



Soluções em Metrologia

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO ABSI Nº BAL - 2176 / 24

FL. 01 / 04



ABSI LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIO

Laboratório de Pressão Acreditado pela **CGCRE** de acordo com a Norma **ABNT NBR ISO / IEC 17025**, sob o Nº **CAL 0056**

FAMABRAS

Industria de aparelhos de medição LTDA.

CLIENTE: FAMABRAS INDUSTRIA DE APARELHOS DE MEDIÇÃO

ENDEREÇO: RUA DO AÇO, 658 - ITAQUAQUECETUBA - SP

SOLICITANTE: O MESMO

ENDEREÇO: O MESMO

INSTRUMENTO: BALANÇA DE PRESSÃO HIDRAULICA

FABRICANTE: ABSI

MODELO: BPM 1000

Nº DE SÉRIE: 019.05

Nº DE IDENTIFICAÇÃO: PM-04

PEDIDO DE SERVIÇO Nº: 0586 / 24

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO: ABSI-PSG-005 (revisão.0)

DATA DA CALIBRAÇÃO: 15 / 02 / 2024

DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO: 15 / 02 / 2024

CARACTERÍSTICAS DO INSTRUMENTO:

TIPO : pistão-cilindro

FAIXA DE INDICAÇÃO: 0,2 A 50 bar

QUANTIDADE PESOS: 1 Pistão + Complemento + 17 massas

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A área efetiva (Ae) da balança de pressão foi determinada a partir da comparação com um padrão do laboratório **ABSI**, cuja incerteza é $\pm 0,01\%$, rastreado ao **IPM** de acordo com o certificado Nº 183.761-101.

A calibração foi realizada a uma temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $60\% \pm 20\%$ e gravidade local de $9,7864384\text{ m/s}^2$, utilizando óleo como fluido manométrico, no padrão de referencia, com as seguintes características metrológicas:

Massa Específica (ρ): 915 kg/m^3

Tensão Superficial (σ): $0,031\text{ N/m}$

Alessandro de Souza

Gerente Técnico do Laboratório

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela **CGCRE** que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.

De acordo com o procedimento descrito, os valores característicos determinados para o conjunto pistão-cilindro, seguem abaixo:

TABELA I

PISTÃO CILINDRO	FAIXA DE INDICAÇÃO (bar)	AREA EFETIVA (m ²)	DESVIO PADRÃO (m ²)	COEFICIENTE DE DEFORMAÇÃO λ (MPa ⁻¹)
B	0,2 a 50	80,533719 x 10 ⁻⁶	3,92065 x 10 ⁻¹⁰	-1,661 x 10 ⁻⁶

Os valores a seguir referem-se as massas de cada peso e respectiva pressão determinada de acordo com a equação:

$$p = \frac{m (1 - \rho_a / \rho_m) \times g_n}{A_{0,20}} \times 1,000000 \times 10^{-5} \text{ bar}$$

g_n = aceleração da gravidade normal: 9,80665 m/s²

ρ_a = massa específica do ar: 1,2 kgf/m³

ρ_m = massa específica dos pesos: 8,000 kg/m³

$A_{0,20}$ = área efetiva (m²)



Alessandro de Souza
Gerente Técnico do Laboratório



Soluções em Metrologia

Continuação do Certificado de Calibração ABSI Nº BAL - 2176 / 24
Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a Norma
ABNT NBR ISO/IEC 17.025, sob o Nº CAL-0056

FL. 03 / 04

TABELA II



IDENTIFICAÇÃO DAS MASSAS	VALOR NOMINAL (bar)	m.(1-pa/pm) (kg)	PRESSÃO (bar)
Pistão B + Comp.	0,50	0,4105	0,4999
019.05 1	0,05	0,0411	0,0500
019.05 2	0,10	0,0822	0,1001
019.05 3	0,10	0,0821	0,1000
019.05 4	0,25	0,2055	0,2502
019.05 5	0,50	0,4113	0,5009
019.05 6	0,50	0,4113	0,5009
019.05 7	0,50	0,4114	0,5010
019.05 8	2,50	2,0518	2,4985
019.05 9	5,00	4,1136	5,0091
019.05 10	5,00	4,1136	5,0091
019.05 11	5,00	4,1136	5,0091
019.05 12	5,00	4,1137	5,0093
019.05 13	5,00	4,1134	5,0089
019.05 14	5,00	4,1136	5,0091
019.05 15	5,00	4,1136	5,0091
019.05 16	5,00	4,1135	5,0090
019.05 17	5,00	4,1136	5,0091


Alessandro de Souza
Gerente Técnico do Laboratório

Soluções em Metrologia
Continuação do Certificado de Calibração ABSI Nº BAL - 2176 / 24

FL 04 / 04

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a Norma
ABNT NBR ISO / IEC 17025, sob o Nº CAL 0056

FAMABRAS

Indústria de aparelhos de medição LTDA.

A incerteza do conjunto (pistão cilindro e coleção de massas):

Conjunto B = 0,012%

A incerteza foi calculada de acordo com o documento ISO GUM - GUIDE to the EXPRESSION of UNCERTAINTY in MEASUREMENT (SEGUNDA EDIÇÃO - AGOSTO-2003), para os valores iguais ou maiores à 10% do limite superior a da faixa de indicação. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.

Para medição de pressão fora das condições de referencia, os valores apresentados na tabela II, deverão ser multiplicados pelo fator:

$$\frac{g}{g_n} \times \frac{1}{[1 + (\alpha_c + \alpha_p) (t - 20)]}$$

g = aceleração da gravidade local (m/s^2)

g_n = aceleração da gravidade normal: 9,80665 (m/s^2)

t = temperatura (°C) do conjunto pistão cilindro

α_c, α_p = coeficientes de dilatação térmico linear do cilindro e pistão.

OBSERVAÇÕES:

1) Este relatório é válido exclusivamente para a Balança de Pressão ABSI, modelo: BPM 1000, série: 019.05, numero de identificação: PM-04, faixa de indicação de 0,2 a 50 bar, não sendo extensivo a qualquer lote, mesmo que similar.

2) 1 Pa = 1,000.000 x 10⁻⁵ bar (Pa - pascal, unidade de pressão SI)


Alessandro de Souza
Gerente Técnico do Laboratório

