



Digitally signed by  
LABMETRO Online  
Date: 2022.01.06  
18:10:16 UTC



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Instalações de  
Oeiras

# Certificado de calibração

Data de Emissão 2021/12/30

Serviço nº. CACV9259/21

Página 1 de 2

## Equipamento

### Calibrador Acústico

Marca: Rion

Nº ident.: ---

Modelo: NC-74

Nº série: 34472840

Indicação: ---

Classe: 1

## Cliente

**Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.**

Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto.

2400-476 Marrazes

## Data de Calibração

**2021/12/30**

## Condições Ambientais

Temperatura: 22,9 °C Humidade relativa: 46,0 % Pressão atmosférica: 100,4 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: 2003-01 contemplando a incerteza e para os pontos 5.2.2 , 5.3.2 e 5.5.

Elaborado por

Luis Filipe Silva

Responsável pela validação

Ana Colaco



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Serviço nº. CACV9259/21

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 55 %

| Valor nominal | Valor de referência | Erro     | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|---------------|---------------------|----------|------------------------|---------------------|
| 94 dB         | 93,94 dB            | -0,06 dB | ± 0,40 dB              | ± 0,12 dB           |

### Frequência

| Valor nominal | Valor de referência | Erro  | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|---------------|---------------------|-------|------------------------|---------------------|
| 1000 Hz       | 1001,8 Hz           | 0,2 % | ± 1 %                  | ± 0,05 %            |

### Distorção Harmónica Total

| Nível calibração | Valor de referência | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| 94 dB            | 2,0 %               | < 3 %                  | ± 0,5 %             |

Elaborado por

Luis Filipe Silva

Responsável pela validação

Ana Colaco

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.





Digitally signed by  
LABMETRO Online  
Date: 2022.01.06  
18:03:04 UTC



Laboratório de Ensaios Físicos



## CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO VACV9111/21

Despacho I.P.Q. 3689/2020

PÁGINA 1 de 2

### ENTIDADE:

NOME Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.  
ENDEREÇO Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto. - Marrazes - 2400-476 Marrazes

### INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

|                     |                      |               |                  |            |
|---------------------|----------------------|---------------|------------------|------------|
| DESIGNAÇÃO:         | Sonómetro Integrador |               |                  |            |
| CONSTITUIÇÃO:       | SONÓMETRO            | MICROFONE     | PRÉ AMPLIFICADOR | CALIBRADOR |
| MARCA               | 01 dB                | 01 dB         | 01 dB            | Rion       |
| MODELO              | Solo Master          | MCE 212       | PRE 21 S         | NC-74      |
| Nº DE SÉRIE         | 65352                | 75348         | 15903            | 34472840   |
| APROVAÇÃO DE MODELO | 245.70.04.3.55       | de 27/12/2004 |                  |            |

### CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO 1  
INTERVALO DE INDICAÇÃO 20 dB a 137 dB

### OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Verificação Periódica  
DATA 31/12/2021  
MÉTODO Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01  
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA IEC 61672-3: 2006-10  
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, em conformidade com o regulamento em vigor.  
Etiqueta nº. 2021-001-044626-6

**Nota:** A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2022, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 06/01/2022

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

Elaborado por

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco



## CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV9111/21

Despacho I.P.Q. 3689/2020

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

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco





Digitally signed by  
LABMETRO Online  
Date: 2022.01.06  
18:17:24 UTC

  
Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física



Instalações de  
Oeiras

## Certificado de calibração

Data de Emissão: 2022/01/06

Serviço nº. CACV9279/21

Página 1 de 6

Equipamento **Sonómetro IEC 61672-3:2006-10**  
Marca: 01 dB  
Modelo: Solo Master

Classe: 1  
Nº série: 65352  
Nº ident: ---

### MICROFONE

Marca: 01 dB  
Modelo: MCE 212

Nº série: 75348

### PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: 01 dB  
Modelo: PRE 21 S

Nº série: 15903

Cliente **Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.**  
Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto.  
Marrazes  
2400-476 Marrazes

Data de  
Calibração 2021/12/31

Condições Ambientais Temperatura: 23,1 °C Humidade rel.: 49,4 % Pressão Atmosf.: 101,3 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

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

**labmetro@isq.pt** <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Serviço nº. CACV9279/21

Página 2 de 6

## Características Acústicas

### Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A

|       | Valor do equipamento | Especificação do fabricante | Incerteza expandida |
|-------|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| Ruído | 17,9 dB SPL          | ≤ 20,0 dB SPL               | ± 1,0 dB            |

### Resposta em frequência, malha de ponderação A

| Valor nominal | Frequência | Factor de correcção | Valor esperado | Valor do equipamento | Erro    | Erro admissível |         | Incerteza expandida |
|---------------|------------|---------------------|----------------|----------------------|---------|-----------------|---------|---------------------|
|               |            |                     |                |                      |         | Sup.            | Inf.    |                     |
| 94,0 dB       | 1000 Hz    | 0,00 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             | 54,6 dB        | 55,1 dB              | 0,5 dB  | 2,0 dB          | -2,0 dB | ± 0,20 dB           |
| 94,1 dB       | 63 Hz      | 0,00 dB             | 67,9 dB        | 68,2 dB              | 0,3 dB  | 1,5 dB          | -1,5 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,1 dB       | 125 Hz     | 0,00 dB             | 78,0 dB        | 78,2 dB              | 0,2 dB  | 1,5 dB          | -1,5 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,0 dB       | 250 Hz     | 0,00 dB             | 85,4 dB        | 85,6 dB              | 0,2 dB  | 1,4 dB          | -1,4 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,0 dB       | 500 Hz     | 0,00 dB             | 90,8 dB        | 90,9 dB              | 0,1 dB  | 1,4 dB          | -1,4 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,0 dB       | 2000 Hz    | -0,30 dB            | 94,9 dB        | 95,1 dB              | 0,2 dB  | 1,6 dB          | -1,6 dB | ± 0,20 dB           |
| 94,1 dB       | 4000 Hz    | -1,10 dB            | 94,0 dB        | 94,3 dB              | 0,3 dB  | 1,6 dB          | -1,6 dB | ± 0,40 dB           |
| 93,9 dB       | 8000 Hz    | -3,10 dB            | 89,7 dB        | 89,6 dB              | -0,1 dB | 2,1 dB          | -3,1 dB | ± 0,50 dB           |
| 94,0 dB       | 12500 Hz   | -6,60 dB            | 83,1 dB        | 82,3 dB              | -0,8 dB | 3,0 dB          | -6,0 dB | ± 0,50 dB           |

### Resposta em frequência, malha de ponderação C

| Valor nominal | Frequência | Factor de correcção | Valor esperado | Valor do equipamento | Erro    | Erro admissível |         | Incerteza expandida |
|---------------|------------|---------------------|----------------|----------------------|---------|-----------------|---------|---------------------|
|               |            |                     |                |                      |         | Sup.            | Inf.    |                     |
| 94,0 dB       | 1000 Hz    | 0,00 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             | 91,0 dB        | 91,4 dB              | 0,4 dB  | 2,0 dB          | -2,0 dB | ± 0,33 dB           |
| 94,1 dB       | 63 Hz      | 0,00 dB             | 93,3 dB        | 93,5 dB              | 0,2 dB  | 1,5 dB          | -1,5 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,1 dB       | 125 Hz     | 0,00 dB             | 93,9 dB        | 94,1 dB              | 0,2 dB  | 1,5 dB          | -1,5 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,0 dB       | 250 Hz     | 0,00 dB             | 94,0 dB        | 94,2 dB              | 0,2 dB  | 1,4 dB          | -1,4 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,0 dB       | 500 Hz     | 0,00 dB             | 94,0 dB        | 94,1 dB              | 0,1 dB  | 1,4 dB          | -1,4 dB | ± 0,16 dB           |
| 94,0 dB       | 2000 Hz    | -0,30 dB            | 93,5 dB        | 93,6 dB              | 0,1 dB  | 1,6 dB          | -1,6 dB | ± 0,20 dB           |
| 94,1 dB       | 4000 Hz    | -1,10 dB            | 92,2 dB        | 92,5 dB              | 0,3 dB  | 1,6 dB          | -1,6 dB | ± 0,40 dB           |
| 93,9 dB       | 8000 Hz    | -3,10 dB            | 87,8 dB        | 87,6 dB              | -0,2 dB | 2,1 dB          | -3,1 dB | ± 0,50 dB           |
| 94,0 dB       | 12500 Hz   | -6,60 dB            | 81,2 dB        | 80,4 dB              | -0,8 dB | 3,0 dB          | -6,0 dB | ± 0,50 dB           |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da EA, ILAC e do ILAC-MRA para ensaios, calibrações e inspeções. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. 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. CACV9279/21

Página 3 de 6

## Características Eléctricas

### Ruído eléctrico, Leq

| Malha de ponderação | Valor do equipamento | Especificação do fabricante | Incerteza expandida |
|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| A                   | 9,7 dB               | --- dB                      | $\pm 1,0$ dB        |
| C                   | 7,7 dB               | --- dB                      | $\pm 1,0$ dB        |
| LINEAR              | 14,4 dB              | --- dB                      | $\pm 1,0$ dB        |

### Resposta em frequência, malha A

| Frequência de análise | Valor de referência | Valor do equipamento | Erro    | Especificação da norma |          | Incerteza expandida |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------|------------------------|----------|---------------------|
|                       |                     |                      |         | Sup.                   | Inf.     |                     |
| 1000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | ---                    | ---      | $\pm 0,12$ dB       |
| 63 Hz                 | 92,0 dB SPL         | 92,1 dB SPL          | 0,1 dB  | 1,5 dB                 | -1,5 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 125 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | 1,5 dB                 | -1,5 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 250 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | 1,4 dB                 | -1,4 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 500 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,1 dB SPL          | 0,1 dB  | 1,4 dB                 | -1,4 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 2000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | 1,6 dB                 | -1,6 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 4000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,9 dB SPL          | -0,1 dB | 1,6 dB                 | -1,6 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 8000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,4 dB SPL          | -0,6 dB | 2,1 dB                 | -3,1 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 16000 Hz              | 92,0 dB SPL         | 86,6 dB SPL          | -5,4 dB | 3,5 dB                 | -17,0 dB | $\pm 0,12$ dB       |

### Resposta em frequência, malha C

| Frequência de análise | Valor de referência | Valor do equipamento | Erro    | Especificação da norma |          | Incerteza expandida |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------|------------------------|----------|---------------------|
|                       |                     |                      |         | Sup.                   | Inf.     |                     |
| 1000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | ---                    | ---      | $\pm 0,12$ dB       |
| 63 Hz                 | 92,0 dB SPL         | 92,1 dB SPL          | 0,1 dB  | 1,5 dB                 | -1,5 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 125 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,1 dB SPL          | 0,1 dB  | 1,5 dB                 | -1,5 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 250 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | 1,4 dB                 | -1,4 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 500 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,1 dB SPL          | 0,1 dB  | 1,4 dB                 | -1,4 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 2000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,9 dB SPL          | -0,1 dB | 1,6 dB                 | -1,6 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 4000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,8 dB SPL          | -0,2 dB | 1,6 dB                 | -1,6 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 8000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,4 dB SPL          | -0,6 dB | 2,1 dB                 | -3,1 dB  | $\pm 0,12$ dB       |
| 16000 Hz              | 92,0 dB SPL         | 86,5 dB SPL          | -5,5 dB | 3,5 dB                 | -17,0 dB | $\pm 0,12$ dB       |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Serviço nº. CACV9279/21

Página 4 de 6

## Resposta em frequência, malha Z

| Frequência de análise | Valor de referência | Valor do equipamento | Erro    | Especificação da norma |          | Incerteza expandida |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------|------------------------|----------|---------------------|
|                       |                     |                      |         | Sup.                   | Inf.     |                     |
| 1000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | ---                    | ---      | ± 0,12 dB           |
| 63 Hz                 | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | 1,5 dB                 | -1,5 dB  | ± 0,12 dB           |
| 125 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,1 dB SPL          | 0,1 dB  | 1,5 dB                 | -1,5 dB  | ± 0,12 dB           |
| 250 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | 1,4 dB                 | -1,4 dB  | ± 0,12 dB           |
| 500 Hz                | 92,0 dB SPL         | 92,0 dB SPL          | 0,0 dB  | 1,4 dB                 | -1,4 dB  | ± 0,12 dB           |
| 2000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,9 dB SPL          | -0,1 dB | 1,6 dB                 | -1,6 dB  | ± 0,12 dB           |
| 4000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,9 dB SPL          | -0,1 dB | 1,6 dB                 | -1,6 dB  | ± 0,12 dB           |
| 8000 Hz               | 92,0 dB SPL         | 91,9 dB SPL          | -0,1 dB | 2,1 dB                 | -3,1 dB  | ± 0,12 dB           |
| 16000 Hz              | 92,0 dB SPL         | 91,9 dB SPL          | -0,1 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           |
|           | 20,0 dB SPL         | 20,1 dB SPL          | 0,1 dB | ± 1,1 dB               | ± 0,23 dB           |
|           | 21,0 dB SPL         | 21,1 dB SPL          | 0,1 dB | ± 1,1 dB               | ± 0,23 dB           |
|           | 22,0 dB SPL         | 22,0 dB SPL          | 0,0 dB | ± 1,1 dB               | ± 0,23 dB           |
|           | 23,0 dB SPL         | 23,0 dB SPL          | 0,0 dB | ± 1,1 dB               | ± 0,23 dB           |
|           | 24,0 dB SPL         | 24,0 dB SPL          | 0,0 dB | ± 1,1 dB               | ± 0,23 dB           |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Serviço nº. CACV9279/21

Página 5 de 6

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

| Valor de referência | Valor do equipamento | Erro    | Especificação da norma | Incerteza expandida |
|---------------------|----------------------|---------|------------------------|---------------------|
| 25,0 dB SPL         | 25,0 dB SPL          | 0,0 dB  | $\pm 1,1$ dB           | $\pm 0,23$ dB       |
| 29,0 dB SPL         | 29,0 dB SPL          | 0,0 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         | 44,0 dB SPL          | 0,0 dB  | $\pm 1,1$ dB           | $\pm 0,23$ dB       |
| 49,0 dB SPL         | 48,9 dB SPL          | -0,1 dB | $\pm 1,1$ dB           | $\pm 0,23$ dB       |
| 54,0 dB SPL         | 53,9 dB SPL          | -0,1 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         | 63,9 dB SPL          | -0,1 dB | $\pm 1,1$ dB           | $\pm 0,23$ dB       |
| 69,0 dB SPL         | 68,9 dB SPL          | -0,1 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         | 78,9 dB SPL          | -0,1 dB | $\pm 1,1$ dB           | $\pm 0,23$ dB       |
| 84,0 dB SPL         | 83,9 dB SPL          | -0,1 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       |
| 132,0 dB SPL        | 132,0 dB SPL         | 0,0 dB  | $\pm 1,1$ dB           | $\pm 0,23$ dB       |
| 133,0 dB SPL        | 133,0 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        | OL dB SPL            | --- dB  | $\pm 1,1$ dB           | $\pm 0,23$ dB       |

## 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 134 dB   | 134,0 dB SPL        | 134,0 dB SPL         | ---     | ---                    | ---     | $\pm 0,11$ dB       |
| Burst Meas, 200ms  | 133,0 dB SPL        | 132,8 dB SPL         | -0,2 dB | 0,8 dB                 | -0,8 dB | $\pm 0,11$ dB       |
| Burst Meas, 2ms    | 116,0 dB SPL        | 115,2 dB SPL         | -0,8 dB | 1,3 dB                 | -1,8 dB | $\pm 0,11$ dB       |
| Burst Meas, 0,25ms | 107,0 dB SPL        | 106,4 dB SPL         | -0,6 dB | 1,3 dB                 | -3,3 dB | $\pm 0,11$ dB       |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

[labmetro@isq.pt](mailto:labmetro@isq.pt) <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Ceiras • Portugal • Tel: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da EA MRA e da 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. CACV9279/21

Página 6 de 6

## 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 134 dB  | 134,0 dB SPL        | 134,0 dB SPL         | ---     | ---                    | ---     | ± 0,11 dB           |
| Burst Meas, 200ms | 126,6 dB SPL        | 126,4 dB SPL         | -0,2 dB | 0,8 dB                 | -0,8 dB | ± 0,11 dB           |
| Burst Meas, 2ms   | 107,0 dB SPL        | 106,9 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      | 134,0 dB SPL        | 134,0 dB SPL         | ---     | ---                    | ---     | ± 0,11 dB           |
| Burst Meas, 200ms  | 127,0 dB SPL        | 127,0 dB SPL         | 0,0 dB  | 0,8 dB                 | -0,8 dB | ± 0,11 dB           |
| Burst Meas, 2ms    | 107,0 dB SPL        | 106,9 dB SPL         | -0,1 dB | 1,3 dB                 | -1,8 dB | ± 0,11 dB           |
| Burst Meas, 0,25ms | 98,0 dB SPL         | 97,9 dB SPL          | -0,1 dB | 1,3 dB                 | -3,3 dB | ± 0,11 dB           |

## Pico C

|                     | Valor de referência | Valor do equipamento | Erro    | Especificação da norma |         | Incerteza expandida |
|---------------------|---------------------|----------------------|---------|------------------------|---------|---------------------|
|                     |                     |                      |         | Sup.                   | Inf.    |                     |
| Ref, 8kHz C-FAST    | 132,0 dB SPL        | 132,0 dB SPL         | ---     | ---                    | ---     | ± 0,19 dB           |
| Peak, 8kHz cycle    | 135,4 dB SPL        | 134,9 dB SPL         | -0,5 dB | 2,4 dB                 | -2,4 dB | ± 0,19 dB           |
| Ref, 500Hz C-FAST   | 132,0 dB SPL        | 132,0 dB SPL         | ---     | ---                    | ---     | ± 0,19 dB           |
| Peak, Pos. 1/2cycle | 134,4 dB SPL        | 134,3 dB SPL         | -0,1 dB | 1,4 dB                 | -1,4 dB | ± 0,19 dB           |
| Peak, Neg. 1/2cycle | 134,4 dB SPL        | 134,3 dB SPL         | -0,1 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 | 142,5 dB             |        |                        |                     |
| Neg. 4kHz 1/2cycle | 142,4 dB             |        |                        |                     |
| Diferença          |                      | 0,1 dB | ± 1,8 dB               | ± 0,31 dB           |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

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 MRA 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.





Instalações de  
Oeiras

Digitally signed by  
LABMETRO Online  
Date: 2022.01.11  
11:05:08 UTC

Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física



# Certificado de calibração

Data de Emissão 2022-01-11

Serviço nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 1 de 30

## Equipamento

**SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava**

Marca: 01 dB

Nº série: 65352

Modelo: Solo Master

Classe IEC 61260: 1995-07: 1

## PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: 01dB

Nº série: 15903

Modelo: PRE 21 S

## Cliente

**Neoamb - Gestão Ambiental, Lda.**  
Urbanização Dinge, Lote 4 - R/C Dto.  
2400-476 Marrazes

## Data de Calibração

2021-12-31

## Condições Ambientais

Temperatura: 23,1 °C Humidade rel.: 101,3 %

## Procedimento

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

## Rastreabilidade

Tensão alternada, Fluke 5790A, rastreado à Fluke, Kassel (Deutschland - DKD).

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

## 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 classe de exatidão prescritas na norma IEC 61260:1995-07, contemplando a incerteza, excepto nos pontos assinalados \***

Nota: A presente revisão CACV9258/21 Rev.01 anula e substitui o documento anteriormente emitido CACV9258/21, devido a erro na digitalização das unidades na pg 29 2ª coluna.

Elaborado por

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

DM/064.05/21



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 2 de 30

## Atenuação relativa oitava

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 16,0 Hz            | 0,977 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 58,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1,953 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3,906 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 7,813 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 11,049 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 12,049 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 13,139 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 14,328 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 15,625 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 17,039 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 18,581 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 20,263 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 22,097 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 31,250 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 62,500 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 31,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 30,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 32,2 dB                | ± 0,1 dB  |
| 31,5 Hz            | 1,953 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3,906 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 7,813 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 15,625 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 22,097 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 24,097 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 26,278 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 28,656 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 31,250 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 34,078 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 37,163 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 40,526 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 44,194 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 62,500 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 32,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 32,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 31,2 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da EA, ILAC e do ILAC-MRA para testes, calibração e inspeção. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. Este documento não pode ser reproduzido sem a aprovação prévia do ISQ. 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. CACV9258/21 Rev.01

Página 3 de 30

## Atenuação relativa oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 63 Hz              | 3,906 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 7,813 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 15,625 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 31,250 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 44,194 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 48,194 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 52,556 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 57,313 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 62,500 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 68,157 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 74,325 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 81,052 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 88,388 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 32,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 32,3 dB                | ± 0,1 dB  |
| 125,0 Hz           | 1000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 32,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 7,813 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 15,625 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 31,250 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 62,500 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 88,388 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 96,388 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 105,112 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 114,626 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,000 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 136,313 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 148,651 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 162,105 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 176,777 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 30,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 31,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 31,2 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 4 de 30

### Atenuação relativa oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 250,0 Hz           | 15,625 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 31,250 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 62,500 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 176,777 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 192,776 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 210,224 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 229,251 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,000 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 272,627 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 297,302 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 324,210 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 353,553 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 32,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 33,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 31,9 dB                | ± 0,1 dB  |
| 500,0 Hz           | 31,250 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 62,500 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,000 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 353,553 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 385,553 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 420,448 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 458,502 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,000 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 545,254 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 594,604 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 648,420 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 707,107 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 33,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 33,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 8000,000 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 32,9 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 5 de 30

## Atenuação relativa oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 1000,0 Hz          | 62,50 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 707,11 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 771,11 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 840,90 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 917,00 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1000,00 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1090,51 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1189,21 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1296,84 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1414,21 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 34,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 8000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 34,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 16000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 34,3 dB                | ± 0,1 dB  |
| 2000,0 Hz          | 125,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 38,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1414,21 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1542,21 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1681,79 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1834,01 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2000,00 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2181,02 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2378,41 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2593,68 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2828,43 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 8000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 36,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 16000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 37,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 32000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 0,0 dB                 | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 6 de 30

## Atenuação relativa oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza  |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|------------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |            |
| 4000,0 Hz          | 250,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 41,0 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 500,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 49,0 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 1000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,7 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 2000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,5 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 2828,43 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 3084,42 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,3 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 3363,59 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 3668,02 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 4000,00 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 4362,03 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 4756,83 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 5187,36 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 5656,85 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,1 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 8000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 80,4 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 16000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 39,6 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 32000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 0,0 dB                 | ± 0,1 dB   |
|                    | 64000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 14,9 dB                | ± 0,1 dB   |
| 8000,0 Hz          | 500,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 43,2 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 1000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 49,4 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 2000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 73,6 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 4000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,4 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 5656,85 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 6168,84 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 6727,17 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 7336,03 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 8000,00 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 8724,06 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 9513,66 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 10374,72 Hz         | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 11313,71 Hz         | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 16000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 94,1 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 32000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 1,0 dB                 | ± 0,1 dB   |
|                    | 64000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 15,9 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 128000,00 Hz        | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 59,5 dB                | ± 0,1 dB * |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 7 de 30

## Atenuação relativa oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza  |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|------------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |            |
| 16000,0 Hz         | 1000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 47,6 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 2000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 57,2 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 4000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 81,7 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 8000,00 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 109,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 11313,71 Hz         | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 12337,69 Hz         | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 127,9 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 13454,34 Hz         | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 14672,06 Hz         | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 16000,00 Hz         | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 17448,12 Hz         | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 19027,31 Hz         | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 20749,43 Hz         | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 22627,42 Hz         | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 32000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 34,8 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 64000,00 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 17,1 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 128000,00 Hz        | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 63,5 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 256000,00 Hz        | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 63,5 dB                | ± 0,1 dB * |

Elaborado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 8 de 30

## Atenuação relativa terço oitava

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 12,5 Hz            | 2,282 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4,040 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 6,572 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 67,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 9,572 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 11,049 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 11,401 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 11,745 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 12,078 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 12,402 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 12,733 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 13,095 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 13,490 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 13,920 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 16,068 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 23,401 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 38,067 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 22,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 67,399 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 21,5 dB                | ± 0,1 dB  |
| 16,0 Hz            | 2,875 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 5,090 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 8,281 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 12,060 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 13,920 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 14,364 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 14,797 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 15,218 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 15,625 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 16,043 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 16,499 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 16,996 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 17,538 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 20,245 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 29,484 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 53,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 47,962 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 25,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 84,918 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 25,8 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 9 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 20,0 Hz            | 3,651 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 35,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 6,413 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 47,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 10,433 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 15,194 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 17,538 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 18,098 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 18,643 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 19,173 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 19,686 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 20,213 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 20,788 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 21,414 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 22,097 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 25,507 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 37,147 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 29,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 60,428 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 32,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 106,990 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 31,0 dB                | ± 0,1 dB  |
| 25,0 Hz            | 4,564 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 8,080 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 13,145 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 19,143 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 22,097 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 22,802 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 23,489 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 24,157 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 24,803 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 25,467 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 26,191 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 26,980 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 27,841 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 32,136 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 46,802 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 76,134 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 27,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 134,799 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 26,5 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 10 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 31,5 Hz            | 5,750 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 10,181 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 46,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 16,561 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 24,119 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 27,841 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 28,729 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 29,594 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 30,436 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 31,250 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 32,086 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 32,998 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 33,993 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 35,077 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 40,489 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 58,967 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 53,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 95,923 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 30,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 169,836 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 25,2 dB                | ± 0,1 dB  |
| 40,0 Hz            | 7,245 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 12,827 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 47,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 20,866 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 30,388 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 35,077 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 36,196 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 37,287 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 38,346 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 39,373 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 40,426 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 41,575 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 42,828 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 44,194 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 51,013 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 74,294 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 32,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 120,856 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 33,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 213,979 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 33,7 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 11 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 50,0 Hz            | 9,13 Hz             | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 16,16 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 26,29 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 38,29 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 44,19 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 45,60 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 46,98 Hz            | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 48,31 Hz            | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 49,61 Hz            | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 50,93 Hz            | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 52,38 Hz            | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 53,96 Hz            | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 55,68 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 64,27 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 93,60 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 152,27 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 23,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 269,60 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 25,5 dB                | ± 0,1 dB  |
| 63 Hz              | 11,50 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 20,36 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 46,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 33,12 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 48,24 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 55,68 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 57,46 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 59,19 Hz            | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 60,87 Hz            | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 62,50 Hz            | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 64,17 Hz            | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 66,00 Hz            | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 67,99 Hz            | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 70,15 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 80,98 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 117,93 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 53,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 191,85 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 30,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 339,67 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 27,9 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

[labmetro@isq.pt](mailto:labmetro@isq.pt) <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 12 de 30

### Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 80,0 Hz            | 14,49 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 25,65 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 47,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 41,73 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 60,78 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 70,15 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 72,39 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 74,57 Hz            | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 76,69 Hz            | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 78,75 Hz            | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 80,85 Hz            | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 83,15 Hz            | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 85,66 Hz            | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 88,39 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 102,03 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 148,59 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 28,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 241,71 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 27,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 427,96 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 27,9 dB                | ± 0,1 dB  |
| 100,0 Hz           | 18,26 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 32,32 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 52,58 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 76,57 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 88,39 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 91,21 Hz            | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 93,96 Hz            | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 96,63 Hz            | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 99,21 Hz            | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 101,87 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 104,76 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 107,92 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 111,36 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 128,54 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 187,21 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 304,54 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 25,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 539,19 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 26,6 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da EA, ILAC e do ILAC-MRA para ensaios, calibrações e inspeções. 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. CACV9258/21 Rev.01

Página 13 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 125,0 Hz           | 23,00 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 40,72 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 46,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 66,25 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 96,48 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 111,36 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 114,92 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 118,38 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 121,74 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 125,00 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 128,35 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 131,99 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 135,97 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 140,31 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 161,96 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 235,87 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 53,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 383,69 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 23,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 679,34 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 26,0 dB                | ± 0,1 dB  |
| 160,0 Hz           | 28,98 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 51,31 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 47,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 83,46 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 121,55 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 140,31 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 144,78 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 149,15 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 153,39 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 157,49 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 161,70 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 166,30 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 171,31 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 176,78 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 204,05 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 297,18 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 27,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 483,42 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 26,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 855,92 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 26,8 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 14 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 200,0 Hz           | 36,51 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 64,64 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 105,16 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 153,15 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 176,78 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 182,42 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 187,91 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 193,25 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 198,43 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 203,73 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 209,53 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 215,84 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 222,72 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 257,09 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 374,42 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 609,08 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 29,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1078,39 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 28,4 dB                | ± 0,1 dB  |
| 250,0 Hz           | 46,00 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 81,45 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 46,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 132,49 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 192,95 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 222,73 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 229,83 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 236,76 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 243,49 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 250,00 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 256,69 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 263,99 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 271,94 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 280,62 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 323,91 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 471,74 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 53,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 767,39 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 26,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1358,69 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 27,7 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

DM/064.05/21

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.





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 15 de 30

### Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 315,0 Hz           | 57,96 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 102,61 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 47,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 166,93 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 243,10 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 280,62 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 289,57 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 298,29 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 306,77 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 314,98 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 323,41 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 332,60 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 342,62 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 353,55 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 408,10 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 594,35 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 29,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 966,85 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 30,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1711,84 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 29,8 dB                | ± 0,1 dB  |
| 400,0 Hz           | 73,02 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 129,29 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 210,31 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 306,29 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 353,55 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 364,83 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 375,83 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 386,51 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 396,85 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 407,47 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 419,05 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 431,68 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 445,45 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 514,18 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 748,84 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1218,15 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 28,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2156,78 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 28,0 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 16 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 500,0 Hz           | 92,00 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 162,89 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 46,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 264,98 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 385,91 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 445,45 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 459,66 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 473,51 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 486,97 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 500,00 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 513,38 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 527,97 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 543,88 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 561,23 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 647,83 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 943,48 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 53,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1534,78 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 29,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2717,37 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 28,8 dB                | ± 0,1 dB  |
| 630,0 Hz           | 115,91 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 205,23 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 47,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 333,85 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 486,21 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 561,23 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,7 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 579,14 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 596,59 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 613,54 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 629,96 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 646,82 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 665,20 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 685,25 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 707,11 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 816,21 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1188,70 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 29,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1933,70 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 29,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3423,67 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 29,9 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

A. Lopes

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

n.º CACV9258/21 Rev.01

Página 17 de 30

### Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 800,0 Hz           | 146,04 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 258,57 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 420,63 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 612,59 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 707,11 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 729,66 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 751,65 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 773,02 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 793,70 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 814,94 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 838,10 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 863,36 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 890,90 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1028,36 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1497,67 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2436,30 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 29,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4313,56 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 29,0 dB                | ± 0,1 dB  |
| 1000,0 Hz          | 184,00 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 325,78 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 529,96 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 771,81 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 890,90 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 919,32 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 947,02 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 973,94 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1000,00 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1026,76 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1055,94 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1087,76 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1122,46 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1295,65 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1886,95 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 52,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3069,55 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 29,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 5434,74 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 29,9 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 18 de 30

### Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 1250,0 Hz          | 231,83 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 410,46 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 46,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 667,71 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 972,42 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1122,46 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1158,27 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1193,17 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1227,09 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1259,92 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1293,64 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1330,40 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1370,49 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1414,21 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1632,42 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2377,41 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 31,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3867,39 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 30,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 6847,34 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 30,7 dB                | ± 0,1 dB  |
| 1600,0 Hz          | 292,1 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 36,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 517,1 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 44,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 841,3 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1225,2 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1414,2 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1459,3 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1503,3 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1546,0 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1587,4 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1629,9 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1676,2 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1726,7 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1781,8 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2056,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2995,3 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4872,6 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 31,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 8627,1 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 32,0 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

n.º CACV9258/21 Rev.01

Página 19 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 2000,0 Hz          | 368,0 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 37,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 651,6 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 45,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1059,9 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1543,6 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1781,8 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1838,6 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1894,0 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 1947,9 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2000,0 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2053,5 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2111,9 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2175,5 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2244,9 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2591,3 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3773,9 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 52,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 6139,1 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 32,8 dB                | ± 0,1 dB  |
| 2500,0 Hz          | 10869,5 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 32,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 463,7 Hz            | 463,7 dB     | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 38,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 820,9 Hz            | 820,9 dB     | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 48,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1335,4 Hz           | 1335 dB      | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 69,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1944,8 Hz           | 1945 dB      | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2244,9 Hz           | 2245 dB      | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,6 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2316,5 Hz           | 2317 dB      | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2386,3 Hz           | 2386 dB      | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2454,2 Hz           | 2454 dB      | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2519,8 Hz           | 2520 dB      | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2587,3 Hz           | 2587 dB      | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2660,8 Hz           | 2661 dB      | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2741,0 Hz           | 2741 dB      | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2828,4 Hz           | 2828 dB      | 124,0 dB | 127,0 dB | 124,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3264,8 Hz           | 3265 dB      | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4754,8 Hz           | 4755 dB      | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 33,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 7734,8 Hz           | 7735 dB      | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 33,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 13694,7 Hz          | 13695 dB     | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 32,9 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

DM/064.05/21

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da EA MLA e da ILAC MRA para ensaios, calibrações e inspeções. 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. CACV9258/21 Rev.01

Página 20 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 3150,0 Hz          | 584,2 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 39,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1034,3 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 49,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1682,5 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2450,3 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2828,4 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 2918,7 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3006,6 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3092,1 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3174,8 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3259,8 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3352,4 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3453,4 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3563,6 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4113,4 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 5990,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 9745,2 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 34,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 17254,2 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 34,2 dB                | ± 0,1 dB  |
| 4000,0 Hz          | 736,0 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 38,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1303,1 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 51,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2119,8 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3087,2 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3563,6 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3677,3 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3788,1 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 3895,8 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4000,0 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4107,0 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4223,8 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4351,0 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4489,8 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5182,6 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 7547,8 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 52,9 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 12278,2 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 34,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 21739,0 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 35,2 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

DM/064.05/21

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios: calibrações e inspeções. IPAC é um laboratório de metrologia para ensaios, calibrações e inspeções. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. 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. CACV9258/21 Rev.01

Página 21 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 5000,0 Hz          | 927,3 Hz            | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 39,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 1641,8 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 52,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2670,8 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 70,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3889,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4489,9 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4633,1 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4772,7 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 4908,4 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5039,7 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5174,5 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5321,6 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5482,0 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5656,8 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 124,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 6529,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 9509,6 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 36,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 15469,6 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 36,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 27389,4 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 0,0 dB                 | ± 0,1 dB  |
| 6300,0 Hz          | 1168,3 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 40,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2068,6 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 52,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3365,0 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4900,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5656,9 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 5837,3 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 6013,2 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 6184,1 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 6349,6 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 6519,5 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 6704,8 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 6906,8 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 7127,2 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,2 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 8226,9 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 98,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 11981,4 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 61,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 19490,4 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 37,5 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 34508,4 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 0,0 dB                 | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 22 de 30

### Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|-----------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |           |
| 8000,0 Hz          | 1472,0 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 42,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 2606,2 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 53,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 4239,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 68,8 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 6174,5 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 100,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 7127,2 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 7354,6 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 7576,2 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 7791,5 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 8000,0 Hz           | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 8214,1 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 8447,5 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 8702,1 Hz           | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 8979,7 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,0 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 10365,2 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 97,4 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 15095,6 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 57,2 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 24556,4 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 37,6 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 43477,9 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 23,1 dB                | ± 0,1 dB  |
| 10000,0 Hz         | 1854,6 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 42,7 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 3283,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 53,3 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 5341,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 70,0 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 7779,4 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 101,1 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 8979,7 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 9266,2 Hz           | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 9545,4 Hz           | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 9816,7 Hz           | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 10079,4 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 10349,1 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 10643,2 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 10963,9 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,3 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 11313,7 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 124,9 dB               | ± 0,1 dB  |
|                    | 13059,3 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 96,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 19019,3 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 49,1 dB                | ± 0,1 dB  |
|                    | 30939,1 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 0,0 dB                 | ± 0,1 dB  |
|                    | 54778,7 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 23,6 dB                | ± 0,1 dB  |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

n.º CACV9258/21 Rev.01

Página 23 de 30

## Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza  |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|------------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |            |
| 12500,0 Hz         | 2336,7 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 41,8 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 4137,1 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 53,9 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 6730,1 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 71,7 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 9801,4 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 102,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 11313,7 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,5 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 11674,6 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,3 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 12026,4 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,7 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 12368,3 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 12699,2 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 13039,0 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 13409,6 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 13813,7 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,4 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 14254,4 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 124,6 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 16453,7 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 93,3 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 23962,8 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 39,8 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 38980,9 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 23,1 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 69016,9 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 50,7 dB                | ± 0,1 dB   |
| 16000,0 Hz         | 2944,0 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 42,5 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 5212,5 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 55,9 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 8479,4 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 75,6 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 12349,0 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 104,2 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 14254,4 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,3 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 14709,1 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,2 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 15152,3 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,7 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 15583,0 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 16000,0 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 16428,2 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 16895,0 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 17404,2 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,8 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 17959,4 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 20730,4 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 88,1 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 30191,2 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 0,0 dB                 | ± 0,1 dB   |
|                    | 49112,8 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 14,2 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 86955,8 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 60,5 dB                | ± 0,1 dB * |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 24 de 30

### Atenuação relativa terço oitava (Cont.)

| Frequência central | Frequência de teste | Valor gerado | Limites  |          | Leitura no equipamento | Incerteza  |
|--------------------|---------------------|--------------|----------|----------|------------------------|------------|
|                    |                     |              | mínimo   | máximo   |                        |            |
| 20000,0 Hz         | 3709,2 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 46,6 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 6567,3 Hz           | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 61,1 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 10683,3 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 82,1 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 15558,7 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 108,3 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 17959,4 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 125,7 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 18532,3 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 129,3 dB | 128,1 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 19090,7 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 19633,4 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 20158,7 Hz          | 129 dB       | 128,7 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 20698,2 Hz          | 129 dB       | 128,6 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 21286,4 Hz          | 129 dB       | 128,4 dB | 129,3 dB | 129,0 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 21927,9 Hz          | 129 dB       | 127,7 dB | 129,3 dB | 128,9 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 22627,4 Hz          | 129 dB       | 124,0 dB | 127,0 dB | 126,1 dB               | ± 0,1 dB   |
|                    | 26118,7 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 111,5 dB | 12,8 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 38038,5 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 87,0 dB  | 3,5 dB                 | ± 0,1 dB   |
|                    | 61878,3 Hz          | 129 dB       | -1,0 dB  | 68,0 dB  | 13,9 dB                | ± 0,1 dB   |
|                    | 109557,5 Hz         | 129 dB       | -1,0 dB  | 59,0 dB  | 63,5 dB                | ± 0,1 dB * |

Elaborado por

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaco

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 MRA 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. CACV9258/21 Rev.01

Página 25 de 30

## Gama linear de operação

| Frequência central | Valor gerado | Leitura no equipamento | Erro   | Especificação da norma | Incerteza    |
|--------------------|--------------|------------------------|--------|------------------------|--------------|
| 12,5 Hz            | 130 dB       | 130,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 129,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 128,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 125,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 120,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 115,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 110,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 105,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 100,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 95,1 dB                | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 94,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 90,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 85,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 80,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 75,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 70,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 65,1 dB                | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 60 dB        | 60,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 16 Hz              | 130 dB       | 130,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 129,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 128,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 125,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 120,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 115,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 110,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 105,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 100,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 95,1 dB                | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 94,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 90,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 85,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 80,1 dB                | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 75,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 70,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 65,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 60 dB        | 60,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 26 de 30

## Gama linear de operação (Cont.)

| Frequência central | Valor gerado | Leitura no equipamento | Erro   | Especificação da norma | Incerteza    |
|--------------------|--------------|------------------------|--------|------------------------|--------------|
| 20 Hz              | 130 dB       | 130,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 129,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 128,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 125,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 120,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 115,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 110,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 105,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 100,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 95,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 94,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 90,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 85,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 80,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 75,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 70,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 65,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 25 Hz              | 130 dB       | 130,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 129,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 128,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 125,1 dB               | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 120,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 115,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 110,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 105,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 100,0 dB               | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 95,1 dB                | 0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 94,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 90,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 85,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 80,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 75,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 70,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 65,0 dB                | 0,0 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

DM/064.05/21

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. CACV9258/21 Rev.01

Página 27 de 30

## Gama linear de operação (Cont.)

| Frequência central | Valor gerado | Leitura no equipamento | Erro    | Especificação da norma | Incerteza    |
|--------------------|--------------|------------------------|---------|------------------------|--------------|
| 10000 Hz           | 130 dB       | 129,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 128,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 127,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 124,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 119,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 114,8 dB               | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 109,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 104,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 99,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 94,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 89,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 84,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 79,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 74,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 69,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 64,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 60 dB        | 59,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 12500 Hz           | 130 dB       | 129,8 dB               | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 128,8 dB               | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 127,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 124,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 119,8 dB               | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 114,8 dB               | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 109,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 104,8 dB               | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 99,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 94,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 89,7 dB                | -0,3 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 84,7 dB                | -0,3 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 79,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 74,7 dB                | -0,3 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 69,7 dB                | -0,3 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 64,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 60 dB        | 59,7 dB                | -0,3 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 28 de 30

### Gama linear de operação (Cont.)

| Frequência central | Valor gerado | Leitura no equipamento | Erro    | Especificação da norma | Incerteza    |
|--------------------|--------------|------------------------|---------|------------------------|--------------|
| 16000 Hz           | 130 dB       | 129,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 128,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 128,0 dB               | 0,0 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 125,0 dB               | 0,0 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 119,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 114,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 109,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 104,9 dB               | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 99,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 94,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 93,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 89,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 84,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 79,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 74,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 69,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 64,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 60 dB        | 59,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 20000 Hz           | 130 dB       | 130,1 dB               | 0,1 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 129 dB       | 129,1 dB               | 0,1 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 128 dB       | 128,1 dB               | 0,1 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 125 dB       | 125,1 dB               | 0,1 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 120 dB       | 120,1 dB               | 0,1 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 115 dB       | 115,0 dB               | 0,0 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 110 dB       | 110,1 dB               | 0,1 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 105 dB       | 105,0 dB               | 0,0 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 100 dB       | 100,0 dB               | 0,0 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 95 dB        | 95,1 dB                | 0,1 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 94 dB        | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 90 dB        | 89,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 85 dB        | 84,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 80 dB        | 79,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 75 dB        | 74,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 70 dB        | 69,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 65 dB        | 64,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
|                    | 60 dB        | 59,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,4$ dB           | $\pm 0,1$ dB |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100





Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 29 de 30

### Resposta em frequência

| Valor gerado | Frequência de teste | Leitura no equipamento | Erro    | Especificação da norma | Incerteza    |
|--------------|---------------------|------------------------|---------|------------------------|--------------|
| 94 dB        | 12,5 Hz             | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 16 Hz               | 94,2 dB                | 0,2 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 20 Hz               | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 25 Hz               | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 31,5 Hz             | 94,1 dB                | 0,1 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 40 Hz               | 94,1 dB                | 0,1 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 50 Hz               | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 63 Hz               | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 80 Hz               | 94,1 dB                | 0,1 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 100 Hz              | 94,1 dB                | 0,1 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 125 Hz              | 94,1 dB                | 0,1 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 160 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 200 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 250 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 315 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 400 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 500 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 630 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 800 Hz              | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 1000 Hz             | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 1250 Hz             | 93,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 1600 Hz             | 93,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 2000 Hz             | 93,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 2500 Hz             | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 3150 Hz             | 93,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 4000 Hz             | 93,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 5000 Hz             | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 6300 Hz             | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 8000 Hz             | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 10000 Hz            | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 12500 Hz            | 93,8 dB                | -0,2 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 16000 Hz            | 93,9 dB                | -0,1 dB | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |
| 94 dB        | 20000 Hz            | 94,0 dB                | 0,0 dB  | $\pm 0,3$ dB           | $\pm 0,1$ dB |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

**labmetro@isq.pt** **http://metrologia.isq.pt**

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

nº. CACV9258/21 Rev.01

Página 30 de 30

### Filtro "anti-alias"

| Frequência nominal | Frequência gerada | Valor esperado | Leitura no equipamento | Incerteza    |
|--------------------|-------------------|----------------|------------------------|--------------|
| 12,5 Hz            | 51187,6 Hz        | $\leq 60$ dB   | 0,0 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 16 Hz              | 51184,4 Hz        | $\leq 60$ dB   | 0,0 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 20 Hz              | 51180,3 Hz        | $\leq 60$ dB   | 0,0 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 25 Hz              | 51175,2 Hz        | $\leq 60$ dB   | 10,0 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 31,5 Hz            | 51168,8 Hz        | $\leq 60$ dB   | 9,1 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 40 Hz              | 51160,6 Hz        | $\leq 60$ dB   | 6,4 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 50 Hz              | 51150,4 Hz        | $\leq 60$ dB   | 6,8 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 63 Hz              | 51137,5 Hz        | $\leq 60$ dB   | 8,6 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 80 Hz              | 51121,3 Hz        | $\leq 60$ dB   | 4,5 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 100 Hz             | 51100,8 Hz        | $\leq 60$ dB   | 3,6 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 125 Hz             | 51075,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 3,1 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 160 Hz             | 51042,5 Hz        | $\leq 60$ dB   | 6,8 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 200 Hz             | 51001,6 Hz        | $\leq 60$ dB   | 7,8 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 250 Hz             | 50950,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 9,9 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 315 Hz             | 50885,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 10,9 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 400 Hz             | 50803,1 Hz        | $\leq 60$ dB   | 8,5 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 500 Hz             | 50700,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 9,9 dB                 | $\pm 0,1$ dB |
| 630 Hz             | 50570,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 10,4 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 800 Hz             | 50406,3 Hz        | $\leq 60$ dB   | 12,2 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 1000 Hz            | 50200,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 13,4 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 1250 Hz            | 49940,1 Hz        | $\leq 60$ dB   | 14,2 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 1600 Hz            | 49612,6 Hz        | $\leq 60$ dB   | 16,5 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 2000 Hz            | 49200,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 17,1 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 2500 Hz            | 48680,2 Hz        | $\leq 60$ dB   | 35,3 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 3150 Hz            | 48025,2 Hz        | $\leq 60$ dB   | 19,3 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 4000 Hz            | 47200,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 21,7 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 5000 Hz            | 46160,3 Hz        | $\leq 60$ dB   | 22,3 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 6300 Hz            | 44850,4 Hz        | $\leq 60$ dB   | 23,3 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 8000 Hz            | 43200,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 22,5 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 10000 Hz           | 41120,6 Hz        | $\leq 60$ dB   | 11,5 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 12500 Hz           | 38500,8 Hz        | $\leq 60$ dB   | 25,5 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 16000 Hz           | 35200,0 Hz        | $\leq 60$ dB   | 26,0 dB                | $\pm 0,1$ dB |
| 20000 Hz           | 31041,3 Hz        | $\leq 60$ dB   | 32,6 dB                | $\pm 0,1$ dB |

Elaborado por

*A. Lopes*

António Lopes

Responsável pela validação

*Ana Colaco*

Ana Colaco

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100