



Soluções em Metrologia



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO ABSI Nº BAL - 2143 / 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**

FAMABRAS

Indústria de aparelhos de medição LTDA.

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 HIDRAULICA

FABRICANTE: XIAN

MODELO: YS-600

Nº DE SÉRIE: BALANÇA: 93.735

Nº DE IDENTIFICAÇÃO: PM-03

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: 1 A 60 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 (Ae) da balança de pressão foi determinada a partir da comparação com um padrão do laboratório **ABSI**, cuja incerteza $\pm 0,01\%$, rastreado ao **INMETRO** de acordo com o certificado Nº DIMCI 0177/2016.

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 metrológicas:

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 metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.



Soluções em Metrologia

Continuação do Certificado de Calibração ABSI N° BAL – 2143 / 22

FL. 02 / 04

Laboratório de Calibração Acreditado pela CGCRE de acordo com a Norma ABNT NBR ISO / IEC 17025, sob o N° CAL 0056



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)
93.735	1 a 60	9,997739 x 10 ⁻⁶	7,369 x 10 ⁻¹⁰	-5,955 x 10 ⁻⁶

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


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

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
Laboratório de Calibração Accreditado 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)
93.735 / Pistão	1,000	1,0254	1,0058
93.735 / 1	5,000	5,0972	4,9998
93.735 / 2	5,000	5,0966	4,9992
93.735 / 3	5,000	5,0971	4,9997
93.735 / 4	5,000	5,0973	4,9999
93.735 / 5	5,000	5,0965	4,9991
93.735 / 6	5,000	5,0974	5,0000
93.735 / 7	5,000	5,0970	4,9996
93.735 / 8	5,000	5,0971	4,9997
93.735 / 9	5,000	5,0971	4,9997
93.735 / 10	5,000	5,0962	4,9988
93.735 / 11	5,000	5,0971	4,9997
93.735 / 12	1,000	1,0190	0,9996
93.735 / 13	1,000	1,0187	0,9993
93.735 / 14	1,000	1,0190	0,9996
93.735 / 15	1,000	1,0190	0,9996


AUGUSTO V.R. DE CARVALHO
SIGNATÁRIO AUTORIZADO



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

Conjunto 93.735 = 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-600, série: 93.735, numero de identificação: PM-03, faixa de indicação de 1 a 60 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

CÁLCULO DERIVA BALANÇA DE PRESSÃO PM 03

Média MPa	Pressão Cert. 2143/22	Deriva em MPa
cert. 890/13; 1037/16, 2053/19		
1,0055	1,0058	0,0003
4,9998	4,9998	0,0001
4,9992	4,9992	0,0001
4,9998	4,9997	0,0001
4,9999	4,9999	0,0001
4,9992	4,9991	0,0001
5,0000	5,0000	0,0001
4,9996	4,9996	0,0001
4,9998	4,9997	0,0001
4,9997	4,9997	0,0001
4,9990	4,9988	0,0002
4,9998	4,9997	0,0001
0,9996	0,9995	0,0000
0,9993	0,9992	0,0001
0,9995	0,9995	0,0000
0,9995	0,9995	0,0000
Soma da média das pressões anteriores	Soma da pressão atual	Soma da diferença entre as pressões
59,99937	59,99859	0,00140
Deriva em % (faixa)		0,0023 %