

Relatório de Ensaio

Ato Nº 14448 – Item 10

Relatório de Ensaio Número:
CertLab-IBT-114346-20-01A-Rev0

Campinas, 12 de maio de 2020

- O CertLab é um laboratório de ensaio acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 sob o número CRL 0347;
- As informações contidas neste documento são **confidenciais**, de propriedade do solicitante descrito acima e não podem ser divulgadas sem sua prévia autorização;
- Este Relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. Qualquer reprodução parcial requer autorização formal do CertLab;
- Os resultados deste relatório são válidos apenas para o item ensaiado, nas condições especificadas, não sendo extensível a outros lotes.

CÓDIGO DO TEMPLATE	NOME DO TEMPLATE	REVISÃO
RELA-LAB-121	BLUETOOTH RES Nº 680 - ITEM 10	9

Laboratório de Ensaios	
Nome	CertLab – Laboratório de Ensaos Elétricos e Magnéticos
Endereço	Rua Maestro Francisco Manoel da Silva, 71 e 171 Santa Genebra - CEP: 13080-190, Campinas (SP) - Telefone/Fax: (19) 3259-1450
Mapa	

Responsável pelo Documento		
Revisado e Aprovado por (Documento assinado digitalmente)	12/05/2020	
	X	
Isaque Luiz do Nascimento Signatário Autorizado		
Histórico de Revisões		
Data	Revisão	Motivo Alteração
12/5/2020	0	Emissão Inicial
OBS: A última versão cancela e substitui todas as versões anteriores.		
Sugestões / Reclamações / Comentários		
Favor encaminhar e-mail para: reclamacao_sugestao@grupoibrace.org.br		

Índice

Página

1. Objetivo.....	4
2. Definições e Abreviaturas.....	4
3. Informações Gerais.....	4
3.1 Condições Ambientais.....	4
3.2 Comentário Adicional.....	4
4. Equipamento Sob Ensaio (ESE)	5
5. Resultado dos Ensaios	6
5.1 Bluetooth LE.....	7
5.1.1 Verificação da Faixa de Operação (Item 10.1).....	7
5.1.2 Largura de Faixa a 6 dB (Item 10.3.1)	8
5.1.3 Potência de Pico Máxima de Saída (Item 10.3.2)	10
5.1.4 Pico da Densidade Espectral de Potência a 3 kHz (Item 10.3.3).....	12
5.1.5 Emissões de Espúrios (Item 10.6)	14
6. Software e Valores de Potência Utilizados	17
7. Comentário Final.....	18

1. Objetivo

Apresentar os resultados dos ensaios realizados no equipamento descrito no item 4 conforme resolução descrita abaixo:

Documento de Referência e Métodos de Ensaio	Data
Resolução nº 680 - REGULAMENTO SOBRE EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICAÇÃO DE RADIAÇÃO RESTRITA.	27/06/2017
Ato nº 14448 – Anexo I – REQUISITOS TÉCNICOS PARA A AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICAÇÃO DE RADIAÇÃO RESTRITA.	04/12/2017
Ato nº 6506 – PROCEDIMENTOS DE ENSAIO PARA A AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICAÇÃO DE RADIAÇÃO RESTRITA	27/08/2018
FCC Part 15 – Radio Frequency Devices.	
ANSI C63.4 – American National Standard for methods of measurement of radio-noise emissions from low-voltage electrical and electronic equipment in the range of 9 kHz to 40 GHz.	
Requisitos técnicos e procedimentos de ensaios aplicáveis à certificação de produtos para telecomunicação. <u>Nota:</u> Requisitos publicados pela Anatel e disponíveis na página Web da Agência.	Determinada pela OCD/Cliente na contratação do serviço

Tabela 1– Normas utilizadas

2. Definições e Abreviaturas

ESE: Equipamento Sob Ensaio

N/A: Não Aplicável

3. Informações Gerais

3.1 Condições Ambientais

As condições ambientais estão definidas junto aos resultados de ensaio.

3.2 Comentário Adicional

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC.

Os ensaios são realizados de forma automatizada, e pode ocorrer de os valores serem arredondados para baixo ou para cima nas tabelas dos registros de valores medidos.

4. Equipamento Sob Ensaio (ESE)

As informações referentes à identificação do(s) equipamento(s) sob ensaio(s), seus auxiliar(es) e dados do Solicitante constam no anexo identificado como **CertLab-IDE-114346-20-01A**, em sua última versão. O mesmo deve ser utilizado em conjunto para análise deste relatório.

5. Resultado dos Ensaios

Configuração do Ensaio (Setup) utilizado nos ensaios:



Figura 1 – Set-up utilizado nos ensaios

O ESE é conectado diretamente ao Analisador de espectro através de cabo RF. As medições são realizadas de forma conduzida no ponto de conexão padrão de RF disponibilizado pelo fabricante.

O ESE é configurado no modo de teste (test mode).

A largura de banda, a faixa de frequência, tempo de varredura e configurações dos filtros de vídeo são ajustados conforme norma aplicada para o ensaio.

5.1 Bluetooth LE

5.1.1 Verificação da Faixa de Operação (Item 10.1)

Definição do Ensaio

Verificação de toda a faixa de operação do ESE conforme referenciado na documentação técnica do produto. O ESE é configurado para operar nos canais inicial, central e final.

Resultado do Ensaio

Faixa de Operação do Equipamento							
Norma Aplicada				Item			
Resolução Nº 680 / Ato 6506 / Ato 14448				10.1			
Item Ensaiado		Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio			Data
114346-20-01A#002		24,2 °C	57,0 %	Alexandre Leonardo			11/05/20
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analizador Espectro	Atenuador / DC Block	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Probabilidade de abrangência	K - Fator de abrangência
416	633	751/740	N/A	12700	Hz	95%	2,00
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Taxa de transmissão	Canais Configurados		Freq. Inicial [MHz]	Freq. Final [MHz]	Registro
Bluetooth LE	GFSK	Máxima	0, 19, 39		2400,00	2483,50	Gráfico 1

Tabela 2 – Resultado do ensaio de Verificação da Faixa de Operação

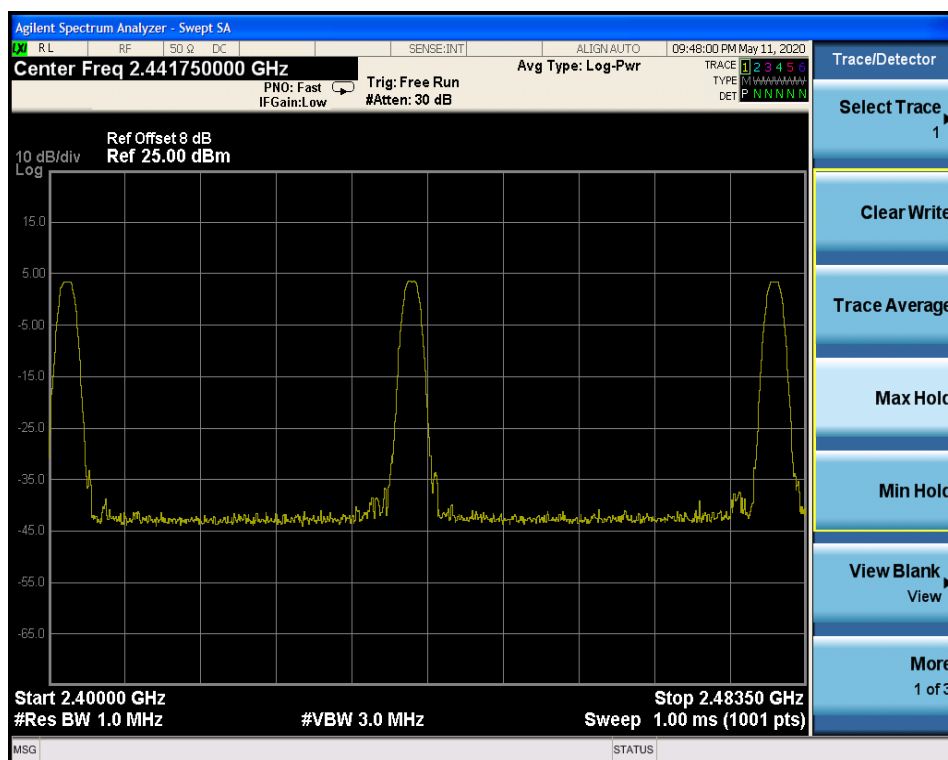


Gráfico 1 – Verificação da faixa de operação

5.1.2 Largura de Faixa a 6 dB (Item 10.3.1)

Definição do Ensaio

Este artigo estabelece que a largura de faixa a 6 dB deve ser, no mínimo, 500 kHz.

Resultado do Ensaio

Largura de Faixa a 6 dB							
Norma Aplicada				Item			
Resolução Nº 680 / Ato 6506 / Ato 14448				10.3.1			
Item Ensaiado		Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio		Data	
114346-20-01A#002		24,2 °C	57,0 %	Alexandre Leonardo		11/05/20	
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analizador Espectro	Atenuador / DC Block	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Probabilidade de abrangência	K - Fator de abrangência
416	633	751/740	N/A	12700	Hz	95%	2,00
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Taxa de transmissão	Canal	Freq. do canal [MHz]	Limite	Medições [kHz]	Registro
Bluetooth LE	GFSK	Máxima	0	2402,00	≥ 500 KHz	739,50	Gráfico 2
			19	2440,00		733,12	Gráfico 3
			39	2480,00		739,60	Gráfico 4

Tabela 3 – Resultado de Largura de Faixa a 6 dB

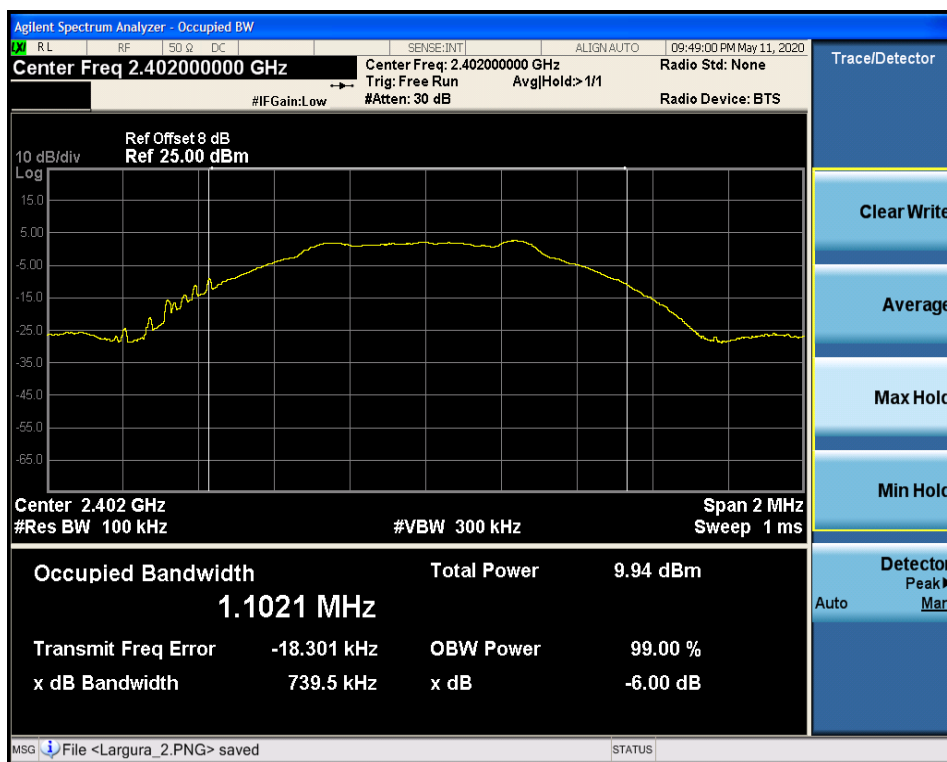


Gráfico 2 – Largura de faixa a 6 dB – Canal Inicial

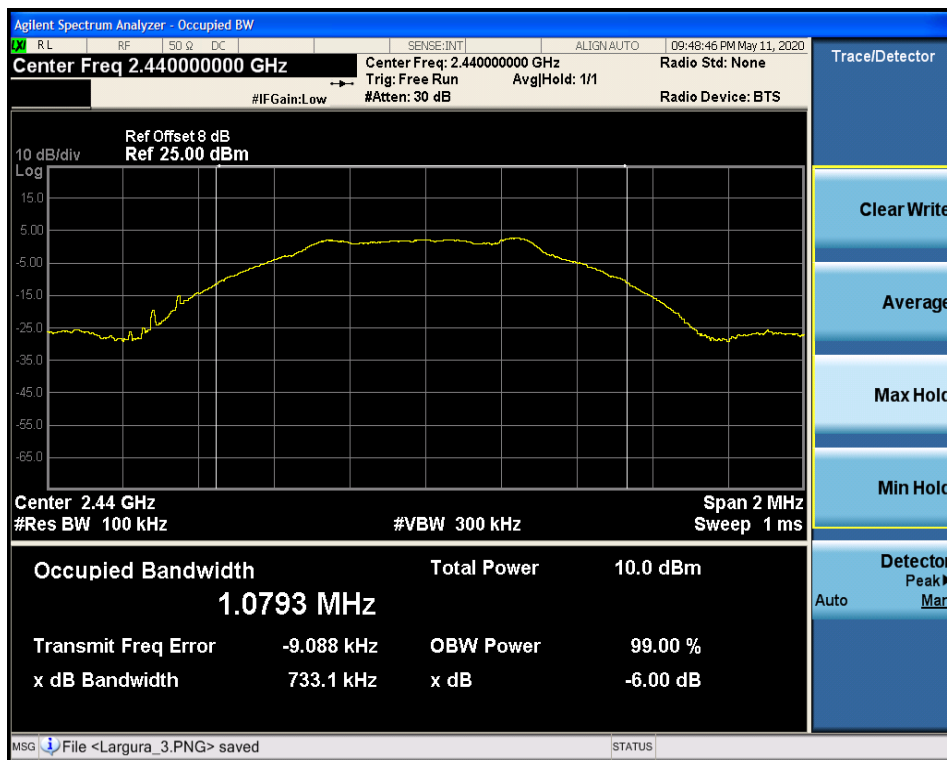


Gráfico 3 – Largura de faixa a 6 dB – Canal Central

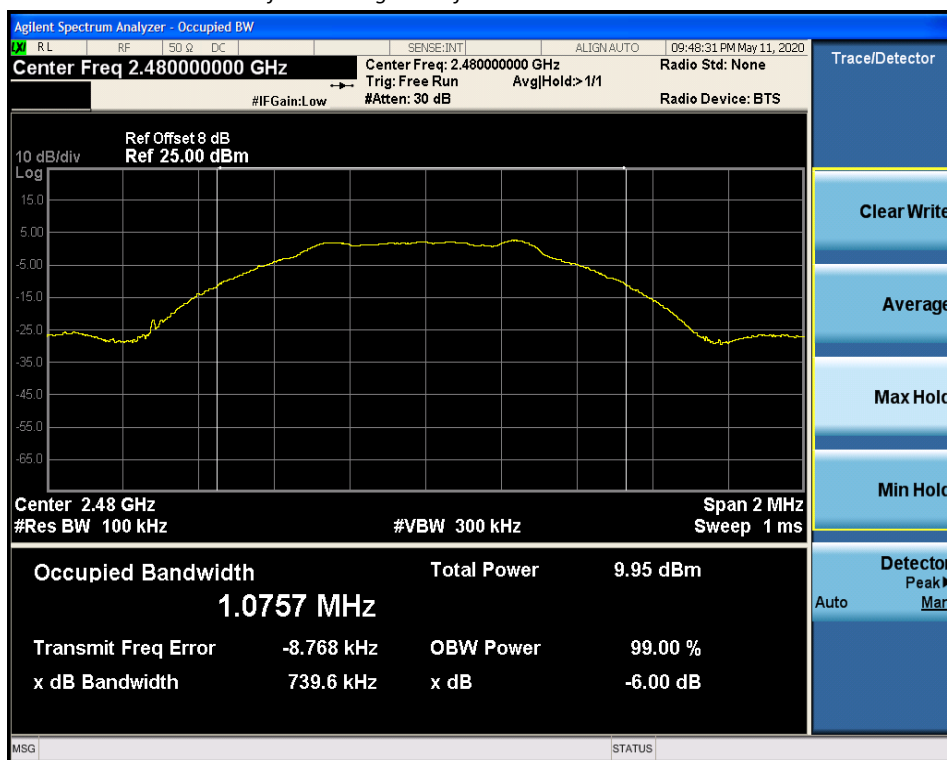


Gráfico 4 – Largura de faixa a 6 dB – Canal Final

5.1.3 Potência de Pico Máxima de Saída (Item 10.3.2)

Definição do Ensaio

Este artigo estabelece que a potência de pico máxima de saída do transmissor não pode ser superior a 1 Watt (30 dBm).

Resultado do Ensaio

Potência de Pico Máxima de Saída							
Norma Aplicada				Item			
Resolução Nº 680 / Ato 6506 / Ato 14448				10.3.2			
Item Ensaiado		Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio			Data
114346-20-01A#002		24,2 °C	57,0 %	Alexandre Leonardo			11/05/20
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analizador Espectro	Atenuador / DC Block	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Probabilidade de abrangência	K - Fator de abrangência
416	633	751/740	N/A	1,3	dB	95%	2,00
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Taxa de transmissão	Canal	Freq. do canal [MHz]	Limite	Medições [dBm]	Registro
Bluetooth LE	GFSK	Máxima	0	2402,00	≤ 1 W (30 dBm)	3,53	Gráfico 5
			19	2440,00		3,63	Gráfico 6
			39	2480,00		3,49	Gráfico 7

Tabela 4 – Resultado de Potência de Pico Máxima de Saída



Gráfico 5 – Potência de Pico Máxima de Saída – Canal Inicial



Gráfico 6 – Potência de Pico Máxima de Saída – Canal Central

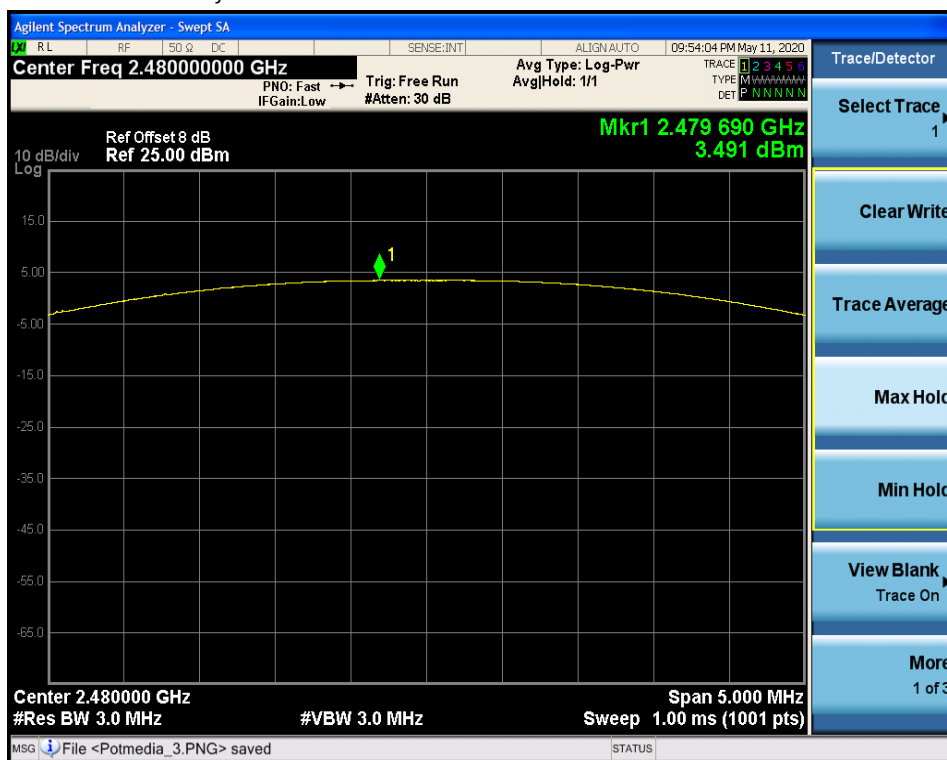


Gráfico 7 – Potência de Pico Máxima de Saída – Canal Final

5.1.4 Pico da Densidade Espectral de Potência a 3 kHz (Item 10.3.3)

Definição do Ensaio

Este artigo estabelece que o pico da densidade espectral de potência, em qualquer faixa de 3 kHz durante qualquer intervalo de tempo de transmissão contínua, não deve ser superior a 8 dBm.

Resultado do Ensaio

Pico da Densidade Espectral de Potência a 3 kHz							
Norma Aplicada				Item			
Resolução Nº 680 / Ato 6506 / Ato 14448				10.3.3			
Item Ensaiado		Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio		Data	
114346-20-01A#002		24,2 °C	57,0 %	Alexandre Leonardo		11/05/20	
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analizador Espectro	Atenuador / DC Block	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Probabilidade de abrangência	K - Fator de abrangência
416	633	751/740	N/A	1,3	dB	95%	2,00
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Taxa de transmissão	Canal	Freq. do canal [MHz]	Limite	Medições [dBm]	Registro
Bluetooth LE	GFSK	Máxima	0	2402,00	≤ 8 dBm	-12,86	Gráfico 8
			19	2440,00		-13,00	Gráfico 9
			39	2480,00		-13,05	Gráfico 10

Tabela 5 – Resultado do ensaio de Pico da Densidade Espectral de Potência a 3 kHz

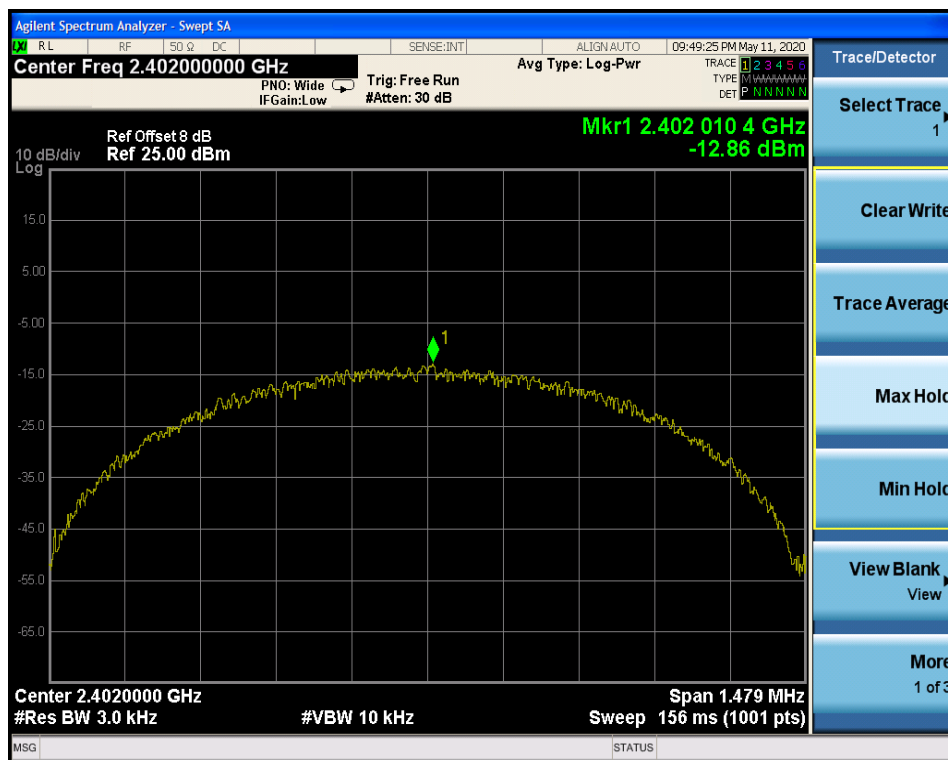


Gráfico 8 – Pico da Densidade Espectral de Potência a 3 kHz – Canal Inicial

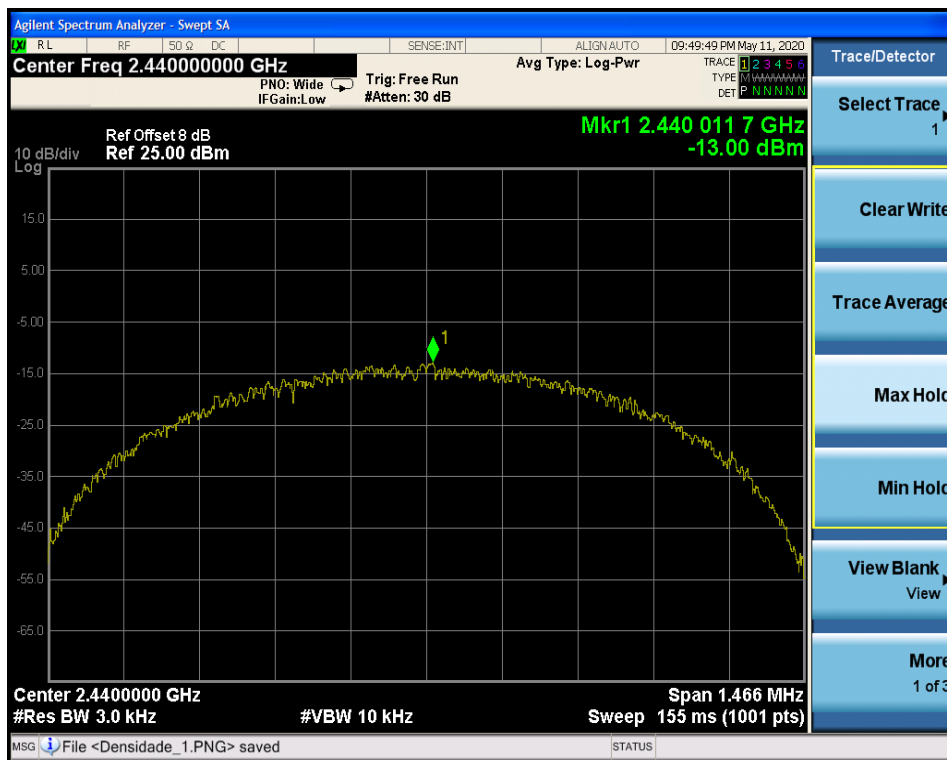


Gráfico 9 – Pico da Densidade Espectral de Potência a 3 kHz – Canal Central

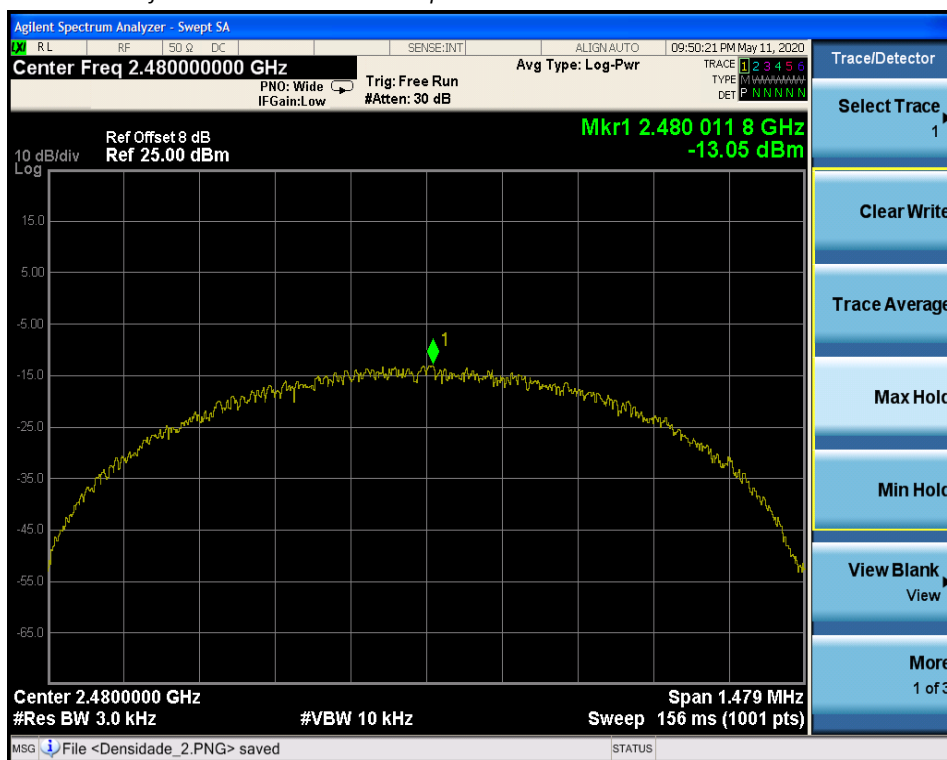


Gráfico 10 – Pico da Densidade Espectral de Potência a 3 kHz – Canal Final

5.1.5 Emissões de Espúrios (Item 10.6)

Definição do Ensaio

Este artigo estabelece que 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, deve estar, no mínimo, 20 dB abaixo da potência máxima produzida num intervalo de 100 kHz dentro da faixa de operação.

Resultado do Ensaio

Emissões de Espúrios							
Norma Aplicada				Item			
Resolução Nº 680 / Ato 6506 / Ato 14448				10.6			
Item Ensaiado		Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio		Data	
114346-20-01A#002		24,2 °C	57,0 %	Alexandre Leonardo		11/05/20	
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analizador Espectro	Atenuador / DC Block	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Probabilidade de abrangência	K - Fator de abrangência
416	633	751/740	N/A	1,3	dB	95%	2,00
Tecnologia							
Tecnologia Testada			Modulação			Taxa transmissão	
Bluetooth LE			GFSK			Máxima	
Resultado do Ensaio							
Freq. Canal Inicial [MHz]		2402,00		Freq. Canal Final [MHz]		2480,00	
Canal	Freq. Inicial [MHz]	Freq. Final [MHz]	Limite [dBc]	Medições		Registro	
				Freq. [MHz]	Pot. [dBc]		
ESE operando no canal Inicial	2302	2402	≥ 20,00	2398,00	46,10	Gráfico 11	
	30	2402		2399,63	42,77	Gráfico 12	
ESE operando no canal Final	2480	2580		2484,20	52,12	Gráfico 13	
	2480	18000		3768,16	47,45	Gráfico 14	

Tabela 6 – Resultado de Emissões de Espúrios

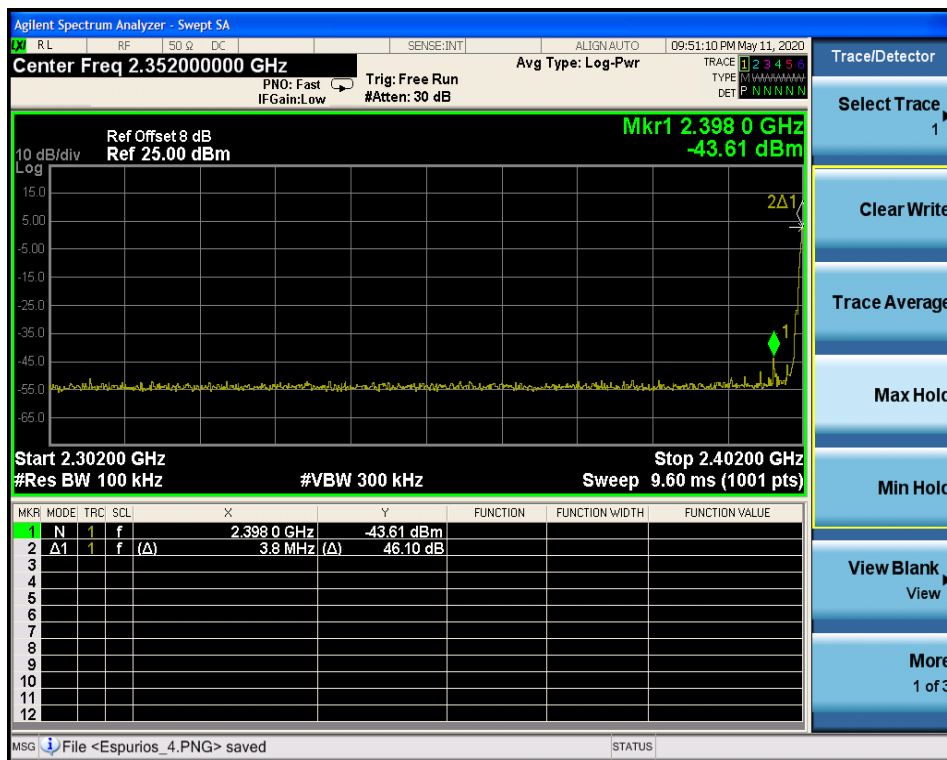


Gráfico 11 – Emissões de Espúrios – 1ª Faixa

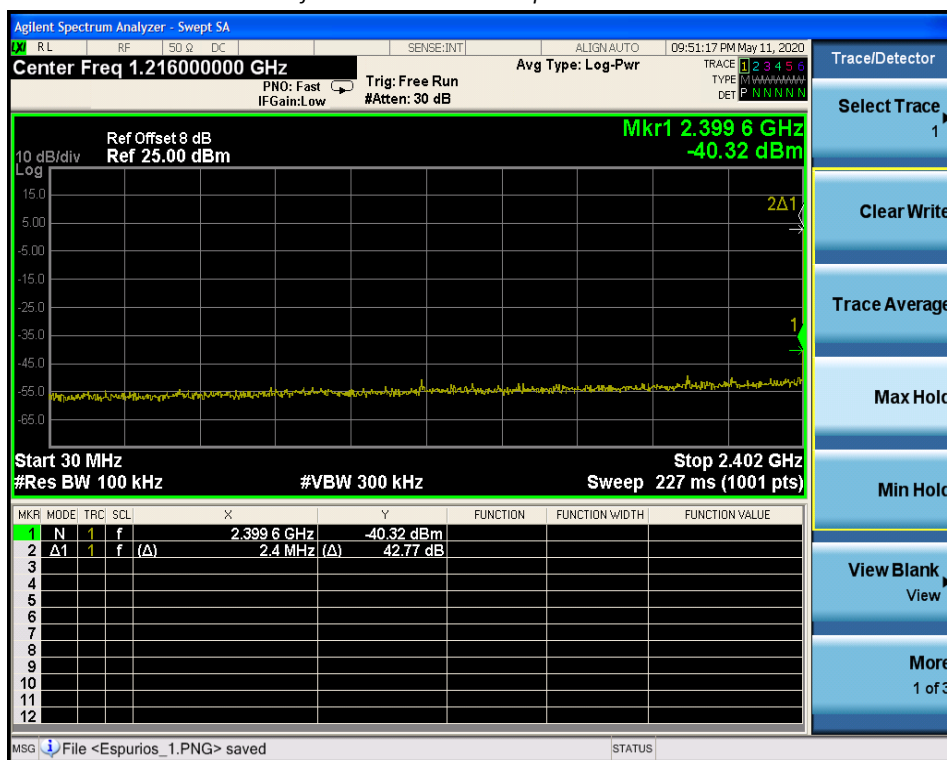


Gráfico 12 – Emissões de Espúrios – 2ª Faixa

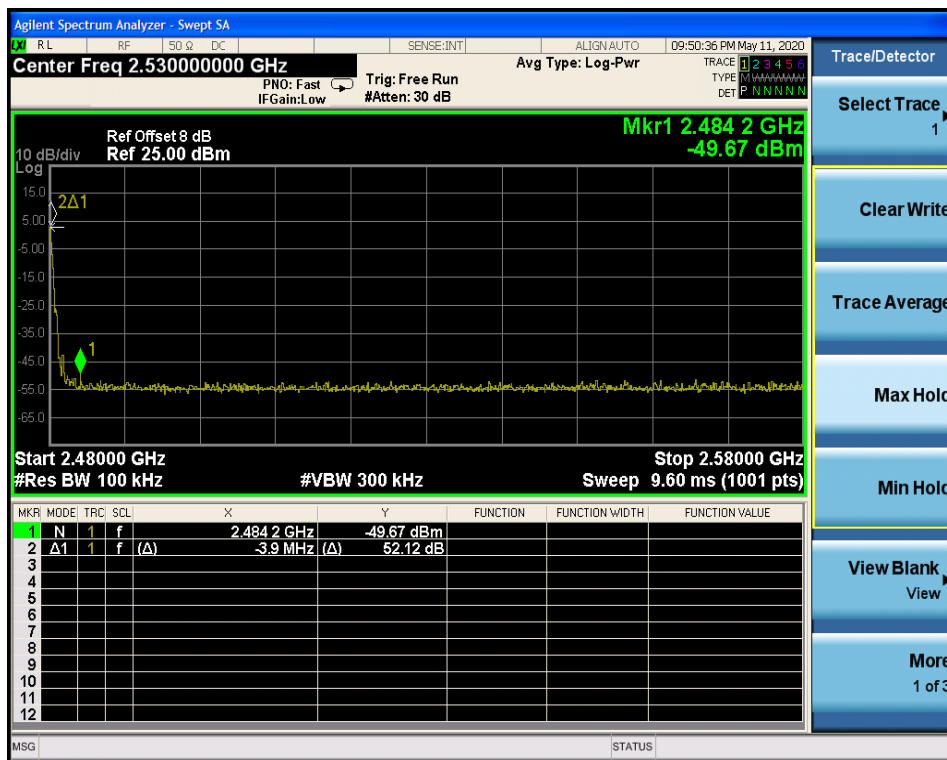


Gráfico 13 – Emissões de Espúrios – 3ª Faixa

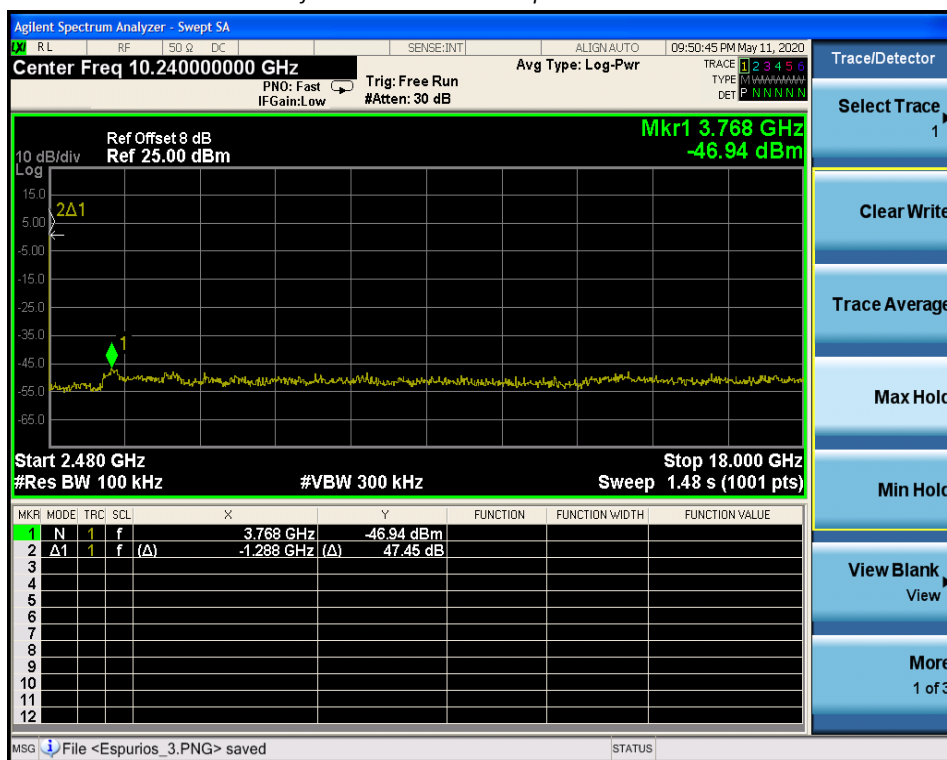


Gráfico 14 – Emissões de Espúrios – 4ª Faixa

6. Software e Valores de Potência Utilizados

Tabela contendo a descrição do software de “*test mode*” utilizado para realização dos ensaios, onde é informado o nome e versão do software/firmware e o nível de potência configurado para ensaio.

Software e Valores de Potência Utilizados		
Software	Versão do Software	
SmartSnippets Toolbox	5.0.10.2434	
Firmware do ESE	Versão do Firmware	
N/A	N/A	
Tecnologia testada	Frequência	Valor de Potencia Ajustado no Software
Bluetooth LE (2,4 GHz)	2402MHz	N/A
Bluetooth LE (2,4 GHz)	2440MHz	N/A
Bluetooth LE (2,4 GHz)	2480MHz	N/A

Tabela 7– Software e Valores de Potência Utilizados

7. Comentário Final

Os resultados deste relatório são válidos apenas para a amostra ensaiada, nas condições especificadas, não sendo extensível a quaisquer lotes. O CertLab não se responsabiliza por outros resultados do mesmo modelo.

Este relatório apresenta resultados dos ensaios sem parecer conclusivo ou qualquer julgamento que possa influenciar a análise dos mesmos.