

Certificado de Calibração

Nº 184104R/26

Folha 01/06



Cliente: MUNICIPIO DE TOLEDO

Endereço: R. RAIMUNDO LEONARDI, 1586 CENTRO 85900-110 TOLEDO PR

Item Calibrado: FILTRO DE BANDAS - SONÔMETRO

Nº Código de barras / Número de Série:

S/CODIGO / 2245-101030

Marca: BRÜEL & KJAER

Modelo: 2245

Identificação: 094343

O.S. Nº: 292394

Data de Calibração: 06/05/2026

Classe: 1

Local da Calibração: Instalações permanentes

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura Inicial: 23 °C

Umidade Relativa Inicial: 47 %U.R

Temperatura Final: 23 °C

Umidade Relativa Final: 47 %U.R

Pressão Atmosférica Inicial: 936,9 hPa

Pressão Atmosférica Final: 936,9 hPa

Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI 089 - Foi realizada a calibração através do processo de inserção de sinal elétrico.

Padrões Utilizados

LCI 415 - CALIBRADOR ACÚSTICO CAL-5000 - n° de série N1117558 - Certificado de Calibração n° DIMCI 0140/2026 - INMETRO - Validade 02/2027

LCI 148 - GERADOR DE FUNÇÕES DS360 - n° de série 123479 - Certificado de Calibração n° DIMCI 0376/2024 - INMETRO - Validade 05/2026

LCI 145 - BARÔMETRO THAB-500 - n° de série Q782975 - Certificado de Calibração n° 1011979 - RBC CAL 0439 - Validade 12/2026

LCI 140 - TERMO-HIGRÔMETRO HT-700 - n° de série 14121501088317 - Certificado de Calibração n° 171900R/25 - RBC CAL 0568 - Validade 06/2026

Norma de Referência

ABNT NBR IEC 61260-3:2022 - Eletroacústica: Filtros de banda de oitava e fração de oitava - Parte 3: Testes periódicos

Ajuste Acústico

Indicação na frequência de verificação da calibração

Antes do ajuste (dB) :	94,0
Depois do Ajuste (dB) :	94,0
Ponderação em Frequência:	Z
Frequência (Hz):	1000
Ponderação Temporal:	SLOW

Resultados Obtidos

Filtros de oitavas

Configuração do instrumento sob medição:

Nível de referência: 94 dB

Faixa de nível de referência:

20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

FAST

Teste de atenuação relativa na frequência central de cada banda

Frequência (Hz)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência (k)
31,623	94,0	93,9	-0,1	0,16	± 0,4	2,0
63,096	94,0	93,9	-0,1	0,16		2,0
125,89	94,0	93,9	-0,1	0,16		2,0
251,19	94,0	93,9	-0,1	0,16		2,0
501,19	94,0	93,9	-0,1	0,16		2,0
1000	94,0	94,0	0,0	0,16		2,0
1995,3	94,0	94,0	0,0	0,16		2,0
3981,1	94,0	94,1	0,1	0,16		2,0
7943,3	94,0	93,9	-0,1	0,16		2,0
15849	94,0	93,6	-0,4	0,16		2,0

Certificado de Calibração

Nº 184104R/26

Folha 02/06

Configuração do instrumento sob medição:

Nível de referência: 94 dB

Faixa de nível de referência:

20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

FAST

Linearidade - banda de frequência 31,623 Hz

Faixa (dB)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência (k)
20 a 140	140,0	140,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	139,0	139,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	138,0	138,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	137,0	137,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	136,0	136,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	135,0	135,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	134,0	133,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	129,0	129,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	124,0	123,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	119,0	119,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	114,0	113,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	109,0	108,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	104,0	103,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	99,0	98,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	94,0	94,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	89,0	89,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	84,0	84,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	79,0	79,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	74,0	74,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	69,0	69,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	64,0	64,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	59,0	59,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	54,0	53,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	49,0	48,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	44,0	43,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	39,0	39,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	34,0	33,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	29,0	28,7	-0,3	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	24,0	23,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	23,0	23,1	0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	22,0	21,7	-0,3	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	21,0	20,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0

Certificado de Calibração

Nº 184104R/26

Folha 03/06

Configuração do instrumento sob medição:

Nível de referência: 94 dB

Faixa de nível de referência:

20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

FAST

Linearidade - banda de frequência 1000 Hz

Faixa (dB)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência (k)
20 a 140	140,0	140,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	139,0	139,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	138,0	138,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	137,0	137,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	136,0	135,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	135,0	134,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	134,0	133,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	129,0	129,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	124,0	123,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	119,0	119,0	0,0	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	114,0	113,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	109,0	108,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	104,0	103,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,0
20 a 140	99,0	98,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	94,0	94,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	89,0	89,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	84,0	84,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	79,0	79,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	74,0	74,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	69,0	69,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	64,0	64,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	59,0	59,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	54,0	54,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	49,0	48,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	44,0	43,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	39,0	39,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	34,0	33,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	29,0	28,8	-0,2	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	24,0	23,8	-0,2	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	23,0	23,0	0,0	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	22,0	21,8	-0,2	0,18	± 0,7	2,0
20 a 140	21,0	20,8	-0,2	0,18	± 0,7	2,0

Certificado de Calibração

Nº 184104R/26

Folha 04/06

Configuração do instrumento sob medição:

Nível de referência: 94 dB

Faixa de nível de referência:

20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

FAST

Linearidade - banda de frequência 7943,280 Hz

Faixa (dB)	Valor Convencional (dB)	Valor Indicado (dB)	Desvio (dB)	Incerteza (dB)	Limite de aceitação (dB)	Fator de abrangência (k)
20 a 140	140,0	140,0	0,0	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	139,0	138,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	138,0	137,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	137,0	137,0	0,0	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	136,0	136,0	0,0	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	135,0	135,0	0,0	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	134,0	133,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	129,0	129,0	0,0	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	124,0	123,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	119,0	119,0	0,0	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	114,0	113,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	109,0	108,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	104,0	103,9	-0,1	0,18	± 0,5	2,00
20 a 140	99,0	98,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	94,0	94,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	89,0	89,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	84,0	84,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	79,0	79,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	74,0	74,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	69,0	69,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	64,0	64,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	59,0	58,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	54,0	53,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	49,0	48,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	44,0	43,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	39,0	39,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	34,0	34,0	0,0	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	29,0	28,7	-0,3	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	24,0	23,9	-0,1	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	23,0	23,1	0,1	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	22,0	21,7	-0,3	0,18	± 0,7	2,00
20 a 140	21,0	20,7	-0,3	0,18	± 0,7	2,00

Certificado de Calibração

Nº 184104R/26

Folha 05/06

Configuração do instrumento sob medição:

Faixa de medição: 20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

LZeq

Ruído auto-gerado com dispositivo Elétrico (dB Z)	
Frequência (Hz)	Valor indicado (dB)
16	10,9
31,5	7,2
63	4,5
125	2,6
250	0,3
500	-1,2
1000	-1,7
2000	-1,0
4000	0,3
8000	1,9
16000	4,9

Configuração do instrumento sob medição:

Nível de referência: 139 dB

Faixa de nível de referência: 20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

FAST

Teste de atenuação relativa na banda passante					
Frequência (Hz)	Frequência "F" (Hz)			Limite de aceitação máximo (dB)	Limite de aceitação mínimo (dB)
	(dB)	(k)	U (dB)		
	31,623				
F x 0,501	118,1	2,0	0,16	122,4	- ∞
F x 0,772	138,1	2,0	0,16	139,4	137,3
F x 0,841	138,8	2,0	0,16	139,4	138,1
F x 0,917	138,9	2,0	0,16	139,4	138,3
F	139,0	2,0	0,16	139,4	138,4
F x 1,090	139,0	2,0	0,16	139,4	138,3
F x 1,188	138,9	2,0	0,16	139,4	138,1
F x 1,296	138,1	2,0	0,16	139,4	137,3
F x 1,995	38,8	2,0	0,16	122,4	- ∞
F x 3,980	27,4	2,0	0,16	98,5	- ∞
F x 7,940	24,5	2,0	0,16	79,0	- ∞
F x 15,841	22,5	2,0	0,16	69,0	- ∞

Certificado de Calibração

Nº 184104R/26

Folha 06/06

Configuração do instrumento sob medição:

Nível de referência: 139 dB

Faixa de nível de referência:

20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

FAST

Teste de atenuação relativa na banda passante					
Frequência (Hz)	Frequência "F" (Hz)			Limite de aceitação máximo (dB)	Limite de aceitação mínimo (dB)
	1000,000				
	(dB)	(k)	U (dB)		
F x 0,063	56,5	2,0	0,16	69,0	- ∞
F x 0,126	74,8	2,0	0,16	79,0	- ∞
F x 0,251	94,1	2,0	0,16	98,5	- ∞
F x 0,501	118,0	2,0	0,16	122,4	- ∞
F x 0,772	138,1	2,0	0,16	139,4	137,3
F x 0,841	138,8	2,0	0,16	139,4	138,1
F x 0,917	138,9	2,0	0,16	139,4	138,3
F	139,0	2,0	0,16	139,4	138,4
F x 1,090	138,9	2,0	0,16	139,4	138,3
F x 1,188	138,8	2,0	0,16	139,4	138,1
F x 1,296	138,1	2,0	0,16	139,4	137,3
F x 1,995	51,4	2,0	0,16	122,4	- ∞
F x 3,980	25,1	2,0	0,16	98,5	- ∞
F x 7,940	24,9	2,0	0,16	79,0	- ∞
F x 15.841	26,1	2,0	0,16	69,0	- ∞

Configuração do instrumento sob medição:

Nível de referência: 139 dB

Faixa de nível de referência:

20 dB a 140 dB

Ponderação em frequência:

Z

Ponderação temporal:

FAST

Teste de atenuação relativa na banda passante					
Frequência (Hz)	Frequência "F" (Hz)			Limite de aceitação máximo (dB)	Limite de aceitação mínimo (dB)
	7943,280				
	(dB)	(k)	U (dB)		
F x 0,063	56,6	2,0	0,16	69,0	- ∞
F x 0,126	75,0	2,0	0,16	79,0	- ∞
F x 0,251	94,3	2,0	0,16	98,5	- ∞
F x 0,501	118,3	2,0	0,16	122,4	- ∞
F x 0,772	138,3	2,0	0,16	139,4	137,3
F x 0,841	139,0	2,0	0,16	139,4	138,1
F x 0,917	139,0	2,0	0,16	139,4	138,3
F	139,0	2,0	0,16	139,4	138,4
F x 1,090	138,8	2,0	0,16	139,4	138,3
F x 1,188	138,6	2,0	0,16	139,4	138,1
F x 1,296	137,7	2,0	0,16	139,4	137,3
F x 1,995	56,6	2,0	0,16	122,4	- ∞

Notas

O filtro enviado para teste concluiu com êxito os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61260-3: 2022, para as condições ambientais sob as quais os testes foram realizados. No entanto, nenhuma declaração ou conclusão geral pode ser feita sobre a conformidade do filtro com as especificações da IEC 61260-1: 2014 porque: (a) as evidências de uma organização de teste independente responsável pelas aprovações de modelos não estavam disponíveis publicamente, para demonstrar que o modelo de filtro está em conformidade com as especificações de sua classe conforme a IEC 61260-1: 2014 e (b) porque os testes periódicos da IEC 61260-3: 2022 cobrem apenas um subconjunto limitado de especificações da IEC 61260-1: 2014.

- A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência k informados nas tabelas, para um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

- Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM - Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

- Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas.

- Informações do sonômetro calibrado foram retiradas de seu manual de instruções versão e data:

231012.23.29 / 16/03/2020

- No "teste de atenuação relativa na banda passante" o termo (dB) se refere ao nível, (k) fator de abrangência e U (dB) incerteza expandida.

Obs.: Foi utilizado na calibração o microfone com identificação: modelo 4966 / NS.3291676

Data de emissão do certificado:

06/05/2026

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM
Cristiano Molica
Signatário Autorizado