



Relatório Técnico N° 27724-0 – Rev. 2

Equipamento Sob Ensaio - ESE

Equipamento Utilizando Tecnologia de Espalhamento Espectral

Modelo: ESP32-C6-MINI-1

Requerente	Espressif Systems (Shanghai) Co., Ltd. Suite 204, Block 2, 690 Bibo Road, Zhang Jiang Hi-Tech Park, Shanghai, China
-------------------	--

LABORATÓRIO DE ENSAIOS	
Normatel Ltda	
Av. Afonso Pena, 3924 – Conj. 606 Os ensaios são realizados nas salas 601 e 603 Bairro: Cruzeiro Belo Horizonte – MG CEP 30130-009	E-mail: normatel@normatellab.com.br Web: www.normatellab.com.br Tel: (031) 3281-7676 – Fax: (031) 3281-5366

RELATÓRIO TÉCNICO ELABORADO PELO LABORATÓRIO DA NORMATEL LTDA.:

Elaborado / Revisado por:	Aprovado por:
	
Eng. Breno Gualberto de Laia	Eng. Adriano Pereira Barbosa Signatário Autorizado

Histórico de Revisões		
Data	Revisão	Alterações
09/08/2024	0	Emissão do relatório técnico
20/08/2024	1	Inclusão dos ensaios da tecnologia ax20
26/08/2024	2	Re-ensaio das tecnologias 802.11n, g, n20 e n40

Obs.: A última revisão cancela e substitui todas as versões anteriores.

Belo Horizonte, 26 de agosto de 2024

- Este Relatório não deve ser reproduzido parcialmente, exceto quando autorizado pelo laboratório da Normatel.
- As informações aqui contidas são de propriedade do requerente, não podendo ser divulgadas sem sua autorização.
- Os resultados deste relatório são válidos somente para a amostra ensaiada, não sendo extensível a quaisquer lotes.



Índice

1. OBJETIVO	3
2. PRODUTO APRESENTADO, SUA DESCRIÇÃO E IDENTIFICAÇÃO	3
3. DATA DA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	5
4. CONDIÇÕES AMBIENTAIS	5
5. PARTICIPANTES NOS ENSAIOS	5
6. ORGANISMO CERTIFICADOR DESIGNADO	5
7. RELAÇÃO DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS	5
8. RESULTADOS DOS ENSAIOS – FREQUÊNCIA: 2,4 – 2,4835 GHZ	6
8.1. ANEXO I AO ATO 14448 – DSSS / OFDM	6
8.1.1. Item 10.1 – Verificação da Faixa de Operação	6
8.1.2. Item 10.3 – Sequência Direta ou Outras Técnicas de Modulação	10
8.1.3. Item 10.3.1 – Largura de Faixa a 6 dB	10
8.1.4. Item 10.3.2 – Potência de Pico Máxima	18
8.1.5. Item 10.3.3 – Pico da Densidade Espectral de Potência	26
8.1.6. Item 10.6 – Potência Fora da Faixa	34
9. INCERTEZA DE MEDIÇÃO	42

1. OBJETIVO

Este Relatório Técnico tem por objetivo apresentar os resultados dos ensaios do equipamento descrito no item 2 conforme os documentos descritos abaixo:

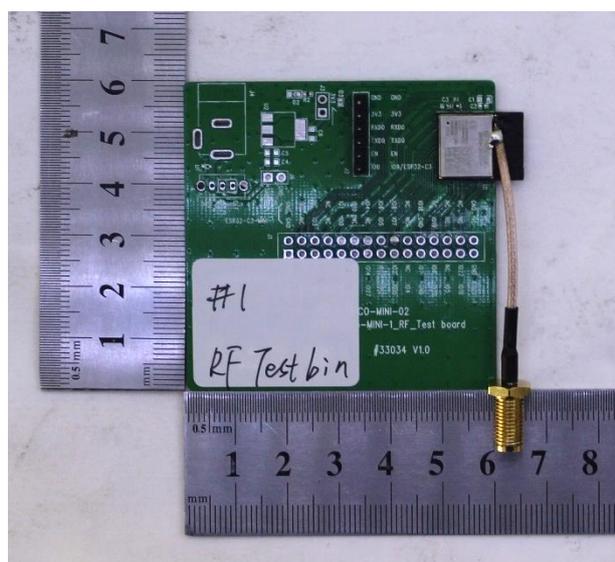
Documentos Aplicáveis	
Anexo à Resolução 680 - Regulamento Sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita.	27/06/2017
Ato Nº 237 – Procedimentos de Ensaio Para Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita	07/01/2022
Ato 14448/2017 - Anexo I - Requisitos Técnicos Para a Avaliação da Conformidade de Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita	04/12/2017

2. PRODUTO APRESENTADO, SUA DESCRIÇÃO E IDENTIFICAÇÃO

ESE	Modelo	Rastreabilidade
Equipamento Utilizando Tecnologia de Espalhamento Espectral – Amostra 01	ESP32-C6-MINI-1	f0f5bd2d6d10

Obs.: As configurações para seleção de canais e tecnologias do ESE foram fornecidas pelo requerente, através de test-mode. Os ensaios foram realizados com a potência ajustada para o nível padrão.

Características do ESE
Bluetooth Low Energy – 1M PHY– DSSS – 2400 MHz – 2483,5 MHz
Bluetooth Low Energy – 2M PHY– DSSS – 2400 MHz – 2483,5 MHz
802.11b – DSSS – 2400 MHz – 2483,5 MHz
802.11g – OFDM – 2400 MHz – 2483,5 MHz
802.11n (20MHz) – OFDM – 2400 MHz – 2483,5 MHz
802.11n (40MHz) – OFDM – 2400 MHz – 2483,5 MHz
802.11ax (20MHz) – OFDM – 2400 MHz – 2483,5 MHz
ZigBee – DSSS – 2400 MHz – 2483,5 MHz



Detalhes das dimensões do ESE



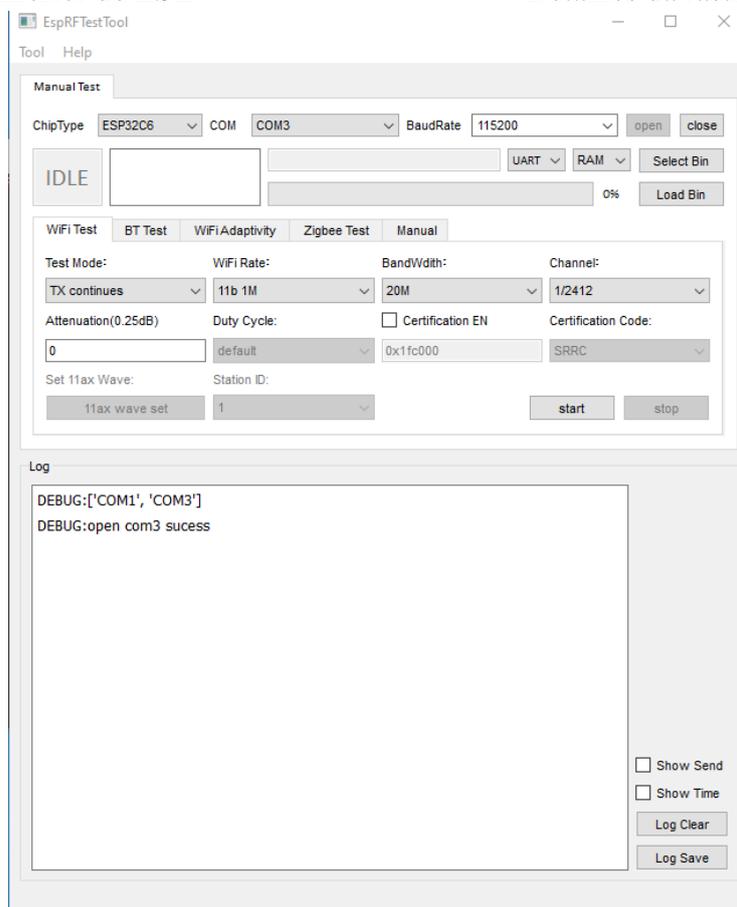
Vista superior do ESE



Vista inferior do ESE



Detalhes da rastreabilidade



Detalhes do test-mode utilizado



3. DATA DA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Os ensaios foram realizados nos dias 08, 12 e 23 de agosto de 2024.

4. CONDIÇÕES AMBIENTAIS

	ATO 14448
Temperatura mínima:	22,4 °C
Temperatura máxima:	27,3 °C
Umidade mínima:	30,3 %
Umidade máxima:	64,3 %

5. PARTICIPANTES NOS ENSAIOS

Luis Augusto Rosado Campos

6. ORGANISMO CERTIFICADOR DESIGNADO

ICC - INSTITUTO DE CERTIFICAÇÕES E CONFORMIDADES
Rua Conceição, 233 - Andar 14, Sala 1414 Centro, Campinas/ SP Responsável: Gustavo Ferlin
Obs.: A análise dos resultados dos ensaios é de responsabilidade do Organismo Certificador Designado. Os resultados apresentados neste relatório, não possuem parecer conclusivo ou qualquer julgamento que possa influenciar a análise do OCD.

7. RELAÇÃO DE INSTRUMENTOS UTILIZADOS NOS ENSAIOS

Código Normatel	Equipamentos/ acessórios utilizados
353	Analizador de Espectro
381	Atenuador
377	Cabo de Teste de Precisão
274	Conector/Adaptador N Fêmea/ SMA Fêmea
379	DC Block
340	Medidor de Temperatura e Umidade



8. RESULTADOS DOS ENSAIOS – FREQUÊNCIA: 2,4 – 2,4835 GHZ

8.1. ANEXO I AO ATO 14448 – DSSS / OFDM

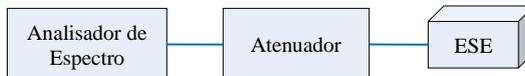


Figura 01 - Setup de teste para realização dos ensaios de equipamentos utilizando tecnologia de espalhamento espectral ou outras tecnologias de modulação digital

8.1.1. Item 10.1 – Verificação da Faixa de Operação

10.1. 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 devem atender às condições estabelecidas neste item.

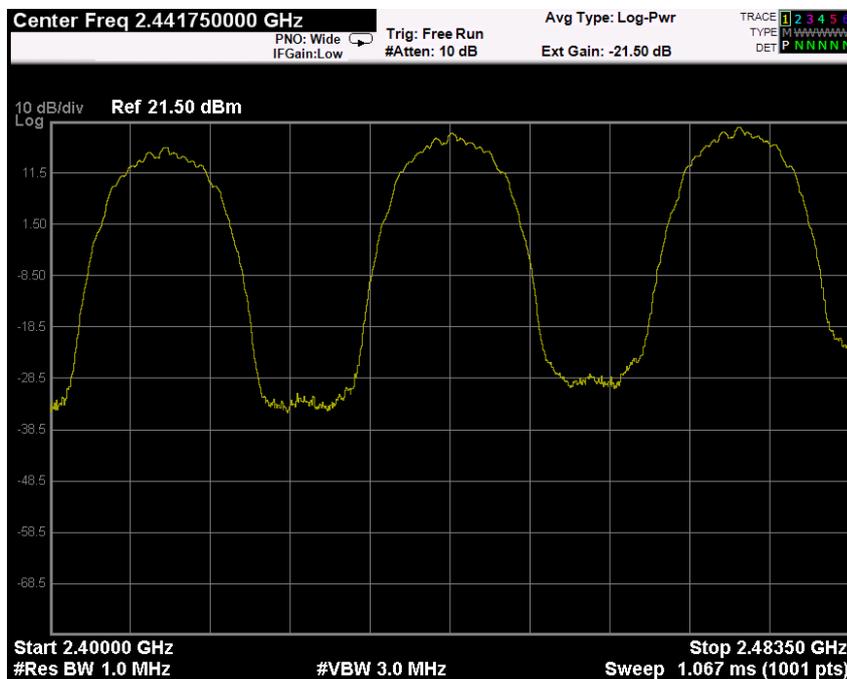


Gráfico 01 - Verificação da Faixa de Operação – 802.11b

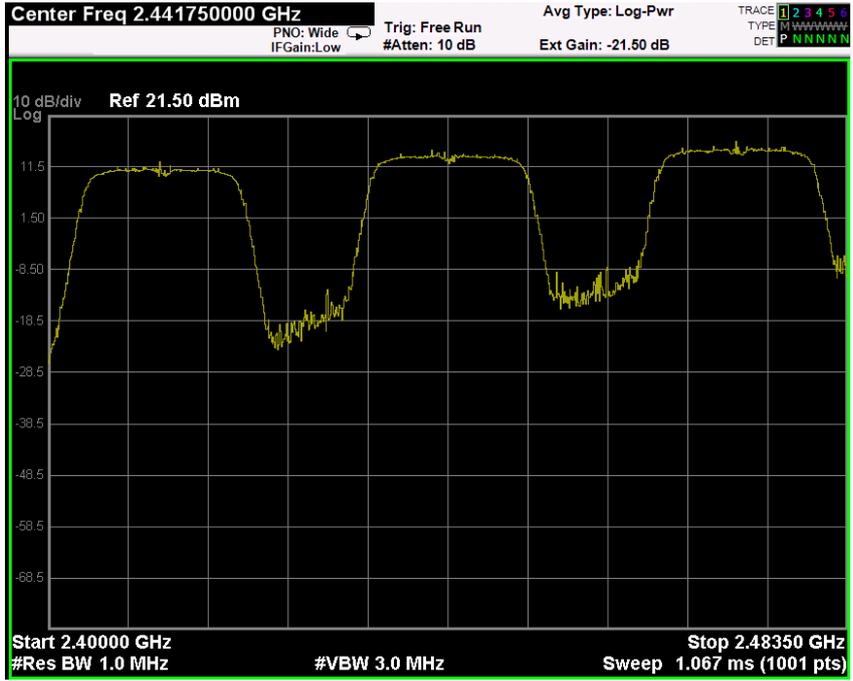


Gráfico 02 - Verificação da Faixa de Operação – 802.11g

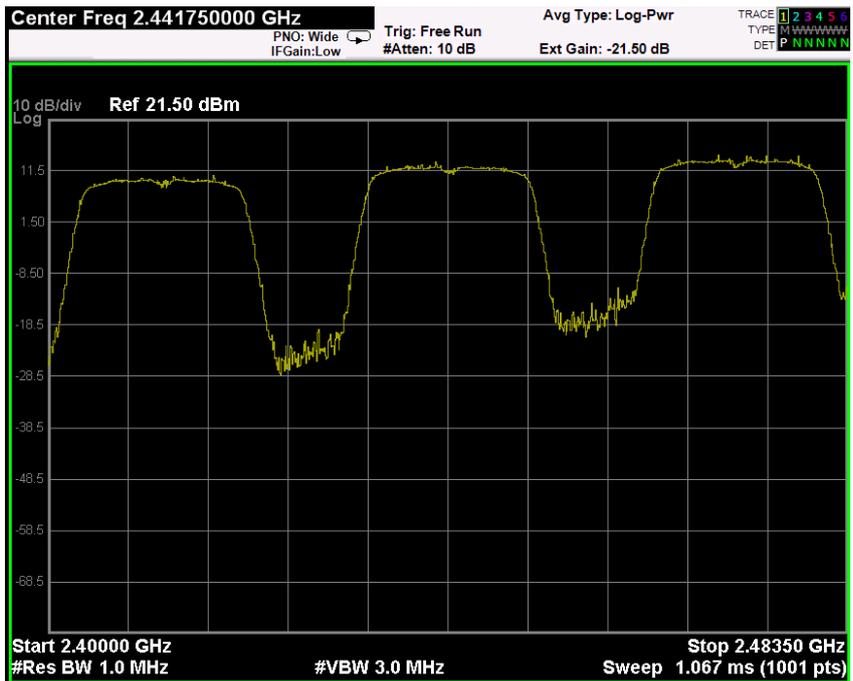


Gráfico 03 - Verificação da Faixa de Operação – 802.11n20



Gráfico 04 - Verificação da Faixa de Operação – 802.11n40

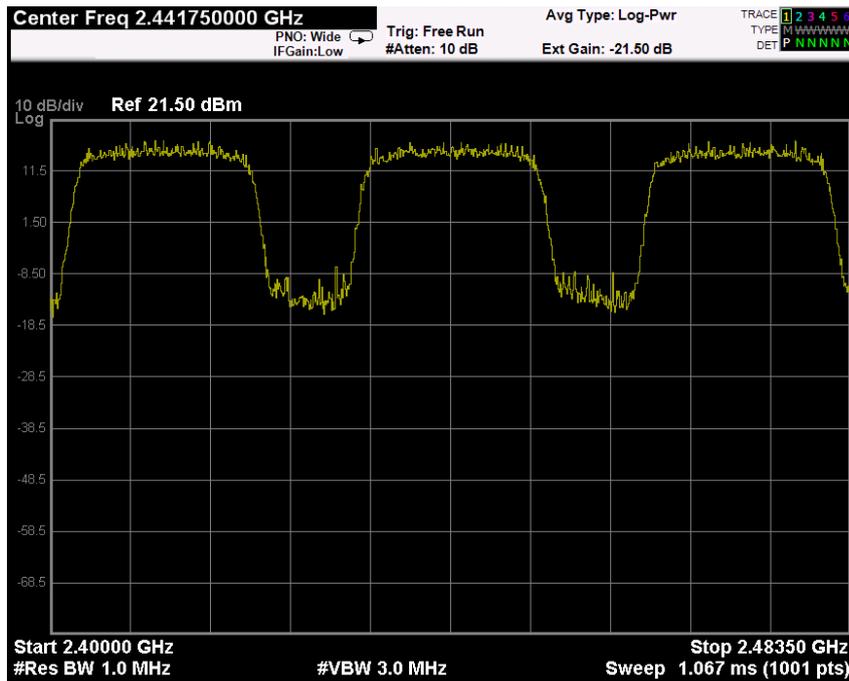


Gráfico 05 - Verificação da Faixa de Operação – 802.11ax20

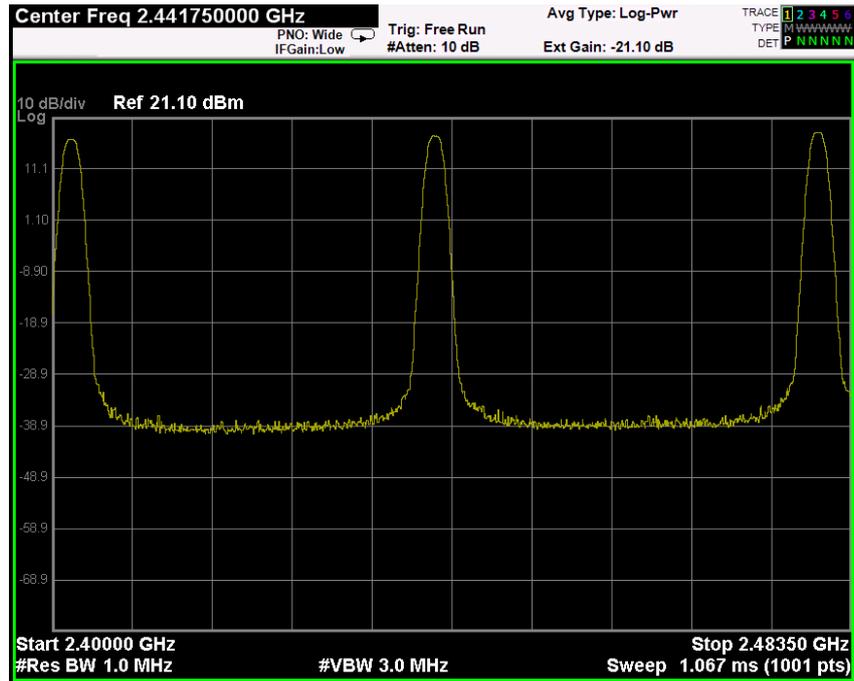


Gráfico 06 - Verificação da Faixa de Operação – BLE PHY 1M

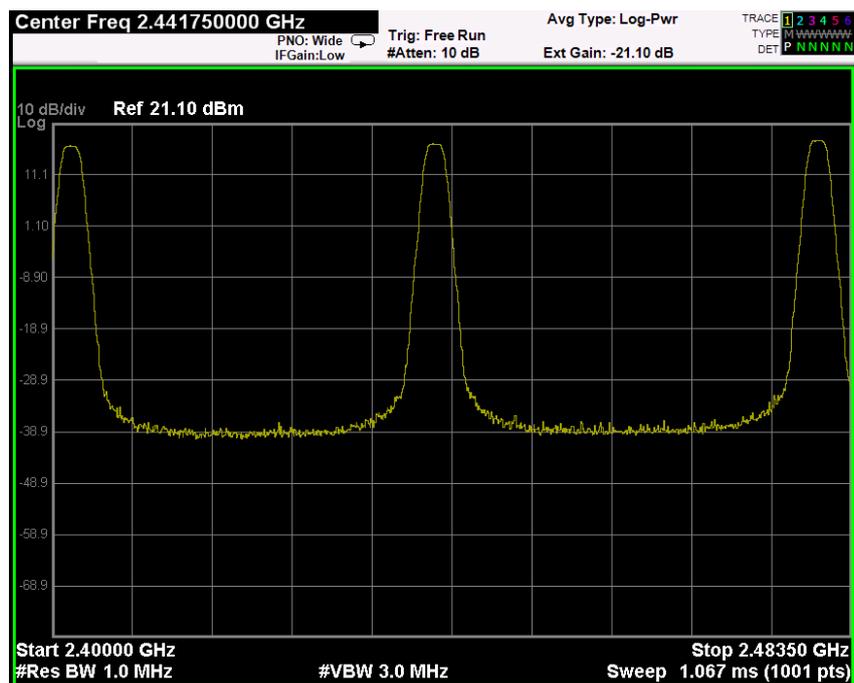


Gráfico 07 - Verificação da Faixa de Operação – BLE PHY 2M

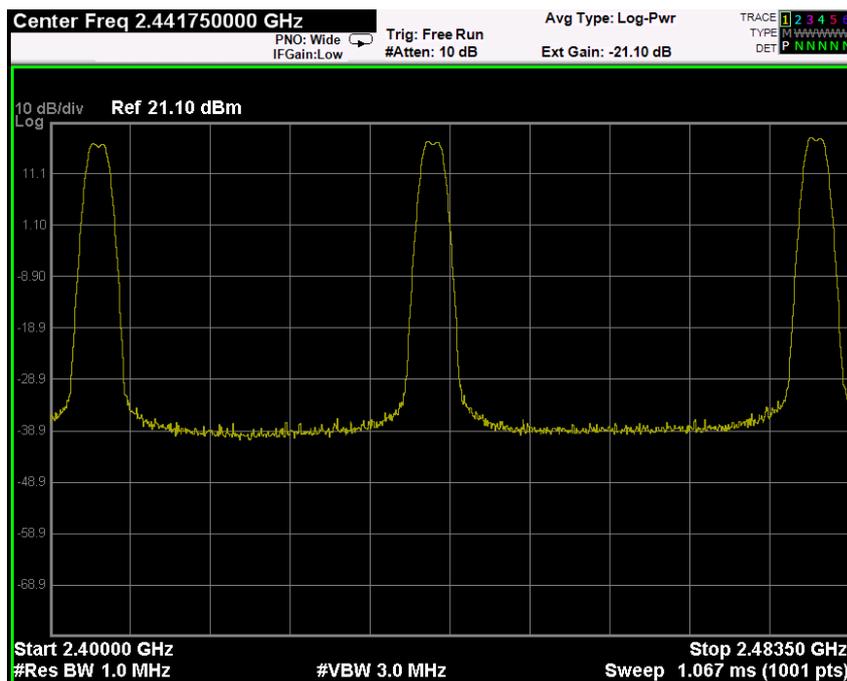


Gráfico 08 - Verificação da Faixa de Operação – ZigBee

8.1.2. Item 10.3 – Sequência Direta ou Outras Técnicas de Modulação

10.3. Sistemas utilizando sequência direta ou outras técnicas de modulação digital, devem possuir as seguintes características:

8.1.3. Item 10.3.1 – Largura de Faixa a 6 dB

10.3.1. A largura de faixa a 6 dB deve ser, no mínimo, 500 kHz;

Resultados do Ensaio:

Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11b					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2412,00	500,00	9032,86	122,78	2,00
Central	2442,00		9043,74	122,93	2,00
Final	2472,00		9560,48	123,08	2,00

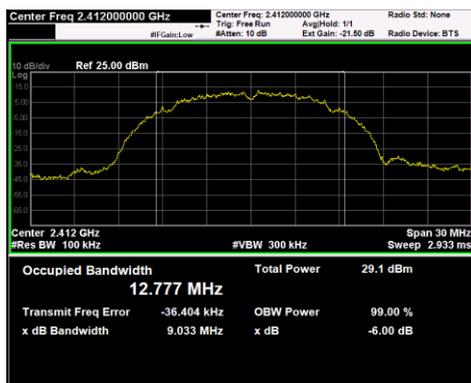


Gráfico 09 - Largura de Faixa – Canal Inicial

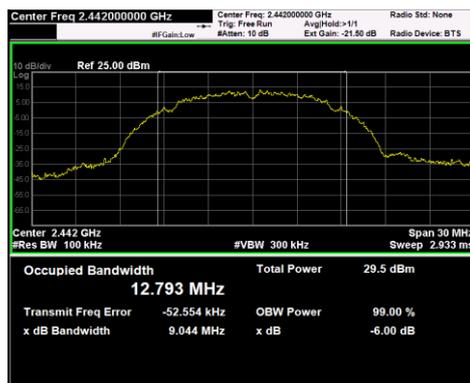


Gráfico 10 - Largura de Faixa – Canal Central

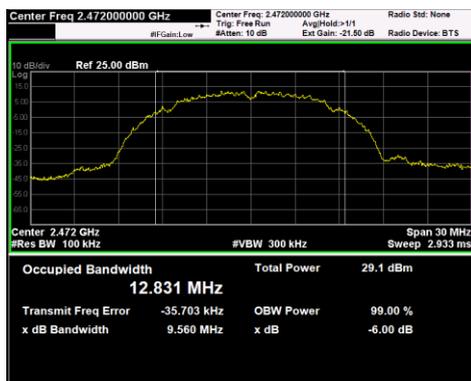


Gráfico 11 - Largura de Faixa – Canal Final

Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11g					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2412,00	500,00	16316,12	122,78	2,00
Central	2442,00		16035,45	122,93	2,00
Final	2472,00		16263,01	123,08	2,00

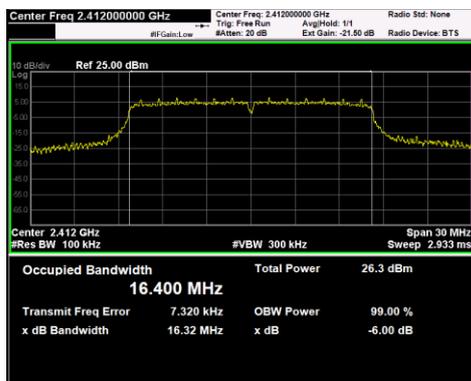


Gráfico 12 - Largura de Faixa – Canal Inicial

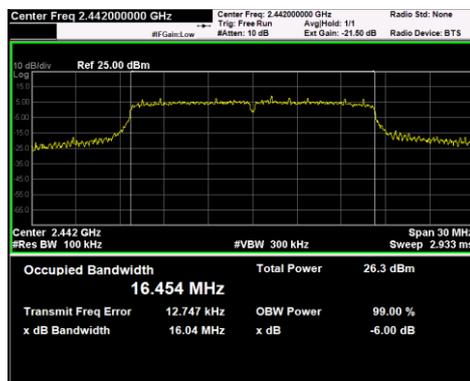


Gráfico 13 - Largura de Faixa – Canal Central

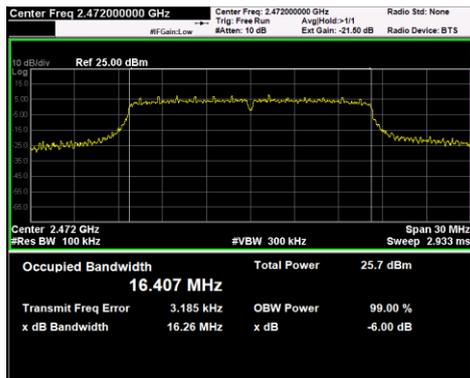


Gráfico 14 - Largura de Faixa – Canal Final

Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 20MHz					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2412,00	500,00	16819,87	122,78	2,00
Central	2442,00		16817,96	122,93	2,00
Final	2472,00		16539,72	123,08	2,00

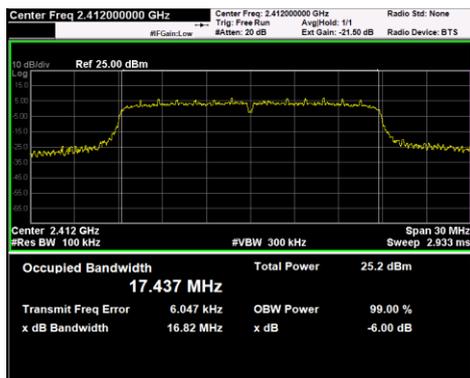


Gráfico 15 - Largura de Faixa – Canal Inicial

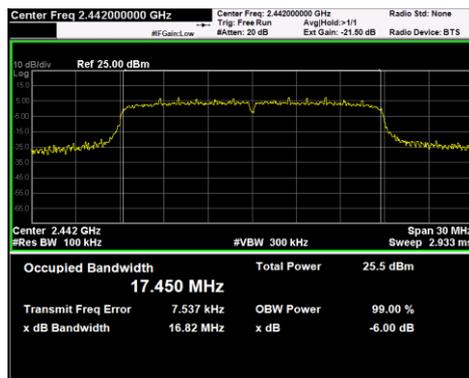


Gráfico 16 - Largura de Faixa – Canal Central

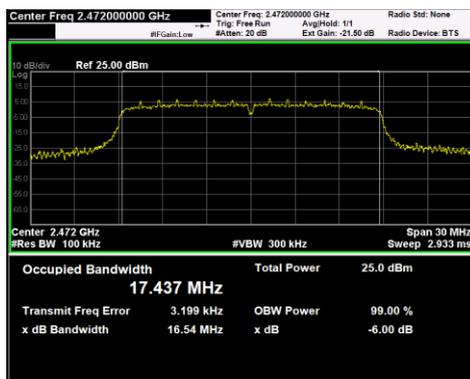


Gráfico 17 - Largura de Faixa – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 40MHz					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2422,00	500,00	30077,60	191,82	2,00
Central	2442,00		30108,58	191,92	2,00
Final	2462,00		30092,40	192,02	2,00

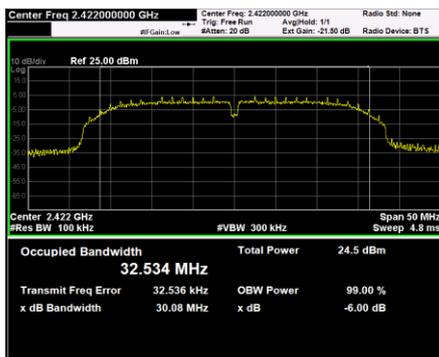


Gráfico 18 - Largura de Faixa – Canal Inicial

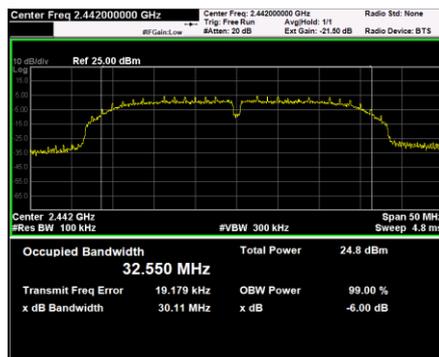


Gráfico 19 - Largura de Faixa – Canal Central

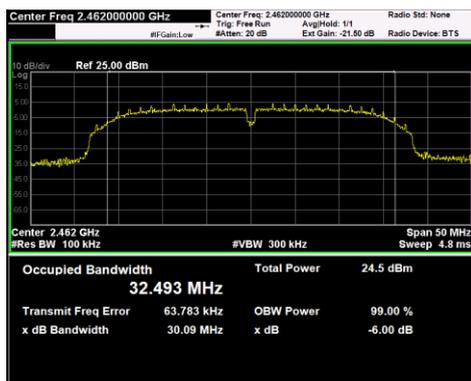


Gráfico 20 - Largura de Faixa – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11ax 20MHz					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2412,00	500,00	17279,82	122,78	2,00
Central	2442,00		17205,79	122,93	2,00
Final	2472,00		17621,55	123,08	2,00

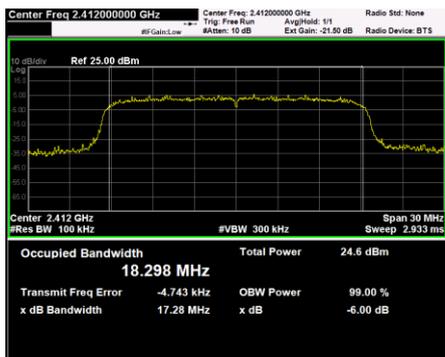


Gráfico 21 - Largura de Faixa – Canal Inicial

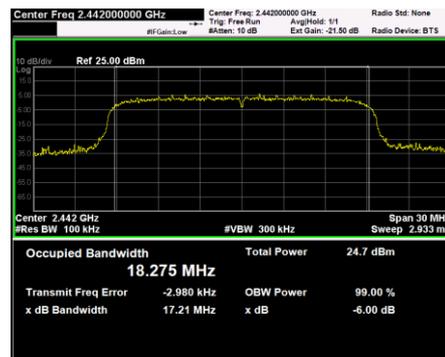


Gráfico 22 - Largura de Faixa – Canal Central

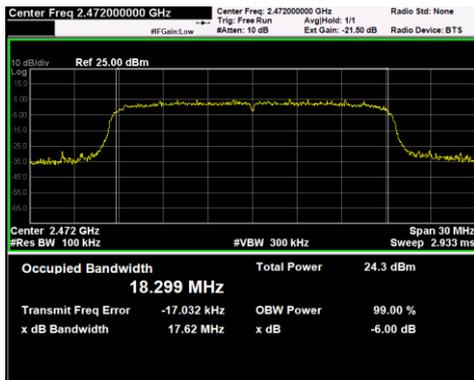


Gráfico 23 - Largura de Faixa – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 1M					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2402,00	500,00	690,27	35,38	2,00
Central	2440,00		688,87	35,57	2,00
Final	2480,00		692,25	35,77	2,00



Gráfico 24 - Largura de Faixa – Canal Inicial



Gráfico 25 - Largura de Faixa – Canal central



Gráfico 26 - Largura de Faixa – Canal final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 2M					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2402,00	500,00	1147,42	35,38	2,00
Central	2440,00		1145,49	35,57	2,00
Final	2480,00		1145,76	35,77	2,00

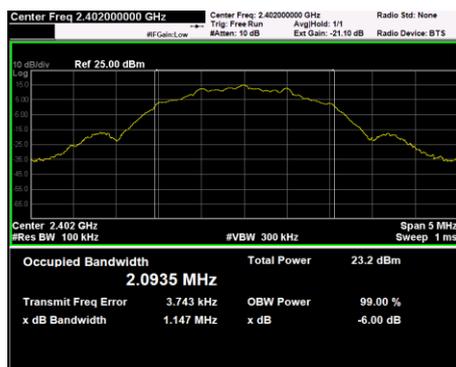


Gráfico 27 - Largura de Faixa – Canal Inicial



Gráfico 28 - Largura de Faixa – Canal central

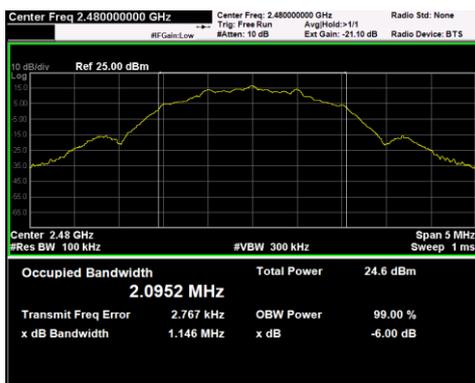


Gráfico 29 - Largura de Faixa – Canal final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: ZigBee					
Largura de Faixa a 6 dB - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (kHz)	Largura (kHz)	IM (kHz)	k
Inicial	2405,00	500,00	1493,19	35,39	2,00
Central	2440,00		1494,88	35,57	2,00
Final	2480,00		1494,65	35,77	2,00



Gráfico 30 - Largura de Faixa – Canal Inicial



Gráfico 31 - Largura de Faixa – Canal central

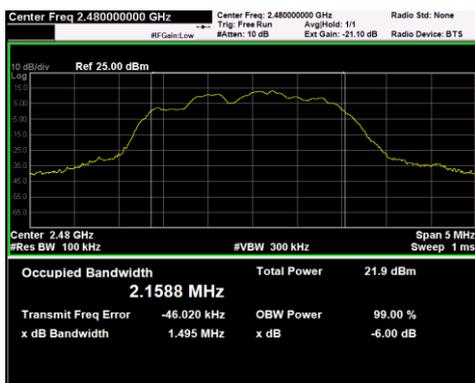


Gráfico 32 - Largura de Faixa – Canal final



8.1.4. Item 10.3.2 – Potência de Pico Máxima

10.3.2. A potência de pico máxima de saída do transmissor não pode ser superior a 1 Watt;

Resultados do Ensaio:

Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11b							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	1000,00	503,50	30,00	27,02	1,38	2,00
Central	2442,00		567,54		27,54	1,38	2,00
Final	2472,00		509,33		27,07	1,38	2,00

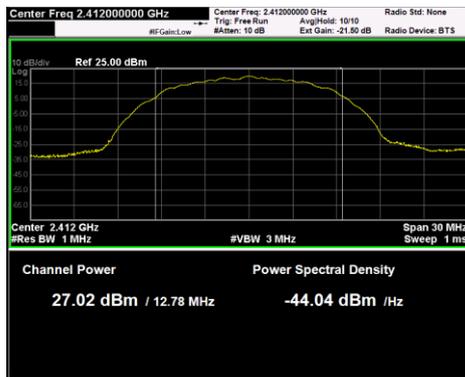


Gráfico 33 - Potência de Pico – Canal Inicial

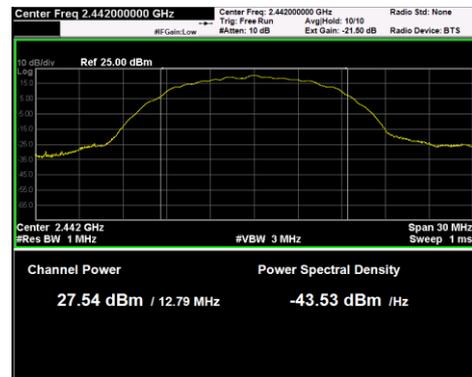


Gráfico 34 - Potência de Pico – Canal Central

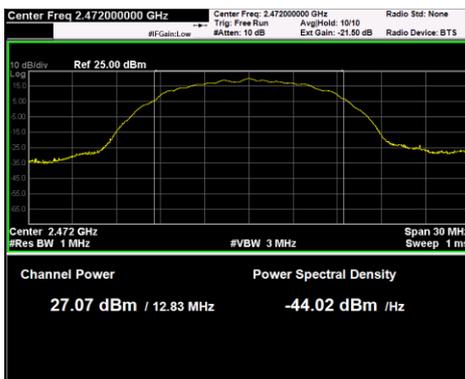


Gráfico 35 - Potência de Pico – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11g							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	1000,00	496,59	30,00	26,96	1,38	2,00
Central	2442,00		575,44		27,60	1,38	2,00
Final	2472,00		529,66		27,24	1,38	2,00

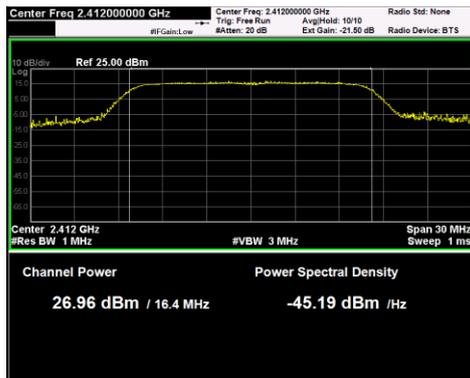


Gráfico 36 - Potência de Pico – Canal Inicial

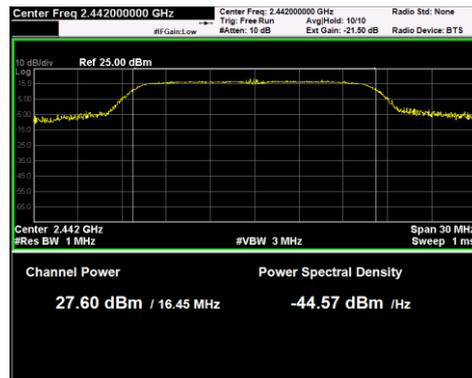


Gráfico 37 - Potência de Pico – Canal Central

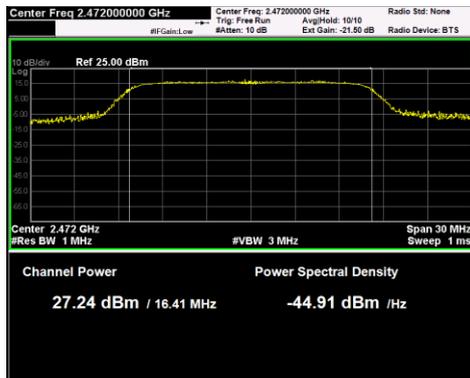


Gráfico 38 - Potência de Pico – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 20MHz							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	1000,00	392,64	30,00	25,94	1,38	2,00
Central	2442,00		413,05		26,16	1,38	2,00
Final	2472,00		381,94		25,82	1,38	2,00

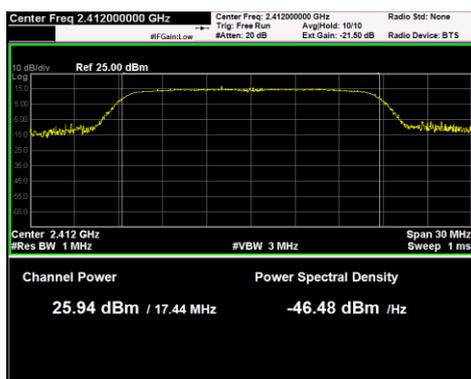


Gráfico 39 - Potência de Pico – Canal Inicial

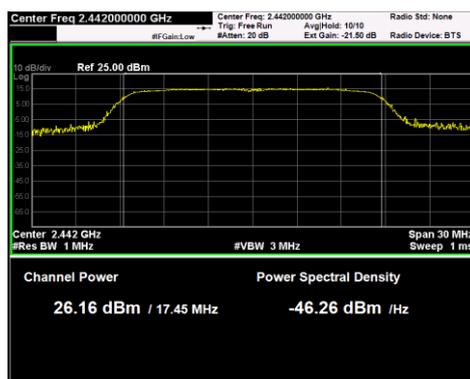


Gráfico 40 - Potência de Pico – Canal Central

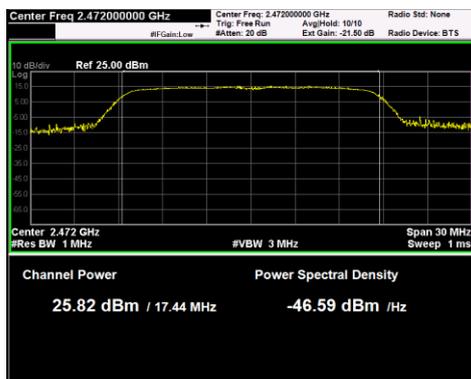


Gráfico 41 - Potência de Pico – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 40MHz							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2422,00	1000,00	327,34	30,00	25,15	1,38	2,00
Central	2442,00		347,54		25,41	1,38	2,00
Final	2462,00		334,20		25,24	1,38	2,00

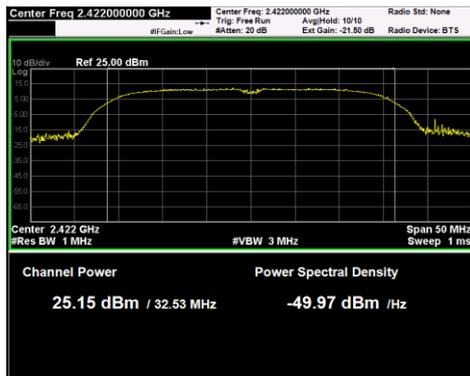


Gráfico 42 - Potência de Pico – Canal Inicial

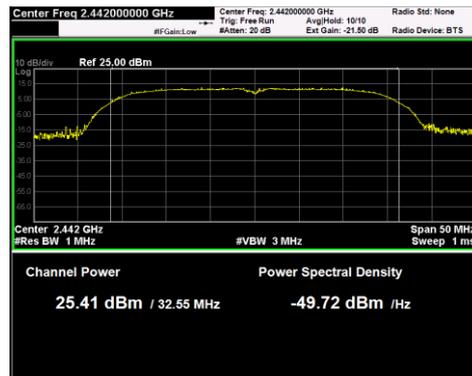


Gráfico 43 - Potência de Pico – Canal Central

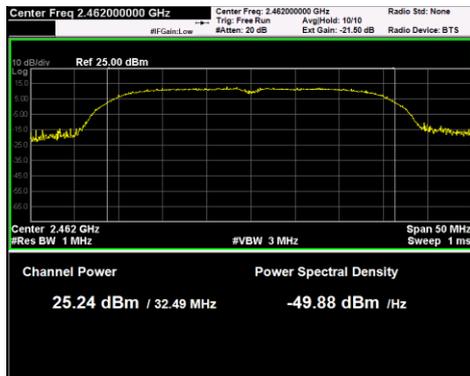


Gráfico 44 - Potência de Pico – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11ax 20MHz							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	1000,00	422,67	30,00	26,26	1,38	2,00
Central	2442,00		410,20		26,13	1,38	2,00
Final	2472,00		409,26		26,12	1,38	2,00

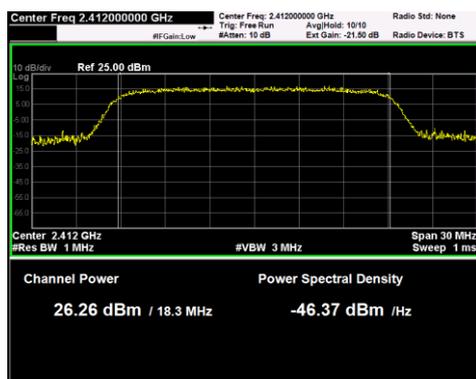


Gráfico 45 - Potência de Pico – Canal Inicial

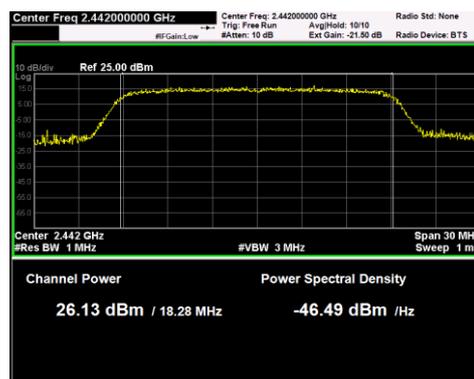


Gráfico 46 - Potência de Pico – Canal Central



Gráfico 47 - Potência de Pico – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 1M							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2402,00	1000,00	42,07	30,00	16,24	1,38	2,00
Central	2440,00		49,89		16,98	1,38	2,00
Final	2480,00		57,54		17,60	1,38	2,00

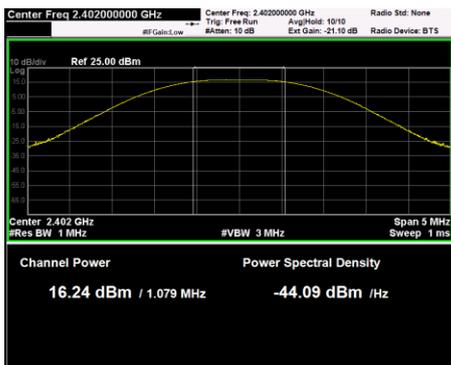


Gráfico 48 - Potência de Pico – Canal Inicial

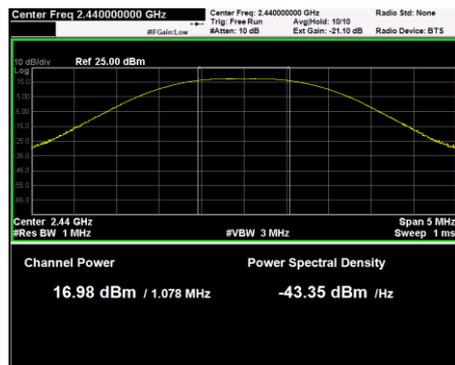


Gráfico 49 - Potência de Pico – Canal Central

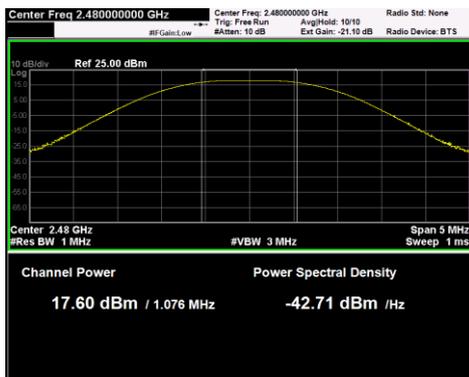


Gráfico 50 - Potência de Pico – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 2M							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2402,00	1000,00	69,18	30,00	18,40	1,38	2,00
Central	2440,00		83,18		19,20	1,38	2,00
Final	2480,00		97,27		19,88	1,38	2,00

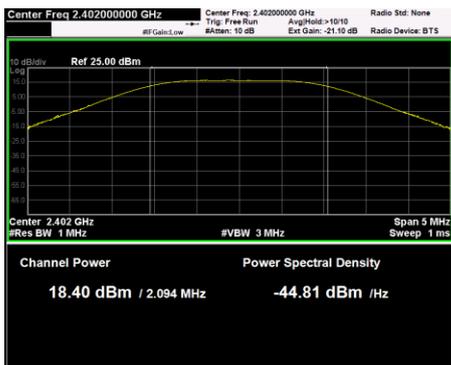


Gráfico 51 - Potência de Pico – Canal Inicial



Gráfico 52 - Potência de Pico – Canal Central

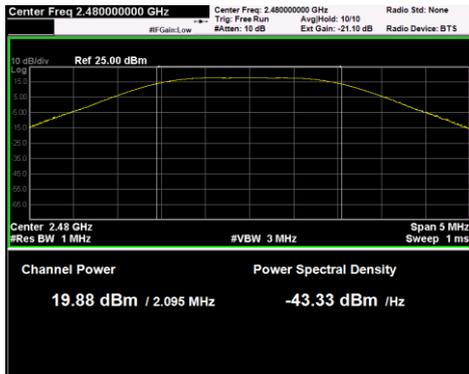


Gráfico 53 - Potência de Pico – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: ZigBee							
Potência de Pico Máxima - Antena 1							
Canal	Frequência (MHz)	Limite (mW)	Potência Medida (mW)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2405,00	1000,00	74,30	30,00	18,71	1,38	2,00
Central	2440,00		88,10		19,45	1,38	2,00
Final	2480,00		105,44		20,23	1,38	2,00

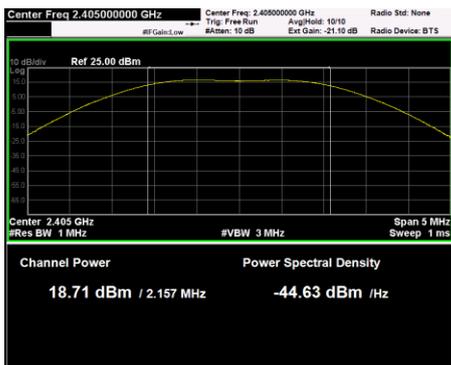


Gráfico 54 - Potência de Pico – Canal Inicial

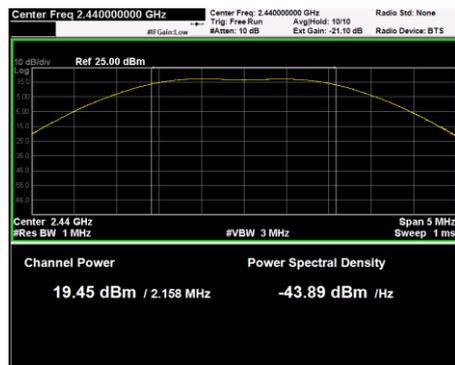


Gráfico 55 - Potência de Pico – Canal Central

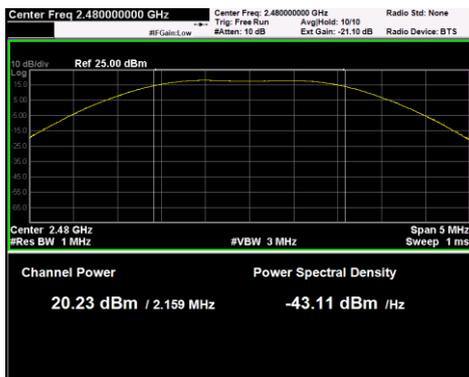


Gráfico 56 - Potência de Pico – Canal Final



8.1.5. Item 10.3.3 – Pico da Densidade Espectral de Potência

10.3.3. 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;

Resultados do Ensaio:

Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11b					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	8,00	-2,58	1,40	2,00
Central	2442,00		-2,01	1,40	2,00
Final	2472,00		-2,48	1,40	2,00



Gráfico 57 - Dens. Espectral – Canal Inicial



Gráfico 58 - Dens. Espectral – Canal Central



Gráfico 59 - Dens. Espectral – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11g					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	8,00	-5,00	1,40	2,00
Central	2442,00		-4,87	1,40	2,00
Final	2472,00		-7,19	1,40	2,00

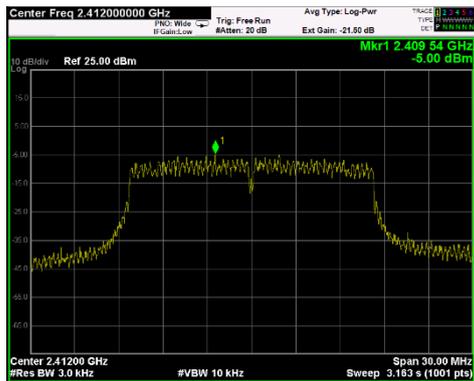


Gráfico 60 - Dens. Espectral – Canal Inicial

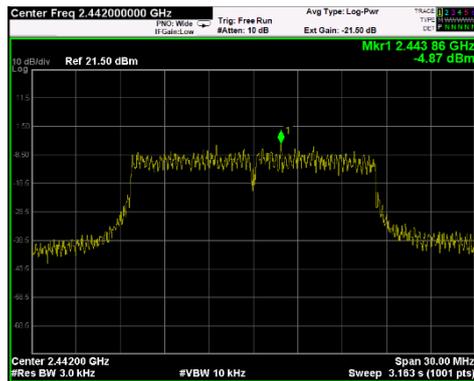


Gráfico 61 - Dens. Espectral – Canal Central

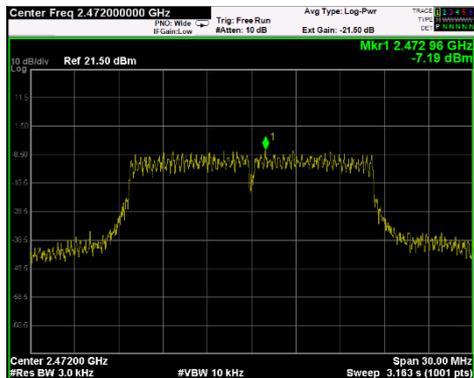


Gráfico 62 - Dens. Espectral – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 20MHz					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	8,00	-6,46	1,40	2,00
Central	2442,00		-6,96	1,40	2,00
Final	2472,00		-6,57	1,40	2,00

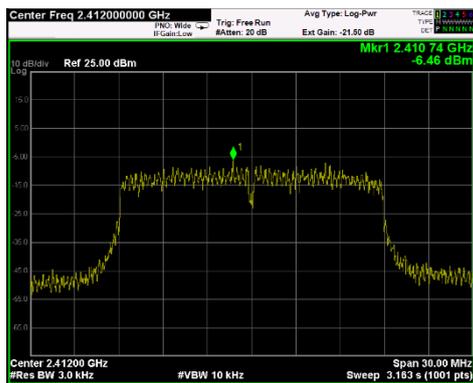


Gráfico 63 - Dens. Espectral – Canal Inicial

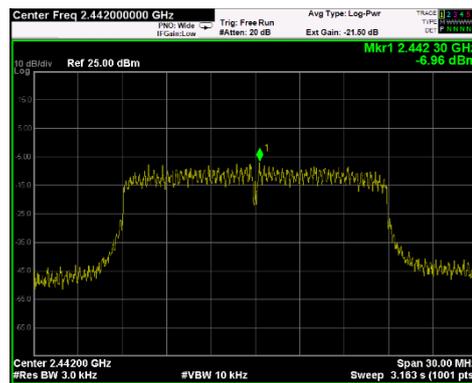


Gráfico 64 - Dens. Espectral – Canal Central

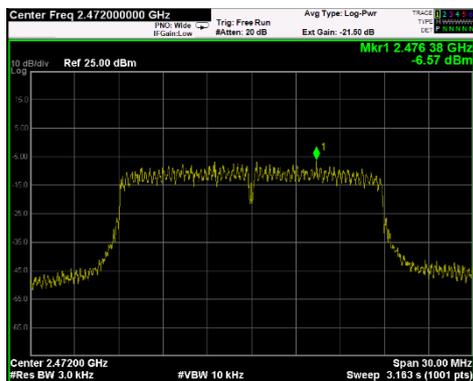


Gráfico 65 - Dens. Espectral – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 40MHz					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2422,00	8,00	-10,74	1,40	2,00
Central	2442,00		-9,45	1,40	2,00
Final	2462,00		-9,65	1,40	2,00



Gráfico 66 - Dens. Espectral – Canal Inicial

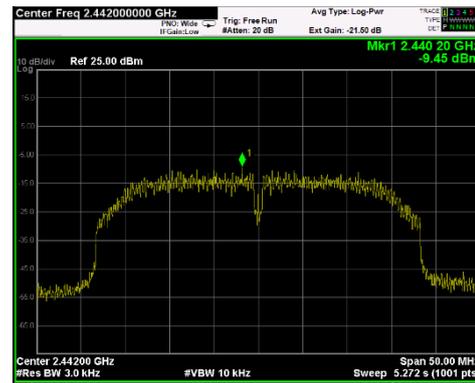


Gráfico 67 - Dens. Espectral – Canal Central

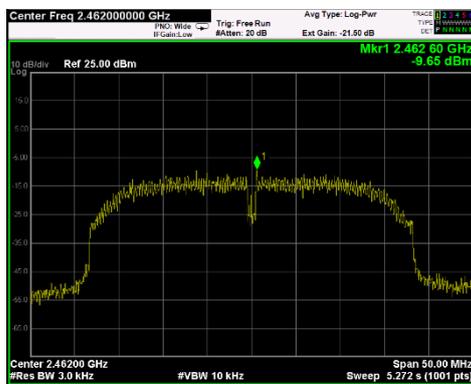


Gráfico 68 - Dens. Espectral – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11ax 20MHz					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2412,00	8,00	-5,88	1,40	2,00
Central	2442,00		-6,55	1,40	2,00
Final	2472,00		-6,47	1,40	2,00

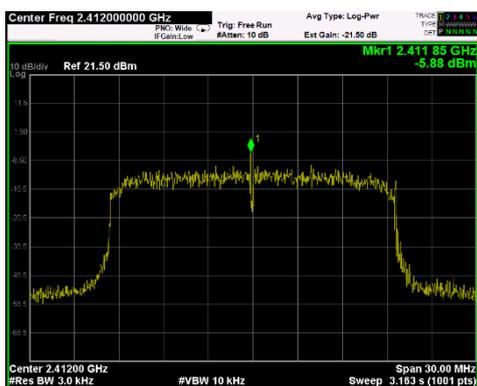


Gráfico 69 - Dens. Espectral – Canal Inicial

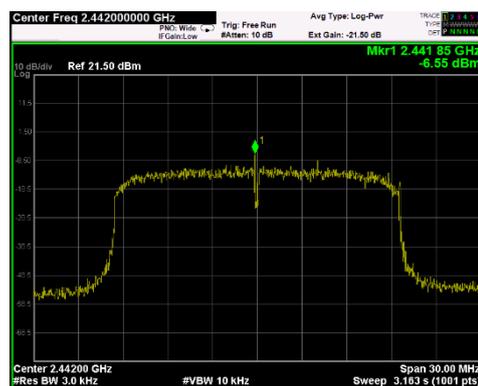


Gráfico 70 - Dens. Espectral – Canal Central

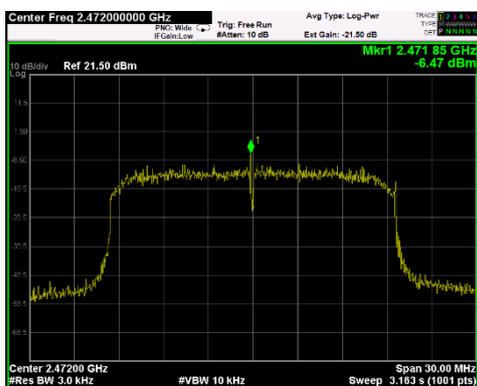


Gráfico 71 - Dens. Espectral – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 1M					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2402,00	8,00	2,87	1,40	2,00
Central	2440,00		3,19	1,40	2,00
Final	2480,00		4,36	1,40	2,00

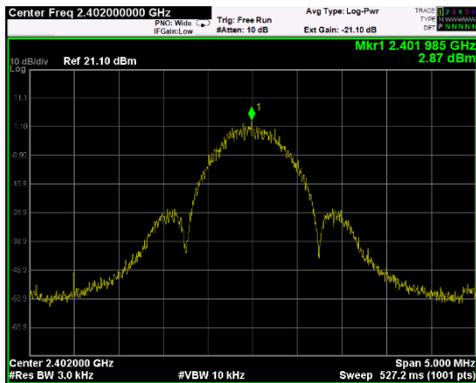


Gráfico 72 - Dens. Espectral – Canal Inicial



Gráfico 73 - Dens. Espectral – Canal Central

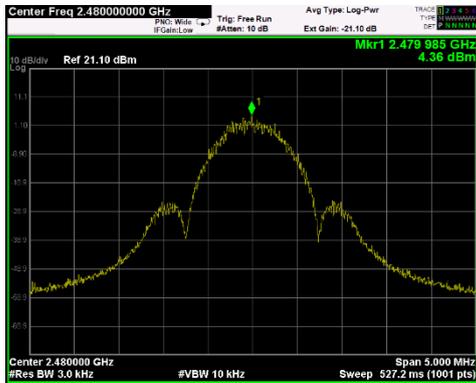


Gráfico 74 - Dens. Espectral – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 2M					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2402,00	8,00	-0,57	1,40	2,00
Central	2440,00		1,38	1,40	2,00
Final	2480,00		2,04	1,40	2,00



Gráfico 75 - Dens. Espectral – Canal Inicial

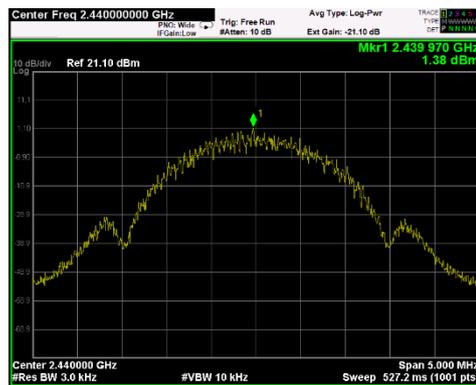


Gráfico 76 - Dens. Espectral – Canal Central

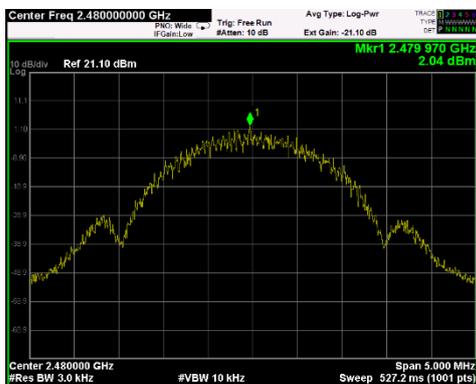


Gráfico 77 - Dens. Espectral – Canal Final



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: ZigBee					
Pico da Densidade Espectral de Potência, em Qualquer Faixa de 3 kHz - Antena 1					
Canal	Frequência (MHz)	Limite (dBm)	Potência Medida (dBm)	IM (dB)	k
Inicial	2405,00	8,00	3,21	1,40	2,00
Central	2440,00		4,30	1,40	2,00
Final	2480,00		4,74	1,40	2,00

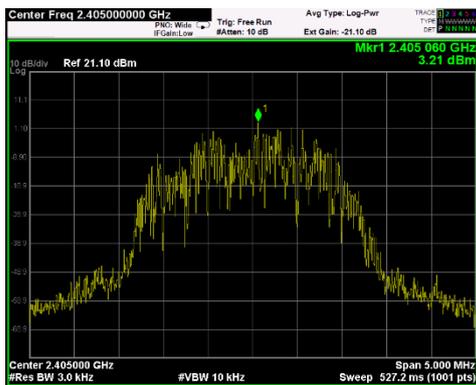


Gráfico 78 - Dens. Espectral – Canal Inicial

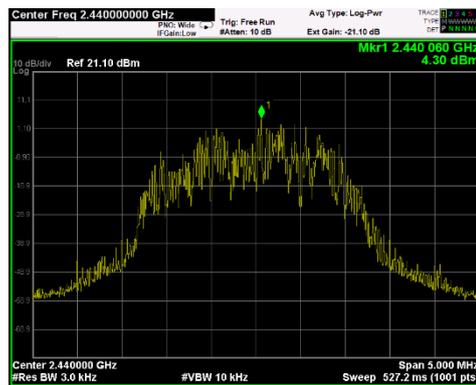


Gráfico 79 - Dens. Espectral – Canal Central

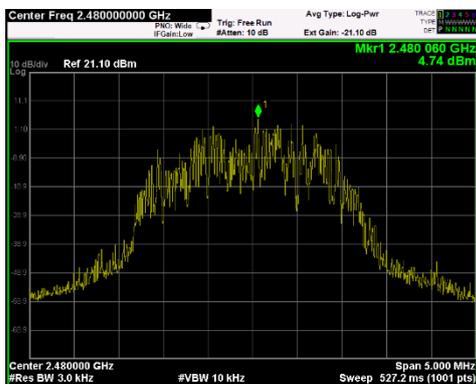


Gráfico 80 - Dens. Espectral – Canal Final



8.1.6. Item 10.6 – Potência Fora da Faixa

10.6. 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.

Resultados do Ensaio:

Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11b
Emissões Espúrias - Antena 1
Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

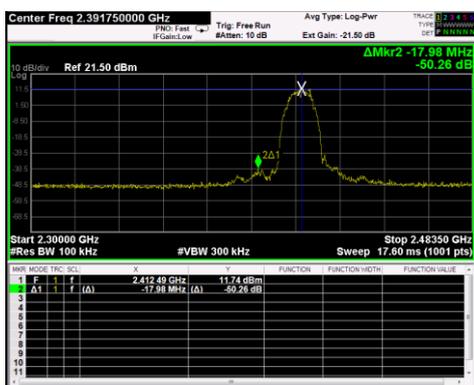


Gráfico 81 - Emissões Espúrias

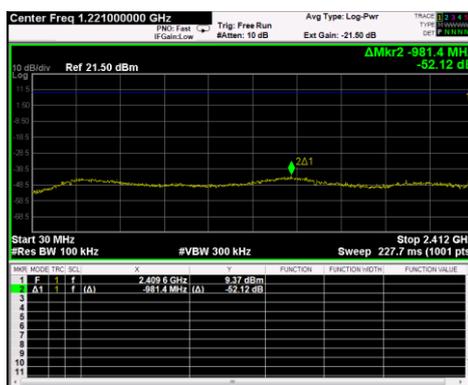


Gráfico 82 - Emissões Espúrias



Gráfico 83 - Emissões Espúrias



Gráfico 84 - Emissões Espúrias



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11g

Emissões Espúrias - Antena 1

Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

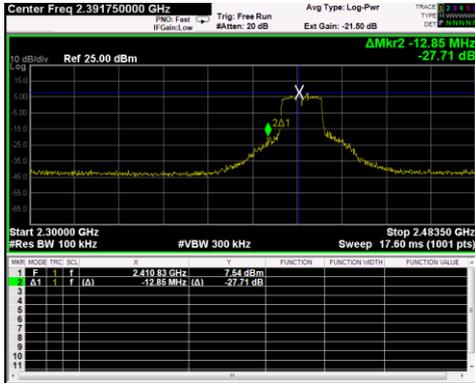


Gráfico 85 - Emissões Espúrias

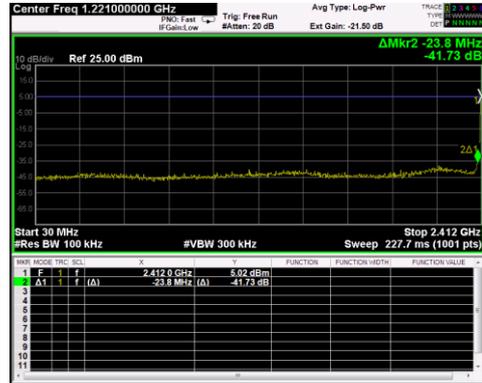


Gráfico 86 - Emissões Espúrias

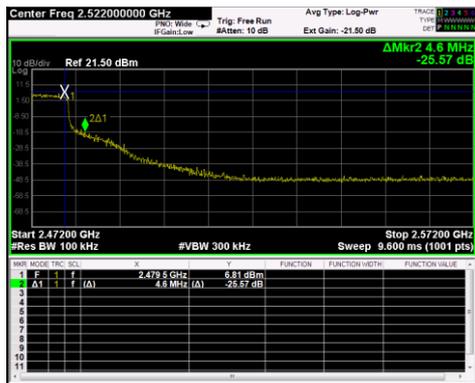


Gráfico 87 - Emissões Espúrias

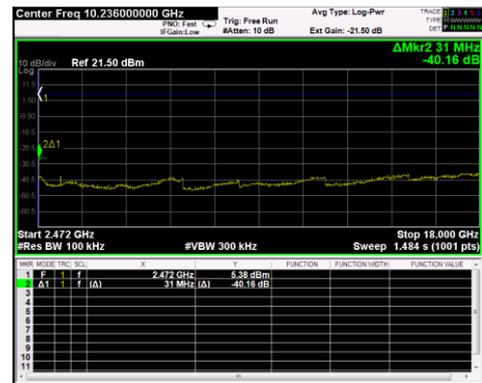


Gráfico 88 - Emissões Espúrias



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 20MHz

Emissões Espúrias - Antena 1

Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

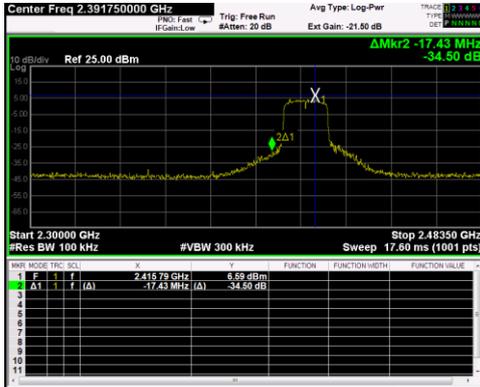


Gráfico 89 - Emissões Espúrias

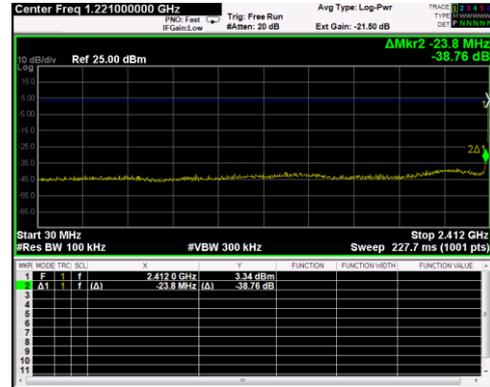


Gráfico 90 - Emissões Espúrias

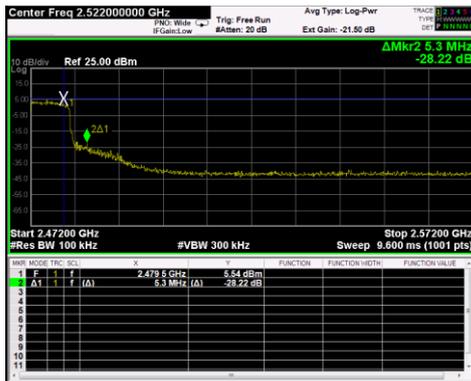


Gráfico 91 - Emissões Espúrias

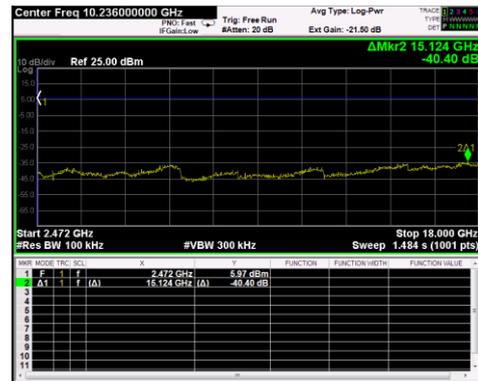


Gráfico 92 - Emissões Espúrias



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11n 40MHz

Emissões Espúrias - Antena 1

Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

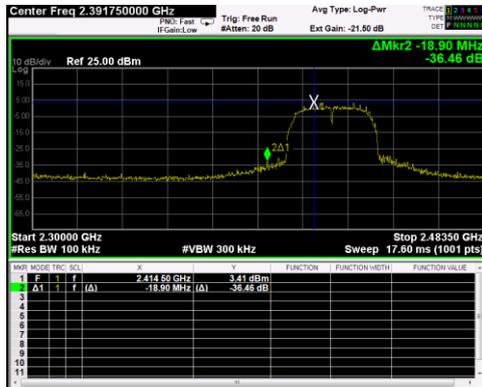


Gráfico 93 - Emissões Espúrias



Gráfico 94 - Emissões Espúrias



Gráfico 95 - Emissões Espúrias

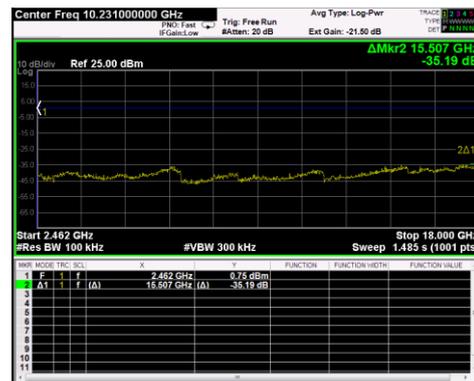


Gráfico 96 - Emissões Espúrias



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: 802.11ax 20MHz

Emissões Espúrias - Antena 1

Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

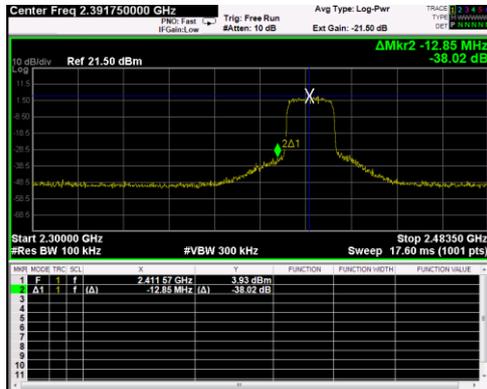


Gráfico 97 - Emissões Espúrias

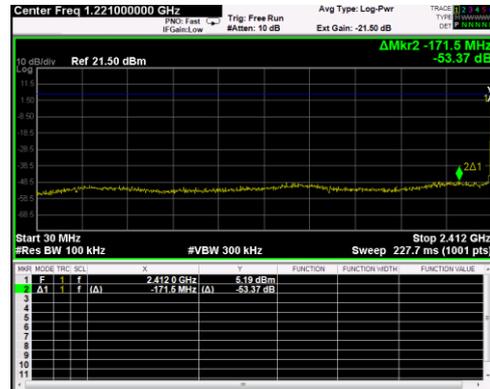


Gráfico 98 - Emissões Espúrias



Gráfico 99 - Emissões Espúrias

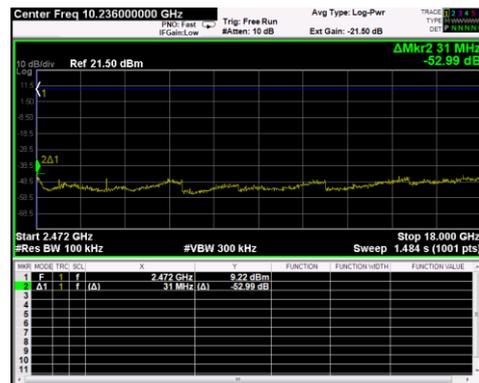


Gráfico 100 - Emissões Espúrias



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 1M

Emissões Espúrias - Antena 1

Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

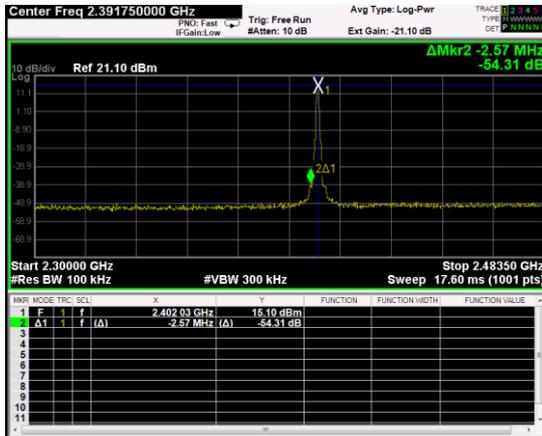


Gráfico 101 - Emissões Espúrias



Gráfico 102 - Emissões Espúrias

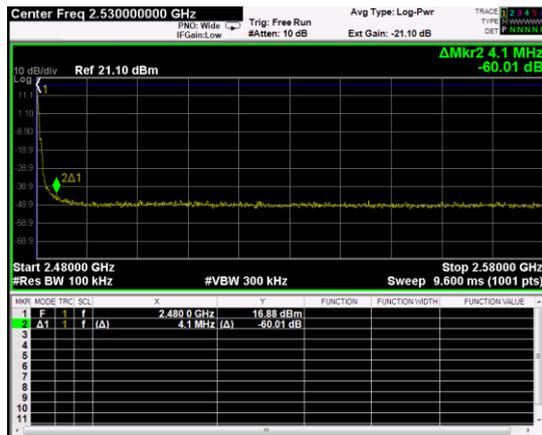


Gráfico 103 - Emissões Espúrias

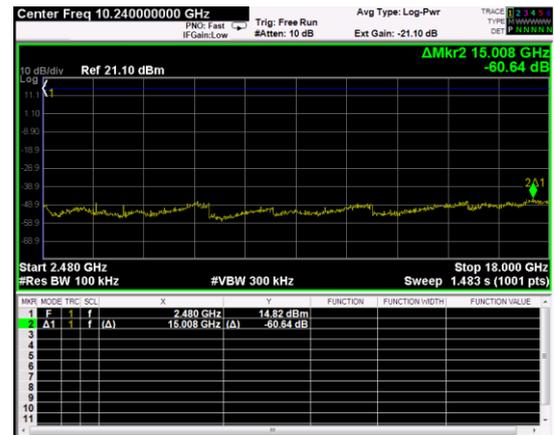


Gráfico 104 - Emissões Espúrias



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: BLE PHY 2M

Emissões Espúrias - Antena 1

Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

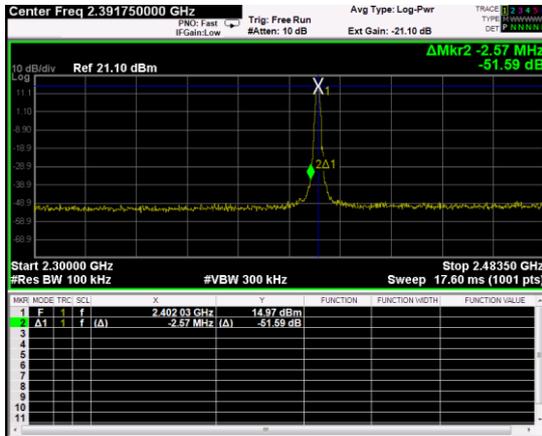


Gráfico 105 - Emissões Espúrias

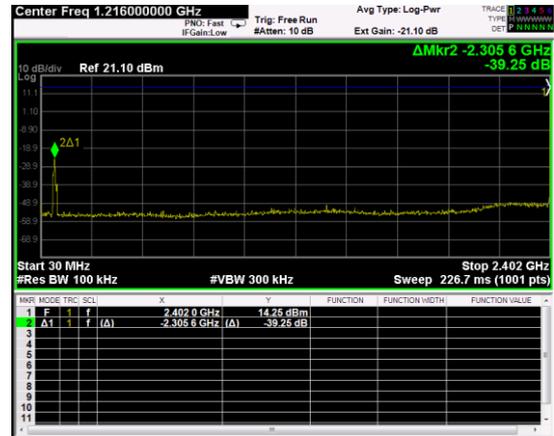


Gráfico 106 - Emissões Espúrias

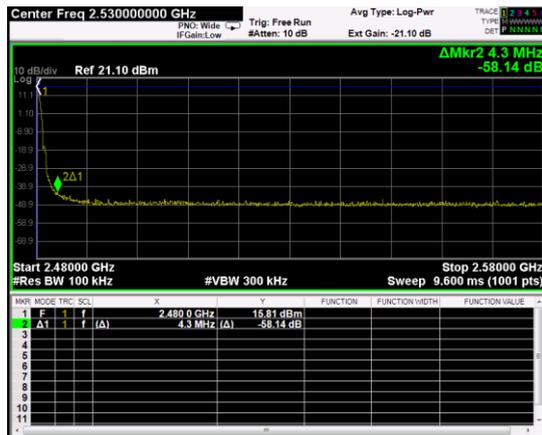


Gráfico 107 - Emissões Espúrias

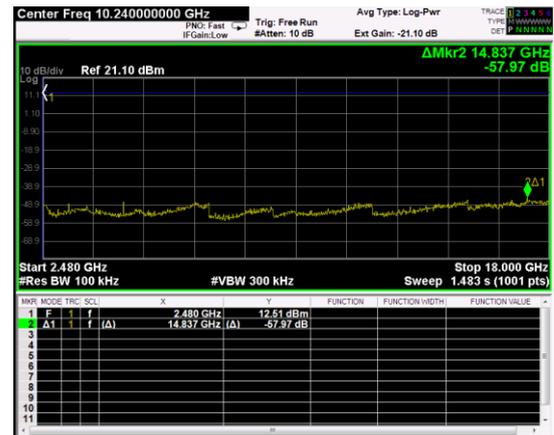


Gráfico 108 - Emissões Espúrias



Faixa: 2,4 GHz - Tecnologia: ZigBee

Emissões Espúrias - Antena 1

Não foram encontrados espúrios com níveis significativos na faixa de 30 MHz a 18 GHz.

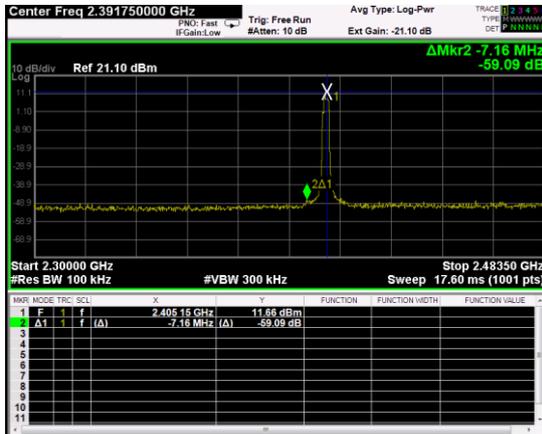


Gráfico 109 - Emissões Espúrias

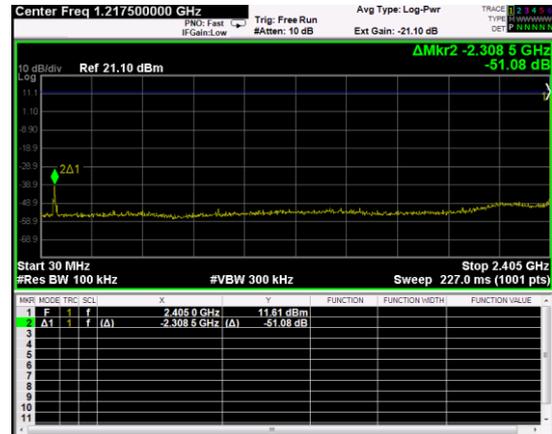


Gráfico 110 - Emissões Espúrias

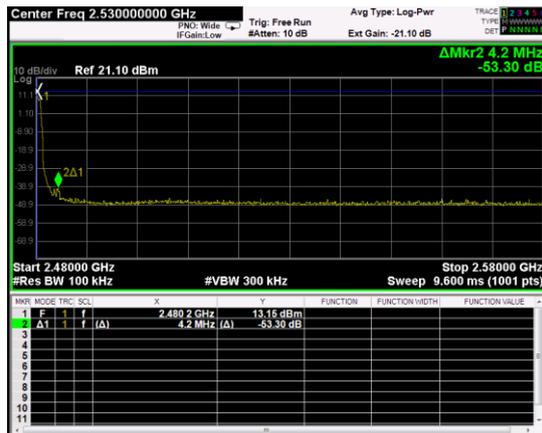


Gráfico 111 - Emissões Espúrias



Gráfico 112 - Emissões Espúrias



9. INCERTEZA DE MEDIÇÃO

Os resultados dos ensaios declarados neste documento apresentam os valores da incerteza expandida de medição e do fator de abrangência k , o qual para uma distribuição t com ν_{eff} graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Como as incertezas são avaliadas periodicamente, as mesmas podem sofrer alterações.

-----X-----