



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

## Transceptor de radiação restrita modelo XBP24-Z7SIT-

### *Relatório de Ensaios Funcionais*



Rodrigo Andrietta  
Gerente de Produção  
☎ (+19) 3845-5965 / 📠 (+19) 3845-5964

Instituto Brasileiro de Ensaios de Conformidade Ltda.  
Rod. SP-101 (Campinas Monte-Mór), km 09  
13186-904 – Hortolândia – SP – Brasil

### **Relatório N° IBEC 142178**

**Hortolândia, 03 de junho de 2014**

A CGCRE/INMETRO é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (*International Laboratory Accreditation Cooperation*) e da IAAC (*Interamerican Accreditation Cooperation*), e do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (*European Cooperation for Accreditation*).

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

Este documento contém informações de propriedade da CH International do Brasil Ltda. **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 contém **12 páginas** e só pode ser reproduzido na sua totalidade (reprodução de partes deverá ser precedida de autorização formal prévia do IBEC).

*Empresa Requisitante:*

*CH International do Brasil Ltda.*

Rua conceição, 233, sala 112 – Centro  
Campinas – SP – Brasil  
CEP 13.010-916

CNPJ 04.679.642/0001-10

IE 244.915.707.110

---

*Autores:*



Ramon Silva

Técnico, IBEC – Responsável pelo ensaio



Noam Massensini Fontes

Técnico, IBEC – Responsável pelo relatório

---

*Aprovações:*



Rodrigo Andrietta

Gerente de Produção, IBEC

CH International do Brasil Ltda.

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1. LOCAL E DATA DOS ENSAIOS	4
1.2. TERMO DE RESPONSABILIDADE	4
1.3. TÉCNICOS RESPONSÁVEIS	4
1.4. TESTEMUNHAS	5
<b>2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO E CONFIGURAÇÕES DOS ENSAIOS</b>	<b>5</b>
2.1. EQUIPAMENTO SOB ENSAIO (ESE)	5
2.2. CONFIGURAÇÃO PARA OS ENSAIOS	6
2.2.1. ENSAIOS DA RESOLUÇÃO 506	6
2.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DE ENSAIOS	6
2.3.1. ENSAIOS DA RESOLUÇÃO 506	6
2.4. INCERTEZAS DE MEDIÇÃO	7
2.5. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	7
<b>3. RESULTADOS DOS ENSAIOS FUNCIONAIS – 2,4 GHz – RESOLUÇÃO 506</b>	<b>8</b>
3.1. ENSAIOS DA SEÇÃO IX – ZIGBEE	9
3.1.1. VERIFICAÇÃO DA FAIXA DE OPERAÇÃO	9
3.1.2. LARGURA DE FAIXA OCUPADA	9
3.1.3. POTÊNCIA DE PICO MÁXIMA DE SAÍDA	10
3.1.4. PICO DA DENSIDADE DE POTÊNCIA	11
3.1.5. POTÊNCIA DE RF PRODUZIDA FORA DE FAIXA	12
<b>4. CONCLUSÃO</b>	<b>12</b>

## Relatório de Ensaios Funcionais em Transceptor de radiação restrita modelo XBP24-Z7SIT-

### 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 – RESOLUÇÃO ANATEL N.º 506 (JUL/2008) E ATO N.º 1.135 (FEV/2013) * <sup>1</sup>	
Seq. * <sup>2</sup>	Normas \ ensaios pertinentes:
1	Ensaio da <b>Seção IX</b> : ☞ Art. 39 – Verificação da faixa de operação ☞ Art. 41, Inciso I – Largura de faixa ocupada ☞ Art. 41, Inciso II – Potência da portadora na saída do transmissor ☞ Art. 41, Inciso III – Pico da densidade de potência ☞ Art. 44 – Potência de RF produzida fora da faixa
* <sup>1</sup> <b>Resolução ANATEL n.º 506, de 01 de julho de 2008</b> – “Regulamento para certificação de equipamentos de radiocomunicação de radiação restrita”, denominada a partir deste ponto, Resolução 506. <b>Ato ANATEL n.º 1.135, de 18 de fevereiro de 2013</b> – “Procedimentos de ensaio para equipamentos de radiação restrita”, denominada a partir deste ponto, Ato 1.135.	
* <sup>2</sup> Ordem de execução dos ensaios.	

Tabela 1 – Normas utilizadas e ensaios realizados – Resolução 506 e Ato 1.135

#### 1.1. Local e Data dos ensaios

- Laboratório de EMC do IBEC
- Data: 28 de maio de 2014.

#### 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 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. Técnicos responsáveis

O técnico Ramon Silva foi o responsável pela execução dos ensaios e o técnico Noam Massensini Fontes pela elaboração do relatório de ensaio, ambos do IBEC, sob a supervisão de Rodrigo Andrietta (Gerente de Produção do IBEC).

## 1.4. Testemunhas

Os ensaios não foram acompanhados por representantes da CH International do Brasil Ltda.

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

## 2. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO E CONFIGURAÇÕES DOS ENSAIOS

CH International do Brasil Ltda. forneceu e é responsável pelos dados abaixo, declarando serem suficientes para caracterizar completamente os equipamentos ensaiados.

### 2.1. Equipamento sob ensaio (ESE)

A Tabela 2 descreve o equipamento sob ensaio.

Descrição	Modelo	Fabricante	N.º de série
Transceptor de radiação restrita	XBP24-Z7SIT	Digi International	N/C

Tabela 2 – Descrição do equipamento sob ensaio (ESE)



Foto 1 – Transceptor de radiação restrita modelo XBP24-Z7SIT-



Foto 2 – Vista diagonal do ESE



Foto 3 – Detalhe da identificação do ESE



*Foto 4 – Acessórios*

## 2.2. Configuração para os ensaios

Durante os ensaios o ESE foi exercitado conforme segue.

A tabela a seguir descreve os equipamentos de suporte.

Descrição	Modelo	Fabricante	N. <sup>o</sup> de série
Desktop	N/C	N/C	1969

*Tabela 3 – Descrição dos equipamentos de suporte*

### 2.2.1. Ensaios da Resolução 506

A tabela abaixo descreve as características técnicas gerais do ESE, bem como as seções aplicáveis da Resolução 506.

Características técnicas gerais do ESE		
Tecnologia	Faixa de operação	Seção aplicável da Resol. 506
Zigbee	2.400 a 2.483,5 MHz	Seção IX

*Tabela 4 – Descrição das características técnicas gerais do ESE*

## 2.3. Critérios de avaliação de resultados de ensaios

### 2.3.1. Ensaios da Resolução 506

O ESE ensaiado conforme os métodos estabelecidos pela Resolução 506 atende aos critérios, limites e/ou especificações das mesmas.

## **2.4. Incertezas de medição**

As incertezas combinadas expandidas, dos resultados de medição dos ensaios, quando aplicáveis, estão apresentadas nas tabelas de resultados de ensaio. Tais incertezas são válidas para este relatório e por estarem continuamente sendo reavaliadas, podem sofrer alterações em datas futuras. Todas as incertezas foram calculadas conforme o procedimento interno n.º PG021.

## **2.5. Equipamentos utilizados**

Os equipamentos utilizados nos ensaios estão descritos nas respectivas tabelas de resultados de ensaio. No caso dos ensaios funcionais (Resolução 506), os equipamentos usados na realização do ensaio estão descritos no início do item 3 deste relatório.

### 3. RESULTADOS DOS ENSAIOS FUNCIONAIS – 2,4 GHz – RESOLUÇÃO 506



Foto 5 – Setup com analisador de espectro



Foto 6 – Detalhe das conexões



Foto 7 – Detalhe das conexões



Foto 8 – Detalhe das conexões

Para realização dos ensaios foram usados os equipamentos abaixo listados.

Descrição	Cód. IBEC
Analisador de espectro	2121
Power meter & sensor	1745 & 1746

Descrição	Cód. IBEC
Termohigrômetro	733
—	—

Tabela 5 – Equipamentos utilizados nos ensaios da Resolução n.º 506

### 3.1. Ensaios da Seção IX – Zigbee

#### 3.1.1. Verificação da faixa de operação

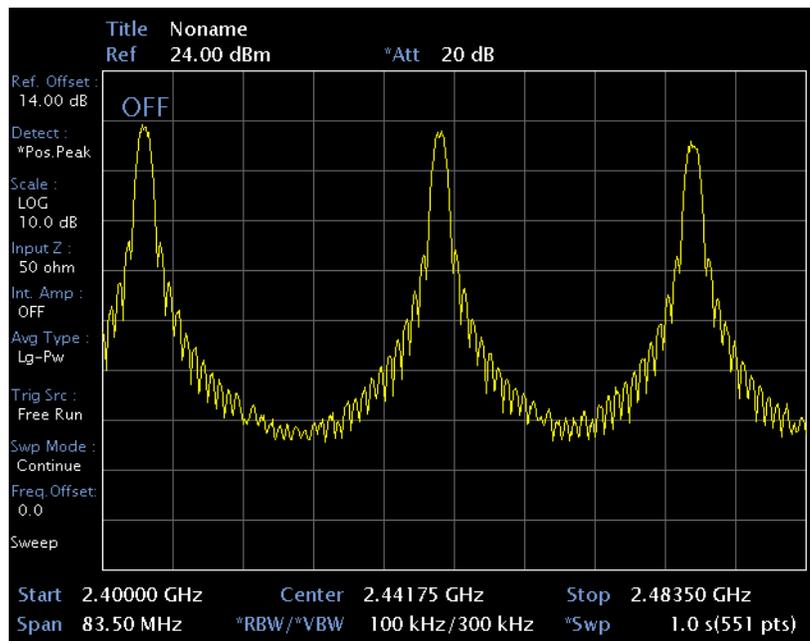


Gráfico 1 – Verificação de faixa de operação – Zigbee

#### 3.1.2. Largura de faixa ocupada

Resultados do ensaio – Largura da faixa ocupada					
Norma / Procedimento de ensaio:		Resolução ANATEL n.º 506 & PEE051			
Especificação do ensaio:		Art. 41, I – A largura de faixa a 6 dB deve ser, no mínimo, 500 kHz (ou 0,5 MHz).			
Data & Condições ambientais					
Data	Temperatura	Umidade	Pressão atmosférica		
28/05/2014	22,7°C ~ 22,9°C	48% ~ 50%	710 ± 10 mmHg		
Resultados					
Canal	Frequência de operação do ESE [ MHz ]	Largura de faixa medida [ MHz ]	Largura especificada [ MHz ]	Delta = Medido – Especificado [ MHz ]	$I_{Cmb, Exp}^{*1}$ [ MHz ]
Inicial	2405	2,86	≥ 0,50	2,36	± 117,80
Central	2440	2,86	≥ 0,50	2,36	± 117,80
Final	2470	2,91	≥ 0,50	2,41	± 117,80
*1 – Incerteza combinada expandida, para fator $k = 1,96$ e Nível de confiança de 95%.					

Tabela 6 – Resultados do ensaio – Largura da faixa ocupada – Zigbee

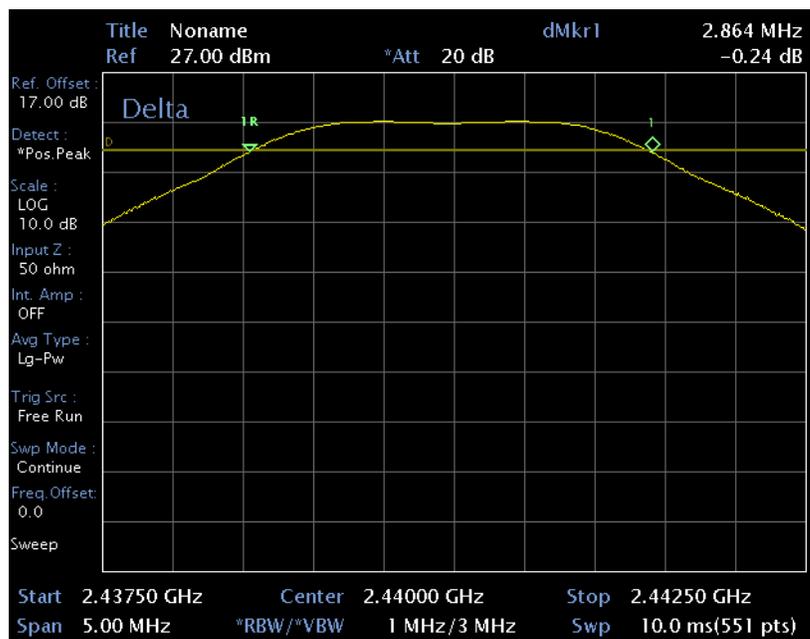


Gráfico 2 – Largura da faixa ocupada – Canal central – Zigbee

### 3.1.3. Potência de pico máxima de saída

Resultados do ensaio – Potência de pico máxima de saída						
Norma / Procedimento de ensaio:		Resolução ANATEL n.º 506 & PEE051				
Especificação do ensaio:		Art. 41, II – A potência de pico máxima de saída do transmissor não pode ser superior a 1 Watt.				
Data & Condições ambientais						
Data	Temperatura	Umidade	Pressão atmosférica			
28/05/2014	22,7°C ~ 22,9°C	48% ~ 50%	710 ± 10 mmHg			
Resultados						
Canal	Frequência da fundamental [ MHz ]	Potência medida [ dBm ]	Potência medida [ W ]	Limite [ W ]	Delta = Medida – Limite [ W ]	$I_{Comb, Exp}^{*1}$ [ dB ]
Inicial	2405	18,26	0,0670	1,00	18,26	± 1,20
Central	2440	17,87	0,0612	1,00	17,87	± 1,20
Final	2470	16,56	0,0453	1,00	16,56	± 1,20
*1 – Incerteza combinada expandida, para fator $k = 1,96$ e Nível de confiança de 95%.						

Tabela 7 – Resultados do ensaio – Potência de pico máxima de saída – Zigbee

**3.1.4. Pico da densidade de potência**

Resultados do ensaio – Pico da densidade de potência					
Norma / Procedimento de ensaio:		Resolução ANATEL n.º 506 & PEE051			
Especificação do ensaio:		Art. 41, III – 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.			
Data & Condições ambientais					
Data	Temperatura	Umidade	Pressão atmosférica		
28/05/2014	22,7°C ~ 22,9°C	48% ~ 50%	710 ± 10 mmHg		
Resultados					
Canal	Freqüência da fundamental [ MHz ]	Densidade de potência <sup>+2</sup> [ dBm ]	Limite máximo especificado [ dBm ]	Delta = Medida – Especificada [ dB ]	$I_{Comb, Exp}$ <sup>*1</sup> [ dB ]
Inicial	2405	3,50	≤ +8,00	-4,50	± 4,61
Central	2440	3,48	≤ +8,00	-4,52	± 4,61
Final	2470	1,14	≤ +8,00	-6,86	± 4,61
*1 – Incerteza combinada expandida, para fator $k = 1,96$ e Nível de confiança de 95%.					

Tabela 8 – Resultados do ensaio – Pico da densidade de potência – Zigbee

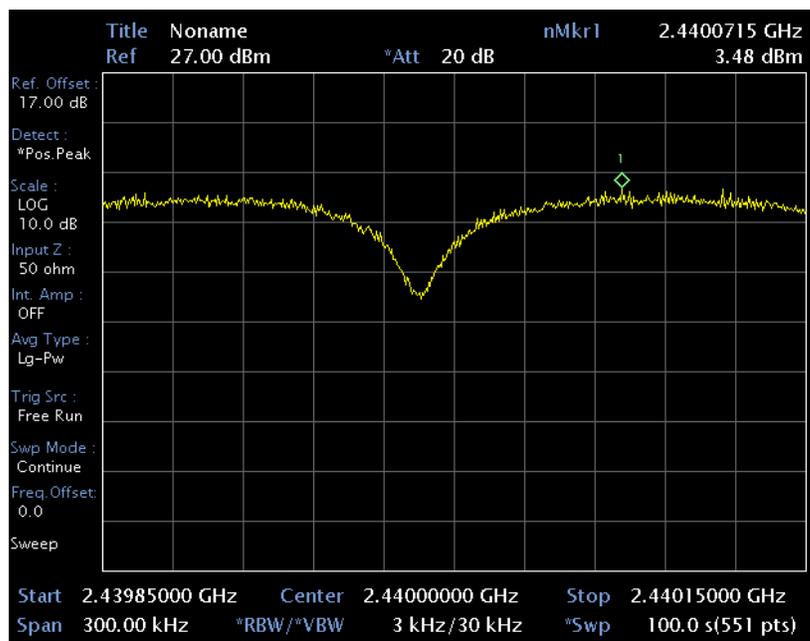


Gráfico 3 – Pico da densidade de potência – Canal central – Zigbee

**Relatório de Ensaio Funcionais**
**3.1.5. Potência de RF produzida fora de faixa**

Resultados do ensaio – Potência de RF produzida fora da faixa												
Norma / Procedimento de ensaio:		Resolução ANATEL n.º 506 & PEE051										
Especificação do ensaio:		<i>Art. 44 – 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 nesta Seção, deve estar, no mínimo, 20 dB abaixo da potência máxima produzida num intervalo de 100 kHz dentro da faixa de operação.</i>										
Data & Condições ambientais												
Data			Temperatura			Umidade			Pressão atmosférica			
28/05/2014			22,7°C ~ 22,9°C			48% ~ 50%			710 ± 10 mmHg			
Resultados												
Diferença especificada: ≥ 20 dB abaixo da potência máxima												
Antena	22 a 2.412 MHz			2.312 a 2.412 MHz			2.462 a 2.562 MHz			2.400 a 18.000 MHz		
	A <sub>Fundamental</sub> [ dBm ]	A <sub>Espúria</sub> [ dBm ]	Dif. calc. [ dB ]	A <sub>Fundamental</sub> [ dBm ]	A <sub>Espúria</sub> [ dBm ]	Dif. calc. [ dB ]	A <sub>Fundamental</sub> [ dBm ]	A <sub>Espúria</sub> [ dBm ]	Dif. calc. [ dB ]	A <sub>Fundamental</sub> [ dBm ]	A <sub>Espúria</sub> [ dBm ]	Dif. calc. [ dB ]
Chain 0	11,21	-48,66	59,87	11,31	-28,84	40,15	9,83	-48,12	57,95	8,06	-44,79	52,85
A <sub>Fundamental</sub> = Amplitude da fundamental      A <sub>Espúria</sub> = Amplitude do espúrio      Dif. calc. = Diferença calculada = A <sub>Fundamental</sub> – A <sub>Espúrio</sub> * <sup>1</sup> – Incerteza combinada expandida ( $I_{Comb,Exp}$ ) = ± 4,61 dB, para fator $k = 1,96$ e Nível de confiança de 95%.												

Tabela 9 – Resultados do ensaio – Potência de RF produzida fora da faixa – Zigbee

## 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.