



Soluções em Metrologia

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO ABSI Nº BAL - 2144 / 22

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**



CLIENTE: FAMABRAS INDUSTRIA DE APARELHOS DE MEDIÇÃO LTDA

ENDEREÇO: RUA DO AÇO, 658 – ITAQUAQUECETUBA – SÃO PAULO

SOLICITANTE: O-MESMO

ENDEREÇO: O MESMO

INSTRUMENTO: BALANÇA DE PRESSÃO

FABRICANTE: XIAN

MODELO: YS-60

Nº DE SÉRIE: BALANÇA: 93.924

Nº DE IDENTIFICAÇÃO: PM-02

PEDIDO DE SERVIÇO Nº: 2857 / 22

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO: ABSI-PSG-005(edição.1 / revisão.0)

DATA DA CALIBRAÇÃO: 16 / 08 / 2022

DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO: 16 / 08 / 2022

CARACTERÍSTICAS DO INSTRUMENTO:

TIPO : pistão-cilindro

FAIXA DE INDICAÇÃO: 0,1 A 6 MPa

QUANTIDADE PESOS: 1 Pistão + 15 massas

Laboratório Famabras
Os resultados deste certificado de calibração foram conferidos e analisados por: Marcos D. Camargo
O resultado apresentado encontra-se **APROVADO**
22 / 08 / 2022

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A área efetiva (A_e) da balança de pressão foi determinada a partir da comparação com um padrão do laboratório **ABSI**, cuja incerteza é $\pm 0,010\%$, rastreado ao CGCRE/INMETRO de acordo com o certificado DIMCI-0177/16.

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

Massa Específica (ρ): 915 kg/m^3

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

Augusto V.R. de Carvalho

Signatário Autorizado

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 metroológico estabelecido na Regulamentação Metroológica.



Soluções em Metrologia

Continuação do Certificado de Calibração ABSI N° BAL – 2144 / 22
Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a Norma
ABNT NBR ISO / IEC 17025, sob o N° CAL 0056



FL. 02 / 04



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

TABELA I

PISTÃO CILINDRO	FAIXA DE INDICAÇÃO (MPa)	AREA EFETIVA (m ²)	DESVIO PADRÃO (m ²)	COEFICIENTE DE DEFORMAÇÃO λ (MPa ⁻¹)
93.924	0,1 a 6	50,041370 x 10 ⁻⁶	2,767 x 10 ⁻⁹	-2,459 x 10 ⁻⁵

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

$$p = \frac{m (1 - \rho_a / \rho_m) \times g_n}{A_{0,20}} \times 1.000000 \text{ MPa}$$

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)

Augusto V.R. de Carvalho
Signatário Autorizado



Soluções em Metrologia
Continuação do Certificado de Calibração ABSI Nº BAL - 2144 / 22
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 CAL 0056



TABELA II

IDENTIFICAÇÃO DAS MASSAS	VALOR NOMINAL (MPa)	m.(1-pa/pm) (kg)	PRESSÃO (MPa)
93.924 / Pistão	0,1	0,5104	0,1000
93.923 / 1	0,5	2,5521	0,5001
93.923 / 2	0,5	2,5526	0,5002
93.923 / 3	0,5	2,5526	0,5002
93.923 / 4	0,5	2,5524	0,5002
93.923 / 5	0,5	2,5529	0,5003
93.923 / 6	0,5	2,5527	0,5003
93.923 / 7	0,5	2,5526	0,5002
93.923 / 8	0,5	2,5526	0,5002
93.923 / 9	0,5	2,5524	0,5002
93.923 / 10	0,5	2,5524	0,5002
93.923 / 11	0,5	2,5526	0,5002
93.923 / 12	0,1	0,5102	0,1000
93.923 / 13	0,1	0,5102	0,1000
93.923 / 14	0,1	0,5103	0,1000
93.923 / 15	0,1	0,5102	0,1000

Augusto V.R. de Carvalho
Signatário Autorizado

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

Conjunto 93.924 = 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 ($^{\circ}C$) 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 Xian, modelo: YS-60, série: 93.924, numero de identificação: PM-02, faixa de indicação de 0,1 a 6 MPa, não sendo extensivo a qualquer lote, mesmo que similar.

2) 1 Pa = 0,000001 MPa (Pa - pascal, unidade de pressão SI)



Augusto V.R. de Carvalho
 Signatário Autorizado

