1,00	-0,8715	2,5 dB
Final	2462	20,94	0,1242	1,00	-0,8758	2,5 dB

Valor médio da densidade de potência

Canal	Frequência [MHz]	Medida [dBm]	Limite [dB]	Delta [dB]	Incerteza *1
Inicial	2422	-13,17	≤ +8,00	-21,17	1,9 dB
Central	2442	-12,56	≤ +8,00	-20,56	1,9 dB
Final	2462	-13,12	≤ +8,00	-21,12	1,9 dB

Medidas do item 10 do Ato ANATEL n° 14.448/2017

Tecnologia: 802.11n (40 MHz / 2.4G)

Norma: **Resolução ANATEL n° 680 (2017) & Ato ANATEL n° 14.448 (2017) & Ato ANATEL n° 6.506 (2018)**

N.º projeto: **IBEC 221001**

Data de ensaio: **19/07/2022**

Procedimento: **PEE067**

Amostra: **#01**

Cond. ambiental: Temperatura: **23,5°C ~ 25,2°C**

Umidade: **41% ~ 60%**

Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg**

Técnico: **GMP**

Item 10.6 – POTÊNCIA DE RF PRODUZIDA FORA DE FAIXA

Resultados do ensaio – Potência de RF produzida fora da faixa

Especificação do ensaio:	A potência de radiofrequência produzida, em qualquer largura de faixa de 100 kHz fora de qualquer uma das faixas na qual o sistema esteja operando, conforme estabelecido neste item, deve estar, no mínimo, 20 dB abaixo da potência máxima produzida num intervalo de 100 kHz dentro da faixa de operação.															
Diferença especificada:	≥ 20 dB abaixo da potência máxima															
Observações:	*1 – Incerteza combinada expandida = 4,2 dB, para fator k = 2,00 e Nível de confiança de aproximadamente 95%.															
	A_{FUND} = Amplitude da fundamental				A_{ESP} = Amplitude do espúrio				Dif.Calc. = $A_{FUND} - A_{ESP}$				Delta = Dif.Calc. – 20 dB			
Faixa freq.:	30 a 2.422 MHz				2.322 a 2.422 MHz				2.462 a 2.562 MHz				2.462 a 18.000 MHz			
Antena	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]	A_{FUND} [dBm]	A_{ESP} [dBm]	Dif.Calc. [dB]	Delta [dB]
Antena 1	3,52	-22,91	26,43	6,43	3,64	-22,96	26,60	6,60	3,85	-17,55	21,40	1,40	3,10	-19,54	22,64	2,64



ANEXO B

Resultados dos ensaios de EMC

EMISSION RADIATED – Faixa de 30 MHz a 1.000 MHz – 2.4 GHz (802.11n 40 MHz)

Norma: **IEC/CISPR 22 Ed. 5.0 (2005) + A1 (2005) + A2 (2006)** Procedimento: **PEE001**
 N.º projeto: **IBEC 221001** Data de ensaio: **22/07/2022** Técnico: **BLM** Amostra: **#05**
 Cond. ambiental: Temperatura: **21,0°C ~ 23,0°C** Umidade: **52% ~ 61%** Pressão atm.: **710 ± 10 mmHg**

Equipamentos utilizados no ensaio

Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição	Cód. IBEC	Descrição
26	Amplificador	2.911	Antena Biconilog	2.755	Câmara semi-aneecóica
2.452	EMI Receiver	2.751	Termohigrômetro	2.345	Termohigrômetro

Características e Exercício do ESE

Classificação do ESE: **Classe A** Largura do ESE (L): **0,05 m** Alimentação ESE: **5 Vdc (USB)**
 Grupo (se aplicável): **n/a** Profundidade do ESE (P): **0,40 m** Exercício do ESE: **Conforme descrito no item 2.2 deste relatório.**
 Raio médio: $R_m = [(L + P) / 4]$: **0,11 m**

Limites especificados & Critérios de avaliação dos resultados

O ESE ensaiado conforme os métodos estabelecidos pela norma de referência atende aos critérios, limites e/ou especificações das mesmas, abaixo transcritas.

Distância de medida: **3 m** *1 – O ensaio foi realizado a uma distância de 3 metros, e os limites da norma foram extrapolados utilizando o cálculo a seguir, onde, D_1 = Distância de medida especificada na norma (10 m) e D_2 = Distância utilizada (3 m): Novo limite = (Limite norma) + 20.log(D_1/D_2)

Faixa de frequência [MHz]	Limite Quase-Pico *1 [dBµV/m]
30 a 230	50,46
230 a 1.000	57,46

Notas / Legendas da tabela de resultados

E_{QP_MED} = Intensidade de campo medida (Quase-pico) QP_{LIMIT} = Limite (Quase-pico) Az = Posição azimutal na qual a medida foi realizada
 *1 – Incerteza combinada expandida, para fator k = 2,00 e nível de confiança de aproximadamente 95%. Δ = $E_{QP_MED} - QP_{LIMIT}$ h = Altura da antena na qual a medida foi realizada

Resultados do ensaio de emissão radiada							
Polarização	Frequência [MHz]	E_{QP_MED} [dBµV/m]	QP_{LIMIT} [dBµV/m]	Delta [dB]	Incerteza *1 [dB]	Az [°]	h [m]
Vertical	1.000,00	44,1	57,46	-13,4	6,2	0,0	1,0
Vertical	100,29	25,8	50,46	-24,7	5,0	210,0	1,0
Vertical	96,25	27,8	50,46	-22,7	5,0	0,0	1,0
Horizontal	200,01	29,3	50,46	-21,2	6,2	115,0	1,0
Horizontal	327,69	16,3	57,46	-41,2	6,2	80,0	1,0
Horizontal	1.000,00	36,9	57,46	-20,6	6,2	0,0	1,0

Foto de setup



Foto de setup



EMIÇÃO RADIADA – Faixa de 30 MHz a 1.000 MHz – 2.4 GHz (802.11n 40 MHz)

Norma: IEC/CISPR 22 Ed. 5.0 (2005) + A1 (2005) + A2 (2006)	Procedimento: PEE001		
N.º projeto: IBEC 221001	Data de ensaio: 22/07/2022	Técnico: BLM	Amostra: #05
Cond. ambiental: Temperatura: 21,0°C ~ 23,0°C	Umidade: 52% ~ 61%	Pressão atm.: 710 ± 10 mmHg	

Gráfico: Polarização vertical

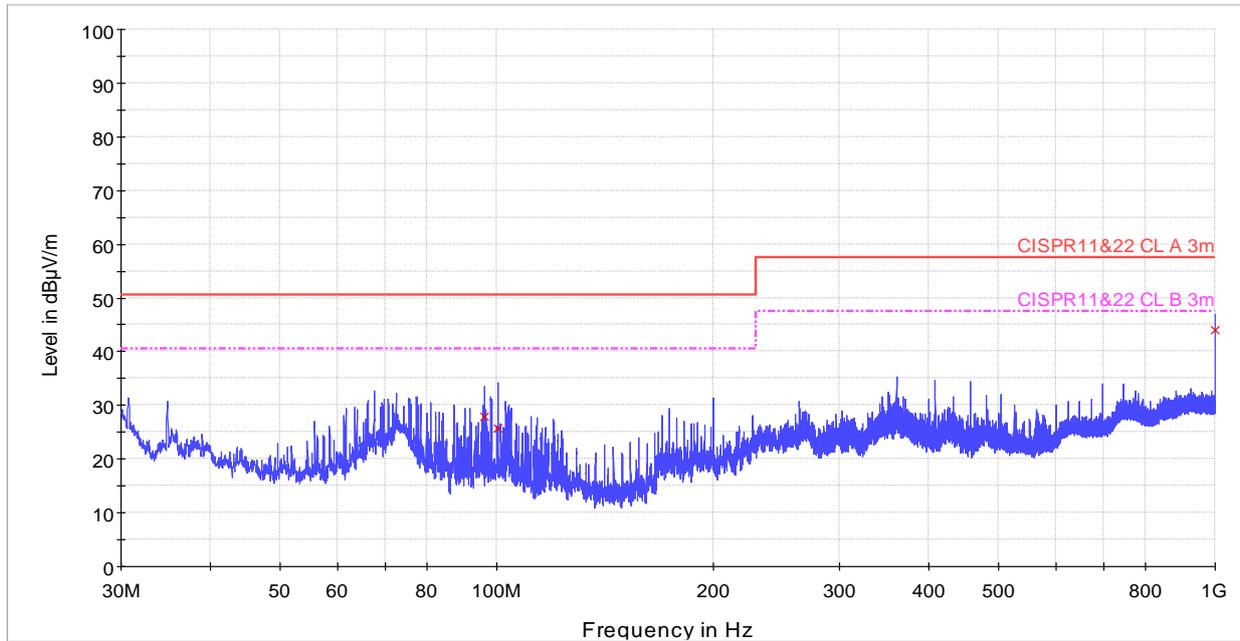


Gráfico: Polarização horizontal

