

GROM Equipamentos Eletromecânicos Ltda. EPPLaboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a
ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 399.**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N°. : 4933/21***Solicitante:***MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES***Endereço:***Rua Rio Grande do Sul s/nº - Mar Azul - Aracruz - ES***Equipamento:***Calibrador de nível sonoro**

<i>Fabricante:</i>	<i>Modelo:</i>	<i>Classe:</i>	<i>Número de série:</i>	<i>Identificação:</i>
B&K	4231	1	2671274	-

Itens Avaliados:

Nível de pressão sonora e Frequência.

Condições ambientais:

<i>Temperatura:</i>	<i>Pressão atmosférica:</i>	<i>Umidade relativa:</i>	<i>Datas:</i>	<i>Calibração:</i>
23,0 °C	1014,2 mbar	44,0 %	28/9/2021	28/9/2021

Procedimento de calibração:

A avaliação seguiu os requisitos da norma técnicas IEC 60942:2003 – "Electroacoustics – Sound Calibrators", para calibração de equipamentos Classe: 1. O procedimento interno PRC-T014 utiliza o método da comparação sequencial, que consiste em confrontar os níveis de pressão sonora do calibrador avaliado e do calibrador padrão.

Aplicabilidade:

Os resultados declarados referem-se apenas ao equipamento especificado, e não se estendem a qualquer outro item, ainda que de mesmo lote de fabricação.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Equipamentos utilizados:

Equipamento:	Identificação:	Certificado:	Validade:
Multímetro	MY44010794	E1564/2019	27/9/2022
Power supply	58710	RBC2-10924-395	28/11/2021
Pistonphone	1587902	RBC2-11350-608	28/1/2023
Microfone 1/2"	2541548	RBC2-11350-479	28/1/2023
Pré-amplificador	201370	RBC2-11173-587	4/8/2022
Barômetro digital	LAB-035	CAL-201663/21	11/2/2023
Termohigrômetro	E0520020	LV00614-23734-20-R0	29/7/2022

Incerteza de medição:

A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k=2$, que para distribuição normal corresponde a probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Declaração de conformidade:

Este calibrador de nível sonoro encontra-se de acordo com a norma IEC 60942:2003 atendendo aos seguintes itens:

- B.3.4.4: Nível de pressão sonora
- B.3.5: Frequência

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N°. 4933/21

Nível nominal: 94 dB				Frequência nominal: 1000 Hz			
Limite inferior (dB)	Nível medido (dB)	Limite superior (dB)	Incerteza (dB)	Limite inferior (Hz)	Frequência medida (Hz)	Limite superior (Hz)	Incerteza (Hz)
-0,4	93,99	0,4	0,15	-10	1000,0	10	0,30

Nível nominal: 114 dB				Frequência nominal: 1000 Hz			
Limite inferior (dB)	Nível medido (dB)	Limite superior (dB)	Incerteza (dB)	Limite inferior (Hz)	Frequência medida (Hz)	Limite superior (Hz)	Incerteza (Hz)
-0,4	114,00	0,4	0,15	-10	1000,0	10	0,30

Observações:

Nada a declarar.

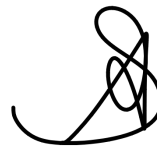
Informações gerais:

1) Para equipamentos construídos de acordo com a norma IEC 60942:2003, a conformidade é demonstrada quando os desvios de nível e frequência medidos, estendidos pela incerteza de medição, estão entre os limites superiores e inferiores de tolerância e a incerteza de medição está entre os limites de tolerância de incerteza máxima expandida, especificados pela norma de acordo com a classe do equipamento em calibração.

Responsáveis técnicos:

 Assinado de forma digital por Gabriela Pinheiro da Franca
 Dados: 2021.09.28 14:31:26 -03'00'

Técnica do laboratório de calibração



 Assinado de forma digital por Anna
 Dandara Amorim Soares
 DN: cn=Anna Dandara Amorim
 Soares, o=GROM Equipamentos
 Eletromecânicos LDTA, ou=GROM-
 LAB,
 email=dandara.soares@grom.com.
 br, c=BR
 Dados: 2021.09.28 14:31:48 -03'00'

Signatário autorizado

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N.º.: 4934/21*Solicitante:***MARCUS ANTONIUS DA COSTA NUNES***Endereço:***Rua Rio Grande do Sul s/nº - Mar Azul - Aracruz - ES**

<i>Equipamento:</i>	Fabricante	Modelo	Classe	Número de série	Identificação
Medidor de Nível Sonoro	Brüel & Kjær	2270	1	3000271	---
Microfone	Brüel & Kjær	4189	-	2775209	---
Pré-amplificador	Brüel & Kjær	ZC 0032	-	14655	---

Itens Avaliados:

Ponderação em Frequência - Teste Elétrico, Ponderação em Frequência - Teste Acústico, Ponderações em Frequência e Temporais em 1 kHz, Linearidade, Resposta a Pulsos Tonais, Nível de Pico em C e Indicação de Sobrecarga.

Condições ambientais (Inicial / Final):

Temperatura:	Pressão atmosférica:	Umidade relativa:
23,4 °C	1015,2 mbar	51,0 %
23,1 °C	1014,9 mbar	54,0 %

Datas:

Emissão:	Calibração:
28/9/2021	28/9/2021

Procedimento de Calibração:

A indicação na frequência de verificação da calibração, ruído auto-gerado, ponderação em frequência, ponderações em frequência e temporais em 1 kHz, linearidade, resposta a pulsos tonais, nível de pico em C e indicação de sobrecarga foram verificadas conforme a norma IEC 61672-3:2006.

Normas e documentos de referência: IEC 61672-1:2002, IEC 61672-3:2006 e procedimento PRC-T032 CALIBRACAO DE MNS SEGUNDO A NORMA IEC 61672, em sua versão mais atual.

Aplicabilidade:

Este certificado e os resultados aqui declarados são válidos apenas quando o medidor de nível sonoro, pré-amplificador e microfone descritos acima forem utilizados em conjunto. Também não se estendem a qualquer outro item, ainda que de mesmo lote de fabricação.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Equipamentos Utilizados:

<i>Equipamento:</i>	N.º. Série:	Certificado/Origem:	Validade:
Gerador de Sinais	61337	DIMCI 1603/2019	17/8/2023
Calibrador	6145	4722/21	11/1/2022
Atuador Eletrostático	****	DIMCI 0202/2019	31/1/2022
Barômetro Digital	A2420001	CAL-201662/21	11/2/2023
Termohigrômetro	E0520020	LV00614-23734-20-R0	29/7/2022
Adaptador	****	****	****

Incerteza de Medição:A incerteza expandida de medição é declarada como a incerteza padrão combinada da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k=2$, que para distribuição normal corresponde a probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N°.: 4934/21

Observações:

Nada a declarar.

Informações gerais:

O microfone utilizado no ajuste inicial possui sensibilidade nominal de 50 mV/Pa.

Antes do início da calibração, o medidor e todos os seus acessórios passaram por uma inspeção visual, com atenção particular a possíveis danos ou resíduos na grade de proteção e na membrana do microfone. Todos os controles relevantes foram operados a fim de assegurar que todo o conjunto sob teste funciona corretamente. Essa inspeção preliminar (Item 5 - IEC 61672-3:2006) não implica em qualquer tipo de revisão técnica ou manutenção.

Declaração de conformidade:

Os desvios medidos e a incerteza expandida de medição dos testes mencionados abaixo não excederam os limites de aceitação aplicáveis ao teste em questão, de acordo com as especificações norma IEC 61672-3:2006.

Item 11 - Ponderação em frequência - Teste Acústico

Item 12 - Ponderação em frequência - Teste Elétrico

Item 13 - Ponderações em frequência e temporais em 1 kHz

Item 14 - Linearidade de nível no range de referência

Item 16 - Resposta a pulsos tonais

Item 17 - Nível sonoro de pico ponderado em C

Item 18 - Indicação de sobrecarga

O medidor de nível sonoro apresentado para calibração foi avaliado nos requisitos da norma IEC 61672-

Item 5 - Inspeção preliminar

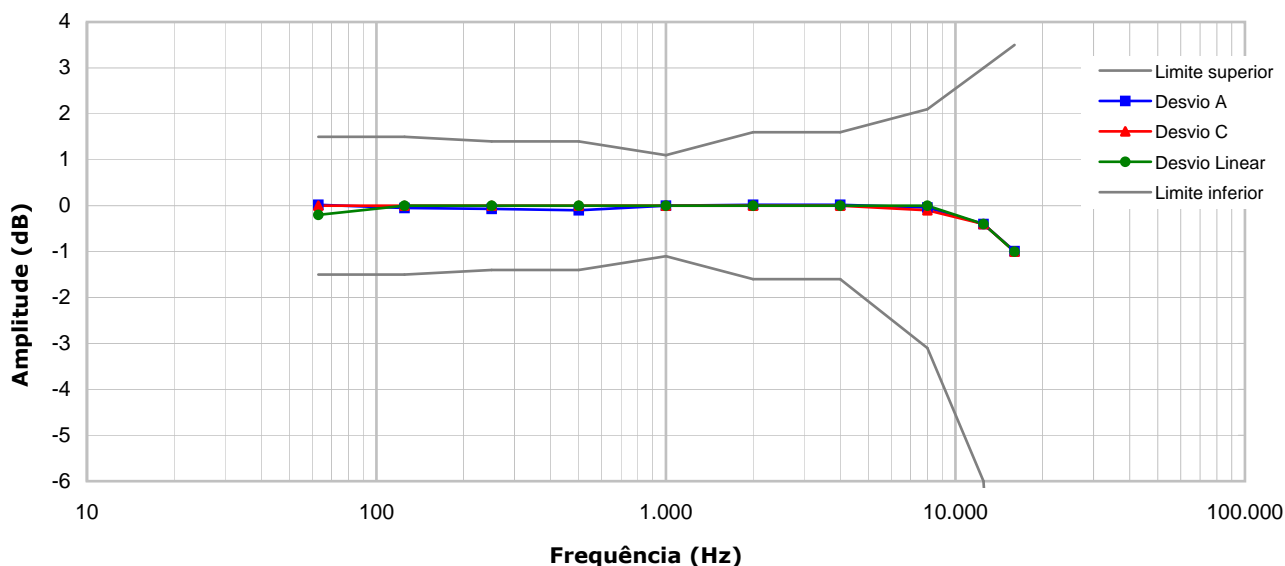
Item 10 - Indicação na frequência de calibração

Item 11.1 - Ruído Auto-gerado com microfone instalado

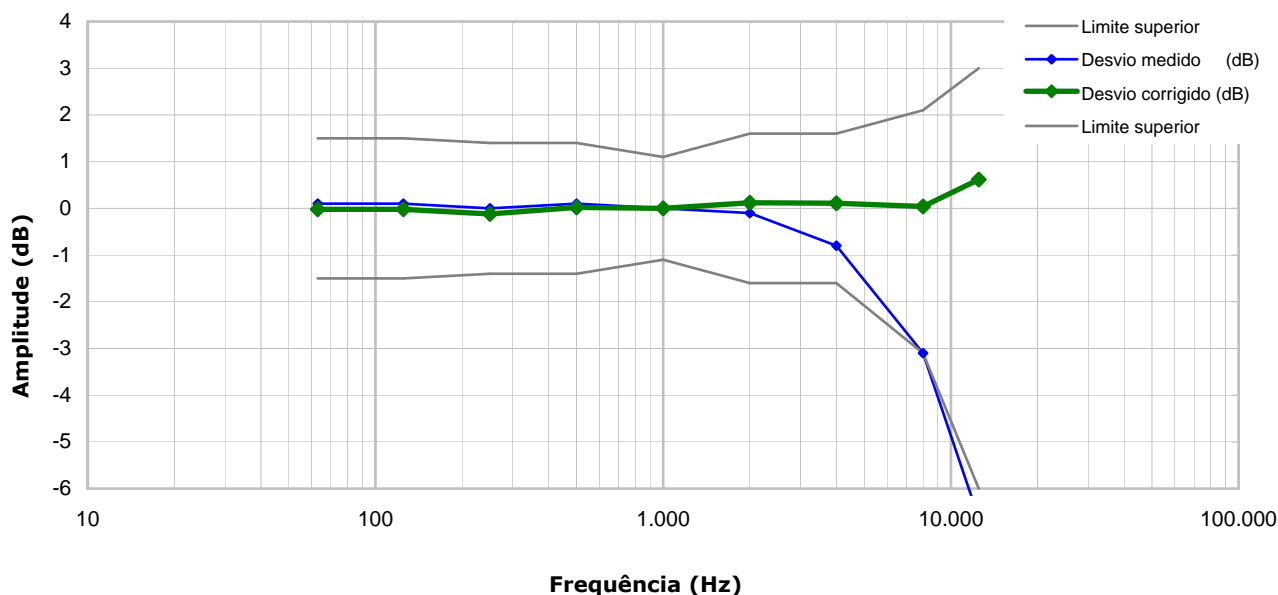
Item 11.2 - Ruído Auto-gerado com dispositivo elétrico

Conclusão:

O medidor de nível sonoro enviado para teste concluiu com êxito para a classe 1 os testes periódicos da IEC 61672-3:2006, para as condições ambientais sob as quais os testes foram realizados. Como uma evidência pública de uma organização independente responsável por aprovação dos resultados dos testes de avaliação de padrões realizados de acordo com a IEC 61672-2:2003 estava disponível para demonstrar que o modelo do medidor de nível sonoro está em total conformidade com a IEC 61672-1:2002 para classe 1; o medidor de nível sonoro enviado para teste está em conformidade com as especificações da classe 1 da IEC 61672-1:2002.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N°.: 4934/21
Ponderação em frequência - Teste elétrico:
Desvio da(s) curva(s) de ponderação - Teste elétrico:

Desvio da curva de ponderação (dB):

Freq. (Hz)	Limite superior (dB)	Curva A (■)		Curva C (▲)		Curva Linear (●)		Limite inferior (dB)
		Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	
63	1,5	0,0	0,2	0,0	0,2	-0,2	0,2	-1,5
125	1,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,5
250	1,4	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,4
500	1,4	-0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,4
1000	1,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,1
2000	1,6	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,6
4000	1,6	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	-1,6
8000	2,1	0,0	0,2	-0,1	0,2	0,0	0,2	-3,1
12500	3,0	-0,4	0,2	-0,4	0,2	-0,4	0,2	-6,0
16000	3,5	-1,0	0,2	-1,0	0,2	-1,0	0,2	∞

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N°. : 4934/21
Ponderação em frequência - Teste acústico:
Desvio da curva de ponderação C - Teste Acústico

Desvio da curva de ponderação C:

Freq. (Hz)	Lim. Superior (dB)	Desvio medido (dB)	Desvio corrigido (dB)	Lim. Inferior (dB)	Incerteza de medição (dB)
63	1,5	0,1	0,0	-1,5	0,2
125	1,5	0,1	0,0	-1,5	0,2
250	1,4	0,0	-0,1	-1,4	0,2
500	1,4	0,1	0,0	-1,4	0,2
1000	1,1	0,0	0,0	-1,1	0,2
2000	1,6	-0,1	0,1	-1,6	0,2
4000	1,6	-0,8	0,1	-1,6	0,2
8000	2,1	-3,1	0,0	-3,1	0,3
12500	3,0	-6,6	0,6	-6,0	0,4

Informações adicionais:

Os níveis medidos foram corrigidos utilizando dados de desvio do certificado de calibração do atuador eletrostático e os dados de correção para campo livre disponibilizado pelo fabricante, referente ao microfone utilizado no conjunto.

Nenhuma informação sobre a incerteza de medição, exigida por 11.7 da IEC 61672-3: 2006, dos dados de correção foi publicada no manual de instruções ou disponibilizada pelo fabricante do medidor de nível sonoro ou do atuador eletrostático. A incerteza de medição dos dados de correção foram considerados numericamente zero para os fins deste teste periódico. Se essas incertezas não forem realmente zero, existe a possibilidade de que a resposta de frequência do medidor de nível de sonoro não esteja em conformidade com os requisitos do IEC 61672-1: 2002.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N.º.: 4934/21
Ruído auto-gerado com microfone instalado:

Parâmetro	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Nível medido (dB)	Nível especificado (dB)
LEQ	20 -140	19,9	15

Ruído auto-gerado com dispositivo elétrico:

Parâmetro	Curva de ponderação	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Nível medido (dB)	Nível especificado (dB)
LEQ	A	20 -140	16,7	12,4
LEQ	C	20 -140	20,8	12,9
LEQ	Z	20 -140	23,4	25,5

Dados do dispositivo elétrico utilizado

Fabricante:	Larson Davis
Modelo:	APD005
Número de série:	****
Capacitância:	18 pF

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz:

Nível de referência: 114 dB					
Parâmetro	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
LAF	20 - 140	-0,3	0,0	0,3	0,1
LCF	20 - 140	-0,4	0,0	0,4	0,1
LZF	20 - 140	-0,4	0,0	0,4	0,1
LAS	20 - 140	-0,3	0,0	0,3	0,1
LAeq	20 - 140	-0,3	0,0	0,3	0,1

Nível sonoro de pico ponderado em C:

Nível de referência: 132 dB					
Sinal aplicado	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
8 kHz	20 - 140	-2,4	0,1	2,4	0,2
500 Hz positivo	20 - 140	-1,4	-0,3	1,4	0,2
500 Hz negativo	20 - 140	-1,4	-0,3	1,4	0,2

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N.º.: 4934/21
Resposta a pulsos tonais:

Nível de referência:		137 dB	Ponderação em frequência utilizada:		A
Ponderação temporal FAST					
Duração do pulso (ms)	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
200	20 - 140	-0,8	0,0	0,8	0,2
2	20 - 140	-1,8	-0,1	1,3	0,2
0,25	20 - 140	-3,3	-0,2	1,3	0,2
Ponderação temporal SLOW					
Duração do pulso (ms)	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
200	20 - 140	-0,8	-0,1	0,8	0,2
2	20 - 140	-1,8	-0,1	1,3	0,2
Nível de Exposição Sonoro (SEL)					
Duração do pulso (ms)	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
200	20 - 140	-0,8	-0,1	0,8	0,2
2	20 - 140	-1,8	-0,1	1,3	0,2
0,25	20 - 140	-3,3	-0,2	1,3	0,2

Indicação de sobrecarga:

Nível de referência:		139 dB				
Sinal de teste	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Nível gerado (dB)	Lim. Inferior (dB)	Desvio (dB)	Lim. Superior (dB)	Incerteza de medição (dB)
Semiciclo positivo	20 - 140	144,2	-1,8	-0,1	1,8	0,2
Semiciclo negativo	20 - 140	144,3				

Indicação na frequência de verificação da calibração:

Nível de referência:		114 dB	Frequência de verificação:		1000 Hz
Parâmetro	Faixa de medição (** dB a ** dB)	Leitura com o calibrador antes do ajuste (dB)	Leitura com o calibrador após o ajuste (dB)		
LAF	20 - 140	113,4	114,0		

Dados do calibrador utilizado	
Procedência:	GROM-LAB
Fabricante:	LARSON DAVIS
Modelo:	CAL200
Número de Série:	6145
Certificado:	4722/21
Data da calibração:	11/1/2021

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO – N°.: 4934/21
Linearidade de nível na faixa de referência:

Nível de referência: 114 dB		Faixa de referência (** dB a ** dB): 20 - 140		
Nível esperado (dB)	Lim. inferior desvio (dB)	Desvio (dB)	Lim. superior desvio (dB)	Incerteza de medição (dB)
142	-1,1	0,0	1,1	0,2
141	-1,1	0,0	1,1	0,2
140	-1,1	0,0	1,1	0,2
139	-1,1	0,0	1,1	0,2
134	-1,1	0,0	1,1	0,2
129	-1,1	0,0	1,1	0,2
124	-1,1	0,0	1,1	0,2
119	-1,1	0,0	1,1	0,2
114	-1,1	0,0	1,1	0,2
109	-1,1	0,0	1,1	0,2
104	-1,1	0,0	1,1	0,2
99	-1,1	0,0	1,1	0,2
94	-1,1	0,0	1,1	0,2
89	-1,1	0,0	1,1	0,2
84	-1,1	0,0	1,1	0,2
79	-1,1	0,0	1,1	0,2
74	-1,1	0,0	1,1	0,2
69	-1,1	0,0	1,1	0,2
64	-1,1	0,0	1,1	0,2
59	-1,1	0,0	1,1	0,2
54	-1,1	0,0	1,1	0,2
49	-1,1	0,0	1,1	0,2
44	-1,1	0,1	1,1	0,2
39	-1,1	0,1	1,1	0,2
34	-1,1	0,2	1,1	0,2
33	-1,1	0,4	1,1	0,2
32	-1,1	0,3	1,1	0,2

Responsável técnico:



 Assinado de forma digital por Anna Dandara
 Amorim Soares
 DN: cn=Anna Dandara Amorim Soares,
 o=GROM Equipamentos Eletromecânicos
 LDTA, ou=GROM-LAB,
 email=dandara.soares@grom.com.br, c=BR
 Dados: 2021.09.28 14:33:35 -03'00'

 Signatário Autorizado