

# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o N° 0450

N° 24002/13R

Folha 1/4

**Cliente:** ACUSTICA APLICADA LTDA ME**Endereço:** RUA JOSE FRANCISCO ALVES, 45 - CJ 31 - VILA EMA - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP - CEP: 12243060**Item Calibrado:** Medidor de Vibração**N° de Patrimônio:** ---**Marca:** LARSON DAVIS**Modelo:** HVM100**N° de Série:** 02059**Acessórios Conjugados:** Acelerômetro Dytran 3233AT NS:629**N° de Identificação:** ---**OSC N°** 8914/13**Data da Calibração:** 29/11/13

## Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

**Temperatura durante a calibração:** (22,0±3,0)°C      **%ur durante a calibração:** max. 75%ur

## Metodologia de Calibração

A calibração foi realizada pelo método comparativo de acordo com procedimento interno PCA-009-Calibração de Analisadores e Medidores de Vibrações - Sistema II, conforme requisitos estabelecidos pela norma ISO 16063-21:2003 - *Methods for the calibration of vibration and shock transducers: Vibration calibration by comparison to a reference transducer*. O sistema de referência utilizado para medição dos níveis de vibração em cada frequência de interesse é composto do acelerômetro padrão, da fonte de corrente constante e do multímetro digital. Os resultados da calibração incluem os níveis de vibração medidos no sistema de referência do Inter-metro e no item calibrado.

## Padrões Utilizados

### Padrão de Trabalho:

104 - Multímetro Digital, Agilent, 34401A  
109 - Acelerômetro Piezoelétrico PCB  
114 - Fonte de corrente constante

### Certificado de Calibração

E0132/2012 - RBC  
DIMCI 0808/2013 - INMETRO  
21185/13 - Inter-metro (RBC)

### Validade do Padrão:

jan/14  
abr/15  
ago/15

## Características e Configurações durante a Calibração

### Montagem:

Sensor foi montado na mesa de calibração com a utilização de adesivo.

### Características do item:

Medidor de Vibração digital portátil de 3 eixos. Efetua medições de aceleração m/s<sup>2</sup> velocidade m/s e deslocamento m.

### Configuração básica do instrumento:

ON - RANGE -> Ganho X - 0 dB -> Ganho Y - 0 dB -> Ganho Z - 0 dB  
p/ Aceleração -> TOLLS -> Units -> m/s<sup>2</sup> --- Integração -> Nenhuma -> RUN  
p/ Velocidade -> TOLLS -> Units -> m/s --- Integração -> Simples -> RUN  
p/ Deslocamento -> TOLLS -> Units -> m/s<sup>2</sup> --- Integração -> Dupla -> RUN

### Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.

Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764

E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - http://www.inter-metro.com.br

# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o nº 0450

cA<sup>n</sup> **24002/13R**

Folha 2/4

**Resultados Obtidos****Calibração da Aceleração no Eixo - X**

Frequência [ Hz ]	Aceleração Aplicada [ m/s <sup>2</sup> rms ]	Vref [ m/s <sup>2</sup> ]	VIT [ m/s <sup>2</sup> ]	Desvio [ m/s <sup>2</sup> ]	U [ % ]
160	2,000	2,00000	2,0900	0,0900	1,3
160	5,000	5,00000	5,2100	0,2100	1,3
160	10,000	10,00000	10,400	0,400	1,3
160	20,000	20,00000	20,500	0,500	1,3
20	5,000	5,00000	5,2900	0,2900	1,7
40	5,000	5,00000	5,2900	0,2900	1,7
80	5,000	5,00000	5,2500	0,2500	1,3
160	5,000	5,00000	5,2200	0,2200	1,3
500	5,000	5,00000	5,0600	0,0600	1,3
800	3,000	3,00000	2,8900	-0,1100	1,3

**Calibração da Velocidade no Eixo - X**

Frequência [ Hz ]	Aceleração Aplicada [ m/s <sup>2</sup> rms ]	Vref [ m/s ]	VIT [ m/s ]	Desvio [ m/s ]	U [ % ]
160	2,01	0,002000	0,00210	0,00010	1,3
160	5,03	0,005000	0,00523	0,00023	1,3
160	10,05	0,010000	0,01040	0,00040	1,3
160	20,11	0,020000	0,02050	0,00050	1,3
20	0,63	0,005000	0,00519	0,00019	1,7
40	1,26	0,005000	0,00528	0,00028	1,7
80	2,51	0,005000	0,00526	0,00026	1,3
160	5,03	0,005000	0,00520	0,00020	1,3
500	15,71	0,005000	0,00501	0,00001	1,3
800	15,08	0,003000	0,00287	-0,00013	1,3

**Calibração da Aceleração no Eixo - Y**

Frequência [ Hz ]	Aceleração Aplicada [ m/s <sup>2</sup> rms ]	Vref [ m/s <sup>2</sup> ]	VIT [ m/s <sup>2</sup> ]	Desvio [ m/s <sup>2</sup> ]	U [ % ]
160	2,000	2,00000	2,1000	0,1000	1,3
160	5,000	5,00000	5,2300	0,2300	1,3
160	10,000	10,00000	10,400	0,400	1,3
160	20,000	20,00000	20,400	0,400	1,3
20	5,000	5,00000	5,2700	0,2700	1,7
40	5,000	5,00000	5,2900	0,2900	1,7
80	5,000	5,00000	5,2500	0,2500	1,3
160	5,000	5,00000	5,2200	0,2200	1,3
500	5,000	5,00000	5,0900	0,0900	1,3
800	3,000	3,00000	2,8300	-0,1700	1,3

**Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.**Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764  
E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - <http://www.inter-metro.com.br>

# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o Nº 0450

o 1º **24002/13R**

Folha 3/4

**Calibração da Velocidade no Eixo - Y**

Frequência [ Hz ]	Aceleração Aplicada [ m/s <sup>2</sup> rms ]	Vref [ m/s ]	VIT [ m/s ]	Desvio [ m/s ]	U [ % ]
160	2,01	0,002000	0,00210	0,00010	1,3
160	5,03	0,005000	0,00523	0,00023	1,3
160	10,05	0,010000	0,01040	0,00040	1,3
160	20,11	0,020000	0,02040	0,00040	1,3
20	0,63	0,005000	0,00518	0,00018	1,7
40	1,26	0,005000	0,00528	0,00028	1,7
80	2,51	0,005000	0,00527	0,00027	1,3
160	5,03	0,005000	0,00523	0,00023	1,3
500	15,71	0,005000	0,00504	0,00004	1,3
800	15,08	0,003000	0,00281	-0,00019	1,3

**Calibração da Aceleração no Eixo - Z**

Frequência [ Hz ]	Aceleração Aplicada [ m/s <sup>2</sup> rms ]	Vref [ m/s <sup>2</sup> ]	VIT [ m/s <sup>2</sup> ]	Desvio [ m/s <sup>2</sup> ]	U [ % ]
160	2,000	2,00000	2,0200	0,0200	1,3
160	5,000	5,00000	5,0300	0,0300	1,3
160	10,000	10,00000	10,000	0,000	1,3
160	20,000	20,00000	19,800	-0,200	1,3
20	5,000	5,00000	5,0900	0,0900	1,7
40	5,000	5,00000	5,1300	0,1300	1,7
80	5,000	5,00000	5,0800	0,0800	1,3
160	5,000	5,00000	5,0400	0,0400	1,3
500	5,000	5,00000	4,9900	-0,0100	1,3
800	3,000	3,00000	2,8200	-0,1800	1,3

**Calibração da Velocidade no Eixo - Z**

Frequência [ Hz ]	Aceleração Aplicada [ m/s <sup>2</sup> rms ]	Vref [ m/s ]	VIT [ m/s ]	Desvio [ m/s ]	U [ % ]
160	2,01	0,002000	0,00202	0,00002	1,3
160	5,03	0,005000	0,00504	0,00004	1,3
160	10,05	0,010000	0,01000	0,00000	1,3
160	20,11	0,020000	0,01970	-0,00030	1,3
20	0,63	0,005000	0,00499	-0,00001	1,7
40	1,26	0,005000	0,00513	0,00013	1,7
80	2,51	0,005000	0,00508	0,00008	1,3
160	5,03	0,005000	0,00504	0,00004	1,3
500	15,71	0,005000	0,00494	-0,00006	1,3
800	15,08	0,003000	0,00279	-0,00021	1,3

**Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.**Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764  
E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - <http://www.inter-metro.com.br>

# Certificado de Calibração

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE/Inmetro de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o N° 0450

o 1° **24002/13R**

Folha 4/4

## Legenda:

Aceleração aplicada - A aceleração aplicada em função da frequência equivale ao valor verdadeiro convencional (VVC) de acordo com o vocabulário Internacional de Metrologia ( $m/s^2$ ). O termo "g", quando utilizado para compatibilizar com o instrumento em teste, é resultado da seguinte transformação  $1g=9,80665 m/s^2$  (aceleração da gravidade normalizada)

Vref - Valor indicado no Sistema de Referência do Inter-metro

VIT - Valor indicado no Instrumento em Teste

rms - Root mean square (Valor eficaz)

p - Pico

pp - Pico a Pico

U - Incerteza


## Notas

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k=2$ , que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação NIT-DICLA-021 e a Norma ISO 16063-21:2003.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades - SI.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão: 02/12/13

  
Lucas Marcondes Mendes  
Téc. Executante

  
Eng. José Stankevicius  
Signatário Autorizado

**Inter-Metro Serviços Especiais Ltda.**

Rua Joaquim de Almeida, 223 - CEP 04050-010 - São Paulo - SP - Tel./Fax: (11) 5071-2764  
E-mail: inter-metro@inter-metro.com.br - <http://www.inter-metro.com.br>