

## Relatório de Ensaio de Res. Nº 506 - Seção IX Anexo à Resolução Nº 506 Anexo ao Ato N.º 1135

**Relatório de Ensaio Número:**

**CERTLAB-S09-91690-15-05A-Rev0**

**Campinas, 1 de dezembro de 2016**

- O CertLab é um laboratório de ensaio acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 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-006	RELATORIO RES. 506 - SECAO IX	14

Laboratório de Ensaio	
<b>Nome</b>	<b>CertLab – Laboratório de Ensaos Elétricos e Magnéticos</b>
<b>Endereço</b>	Rua Maestro Francisco Manoel da Silva, 71 Santa Genebra - CEP: 13080-190, Campinas (SP) - Telefone/Fax: (19) 3578-0100 / (19) 3112-9800
<b>Mapa</b>	

Responsável pelo Documento		
<b>Revisado e Aprovado por (Documento assinado digitalmente)</b>	01/12/2016	
	Anderson Forti Piva Signatário Autorizado	
Histórico de Revisões		
Data	Revisão	Motivo Alteração
1/12/2016	0	Emissão Inicial
OBS: A última versão cancela e substitui todas as versões anteriores.		
Sugestões / Reclamações / Comentários		
Favor encaminhar e-mail para: <a href="mailto:qualidade@certlab.org.br">qualidade@certlab.org.br</a>		

## 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. Identificação do(s) Equipamento(s) Sob Ensaio (ESE) e Auxiliares (EA).....	5
5. Resultado dos Ensaios.....	6
5.1 FHSS 900 MHz.....	7
5.1.1 Separação das Radiofrequências Portadoras dos Canais de Salto e Largura de Faixa a 20 dB (Art. 40 I e VI d))	7
5.1.2 Potência de Pico Máxima de Saída (Art. 40 VI a)).....	11
5.1.3 Número de Radiofrequências de Salto (Art. 40 VI b) e c)).....	12
5.1.4 Tempo Médio de Ocupação (Art. 40 VI b) e c)).....	14
5.1.5 Emissões de Espúrios (Art. 44).....	16
6. Comentário Final.....	20

## 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
Anexo à Resolução nº 506 – Regulamento para certificação de equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita	01/07/2008
Anexo ao Ato N.º 1135 – Procedimento de ensaio para equipamento de radiação restrita.	18/02/2013
FCC Part 15 – Radio frequency devices – Section 15.247	
FCC – Vol. 62 No. 92 – 13/05/1997 – Rules and Regulations	
FCC – Guidance on Measurements for Direct Sequence Spread Spectrum Systems	
FCC Public Notice – DA 00-705 – Filing and Measurement Guidelines for Frequency Hopping Spread Spectrum Systems	
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  
N/C: Não Consta

## 3. Informações Gerais

### 3.1 Condições Ambientais

As condições ambientais estão definidas junto aos resultados de ensaio.

### 3.2 Comentário Adicional

N/A.

---

#### **4. Identificação do(s) Equipamento(s) Sob Ensaio (ESE) e Auxiliares (EA)**

As informações referentes à identificação do(s) equipamento(s) sob ensaio(s), seus auxiliar(es) e dados do Solicitante constam no relatório identificado como CertLab-IDE-91690-15-05A, 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 configuração dos filtros de vídeo são ajustados conforme norma aplicada para o ensaio.

### Procedimento de ensaio:

Os ensaios são realizados de acordo com o procedimento descrito na resolução nº 506.

## 5.1 FHSS 900 MHz

### 5.1.1 Separação das Radiofrequências Portadoras dos Canais de Salto e Largura de Faixa a 20 dB (Art. 40 I e VI d))

#### Definição do Ensaio

Com o ESE ajustado para transmitir em potência máxima e sinal modulado, é medida a separação das radiofrequências portadoras dos canais de salto e a largura de faixa do canal de salto a 20 dB do pico da emissão, utilizando um Analisador de Espectro.

#### Resultado do Ensaio

Art. 40 I e VI d) – Separação das Radiofrequências Portadoras dos Canais de Salto e Largura de Faixa a 20 dB							
Norma Aplicada				Item da Norma			
Anexo à Resolução Nº 506 - Seção IX				Art. 40 inciso I e VI letra d)			
Item Ensaiado	Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio			Data	
#01	23,8 °C	50,8 %	Jeanderson			30/11/16	
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analisador Espectro	Atenuador	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Nível padrão de confiança	K - Fator de abrangência
4	233	751	N/A	1,67	Hz	95%	1,96
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Canal	Freq. do canal [MHz]	Limite	Largura do Canal a 20 dB [kHz]	Registro	
FHSS	GFSK	N/A	902,75	≤ 500 kHz	315,50	Gráfico 1	
		N/A	916,25		315,50	Gráfico 2	
		N/A	927,05		315,40	Gráfico 3	
Canal	Faixa de Frequências	Limite	Separação entre F1-F2 [kHz]			Registro	
Modo de Salto em Frequência	Inicial	BW 20 dB ou 25 kHz (> valor)	450,00			Gráfico 4	
	Central		450,00			Gráfico 5	
	Final		450,00			Gráfico 6	

Tabela 2 – Resultado do Ensaio de Separação das Radiofrequências Portadoras dos Canais de Salto e Largura de Faixa a 20 dB

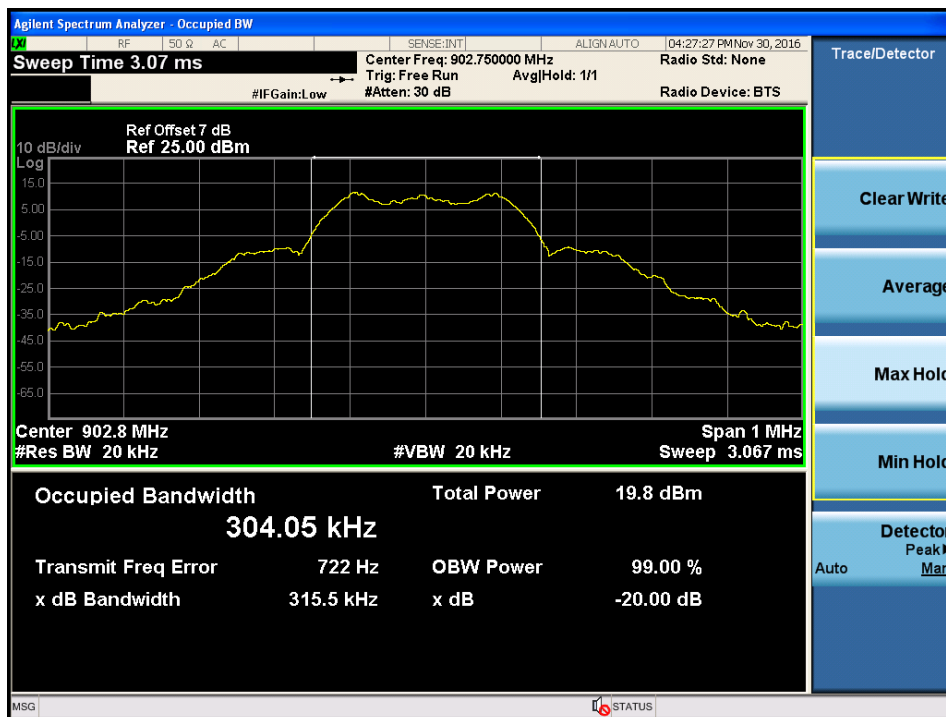


Gráfico 1 – Largura de faixa a 20 dB – Canal Inicial



Gráfico 2 – Largura de faixa a 20 dB – Canal Central



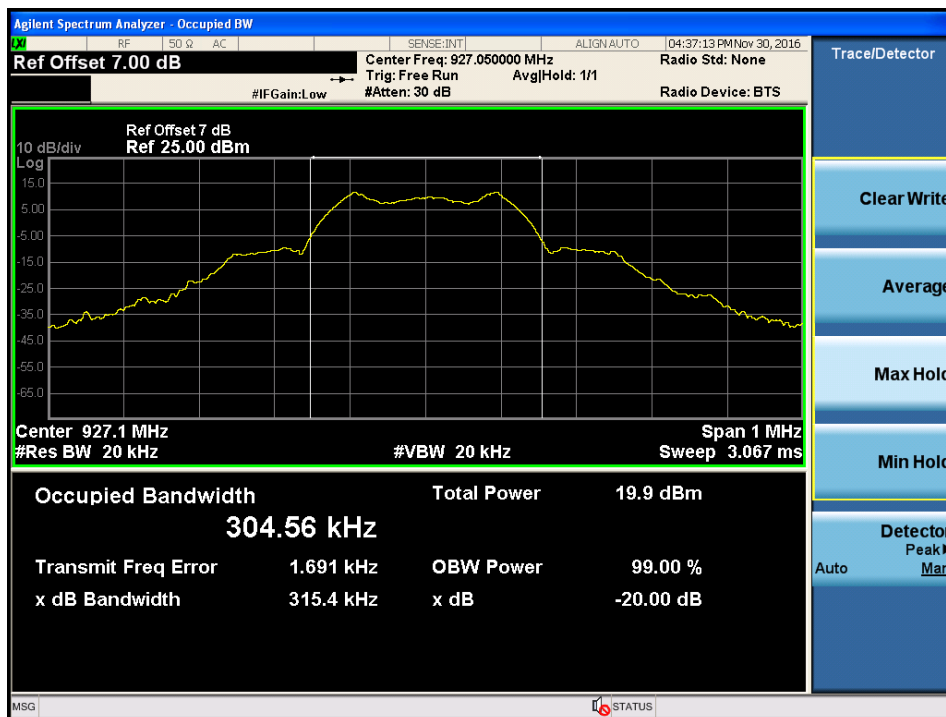


Gráfico 3 – Largura de faixa a 20 dB – Canal Final

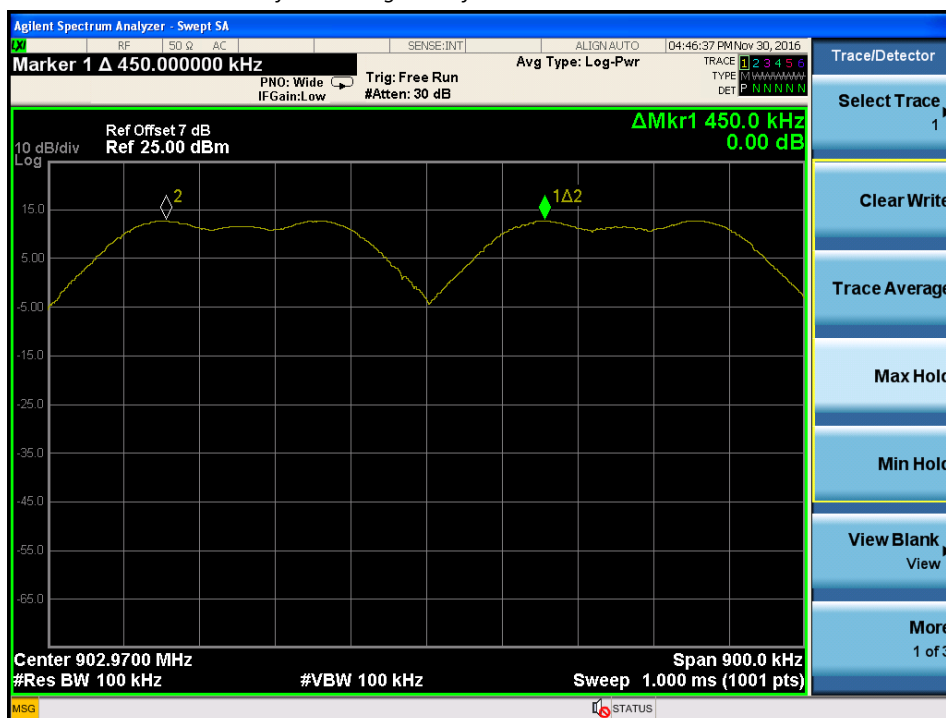


Gráfico 4 – Separação das radiofrequências portadoras dos canais de salto – Faixa Inicial

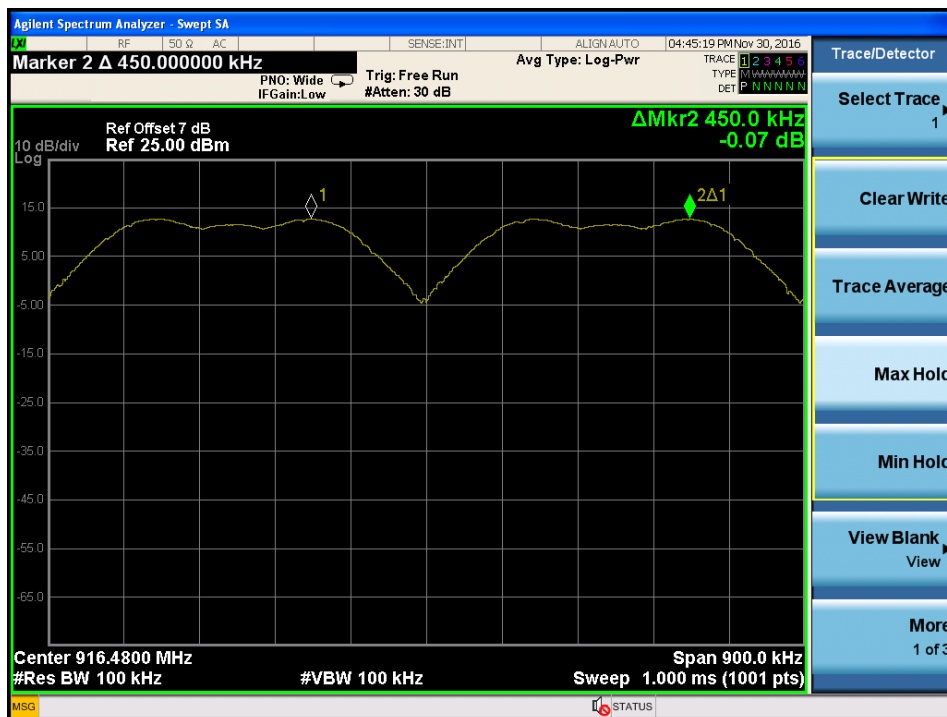


Gráfico 5 – Separação das radiofrequências portadoras dos canais de salto – Faixa Central

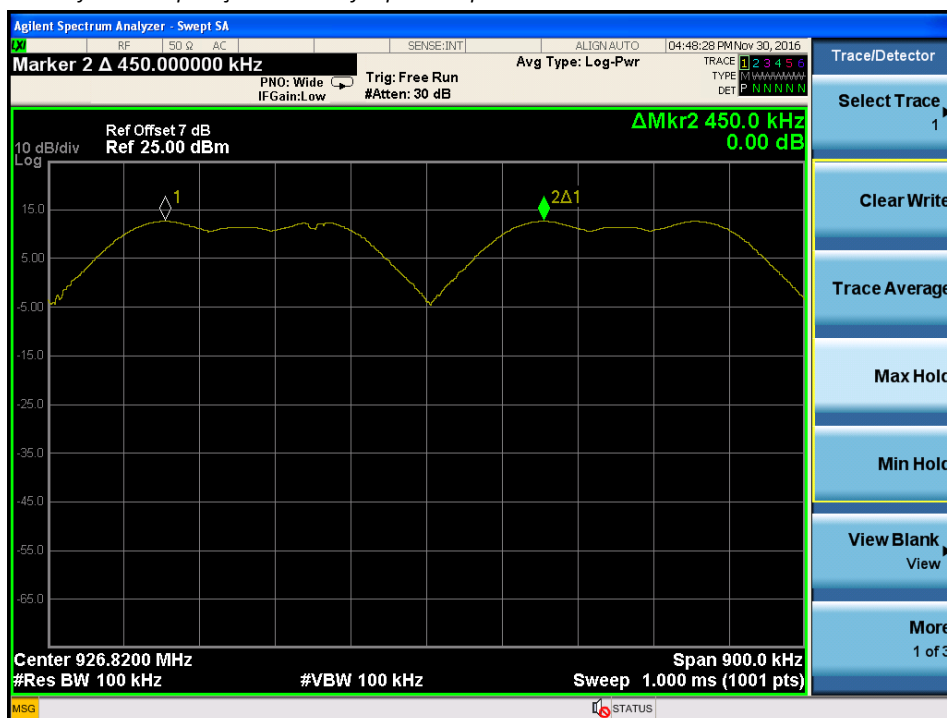


Gráfico 6 – Separação das radiofrequências portadoras dos canais de salto – Faixa Final

## 5.1.2 Potência de Pico Máxima de Saída (Art. 40 VI a))

### Definição do Ensaio

Com o ESE ajustado para transmitir em potência máxima e sinal modulado, é medido o valor de potência nos canais inicial, central e final, através do Analisador de Espectro.

### Resultado do Ensaio

Art. 40 VI a) – Potência de Pico Máxima de Saída							
Norma Aplicada				Item da Norma			
Anexo à Resolução Nº 506 - Seção IX				Art. 40 inciso VI letra a)			
Item Ensaiado		Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio		Data	
#01		23,8 °C	50,8 %	Jeanderson		30/11/16	
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Power Meter	Atenuador	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Nível padrão de confiança	K - Fator de abrangência
4	788	751	N/A	0,59	dB	95%	1,96
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Nº de canais	Canal	Freq. do canal [MHz]	Limite	Potência de Pico [dBm]	Delta
FHSS	GFSK	35	N/A	902,75	≤ 30 dBm	12,84	N/A
			N/A	916,25		12,83	N/A
			N/A	927,05		12,79	N/A

Tabela 3 – Resultado do Ensaio de Potência de Pico Máxima de Saída

### 5.1.3 Número de Radiofrequências de Salto (Art. 40 VI b) e c))

#### Definição do Ensaio

Com o ESE ajustado para transmitir em potência máxima e sinal modulado, é medido o número de radiofrequências de salto e analisado se o ESE evita ou suprime alguma transmissão, através de um Analisador de Espectro.

#### Resultado do Ensaio

Art. 40 VI b) e c) – Número de Radiofrequências de Salto							
Norma Aplicada				Item da Norma			
Anexo à Resolução Nº 506 - Seção IX				Art. 40 inciso VI letra b) e c)			
Item Ensaiado	Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio			Data	
#01	23,8 °C	50,8 %	Jeanderson			30/11/16	
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analisador Espectro	Atenuador	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Nível padrão de confiança	K - Fator de abrangência
4	233	751	N/A	1,67	Hz	95%	1,96
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Canal	Faixa de Freq. [MHz]	Nº de Canais	Limite	Nº de Canais Total	Registro
FHSS	GFSK	Modo de Salto em	902,0-915,0	9	≥ 17 canais	35	Gráfico 7
		Frequência	915,0-928,0	26			Gráfico 8

Tabela 4 – Resultado do Ensaio de Número de Radiofrequências de Salto e Supressão de Canais de Saltos

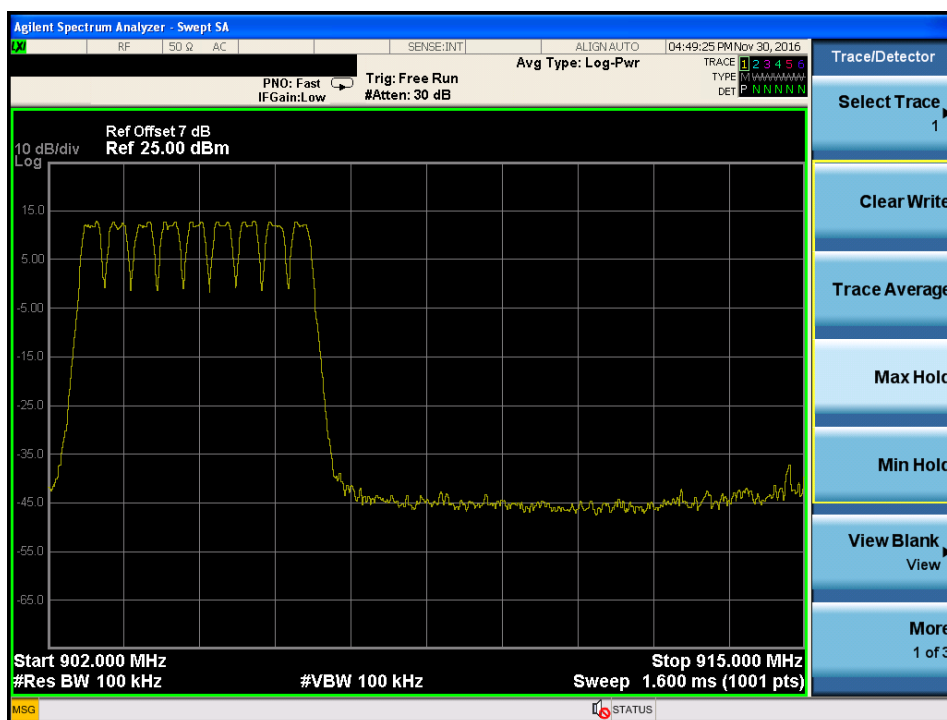


Gráfico 7 – Número de Radiofrequências de Salto e Supressão de Canais de Saltos – Faixa Inicial

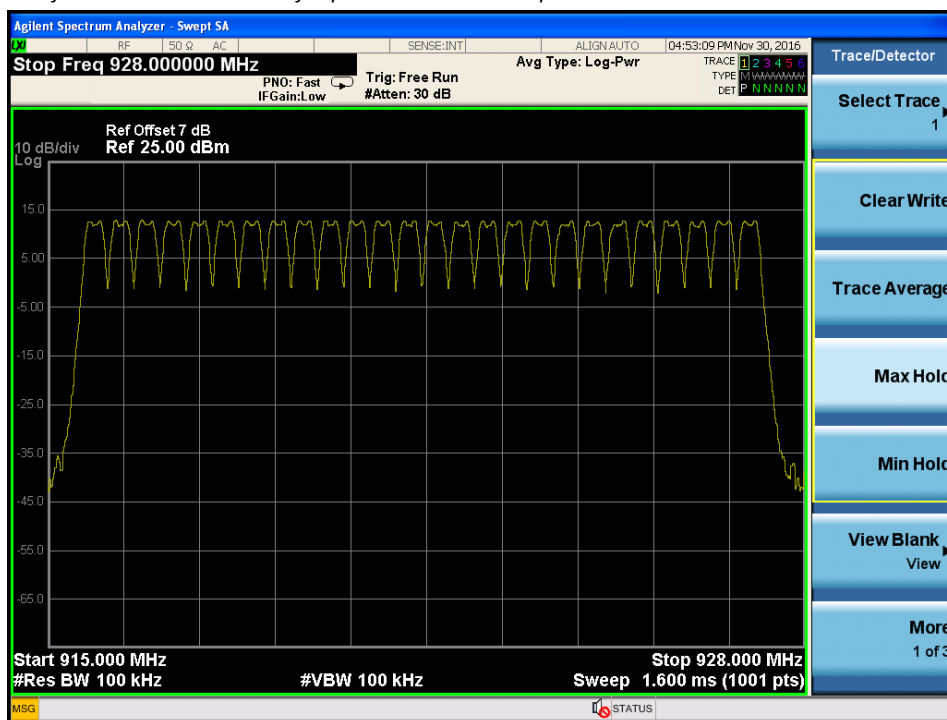


Gráfico 8 – Número de Radiofrequências de Salto e Supressão de Canais de Saltos – Faixa Final

### 5.1.4 Tempo Médio de Ocupação (Art. 40 VI b) e c)

#### Definição do Ensaio

Com o ESE ajustado para transmitir em modo de salto em frequência, na potência máxima e sinal modulado, é medido a duração do canal central e o número de repetições deste canal em um determinado tempo, através de um Analisador de Espectro.

#### Resultado do Ensaio

Art. 40 VI b) e c) – Tempo Médio de Ocupação							
Norma Aplicada				Item da Norma			
Anexo à Resolução Nº 506 - Seção IX				Art. 40 inciso VI letra b) e c)			
Item Ensaiado	Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio			Data	
#01	23,8 °C	50,8 %	Jeanderson			30/11/16	
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analisador Espectro	Atenuador	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Nível padrão de confiança	K - Fator de abrangência
4	233	751	N/A	0,42	mseg	95%	1,96
Resultado do Ensaio							
Tecnologia Testada	Modulação	Nº de canais	Duração de um Canal [µs]	Nº de repetições em 10 s	Tempo médio de ocupação[ms]	Limite	Delta
FHSS	GFSK	35	8790,00	17	149,43	≤ 400 ms	-250,57
			Gráfico 9	Gráfico 10	Calculado(*)		Calculado(**)
(*) Tempo médio de ocupação = Duração de um canal × Nº repetições em 10 s							
(**) Delta = Tempo médio de ocupação – Limite Normativo							

Tabela 5 – Resultado do Ensaio de Número de Radiofrequências de Tempo Médio de Ocupação

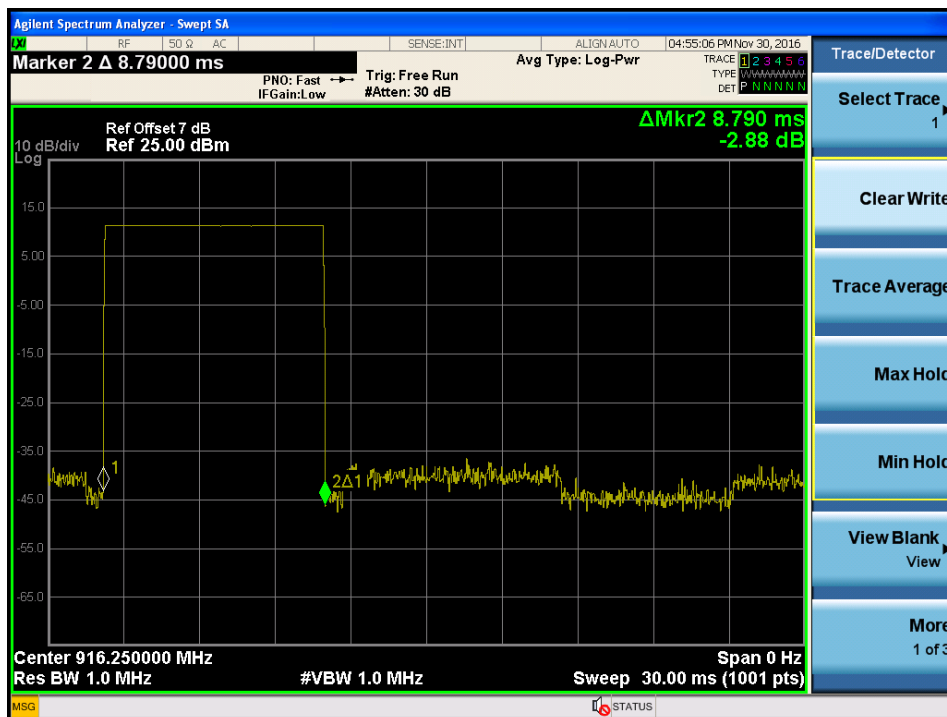


Gráfico 9 – Duração de um canal

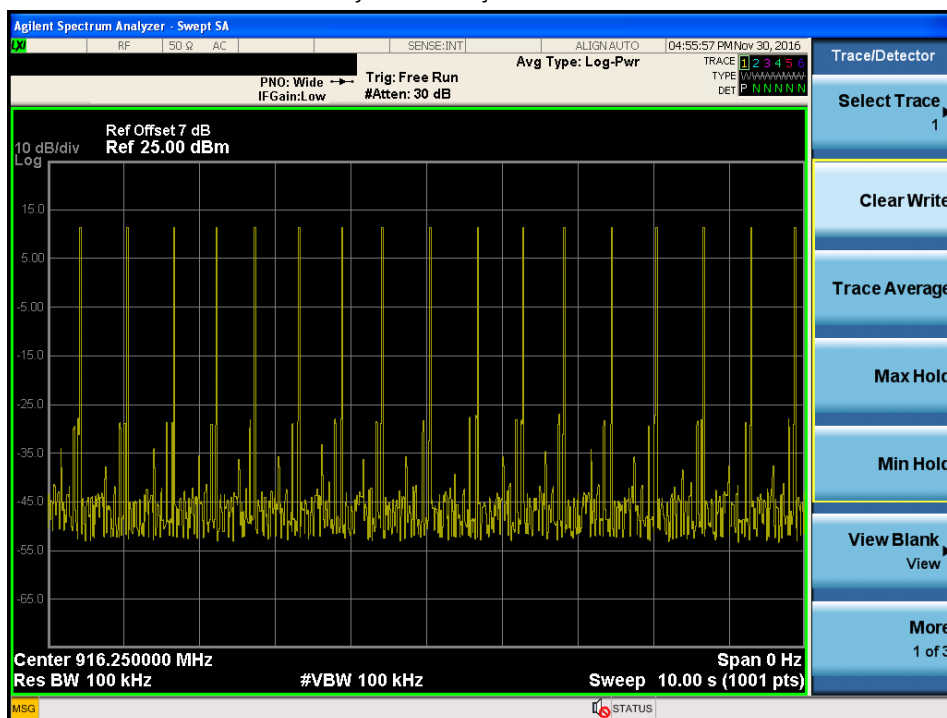


Gráfico 10 – Número de Repetições no intervalo de interesse

### 5.1.5 Emissões de Espúrios (Art. 44)

#### 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

Art. 44 – Emissões de Espúrios							
Norma Aplicada				Item da Norma			
Anexo à Resolução Nº 506 - Seção IX				Art. 44			
Item Ensaiado	Temp. [°C]	Umid. [%]	Executor do Ensaio		Data		
#01	23,8 °C	50,8 %	Jeanderson		30/11/16		
Equipamentos de Medição Utilizados (Cód. CertLab)				Incerteza de Medição			
Termo-higrômetro	Analizador Espectro	Atenuador	Divisor	Incerteza (±)	Unidade	Nível padrão de confiança	K - Fator de abrangência
4	233	751	N/A	0,89	dB	95%	1,96
Tecnologia							
Tecnologia Testada				Modulação			
FHSS				GFSK			
Resultado do Ensaio							
Canal	Freq. Inicial [MHz]	Freq. Final [MHz]	Limite [dBc]	Medições		Registro	
				Freq. [MHz]	Pot. [dBc]		
ESE operando no canal Inicial	802,75	902,75	≥20	898,70	55,70	Gráfico 11	
	30,00	902,75		901,00	55,20	Gráfico 12	
ESE oper. no canal Central	907,00	915,80		907,50	45,59	Gráfico 13	
ESE operando no canal Final	927,05	1027,05		929,60	53,69	Gráfico 14	
	927,05	18000,00		16651,00	51,50	Gráfico 15	

Tabela 6 – Resultado do Ensaio de Emissões de Espúrios



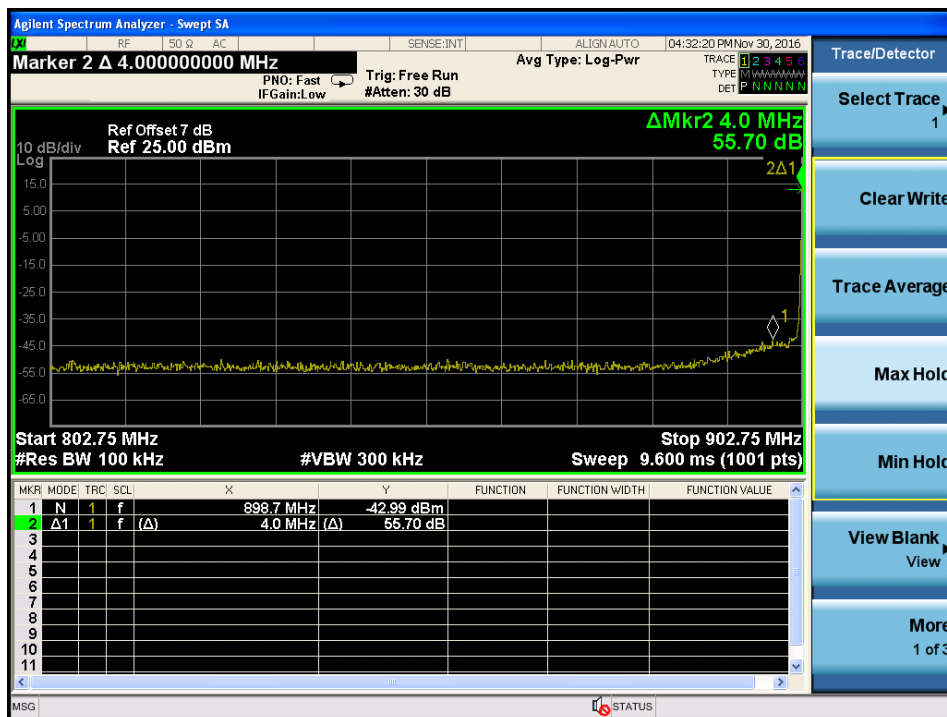


Gráfico 11 – Emissões de Espúrios – 1ª Faixa

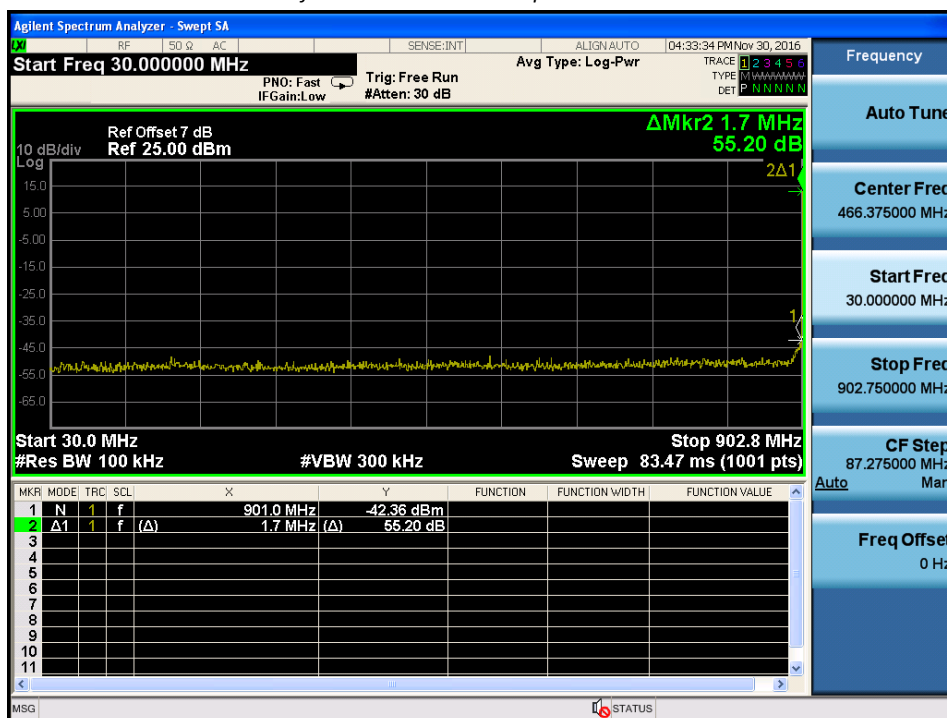


Gráfico 12 – Emissões de Espúrios – 2ª Faixa

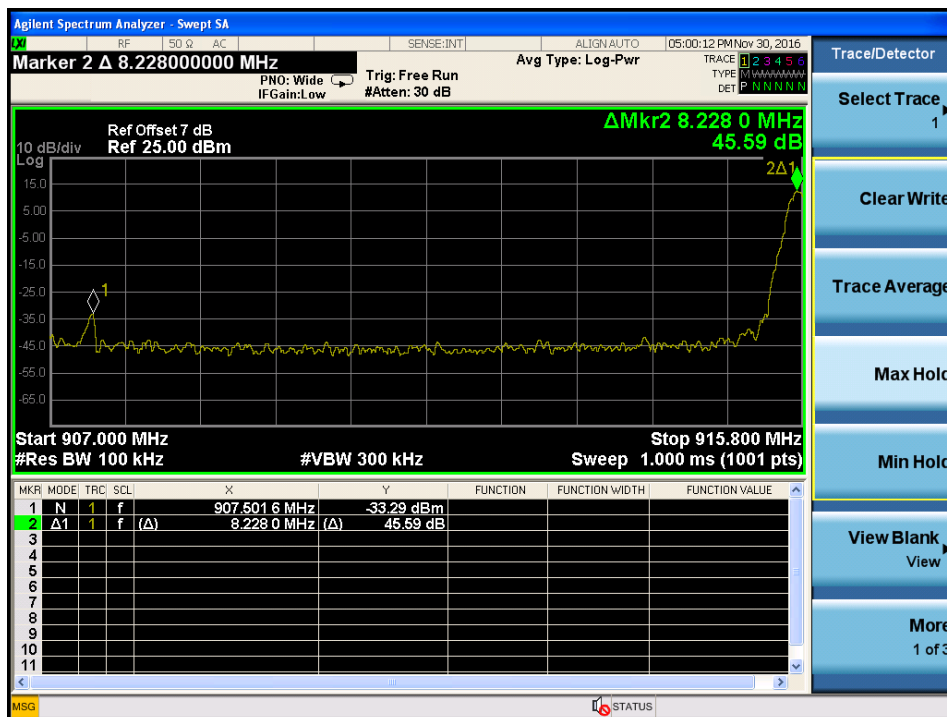


Gráfico 13 – Emissões de Espúrios – 3ª Faixa

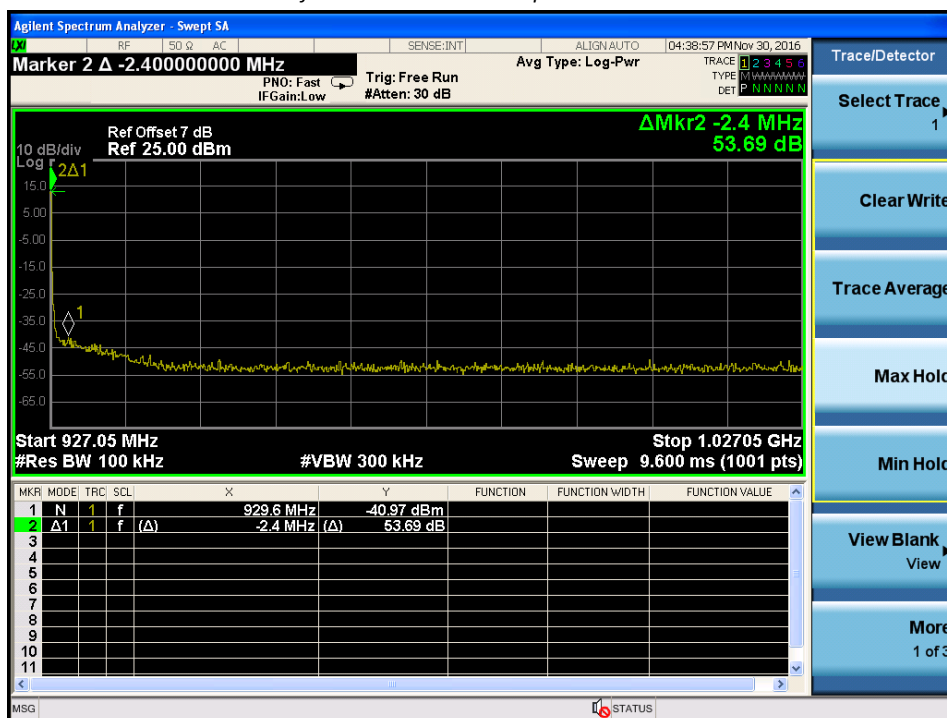


Gráfico 14 – Emissões de Espúrios – 4ª Faixa

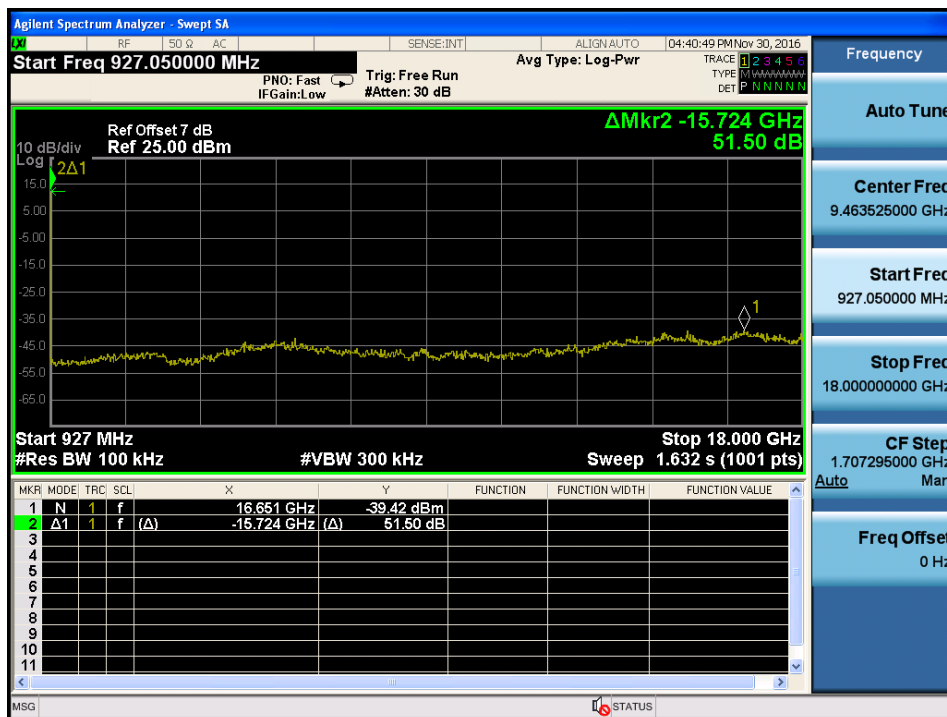


Gráfico 15 – Emissões de Espúrios – 5ª Faixa

## **6. 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, cuja responsabilidade é do Organismo de Certificação Designado (OCD).

----- FIM -----