

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 18/04/2016

Certificado n.º: LMEG16033001

Página 1/3

ML.0107a/13

Equipamento a calibrar:

Designação:	HORIBA#7
Marca:	HORIBA
Modelo:	PG-250
N.º Série:	6310005

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: Sondar

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré, Rua de Goa, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

Procedimento: MIL.01 (1/11) de 12-08-2015

Rastreabilidade:

Gases:

Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 710420 ENAC 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso SO2 (Certificado PRAXAIR n.º L0104/15 ENAC 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado CARBAGAS n.º 11203 SCS 009)
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado AIR LIQUIDE n.º 703434 ENAC 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado PRAXAIR n.º L0031/15 ENAC 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO2 (Certificado CARBAGAS n.º 11034 SCS 009)

Sistema de diluição:

Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 4536 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 4537 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 4538 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC4, Certificado TrigasFI n.º 4539 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 30/03/2016

Estado do Equipamento: Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

Condições ambientais: Temperatura: 20 a 22 °C Humidade Relativa: 50 a 60%

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)."

"As incertezas expandidas apresentadas são expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de 95%".

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3

O Responsável Técnico



(Paulo Gomes)

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

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
Imeg@Imeg.pt
<http://www.lmeg.pt>

Data de Emissão: 18/04/2016

Certificado n.º: LMEG16033001

Página 2/3

ML.0107a/13

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 (*)	0,40	0,2	0,2	0,80
5,08	-	5,0	-0,1	0,42
9,97	-	10,2	0,3	0,31
49,77	-	50,2	0,5	0,93
100,5	-	102,0	1,5	1,8
502,1	-	507,7	5,5	8,5
1502	1534	1502	0	21
2004	-	2025	20	25
3005	-	3018	13	30
3501	3605	3527	26	31
4504	-	4503	-1	34

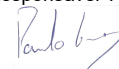
Parâmetro Dióxido de Enxofre (SO₂)

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]
0,00 (*)	0,40	1,47	1,47	0,93
5,00	-	10,60	5,60	0,11
10,07	-	15,47	5,40	0,20
50,4	-	55,3	5,0	0,9
100,4	-	104,1	3,7	1,7
301,4	-	299,4	-2,0	4,9
901	1029	902	1	12
1202	-	1233	30	14
1803	-	1817	14	16
2105	2400	2150	45	16
2703	-	2739	36	16

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]
0,00 (*)	-0,03	0,02	0,02	0,14
4,97	-	4,34	-0,63	0,11
9,89	-	8,62	-1,28	0,19
49,72	-	47,9	-1,8	0,88
100,0	-	97,3	-2,8	1,8
300,5	-	302,1	1,6	4,9
900	921	899	-1	11
1200	-	1218	18	12
1800	-	1820	20	13
2000	2062	2032	31	12
2496	-	2526	30	13

O Responsável Técnico



(Paulo Gomes)

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

 Tel: 234 397 790
 Fax: 234 397 799
 lmeg@lmeg.pt
 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: 18/04/2016

Certificado n.º: LMEG16033001

Página 3/3

ML.0107a/13

Resultados da Calibração cont.:
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]
0,000 (*)	-0,01	-0,01	-0,01	0,011
1,020	-	1,02	0,00	0,019
2,000	-	2,02	0,02	0,032
5,001	-	5,08	0,08	0,062
10,046	-	10,21	0,17	0,074
12,017	-	12,18	0,16	0,067
15,027	-	15,16	0,14	0,049
17,984	-	18,20	0,22	0,093
20,820	20,25	20,94	0,12	0,095

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]
0,000 (*)	0,00	0,00	0,00	0,011
1,010	-	1,04	0,03	0,020
2,003	-	2,12	0,12	0,034
6,036	-	6,25	0,21	0,093
8,10	-	8,25	0,15	0,12
12,04	11,66	12,04	0,00	0,16
15,01	-	14,92	-0,09	0,18
18,17	-	17,90	-0,28	0,19
20,01	18,91	19,63	-0,38	0,20

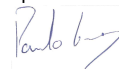
Correcções:

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

Observações:

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente
Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação

O Responsável Técnico



(Paulo Gomes)