

LINHA DE CINTURA E LINHA DO NORTE

PF0103 – QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DE CINTURA (ROMA/AREEIRO - BRAÇO DE PRATA) E MODERNIZAÇÃO DA LINHA DO NORTE (BRAÇO DE PRATA – SACA VÉM)



PROJETO DE EXECUÇÃO VOLUME 10 – AMBIENTE Tomo 10.01.06 – ANEXOS TEMÁTICOS

Anexo 07 – Vibrações

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Coordenador Projeto
Beatriz Pinho Inês Paulino	Manuela Miguel	Mário Olivença
22-09-2025	22-09-2025	22-09-2025
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura

Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente

Informação do Documento	
Código Documento	
Referência	PF0103_PE_10_01_06_AT_00_Anexo_07
Revisão	00
Data	22-09-2025
Nome do Ficheiro	PF0103_PE_10_01_06_AT_00_Anexo_07

Registo de Alterações

Rev	Data	Autor	Secção Afetada	Alterações
00	22-09-2025	Vários	Edição inicial	-----

LINHA DE CINTURA E LINHA DO NORTE**DESIGNAÇÃO DO PROJETO****PROJETO DE EXECUÇÃO****VOLUME 10 – AMBIENTE****TOMO 10.01.06 – ANEXOS TEMÁTICOS****ANEXO 07 – VIBRAÇÕES****ÍNDICE****ANEXO 07 – VIBRAÇÕES****ANEXO 07.1 – QUADRUPLICAÇÃO DA LINHA DE CINTURA E MODERNIZAÇÃO DA LINHA DO NORTE****ANEXO 07.1.1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO****ANEXO 07.2 – ESTAÇÃO DO ORIENTE (EO) E VIADUTO FERROVIÁRIO DE TRANSIÇÃO (VFT)****ANEXO 07.2.1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

ANEXO 07 – VIBRAÇÕES

ANEXO 07.1 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO



Instalações
de Oeiras



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Serviço nº. CACV104/24

Página 1 de 4

Equipamento

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE VIBRAÇÃO

Acelerómetro

Marca: Convergence Instruments
Modelo: VSEW mk2
Nº série: CNB2jVU6c9U3ghPyz8B5nD
Nº ident.: EQ217342

Cliente

SCHIU Engenharia de Vibração e Ruído Unipessoal, Lda.

Avenida de Villae de Milreu, BI E
8005-466 Faro

Data de Calibração

2024/03/04

Condições Ambientais

Temperatura: 23,0 °C Humidade relativa: 49,0 %hr Pressão atmosférica: 100,4 kPa

Procedimento

PO.M-DM/VIB 01 (Ed. C - Rev. 03).

Rastreabilidade

Sensibilidade de Vibração, Acelerómetro padrão PCB 301A11, rastreado à Spektra (Alemanha).
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) página(s) seguinte(s).
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 95%, aproximadamente. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Elaborado por

Delayne Machado

Responsável pela validação

Ana Colaço



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV104/24

Página 2 de 4

Eixo dos X - Configuração: 4 kHz Sampling Rate

Cadeia de medição

Frequência	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
2 Hz	0,02 m/s ²	1,63 mm/s	1,26 mm/s	-0,37 mm/s	± 0,03 mm/s
	0,03 m/s ²	2,68 mm/s	2,14 mm/s	-0,54 mm/s	± 0,05 mm/s
	1,71 m/s ²	136 mm/s	107 mm/s	-29 mm/s	± 3 mm/s
4 Hz	0,04 m/s ²	1,64 mm/s	1,54 mm/s	-0,10 mm/s	± 0,03 mm/s
16 Hz	0,01 m/s ²	145 µm/s	142 µm/s	-4 µm/s	± 3 µm/s
80 Hz	0,07 m/s ²	140 µm/s	141 µm/s	1 µm/s	± 3 µm/s
	0,26 m/s ²	511 µm/s	508 µm/s	-3 µm/s	± 9 µm/s
250 Hz	0,16 m/s ²	100 µm/s	100 µm/s	0 µm/s	± 2 µm/s
500 Hz	2,10 m/s ²	668 µm/s	506 µm/s	-163 µm/s	± 12 µm/s

Nota: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / [2 * PI * f (Hz)] * 1000

Elaborado por

Delayne Machado

Responsável pela validação

Ana Colaço



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV104/24

Página 3 de 4

Eixo dos Y - Configuração: 4 kHz Sampling Rate

Cadeia de medição

Frequência	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
2 Hz	0,02 m/s ²	1,63 mm/s	1,25 mm/s	-0,38 mm/s	± 0,030 mm/s
	0,03 m/s ²	2,68 mm/s	2,14 mm/s	-0,55 mm/s	± 0,050 mm/s
	1,71 m/s ²	136 mm/s	107 mm/s	-29 mm/s	± 3,0 mm/s
4 Hz	0,04 m/s ²	1,64 mm/s	1,55 mm/s	-0,09 mm/s	± 0,030 mm/s
16 Hz	0,01 m/s ²	147 µm/s	146 µm/s	-1 µm/s	± 3,0 µm/s
80 Hz	0,07 m/s ²	145 µm/s	145 µm/s	0 µm/s	± 3,0 µm/s
	0,26 m/s ²	510 µm/s	508 µm/s	-2 µm/s	± 9,0 µm/s
250 Hz	0,16 m/s ²	105 µm/s	104 µm/s	-1 µm/s	± 2,0 µm/s
500 Hz	2,14 m/s ²	680 µm/s	506 µm/s	-175 µm/s	± 12 µm/s

Nota: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / [2 * PI * f (Hz)] * 1000

Elaborado por

Delayne Machado

Responsável pela validação

Ana Colaço



Laboratório de Calibração em Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

nº. CACV104/24

Página 4 de 4

Eixo dos Z - Configuração: 4 kHz Sampling Rate

Cadeia de medição

Frequência	Valor de referência	Valor esperado	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida
2 Hz	0,02 m/s ²	1,68 mm/s	1,27 mm/s	-0,41 mm/s	± 0,030 mm/s
	0,03 m/s ²	2,63 mm/s	2,15 mm/s	-0,48 mm/s	± 0,050 mm/s
	1,66 m/s ²	132 mm/s	107 mm/s	-25 mm/s	± 2,3 mm/s
4 Hz	0,04 m/s ²	1,61 mm/s	1,54 mm/s	-0,07 mm/s	± 0,030 mm/s
16 Hz	0,01 m/s ²	140 mm/s	143 mm/s	3 mm/s	± 3,0 mm/s
80 Hz	0,07 m/s ²	134 µm/s	140 µm/s	6 µm/s	± 3,0 µm/s
	0,25 m/s ²	494 µm/s	506 µm/s	12 µm/s	± 9,0 µm/s
250 Hz	0,16 m/s ²	100 µm/s	103 µm/s	3 µm/s	± 1,8 µm/s
500 Hz	2,05 m/s ²	653 µm/s	507 µm/s	-146 µm/s	± 12 µm/s

Nota: Velocidade (mm/s) = Aceleração (m/s²) / [2 * PI * f (Hz)] * 1000

Elaborado por

Delayne Machado

Responsável pela validação

Ana Colaço

ANEXO 07.2 – ESTUDO DE VIBRAÇÕES NA ESTAÇÃO E VIADUTO FERROVIÁRIO DE TRANSIÇÃO VFT



Despacho de Qualificação IPQ Nº 541/2023

Etiqueta Nº: 2024-001-391832-1

Certificado de Verificação

Número 245.71-00382

Ref.^a do Serviço VP-31803ML-24

ENTIDADE

PÁGINA 1 de 1

NOME Sonometria, Medições de Som, Projeto Acústico, Consultoria, Higiene e Segurança Lda
ENDEREÇO Rua da Mina, Nº 21, Barrunchal
2710-404 - Sintra

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO

DESIGNAÇÃO	Sonómetro com integrador			
CONSTITUIÇÃO	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ-AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	CESVA	CESVA	CESVA	CESVA
MODELO	SC420	C140	PA020	CB006
NÚMERO SÉRIE	T247537	15734	568	902436

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

CLASSE DE EXATIDÃO	1
RESOLUÇÃO DO DISPOSITIVO AFIXADOR	0,1 dB
DESPACHO DE APROVAÇÃO DE MODELO	245.71.14.3.01

OPERAÇÃO EFETUADA

TIPO Verificação Periódica
DATA 09/05/2024
MÉTODO Comparação
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA Portaria nº 370/2023 de 15 de novembro e Proc. EIA PV 2501, Edição A, Revisão 00.
RASTREABILIDADE METROLÓGICA Às unidades SI, através do Multímetro Keysight 34461A e Microfone Brüel & Kjær 4180 calibrados em Laboratórios Acreditados.
RESULTADO **Aprovado** O Equipamento CUMPRE os requisitos da Norma IEC 61672-3 e legislação aplicável.
Nota Ao abrigo da Portaria n.º 370/2023, que aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Sonómetros, a operação associada a este Certificado de Verificação, no caso de aprovação, é válida por 12 Meses, após a data da sua realização.

Assinatura válida

Digitally signed by Trescal Portugal, Lda
Date: 2024.05.14 15:47:23 +01:00
Reason: Documento aprovado electronicamente

Executado Por

Hugo Duarte

O Diretor Técnico

Manuel Bernardo

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

Trescal Portugal

Site I: Rua 1º de Dezembro, nº 2, 2695-727 São João da Talha
Site II: Rua Rua do Ouro, Lote 13, 2950-007 Palmela
Site III: Rua Central da Gandra, nº 1512, R/C, 4585-116 Gandra
Email: info.portugal@trescal.com

Telf: +351 219 585 378
Telf: +351 212 389 409
Telf: +351 224 229 449
website: www.eialab.com