



Parque Solar de Penedo Ruivo - Hibridização do Parque Eólico de Penedo Ruivo

Amostragens Realizadas em 29 e 30-10-2024.

Relatório n.º 0529.25/NCTL de 12-03-2025

Proposta n.º P1099/23



Avaliação de Ruído Ambiente

(Determinação do nível sonoro médio de longa duração)

RELATÓRIO DE ENSAIO N.º 0529.25/NCTL

ÍNDICE

1. Introdução	3
2. Identificação do cliente	3
3. Definições	3
4. Metodologia e equipamentos de medida	5
5. Enquadramento Legal e Normativo	6
6. Descrição das condições de medição	7
7. Resultados	9
8. Conclusões	11

Os anexos fazem parte integrante deste relatório perfazendo um total de 35 páginas.

ANEXO I	Identificação dos Locais de Medição
ANEXO II	Resultados das Medições por Banda de 1/3 Oitava
ANEXO III	Cópia dos Certificados de Calibração

Execução Técnica do Ensaio	Execução Técnica do Relatório	Aprovação
 António Souto (Gabinete Técnico)	 António Souto (Gabinete Técnico)	 Eng.º Maximino Rodrigues (Supervisor Técnico)
Nº Revisão	Data	Motivo de Revisão
0	12-03-2025	-

1. Introdução

As medições de ruído descritas seguidamente, têm como objetivos avaliar o nível sonoro médio de longa duração de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, verificado na envolvente da área de implantação do Parque Solar de Penedo Ruivo – Hibridização do Parque Eólico de Penedo Ruivo, a construir na Serra do Marão na união de freguesias de Teixeira e Teixeira, localizada no concelho de Baião.

As medições foram feitas em 29 e 30 de Outubro de 2024 nos períodos de referência diurno, entardecer e no noturno para caracterização da situação de referência.

2. Identificação do cliente

Entidade Adjudicadora: Noctula, Unipessoal Lda

Morada: Quinta da Alagoa, Lote 222, 1.º Frente, 3500-606 Viseu

Entidade/Instalação Avaliada: Parque Solar de Penedo Ruivo – Hibridização do PE de Penedo Ruivo

Morada: Localizado na Serra do Marão no concelho de Baião

Local de Ensaio: Envolvente da área de implantação do Parque Solar de Penedo Ruivo

3. Definições

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$, do ruído ambiente: Valor do nível de pressão sonora ponderado A de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Se o valor de $L_{Aeq,T}$ num determinado ponto resultar de várias medições, é efetuada a sua média logarítmica, segundo a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,ti}}{10}} \right)$$

em que n é o n.º de medições e $L_{Aeq,ti}$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição i ;

Quando se identificam “patamares” distintos no ruído que se pretende caracterizar, o respetivo valor de $L_{Aeq,T}$, resulta da aplicação da seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{\frac{L_{Aeq,ti}}{10}} \right]$$

onde,

t_i é a duração do patamar i , $L_{Aeq,ti}$ é o nível sonoro no patamar i , $T = \sum t_i$ corresponde à duração total do período de referência em análise, n - número de patamares.

Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}): o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right];$$

Indicador de ruído Diurno (L_d), do Entardecer (L_e) e Noturno (L_n): o nível sonoro de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996:2019, determinando durante uma série de períodos Diurnos, de Entardecer e Noturnos representativos de um ano;

Período de Referência: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades típicas, delimitado nos seguintes termos:

- ✓ **Período Diurno:** das 7 às 20 horas;
- ✓ **Período Entardecer:** das 20 às 23 horas;
- ✓ **Período Noturno:** das 23 às 7 horas.

Fonte de Ruído: A ação, atividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

Recetor Sensível: O edifício habitacional, escolar, hospital ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Ruído Ambiente: o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

Zona Mista: a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de Zona Sensível;

Zona Sensível: a área definida em Plano Municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

4. Metodologia e equipamentos de medida

A ENVIENERGY, Lda. garante que a realização dos ensaios e o tratamento dos dados são feitos por pessoal especializado, com elevada formação técnica e que cumpriu a seguinte metodologia para a qual se encontra acreditada:

N.º	Ensaio	Método de Ensaio
1	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração.	Norma NP ISO 1996-1:2021. Norma NP ISO 1996-2:2021. IT 026revK.

O principal equipamento utilizado nas medições pertence à classe de precisão 1 (IEC 61672), consistindo em:

- Sonómetro Brüel & Kjær 2250 Light, N.º Série 2681424
- Microfone Brüel & Kjær Type 4950, N.º Série 2678167
- Calibrador sonoro Brüel & Kjær Type 4231, N.º Série 2291612
- Kestrel 5500, N.º Série 2273301

As boas condições de funcionamento dos equipamentos foram verificadas antes do início das medições. Antes e após cada conjunto de medições foi efetuada a calibração do analisador de ruído.

5. Enquadramento Legal e Normativo

Nos termos do n.º 1 do artigo 12º, o cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a operação urbanística esteja sujeita ao respetivo regime jurídico.

O Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, nomeadamente o seu artigo 11º estabelece os valores do Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Noturno, ponderado A, L_{den} , e do Indicador de Ruído Noturno, ponderado A, L_n , em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os valores limite de ruído seguidamente mencionados:

Tabela 1: Valores limite para L_{den} e L_n

Zona	Valores Limite dB(A)	
	L_{den}	L_n
Sensível	≤ 55	≤ 45
Mista	≤ 65	≤ 55
Não Classificada	≤ 63	≤ 53

Os valores de L_d , L_e , L_n e L_{den} correspondem a períodos de longa duração e devem ser representativos de um ano. Os níveis de pressão sonora variam com as condições meteorológicas. Para solo poroso (se o solo for refletor, são aceitáveis maiores distâncias), esta variação é pequena, desde que se verifique a seguinte condição:

$h_s + h_r \geq 0.1 dp$ onde:

dp – distância em metros, projetada na horizontal entre a fonte e o recetor

h_s – altura da fonte em metros

h_r – altura do recetor em metros

Quando a condição anterior não é cumprida, as condições meteorológicas podem afetar significativamente os resultados da medição, nestes casos devem ser escolhidos períodos de medição em condições meteorológicas que correspondam a uma propagação sonora favorável. Estas condições verificam-se quando os caminhos da propagação sonora são refratados de forma descendente, como por exemplo com vento favorável (da fonte para o recetor), obtendo-se níveis de pressão sonora elevados e com variação moderada.

6. Descrição das condições de medição

No seguinte esquema é representado os locais de medição através das letras locais de 'A' e 'B'.



Figura 1: Esquema de localização do PS de Penedo Ruivo e dos locais de medição.

Todas as medições foram efetuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura refletora à exceção do solo, a uma altura de 2,0 do solo no ponto A e a uma altura de 1,5 m do solo no ponto B.

Relativamente às condições meteorológicas, no caso em apreço, as medições efetuadas pretenderam caracterizar o ambiente sonoro global existente, pelo que se considera que os resultados obtidos são independentes das condições atmosféricas.

Tabela 2: Intervalos de medição e condições amostragem no local de medição A

Local Coordenadas (PTTM06/ETRS89)	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas				
				T (°C)	HR (%)	Vel _{2m} (m/s)	Dir. Vento	Nebulosidade
A M: 18842,46 P: 171975,98	Diurno Ambiente	29-10-2024	Ruído dos aerogeradores dos Parques Eólicos (Penedo Ruivo e Mafômedes). Fontes naturais: vento na vegetação, animais a pastar e pássaros a cantar.	18	65	1,3	E	0/8-2/8
	Entardecer Ambiente	29-10-2024	Ruído dos aerogeradores Parques Eólicos (Penedo Ruivo e Mafômedes). Fontes naturais: vento na vegetação.	15	75	1,5	E	0/8-4/8
	Noturno Residual	29-10-2024	Ruído dos aerogeradores Parques Eólicos (Penedo Ruivo e Mafômedes). Fontes naturais: vento na vegetação.	15	75	1,9	E	0/8-4/8

Tabela 3: Intervalos de medição e condições amostragem no local de medição B

Local Coordenadas (PTTM06/ETRS89)	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas				
				T (°C)	HR (%)	Vel _{2m} (m/s)	Dir. Vento	Nebulosidade
B M: 16705,18 P: 174237,12	Diurno Ambiente	29-10-2024	Tráfego rodoviário ao longe. Ruído dos aerogeradores Parques Eólicos (Penedo Ruivo e Mafômedes). Fontes naturais: vento na vegetação e pássaros a cantar.	16	72	0,4	NE	0/8-4/8
	Entardecer Ambiente	29-10-2024	Ruído dos aerogeradores Parques Eólicos (Penedo Ruivo e Mafômedes). Fontes naturais: vento na vegetação.	15	76	0,7	NE	0/8-4/8
	Noturno Residual	30-10-2024	Ruído dos aerogeradores Parques Eólicos (Penedo Ruivo e Mafômedes). Fontes naturais: vento na vegetação.	14	77	0,6	E	0/8-4/8

7. Resultados

Conforme determinam as especificações metodológicas aplicáveis (Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente da APA (2020)), recolheu-se uma amostra (num primeiro dia) para cada período de referência. Tendo-se constatado que os valores obtidos foram inferiores em 10 dB(A) ou mais aos limites regulamentares aplicáveis, dispensou-se a recolha de amostras adicionais, tendo também em consideração que a situação caracterizada não apresenta características de sazonalidade relevantes.

Os resultados obtidos nas medições de níveis sonoros são os indicados na seguinte tabela.

Tabela 4: Resultados das medições de níveis sonoros.

Local	Tipo	Período	$L_{Aeq,T}$ [dB]	L_{Aim} [dB]
A	Ambiente	Diurno	44,3	46,9
A	Ambiente	Entardecer	44,3	46,3
A	Ambiente	Noturno	44,5	49,0
B	Ambiente	Diurno	37,3	39,3
B	Ambiente	Entardecer	40,1	40,7
B	Ambiente	Noturno	41,8	42,3

Observações:

- As horas a que foram realizadas as medições e a duração das mesmas estão evidenciadas no Anexo II;
- A designação do **local de medições** corresponde ao local onde foram efetuadas as medições, de acordo com o constante da *figura 1*;
- $L_{Aeq,T}$ [dB] corresponde ao valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, no intervalo de tempo como definido no capítulo 3 deste relatório;
- L_{Aim} [dB] corresponde ao valor do nível sonoro contínuo equivalente, medido com característica impulsiva;
- Não foram efetuadas medições durante o fim-de-semana visto não ser expectável uma variação significativa entre semana útil e fim-de-semana.

De acordo com os valores expostos na tabela anterior, e a duração do funcionamento da atividade em avaliação em cada período de referência, apresentam-se os indicadores de ruído de longa duração Diurno (L_d), Entardecer (L_e), Noturno (L_n) e L_{den} :

Tabela 5: Indicadores de ruído diurno, entardecer e noturno e L_{den} .

Local	Indicadores de Longa duração [dB]			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}
A	44,3	44,3	44,5	50,8
B	37,3	40,1	41,8	47,6

Na tabela seguinte são apresentados os resultados obtidos e os valores limites legais.

Tabela 6: Resultados das medições de níveis sonoros vs limites legais.

	Local de medições	
	A	B
Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno de longa duração (L_{den}) (alínea a) do n.º 1, art.º 13.º do RGR)	51	48
Indicador de ruído noturno de longa duração (L_n) (alínea a) do n.º 1, art.º 13.º do RGR)	45	42
Classificação Acústica	ZM ^{a)}	ZM ^{b)}
	ZM – Zona Mista ($L_{den} = 65$ dB(A) e $L_n = 55$ dB(A))	

- a) A classificação da zona foi obtida através da consulta do regulamento da primeira revisão do Plano Diretor Municipal de Baião publicado através do aviso n.º 11221/2015 de 02 de Outubro e da Planta de Ordenamento – Anexo – Zonamento Acústico.
- b) A classificação da zona foi obtida através da consulta do regulamento da primeira revisão do Plano Diretor Municipal de Amarante publicado através do aviso n.º 9728/2017 de 23 de Agosto e da Planta de Ordenamento – A.02 – Salvaguarda e Risco ao Uso do Solo.

8. Conclusões

Pode considerar-se o ruído como um dos principais fatores que afetam o ambiente contribuindo para a degradação da qualidade de vida, principalmente em zonas habitacionais. Assim, um cuidado especial deve ser posto no licenciamento de atividades potencialmente geradoras de ruído bem como de locais destinados a habitação ou a equipamentos coletivos prioritariamente utilizados pela população como locais de recolhimento, de modo a proteger a saúde pública e a salvaguardar um ambiente sonoro equilibrado.

Relativamente ao caso em estudo são apresentadas na tabela seguinte as respetivas conclusões

Tabela 7: Comparação com valores limite legais

	<i>Conclusões</i>
Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno de longa duração (L_{den}) (alínea a) do n.º 1, art.º 13.º do RGR)	Não é ultrapassado em todos os locais.
Indicador de ruído noturno de longa duração (L_n) (alínea a) do n.º 1, art.º 13.º do RGR)	Não é ultrapassado em todos os locais.

A avaliação da conformidade não teve em consideração a incerteza associada ao ensaio, conforme definido na última versão em vigor do OEC013 – Requisitos específicos de acreditação - Laboratórios de ensaio de acústica e vibrações, do IPAC.

As conclusões referidas são válidas para os períodos e condições em que as medições foram efetuadas.

ANEXO I

Identificação dos Locais de Medição

LOCAL DE MEDIÇÃO A



LOCAL DE MEDIÇÃO B



ANEXO II

Resultados das medições por banda de 1/3 de oitava

Ruído Ambiental (Local de Medição A)

Bandas 1/3 Oitava	Período Diurno							Período do Entardecer							Período Noturno						
	1º dia			2º dia			Média	1º dia			2º dia			Média	1º dia			2º dia			Média
	Med. 1	Med. 2	Med. 3	Med. 1	Med. 2	Med. 3		Med. 1	Med. 2	Med. 3	Med. 1	Med. 2	Med. 3		Med. 1	Med. 2	Med. 3	Med. 1	Med. 2	Med. 3	
Medição																					
50	17,1	16,3	15,3	-	-	-	16,3	19,7	17,4	17,8	-	-	-	18,4	19,3	20,1	18,5				19,3
63	19,1	19,2	18,7	-	-	-	19,0	21,3	19,3	19,4	-	-	-	20,1	20,6	21,1	19,7				20,5
80	22,9	21,8	23,1	-	-	-	22,6	24,9	22,3	23,0	-	-	-	23,5	23,6	24,7	23,1				23,8
100	22,8	21,8	23,2	-	-	-	22,6	27,4	24,8	25,5	-	-	-	26,0	25,9	26,8	25,3				26,0
125	24,8	22,5	23,8	-	-	-	23,8	27,4	24,8	25,4	-	-	-	26,0	26,3	27,3	26,0				26,6
160	27,5	25,6	26,9	-	-	-	26,7	30,7	28,2	28,7	-	-	-	29,4	29,6	31,0	29,6				30,1
200	32,0	29,9	31,5	-	-	-	31,2	34,1	32,8	32,2	-	-	-	33,1	32,3	32,8	31,5				32,2
250	29,3	27,5	28,9	-	-	-	28,6	32,6	31,0	31,0	-	-	-	31,6	32,4	33,1	32,3				32,6
315	30,4	27,9	29,1	-	-	-	29,2	32,2	30,7	30,8	-	-	-	31,3	32,6	33,6	32,9				33,1
400	31,8	29,5	30,5	-	-	-	30,7	33,2	31,8	31,6	-	-	-	32,3	33,6	34,6	33,9				34,1
500	33,4	31,3	32,2	-	-	-	32,4	34,2	33,0	32,8	-	-	-	33,4	34,5	35,5	34,7				34,9
630	33,7	31,9	32,2	-	-	-	32,7	34,4	33,1	33,0	-	-	-	33,6	35,0	36,0	35,3				35,4
800	34,3	33,1	34,0	-	-	-	33,8	34,8	33,5	33,4	-	-	-	34,0	35,5	36,5	35,8				36,0
1000	34,6	32,2	33,6	-	-	-	33,6	35,1	33,7	33,7	-	-	-	34,2	35,7	36,7	36,1				36,2
1250	35,0	33,2	34,7	-	-	-	34,4	34,8	33,4	33,4	-	-	-	33,9	35,6	36,6	35,9				36,0
1600	34,0	32,0	32,7	-	-	-	33,0	34,1	32,7	32,9	-	-	-	33,3	35,2	36,1	35,6				35,6
2000	32,8	30,4	31,6	-	-	-	31,7	33,4	31,9	32,5	-	-	-	32,7	34,8	35,8	35,3				35,3
2500	32,8	30,8	32,7	-	-	-	32,2	32,3	30,8	31,8	-	-	-	31,6	34,1	35,1	34,7				34,6
3150	34,9	33,2	32,7	-	-	-	33,7	30,7	29,2	30,6	-	-	-	30,2	32,9	33,9	33,6				33,5
4000	33,2	31,0	31,3	-	-	-	32,0	28,8	27,4	29,0	-	-	-	28,4	31,2	32,2	31,9				31,8
5000	32,2	29,3	30,7	-	-	-	30,9	27,2	26,1	27,7	-	-	-	27,0	29,8	30,8	30,5				30,4
6300	27,9	24,4	26,0	-	-	-	26,3	25,4	24,5	26,0	-	-	-	25,3	28,1	29,1	28,8				28,7
8000	23,7	23,0	26,1	-	-	-	24,5	22,5	21,5	23,0	-	-	-	22,4	25,4	26,2	26,0				25,9
10000	19,1	15,6	18,3	-	-	-	17,9	18,5	17,4	19,1	-	-	-	18,4	21,8	22,3	22,4				22,2
L _{Aeq}	45,3	43,3	44,3	-	-	-	44,3	45,4	44,0	43,0	-	-	-	44,3	44,1	45,1	44,4				44,5
L _{Aim}	47,1	46,5	47,0	-	-	-	46,9	46,3	44,8	47,5	-	-	-	46,3	49,7	49,3	47,7				49,0
Data	29-10-24	29-10-24	29-10-24	-	-	-	-	29-10-24	29-10-24	29-10-24	-	-	-	-	29-10-24	30-10-24	30-10-24	-	-	-	-
Hora Início	15:42	16:06	16:24	-	-	-	-	22:00	22:30	22:45	-	-	-	-	23:44	00:16	00:45	-	-	-	-
Duração (min)	15	15	15	-	-	-	-	26	15	15	-	-	-	-	15	15	15	-	-	-	-

Anexo Relatório n.º 0529.25/NCTL

Este Anexo foi elaborado no dia 12-03-2025. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Ruído Ambiental (Local de Medição B)

Bandas 1/3 Oitava	Período Diurno							Período do Entardecer							Período Noturno						
	1º dia			2º dia			Média	1º dia			2º dia			Média	1º dia			2º dia			Média
	Med. 1	Med. 2	Med. 3	Med. 1	Med. 2	Med. 3		Med. 1	Med. 2	Med. 3	Med. 1	Med. 2	Med. 3		Med. 1	Med. 2	Med. 3	Med. 1	Med. 2	Med. 3	
50	8,3	9,0	9,5	-	-	-	9,0	8,5	10,5	6,0	-	-	-	8,7	9,8	8,2	10,9	-	-	-	9,8
63	10,3	9,1	10,4	-	-	-	10,0	8,8	10,5	8,7	-	-	-	9,4	12,3	10,3	13,2	-	-	-	12,1
80	11,3	11,3	13,4	-	-	-	12,1	11,6	13,5	11,1	-	-	-	12,2	13,9	12,2	14,7	-	-	-	13,7
100	13,3	12,8	15,9	-	-	-	14,2	12,9	14,9	13,6	-	-	-	13,8	12,8	12,0	13,8	-	-	-	12,9
125	16,2	16,1	19,5	-	-	-	17,5	14,8	16,9	16,5	-	-	-	16,2	15,4	14,7	15,9	-	-	-	15,4
160	18,9	20,1	22,1	-	-	-	20,6	20,0	22,2	19,1	-	-	-	20,6	18,9	18,3	19,4	-	-	-	18,9
200	21,9	24,2	25,6	-	-	-	24,1	24,2	26,2	22,2	-	-	-	24,5	22,5	22,1	23,3	-	-	-	22,7
250	21,9	23,6	25,0	-	-	-	23,7	25,1	27,5	22,9	-	-	-	25,6	25,0	24,6	25,9	-	-	-	25,2
315	22,9	23,5	24,6	-	-	-	23,7	24,3	26,8	24,1	-	-	-	25,3	25,9	25,6	27,4	-	-	-	26,3
400	24,4	24,5	25,1	-	-	-	24,7	25,1	27,6	26,0	-	-	-	26,3	26,9	27,0	29,2	-	-	-	27,8
500	26,2	26,0	26,3	-	-	-	26,2	27,2	29,4	28,4	-	-	-	28,4	28,5	28,6	31,0	-	-	-	29,5
630	27,5	26,9	26,8	-	-	-	27,1	27,8	30,0	29,7	-	-	-	29,3	30,1	30,4	32,9	-	-	-	31,3
800	28,8	27,9	27,3	-	-	-	28,0	28,6	30,8	31,2	-	-	-	30,3	31,2	31,6	34,0	-	-	-	32,5
1000	29,3	28,1	27,0	-	-	-	28,2	29,0	31,1	32,5	-	-	-	31,1	31,9	32,6	34,9	-	-	-	33,3
1250	29,3	27,3	25,9	-	-	-	27,7	28,7	30,7	33,2	-	-	-	31,2	31,7	32,7	35,1	-	-	-	33,4
1600	28,6	26,1	24,2	-	-	-	26,7	27,9	29,8	32,9	-	-	-	30,7	30,9	32,3	34,8	-	-	-	32,9
2000	27,8	24,6	22,1	-	-	-	25,4	26,7	28,2	32,2	-	-	-	29,7	29,4	31,2	33,9	-	-	-	31,9
2500	26,0	22,0	19,4	-	-	-	23,3	24,6	25,8	30,6	-	-	-	27,8	26,6	28,7	31,8	-	-	-	29,6
3150	23,5	18,9	16,8	-	-	-	20,6	21,6	22,7	27,6	-	-	-	24,8	23,6	26,0	29,0	-	-	-	26,8
4000	20,9	15,7	13,9	-	-	-	17,9	18,2	19,1	24,2	-	-	-	21,3	20,0	22,2	25,3	-	-	-	23,0
5000	18,6	13,4	11,9	-	-	-	15,6	15,3	15,9	20,9	-	-	-	18,1	16,8	18,9	21,8	-	-	-	19,6
6300	15,6	11,6	10,8	-	-	-	13,2	12,9	13,3	17,4	-	-	-	15,1	13,9	15,1	17,8	-	-	-	15,9
8000	12,1	10,1	9,8	-	-	-	10,8	10,9	11,1	13,9	-	-	-	12,2	11,3	11,7	13,8	-	-	-	12,4
10000	9,3	8,7	8,7	-	-	-	8,9	8,8	9,1	10,7	-	-	-	9,6	8,9	9,1	10,2	-	-	-	9,4
L_{Aeq}	38,2	36,9	36,8	-	-	-	37,3	38,1	40,1	41,4	-	-	-	40,1	40,3	41,1	43,5	-	-	-	41,8
L_{Aim}	39,1	37,6	40,5	-	-	-	39,3	38,6	40,7	42,2	-	-	-	40,7	40,7	41,5	43,9	-	-	-	42,3
Data	29-10-24	29-10-24	29-10-24		-	-	-	29-10-24	29-10-24	29-10-24	-	-	-	-	30-10-24	30-10-24	30-10-24	-	-	-	-
Hora Início	17:39	18:10	18:26	-	-	-	-	20:23	20:42	21:11	-	-	-	-	02:15	02:30	02:53	-	-	-	-
Duração (min)	15	15	15	-	-	-	-	15	15	15	-	-	-	-	15	15	21	-	-	-	-

Anexo Relatório n.º 0529.25/NCTL

Este Anexo foi elaborado no dia 12-03-2025. É confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra e com acordo escrito do autor.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

ANEXO III

Cópias dos Certificados de Calibração



Instalações de
Oeiras



Laboratório de Metrologia



Certificado de calibração

Serviço nº. CACV463/24

Página 1 de 2

Equipamento

Calibrador Acústico

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4231
Indicação: ---

Nº ident.: ---
Nº série: 2291612
Classe: 1

Cliente

Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.
Rua do Caseiro, 95
Vilar
3810-079 Vilar

Data de Calibração

2024/05/06

Condições Ambientais

Temperatura: 21,2 °C Humidade relativa: 55,3 % Pressão atmosférica: 99,9 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 03).

Rastreabilidade

Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).
Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.
Tensão alternada, Fluke 5790A, rastreado à 1A CAL, Kassel - (Alemanha, Dakks)

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2017 para a sua classe.

Elaborado por

Responsável pela validação



Certificado de calibração

Serviço nº. CACV463/24

Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para as seguintes condições de referência:

Pressão atmosférica **101,3 kPa**
Temperatura **23 °C**
Humidade relativa **50 %**

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	114,06 dB	0,06 dB	± 0,25 dB	± 0,12 dB
94 dB	94,02 dB	0,02 dB	± 0,25 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	1000,0 Hz	0,0 %	± 0,7 %	± 0,05 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	0,2 %	< 2,5 %	± 0,45 %
94 dB	1,2 %	< 2,5 %	± 0,45 %

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



Instalações
de Oeiras



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão 2023/01/12

Serviço nº. CACV1674/22

Página 1 de 8

Equipamento

SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2250 Light

Nº série: 2681424

Nº Ident.: ---

Classe IEC 61260-3:2016: 1

Pré-amplificador

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0032

Nº série: 11273

Cliente

Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.

Rua do Caseiro, 95
3810-079 Aveiro

Data de Calibração

2022/12/30

Condições Ambientais

Temperatura: 22,1 °C Humidade relativa: 54,0 %hr

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. C - Rev. 02).

Rastreabilidade

Tensão alternada, Fluke 5790A, rastreado à 1A CAL, Kassel - (Alemanha, Dakks)

Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).

Estado do equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: Os valores do erro estão em conformidade com a especificações prescritas na norma IEC 61260-3:2016

Elaborado por

Responsável pela validação

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV1674/22

Página 2 de 8

Atenuação relativa

Frequência central	Frequência de teste	Valor gerado	Limites		Leitura no equipamento	Incerteza
			mínimo	máximo		
31,5 Hz	5,865 Hz	139 dB	-1,0 dB	69,0 dB	54,8 dB	± 0,1 dB
	10,356 Hz	139 dB	-1,0 dB	79,0 dB	72,3 dB	± 0,1 dB
	16,805 Hz	139 dB	-1,0 dB	98,5 dB	90,7 dB	± 0,1 dB
	24,431 Hz	139 dB	-1,0 dB	122,4 dB	115,6 dB	± 0,1 dB
	29,080 Hz	139 dB	137,6 dB	139,4 dB	138,3 dB	± 0,1 dB
	29,953 Hz	139 dB	138,3 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	30,801 Hz	139 dB	138,5 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	31,623 Hz	139 dB	138,6 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	32,466 Hz	139 dB	138,5 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	33,386 Hz	139 dB	138,3 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	34,389 Hz	139 dB	137,6 dB	139,4 dB	138,3 dB	± 0,1 dB
	40,932 Hz	139 dB	-1,0 dB	122,4 dB	115,6 dB	± 0,1 dB
	59,506 Hz	139 dB	-1,0 dB	98,5 dB	90,4 dB	± 0,1 dB
	96,565 Hz	139 dB	-1,0 dB	79,0 dB	12,8 dB	± 0,1 dB
	170,508 Hz	139 dB	-1,0 dB	69,0 dB	11,4 dB	± 0,1 dB
1000,0 Hz	185,460 Hz	139 dB	-1,0 dB	69,0 dB	55,5 dB	± 0,1 dB
	327,480 Hz	139 dB	-1,0 dB	79,0 dB	72,3 dB	± 0,1 dB
	531,430 Hz	139 dB	-1,0 dB	98,5 dB	90,7 dB	± 0,1 dB
	772,570 Hz	139 dB	-1,0 dB	122,4 dB	115,6 dB	± 0,1 dB
	919,580 Hz	139 dB	137,6 dB	139,4 dB	138,3 dB	± 0,1 dB
	947,190 Hz	139 dB	138,3 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	974,020 Hz	139 dB	138,5 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	1000,00 Hz	139 dB	138,6 dB	139,4 dB	139,0 dB	± 0,1 dB
	1026,67 Hz	139 dB	138,5 dB	139,4 dB	139,0 dB	± 0,1 dB
	1055,75 Hz	139 dB	138,3 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	1087,46 Hz	139 dB	137,6 dB	139,4 dB	138,3 dB	± 0,1 dB
	1294,37 Hz	139 dB	-1,0 dB	122,4 dB	115,6 dB	± 0,1 dB
	1881,73 Hz	139 dB	-1,0 dB	98,5 dB	90,4 dB	± 0,1 dB
	3053,65 Hz	139 dB	-1,0 dB	79,0 dB	21,0 dB	± 0,1 dB
	5391,95 Hz	139 dB	-1,0 dB	69,0 dB	19,3 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV1674/22

Página 3 de 8

Atenuação relativa (Cont.)

Frequência central	Frequência de teste	Valor gerado	Limites		Leitura no equipamento	Incerteza
			mínimo	máximo		
16000,0 Hz	2939,34 Hz	139 dB	-1,0 dB	69,0 dB	55,9 dB	± 0,1 dB
	5190,21 Hz	139 dB	-1,0 dB	79,0 dB	72,5 dB	± 0,1 dB
	8422,60 Hz	139 dB	-1,0 dB	98,5 dB	90,7 dB	± 0,1 dB
	12244,4 Hz	139 dB	-1,0 dB	122,4 dB	115,6 dB	± 0,1 dB
	14574,4 Hz	139 dB	137,6 dB	139,4 dB	138,3 dB	± 0,1 dB
	15011,9 Hz	139 dB	138,3 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	15437,2 Hz	139 dB	138,5 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	15848,9 Hz	139 dB	138,6 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	16271,6 Hz	139 dB	138,5 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	16732,5 Hz	139 dB	138,3 dB	139,4 dB	138,9 dB	± 0,1 dB
	17235,1 Hz	139 dB	137,6 dB	139,4 dB	138,3 dB	± 0,1 dB
	20514,4 Hz	139 dB	-1,0 dB	122,4 dB	115,6 dB	± 0,1 dB
	29823,4 Hz	139 dB	-1,0 dB	98,5 dB	47,6 dB	± 0,1 dB
	48397,1 Hz	139 dB	-1,0 dB	79,0 dB	49,0 dB	± 0,1 dB
	85456,6 Hz	139 dB	-1,0 dB	69,0 dB	51,2 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Continuação de Certificado

nº. CACV1674/22

Página 4 de 8

Gama linear de operação

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
31,5 Hz	140 dB	140,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	139 dB	139,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	138 dB	138,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	135,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	130,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	125,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	120,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	100,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	95 dB	95,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	90,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	85,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	80,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	75,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	70,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	65,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	60,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	55,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	50,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	45 dB	45,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	40 dB	40,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	35 dB	35,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	30 dB	30,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	25 dB	25,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	22 dB	21,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	21 dB	20,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	20 dB	19,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Continuação de Certificado

nº. CACV1674/22

Página 5 de 8

Gama linear de operação (Cont.)

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
1000 Hz	140 dB	140,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	139 dB	139,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	138 dB	138,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	135,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	130,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	125,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	120,1 dB	0,1 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	100,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	95 dB	95,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	90,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	85,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	80,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	75,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	70,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	65,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	60,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	55,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	50,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	45 dB	45,1 dB	0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	40 dB	40,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	35 dB	35,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	30 dB	30,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	25 dB	25,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	22 dB	21,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	21 dB	20,8 dB	-0,2 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	20 dB	20,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Continuação de Certificado

nº. CACV1674/22

Página 6 de 8

Gama linear de operação (Cont.)

Frequência central	Valor gerado	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
16000 Hz	140 dB	140,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	139 dB	139,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	138 dB	138,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	135 dB	135,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	130 dB	130,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	125 dB	125,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	120 dB	120,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	115 dB	115,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	110 dB	110,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	105 dB	105,0 dB	0,0 dB	± 0,5 dB	± 0,1 dB
	100 dB	100,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	95 dB	95,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	90 dB	90,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	85 dB	85,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	80 dB	80,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	75 dB	75,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	70 dB	70,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	65 dB	65,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	60 dB	60,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	55 dB	55,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	50 dB	50,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	45 dB	45,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	40 dB	40,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	35 dB	34,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	30 dB	29,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	25 dB	25,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	22 dB	21,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	21 dB	20,9 dB	-0,1 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB
	20 dB	20,0 dB	0,0 dB	± 0,7 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Continuação de Certificado

nº. CACV1674/22

Página 7 de 8

Resposta em frequência

Valor gerado	Frequência de teste	Leitura no equipamento	Erro	Tolerância	Incerteza
94 dB	12,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	16 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	20 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	25 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	31,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	40 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	50 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	63 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	80 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	100 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	125 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	160 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	200 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	250 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	315 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	400 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	630 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	800 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1250 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	1600 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	2000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	2500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	3150 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	4000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	5000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	6300 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	8000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	10000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	12500 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB
94 dB	16000 Hz	94,0 dB	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,1 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colapa



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Continuação de Certificado

nº. CACV1674/22

Página 8 de 8

Limite inferior da gama operacional

Frequência nominal	Limite Inferior	Leitura no equipamento	Incerteza
12,5 Hz	< 20,6 dB	-4,9 dB	$\pm 1,9$ dB
16 Hz	< 20,6 dB	-7,9 dB	$\pm 1,9$ dB
20 Hz	< 20,6 dB	-7,5 dB	$\pm 1,9$ dB
25 Hz	< 20,6 dB	-8,8 dB	$\pm 1,9$ dB
31,5 Hz	< 20,6 dB	-10,7 dB	$\pm 1,9$ dB
40 Hz	< 20,6 dB	-11,7 dB	$\pm 1,9$ dB
50 Hz	< 20,6 dB	-10,7 dB	$\pm 1,9$ dB
63 Hz	< 20,6 dB	-11,4 dB	$\pm 1,9$ dB
80 Hz	< 20,6 dB	-11,2 dB	$\pm 1,9$ dB
100 Hz	< 20,6 dB	-10,1 dB	$\pm 1,9$ dB
125 Hz	< 20,6 dB	-12,9 dB	$\pm 1,9$ dB
160 Hz	< 20,6 dB	-11,7 dB	$\pm 1,9$ dB
200 Hz	< 20,6 dB	-11,4 dB	$\pm 1,9$ dB
250 Hz	< 20,6 dB	-9,9 dB	$\pm 1,9$ dB
315 Hz	< 20,6 dB	-10,3 dB	$\pm 1,9$ dB
400 Hz	< 20,6 dB	-9,3 dB	$\pm 1,9$ dB
500 Hz	< 20,6 dB	-8,4 dB	$\pm 1,9$ dB
630 Hz	< 20,6 dB	-7,8 dB	$\pm 1,9$ dB
800 Hz	< 20,6 dB	-6,6 dB	$\pm 1,9$ dB
1000 Hz	< 20,6 dB	-4,8 dB	$\pm 1,9$ dB
1250 Hz	< 20,6 dB	-4,5 dB	$\pm 1,9$ dB
1600 Hz	< 20,6 dB	-3,8 dB	$\pm 1,9$ dB
2000 Hz	< 20,6 dB	-2,6 dB	$\pm 1,9$ dB
2500 Hz	< 20,6 dB	-2,0 dB	$\pm 1,9$ dB
3150 Hz	< 20,6 dB	-1,0 dB	$\pm 1,9$ dB
4000 Hz	< 20,6 dB	-0,2 dB	$\pm 1,9$ dB
5000 Hz	< 20,6 dB	1,3 dB	$\pm 1,9$ dB
6300 Hz	< 20,6 dB	2,2 dB	$\pm 1,9$ dB
8000 Hz	< 20,6 dB	3,2 dB	$\pm 1,9$ dB
10000 Hz	< 20,6 dB	4,2 dB	$\pm 1,9$ dB
12500 Hz	< 20,6 dB	5,0 dB	$\pm 1,9$ dB
16000 Hz	< 20,6 dB	6,1 dB	$\pm 1,9$ dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colapa



Instalações de
Oeiras

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão 2023/01/13

Serviço nº. CACV1676/22

Página 1 de 7

Equipamento

Sonómetro IEC 61672-3: 2006-10

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250 Light

Classe: 1

Nº série: 2681424

Nº ident.: ---

Microfone

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 4950

Nº série: 2678167

Pré-amplificador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: ZC 0032

Nº série: 11273

Cliente

Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.

Rua do Caseiro, 95

Aveiro

3810-079 Aveiro

Data de Calibração

2022/12/30

Condições Ambientais

Temperatura: 22,3 °C

Humidade rel.:

56,0 %

Pressão atmosf.:

100,6 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 01 (Ed. D - Rev. 02).

Rastreabilidade

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark

Tensão alternada, Fluke 5790A, rastreado à 1A CAL, Kassel - (Alemanha, Dakks)

Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Tempo Universal Coordenado (UTC) pelo sinal difundido pelo Global Positioning System (GPS).

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Elaborado por

Responsável pela validação

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1676/22

Página 2 de 7

Características Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A

	Valor do equipamento	Especificação do fabricante	Incerteza expandida
Ruído	18,2 dB SPL	≤ 16,4 dB SPL	± 6,0 dB

Resposta em frequência, malha de ponderação A

Valor nominal	Frequência	Factor de correcção	Corpo do sonómetro	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Erro admissível		Incerteza expandida
							Sup.	Inf.	
94,0 dB	1000 Hz	-0,10 dB	-0,1 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	1,1 dB	-1,1 dB	± 0,20 dB
94,0 dB	31,5 Hz	0,00 dB	0,0 dB	54,6 dB	55,2 dB	0,6 dB	2,0 dB	-2,0 dB	± 0,16 dB
94,1 dB	63 Hz	0,00 dB	0,0 dB	67,9 dB	68,2 dB	0,3 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	125 Hz	0,00 dB	0,0 dB	77,9 dB	78,1 dB	0,2 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	250 Hz	0,00 dB	0,1 dB	85,3 dB	85,5 dB	0,2 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	500 Hz	0,00 dB	0,2 dB	90,6 dB	90,8 dB	0,2 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,16 dB
93,9 dB	2000 Hz	-0,25 dB	-0,1 dB	94,9 dB	95,1 dB	0,2 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,20 dB
94,0 dB	4000 Hz	-0,90 dB	-0,1 dB	94,2 dB	94,3 dB	0,1 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,40 dB
94,0 dB	8000 Hz	-2,80 dB	-0,1 dB	90,2 dB	89,4 dB	-0,8 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,50 dB
93,9 dB	12500 Hz	-5,45 dB	0,2 dB	84,0 dB	80,7 dB	-3,3 dB	3,0 dB	-6,0 dB	± 0,50 dB

Resposta em frequência, malha de ponderação C

Valor nominal	Frequência	Factor de correcção	Corpo do sonómetro	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Erro admissível		Incerteza expandida
							Sup.	Inf.	
94,0 dB	1000 Hz	-0,10 dB	-0,1 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	1,1 dB	-1,1 dB	± 0,20 dB
94,0 dB	31,5 Hz	0,00 dB	0,0 dB	91,0 dB	91,6 dB	0,6 dB	2,0 dB	-2,0 dB	± 0,16 dB
94,1 dB	63 Hz	0,00 dB	0,0 dB	93,3 dB	93,6 dB	0,3 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	125 Hz	0,00 dB	0,0 dB	93,8 dB	94,1 dB	0,3 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	250 Hz	0,00 dB	0,1 dB	93,9 dB	94,1 dB	0,2 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,16 dB
94,0 dB	500 Hz	0,00 dB	0,2 dB	93,8 dB	94,1 dB	0,3 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,16 dB
93,9 dB	2000 Hz	-0,25 dB	-0,1 dB	93,5 dB	93,7 dB	0,2 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,20 dB
94,0 dB	4000 Hz	-0,90 dB	-0,1 dB	92,4 dB	92,5 dB	0,1 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,40 dB
94,0 dB	8000 Hz	-2,80 dB	-0,1 dB	88,3 dB	87,5 dB	-0,8 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,50 dB
93,9 dB	12500 Hz	-5,45 dB	0,2 dB	82,1 dB	78,9 dB	-3,2 dB	3,0 dB	-6,0 dB	± 0,50 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1676/22

Página 3 de 7

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Especificação do fabricante	Incerteza expandida
A	13,0 dB	≤ 12,9 dB	± 1,0 dB
C	11,9 dB	≤ 13,4 dB	± 1,0 dB
LINEAR	16,7 dB	≤ 19,2 dB	± 1,0 dB

Resposta em frequência, malha A

Frequência de análise	Valor de referência	Valor do equipamento	Reflexão do corpo	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
					Sup.	Inf.	
1000 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,1 dB	0,1 dB	---	---	± 0,12 dB
63 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,0 dB	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
125 Hz	95,0 dB SPL	94,9 dB SPL	0,0 dB	-0,1 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
250 Hz	95,0 dB SPL	94,9 dB SPL	-0,1 dB	-0,2 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
500 Hz	95,0 dB SPL	94,9 dB SPL	-0,2 dB	-0,3 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
2000 Hz	95,0 dB SPL	94,9 dB SPL	0,1 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
4000 Hz	95,0 dB SPL	94,9 dB SPL	0,1 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
8000 Hz	95,0 dB SPL	94,6 dB SPL	0,1 dB	-0,3 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,12 dB
16000 Hz	95,0 dB SPL	95,5 dB SPL	-0,1 dB	0,4 dB	3,5 dB	-17,0 dB	± 0,12 dB

Resposta em frequência, malha C

Frequência de análise	Valor de referência	Valor do equipamento	Reflexão do corpo	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
					Sup.	Inf.	
1000 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,1 dB	0,1 dB	---	---	± 0,12 dB
63 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,0 dB	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
125 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,0 dB	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
250 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	-0,1 dB	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
500 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	-0,2 dB	-0,2 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
2000 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,1 dB	0,1 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
4000 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,1 dB	0,1 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
8000 Hz	95,0 dB SPL	94,6 dB SPL	0,1 dB	-0,3 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,12 dB
16000 Hz	95,0 dB SPL	95,5 dB SPL	-0,1 dB	0,4 dB	3,5 dB	-17,0 dB	± 0,12 dB

Elaborado por

Responsável pela validação



Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1676/22

Página 4 de 7

Resposta em frequência, malha Z

Frequência de análise	Valor de referência	Valor do equipamento	Reflexão do corpo	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
					Sup.	Inf.	
1000 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,1 dB	0,1 dB	---	---	± 0,12 dB
63 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,0 dB	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
125 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	0,0 dB	0,0 dB	1,5 dB	-1,5 dB	± 0,12 dB
250 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	-0,1 dB	-0,1 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
500 Hz	95,0 dB SPL	95,0 dB SPL	-0,2 dB	-0,2 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,12 dB
2000 Hz	95,0 dB SPL	94,9 dB SPL	0,1 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
4000 Hz	95,0 dB SPL	94,9 dB SPL	0,1 dB	0,0 dB	1,6 dB	-1,6 dB	± 0,12 dB
8000 Hz	95,0 dB SPL	94,7 dB SPL	0,1 dB	-0,2 dB	2,1 dB	-3,1 dB	± 0,12 dB
16000 Hz	95,0 dB SPL	95,6 dB SPL	-0,1 dB	0,5 dB	3,5 dB	-17,0 dB	± 0,12 dB

Ponderação em tempo e a frequência de 1kHz

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
Ref. FAST	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	---	± 0,11 dB
Malha C	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,11 dB
Malha Z	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	± 0,4 dB	± 0,11 dB
Malha A Slow	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	± 0,3 dB	± 0,11 dB
Malha A Leq	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	± 0,3 dB	± 0,11 dB

Linearidade de escala, 8000 Hz, malha A

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
Ref. FAST	94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	---	---	± 0,23 dB
	25,0 dB SPL	25,2 dB SPL	0,2 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
	26,0 dB SPL	26,1 dB SPL	0,1 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
	27,0 dB SPL	27,2 dB SPL	0,2 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB
	28,0 dB SPL	28,1 dB SPL	0,1 dB	± 1,1 dB	± 0,23 dB

Elaborado por

Responsável pela validação



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1676/22

Página 5 de 7

Linearidade de escala, 8000 Hz, malha A (Cont.)

Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
29,0 dB SPL	29,1 dB SPL	0,1 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
34,0 dB SPL	34,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
39,0 dB SPL	39,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
44,0 dB SPL	44,1 dB SPL	0,1 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
49,0 dB SPL	49,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
54,0 dB SPL	54,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
59,0 dB SPL	59,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
64,0 dB SPL	64,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
69,0 dB SPL	69,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
74,0 dB SPL	74,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
79,0 dB SPL	79,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
84,0 dB SPL	84,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
89,0 dB SPL	89,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
94,0 dB SPL	94,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
99,0 dB SPL	99,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
104,0 dB SPL	104,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
109,0 dB SPL	109,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
114,0 dB SPL	114,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
119,0 dB SPL	119,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
124,0 dB SPL	124,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
129,0 dB SPL	129,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
134,0 dB SPL	134,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
135,0 dB SPL	135,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
136,0 dB SPL	136,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
137,0 dB SPL	137,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
138,0 dB SPL	138,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
139,0 dB SPL	139,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
140,0 dB SPL	140,0 dB SPL	0,0 dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB
141,0 dB SPL	OL dB SPL	--- dB	$\pm 1,1$ dB	$\pm 0,23$ dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1676/22

Página 6 de 7

Ponderação em tempo, resposta ao ciclo ON-OFF, Fast

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 4kHz 137 dB	137,0 dB SPL	137,0 dB SPL	---	---	---	± 0,11 dB
Burst Meas, 200ms	136,0 dB SPL	135,9 dB SPL	-0,1 dB	0,8 dB	-0,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 2ms	119,0 dB SPL	118,9 dB SPL	-0,1 dB	1,3 dB	-1,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 0,25ms	110,0 dB SPL	109,8 dB SPL	-0,2 dB	1,3 dB	-3,3 dB	± 0,11 dB

Ponderação em tempo, resposta ao ciclo ON-OFF, Slow

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 4kHz 137 dB	137,0 dB SPL	137,0 dB SPL	---	---	---	± 0,11 dB
Burst Meas, 200ms	129,6 dB SPL	129,5 dB SPL	-0,1 dB	0,8 dB	-0,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 2ms	110,0 dB SPL	109,9 dB SPL	-0,1 dB	1,3 dB	-3,3 dB	± 0,11 dB

Ponderação em tempo, resposta ao ciclo ON-OFF, Sel

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 4kHz LEQ	137,0 dB SPL	137,0 dB SPL	---	---	---	± 0,11 dB
Burst Meas, 200ms	130,0 dB SPL	129,9 dB SPL	-0,1 dB	0,8 dB	-0,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 2ms	110,0 dB SPL	109,9 dB SPL	-0,1 dB	1,3 dB	-1,8 dB	± 0,11 dB
Burst Meas, 0,25ms	101,0 dB SPL	100,8 dB SPL	-0,2 dB	1,3 dB	-3,3 dB	± 0,11 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1676/22

Página 7 de 7

Pico C

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma		Incerteza expandida
				Sup.	Inf.	
Ref, 8kHz C-FAST	135,0 dB SPL	135,0 dB SPL	---	---	---	± 0,19 dB
Peak, 8kHz cycle	138,4 dB SPL	138,5 dB SPL	0,1 dB	2,4 dB	-2,4 dB	± 0,19 dB
Ref, 500Hz C-FAST	135,0 dB SPL	135,0 dB SPL	---	---	---	± 0,19 dB
Peak, Pos. 1/2cycle	137,4 dB SPL	137,1 dB SPL	-0,3 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,19 dB
Peak, Neg. 1/2cycle	137,4 dB SPL	137,1 dB SPL	-0,3 dB	1,4 dB	-1,4 dB	± 0,19 dB

Indicação de Overload, LEQ, malha A

	Valor do equipamento	Erro	Especificação da norma	Incerteza expandida
Pos. 4kHz 1/2cycle	146,6 dB			
Neg. 4kHz 1/2cycle	146,8 dB			
Diferença		-0,2 dB	± 1,8 dB	± 0,31 dB

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

Despacho I.P.Q. 762/2023

NÚMERO 245.70 / VACV433/23

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.
ENDEREÇO Rua do Caseiro, 95 - Aveiro - 3810-079 Aveiro

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær
MODELO	2250 Light	4950	ZC 0032	4231
Nº DE SÉRIE	2681424	2678167	11273	2291612

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO	1
INTERVALO DE INDICAÇÃO	Gama medição 20-140 dB (A)
RESOLUÇÃO DO DISPOSITIVO	0,1 dB
DESPACHO APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.08.3.03 de 07/03/2008

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO	Verificação Periódica
DATA	29/12/2023
MÉTODO	Comparação
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01 Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
RASTREABILIDADE METROLÓGICA	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - UTC (GPS) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO	Aprovado.

Nota: Ao abrigo da Portaria 977/09 de 1 de setembro, que aprova o Regulamento do Controlo Metrologico Legal dos Sonómetros, a operação associada a este Certificado de Verificação, é válida por 1 ano, após a data da sua realização.

Etiqueta nº. 2023-001-434389-1

O presente Certificado de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

Elaborado por

A. Lopes

Responsável pela validação

Ana Colap



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

Despacho I.P.Q. 762/2023

NÚMERO 245.70 / VACV433/23

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico
Condições de referência
Ponderação em frequência
Ruído inerente

CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência
Ponderação no tempo
Linearidade escala de referência/escalas
Resposta a sinais de curta duração
Indicação de sinais de pico em ponderação C
Indicação de sobrecarga

CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME

Elaborado por



Responsável pela validação





CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 08 / 01 / 2024

Página 1 de 3

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250 Light

Nº Série: 2681424

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.08.3.03

Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.

Rua do Caseiro, 95

Aveiro

3810-079 Aveiro

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2010	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
25 / 11 / 2010	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3	Boletim nº 245.70 / 10.878	CONFORME
Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		

OBSERVAÇÕES

Esta Carta de Controlo Metrológico em formato digital, substitui a anterior emitida em 25/11/2010, que tinha como entidade utilizadora: Securprev, Lda. 30/12/2022. Considerada 1ª. Verificação após alteração do Calibrador Acústico. 30/12/2022.

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 4

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2015	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2018	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Página 3 de 4

Data	ANO: 2019	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------------------	--------------------------	-----------------------	-----------

Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09

Data	ANO: 2020	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------------------	--------------------------	-----------------------	-----------

- ☐ 1ª Verificação
- ☐ Verificação Periódica
- ☐ Verificação Extraordinária
- ☐ Banco de filtros
- ☐ Tempo de reverberação

Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09

Data	ANO: 2021	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------------------	--------------------------	-----------------------	-----------

- ☐ 1ª Verificação
- ☐ Verificação Periódica
- ☐ Verificação Extraordinária
- ☐ Banco de filtros
- ☐ Tempo de reverberação

Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09

Data	ANO: 2022	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------------------	--------------------------	-----------------------	-----------

30 / 12 / 2022	☒	1ª Verificação	IEC 61672-3: 2006-10	VACV752/22	CONFORME
	☐	Verificação Periódica			
	☐	Verificação Extraordinária			
30 / 12 / 2022	☒	Banco de filtros	IEC 61260-3: 2016 - Classe 1	CACV1674/22	CONFORME
	☐	Tempo de reverberação			

Data	ANO: 2023	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------------------	--------------------------	-----------------------	-----------

29 / 12 / 2023	☐	1ª Verificação			
	☒	Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	VACV433/23	CONFORME
	☐	Verificação Extraordinária			
	☐	Banco de filtros			
	☐	Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- ☐ 1ª Verificação
- ☐ Verificação Periódica
- ☐ Verificação Extraordinária
- ☐ Banco de filtros
- ☐ Tempo de reverberação



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 4 de 4

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.