

MAIS DE 35 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

Laboratório de Caracterização Ambiental



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

Relatório de ensaio n.º

LCA.2026.076(FF5)

ALUDEC, S. A. - Sucursal Portugal

Lanheses

0 CONTROLO DOCUMENTAL

0.1 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório de ensaio n.º LCA.2026.076(FF5)
Nome do Ficheiro	---

0.2 CONTROLO DE VERSÕES

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	08-07-2026	Versão Original	CS

0.3 AUTOR(ES)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 REVISOR(ES)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 TÉCNICOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Nome	Iniciais
Nelson Ferreira / Técnico de Amostragem	NF
Nuno Carvalho / Técnico de Amostragem	NC
Pedro Amaral / Técnico de Análise	PA

0.6 LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Elisabete Rufo	---	ALUDEC

ÍNDICE

1. Objetivo	4
2. Cliente	4
3. Metodologia	5
4. Desvios aos métodos	5
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	5
6. Características dos locais de amostragem	6
7. Características gerais dos efluentes	6
8. Amostragem de O ₂ , CO ₂	7
9. Amostragem de COV	7
10. Amostragem de H ₂ O	7
11.1 Amostragem de partículas	8
11.2 Amostragem de partículas	8
11.3 Amostragem de partículas	8
12. Resultados	9
13. Comparação com os valores de referência	9
14. Notas	10
Apêndice A - Localização das tomas de amostragem	11
Apêndice B - Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	12
Apêndice C - Verificação dos equipamentos automáticos	13
Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios	14
Apêndice E - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	15
Apêndice F - Informação complementar sobre os métodos de ensaio	54

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
FF5 - Sala Branca (Pintura)	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas	Decreto-Lei n.º 39/2018 Documento do requerente com VLE impostos pela APA

2. Cliente

Requerente

ALUDEC, S. A. - Sucursal Portugal
Parque empresarial de Lanheses Lote B1
4925- 412 Lanheses

Local de realização dos ensaios

O mesmo do requerente.

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série YYDYARNT
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	CEN/TS 17405:2020	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Mega System Modelo Apis Plus N.º série API0212
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Mega System Modelo Apis Plus N.º série API0212 + Balança Marca KERN Modelo 440-47N N.º série WD100067936
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Polaris Modelo PF-300 N.º de Série PF603
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Mega System Modelo Apis Plus N.º série API0212 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontra-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostra- gem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostra- gem	N.º de pontos de amostra- gem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
FF5: COV - 1º Ensaio	0,40	2,0	2,1	15	2	4	0	1,0	Não	123,000
FF5: Part - 1º Ensaio e COV - 2º Ensaio	0,40	2,0	2,1	15	2	4	0	1,1	Não	117,700
FF5: Part - 2º Ensaio e COV - 3º Ensaio	0,40	2,0	2,1	15	2	4	2	1,0	Não	113,500
FF5: Part - 3º Ensaio	0,40	2,0	2,1	15	2	4	1	1,0	Não	130,500

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concen- tração de oxigénio	Concen- tração de dióxido de carbono	Humidade (percen- tagem volumica de vapor do gás húmido)	Tempera- tura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás húmido	Veloci- dade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
FF5: COV - 1º Ensaio	20,91 ± 0,39	< 0,36	1,64 ± 0,18	290,3 ± 2,3	101,133 ± 0,141	1,202 ± 0,010	28,68 ± 0,05	14,4 ± 0,6	6497 ± 390	5999 ± 364
FF5: Part - 1º Ensaio e COV - 2º Ensaio	20,91 ± 0,39	< 0,36	1,64 ± 0,18	301,3 ± 3,8	101,129 ± 0,142	1,158 ± 0,015	28,68 ± 0,05	14,9 ± 0,6	6721 ± 404	5979 ± 367
FF5: Part - 2º Ensaio e COV - 3º Ensaio	20,91 ± 0,39	< 0,36	1,64 ± 0,18	305,0 ± 2,3	101,186 ± 0,142	1,145 ± 0,009	28,68 ± 0,05	14,2 ± 0,5	6431 ± 387	5657 ± 343
FF5: Part - 3º Ensaio	20,91 ± 0,39	< 0,36	1,64 ± 0,18	307,1 ± 2,5	101,039 ± 0,145	1,135 ± 0,010	28,68 ± 0,05	15,3 ± 0,6	6935 ± 416	6049 ± 367

8. Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
FF5	23-06-2026	10:41	34	20,91	< 0,36

9. Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
FF5 - 1º Ensaio	23-06-2026	10:44	34	12,3
FF5 - 2º Ensaio	23-06-2026	11:18	38	13,0
FF5 - 3º Ensaio	23-06-2026	12:57	41	22,9

10. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m ³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido) [%]	Eficiência do sistema de captura de vapor de água [%]
FF5	23-06-2026 10:40	32,2	Adsorção	0,1368	31,8	100,980	0,00	0,00	1,6	98

11.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
				Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
FF5 - 1º Ensaio	23-06-2026 11:15	80,2	9,00	Fibras de vidro	47	160	61,3	4,9185	43,0	100,980
FF5 - 2º Ensaio	23-06-2026 12:42	80,2	9,00	Fibras de vidro	47	160	62,8	5,0400	44,1	101,020
FF5 - 3º Ensaio	23-06-2026 14:21	80,2	9,00	Fibras de vidro	47	160	63,0	5,0546	46,1	100,890

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
				Antes da amostragem	Após a amostragem
FF5 - 1º Ensaio	105	0,00	0,00	180	160
FF5 - 2º Ensaio	113	0,00	0,00	180	160
FF5 - 3º Ensaio	105	0,00	0,00	180	160

11.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
FF5 - 1º Ensaio	26-06-2026 a 30-06-2026	1,4	2,5	-0,4	0,8	< 0,3
FF5 - 2º Ensaio	26-06-2026 a 30-06-2026	2,1	2,6	-0,4	1,0	< 0,3
FF5 - 3º Ensaio	26-06-2026 a 30-06-2026	1,9	1,2	-0,4	0,6	< 0,3

12. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m³N]
FF5	COV - 1º Ensaio	0,074 ± 0,027	12,3 ± 3,7
	COV - 2º Ensaio	0,078 ± 0,027	13,0 ± 3,8
	Partículas - 1º Ensaio	0,0050 ± 0,0003	0,8 ± 0,3
	COV - 3º Ensaio	0,130 ± 0,038	22,9 ± 5,0
	COV - Média	0,094 ± 0,054	16,1 ± 7,3
	Partículas - 2º Ensaio	0,0056 ± 0,0003	1,0 ± 0,2
	Partículas - 3º Ensaio	0,0038 ± 0,0002	0,6 ± 0,2
	Partículas - Média	0,00480 ± 0,00047	0,80 ± 0,41

13. Comparação com os valores de referência ⁽¹⁾

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Limiar mássico mínimo	Limiar mássico médio	Limiar mássico máximo	Concentração	VLE
		[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[mg/m³N]	[mg/m³N]
FF5	COV - Média	0,1	1	2	30	9	75
	Partículas - Média	0,005	0,1	0,5	5	0,4	3

1. Os valores dos caudais usados na comparação com os limiares mássicos não têm em conta as respetivas incertezas. Os valores da concentração usados na comparação com os VLE estão subtraídos das respetivas incertezas (de acordo com a alínea ee da Parte 1 do Anexo III da Portaria n.º 221/2018).

14. Notas

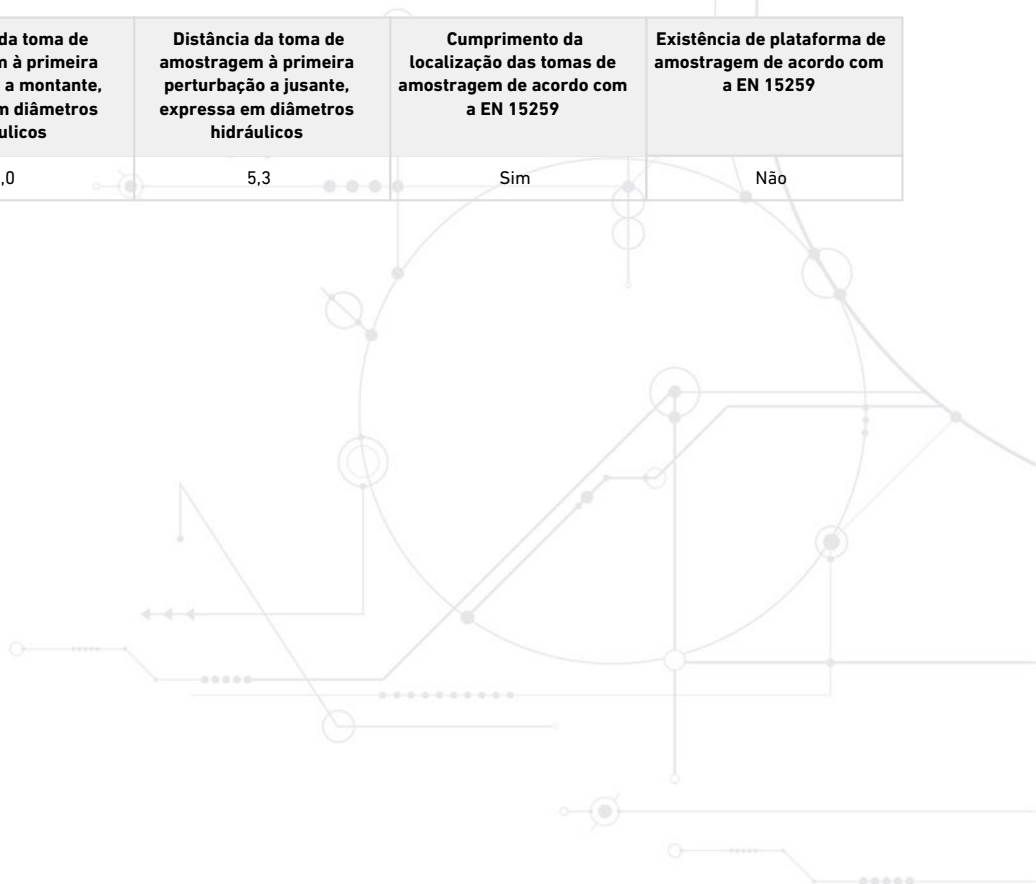
Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada (inclui as incertezas parciais com origem na amostragem e com origem na determinação analítica) pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

Apêndice A - Localização das tomadas de amostragem

Fonte	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante, expressa em diâmetros hidráulicos	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante, expressa em diâmetros hidráulicos	Cumprimento da localização das tomadas de amostragem de acordo com a EN 15259	Existência de plataforma de amostragem de acordo com a EN 15259
FF5	5,0	5,3	Sim	Não



Apêndice B - Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede [cm]	Temperatura do efluente [°C]	Pressão do efluente [kPa]	Pressão diferencial [Pa]	Velocidade [m/s]
FF5: COV - 1º Ensaio	1	1	5	16,8	101,132	125,100	14,4
	1	2	10	16,7	101,132	124,800	14,4
	1	3	30	17,5	101,140	125,200	14,5
	1	4	35	19,0	101,131	124,000	14,4
	2	1	5	18,2	101,130	123,000	14,4
	2	2	10	16,4	101,134	124,800	14,4
	2	3	30	16,0	101,136	126,000	14,5
	2	4	35	16,8	101,131	124,500	14,4
FF5: Part - 1º Ensaio e COV - 2º Ensaio	1	1	5	20,1	101,123	140,100	15,4
	1	2	10	23,3	101,135	140,100	15,5
	1	3	30	27,5	101,136	140,300	15,6
	1	4	35	29,8	101,108	136,400	15,4
	2	1	5	29,8	101,128	117,800	14,3
	2	2	10	31,6	101,118	117,700	14,4
	2	3	30	31,5	101,126	118,100	14,4
	2	4	35	31,7	101,159	119,900	14,5
FF5: Part - 2º Ensaio e COV - 3º Ensaio	1	1	5	30,5	101,168	113,500	14,1
	1	2	10	31,4	101,184	116,800	14,3
	1	3	30	31,7	101,157	115,400	14,2
	1	4	35	31,5	101,165	116,400	14,3
	2	1	5	31,0	101,189	118,700	14,4
	2	2	10	32,2	101,196	118,200	14,4
	2	3	30	33,3	101,214	116,400	14,3
	2	4	35	32,9	101,215	115,500	14,3
FF5: Part - 3º Ensaio	1	1	5	30,8	101,112	132,900	15,2
	1	2	10	32,3	101,115	130,500	15,1
	1	3	30	34,1	101,037	130,700	15,2
	1	4	35	34,7	100,997	134,700	15,5
	2	1	5	34,6	101,014	135,800	15,5
	2	2	10	33,8	101,018	137,600	15,6
	2	3	30	35,8	101,017	135,900	15,6
	2	4	35	35,1	101,006	135,300	15,5

Apêndice C – Verificação dos equipamentos automáticos

Fonte	Gás	Span	Data inicial / Hora inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Data final / Hora final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
FF5	O ₂ [%]	20,9	23-06-2026 09:00	0,03	20,95	0,03	20,95	23-06-2026 13:00	0,02	20,91
	CO ₂ [%]	20,18	23-06-2026 09:00	0,02	20,2	0,02	20,20	23-06-2026 13:00	0,04	20,18
	COV [ppm]	499,9	23-06-2026 08:50	0,01	500	0,01	500	23-06-2026 13:45	0,02	500

Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios

Designação da fonte fixa	Tipo de fonte fixa ¹⁾	Marca / Modelo / N.º de série do equipamento	Data de entrada em funcionamento do equipamento	Código interno da fonte fixa ²⁾	N.º de cadastro da fonte fixa ³⁾	Instalação associada ⁴⁾	Combustível utilizado pelo equipamento	Equipamento de redução ⁵⁾	Plano de monitorização de rotatividade ⁶⁾	VLE específico atribuído pela entidade coordenadora de licenciamento/outra ⁷⁾
Sala Branca (Pintura)	Exaustão		2024	FF5	Por atribuir	Pintura	Dado a recolher no dia das medições, se aplicável.	NE	NE	COV-75mg/Nm3 PTS-3mg/Nm3
Designação da fonte fixa	Capacidade instalada ⁸⁾	Capacidade utilizada no período de medição ⁹⁾	Capacidade utilizada no mês anterior às medições ¹⁰⁾	Tipo de funcionamento	Matérias-primas e/ou auxiliares	Dímetro interno da fonte fixa (m)	Altura a partir da base de implantação do equipamento (m)	Nº de tomadas de amostragem existentes no mesmo plano	Local das tomadas de amostragem (Interior/Exterior)	Existência de plataforma fixa de amostragem (Sim/Não)
Sala Branca (Pintura)	7800m³/h	Dado a recolher no dia das medições.	100%	Dado a recolher no dia das medições, pela equipa técnica.	COV's	0,4	15	1	Exterior	Não

Apêndice E - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2026/04/06
16:14 UTC


Laboratório de Metrologia



Instalações de Oeiras

Certificado de Calibração

Certificado nº CMAS 2360/26

Página 1 de 3

Equipamento	IPFnA (Instrumento de Pesagem de Funcionamento não Automático)			
	Marca:	Adam	Intervalo de indicação:	0 a 160000 mg
	Modelo:	AAA	Indicação:	Digital
	Nº ident.:	---	Resolução:	0,1 mg
	Nº série:	AE04876118		
Cliente	INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO			
Data de calibração	2026-03-31			
Condições ambientais	Temperatura:	20,1 °C	Humidade relativa:	48,0 %
Procedimento	PO.M-DM/MAS 001 Rev. 03			
Rastreabilidade	Conjunto de massas padrão LM301, classe E1, rastreado à Kern			
Local de ensaio	Instalações do cliente			
Estado do equipamento	Não foram identificados aspetos relevantes que afetassem os resultados.			
Resultados	Encontram-se apresentados na(s) folha(s) seguinte(s).			
	"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95 %. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."			

Elaborado por:
André Rodrigues

Responsável pela validação



Gonçalo Gonçalves

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 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.

DM/054.6



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 2360/26

Página 2 de 3

Ensaio de linearidade:

Valores antes de ajuste

Valor referência (mg)	Indicação (mg)	Erro (mg)	Incerteza expandida (mg)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,00	0,16	2,32	9
80,0	79,9	-0,10	0,16	2,28	10
120,0	119,8	-0,20	0,16	2,28	10
160,0	159,9	-0,10	0,16	2,28	10
500,0	500,0	0,00	0,16	2,28	10
40000,0	40000,5	0,50	0,20	2,06	40
70000,0	70001,1	1,10	0,22	2,04	61
100000,0	100001,1	1,10	0,22	2,05	55

Foi efectuado um ajuste à balança segundo as instruções do fabricante.
A massa utilizada no ajuste foi a massa interna da balança.

Observação: O ensaio de linearidade é realizado de forma descontinua e por ordem crescente de massa.

Elaborado por:
André Rodrigues

Responsável pela validação

Gonçalo Gonçalves

Gonçalo Gonçalves

DM/054.6

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 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.



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 2360/26

Página 3 de 3

Ensaio de linearidade:

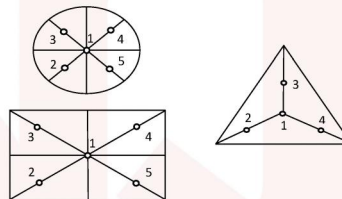
Valores depois de ajuste

Valor referência (mg)	Indicação (mg)	Erro (mg)	Incerteza expandida (mg)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,00	0,16	2,32	9
80,0	80,0	0,00	0,16	2,28	10
120,0	119,9	-0,10	0,16	2,28	10
160,0	159,9	-0,10	0,16	2,28	10
500,0	500,0	0,00	0,16	2,28	10
40000,0	40000,1	0,10	0,20	2,06	40
70000,0	70000,5	0,50	0,22	2,04	61
100000,0	100000,6	0,60	0,22	2,05	55

Observação: O ensaio de linearidade é realizado de forma descontínua e por ordem crescente de massa.

Ensaio de excentricidade:

Posição	Carga (mg)	Indicação (mg)
Nº 1	50000	50000,5
Nº 2	50000	50000,4
Nº 3	50000	50000,3
Nº 4	50000	50000,3
Nº 5	50000	50000,4



Excentricidade máxima = 0,2 mg

A excentricidade máxima não está contabilizada na incerteza expandida apresentada.

Ensaio de repetibilidade:

Carga (mg)	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Desvio padrão (mg)	Amplitude (mg) *
100000	100000,6	100000,5	100000,6	100000,6	100000,5	0,05	0,1

Ensaio de reprodutibilidade:

Carga (mg)	Nº 1	Nº 2	Amplitude (mg) *
100000	100000,6	100000,5	0,1

* Informação necessária para a comprovação da reprodutibilidade: Amplitude = Imáx - Imín

Qualquer ajuste não realizado da forma indicada, pode invalidar os resultados da calibração.

Elaborado por:
André Rodrigues

Responsável pela validação

Gonçalo Gonçalves

Gonçalo Gonçalves

DM/054.6

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 e do ILAC 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.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2026/04/06
16:14 UTC



Laboratório de Metrologia



Instalações de Oeiras

Certificado de Calibração

Certificado nº CMAS 2361/26

Página 1 de 2

Equipamento **IPFnA** (Instrumento de Pesagem de Funcionamento não Automático)
Marca: Kern Intervalo de indicação: 0 a 2000 g
Modelo: 440-47N Indicação: Digital
Nº ident.: --- Resolução: 0,1 g
Nº série: **WD100067936**

Cliente **INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL**
RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Data de
calibração **2026-03-31**

Condições ambientais Temperatura: 20,1 °C Humidade relativa: 48,0 %

Procedimento PO.M-DM/MAS 001 Rev. 03

Rastreabilidade
Conjunto de massas padrão LM301, classe E1, rastreado à Kern

Local de ensaio Instalações do cliente

Estado do equipamento Não foram identificados aspetos relevantes que afetassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) seguinte(s).

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95 %. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Elaborado por:
André Rodrigues

Responsável pela validação

Gonçalo Gonçalves

DM/054.6

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 MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 2361/26

Página 2 de 2

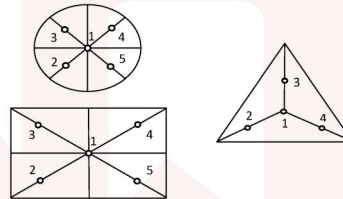
Ensaio de linearidade:

Valor referência (g)	Indicação (g)	Erro (g)	Incerteza expandida (g)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,000	0,082	2,00	> 500
4,0	4,0	0,000	0,082	2,00	> 500
40,0	40,0	0,000	0,082	2,00	> 500
200,0	200,0	0,000	0,082	2,00	> 500
400,0	400,0	0,000	0,082	2,00	> 500
600,0	600,0	0,000	0,082	2,00	> 500
800,0	800,0	0,000	0,082	2,00	> 500
1000,0	1000,0	0,000	0,082	2,00	> 500

Observação: O ensaio de linearidade é realizado de forma descontínua e por ordem crescente de massa.

Ensaio de excentricidade:

Posição	Carga (g)	Indicação (g)
Nº 1	500	500,0
Nº 2	500	500,0
Nº 3	500	500,0
Nº 4	500	499,9
Nº 5	500	499,9



Excentricidade máxima = 0,1 g

A excentricidade máxima não está contabilizada na incerteza expandida apresentada.

Ensaio de repetibilidade:

Carga (g)	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Desvio padrão (g)
1000	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	0,00

Qualquer ajuste efectuado após a calibração, pode invalidar os resultados constantes no certificado.

Elaborado por:
André Rodrigues

Responsável pela validação

Gonçalo Gonçalves

Gonçalo Gonçalves

DM/054.6

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 e do ILAC 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.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: Data da assinatura digital

Certificado n.º: LMEG26030501

Página 1/3

ML 0107a/42

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: YYDYARNT
Código Interno: -----

Assinado por: **Paulo Alexandre Marques Vieira Gomes**
Num. de Identificação: 09829256
Data: 2026.03.09 07:11:01+00'00'

Local da calibração: LMEG - Sanjotec



Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (18) de 20-04-2024

Rastreabilidade: Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Data(s) de calibração: 05/03/2026

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:
Temperatura: 22,0 a 23,1 °C
Humidade Relativa: 51,2 a 61,3 %
Pressão atmosférica: 994,3 a 995,4 hPa

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados na página 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 256 001 948
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: Data da assinatura digital

Certificado n.º: LMEG26030501

Página 2/3

ML 0107a/42

Resultados da calibração:

Parâmetro: Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00	(*)	2,31	0,09	0,20
200,2	-	200,3	0,1	3,6
600	-	598	-2	10
798	-	804	6	13
1204	-	1207	3	18
1398	1310	1398	0	20
1798	-	1795	-3	24
2001	-	1993	-8	26

Parâmetro: Dióxido de Enxofre (SO2)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000	(*)	-7,01	0,15	0,092
200,2	-	201,5	1,3	3,7
600,5	-	598	-2	9,9
800	-	805	5	12
1201	-	1204	3	17
1400	1342	1402	2	18
1803	-	1813	10	21
2001	-	2020	19	22

Parâmetro: Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000	(*)	-	-0,04	0,031
249,9	-	238,5	-11,4	4,6
750	-	732	-18	12
1003	-	983	-20	14
1500	-	1485	-15	18
1750	-	1740	-10	20
2251	-	2259	8	24
2503	-	2506	3	26

Parâmetro: Oxigénio (O2)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,0000	(*)	-	-0,01	0,0085
2,102	-	2,07	-0,03	0,036
6,305	-	6,30	0,00	0,086
8,40	-	8,41	0,01	0,10
12,61	-	12,60	-0,01	0,12
14,71	-	14,72	0,01	0,12
18,91	-	18,96	0,05	0,12
20,88	-	20,94	0,06	0,12

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 256 001 948
E-mail: lmegeg@lmegeg.pt
Site: http://www.lmegeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: Data da assinatura digital

Certificado n.º: LMEG26030501

Página 3/3

ML 0107a/42

Resultados da calibração (cont.):

Parâmetro: Dióxido de Carbono (CO₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,0000	(*)	0,02	0,02	0,0067
2,508	-	2,67	0,16	0,046
7,518	-	7,84	0,32	0,118
10,00	-	10,34	0,34	0,15
15,01	-	15,12	0,11	0,19
17,50	18,50	17,51	0,01	0,21
22,50	-	22,38	-0,12	0,23
25,02	-	24,81	-0,21	0,25

Correções:

Parâmetro	Ajuste
CO	Sim
SO ₂	Sim
NO	Não
O ₂	Não
CO ₂	Sim

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

O sistema de medição automático portátil que foi calibrado era constituído pelo analisador.

Disposição dos equipamentos na calibração: Material de referência gasoso + Ar zero →
→ Sistema de diluição → Sistema de medição automático portátil (P-AMS) → Atmosfera

Foi utilizado o software EDA-2000 (versão 2.4/1.2005) para aquisição dos dados.

A calibração foi realizada numa matriz de azoto.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Sempre que se verifique desvio ao método, os resultados associados a esse desvio, estão fora do âmbito da acreditação.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela autorização

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 256 001 948
E-mail: lme@lme.pt
Site: http://www.lme.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 02/05/2025

Certificado n.º: LMEG25043001

Página 1/2
ML 0107a/41

Equipamento a calibrar:
Designação: Analisador de Compostos Orgânicos
Marca: Polaris FID
Modelo: PF-300
N.º Série: PF603BH
Código Interno: -----

Assinado por: **Paulo Alexandre Marques Vieira Gomes**
Num. de Identificação: 09829256
Data: 2025.05.03 17:55:24+01'00'

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Ciente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto



Procedimento: MIL.01 (18) de 20-04-2024

Rastreabilidade: Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Data(s) de calibração: 30/04/2025

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:
Temperatura: 23,8 a 24,5 °C
Humidade Relativa: 52,5 a 53,9 %
Pressão atmosférica: 989,3 a 990,1 hPa

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados na página 2/2 e referem-se apenas aos itens calibrados.

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 02/05/2025

Certificado n.º: LMEG25043001

Página 2/2
ML 0107a/41

Resultados da calibração:

Parâmetro: Metano (CH₄)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00	(*)	-	-3,74	0,21
65,1	-	59,0	-6,2	1,3
195,1	-	183,5	-11,6	3,6
261,4	-	248,6	-12,8	4,7
390,0	-	371,8	-18,2	6,7
455,4	-	435,8	-19,6	7,6
584,9	-	562,2	-22,7	9,3
650	-	624	-26	10

Parâmetro: Propano (C₃H₈)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00	(*)	-	-0,93	0,33
65,0	-	62,1	-2,9	1,2
195,1	-	187,4	-7,7	3,4
260,1	-	250,0	-10,1	4,5
389,9	-	378,9	-11,0	6,5
456,1	-	443,0	-13,1	7,5
585,5	-	567,1	-18,4	9,2
650	-	629	-21	10

Correções:

Parâmetro	Ajuste
CH ₄	Não
C ₃ H ₈	Não

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O sistema de medição automático portátil que foi calibrado era constituído pelo analisador.

Disposição dos equipamentos na calibração: Material de referência gasoso + Ar zero →
→ Sistema de diluição → Sistema de medição automático portátil (P-AMS) → Atmosfera

A calibração foi realizada numa matriz de ar sintético.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Sempre que se verifique desvio ao método, os resultados associados a esse desvio, estão fora do âmbito da acreditação.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela autorização

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeq.pt
Site: http://www.lmeq.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 5
Page 1 di 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C40
Certificate of Calibration No.

- data di emissione date of issue	2025/09/12
- cliente customer	MEGA SYSTEM SRL CORSO BUENOS AIRES 64 20124 MILANO (MI)
- destinatario addressee	INEGI DRIVING SCIENC E & INNOVATION CAMPUS DA FEUP RUA DR.ROBERTO FRIAS 400 PORTO (PORTOGALLO)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 051 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

<u>Si riferisce a</u> referring to	Catena termometrica
- oggetto item	MEGA SYSTEM
- costruttore manufacturer	X1 HEATED BOX
- modello model	X1P0512 + TEMP BOX + TEMP TUBO(X1P0376) + X1P0512/TK
- matricola serial number	X1P0512 + TEMP BOX + TEMP TUBO(X1P0376) + X1P0512/TK
- data ricev. Oggetto date of receipt of item	2025/07/29
- data delle misure date of measurements	2025/09/12
- registro di laboratorio laboratory reference	Temperature_2025

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 051 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Centro di Taratura
Trescal
IL RESPONSABILE DEL CENTRO DI TARATURA
F. VIO FENOTTI

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 5
Page 2 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C40

Certificate of Calibration No.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

MG/SIT/104 Rev.07 Taratura di catene termometriche, indicatori e trasmettitori di temperatura

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento n°
Traceability is through reference standards No.

0189 Termoresistenza Pt 25.5 campione
2823A16947 Multimetro numerale

Muniti di certificati validi di taratura rispettivamente n°
Validated by certificates of calibration No.

1012-KL-25036-24 emesso da C.M.I.
LAT 051 CMUL25P04FB70 emesso da Trescal

Norme di riferimento

Reference standards:

CEI EN 60751:2009	"Termometri industriali a resistenza di platino e sensori di temperatura in platino"
CEI EN 60584-1:2014	"Termocoppie-Tabelle di riferimento"
UNI 6893:1979	"Termometri, di vetro, con riempimento di liquido. Modalità di controllo e verifica."
UNI EN 12470-1:2009	"Termometri clinici - Parte 1: Termometri a dilatazione di liquido metallico in vetro con dispositivo di massimo"
UNI EN 13190:2003	"Termometri a quadrante"

Condizioni ambientali e di misura

Environmental and measuring conditions

Temperatura : (23 ± 1) °C
Temperature
Umidità relativa : (50 ± 20) %UR
Relative humidity

Metodo di taratura

Calibration method

La taratura delle catene termometriche avviene per confronto con campioni di lavoro del centro. A seconda della temperatura di verifica si utilizza un diverso mezzo di confronto:

Calibration of temperature chains is done by comparison with working standards from the center. Depending on the verification temperature, a different means of comparison is used:

- -196 °C : in vaso dewar per l'ebollizione dell'azoto / in dewar jar for nitrogen boiling point.
- -80 °C + 10 °C : in bagno di alcool etilico denaturato assoluto / in a bath of absolute denatured ethyl alcohol
- 0 °C : in bagno di ghiaccio fondente saturo d'aria / in an air-saturated melting ice bath
- 10 °C + 80 °C : in bagno di acqua distillata / in a distilled water bath
- 80 °C + 250 °C : in bagno di olio di siliconi / in a silicon oil bath
- 250 °C + 550 °C : in bagno di sali fusi / in a bath of molten salts
- 550 °C + 1100 °C : in forno orizzontale con cilindro in inconel / in horizontal oven with inconel cylinder
- 1100 °C + 1500 °C : in forno orizzontale con cilindro di allumina / in horizontal oven with alumina cylinder

Per tarature di primo livello viene utilizzato, nel range di applicazione, il seguente forno in sostituzione dei precedentemente elencati:
For first-level calibrations, the following oven is used in the application range in place of the previously listed ones:

- 550 °C + 1500 °C : in forno orizzontale con cilindro ceramico / in horizontal oven with ceramic cylinder

Luogo della taratura

Calibration site

La taratura è stata eseguita presso il Laboratorio Permanente del LAT 051 sito in:
Calibrations are performed at the LAT 051 Laboratory located in:

Via dei Metalli, 1 - 25039 Travagliato (BS), Italy

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 5
Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C40
Certificate of Calibration No.

Dati generali
General informations

Campo di misura / *Range* : (80 + 160) °C
Matricola sensore / *Sensor serial number* : TEMP BOX
Unità di formato / *Minimum division* : 0,1 °C
Tipo sensore / *Sensor type* : Fe/Cu-Ni (J)
Profondità di immersione / *Immersion depth* : 150 mm

Dati sperimentali
Experimental results

	Temperatura di riferimento <i>Reference temperature</i> t_{rif} °C	Temperatura letta sullo strumento in prova <i>UUT temperature</i> t_{mis} °C	Risoluzione <i>Resolution</i> - °C	Errore <i>Error</i> $t_{mis} - t_{rif}$ °C	Incertezza estesa di taratura <i>Expanded calibration uncertainty</i> U °C
1	80,01	75,8	0,1	-4,21	0,57
2	119,92	115,8	0,1	-4,12	0,72
3	160,18	156,1	0,1	-4,08	0,90

Note
Notes

- Taratura eseguita sui punti richiesti dal cliente.

L'operatore
(Calibration Technician)
Pelli G.

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C40
Certificate of Calibration No.

Dati generali
General informations

Campo di misura / Range : (80 + 160) °C
Matricola sensore / Sensor serial number : TEMP TUBO(X1P0376)
Unità di formato / Minimum division : 0,1 °C
Tipo sensore / Sensor type : Fe/Cu-Ni (J)
Profondità di immersione / Immersion depth : 150 mm

Dati sperimentali
Experimental results

	Temperatura di riferimento <i>Reference temperature</i> t_{rif} °C	Temperatura letta sullo strumento in prova <i>UUT temperature</i> t_{mis} °C	Risoluzione <i>Resolution</i> - °C	Errore <i>Error</i> $t_{mis} - t_{rif}$ °C	Incertezza estesa di taratura <i>Expanded calibration uncertainty</i> U °C
1	80,0	76,6	0,1	-3,4	5,2
2	119,9	116,5	0,1	-3,4	4,5
3	160,2	156,8	0,1	-3,4	4,3

Note
Notes
- Taratura eseguita sui punti richiesti dal cliente.

L'operatore
(Calibration Technician)
Pelli G.

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6942599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 5
Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C40
Certificate of Calibration No.

Dati generali

General informations

Campo di misura / Range : (10 + 20) °C
Matricola sensore / Sensor serial number : X1P0512/TCK
Unità di formato / Minimum division : 0,1 °C
Tipo sensore / Sensor type : Ni-Cr/Ni-Al (K)
Profondità di immersione / Immersion depth : 150 mm

Dati sperimentali

Experimental results

	Temperatura di riferimento <i>Reference temperature</i> t_{ref} °C	Temperatura letta sullo strumento in prova <i>UUT temperature</i> t_{mis} °C	Risoluzione <i>Resolution</i> °C	Errore <i>Error</i> $t_{mis} - t_{ref}$ °C	Incertezza estesa di taratura <i>Expanded calibration uncertainty</i> U °C
1	10,02	7,2	0,1	-2,82	0,40
2	15,02	11,5	0,1	-3,52	0,41
3	20,02	17,0	0,1	-3,02	0,41

Note

Notes

- Taratura eseguita sui punti richiesti dal cliente.

L'operatore
(Calibration Technician)
Pelli G.



TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: lt.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
CA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 di 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P063390
Certificate of Calibration No.

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
addressee

2025/09/19
MEGA SYSTEM SRL
CORSO BUENOS AIRES 64
20124 MILANO (MI)
INEGI DRIVING SCIENC E & INNOVATION
CAMPUS DA FEUP RUA DR.ROBERTO FRIAS ,400
PORTO (PORTOGALLO)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 051 rilasciato in accordo al decreto attuativo della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali dello unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data ricev. Oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

Catena termometrica
MEGA SYSTEM
APIS PLUS
API0212 + API0212/1
2025/07/29
2025/09/19
Temperature_2025

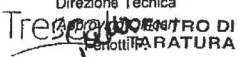
This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 051 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica

CENTRO DI
TARATURA
IL RESPONSABILE (Dott. FULVIO FENOTTI)

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it info bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P063390
Certificate of Calibration No.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

MG/SIT/104 Rev.07 Taratura di catene termometriche, indicatori e trasmettitori di temperatura

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento n°
Traceability is through reference standards No.

0189 Termoresistenza Pt 25.5 campione
2823A16947 Multimetro numerale

Muniti di certificati validi di taratura rispettivamente n°
Validated by certificates of calibration No.

1012-KL-25036-24 emesso da C.M.I.
LAT 051 CMUL25P04FB70 emesso da Trescal

Norme di riferimento
Reference standards:

CEI EN 60751:2009	"Termometri industriali a resistenza di platino e sensori di temperatura in platino"
CEI EN 60584-1:2014	"Termocoppie-Tabelle di riferimento"
UNI 6893:1979	"Termometri, di vetro, con riempimento di liquido. Modalità di controllo e verifica."
UNI EN 12470-1:2009	"Termometri clinici - Parte 1: Termometri a dilatazione di liquido metallico in vetro con dispositivo di massimo"
UNI EN 13190:2003	"Termometri a quadrante"

Condizioni ambientali e di misura
Environmental and measuring conditions

Temperatura : (23 ± 1) °C
Temperature
Umidità relativa : (50 ± 20) %UR
Relative humidity

Metodo di taratura
Calibration method

La taratura delle catene termometriche avviene per confronto con campioni di lavoro del centro. A seconda della temperatura di verifica si utilizza un diverso mezzo di confronto:

Calibration of temperature chains is done by comparison with working standards from the center. Depending on the verification temperature, a different means of comparison is used:

- | | |
|---------------------|--|
| • -196 °C | : in vaso dewar per l'ebollizione dell'azoto / in dewar jar for nitrogen boiling point. |
| • -80 °C + 10 °C | : in bagno di alcool etilico denaturato assoluto / in a bath of absolute denatured ethyl alcohol |
| • 0 °C | : in bagno di ghiaccio fondente saturo d'aria / in an air-saturated melting ice bath |
| • 10 °C + 80 °C | : in bagno di acqua distillata / in a distilled water bath |
| • 80 °C + 250 °C | : in bagno di olio di siliconi / in a silicon oil bath |
| • 250 °C + 550 °C | : in bagno di sali fusi / in a bath of molten salts |
| • 550 °C + 1100 °C | : in forno orizzontale con cilindro in Inconel / in horizontal oven with inconel cylinder |
| • 1100 °C + 1500 °C | : in forno orizzontale con cilindro di allumina / in horizontal oven with alumina cylinder |

Per tarature di primo livello viene utilizzato, nel range di applicazione, il seguente forno in sostituzione dei precedentemente elencati:
For first-level calibrations, the following oven is used in the application range in place of the previously listed ones:

- | | |
|--------------------|---|
| • 550 °C + 1500 °C | : in forno orizzontale con cilindro ceramico / in horizontal oven with ceramic cylinder |
|--------------------|---|

Luogo della taratura
Calibration site

La taratura è stata eseguita presso il Laboratorio Permanente del LAT 051 sito in:
Calibrations are performed at the LAT 051 Laboratory located in:

Via dei Metalli, 1 - 25039 Travagliato (BS), Italy

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P063390
Certificate of Calibration No.

Dati generali

General informations

Campo di misura / Range : (10 + 40) °C
Matricola sensore / Sensor serial number : API0212/1
Unità di formato / Minimum division : 0,1 °C
Tipo sensore / Sensor type : Pt100 Ω
Profondità di immersione / Immersion depth : 150 mm

Dati sperimentali

Experimental results

	Temperatura di riferimento <i>Reference temperature</i> t_{ref} °C	Temperatura letta sullo strumento in prova <i>UUT temperature</i> t_{mis} °C	Risoluzione <i>Resolution</i> - °C	Errore <i>Error</i> $t_{mis} - t_{ref}$ °C	Incertezza estesa di taratura <i>Expanded calibration uncertainty</i> U °C
1	10,05	9,9	0,1	-0,15	0,08
2	25,01	25,1	0,1	0,09	0,08
3	39,99	40,2	0,1	0,21	0,08

Note

Notes

- Taratura eseguita sui punti richiesti dal cliente.

Operatore
(Calibration Technician)
Poli G

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 di 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C20
Certificate of Calibration No.

- data di emissione
date of issue 2025/09/12
- cliente
customer MEGA SYSTEM SRL
CORSO BUENOS AIRES 64
20124 MILANO (MI)
- destinatario
addressee INEGI DRIVING SCIENCE & INNOVATION CAMPUS DA FEUPRA DR. ROBERTO FRIAS
RUA DR. ROBERTO FRIAS 400
PORTO (PORTOGALLO)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 051 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
referring to
- oggetto
item Catena termometrica
- costruttore
manufacturer MEGA SYSTEM
- modello
model APIS PLUS
- matricola
serial number API0212 + TCK1 + TCK2
- data ricev. Oggetto
date of receipt of item 2025/07/29
- data delle misure
date of measurements 2025/09/12
- registro di laboratorio
laboratory reference Temperature_2025

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 051 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
Trescal CENTRO DI
TARATURA
Fenit.it
IL RESPONSABILE (Dott. ENRICO FENITI)

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C20

Certificate of Calibration No.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

MG/SIT/104 Rev.07 Taratura di catene termometriche, indicatori e trasmettitori di temperatura

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento n°
Traceability is through reference standards No.

0189 Termoresistenza Pt 25.5 campione
2823A16947 Multimetro numerale

Muniti di certificati validi di taratura rispettivamente n°
Validated by certificates of calibration No.

1012-KL-25036-24 emesso da C.M.I.
LAT 051 CMUL25P04FB70 emesso da Trescal

Norme di riferimento

Reference standards:

CEI EN 60751:2009	"Termometri industriali a resistenza di platino e sensori di temperatura in platino"
CEI EN 60584-1:2014	"Termocouple-Tabella di riferimento"
UNI 6893:1979	"Termometri, di vetro, con riempimento di liquido. Modalità di controllo e verifica."
UNI EN 12470-1:2009	"Termometri clinici - Parte 1: Termometri a dilatazione di liquido metallico in vetro con dispositivo di massimo"
UNI EN 13190:2003	"Termometri a quadrante"

Condizioni ambientali e di misura

Environmental and measuring conditions

Temperatura : (23 ± 1) °C
Temperature
Umidità relativa : (50 ± 20) %UR
Relative humidity

Metodo di taratura

Calibration method

La taratura delle catene termometriche avviene per confronto con campioni di lavoro del centro. A seconda della temperatura di verifica si utilizza un diverso mezzo di confronto:
Calibration of temperature chains is done by comparison with working standards from the center. Depending on the verification temperature, a different means of comparison is used:

- | | |
|---------------------|--|
| • -196 °C | : in vaso dewar per l'ebollizione dell'azoto / in dewar jar for nitrogen boiling point. |
| • -80 °C + 10 °C | : in bagno di alcool etilico denaturato assoluto / in a bath of absolute denatured ethyl alcohol |
| • 0 °C | : in bagno di ghiaccio fondente saturo d'aria / in an air-saturated melting ice bath |
| • 10 °C + 80 °C | : in bagno di acqua distillata / in a distilled water bath |
| • 80 °C + 250 °C | : in bagno di olio di siliconi / in a silicon oil bath |
| • 250 °C + 550 °C | : in bagno di sali fusi / in a bath of molten salts |
| • 550 °C + 1100 °C | : in forno orizzontale con cilindro in inconel / in horizontal oven with inconel cylinder |
| • 1100 °C + 1500 °C | : in forno orizzontale con cilindro di allumina / in horizontal oven with alumina cylinder |

Per tarature di primo livello viene utilizzato, nel range di applicazione, il seguente forno in sostituzione dei precedentemente elencati:
For first-level calibrations, the following oven is used in the application range in place of the previously listed ones:

- | | |
|--------------------|---|
| • 550 °C + 1500 °C | : in forno orizzontale con cilindro ceramico / in horizontal oven with ceramic cylinder |
|--------------------|---|

Luogo della taratura

Calibration site

La taratura è stata eseguita presso il Laboratorio Permanente del LAT 051 sito in:
Calibrations are performed at the LAT 051 Laboratory located in:

Via dei Metalli, 1 - 25039 Travagliato (BS), Italy

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C20
Certificate of Calibration No.

Dati generali
General informations

Campo di misura / Range : (30 + 601) °C
Matricola sensore / Sensor serial number : TCK1
Unità di formato / Minimum division : 0,1 °C
Tipo sensore / Sensor type : Ni-Cr/Ni-Al (K)
Profondità di immersione / Immersion depth : 150 mm

Dati sperimentali
Experimental results

	Temperatura di riferimento <i>Reference temperature</i> t_{ref} °C	Temperatura letta sullo strumento in prova <i>UUT temperature</i> t_{mis} °C	Risoluzione <i>Resolution</i> - °C	Errore <i>Error</i> $t_{mis} - t_{ref}$ °C	Incertezza estesa di taratura <i>Expanded calibration uncertainty</i> U °C
1	30,01	30,6	0,1	0,59	0,41
2	150,21	152,4	0,1	2,19	0,50
3	300,40	300,4	0,1	0,00	0,78
4	450,7	449,2	0,1	-1,5	1,0
5	600,7	598,3	0,1	-2,4	2,2

Note
Notes

- Taratura eseguita sui punti richiesti dal cliente.

L'operatore
(Calibration Technician)
Pelli G.

Trescal

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 6842501 - Fax 030 6842599
www.trescal.com - e-mail: it.info.bs@trescal.com

Centro di Taratura LAT 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 051
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CTRM25P061C20
Certificate of Calibration No.

Dati generali
General informations

Campo di misura / Range : (30 + 601) °C
Matricola sensore / Sensor serial number : TCK2
Unità di formato / Minimum division : 0,1 °C
Tipo sensore / Sensor type : Ni-Cr/Ni-Al (K)
Profondità di immersione / Immersion depth : 150 mm

Dati sperimentali
Experimental results

	Temperatura di riferimento <i>Reference temperature</i> t_{ref} °C	Temperatura letta sullo strumento in prova <i>UUT temperature</i> t_{mis} °C	Risoluzione <i>Resolution</i> - °C	Errore <i>Error</i> $t_{mis} - t_{ref}$ °C	Incertezza estesa di taratura <i>Expanded calibration uncertainty</i> U °C
1	30,01	30,4	0,1	0,39	0,41
2	150,21	150,6	0,1	0,39	0,50
3	300,40	298,0	0,1	-2,40	0,78
4	450,7	447,2	0,1	-3,5	1,0
5	600,7	596,5	0,1	-4,2	2,2

Note
Notes
- Taratura eseguita sui punti richiesti dal cliente.

L'operatore
(Calibration Technician)
Pelli G.



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasytemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262T-1776-CV-25
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
- cliente
customer
- destinatario
receiver

2025/09/29
MEGA SYSTEM S.r.l.
Via don S. Fracassi, 41/43
20008 - Bareggio (MI)
INEGI DRIVING SCIENCE
& INNOVATION
CAMPUS DA FEUP - RUA
DR. ROBERTO FRIAS
400 - 4200-465 PORTO

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 262T rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto (DUT)
item (DUT)
- costruttore
manufacturer
- modello
model
- matricola
serial number
- data di ricevimento
oggetto
date of receipt of item
- data delle misure
date of measurements
- registro di laboratorio
laboratory reference

Contatore volumetrico
PIETRO FIORENTINI
RS/2001 LA G4
7150448 (API0212)
2025/09/23
2025/09/25
02-25

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 262T granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura citata alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedure given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia del 95%. Normalmente tale fattore k non è inferiore a 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of 95%. Normally, this factor k is not lower than 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Lucia Fialdini
Lucia Fialdini



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262T-1776-CV-25
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

I risultati di misura riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando la procedura N.
the measurement results reported in this certificate were obtained following the procedure No.

PRI07 Rev. 7

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N.
traceability is through the first line standard No.

LM01-b; LM03; LM05; LM07

muniti di certificati validi di taratura N.
validated by the certificate of calibration No.

TPF CONTROL- RvA K 149
114586 (del 2025/08/14);
LAT 128 T- 1619/25 (del 2025/08/06);
LAT 262 T-396-DIG P-ABS-25 (del
2025/08/30);
LAT 051 CCRN25P061B80 (del
2025/09/11)

Condizioni ambientali di taratura (environmental calibration conditions):

Pressione atmosferica (*atmospheric pressure*):
Temperatura (*temperature*):
Umidità relativa (*relative humidity*):

(1000,48±0,42) hPa
(23,0±1,0) °C
(47,5±5,0) %

Condizioni di taratura (calibration conditions):

Temperatura del gas di taratura (*calibration gas temperature*):
Pressione del gas di taratura (*calibration gas pressure*):
Campo di portata di gas del DUT (*DUT gas flow rate range*):
Campo di taratura (*calibration range*):
Risoluzione minima di lettura del DUT (*DUT lower detection limit*):
Composizione chimica del gas (*gas chemical composition*):

(22,25±0,11) °C
(1001,05±0,09) hPa
0,04 – 6 m³/h
10 – 30 L/min
0,2 L
Aria (anidra)



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262T-1776-CV-25
Certificate of Calibration

Risultati della taratura (calibration results):

Punti (points)	Ripetizioni (repetitions)	V_c [L]	V_d [L]	P_r [Pa]	T_r [°C]	d [%]	d_m [%]	C	C_m	Qd_m [L/min]	t'_r [min]	t'_m [min]	$U(C)$ [%]	k
1	1	147,691	150	100111	22,07	1,56		0,9846			14,82310			
1	2	147,739	150	100136	22,10	1,53	1,55	0,9849	0,9847	10,118	14,81305	14,82531	0,60	2,0
1	3	147,712	150	100041	22,25	1,55		0,9847			14,83977			
2	1	147,955	150	100121	22,04	1,38		0,9864			9,89793			
2	2	148,018	150	100132	22,13	1,34	1,34	0,9868	0,9868	15,147	9,90157	9,90265	0,60	2,2
2	3	148,078	150	100036	22,38	1,30		0,9872			9,90845			
3	1	148,032	150	100127	22,10	1,33		0,9869			7,47690			
3	2	148,126	150	100138	22,30	1,26	1,25	0,9875	0,9876	20,048	7,48257	7,48208	0,60	2,1
3	3	148,281	150	100026	22,48	1,16		0,9885			7,48678			
4	1	148,340	150	100139	22,14	1,12		0,9889			5,97863			
4	2	148,392	150	100139	22,36	1,08	1,08	0,9893	0,9893	25,083	5,97935	5,98025	0,60	2,1
4	3	148,454	150	100043	22,50	1,04		0,9897			5,98278			
5	1	148,433	150	100143	22,12	1,06		0,9896			4,96612			
5	2	148,500	150	100145	22,40	1,01	1,00	0,9900	0,9901	30,198	4,96723	4,96725	0,60	2,0
5	3	148,597	150	100051	22,56	0,94		0,9906			4,96840			

Legenda (legend):

V_c : Volume di gas campione (actual gas volume)
 V_d : Volume indicato dal DUT (indicated volume from the DUT)
 P_r : Pressione effettiva del gas (actual gas pressure)
 T_r : Temperatura effettiva del gas (actual gas temperature)
 d : Errore in percentuale relativa, espresso da (error in percentage, expressed from): $((V_d - V_c)/V_c) * 100$
 d_m : Errore medio in percentuale relativa dei valori di d (mean error in percentage of the d values)
 C : Coefficiente di taratura, espresso da (calibration factor, expressed from): V_c / V_d
 C_m : Coefficiente medio di taratura dei valori di C (mean calibration factor of the C values)
 t'_r : Tempo effettivo di transito del gas attraverso il DUT (actual time of the flowing gas through the DUT)
 t'_m : Valore medio dei valori di t'_r (average of the t'_r values)
 Qd_m : Valore medio di portata del DUT, espresso da (mean value of the DUT flow rate, expressed from): V_d / t'_m
 $U(C_m)$: Incertezza estesa, in percentuale relativa al livello di fiducia del 95%, in funzione di (expanded uncertainty, in percentage corresponding to a 95% confidence level, versus): C_m
 k : Fattore di copertura al livello di fiducia del 95% (coverage factor corresponding to a 95% confidence level)

Commenti (notes):

N. ordine: 043_MEGAPROCV7150448 (API0212) (del 28/07/2025)



Via Don S. Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasytemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-402-DIG P-ABS-25
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2025/09/30
- cliente customer	MEGA SYSTEM Srl VIA DON FRACASSI, 41/43 20008- BAREGGIO (MI)
- destinatario receiver	INEGI DRIVING SCIENCE & INNOVATION CAMPUS DA FEUP - RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N°262 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto (DUT) item (DUT)	Misuratore digitale di Pressione assoluta Absolute Pressure Digital Device
- costruttore manufacturer	MEGA SYSTEM
- modello model	APIS (P _{AMB-ABS})
- matricola serial number	API0212
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2025/09/23
- data delle misure date of measurements	2025/09/29
- registro di laboratorio laboratory reference	01-2025

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 262 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura citata alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedure given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia del 95%. Normalmente, tale fattore k non è inferiore a 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of 95%. Normally, this factor k is not lower than 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Lucio Baldini



Via Don S. Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrli.com
email: segreteria-lat@megasystemsrli.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-402-DIG P-ABS-25
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

I risultati di misura riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando la procedura N.
the measurement results reported in this certificate were obtained following the procedure No.

PRIOP7 Rev. 5

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento N.
traceability is through the first line standard No.

LMP01-s/n 1375 DHI FLUKE PPC4-IHA
160K

muniti di certificati validi di taratura N.
validated by the certificate of calibration No.

Minerva-RvA K 048
4250898a (2025/06/25)

Condizioni ambientali di taratura (environmental calibration conditions):

Pressione atmosferica (*atmospheric pressure*):
Temperatura (*temperature*):
Umidità relativa (*relative humidity*):

(1000,56±0,08) hPa
(23,00±1,00) °C
(45,0±5,0) %

Condizioni di taratura (calibration conditions):

Fondo scala del DUT (*DUT full scale*):
Campo di misura (*measurement range*):
Posizionamento del DUT (*DUT placement*):
Differenza di livello tra DUT e campione LMP01 (*difference of level between DUT and reference LMP01*):
Numero di cicli di misura a pressione crescente e decrescente (*number of series of measurements at increasing and decreasing pressure*):
Composizione chimica del gas (*gas chemical composition*):

1100 hPa
min – max: (850 – 1100) hPa
orizzontale (*horizontal*)
nessuna (*none*)
1 (*base test*)
Azoto (*Nitrogen*)



Via Don S. Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-402-DIG P-ABS-25
Certificate of Calibration

Risultati della taratura (calibration results)-[as found/as left]:

$P_{r,m}$	$P_{i,m}$	b_m	h	e_m	$U(e_m)$	$U'(e_m)$
hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	hPa	hPa
850,03	849,0	/	0,1	-1,03	0,096	1,13
900,03	898,8	/	0,0	-1,23	0,078	1,31
950,03	948,7	/	0,0	-1,33	0,078	1,41
1000,03	999,0	0,1	0,1	-1,03	0,096	1,13
1050,03	1048,9	/	0,1	-1,13	0,10	1,23
1100,03	1098,9	/	0,1	-1,13	0,10	1,23
$f_0: 0,1$ [hPa]						

Legenda (legend):

$P_{r,m}$	Pressione assoluta di riferimento (actual absolute pressure)
$P_{i,m}$	Pressione assoluta indicata dal DUT (indicated absolute pressure from the DUT)
b_m	Ripetibilità media della pressione assoluta indicata (average repeatability of the indicated absolute pressure)
h	Isteresi della pressione assoluta indicata (hysteresis of the indicated absolute pressure)
e_m	Errore medio della misura del DUT (mean error of the DUT measurement)
$U(e_m)$	Incertezza estesa di misura, al livello di fiducia del 95% (expanded measurement uncertainty, corresponding to a 95% confidence level)
$U'(e_m)$	Incertezza estesa di misura senza correzione dell'errore medio, al livello di fiducia del 95% (expanded measurement uncertainty, without the mean error correction, corresponding to a 95% confidence level)
f_0	Deriva del punto minimo del campo di misura (drift of the measurement range minimum point)

Commenti (notes):

- 1) Unità di misura sul display del DUT (Unit of measure on the DUT display): hPa
- 2) Riferimento ordine: 006R1_MEGAPRO_ABS_GAUGE (DP-SP)_API0212 (del 23/09/2025)



Via Don S. Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-402-DIG P-ABS-25
Certificate of Calibration

Dati di taratura (Calibration data)

$P_{r,1}$ crescente increasing hPa	$P_{r,1}$ decrescente decreasing hPa	$P_{i,1}$ crescente increasing hPa	$P_{i,1}$ decrescente decreasing hPa	$P_{r,2}$ crescente increasing hPa	$P_{r,2}$ decrescente decreasing hPa	$P_{i,2}$ crescente increasing hPa	$P_{i,2}$ decrescente decreasing hPa	$P_{r,3}$ crescente increasing hPa	$P_{r,3}$ decrescente decreasing hPa	$P_{i,3}$ crescente increasing hPa	$P_{i,3}$ decrescente decreasing hPa
850,03	850,03	849,0	848,9	850,03	/	848,9	/	850,03	/	849,0	/
900,03	900,03	898,8	898,8	/	/	/	/	/	/	/	/
950,03	950,03	948,7	948,7	/	/	/	/	/	/	/	/
1000,03	1000,03	998,9	999,0	1000,03	/	999,0	/	1000,03	/	999,0	/
1050,03	1050,03	1048,9	1048,8	/	/	/	/	/	/	/	/
1100,03	1100,03	1098,9	1098,8	/	/	/	/	/	/	/	/

Legenda (legend):

$P_{r,j}$
(j=1,2,3) Pressione assoluta di riferimento (*actual absolute pressure*)
 $P_{i,j}$
(j=1,2,3) Pressione assoluta indicata dal DUT (*indicated absolute pressure from the DUT*)



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-404-DIG P-GAUGE NEG-POS-25
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2025/09/30
- cliente customer	MEGA SYSTEM Srl VIA DON FRACASSI, 41/43 20008- BAREGGIO (MI)
- destinatario receiver	INEGI DRIVING SCIENCE & INNOVATION CAMPUS DA FEUP RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N°262 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto (DUT) item (DUT)	Misuratore digitale di pressione relativa Gauge Pressure Digital Device
-------------------------------	--

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 262 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

- costruttore manufacturer	MEGA SYSTEM
- modello model	APIS (SP)
- matricola serial number	API0212
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2025/09/23
- data delle misure date of measurements	2025/09/29
- registro di laboratorio laboratory reference	01-2025

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura citata alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedure given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia del 95%. Normalmente tale fattore k non è inferiore a 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of 95%. Normally, this factor k is not lower than 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Lucio Falduto



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 5
Page 2 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-404-DIG P-GAUGE NEG-POS-25
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

I risultati di misura riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando la procedura N.
the measurement results reported in this certificate were obtained following the procedure No.

PRIOP7 Rev. 5

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N.
traceability is through the first line standard No.

LMP01- s/n 1375 DHI FLUKE PPC4-ILBG 15K

muniti di certificati validi di taratura N.
validated by the certificate of calibration No.

Minerva-RvA K 048
4250898a (2025/06/25)

Condizioni ambientali di taratura (environmental calibration conditions):

Pressione atmosferica (*atmospheric pressure*):
Temperatura (*temperature*):
Umidità relativa (*relative humidity*):

(1001,10±0,36) hPa
(23,0 ±1,0) °C
(45,0±5,0) %

Condizioni di taratura (calibration conditions):

Fondo scala negativo e positivo del DUT (*DUT negative and positive full scale*):
Campo di misura (*measurement range*):
Posizionamento del DUT (*DUT placement*):
Differenza di livello tra DUT e campione LMP01 (*difference of level between DUT and reference LMP01*):
Numero di cicli di misura a pressione crescente e decrescente (*number of series of measurements at increasing and decreasing pressure*):
Composizione chimica del gas (*gas chemical composition*):

± 10000 Pa
min – max: (–3000) – (+3000) Pa
orizzontale (*horizontal*)
nessuna (*none*)
1 (*base test*)
Azoto (*Nitrogen*)



SAMPLING SOLUTIONS
CALIBRATION & METROLOGY

Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 5
Page 3 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-404-DIG P-GAUGE NEG-POS-25
Certificate of Calibration

Risultati della taratura (*calibration results*)-[as found/as left]
Campo di misura negativo (*negative measure range*):

$P_{r,m}$	$P_{i,m}$	b_m	h	e_m	$U(e_m)$	$U'(e_m)$
Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
0,03	-0,3	/	0,2	-0,33	1,1	1,43
-500,03	-497,5	/	0,2	2,53	1,1	3,63
-999,92	-1002,5	/	0,2	-2,58	1,1	3,68
-1499,95	-1501,6	0,2	0,2	-1,65	1,1	2,75
-1999,98	-2001,5	/	0,3	-1,52	1,1	2,62
-3000,10	-3004,0	/	0,2	-3,90	1,2	5,10
$f_0: 0,2 \text{ [Pa]}$						

Legenda (*legend*):

$P_{r,m}$	Pressione relativa di riferimento (<i>actual gauge pressure</i>)
$P_{i,m}$	Pressione relativa indicata dal DUT (<i>indicated gauge pressure from the DUT</i>)
b_m	Ripetibilità media della pressione relativa indicata (<i>average repeatability of the indicated gauge pressure</i>)
h	Isteresi della pressione relativa indicata (<i>hysteresis of the indicated gauge pressure</i>)
e_m	Errore medio della misura del DUT (<i>mean error of the DUT measurement</i>)
$U(e_m)$	Incertezza estesa di misura, al livello di fiducia del 95% (<i>expanded measurement uncertainty, corresponding to a 95% confidence level</i>)
$U'(e_m)$	Incertezza estesa di misura senza correzione dell'errore medio, al livello di fiducia del 95% (<i>expanded measurement uncertainty, without the mean error correction, corresponding to a 95% confidence level</i>)
f_0	Deriva del punto zero (<i>zero point drift</i>)

Commenti (*notes*):

- 1) Unità di misura sul display del DUT (*Unit of measure on the DUT display*): Pa
- 2) Riferimento ordine: 006R1_MEGAPRO_ABS_GAUGE (DP-SP)_API0212 (del 23/09/2025)



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 5
Page 4 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-404-DIG P-GAUGE NEG-POS-25
Certificate of Calibration

Risultati della taratura (calibration results)-[as found/as left]
Campo di misura positivo (positive measure range):

$P_{r,m}$	$P_{i,m}$	b_m	h	e_m	$U(e_m)$	$U'(e_m)$
Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
-0,06	0,0	/	0,4	0,06	1,1	1,16
499,96	499,7	/	0,1	-0,26	1,1	1,36
999,97	1000,8	/	0,2	0,83	1,1	1,93
1499,95	1499,5	0,2	0,2	-0,45	1,1	1,55
1999,93	1999,8	/	0,1	-0,13	1,1	1,23
2999,98	3004,8	/	0,1	4,82	1,2	6,02
$f_0: 0,4 \text{ [Pa]}$						

Legenda (legend):

$P_{r,m}$	Pressione relativa di riferimento (actual gauge pressure)
$P_{i,m}$	Pressione relativa indicata dal DUT (indicated gauge pressure from the DUT)
b_m	Ripetibilità media della pressione relativa indicata (average repeatability of the indicated gauge pressure)
h	Isteresi della pressione relativa indicata (hysteresis of the indicated gauge pressure)
e_m	Errore medio della misura del DUT (mean error of the DUT measurement)
$U(e_m)$	Incertezza estesa di misura, al livello di fiducia del 95% (expanded measurement uncertainty, corresponding to a 95% confidence level)
$U'(e_m)$	Incertezza estesa di misura senza correzione dell'errore medio, al livello di fiducia del 95% (expanded measurement uncertainty, without the mean error correction, corresponding to a 95% confidence level)
f_0	Deriva del punto zero (zero point drift)

Commenti (notes):

- 1) Unità di misura sul display del DUT (Unit of measure on the DUT display): Pa
- 2) Riferimento ordine: 006R1_MEGAPRO_ABS_GAUGE (DP-SP)_API0212 (del 23/09/2025)



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 5
Page 5 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-404-DIG P-GAUGE NEG-POS-25
Certificate of Calibration

Dati di taratura (calibration data)-Campo di misura negativo (negative measure range)

$P_{r,1}$ crescente increasing	$P_{r,1}$ decescente decreasing	$P_{i,1}$ crescente increasing	$P_{i,1}$ decescente decreasing	$P_{r,2}$ crescente increasing	$P_{r,2}$ decescente decreasing	$P_{i,2}$ crescente increasing	$P_{i,2}$ decescente decreasing	$P_{r,3}$ crescente increasing	$P_{r,3}$ decescente decreasing	$P_{i,3}$ crescente increasing	$P_{i,3}$ decescente decreasing
(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
0,03	0,03	-0,2	-0,4	0,03	/	0,1	/	0,03	/	-0,1	/
-500,03	-500,03	-497,6	-497,4	/	/	/	/	/	/	/	/
-999,92	-999,92	-1002,4	-1002,6	/	/	/	/	/	/	/	/
-1499,95	-1499,95	-1501,7	-1501,5	-1499,95	/	-1501,6	/	-1499,95	/	-1501,5	/
-1999,98	-1999,98	-2001,6	-2001,3	/	/	/	/	/	/	/	/
-3000,10	-3000,10	-3004,1	-3003,9	/	/	/	/	/	/	/	/

Dati di taratura (calibration data)-Campo di misura positivo (positive measure range)

$P_{r,1}$ crescente increasing	$P_{r,1}$ decescente decreasing	$P_{i,1}$ crescente increasing	$P_{i,1}$ decescente decreasing	$P_{r,2}$ crescente increasing	$P_{r,2}$ decescente decreasing	$P_{i,2}$ crescente increasing	$P_{i,2}$ decescente decreasing	$P_{r,3}$ crescente increasing	$P_{r,3}$ decescente decreasing	$P_{i,3}$ crescente increasing	$P_{i,3}$ decescente decreasing
(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
-0,06	-0,06	-0,2	0,2	-0,06	/	-0,1	/	-0,06	/	-0,3	/
499,96	499,96	499,6	499,7	/	/	/	/	/	/	/	/
999,97	999,97	1000,7	1000,9	/	/	/	/	/	/	/	/
1499,95	1499,95	1499,6	1499,4	1499,95	/	1499,7	/	1499,95	/	1499,5	/
1999,93	1999,93	1999,7	1999,8	/	/	/	/	/	/	/	/
2999,98	2999,98	3004,7	3004,8	/	/	/	/	/	/	/	/

Legenda (legend):

$P_{r,j}$ Pressione relativa di riferimento (actual gauge pressure)
(j=1,2,3)
 $P_{i,j}$ Pressione relativa indicata dal DUT (indicated gauge pressure from the DUT)
(j=1,2,3)



SAMPLING SOLUTIONS
CALIBRATION & METROLOGY

Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasytemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-403-DIG P-GAUGE POS-25
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2025/09/30
- cliente customer	MEGA SYSTEM Srl VIA DON FRACASSI, 41/43 20008- BAREGGIO (MI)
- destinatario receiver	INEGI DRIVING SCIENCE & INNOVATION CAMPUS DA FEUP RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO
Si riferisce a Referring to	
- oggetto (DUT) item (DUT)	Misuratore digitale di pressione relativa Gauge Pressure Digital Device
- costruttore manufacturer	MEGA SYSTEM
- modello model	APIS (DP)
- matricola serial number	API0212
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2025/09/23
- data delle misure date of measurements	2025/09/29
- registro di laboratorio laboratory reference	01-2025

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N°262 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 262 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

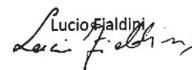
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura citata alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedure given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia del 95%. Normalmente tale fattore k non è inferiore a 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of 95%. Normally, this factor k is not lower than 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)





Via don Fracassi 41/43
20008 Baroggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-403-DIG P-GAUGE POS-25
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

I risultati di misura riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando la procedura N.
the measurement results reported in this certificate were obtained following the procedure No.

PRIOP7 Rev. 5

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N.
traceability is through the first line standard No.

LMP01- s/n 1375 DHI FLUKE PPC4-ILBG 15K

muniti di certificati validi di taratura N.
validated by the certificate of calibration No.

Minerva-RvA K 048
4250898a (2025/06/25)

Condizioni ambientali di taratura (environmental calibration conditions):

Pressione atmosferica (*atmospheric pressure*):
Temperatura (*temperature*):
Umidità relativa (*relative humidity*):

(1002,67±0,07) hPa
(23,0 ±1,0) °C
(45,0±5,0) %

Condizioni di taratura (calibration conditions):

Fondo scala positivo del DUT (*DUT positive full scale*):
Campo di misura (*measurement range*):
Posizionamento del DUT (*DUT placement*):
Differenza di livello tra DUT e campione LMP01 (*difference of level between DUT and reference LMP01*):
Numero di cicli di misura a pressione crescente e decrescente (*number of series of measurements at increasing and decreasing pressure*):
Composizione chimica del gas (*gas chemical composition*):

1000 Pa
min – max: 0 – 1000 Pa
orizzontale (*horizontal*)

nessuna (*none*)

1 (*base test*)
Azoto (*Nitrogen*)



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: scgreteria-lat@megasytemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4
Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-403-DIG P-GAUGE POS-25
Certificate of Calibration

Risultati della taratura (calibration results)-[as found/as left]
Campo di misura positivo (positive measure range):

$P_{r,m}$	$P_{i,m}$	b_m	h	e_m	$U(e_m)$	$U'(e_m)$
Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
-0,06	-0,06	/	0,11	0,19	1,1	1,29
49,93	49,93	/	0,17	1,11	1,1	2,21
249,94	249,94	/	0,09	1,21	1,1	2,31
499,96	499,96	0,09	0,10	0,71	1,1	1,81
749,97	749,97	/	0,19	1,82	1,1	2,92
999,97	999,97	/	0,05	3,13	1,1	4,23
f_0 : 0,11 [Pa]						

Legenda (legend):

$P_{r,m}$	Pressione relativa di riferimento (actual gauge pressure)
$P_{i,m}$	Pressione relativa indicata dal DUT (indicated gauge pressure from the DUT)
b_m	Ripetibilità media della pressione relativa indicata (average repeatability of the indicated gauge pressure)
h	Isteresi della pressione relativa indicata (hysteresis of the indicated gauge pressure)
e_m	Errore medio della misura del DUT (mean error of the DUT measurement)
$U(e_m)$	Incertezza estesa di misura, al livello di fiducia del 95% (expanded measurement uncertainty, corresponding to a 95% confidence level)
$U'(e_m)$	Incertezza estesa di misura senza correzione dell'errore medio, al livello di fiducia del 95% (expanded measurement uncertainty, without the mean error correction, corresponding to a 95% confidence level)
f_0	Deriva del punto zero (zero point drift)

Commenti (notes):

- 1) Unità di misura sul display del DUT (Unit of measure on the DUT display): Pa
- 2) Riferimento ordine: 006R1_MEGAPRO_ABS_GAUGE (DP-SP)_API0212 (del 23/09/2025)



Via don Fracassi 41/43
20008 Bareggio (MI)
Tel. +39 02 90361622
www.megasystemsrl.com
email: segreteria-lat@megasystemsrl.com

Centro di Taratura LAT N° 262
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 262
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 262 T-403-DIG P-GAUGE POS-25
Certificate of Calibration

Dati di taratura (calibration data)-campo di misura positivo (positive measure range)

$P_{r,1}$ crescente increasing	$P_{r,1}$ decescente decreasing	$P_{i,1}$ crescente increasing	$P_{i,1}$ decescente decreasing	$P_{r,2}$ crescente increasing	$P_{r,2}$ decescente decreasing	$P_{i,2}$ crescente increasing	$P_{i,2}$ decescente decreasing	$P_{r,3}$ crescente increasing	$P_{r,3}$ decescente decreasing	$P_{i,3}$ crescente increasing	$P_{i,3}$ decescente decreasing
(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
-0,06	-0,06	0,07	0,18	-0,06	/	0,04	/	-0,06	/	0,06	/
49,93	49,93	51,12	50,95	/	/	/	/	/	/	/	/
249,94	249,94	251,19	251,1	/	/	/	/	/	/	/	/
499,96	499,96	500,72	500,62	499,96	/	500,63	/	499,96	/	500,65	/
749,97	749,97	751,88	751,69	/	/	/	/	/	/	/	/
999,97	999,97	1003,12	1003,07	/	/	/	/	/	/	/	/

Legenda (legend):

$P_{r,j}$ (j=1,2,3) Pressione relativa di riferimento (actual gauge pressure)
 $P_{i,j}$ (j=1,2,3) Pressione relativa indicata dal DUT (indicated gauge pressure from the DUT)

Apêndice F - Informação complementar sobre os métodos de ensaio

Parâmetro	Método de amostragem	Limite de deteção	Limite de quantificação
Amostragem e determinação de humidade Método da condensação/adsorção e método da temperatura	EN 14790:2017	0,5 %	4 %
Determinação da velocidade e caudal em condutas Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	≈ 2 m/s	≈ 3 m/s
Amostragem e determinação de oxigénio Método paramagnético	EN 14789:2017	0,05 %	0,5 %
Amostragem e determinação de dióxido de carbono Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	CEN/TS 17405	0,05 %	0,5 %
Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais Método de ionização de chama	EN 12619:2013	0,05 mg de carbono total /m ³	0,5 mg de carbono total /m ³
Amostragem e determinação de partículas totais Gravimetria	EN 13284-1:2017	5 % do VLE	< 10 % do VLE (em base seca e antes da correção para o valor de referência de O ₂)

MAIS DE 35 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

**INEGI – Instituto de Ciência e Inovação
em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial**

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | Portugal
T. +351 22 957 87 10 | inegi@inegi.up.pt

www.inegi.pt

