

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

3963-2014

### Solicitante do Serviço:

Nome: ARW Consultoria e Palnejamento Ambiental Ltda  
 Endereço: Rua Carlos Pessoa de Brum, 175  
 Bairro: Partenon  
 Cidade: Porto Alegre  
 CEP: 90.640-140

UF: RS



### Identificação do Item:

Item: Medidor de Nivel de Pressão Sonora  
 Fabricante: Quest Technologies / 3M  
 Modelo: SondPro SE/DL Tipo: 2  
 N.º de Série: BLI100007  
 Identificação: Não Informado B.P.: Não Informado

### Dados da calibração:

Data da Calibração: 11-jul-14  
 N.º do Processo: 1369 Item: 1  
 Procedimento de Calibração: PC-02 REV. 9  
 Normas de Referência: IEC 60651:1979 e IEC 60804:2000

### Condições Ambientais:

Temperatura: 22,3 °C  
 Umidade Relativa: 63 %  
 Pressão Atmosférica: 934,12 mbar

### Método de Medição:

Os resultados foram obtidos através de aplicação de sinais elétricos substituindo o microfone por impedância equivalente de modo a verificar as características como ponderação em frequência, linearidade, detector r.m.s., ponderação temporal e média temporal.

### Padrões e Instrumentação Utilizados:

Padrão	Código	Certificado nº	Emitente	Validade
Gerador de funções	P-004	DIMCI 1454/2013	INMETRO	julho-15
Barômetro Digital	P-024	PS-02-001/14	Setting - RBC	abril-15
Termô-Higrometro	P-040	LT-100 468	Escala - RBC	abril-15
Cronômetro	P-007	LV02507-14-R1	Visomes - RBC	janeiro-16

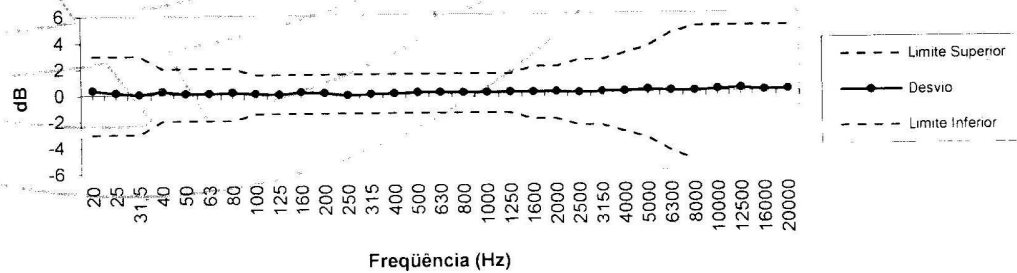
**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

3963-2014

Teste de ponderação em frequência: Ponderação A

Frequência nominal (Hz)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
20	0,4	0,1	2,00	$\pm 3$
25	0,2	0,1	2,00	$\pm 3$
31,5	0,1	0,1	2,00	$\pm 3$
40	0,3	0,1	2,00	$\pm 2$
50	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
63	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
80	0,2	0,1	2,00	$\pm 2$
100	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
125	0,0	0,1	2,00	$\pm 1,5$
160	0,2	0,1	2,00	$\pm 1,5$
200	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
250	-0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
315	0,0	0,1	2,00	$\pm 1,5$
400	0,0	0,1	2,00	$\pm 1,5$
500	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
630	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
800	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1000	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1250	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1600	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
2000	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
2500	0,0	0,1	2,00	$\pm 2,5$
3150	0,1	0,1	2,00	$\pm 2,5$
4000	0,1	0,1	2,00	$\pm 3$
5000	0,2	0,1	2,00	$\pm 3,5$
6300	0,1	0,1	2,00	$\pm 4,5$
8000	0,1	0,1	2,00	$\pm 5$
10000	0,2	0,1	2,00	+5; - $\infty$
12500	0,2	0,1	2,00	+5; - $\infty$
16000	0,1	0,1	2,00	+5; - $\infty$
20000	0,1	0,1	2,00	+5; - $\infty$

Ponderação A



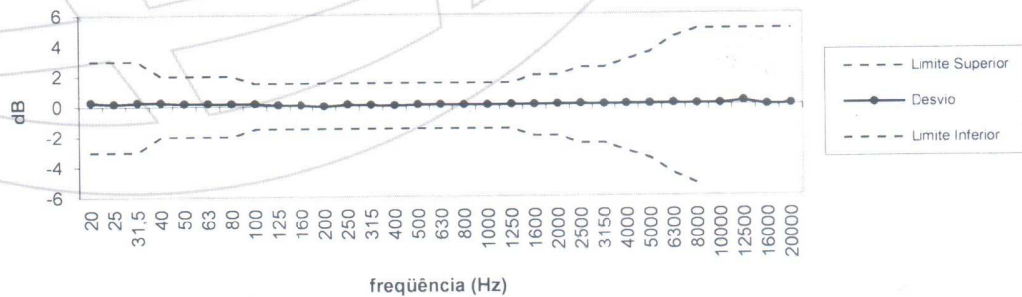
# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

3963-2014

Teste de ponderação em freqüência: Ponderação C

Frequência nominal (Hz)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
20	0,3	0,1	2,00	$\pm 3$
25	0,2	0,1	2,00	$\pm 3$
31,5	0,3	0,1	2,00	$\pm 3$
40	0,3	0,1	2,00	$\pm 2$
50	0,2	0,1	2,00	$\pm 2$
63	0,2	0,1	2,00	$\pm 2$
80	0,2	0,1	2,00	$\pm 2$
100	0,2	0,1	2,00	$\pm 1,5$
125	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
160	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
200	0,0	0,1	2,00	$\pm 1,5$
250	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
315	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
400	0,0	0,1	2,00	$\pm 1,5$
500	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
630	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
800	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1000	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1250	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1600	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
2000	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
2500	0,1	0,1	2,00	$\pm 2,5$
3150	0,1	0,1	2,00	$\pm 2,5$
4000	0,1	0,1	2,00	$\pm 3$
5000	0,1	0,1	2,00	$\pm 3,5$
6300	0,1	0,1	2,00	$\pm 4,5$
8000	0,1	0,1	2,00	$\pm 5$
10000	0,1	0,1	2,00	$+5; -\infty$
12500	0,2	0,1	2,00	$+5; -\infty$
16000	0,0	0,1	2,00	$+5; -\infty$
20000	0,0	0,1	2,00	$+5; -\infty$

Ponderação C



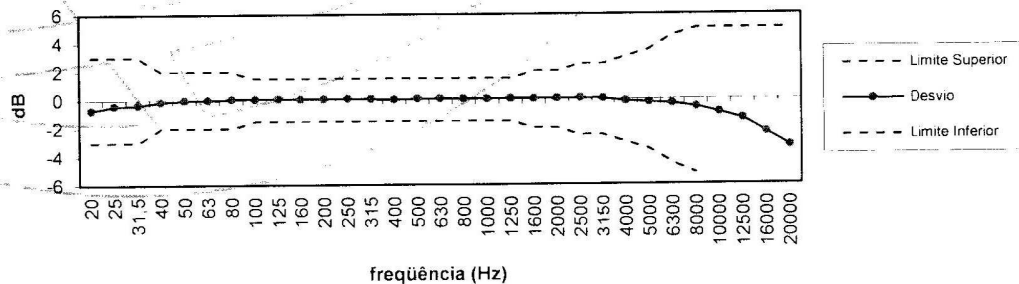
# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

3963-2014

Teste de ponderação em frequência: Ponderação Linear (Z)

Frequência nominal (Hz)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
20	-0,7	0,1	2,00	$\pm 3$
25	-0,4	0,1	2,00	$\pm 3$
31,5	-0,3	0,1	2,00	$\pm 3$
40	-0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
50	0,0	0,1	2,00	$\pm 2$
63	0,0	0,1	2,00	$\pm 2$
80	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
100	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
125	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
160	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
200	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
250	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
315	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
400	0,0	0,1	2,00	$\pm 1,5$
500	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
630	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
800	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1000	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1250	0,1	0,1	2,00	$\pm 1,5$
1600	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
2000	0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
2500	0,1	0,1	2,00	$\pm 2,5$
3150	0,1	0,1	2,00	$\pm 2,5$
4000	-0,1	0,1	2,00	$\pm 3$
5000	-0,2	0,1	2,00	$\pm 3,5$
6300	-0,3	0,1	2,00	$\pm 4,5$
8000	-0,5	0,1	2,00	$\pm 5$
10000	-0,9	0,1	2,00	$+5; -\infty$
12500	-1,4	0,1	2,00	$+5; -\infty$
16000	-2,3	0,1	2,00	$+5; -\infty$
20000	-3,3	0,1	2,00	$+5; -\infty$

Ponderação Linear (Z)





## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

3963-2014

**Teste de Linearidade: Nível de referência: 114,0 dB**

Nível Esperado (dB)	Faixa de indicação (dB)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator de Abrangência k	Tolerância (dB)
130	40-130	0,0	0,2	2,00	
129	40-130	0,0	0,2	2,00	
128	40-130	0,0	0,2	2,00	
127	40-130	0,0	0,2	2,00	
126	40-130	0,0	0,2	2,00	
125	40-130	0,0	0,2	2,00	
124	40-130	0,0	0,2	2,00	
114	40-130	0,0	0,2	2,00	
104	40-130	0,1	0,2	2,00	
94	40-130	0,1	0,2	2,00	$\pm 1,5$
84	40-130	0,1	0,2	2,00	
74	40-130	0,1	0,2	2,00	
64	40-130	0,1	0,2	2,00	
54	40-130	0,1	0,2	2,00	
44	30-120	0,1	0,2	2,00	
43	30-120	0,1	0,2	2,00	
42	30-120	0,1	0,2	2,00	
41	30-120	0,1	0,2	2,00	
40	30-120	0,0	0,2	2,00	

**Teste do Detector r.m.s.:**

**Nível de referência:  
128,0 dB (2000 Hz)**

Sinal de Teste (Fator de Crista)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
Seno 3	0,1	0,2	2,52	$\pm 1$
Seno 5	0,1	0,2	2,52	$\pm 1$
Seno 10	0,1	0,2	2,52	$\pm 1,5$
Quadrado 3	-0,1	0,1	2,00	$\pm 1$
Quadrado -3	0,2	0,1	2,00	$\pm 1$
Quadrado 5	0,0	0,2	2,52	$\pm 1$
Quadrado -5	0,0	0,2	2,52	$\pm 1$
Quadrado 10	0,1	0,3	3,31	0
Quadrado -10	0,1	0,3	3,31	0

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

**3963-2014**

**Teste de Ponderação Temporal**

Ponderação Utilizada: Curva A  
 Frequência do sinal de teste: 2000 Hz  
 Limite superior da Linearidade (LS): 130,0 dB

**Slow (500 ms)**

Nível de teste (dB)	Faixa de Indicação (dB)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
LS - 4	40-130	-0,2	0,1	2,00	$\pm 2$
LS - 14	40-130	-0,1	0,1	2,00	
LS - 24	40-130	-0,6	0,2	2,52	
LS - 34	40-130	-0,4	0,2	2,52	
LS - 44	40-130	0,6	0,2	2,52	
LS - 54	40-130	-0,1	0,2	2,52	

**Fast (200 ms)**

Nível de teste (dB)	Faixa de Indicação (dB)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
LS - 4	40-130	0,1	0,1	2,00	$+1; -2$
LS - 14	40-130	0,0	0,2	2,52	
LS - 24	40-130	0,0	0,2	2,52	
LS - 34	40-130	0,1	0,1	2,00	
LS - 44	40-130	0,0	0,1	2,00	
LS - 54	40-130	0,0	0,2	2,52	

**Impulse (20 ms)**

Nível de teste (dB)	Faixa de Indicação (dB)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
LS	40-130	0,0	0,1	2,00	$\pm 2$
LS -10	40-130	0,0	0,2	2,52	
LS -20	40-130	0,0	0,2	2,52	
LS -30	40-130	0,0	0,1	2,00	
LS -40	40-130	0,0	0,1	2,00	
LS -50	40-130	0,0	0,1	2,00	

**Impulse (5 ms)**

Nível de teste (dB)	Faixa de Indicação (dB)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
LS	40-130	0,0	0,20	2,52	$\pm 3$
LS -10	40-130	0,0	0,10	2,00	
LS -20	40-130	-0,1	0,20	2,52	
LS -30	40-130	0,0	0,10	2,00	
LS -40	40-130	0,0	0,10	2,00	
LS -50	40-130	-0,1	0,20	2,52	

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

3963-2014

**Impulse (2 ms)**

Nível de teste (dB)	Faixa de Indicação (dB)	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
LS	40-130	-0,1	0,1	2,00	$\pm 2$
LS -10	40-130	-0,1	0,1	2,00	
LS -20	40-130	-0,1	0,1	2,00	
LS -30	40-130	-0,1	0,1	2,00	
LS -40	40-130	-0,1	0,1	2,00	
LS -50	40-130	-0,1	0,1	2,00	

**Teste de Média Temporal (LEQ)**

Limite inferior da linearidade: 40 dB

Fator de Pulso	Duração do pulso / tempo de integração	Desvio (dB)	Incerteza $\pm U$ (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
$10^{-1}$	10 ms / 10 s	0,0	0,1	2,00	$\pm 1$
$10^{-1}$	10 ms / 6 min	0,0	0,1	2,00	$\pm 1$
$10^{-2}$	10 ms / 6 min	0,0	0,2	2,52	$\pm 1$
$10^{-3}$	10 ms / 6 min	-0,3	0,2	2,52	$\pm 1,5$
$10^{-4}$	1 ms / 6 min	-0,5	0,2	2,52	0

**Observações:**

- Este certificado de calibração é válido somente para o instrumento especificado, não sendo extensivo a quaisquer outros instrumentos de medição, ainda que similares.
- Não é autorizada a reprodução parcial deste documento sem autorização da ALMONT DO BRASIL.
- A incerteza expandida estimada relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada, multiplicada por um fator de abrangência k, para um nível de confiança de 95%.
- Os testes são realizados três vezes consecutivas onde a média é o resultado final.
- Este certificado de calibração atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do Laboratório.

Técnico Executor:

Eduardo Vancsek Andreoli  
Gerente Técnico Substituto

Signatário Autorizado:

  
**Ailson Ricardo Vichino**  
 Gerente Técnico

Fim do certificado de Calibração

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

3965-2014

**Solicitante do Serviço:**

Nome: ARW Consultoria e Palnejamento Ambiental Ltda  
Endereço: Rua Carlos Pessoa de Brum, 175  
Bairro: Partenon  
Cidade: Porto Alegre  
CEP: 90.640-140

UF: RS

**Identificação do Item:**

Item: Medidor de Nivel de Pressão Sonora  
Fabricante: Quest Technologies / 3M  
Modelo: SondPro SE/DL Tipo: 2  
N.º de Série: BLI100007  
Identificação: Não Informado B.P.: Não Informado

**Dados da calibração:**

Data da Calibração: 11-jul-14  
N.º do Processo: 1369 Item: 1  
Procedimento de Calibração: PC-04 REV. 2  
Normas de Referência: IEC 1260

**Condições Ambientais:**

Temperatura: 22,3 °C  
Umidade Relativa: 63 %  
Pressão Atmosférica: 934,10 mbar

**Método de Medição:**

Os resultados são obtidos através da aplicação e sinais elétricos ao medidor de nível de pressão sonora acoplado ao filtro de bandas sob teste.

**Padrões e Instrumentação Utilizados:**

Padrão	Código	Certificado nº	Emitente	Validade
Gerador de funções	P-004	DIMCI 1454/2013	INMETRO	julho-15



## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

3965-2014

**Medidor de Nivel Sonoro Utilizado:**

Fabricante: Quest Technologies

Modelo: Sound Pro DL

Tipo: 1

N.º de Série: BLI00007

**Teste de análise de frequência: (Ponderação Linear)**

Frequência nominal (Hz)	VVC (dB)	VM (dB)	Erro (dB)	Incerteza $U_{\pm}$ (dB)	Fator de Abrangência k	Tolerância para o tipo de instrumento
20	114,0	113,7	-0,3	0,2	2,00	± 0,5 dB
25	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
31,5	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
40	114,0	114,1	0,1	0,2	2,00	± 0,5 dB
50	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
63	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
80	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
100	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
125	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
160	114,0	114,1	0,1	0,2	2,00	± 0,5 dB
200	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
250	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
315	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
400	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
500	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
630	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
800	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
1000	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
1250	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
1600	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
2000	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
2500	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
3150	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
4000	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
5000	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
6300	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
8000	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
10000	114,0	114,0	0,0	0,2	2,00	± 0,5 dB
12500	114,0	113,9	-0,1	0,2	2,00	± 0,5 dB
16000	114,0	113,9	-0,1	0,2	2,00	± 0,5 dB
20000	114,0	113,8	-0,2	0,2	2,00	± 0,5 dB

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

3965-2014

**Legenda:**

VE: Valor Esperado  
VM: Valor Medido (medição obtida no instrumento calibrado).  
V.Ref.: Valor de referencia fixado no instrumento.  
VVC: Valor verdadeiro convencional.

**Observações:**

- Este certificado de calibração é válido somente para o instrumento especificado, não sendo extensivo a quaisquer outros instrumentos de medição, ainda que similares.
- Não é autorizada a reprodução parcial deste documentno sem autorização da ALMONT DO BRASIL.
- A incerteza estimada das medições são para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- A tolerância é estipulada conforme a norma de referência.

Técnico Executor:

Eduardo Vancsek Andreoli  
Gerente Técnico Substituto

Responsável Técnico:

  
Ailson Ricardo Vichino  
Gerente Técnico

Fim do certificado de Calibração

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

4027-2014

**Solicitante do Serviço:**

Nome: ARW Consultoria e Palnejamento Ambiental Ltda  
 Endereço: Rua Carlos Pessoa de Brum, 175  
 Bairro: Partenon  
 Cidade: Porto Alegre  
 CEP: 90.640-140

UF: RS

**Identificação do Item:**

Item: Calibrador de Nível Sonoro  
 Fabricante: Quest Technologies / 3M  
 Modelo: QC-10  
 N.º de Série: QIH100132  
 Identificação: Não Informado

Tipo: 1  
 B.P: Não Informado

**Dados da calibração:**

Data da Calibração: 14-jul-14  
 N.º do Processo: 1369  
 Procedimento de Calibração: PC-03 REV. 7  
 Normas de Referência: IEC 942:1988

Item: 2

**Condições Ambientais:**

Temperatura: 22,6 °C  
 Umidade Relativa: 66 %  
 Pressão Atmosférica: 936,3 mbar

**Método de Medição:**

O sinal do calibrador acústico é medido e comparado ao Pistonphone padrão.

**Padrões e Instrumentação Utilizados:**

Padrão	Código	Certificado nº	Emitente	Validade
Power Supply	P-028	DIMCI 0043/2013	INMETRO	janeiro-15
Pré Amplificador	P-026	DIMCI 0042/2013	INMETRO	janeiro-15
Microfone	P-027	DIMCI 0036/2013	INMETRO	janeiro-15
Placa DAQ	P-025	R0346/13	Elus Instr.	janeiro-15
Barometro Digital	P-024	PS-02-001/14	Setting - RBC	abril-15
Termohigrômetro	P-013	LT 100 467	Escala - RBC	abril-16
Pistonphone	P-019	A079a/2013	LABELO-RS	setembro-14

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

4027-2014

**Resultado da Calibração:**

**Amplitude:**

		Valores encontrados				
V.C	1000 Hz	V.M	Erro (dB)	± U (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
114,0 dB		114,39	0,39	0,12	2,00	0,30

		Após o Ajuste				
V.C	1000 Hz	V.M	Erro (dB)	± U (dB)	Fator K	Tolerância (dB)
114,0 dB		114,04	0,04	0,12	2,00	0,30

Frequência Nominal	Frequência Medida	±U (Hz)	Fator K	Tolerância (Hz)
1000,0 Hz	993,0 Hz	0,06	2,00	20,0

Nível (dB)	Distorção Harmônica	±U	Tolerância	Unidade
114,0	0,27	0,10	≤3,0	THD (%)

**Legendas:**

- V.C = Valor de referência convencional
- V.M = Valor medido no instrumento sob teste
- Erro = V.M - V.C
- ±U = Incerteza de medição

**Observações:**

- Este certificado de calibração é válido somente para o instrumento especificado, não sendo extensivo a quaisquer outros instrumentos de medição, ainda que similares.
- Não é autorizada a reprodução parcial deste documento sem autorização da ALMONT DO BRASIL.
- A incerteza estimada da medição são para um nível de confiança de 95% (k=2).

Técnico Executor:

Guilherme Moraes Ribeiro  
Auxiliar Técnico Instrumentista

Responsável Técnico:

  
Ailson Ricardo Vichino  
Gerente Técnico

Fim do certificado de Calibração